

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# راهنمای هنرآموز

عملیات ایمنی و امداد رسانی

رشته حمل و نقل

گروه خدمات

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز عملیات ایمنی و امدادسانی - ۲۱۲۸۳۳

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مصطفی آدرسی، سید محمود برآبادی، ارسطو کریمی، افشین شهپر افراشته، رقیه

متحیرپسند، عباس محمودآبادی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مرتضی اسد امرجی، حسن بهادری یکتا، مجید صباغ‌زاده، افشین شهپر افراشته، رقیه

متحیرپسند (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - افسانه ابراهیمی (صفحه‌آرا)

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش)، تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.  
امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

۱.....	فصل اول: امداد رسانی
۹.....	فصل دوم: سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای
۳۷.....	فصل سوم: معاینه فنی وسیله نقلیه
۷۱.....	فصل چهارم: کنترل ایمنی بارگیری (مهاربار)
۱۰۱.....	فصل پنجم: بارگیری و تخلیه بارهای خطرناک
۱۹۴.....	منابع

## مقدمه

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و ... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ

فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صبر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**

## فصل اول

### امداد رسانی

## جدول بودجه بندی امداد رسانی

زمان		رئوس محتوا	واحد یادگیری	جلسه
عملی	نظری			
۲	۶	مقدمه/ رویدادها و حوادث/دسته بندی اقدامات برای مدیریت حوادث	امداد رسانی	۱
۲	۶	آگاهی از اتفاقات و حوادث/ مشخصات و ابعاد رویداد یا حادثه/ نمونه‌ای از حوادث که در سطح راه رخ می‌دهد.		۲
۴	۴	تجهیزات، ماشین آلات و الزامات در مدیریت بحران‌ها و حوادث		۳
۴	۰	ایمن سازی محدوده عملیات و افراد حاضر در آن		۴ و ۵ و ۶
۴	۴	پاک سازی سطح راه‌ها/ اسکان اضطراری/ مسئولیت پذیری/ آزمون		۷

### مقدمه

هنرآموز باید دقت کند که در این پودمان دو مبحث هدف وجود دارد که هنرجویان باید آنها را شناسایی، برنامه ریزی و مدیریت کنند. اول مدیریت و امداد رسانی در حوادث غیرمترقبه در سطح راه‌ها و دوم تأمین ایمنی لازم و کافی برای محدوده بحران و حادثه. در ادامه به اهداف هر قسمت و انتظاری که از هنرآموز وجود دارد پرداخته می‌شود. هنرآموز باید به این نکته توجه داشته باشد که هنرجویان در پایان پودمان باید به اهمیت موضوع مدیریت حوادث غیرمترقبه و اصل آمادگی قبل از وقوع و همچنین ایمنی در عملیات اجرایی کاملاً آشنا و معتقد باشند.

### رویدادها و حوادث

ابتدا هنرآموز باید با همراهی و همکاری هنرجویان به تشریح اهمیت راه‌های ارتباطی و نقش آنها در جوامع امروزی بپردازد و در خصوص حرکت روان وسایل نقلیه و یا مشکلات ناشی از انسداد مسیر توضیح دهد. در ابتدا باید به اهداف سیستم حمل و نقل جاده‌ای که جابه‌جایی بار و مسافر می‌باشد اشاره شود و پس از آن به مشکلات ناشی از وقوع هرگونه رخداد در سطح راه پرداخته شود. مشکلاتی



که ممکن است منجر به اتلاف هزینه ناشی از تأخیر، صدمات جانی به صورت جرح و فوت، ضررهای مالی و ... با مشارکت هنرجویان بررسی گردد و هنرجویان تجارب خود را در کلاس ارائه کنند.

در ادامه باید هنرجویان حوادث و رخدادهایی را که ممکن است در سطح راه رخ دهد را بشناسند. و آن را با اتفاقاتی که در اطرافشان اتفاق می‌افتد مقایسه کنند. در این قسمت هنرجویان باید تفاوت رخدادها را متوجه شوند یعنی رخدادهای برنامه‌ریزی شده مثل روکش آسفالت یا انجام خط‌کشی راه و یا حوادث غیرمترقبه شبیه سیل و ریزش کوه. در این بخش هنرجویان باید بدانند که امداد رسانی در راه یک فعالیت شبانه‌روزی می‌باشد و تعطیلی نمی‌شناسد. تصادف/ سیل/ ریزش کوه/ باد شدید/ طوفان شن/ بهم‌ن/ برف/ لغزش زمین و حوادثی مشابه آن غیر قابل پیش‌بینی بوده و لازم است که راه‌داران آمادگی قبلی داشته باشند.

اجازه دهید نمونه‌های رخدادها را هنرجویان با بیان نمونه‌های مشاهده شده خود بیان کنند.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



رویدادهای نشان داده شده در تصاویر زیر در کدام گروه قرار می‌گیرند؟ با هم کلاسی‌های خود آنها را بررسی کنید.

**پاسخ:** ریزش سنگ از کوه (تصویر سمت راست) و رانش یا لغزش زمین (تصویر سمت) از حوادث غیرمترقبه و غیر قابل پیش‌بینی می‌باشد که عمدتاً دارای علت‌های مرتبط با مکانیک سنگ و زمین‌شناسی دارد. حرکت لایه‌های مختلف زمین و یا هوازدگی سنگ‌های کوه باعث این حوادث می‌گردد که قابل شناسایی دقیق نبوده و زمان‌بندی مشخصی ندارد.

پاسخ فعالیت  
میدانی



لیستی از کارگاه‌های محیط اطراف محل زندگی خود در محدوده‌های شهری و بیرون از شهر را تهیه و با توجه به تعاریف فوق آنها را دسته‌بندی کنید و سپس با اطلاعات هم کلاسی‌های خود مقایسه کنید.

**پاسخ:** هنرجویان باید در محیط شهری و برون شهری اطراف خود جست‌وجو کنند و کارگاه‌هایی همانند تعمیرات پل‌ها، روکش آسفالت و موارد مشابه (با برنامه‌ریزی قبلی) و فرو ریختن پل، ایجاد حفره‌های بزرگ در مسیر، تخریب مسیر به دلیل سیل ناشی از باران شدید و ... (غیرمترقبه) را دسته‌بندی کنند.

## دسته‌بندی اقدامات برای مدیریت حوادث

هنرجویان باید یادگیرند که برای موفقیت در هر کاری باید از قبل برنامه‌ریزی کرده و آمادگی لازم را برای عملیات مربوطه در هر کاری را داشته باشند مخصوصاً اگر رخداد مورد نظر غیرمترقبه باشد. برای توضیح بهتر و تفهیم این موضوع هنرآموز می‌تواند با یک مثال ساده، هنرجویان را با هدف درس آشنا کند. اگر قصد سفر به نقاط کوهستانی را در فصل زمستان داشته باشیم باید از شرایط مسیر مطلع بوده، به همراه خود زنجیر چرخ داشته باشیم و قبل از شروع سفر از همراه داشتن آن اطمینان حاصل کنیم. اگر خودمان نحوه کاربرد آن را نمی‌دانیم حتماً یک نفر از همراهان، مهارت لازم جهت بستن آن را داشته باشد. با بیان این مثال، هنرآموز اهمیت برنامه‌ریزی و اقدامات لازم در مراحل پیش از وقوع/ در زمان وقوع/ بعد از وقوع رخ داد را به هنرجویان آموزش دهند.

## آگاهی از اتفاقات و حوادث

در این قسمت هنرآموز باید اهمیت کسب اطلاعات دقیق در کوتاه‌ترین زمان ممکن را با ارائه مثال‌هایی همانند مثال زیر بیان کند:  
در یک تونل نسبتاً طولانی به دلیل ریزش دیواره تونل، مسیر مسدود شده است. اگر نتوان در زمان مناسب مسیر را بازگشایی کرد و یا از ورود وسایل نقلیه به داخل تونل جلوگیری نشود ممکن است در اثر دود ناشی از خودروها و محیط بسته تونل تعداد قابل توجهی از رانندگان و سرنشینان خودروهای داخل تونل دچار مشکل شده و حتی فوت کنند.

چه روش‌های دیگری برای اطلاع از حوادث و رویدادها می‌شناسید؟  
**پاسخ:** برای دریافت اطلاعات علاوه بر سیستم‌های هوشمند، خودروهای عبوری و دستگاه‌های امداد رسان می‌توان از اطلاعات رانندگان کامیون‌ها و اتوبوس‌ها که هر روز در مسیرها تردد می‌کنند استفاده کرد. برای این کار با انجام هماهنگی قبلی با آنها و تعریف یک شماره تلفن ثابت و یا همراه برای آنها می‌توان اطلاعات مختلفی همانند وضعیت راه‌ها و اتفاقات رخ داده در کوتاه‌ترین زمان ممکن با خبر شد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



از مرکز مدیریت راه‌های استان خود بازدید کنید و لیستی از اطلاعاتی را که می‌توان از مرکز مدیریت راه‌ها به دست آورد تهیه کنید.  
**پاسخ:** در مرکز مدیریت راه‌ها اطلاعات زیر را می‌توان به دست آورد:  
میزان تردد و ترافیک عبوری از سطح راه‌ها/سرعت متوسط و حداقل و حداکثر وسایل نقلیه/گزارش‌های دریافتی از منابع خبری در خصوص حوادث و عملیات جاده‌ای/تصادفات/ گزارش وضعیت هواشناسی جاده‌ای و ...

پاسخ فعالیت  
میدانی



## مشخصات و ابعاد رویداد یا حادثه

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



تأخیر در دریافت اطلاعات حوادث چه پیامدهایی می‌تواند داشته باشد؟  
**پاسخ:** تأخیر در دریافت اطلاعات می‌تواند حوادث ناگواری را به دنبال داشته باشد مثلاً اگر در اطلاع از یک تصادف شدید تأخیر زیادی ایجاد شود ممکن است میزان تلفات ناشی از آن زیاد باشد. اگر در اطلاع از وقوع سیل تأخیر داشته باشیم ممکن است میزان خسارت وارده به راه و پل و ... به گونه‌ای باشد که علاوه بر تحمیل خسارت مالی بالا، مدت زیادی نیز منجر به انسداد مسیر گردد.

در این قسمت با ارائه تصاویری همانند تصاویر مربوط به قسمت ۵ ابعاد رخدادها را برای هنرجویان معرفی کنید. برای توضیح این بخش هنرآموز با ارائه یک تصویر/فیلم از تصادف دو خودرو که منجر به خسارت جزئی یا متوسط شده و نیازی به اقدامات خاصی ندارد (نیاز به اورژانس و یا اقدامات فوری ندارد) و یک فیلم/تصویر از تصادف دو اتوبوس یا یک اتوبوس و یک تریلر که تعداد افراد درگیر در آن و وسعت منطقه درگیر با حادثه قابل توجه است استفاده نماید. یا مثالی از یک بارش باران که در قسمت‌هایی باعث جمع شدن آب روی سطح جاده شده با سیلابی که در حال تخریب یک پل می‌باشد.

## نمونه‌ای از حوادثی که در سطح راه رخ می‌دهد

در این قسمت هنرآموز با ارائه تصاویر و فیلم‌های مختلف، حوادث و رخدادهایی را که در سطح راه ممکن است به وقوع بپیوندد برای هنرجویان بیان می‌کند. بهتر است هنرجو با استفاده از جمع‌آوری اطلاعات عمومی مربوط به هر قسمت، علل وقوع و یا شرایط مربوط به هر کدام از رخدادها را به صورت علمی‌تر بیان کند و یا از هنرجویان بخواهد که در این خصوص تحقیق کرده و در کلاس ارائه کنند.

پاسخ فعالیت  
میدانی



چرا در فصل زمستان در سطح معابر و جاده‌ها از نمک استفاده می‌شود؟  
برای یافتن پاسخ این سؤال، دو ظرف آب تهیه کنید که عمق آب در هر کدام کمتر از یک سانتی‌متر باشد. در یکی از آنها کمی نمک بریزید و هر دو را داخل یخچال بگذارید. هر دو را کنترل کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟  
در زمان یخبندان جهت نگهداری زمستانی راه‌ها از مخلوط شن و نمک استفاده می‌شود. به نظر شما شن و نمک چه تأثیری در سطح راه دارند؟  
**پاسخ:** استفاده از نمک باعث تأخیر در ایجاد کریستال‌های یخ و یخ‌زدن سطح راه البته تا دمای محدودی می‌باشد. در زمستان برای جلوگیری از یخبندان در روی سطح راه و بر اساس اطلاعات هواشناسی، قبل از وقوع یخبندان بر روی

سطح جاده از محلول آب نمک و یا شن و نمک استفاده می‌کنند تا از ایجاد یخ‌بندان جلوگیری کنند.

استفاده از نمک و شن مطابق با دستورالعمل‌های موجود که به هنرآموز تحویل گردیده، می‌باشد و هنرآموز برای پاسخ به سؤالات احتمالی هنرجویان باید از اطلاعات عمومی در این خصوص برخوردار باشد.

### ریزش سنگ‌های کوچک و بزرگ از کوه

به نظر شما برای جلوگیری از این قبیل اتفاقات چه کارهایی می‌توان انجام داد؟ برای کاهش صدمات حوادث ناشی از ریزش سنگ از کوه و یا حتی وقوع بهمین دو دسته فعالیت می‌توان انجام داد. یکی استفاده از دستگاه‌های هوشمند برای پیش‌بینی وقوع حوادث و دوم ایجاد سازه‌های محافظ برای جلوگیری از ریزش سنگ و یا بهمین بر روی سطح جاده. ایجاد چنین سازه‌هایی بسیار پر هزینه می‌باشد ولیکن در صورت ضرورت و اولویت برای جلوگیری از حوادث ناگوار و یا پر تکرار می‌توان از این روش‌ها استفاده کرد. توری‌های سنگ‌گیر و یا گالری‌های برف‌گیر از جمله این سازه‌ها می‌باشند. هنرآموز با تهیه تصاویری از این سازه‌ها باید هنرجویان را با این موضوع آشنا کند.

### بادهای شدید

برای جلوگیری از وقوع حوادث ناگوار ناشی از وزش بادهای شدید چه کارهایی را باید انجام داد؟

برای بادهای شدید و یا زلزله نیز باید علاوه بر استفاده از سیستم‌های پیش‌بینی نسبت به ایمن‌سازی کلیه تجهیزات و ساختمان‌هایی که باعث تشدید خسارات می‌شود قبل از وقوع هر حادثه‌ای جلوگیری کرد. مثلاً تابلوهای اطلاعاتی با ابعاد بزرگ در بادهای شدید پتانسیل سقوط را دارند بنابراین باید از نظر مقاومت در برابر بادهای شدید ایمن و مستحکم شده باشند.

## تجهیزات، ماشین‌آلات و الزامات در مدیریت حوادث و بحران‌ها

هنرآموز با توجه به اطلاعاتی که در سایر قسمت‌های پودمان در مورد ماشین‌آلات راهداری و راه‌سازی ارائه شده است باید ابتدا کاربرد ماشین‌آلات مختلف را به هنرجویان یاد داده و در انتها با ارائه پرسش در خصوص هریک از ماشین‌آلات آنها را در بحث مشارکت دهد.

سپس با استفاده از آیین‌نامه ۲۶۷ (که به صورت همراه به هنرآموز باید تحویل گردد)، از این مرحله به بعد با استفاده از فایل ارائه شده مربوط به آیین‌نامه ایمنی در

عملیات اجرایی، هنرآموز اطلاعات و ویژگی‌های مربوط به تجهیزات و ماشین‌آلات را به هنرجویان ارائه می‌دهد.

### پرچم و پرچم‌دار

آیا جهت حرکت پرچم توسط پرچم‌دار اهمیتی دارد؟ جهت حرکت پرچم‌دار دارای استاندارد است و هنرآموز باید مطابق با متن و آیین‌نامه ایمنی در عملیات اجرایی که در اختیار دارد نحوه حرکت پرچم را به هنرجویان آموزش دهد.

### جلیقه ایمنی (شبرنگی)

به نظر شما این جلیقه چه تأثیری در دیده شدن افراد دارد؟ جلیقه شبرنگی به دلیل ویژگی شبرنگ، قابلیت دید بالایی به خصوص در هنگام شب دارد و کلیه افرادی که در محوطه‌های عملیاتی حضور دارند باید از این جلیقه استفاده کنند.

## ایمن‌سازی محدوده عملیات و افراد حاضر در آن

پاسخ فعالیت  
کلاسی



تحقیق کنید تابلوهای اخطاری، انتظامی و اطلاعاتی چه تفاوتی با یکدیگر دارند. در این تحقیق نوع پیام، رنگ، شکل، ابعاد و محل نصب را برای هر کدام مشخص کنید.

**پاسخ:** تابلوهای مورد استفاده در راه‌ها و خیابان‌ها از نظر ابعاد، رنگ زمینه و نوشتار و شکل و البته نوع پیام متفاوت می‌باشند. اما دسته‌بندی مشخصی دارند: اخطاری که بیان‌کننده خطر می‌باشند و به راننده هشدار می‌دهند تا با رعایت قوانین و اطلاعات داده شده بر روی تابلو با احتیاط بیشتری رانندگی نماید مثل تابلوی خطر مسیر دو طرفه. دسته دوم، تابلوهای انتظامی هستند که به شکل دایره هستند و رانندگان ملزم به رعایت دستور داده شده بر روی آن می‌باشند مثل تابلوی حداکثر سرعت. دسته سوم تابلوهای اطلاعاتی هستند که در ابعاد مختلف و رنگ زمینه متفاوت به راننده اطلاعاتی در خصوص فواصل یا مکان‌ها و جهت‌ها می‌دهند و راننده بر اساس آن می‌تواند جهت و فاصله و ... مسیر خود را مشخص نماید. تابلوها بر اساس نوع راه دارای ویژگی‌های متفاوتی می‌باشند. هنرآموز با استفاده از نشریه ۲۶۷ در حد مختصر هنرجویان را با این تابلوها آشنا نمایند.

هنرآموز باید با استفاده از تصاویر ارائه شده و تعاریف موجود در متن و نشریه ۲۶۷ هنرجویان را با نحوه و اصول ایمن‌سازی محوطه‌های کارگاهی و عملیاتی آشنا کنند. در این قسمت هنرآموز باید اصول زیر را به هنرجویان تفهیم کند:

- اطلاع‌رسانی به موقع یعنی اطلاعاتی در زمان و مکانی به رانندگان عبوری داده شود که رانندگان زمان مناسب برای تصمیم‌گیری و عکس‌العمل داشته باشند.
- اطلاع‌رسانی باید آشکار و قابل رؤیت باشد تا راننده به راحتی بتواند اطلاعات لازم را دریافت کند. در این قسمت ابعاد تابلوها و محل نصب و میزان بازتاب آنها در شب بسیار مهم است.
- هدف امنیت افراد حاضر در محدوده کارگاه/ عملیات و رانندگان و افراد عبوری از آن منطقه می‌باشد.

هنرآموز از این مرحله به بعد باید با ارائه نمونه‌هایی از نمونه‌های موجود در آیین‌نامه ایمنی در عملیات اجرایی در محوطه آموزشگاه و یا کارگاه، هنرجویان را با نحوه ایمن‌سازی کارگاه آشنا نماید.

دلیل اهمیت میزان روشنایی در ورودی و خروجی تونل چیست؟

در ورودی و خروجی تونل به دلیل تغییر میزان نور چشم راننده دچار تنش و عدم تطابق شده و ممکن است در مدت چند ثانیه نتواند دید مناسبی داشته باشد. لذا مهم است که در دهانه تونل تمهیدات مناسبی از جهت میزان نور و روشنایی پیش‌بینی کرد.

## پاک‌سازی سطح راه‌ها

در این قسمت حتی‌الامکان با استفاده از حضور یک راهدار باتجربه در محل کلاس روش‌های پاک‌سازی و تأمین شرایط عادی برای عبور و مرور را به هنرجویان آموزش دهید. هنرجویان باید یاد بگیرند که در برخی از حوادث ممکن است برای جلوگیری از حوادث ناگوار مجبور به تخریب بخش‌هایی از جسم راه یا تجهیزات راه شوند. مثلاً در صورت وقوع سیل برای جلوگیری از خسارت شدید به مناطق اطراف ممکن است نیاز باشد حفاظ‌های بتنی در میانه راه را تخریب کرده و یا جابه‌جا کنند.

## مسئولیت‌پذیری و ایثار لازمه امداد رسانی

هنرآموز در طول مدت پودمان باید به این نکته اشاره داشته باشد که در فرایند امداد رسانی، تمام امدادگران در حالی که موظف به رعایت اصول ایمنی برای خود و سایرین هستند باید حس ایثار و شجاعت و قدرت تصمیم‌گیری در شرایط بحران را در خود تقویت نمایند، باید از تجارب گذشته و افراد باتجربه بهره کافی را ببرند.

## فصل دوم

# سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای

### جدول بودجه بندی

جلسه	واحد یادگیری	فصل	رئوس محتوا	زمان (ساعت)		
				نظری	عملی	
۱				مقدمه‌ای در مورد اهمیت سرویس و نگهداری خودروهای جاده‌ای و معرفی دفترچه‌های سرویس و نگهداری وسایل نقلیه	۱	
				تشریح ساختار عمومی وسایل نقلیه جاده‌ای	۱	
				فعالیت کارگاهی ۱	۲	
				تشریح برنامه سرویس و نگهداری وسایل نقلیه جاده‌ای	۱	
				تشریح سیستم مولد قدرت وسایل نقلیه جاده‌ای (وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۱	
				فعالیت کارگاهی ۲	۲	
				تشریح سیستم الکتریکی موتور دیزل (وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۱	
				فعالیت کارگاهی ۳	۴	
				تشریح برنامه سرویس و نگهداری سیستم الکتریکی موتور دیزل (آلترناتور، افتامات، دینام، استارت و...)	۱	
				فعالیت کارگاهی ۴	۲	
				۲		چهارم
فعالیت کارگاهی ۵	۴					
تشریح سیستم خنک کاری موتور دیزل (وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۲					
فعالیت کارگاهی ۶	۲					
فعالیت کارگاهی ۷	۴					
تشریح سیستم روغن کاری موتور دیزل (وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۲					
فعالیت کارگاهی ۸	۴					
تشریح سیستم سوخت رسانی موتور دیزل (وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۲					
فعالیت کارگاهی ۹	۲					
تشریح سیستم انتقال قدرت ناوگان جاده‌ای (انواع، وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۲					
۳						
				فعالیت کارگاهی ۱۰	۲	
				تشریح سیستم ترمز ناوگان جاده‌ای (انواع، وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۲	
				فعالیت کارگاهی ۱۱	۳	
				تشریح سیستم فرمان ناوگان جاده‌ای (وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۱	
				تشریح سیستم شاسی و بدنه ناوگان جاده‌ای (وظیفه، اجزا، ساختمان و عملکرد)	۱	
				بکسل کردن وسایل نقلیه جاده‌ای	۱	
				برنامه نگهداری وسایل نقلیه جاده‌ای (کوتاه مدت و بلند مدت) و بازدیدهای روزانه قبل از حرکت وسایل نقلیه جاده‌ای	۱	



## مقدمه

جهت آشنایی هنرجویان با اهمیت برنامه سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای هنرآموز با طرح فعالیت کلاسی اول و دوم توجه هنرجویان را به نقش و اهمیت برنامه سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای جلب کند. اجرای دقیق سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای می‌تواند عمر و دوام آنها را تا یک سوم عمر طبیعی آن افزایش دهد. هزینه‌ای که صرف سرویس و نگهداری می‌شود بسیار کم است در حالی که اثر آن بسیار قابل ملاحظه می‌باشد بنابراین لازم است قبل از انجام تعمیرات، به امور سرویس و نگهداری توجه شود زیرا علت بیشتر عیوب مربوط به عدم سرویس صحیح می‌باشد.

### پاسخ فعالیت کلاسی



هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به اهمیت و نقش سرویس و نگهداری وسیله نقلیه در میزان عمر مفید وسیله نقلیه بحث نمایند.

**پاسخ:** برای انجام فعالیت کلاسی اول برای بیان مزایای اجرای برنامه سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای به موارد زیر اشاره شود:

- ۱- افزایش بهره‌وری ناوگان جاده‌ای
- ۲- افزایش عمر مفید ناوگان جاده‌ای
- ۳- کاهش هزینه‌های تعمیرات ناوگان جاده‌ای
- ۴- کاهش میزان خواب ناوگان جاده‌ای ناشی از خرابی
- ۵- کاهش هزینه جهت جایگزینی دستگاه نو با دستگاه فرسوده

### پاسخ فعالیت کلاسی



هر یک از هنرجویان دفترچه سرویس و نگهداری وسایل شخصی خود (که به صورت مکانیکی یا برقی کار می‌کنند مانند ماشین ریش تراش، دوچرخه، چرخ خیاطی و...) یا وسایل خانگی مانند چرخ گوشت، ماشین آبمیوه‌گیری، ماشین لباسشویی و... را به کلاس آورده و سرویس‌های دوره‌ای هر یک از تجهیزات مذکور را برای سایر هنرجویان توضیح دهند.

**پاسخ:** برای فعالیت کلاسی دوم می‌توان هنرجویان را ترغیب کرد تا در صورت امکان یک نمونه از دفترچه‌های سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای را از تارنمای یکی از شرکت‌های خودرو سازی از سایت شرکت‌های مذکور دانلود کنند و یا دفترچه سرویس و نگهداری خودروی شخصی خانواده‌شان را برای بررسی به کلاس بیاورند و سرویس‌های دوره‌ای خودروهای مذکور مورد بررسی قرار گیرد.

## ساختار عمومی ناوگان جاده‌ای

برای شناخت هنرجویان با ساختار ناوگان جاده‌ای ابتدا موارد مشروحه زیر توسط هنرآموز در کلاس بیان شده و برای درک کامل مطلب با حضور در کارگاه فعالیت کارگاهی اول انجام شود.

قبل از تهیه برنامه‌های سرویس و نگهداری برای یک دستگاه از ناوگان حمل‌ونقل جاده‌ای، نیاز است تا جزئی از آن دستگاه که باید برای آن یک فعالیت سرویس و نگهداری انجام گیرد مشخص شود.

برای دستیابی به این هدف در علم نگهداری و تعمیرات، ساختار یک ناوگان جاده‌ای به ۴ سطح تجزیه می‌گردد. سطوح مذکور عبارت است از:

**سطح ۱ سیستم (System):** یک سیستم شامل قسمت‌هایی از ناوگان جاده‌ای است که به صورت یک مجموعه کامل عمل کرده و هدف خاصی را دنبال می‌کند. به عنوان مثال: سیستم انتقال قدرت، سیستم روغن کاری، سیستم هیدرولیک و ...

**سطح ۲ زیرسیستم (Subsystem):** زیر سیستم به زیر مجموعه‌ای از یک سیستم اطلاق می‌گردد. به عنوان مثال سیستم هیدرولیک در یک ناوگان جاده‌ای از زیر سیستم‌های پمپاژ روغن از مولد انرژی، کنترل فشار، کنترل جهت، کنترل دبی و مصرف کننده تشکیل می‌گردد.

**سطح ۳ مجموعه (Assembly):** یک مجموعه در ناوگان جاده‌ای شامل تعدادی از قطعات ناوگان جاده‌ای می‌باشد که به منظور برآوردن هدفی خاص در یک زیر سیستم به کار می‌روند. به عنوان مثال در زیر سیستم پمپاژ روغن مجموعه‌های مخزن روغن، موتور الکتریکی، پمپ هیدرولیک و ... وجود دارند.

**سطح ۴ قطعه (Part):** قطعه به کوچک‌ترین جزء یک ناوگان جاده‌ای اطلاق می‌شود. هر مجموعه شامل حداقل دو قطعه می‌باشد. به عنوان مثال یک مجموعه الکتروموتور از قطعاتی چون بدنه موتور، استاتور، پروانه خنک‌کن، بلبرینگ و ... تشکیل شده است.

برای تشریح ساختار عمومی ناوگان حمل‌ونقل جاده‌ای بهتر است تصویری از بخش‌های مختلف یکی از ناوگان‌های حمل بار و حمل مسافر توسط اسلاید نشان داده و محل نصب هر یک از ساختار تشکیل‌دهنده ناوگان نشان داده شود و در ادامه وظایف کلی هر یک از آنها نیز بیان شود، سپس از آن برای انجام فعالیت کارگاهی اول با حضور در کارگاه از نزدیک هر یک از بخش‌های مذکور را مشاهده کنند.



در صورتی که وسیله نقلیه جاده‌ای در کارگاه موجود است، هنرجویان تحت نظارت هنرآموزان با حضور در کارگاه، اجزای سیستم‌های مختلف ناوگان جاده‌ای را شناسایی و معرفی کنند. در غیر این صورت از طریق نمایش فیلم و یا ارائه پاورپوینت و یا پوستر، اجزای هر یک از سیستم‌های مذکور را شناسایی و معرفی کنند.

**پاسخ:** با حضور در کارگاه، در صورت وجود یک‌دستگاه از ناوگان جاده‌ای، ابتدا هنرآموز سیستم‌های مختلف وسیله نقلیه مذکور را معرفی و نقش و اهمیت هر یک از سیستم‌ها را یادآوری می‌کند و در ادامه هنرجویان در گروه‌های سه یا ۴ نفری هر یک از سیستم‌ها و اجزای مذکور را بررسی کنند در غیر اینصورت از طریق نمایش فیلم و یا ارائه پاورپوینت و یا پوستر توسط هنرآموز هر یک از سیستم‌های مذکور و اجزای آن معرفی شود بعد از آن با طرح سؤالات کاربردی پاسخ توسط هنرجویان داده شود.

## برنامه های سرویس و نگهداری سیستم های ناوگان جاده ای

### ● سیستم مولد قدرت

قبل از ارائه برنامه سرویس و نگهداری لازم است هنرآموز با ارائه فیلم و یا عکس اشاره‌ای مختصر به کاربرد و ویژگی‌های موتورهای دیزل نماید که به‌عنوان مثال بیشتر وسایل نقلیه سنگین جاده‌ای مدرن مانند کامیون‌ها و اتوبوس‌ها، کشتی، قطار و بسیاری از تجهیزات کشاورزی و وسایل نقلیه معدن و راه‌سازی با موتور دیزل کار می‌کنند.

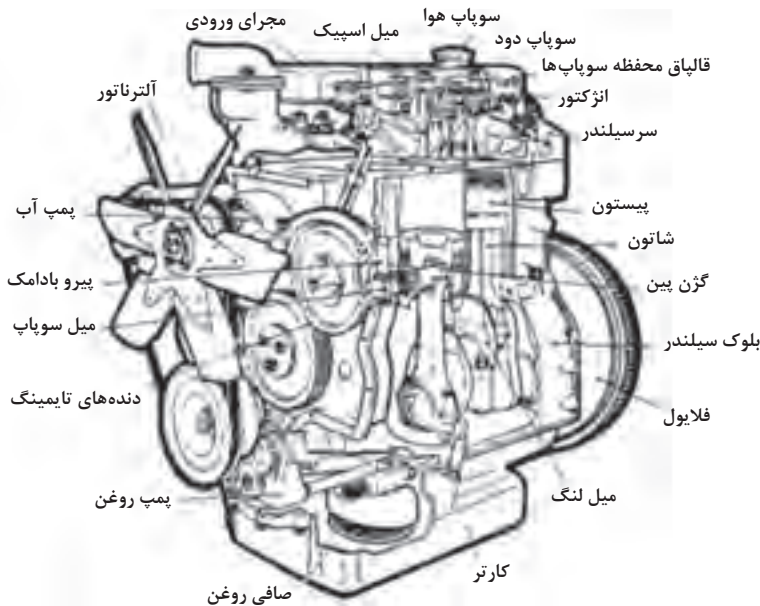
موتور دیزل گونه‌ای از موتور درون سوز است که در آن از چرخه دیزل برای ایجاد حرکت استفاده می‌شود. فرق اصلی آن با دیگر موتورها، استفاده از احتراق در اثر تراکم است. مخلوط سوخت و هوا در اثر تراکم بسیار بالا بدون جرقه زدن در موتور دیزل متراکم می‌شوند. همان‌گونه که می‌دانید برای سوزاندن یک ماده سوختی به دو عامل حرارت و اکسیژن نیاز است. اکسیژن از طریق مجاری ورودی موتور وارد محفظه سیلندر موتور می‌شود و سپس به‌وسیله پیستون فشرده می‌گردد. این فشردگی آن‌چنان زیاد است که باعث ایجاد حرارت بسیار بالا می‌گردد. سپس عامل سوم یعنی ماده سوختنی به گرما و اکسیژن افزوده می‌شود که در نتیجه آن سوخت شعله‌ور می‌شود و منجر به حرکت در موتور دیزل می‌گردد.

موتور دیزل نیز مانند سایر موتورهای احتراق داخلی بر مبنای مختلفی قابل طبقه‌بندی هستند. مثلاً می‌توان موتور دیزل را بر حسب مقدار دفعات احتراق در هر دور گردش میل‌لنگ به موتور دیزل دو زمانه و یا موتور دیزل چهار زمانه تقسیم‌بندی نموده و یا بر حسب قدرت تولیدی که به شکل اسب بخار بیان

می‌گردد، یا بر حسب تعداد سیلندر و یا شکل قرارگیری سیلندرها که بر این اساس به دو نوع موتور دیزل خطی و موتور دیزل V یا موتور دیزل خورجینی تقسیم‌بندی می‌گردند.

### ● ساختار کلی سیستم مولد قدرت

هنرآموز ضمن معرفی تجهیزات جانبی و اجزای داخلی موتور دیزل از طریق نمایش فیلم یا عکس زیر وظایف هر یک از اجزای موتور را بیان نماید.



شکل ۱- اجزای موتور

برای معرفی سیستم‌های مختلف موتور می‌توان با بیان اینکه موتور قسمت اصلی هر یک از ناوگان حمل‌ونقل بوده و با تشبیه یک ناوگان به یک موجود جاندار که برای ادامه حیات به تغذیه مناسب، هوای تمیز، آب تمیز و رعایت اصول بهداشتی دارد به تشریح سیستم‌های مختلف موتور پرداخت.

هنرجویان زیر نظر هنرآموز با حضور در کارگاه به گروه‌های دو نفره تقسیم شده و پس از تحویل ابزار و ملزومات مورد نیاز، فعالیت‌های سرویس و نگهداری بدنه موتور و دسته موتور، مندرج در جدول ۱ را انجام دهند.

**پاسخ:** برای انجام این فعالیت کارگاهی هنرجویان را به کارگاه برده و پس از تقسیم آنها به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره و تحویل ابزار لازم موارد مندرج در جدول شماره ۱ کتاب درسی را به ترتیب تحت نظارت هنرآموز انجام دهند.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



## سیستم الکتریکی موتور دیزل

هنرآموز با بیان اینکه امروزه بیشتر سیستم‌های ناوگان حمل‌ونقل با سیستم الکتریکی و الکترونیکی راه‌اندازی و کنترل می‌گردند به نقش و اهمیت سیستم الکتریکی در این ناوگان بپردازد و با ارائه تصاویر اجزای سیستم الکتریکی، وظایف هر یک از اجزا را توضیح داده و پس از آن در صورت امکان با ارائه دفترچه سرویس یک‌دستگاه از ناوگان جاده‌ای سرویس‌های هر یک از آنها را بر اساس توصیه کارخانه سازنده بیان کند.

## سرویس و نگهداری اجزای سیستم الکتریکی

برای درک بهتر پاسخ فعالیت کلاسی سوم پیشنهاد می‌شود یک باتری نو و یک باتری مستعمل را به کلاس آورده و بررسی‌های لازم را بر روی باتری انجام دهند.

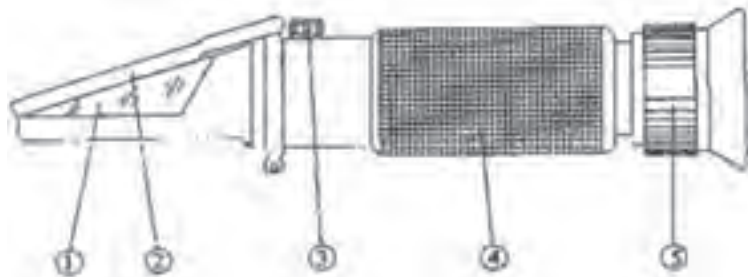
پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان زیر نظر هنرآموز در مورد روش‌های تشخیص قطب‌های (مثبت و منفی) باتری بحث کنند. (حداقل ۴ روش را معرفی کنند)  
**پاسخ:** به ۴ روش می‌توان قطب‌های (مثبت و منفی) باتری را تشخیص داد:  
 ۱- علامت + قطب مثبت و علامت - قطب منفی را نشان می‌دهد.  
 ۲- قطب مثبت قطورتر از قطب منفی است.  
 ۳- نوار قرمز رنگ قطب مثبت و سیاه رنگ قطب منفی را نشان می‌دهد.  
 ۴- دو سیم را به قطبین باتری متصل نموده و انتهای دیگرشان را در محلول آب اسید یا آب نمک قرار دهید از اطراف هر سیمی که حباب بیشتری خارج شد آن قطب منفی است.

## ● اندازه‌گیری میزان شارژ باتری

برای اندازه‌گیری میزان شارژ باتری با استفاده از ابزار تست که شکل آن در زیر نشان داده شده به ترتیب مراحل توضیح داده شده در زیر را انجام دهید:  
 اجزای دستگاه:



شکل ۲- اجزای دستگاه اندازه‌گیری میزان شارژ باتری

۱- منشور      ۲- درپوش      ۳- پیچ کالیبره کردن      ۴- دسته      ۵- تنظیم چشمی (قابل تنظیم)

### طریقه استفاده:



۱- آماده‌سازی: انتهای صاف دستگاه را در جهت نور خورشید نگه دارید و از محل چشمی داخل دستگاه را نگاه کنید و با استفاده از قسمت تنظیم (شماره ۵) چشمی را متناسب با چشم خود تنظیم کنید به طوری که داخل دستگاه به وضوح دیده شود.

شکل ۳- طریقه استفاده از دستگاه اندازه‌گیری میزان شارژ باتری

۲- کالیبره کردن: درپوش شماره ۲ را بلند کرده و با استفاده از قطره چکان یک قطره از محلول استاندارد یا آب عاری از املاح (آب مقطر) را روی قسمت صاف دستگاه (شماره ۱) بچکانید. سپس درپوش شماره ۲ را روی سطح منشور قسمت ۱ بچسبانید و به آرامی آن را با دست فشار دهید به طوری که نمونه مورد آزمایش از روی دستگاه نریزد. داخل چشمی نگاه کرده در صورت لزوم پیچ کالیبره کردن شماره ۳ را بچرخانید تا مرز آبی رنگ داخل چشمی روی خط مرجع در قسمت پایین (صفر) منطبق گردد.

۳- روش اندازه‌گیری: درپوش شماره ۲ را باز کنید. سطح منشور را با تکه پارچه نخی و نرم تمیز کنید. ۱ الی ۲ قطره از الکترولیت مورد نظر را روی سطح منشور (قسمت ۱) بچکانید. درپوش ۲ را ببندید و آن را به آرامی فشار دهید. سپس مقیاس متناظر با مرز تیره (آبی) و روشن را بخوانید.



شکل ۴- روش اندازه‌گیری میزان شارژ باتری

برای تست آب باتری منحنی سمت چپ داخل چشمی را بخوانید.

تذکر مهم



۴- پس از اتمام عمل اندازه‌گیری، سطح منشور ۱ و درپوش ۲ را با دستمالی مرطوب و پاکیزه تمیز کنید.

توجه



۱ تنظیمات دستگاه برای محلول استاندارد (هنگام کالیبره کردن) و نمونه مورد آزمایش باید در یک دما انجام شود. اگر دما در حال تغییر بود باید هر ۳۰ دقیقه دستگاه را تنظیم کرد.

۲ پس از استفاده از دستگاه، از آب برای شست‌وشوی دستگاه استفاده نکنید (برای جلوگیری از نفوذ آب به داخل دستگاه).

۳ این دستگاه یک وسیله اندازه‌گیری نوری می‌باشد. آن را به آرامی حمل کرده و از آن مراقبت کنید. صفحه نوری آن را لمس نکنید و نخراشید. لطفاً آن را در محیط خشک، تمیز و غیر خورنده نگهداری کنید تا از کدر شدن سطح آن جلوگیری شود. (از وارد نمودن ضربه در حین جابه‌جایی دستگاه خودداری شود).

### دمای جبرانی

دمای استاندارد برای اندازه‌گیری ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. علامت ATC نصب شده روی دستگاه مخفف جبران‌کننده خودکار دما می‌باشد. این دستگاه استفاده‌کنندگان را قادر می‌سازد تا عمل اندازه‌گیری را بدون نگرانی از تغییرات دما انجام دهند. بازه دمای جبرانی از ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. با تهیه ۲۰ CC الکترولیت باتری کار با دستگاه توسط هنرجویان انجام شود.

### سرویس و نگهداری آلترناتور (دینام)

برای درک بهتر هنرجویان از تفاوت دینام با آلترناتور در صورت امکان یک نمونه از هر کدام را به کلاس آورده و توسط هنرآموز ویژگی هر کدام بیان شود.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان زیر نظر هنرآموز درباره تفاوت دینام با آلترناتور با هم بحث و تبادل نظر کنند.

**پاسخ:** وسایل نقلیه برای حرکت کردن نیاز به برق دارد برق برای راه‌اندازی استارت و نیز برای سایر مصرف‌کننده‌های برقی مانند برف پاک‌کن و لامپ‌ها و فن و رادیو و سایر مصرف‌کننده‌های برق و در این میان بخشی از این برق هم باید برای شارژ کردن باتری مورد استفاده قرار گیرد. اگر دینام یا آلترناتور از کار بیفتد خصوصاً اگر شب باشد خیلی زود موتور هم از کار می‌افتد. اما اغلب ماشین‌های امروزی دارای آلترناتور هستند چون آلترناتورها قادرند

جریان بیشتری را تولید کنند و در عین حال سبک تر و با صرفه تر هستند و تعمیر و نگهداری آنها هم کمتر است ضمن اینکه انواع جدید آن که ساخت کارخانه بزرگ Leece-Neville Technical Bulletins هستند.

تفاوت‌هایی که بین آلترناتور و دینام است فراوان است ولی با این حال ابهامات زیادی در این زمینه وجود دارد. حتی برخی قائل به تفاوت نیستند و می‌گویند آلترناتور همان اصطلاح آمریکایی دینام است! آلترناتور برق متناوب یا AC تولید می‌کند و دینام برق مستقیم یا DC با این حال ما این بحث را در اینجا مطرح کردیم تا برخی تفاوت‌های آن مشخص شود آلترناتور دارای یک میدان چرخنده است که در درون آن یک آرمیچر (که سیم‌پیچ تولیدکننده برق بر روی آن قرار دارد) می‌چرخد و بدین ترتیب جریانی تولید می‌شود اگر چه فرایند طراحی این کار پیچیده است اما آلترناتورها قابلیت اطمینان *reliable* بیشتری دارند چون تنها قطعه‌ای که در آلترناتورها دچار فرسایش و سائیدگی می‌شود همان بلبرینگ‌های آن هستند. دینام همان منبع تولید برق مستقیم یا DC است و باید با سرعت زیاد بچرخد تا بتواند ولتاژ ۱۲ ولت برای شارژ باتری را فراهم کند و دارای جاروبک‌های ذغالی است که سریعاً سائیده می‌شوند و باید تعویض شوند. اما آلترناتور که بیشتر در خودروهای امروزی مورد استفاده است برق متناوب AC تولید می‌کند و سپس این برق با استفاده از دیودها یکسو می‌شود و نیاز به دور بالا برای چرخیدن ندارد ضمن اینکه آلترناتورها سبک‌تر هم هستند چون کمتر تحت تأثیر حرکت کندشونده موتور قرار می‌گیرند عمر طولانی‌تری نیز دارند. اغلب آلترناتورهای جدید دارای تنظیم‌کننده ولتاژ REGULATOR داخلی هم هستند.

## روش صحیح استفاده از باتری کمکی

هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره با استفاده از باتری کمکی، خودرویی که باتری آن تخلیه شده را روشن کنند.

**پاسخ:** برای انجام فعالیت کارگاهی شماره ۳ هنرجویان را به کارگاه برده و با استفاده از باتری کمکی خودرویی که باتری آن تخلیه شده را به ترتیب طبق توضیحات ارائه شده در متن کتاب درسی روشن نمایند.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی





## برنامه سرویس و نگهداری سیستم الکتریکی

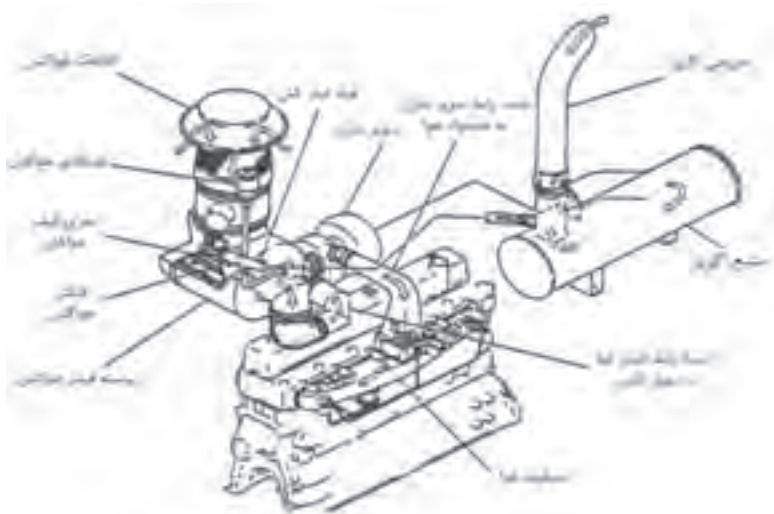
پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره کلیه فعالیت‌های سرویس و نگهداری مربوط به باتری مندرج در جدول ۲ را انجام دهند.  
**پاسخ:** برای انجام فعالیت کارگاهی شماره ۴ هنرجویان را به کارگاه برده و مطابق با برنامه‌های ارائه شده در جدول شماره ۲ کتاب درسی به ترتیب اقدام شود.

## سیستم هوارسانی در یک موتور دیزل

هنرآموز با ارائه یک نمای کلی از سیستم هوارسانی موتورهای دیزل (شکل زیر) و اهمیت آن به معرفی هر یک از اجزای این سیستم پرداخته و وظایف هر کدام از آنها را بیان کند.



شکل ۵- سیستم هوا رسانی در یک موتور دیزل

برای درک بیشتر هنرجویان از اهمیت سیستم هوارسانی در موتورهای دیزل مثال زیر توسط هنرآموز بیان شود:

مناسب‌ترین نسبت مخلوط سوخت با هوا حدود ۱:۱۴ می‌باشد. یک موتور نیمه‌سنگین در یک ساعت کارکردن حدود ۲۰۰ مترمکعب هوا مصرف می‌کند. میزان گرد و غبار معلق در هوا در شهر حداقل یک هزارم گرم تا یک گرم در مترمکعب هوا بوده و در ناوگان جاده‌ای در هنگام کار میزان گرد و غبار در هوای اطراف دستگاه بیش از ۲۵/۰ تا ۶ است که اگر آن را خوش‌بینانه ۳/۰ فرض کنیم

بنابراین در صورتی که هوای ورودی به موتور تصفیه نگردد:

$$200 \times 0.3 \times 10 = 600$$

با فرض روزی ۱۰ ساعت کار دستگاه میزان ۶۰۰ گرم گرد و خاک در یک روز وارد موتور می‌گردد. بنابراین اهمیت میزان تصفیه هوا برای موتورهای دیزلی از اهمیت خاصی برخوردار است.

همچنین برای آشنایی بیشتر با فیلتر هوا این سؤال توسط هنرآموز طرح شود:  
چه انتظاراتی از فیلتر هوا داریم؟

**پاسخ:**

- ۱ حتی الامکان بتوانند تمام ذرات معلق در هوای ورودی به موتور را جدا کرده و مانع عبور آن به موتور گردد (ضریب تصفیه آن بالا باشد).
  - ۲ دارای دوام مناسب باشد و در فاصله زمانی معین بتوان آن را تمیز یا تعویض کرد.
  - ۳ در برابر عبور هوا مقاومت زیاد ایجاد نکند.
  - ۴ احتیاج به مراقبت زیاد نداشته باشد.
  - ۵ حتی المقدور سر و صدای حاصل از عبور هوا به داخل موتور را کاهش دهد.
- برای آشنایی هنرجویان با مزایا و معایب فیلتر هوای روغنی و خشک فعالیت کلاسی پنجم طرح شده است.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان زیر نظر هنرآموز خود در خصوص کیفیت صافی‌های خشک و روغنی بحث و تبادل نظر کنند.

**پاسخ:** برای تشریح این فعالیت کلاسی موارد زیر بیان گردد:

**فیلتر هوای خشک (داخلی و خارجی):** جهت ایمنی در تصفیه هوای ورودی از یک فیلتر کاغذ یا نمدی دیگر که درون فیلتر اصلی قرار می‌گیرد استفاده شده تا در صورت بروز هر نوع اشکال برای فیلتر اصلی و همچنین هنگام باز کردن فیلتر اصلی از ورود گرد و غبار به داخل موتور جلوگیری کند. چون فیلتر داخلی دارای سطح تصفیه کمتری نسبت به فیلتر بیرونی می‌باشد دارای ضریب تصفیه کمتری است. هرگز فیلتر داخلی را نباید برای تمیز کردن باز کرد. بلکه باید پس از ۶ الی ۸ مرتبه تمیز کردن فیلتر خارجی هم‌زمان هر دو فیلتر تعویض شوند.

**فیلتر هوای روغنی:** در این نوع فیلتر هوا با سرعت به سطح روغن مخزن فیلتر برخورد کرده و مسیر خود را تغییر می‌دهد. بیشتر ذرات گرد و غبار به علت تغییر ناگهانی مسیر عبور هوا در سطح روغن باقی می‌مانند. هوا پس از تغییر مسیر از یک صافی با الیاف ریزدانه عبور می‌کند. بدین ترتیب هوا در دو مرحله تصفیه می‌گردد.

ضریب تصفیه این فیلترها بالاتر از فیلترهای خشک می‌باشند. دوام این فیلترها زیاد است. همچنین سرویس و نگهداری آن ساده می‌باشد.

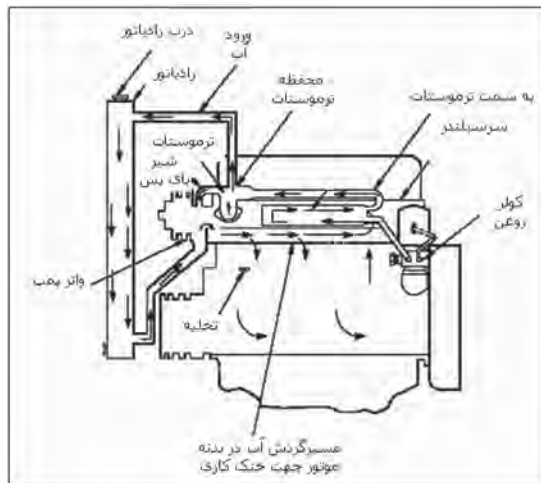
برای آشنایی هنرجویان با کیفیت فیلترها و انتخاب مناسب فیلتر، هنرآموز در صورت امکان یک نمونه فیلتر هوا را به کلاس برده و موارد زیر را بیان کند.

### عوامل مؤثر در کیفیت عملکرد فیلترها:

- نوع کاغذ
  - میزان هوادهی
  - کیفیت اتصال دو لبه کاغذ فیلتر
  - سطح کاغذ
  - فشار بای پاس و فشار تحمل در مورد فیلتر روغن
  - آببندی ورودی و خروجی روغن (در مورد فیلتر روغن)
  - طول و تعداد رزوه فیلتر
  - نداشتن رزوه در انتهای رزوه آخر
  - عدم کمانش
  - اتصال نوار لاستیکی آب‌بند با المان فیلتر
  - نحوه پخت کاغذ
  - استاندارد بودن فیلتر
- برای انجام فعالیت کارگاهی ۵ فعالیت‌های مندرج در جدول شماره ۳ کتاب درسی به ترتیب انجام شود.

## سیستم خنک‌کاری موتور دیزل

هنرآموز برای تشریح سیستم خنک‌کاری لازم است ابتدا مدار این سیستم با ارائه تصویر زیر توضیح داده و وظایف هر یک از اجزا را بیان کند.



شکل ۶- سیستم خنک‌کاری موتور دیزل

در جهت آگاهی بیشتر هنرآموزان از سیستم خنک کاری، مطالب زیر بیان شده که در صورت نیاز می توان به هنرجویان انتقال داد.

مناسب ترین درجه حرارت برای آب موتور بین ۷۹ تا ۹۵ درجه سانتی گراد است. اگر درجه حرارت موتور خیلی پایین باشد، موجب نشت روغن به بالای پیستون شده و هنگام احتراق ایجاد فشار زیادی کرده و باعث تشکیل کربن و نشت کمپرس به داخل کارتل می شود.

حرارت دیواره های سیلندر نباید از ۳۰۰ درجه سانتی گراد بیشتر شود.  
**اثرات حرارت:** تغییر دما، تغییر رنگ، تغییر حالت، تغییر حجم (انبساط و انقباض)  
**عملکرد حرارتی آب:** مایعات درجات انبساطی مختلفی دارند. آب در هنگام خنک شدن تا رسیدن به ۴ درجه سانتی گراد منقبض و از این درجه تا یخ زدن در صفر درجه انبساط می یابد. در صورت سرد شدن بیشتر یخ مانند اجسام دیگر منقبض می گردد. هرچه درجه حرارت آب بالاتر باشد، افت خنک کاری کمتر و راندمان حرارتی افزایش می یابد. در نتیجه با مصرف معینی سوخت، قدرت خروجی موتور افزایش می یابد.  
افت خنک کاری می تواند قدرت موتور را به مقدار ۳۰ درصد کاهش دهد.

هنرآموز با آوردن یک نمونه از سیال خنک کاری، یک نمونه درپوش رادیاتور و یک نمونه ترموستات به سر کلاس، وظیفه و اهمیت هر یک از آنها را بیان کند.

مایع خنک کاری موتور باید دارای خواص زیر باشد:

- انتقال حرارت کافی
- جلوگیری از خوردگی
- جلوگیری از تشکیل لجن و رسوبات
- با مواد لاستیکی سازگاری داشته باشد.
- دارای خواص ضد یخ زدگی در شرایط کاری باشد .

#### **وظایف درپوش رادیاتور:**

- نقطه جوش آب را بالا می برد.
- از ایجاد خلع جلوگیری می کند.
- از کم کردن آب جلوگیری می کند.
- فشارهای زیاد سیستم را کنترل می کند.

**توصیه:** همواره از درپوش های اصلی استفاده شود و درپوش رادیاتور به طور کامل بسته شود.

### وظایف ترموستات:

- نگهداشتن دمای موتور در حد نرمال
- جلوگیری از خوردگی مجاری آب (جمع کردن و ترکاندن حباب‌ها)
- جلوگیری از انقباض و انبساط سریع موتور
- تولید فشار و ایجاد تبادل حرارتی
- بالا بردن درجه جوش آب
- جلوگیری از ایجاد ترک سرسیلندر (هنگام ریختن آب سرد به داخل رادیاتور داغ)

### خواص سیال ضدیخ:

- کاهش نقطه انجماد و افزایش نقطه جوش
- محافظت قطعات در برابر خوردگی و زنگ‌زدگی
- ظرفیت بالای انتقال حرارت
- محلول در آب و غیرقابل اشتعال
- خاصیت ضد کف به مقدار بسیار زیاد

پاسخ‌فعالیت  
کارگاهی

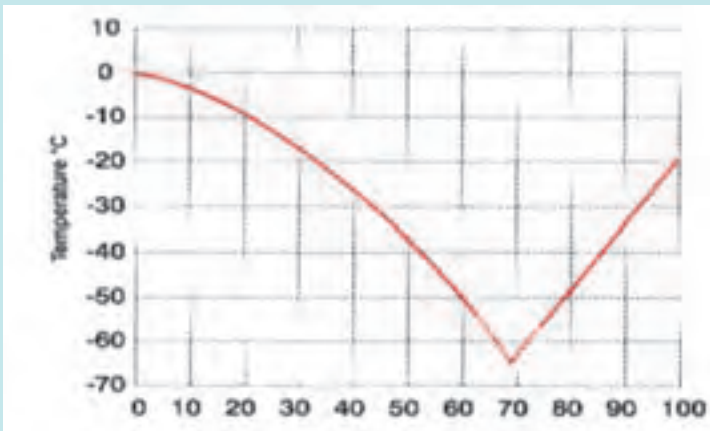


هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره و تحویل گرفتن ابزار، مواد و ملزومات مورد نیاز محلول ضد یخ برای دماهای  $-15$ ،  $-25$  و  $-35$  تهیه نمایند.

**پاسخ:** برای پاسخ به این فعالیت کارگاهی لازم است به جدول و نمودار زیر توجه شود. با عنایت به نمودار بالا بیشتر از ۶۸ درصد حجمی آب در سیال ضدیخ نتیجه معکوس می‌گردد به طوری که نقطه انجماد ضدیخ خالص به  $20$ - درجه سانتی‌گراد می‌رسد.

جدول ۱- تغییرات نقطه جوش و نقطه انجماد سیال خنک‌کننده بر اساس درصد حجمی اتیلن گلیکول

درصد حجمی اتیلن گلیکول	نقطه جوش °C	نقطه انجماد °C
۴۰	۱۰۶	-۲۴
۵۰	۱۰۸	-۳۷
۶۰	۱۱۱	-۵۲
۷۰	۱۱۴	-۶۴



نمودار ۱- تغییرات نقطه انجماد محلول‌های آبی ضدیخ بر اساس درصد حجمی ضدیخ در محلول

ضمناً برای اندازه‌گیری نقطه انجماد ضدیخ می‌توان از دستگاه نشان داده شده در شکل شماره ۱۸ کتاب درسی استفاده کرد با این تفاوت که برای خواندن نقطه انجماد باید از منحنی مربوطه که در داخل چشمی دستگاه مشاهده می‌گردد، استفاده شود.

هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دوفره و تحویل گرفتن ابزار و ملزومات مورد نیاز فعالیت‌های سرویس و نگهداری سیستم خنک‌کاری مندرج در جدول شماره ۴ را انجام دهند.

**پاسخ:** برای انجام این فعالیت کارگاهی فعالیت‌های جدول شماره ۴ کتاب درسی به ترتیب انجام شود.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان زیر نظر هنرآموز در خصوص نقش و اهمیت ترموستات در سیستم خنک‌کاری و اشکالاتی که در صورت عدم استفاده از ترموستات به وجود خواهد آمد، بحث و تبادل نظر کنند.

**پاسخ:** برای پاسخ به این فعالیت کلاسی با توجه به توضیحات بالا در مورد وظایف سیال خنک‌کاری، درپوش رادیاتور و ترموستات مشخص می‌شود که استفاده از سیال ضدیخ در کلیه فصول سال برای سیستم خنک‌کاری لازم بوده و در صورت عدم استفاده از آن سبب ایجاد رسوب در مجاری سیستم خنک‌کاری و زنگ‌زدگی قطعاتی که با آب سیستم خنک‌کاری در

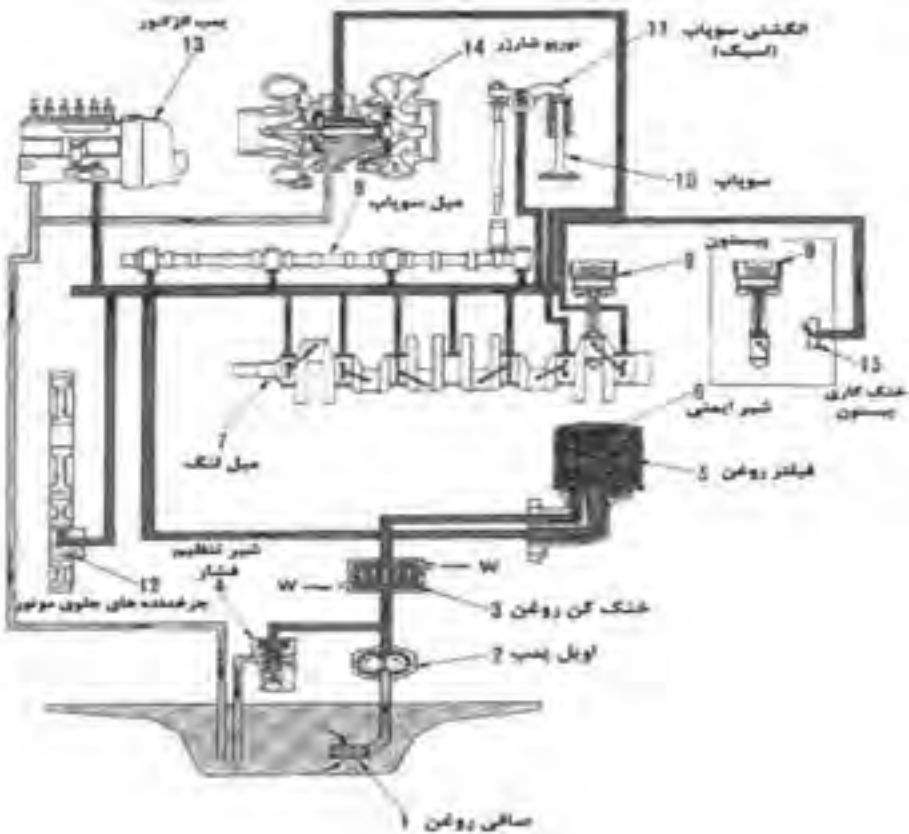
پاسخ فعالیت  
کلاسی



تماس هستند می‌گردد، همچنین عدم استفاده از ترموستات مخصوصاً در هنگام بالا رفتن ناوگان جاده‌ای از سربالایی جاده موجب بالا رفتن بیش از حد دمای موتور و سبب انبساط حجمی پیستون شده که با پایین آمدن از سرازیری و خنک شدن سریع تر بدنه سیلندر موتور از پیستون‌ها و به دلیل اختلاف اندازه حجمی سیلندر و پیستون سبب گیرپاژ پیستون‌ها می‌گردد.

### سیستم روغن کاری موتور دیزل

هنرآموز برای تشریح سیستم روغن کاری ابتدا با ارائه تصویری از مدار این سیستم، اجزا و وظایف هر یک از آنها را بیان کند. در شکل زیر مدارسیستم روغن کاری نشان داده شده است:



شکل ۷- مدارسیستم روغن کاری

**خواص روغن:** هنرآموز با طرح این سؤال که وظیفه روغن چیست و آیا می‌توان از هر نوع روغن استفاده نمود نظر هنرجویان را جلب کرده و سپس ویژگی روغن مناسب را بیان کند.

- یک روغن مناسب باید خصوصیات زیر را داشته باشد:
- دارای گرانروی مناسب باشد.
- در مقابل اکسیداسیون مقاوم باشد.
- در مقابل ایجاد دوده، خوردگی، زنگ‌زدگی، فشارهای بالا و کف کردن مقاوم باشد.
- و باید پاک‌کنندگی خوبی داشته و در درجه حرارت‌های پایین و بالا گرانروی مناسبی داشته باشد.

هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره و تحویل گرفتن ابزار و ملزومات مورد نیاز کلیه فعالیت‌های سرویس و نگهداری سیستم روغن کاری مندرج در جدول شماره ۱۲ را انجام دهند.

**پاسخ:** برای انجام فعالیت کارگاهی ۸ فعالیت‌های جدول شماره ۱۲ کتاب درسی به ترتیب انجام شود.

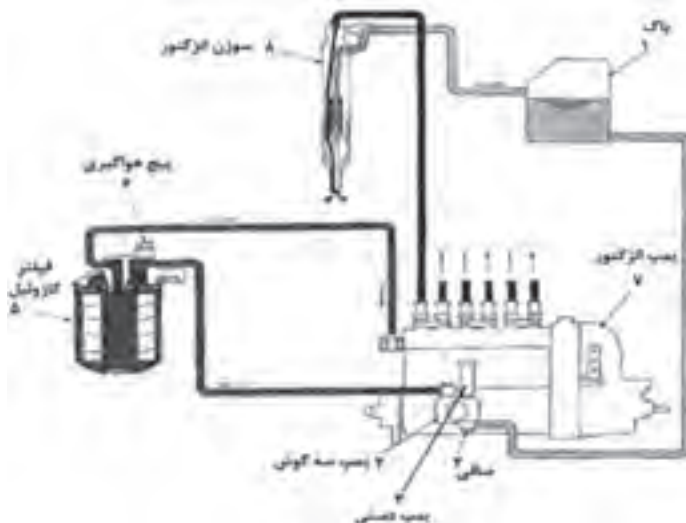
پاسخ فعالیت  
کارگاهی



## سیستم سوخت‌رسانی موتور دیزل

هنرآموز برای تشریح سیستم سوخت‌رسانی ابتدا با ارائه تصویری از مدار این سیستم، اجزا و وظایف هر یک از آنها را بیان کند.

در شکل زیر مدار سیستم سوخت‌رسانی نشان داده شده است:



شکل ۸- مدار سیستم سوخت‌رسانی



جهت آشنایی هنرجویان با منشأ عیوب سیستم سوخت‌رسانی مطالب زیر توسط هنرآموز بیان شود:

### ● توصیه‌هایی در زمینه جلوگیری از بروز اشکال در سیستم سوخت‌رسانی

#### موتور

وجود مقدار کمی آب و ذرات کثیف خارجی در سوخت ممکن است به نظر بی‌اهمیت باشد ولی در واقع وقتی این ذرات به مدار سوخت ناوگان جاده‌ای نفوذ کند، باعث مسدود شدن صافی و فیلتر می‌شود. آب موجود در سوخت می‌تواند به انژکتورها آسیب جدی وارد کند و باعث پوسیدگی مخزن سوخت گردد. در این راستا لازم است تا قبل از سوخت‌گیری دستگاه، از تمیز بودن صافی دریچه مخزن سوخت و همچنین سرشیلنگ پمپ سوخت مطمئن بود. مراقب باشید هنگامی که سرشیلنگ پمپ سوخت را داخل مخزن سوخت قرار می‌دهید به صافی آسیب نرسد و سوراخ نشود.

چنانچه هوا بارانی و یا در منطقه، گرد و خاک زیادی وجود دارد در زمان سوخت‌گیری اطراف شیلنگ پمپ سوخت را با پارچه بپوشانید تا آب و گرد و خاک وارد مخزن سوخت نشود.

پس از سوخت‌گیری درب مخزن سوخت را دوباره سر جای خود گذاشته و محکم کنید تا مانع ورود مواد خارجی به مخزن شود.

در برخی از ناوگان جاده‌ای‌ها چراغ اخطار دهنده‌ای تعبیه گردیده که اپراتور را از وجود آب در سیستم سوخت مطلع می‌کند. همچنین یک کاسه شیشه‌ای زیر فیلتر سوخت موجود است که آب درون این کاسه جمع می‌شود. هر روز صبح قبل از روشن کردن موتور باید آب درون این کاسه تخلیه شود. در صورت عدم تخلیه به موقع آب، قطرات آب از این سیستم جداسازی عبور کرده و به قسمت‌های اصلی سیستم سوخت‌رسانی وارد می‌شوند.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره و تحویل گرفتن ابزار و ملزومات مورد نیاز فعالیت‌های جدول ۱۳ سرویس و نگهداری سیستم سوخت‌رسانی را انجام دهند.

**پاسخ:** برای انجام فعالیت کارگاهی ۹ کلیه فعالیت‌های جدول شماره ۱۳ کتاب درسی به ترتیب انجام شود.

## راهنمای ارزشیابی مرحله اول

هنرآموز کلیه سرویس‌های سیستم موتور که در متن کتاب درسی توضیح داده شده را لیست و شماره‌گذاری کند. هنرجویان را به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم و به قید قرعه یکی از شماره‌های سرویس‌ها به هر گروه تعلق گیرد و نهایتاً هنرجویان متناسب با نوع سرویس ابزارهای لازم را از انبار تحویل و تحت نظارت هنرآموز اقدام به انجام سرویس موردنظر کنند. پس از پایان مهلت تعیین شده با توجه به نتیجه حاصل شده توسط هر گروه به وسیله هنرآموز مورد ارزیابی قرار گرفته و با توجه به استاندارد و سطح انتظار امتیاز مربوطه منظور می‌گردد. برای درک بهتر مطلب، هنرآموز با طرح این سؤال که در صورت عدم وجود سیستم انتقال قدرت چه اشکالاتی به وجود می‌آید، نظر هنرجویان را جلب نموده و سپس ضمن بیان وظیفه این سیستم به صورت مختصر انواع این سیستم را توضیح دهد.

### ● سیستم انتقال قدرت

سیستم‌های انتقال قدرت وظیفه دریافت نیروی موتور و انتقال آن به چرخ‌ها را برعهده دارند. این سیستم سرعت را کم و گشتاور را زیاد و یا بالعکس تبدیل می‌کند.

### ● انواع سیستم‌های انتقال قدرت

سیستم‌های انتقال قدرت را می‌توان به سه گروه تقسیم‌بندی کرد.

**۱- سیستم انتقال قدرت مکانیکی:** در این سیستم، قدرت به صورت مکانیکی منتقل گردیده و شامل کلاچ، گیربکس، گاردان، دیفرانسیل و چرخ‌ها می‌باشد. در این سیستم نیروی موتور به گیربکس منتقل می‌شود. پس از انتخاب دنده مورد نظر این نیرو از گیربکس خارج شده و از طریق گاردان به مجموعه دیفرانسیل می‌رسد. در دیفرانسیل نیروی موتور از طریق پلوس‌های سمت چپ و راست به تویی چرخ‌ها انتقال می‌یابد.

گیربکس از تعدادی چرخ دنده‌های ساده و مارپیچ تشکیل شده است که بر روی تعدادی شافت قرار گرفته‌اند. بین موتور و گیربکس کلاچ قرار گرفته که کنترل قطع و وصل نیرو به گیربکس در آن انجام می‌گیرد. با فشردن پدال کلاچ صفحه کلاچ آزاد می‌شود و ارتباط بین موتور و گیربکس قطع می‌گردد. در این حالت برای انتخاب دنده و حرکت ناوگان جاده‌ای با حرکت دادن اهرم انتخاب دنده، دنده مورد نظر انتخاب می‌شود. با برداشتن نیرو از روی پدال کلاچ، صفحه کلاچ با دیسک درگیر شده و شافت ورودی و در نتیجه مجموعه دنده به دوران در خواهد آمد.

**۲- سیستم انتقال قدرت هیدرودینامیکی:** سیستم‌هایی هستند که در آنها از انرژی جنبشی روغن برای انتقال و حرکت استفاده می‌شود. قسمت اصلی این

سیستم تُرک کُنور تُر یا مبدل گشتاور (نوعی کلاچ هیدرولیکی) است. این سیستم نیاز به گیربکس داشته چون مبدل گشتاور همیشه در یک جهت دوران می‌کند. سیستم انتقال قدرت در برخی از لودرها و گریدرها از این نوع می‌باشد. اجزای تشکیل‌دهنده سیستم انتقال قدرت هیدرودینامیکی عبارت است از: مبدل گشتاور (کلاچ هیدرولیکی)، گیربکس، گاردان، دیفرانسیل، فاینال درایو (کاهنده پایانی) و چرخ‌ها.

**۳- سیستم هیدرواستاتیکی:** سیستم‌هایی هستند که در آنها از فشار روغن برای انتقال و حرکت استفاده می‌شود. اجزای تشکیل‌دهنده سیستم‌های هیدرواستاتیکی عبارت است از: جعبه دنده تقسیم، گیربکس، هیدروپمپ، هیدروموتور و فاینال درایو. انواع سیستم‌های هیدرواستاتیکی به دو بخش سیستم‌های مدار بسته و مدار باز تقسیم می‌شود:

**سیستم مدار باز:** در این سیستم روغن پس از هیدروموتور به مخزن هیدرولیک برمی‌گردد. در این سیستم در مقایسه با سیستم مدار بسته مخزن بزرگ‌تری نیاز است.

**سیستم مدار بسته:** طراحی مدارهای حرکت ناوگان جاده‌ای سنگین و کشاورزی غالباً از نوع مدار بسته است. در این سیستم روغن بین پمپ و هیدروموتور در رفت و برگشت می‌باشد.

## راهنمای ارزشیابی مرحله دوم

هنرآموز کلیه سرویس‌های سیستم انتقال قدرت را که در متن کتاب درسی توضیح داده شده را لیست و شماره‌گذاری کند. هنرجویان را به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم و به قید قرعه یکی از شماره‌های سرویس‌های مذکور به هر گروه تعلق گیرد و نهایتاً هنرجویان متناسب با نوع سرویس ابزارهای لازم را از انبار تحویل و تحت نظارت هنرآموز اقدام به انجام سرویس موردنظر کنند. پس از پایان مهلت تعیین شده نتیجه حاصل شده توسط هر گروه، به‌وسیله هنرآموز مورد ارزیابی قرار گرفته و با توجه به استاندارد و سطح انتظار نمره مربوطه منظور می‌گردد.

## سیستم هیدرولیک

برای درک بهتر مطلب، هنرآموز با طرح این سؤال که چرا استفاده از سیستم هیدرولیک در ناوگان جاده‌ای بیشتر شده است؟ نظر هنرجویان را جلب نموده سپس ضمن پاسخ، به مقایسه این سیستم با سایر سیستم‌ها پرداخته و اجزای سیستم هیدرولیک و وظیفه هرکدام را توضیح دهد.

۱ انعطاف پذیری بیشتر نسبت به سیستم مکانیکی (تسمه، زنجیر، دنده، گاردان، کویلینگ و غیره) که شامل قابلیت برگشت پذیری و عملکرد در سرعت های مختلف است.

۲ قابلیت افزایش نیرو: می توان به وسیله سیستم هیدرولیک، نیرو را تا صدها برابر افزایش داد.

۳ راندمان بالاتر: به علت اتلاف انرژی کمتر، انتقال ساده تر قدرت و توانایی ترکیب با سایر اجزای کنترلی و همچنین استهلاک کمتر در قطعات.

۴ کنترل سیستم هیدرولیک ساده تر و دقیق تر است.

۵ طراحی ساده تر و تعداد قطعات کمتر

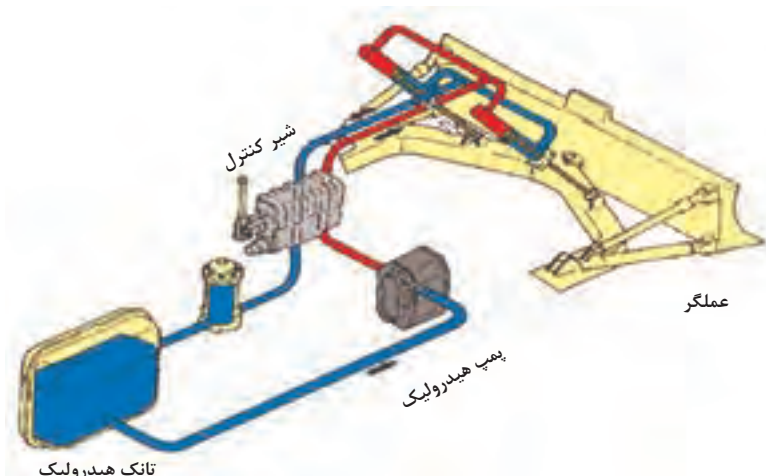
۶ اطمینان بالاتر به دلیل ایمنی بالاتر

در جدول زیر سیستم هیدرولیک با سیستم های مکانیکی و الکتریکی مقایسه شده است:

جدول ۲- سیستم هیدرولیک با سیستم های مکانیکی و الکتریکی

هیدرولیک	مکانیکی	الکتریکی	
لوله، شیلنگ	تسمه، چرخ دنده، شافت، چرخ، کلاچ، گوه و ...	سیم و کابل	انتقال
انواع شیر کنترل	انواع مختلف	رله، کلید، کنتاکتور و ...	کنترل
جک هیدرولیک، هیدروموتور	چرخ، اهرم، پیستون و چرخ دنده	سلونوئید، الکتروموتور،	عملگر
آکومولاتور، تانک هیدرولیک	فلایویل	باطری	ذخیره انرژی
شیر اطمینان، سوئیچ فشار، فیوزهای هیدرولیکی	قفل ایمنی مکانیکی	فیوز	وسایل ایمنی

در شکل زیر اجزای اصلی سیستم هیدرولیک نشان داده شده است، لازم به ذکر است در ماشین آلات مختلف ممکن است عضو عملگر متفاوت باشد مثلاً در ناوگان حمل بار عضو عملگر اتاق کمپرسی ناوگان است و در ماشین آلات راه سازی تیغه بیل یا بکت لودر و .... می باشد.



شکل ۹- اجزای اصلی سیستم هیدرولیک

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره و تحویل گرفتن ابزار و ملزومات مورد نیاز کلیه فعالیت‌های سرویس و نگهداری سیستم هیدرولیک مندرج در جدول ۱۵ را انجام دهند.  
**پاسخ:** برای انجام این فعالیت کارگاهی کلیه فعالیت‌های جدول شماره ۱۵ به ترتیب انجام شود.

## سیستم ترمز

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره و تحویل گرفتن ابزار و ملزومات مورد نیاز، کلیه فعالیت‌های سرویس و نگهداری سیستم ترمز را انجام دهند.  
**پاسخ:** برای انجام این فعالیت کارگاهی کلیه فعالیت‌های جدول شماره ۱۶ به ترتیب انجام شود.

## سیستم فرمان

هنرآموز ابتدا به اهمیت سیستم فرمان در ناوگان جاده‌ای پرداخته و با توجه به حساسیت این سیستم در ایمنی ناوگان عوامل خرابی و روش‌های پیشگیری از بروز خرابی در این سیستم را توضیح دهد. برنامه‌های مشروح زیر برای جلوگیری از بروز خرابی در سیستم فرمان و افزایش عمر مفید آن و همچنین ردیابی خرابی‌ها

و تعمیر به موقع آنها (قبل از بروز خرابی) قابل انجام می‌باشد:

**۱- کنترل اتصالات:** در فواصل زمانی منظم تمام شیلنگ‌ها، اتصالات و بست‌ها و وسایل فرمان را کنترل و تمام نقاط شل شده را محکم کنید. مخصوصاً شیلنگ‌ها باید بدون پیچ‌خوردگی و ترک‌خوردگی و عیب باشد.

**۲- ترمیم روغن سیستم فرمان:** سطح روغن سیستم فرمان را به صورت دوره‌ای کنترل کرده و در صورت نیاز ترمیم کنید.

**۳- کنترل عملکرد سیستم فرمان:** نحوه عملکرد سیستم هیدرولیک فرمان به وسیله گرداندن پی در پی غربیلک فرمان کنترل شود. در ابتدا به آرامی از یک انتها به انتهای دیگر بگردانید و بعد با سرعت این عمل را تکرار کنید. در این عملیات مواظب باشید که پیستون به انتهای موقعیت برسد. قبل از رسیدن سیکل حرکت به انتها، چرخ‌ها باید گردش نماید به نحوی که پیستون خیلی نزدیک به انتهای عمل خود برسد.

**۴- هواگیری سیستم فرمان:** به محض ظاهر شدن اولین نشانه‌های زیر هرچه زودتر باید نسبت به هواگیری اقدام شود:

- حباب‌های هوا در مخزن روغن هیدرولیک
- کف‌های زرد مایل به قهوه‌ای روی سطح روغن
- صداهای غیرعادی در همه جای سیستم

**۵- آچارکشی:** بین‌های جعبه فرمان، جک فرمان و هزار خار فرمان را کنترل کرده و در صورت نیاز آچارکشی کنید.

**۶- کنترل نشتی سیستم:** لازم است در فواصل زمانی منظم، لوله‌ها و شیلنگ‌های سیستم هیدرولیک فرمان از نظر نشتی روغن بازدید شوند.

**۷- نظافت فیلتر هیدرولیک فرمان:** لازم است نسبت به تمیزکردن فیلتر پمپ فرمان در تناوب‌های منظم اقدام شود.

**۸- تعویض فیلتر پمپ فرمان:** فیلتر پمپ فرمان می‌بایست به صورت دوره‌ای مورد کنترل قرار گرفته و در صورت نیاز تعویض شود.

**۹- کنترل لقی:** لازم است تا در دوره‌های شش ماه نسبت به اندازه‌گیری میزان لقی فرمان و سگ‌دست‌های پایینی طرف چپ و راست و همچنین کنترل عدم لقی هزار خار سر جعبه فرمان اقدام شود.

**۱۰- گریس‌کاری:** گریس‌کاری دوره‌ای کلیه نقاط گریس‌خور سیستم فرمان از برنامه‌های بسیار مهم برای جلوگیری از بروز فرسایش و خرابی بوده که لازم است توسط راننده ناوگان جاده‌ای اجرا شود.

## راهنمای ارزشیابی مرحله سوم

هنرآموز کلیه سرویس‌های سیستم هیدرولیک، ترمز و فرمان را که در متن کتاب درسی توضیح داده شده را لیست و شماره‌گذاری کند. هنرجویان را به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم و به قید قرعه یکی از شماره‌های سرویس‌های مذکور به هر گروه تعلق گیرد و نهایتاً هنرجویان متناسب با نوع سرویس ابزارهای لازم را از انبار تحویل گرفته و تحت نظارت هنرآموز اقدام به انجام سرویس مورد نظر کنند. پس از پایان مهلت تعیین شده نتیجه حاصل شده توسط هر گروه، به وسیله هنرآموز مورد ارزیابی قرار گرفته و با توجه به استاندارد و سطح انتظار نمره مربوطه منظور می‌شود.

## سیستم شاسی و بدنه و وسیله نقلیه

با توجه به اهمیت نگهداری سیستم شاسی و بدنه ناوگان جاده‌ای، توصیه‌های لازم در این زمینه توسط هنرآموز بیان شود.

توصیه‌هایی در زمینه نگهداری از بدنه و رنگ وسیله نقلیه:

■ فضولات پرندگان، جسد حشرات، قیر و هرگونه ذرات دیگر می‌بایست در اولین زمان ممکن به کمک آب و یا یک حلال مناسب دیگر پاک شود. (استفاده از استون و تینر و سایر مواد اسیدی مجاز نمی‌باشد) لازم به ذکر است که فضولات پرندگان بسیار اسیدی بوده و حتی اگر برای مدت کوتاهی روی رنگ بدنه ناوگان جاده‌ای بماند موجب لکه شدن رنگ خواهد شد. اثر لکه‌ها در زمانی که فضولات به مدت طولانی بر روی رنگ بماند تنها با سنباده و رنگ‌زدن مجدد پاک می‌شود.

■ شستن ناوگان جاده‌ای در زمانی که بدنه آن داغ می‌باشد موجب تیره شدن رنگ ناوگان جاده‌ای خواهد شد. استفاده از پودر و مایع لباسشویی، ظرفشویی و زمین‌شویی، موجب تیره شدن رنگ ناوگان جاده‌ای می‌شود. استفاده از شامپو و پودر صابون برای شستشو مجاز می‌باشد.

■ هنگام شستن و یا خشک کردن ناوگان جاده‌ای از اسفنج بزرگ و یا پارچه‌هایی که رنگ بدنه را خراشیده نمی‌کند استفاده کنید.

■ از شستن ناوگان جاده‌ای با آب گرم در زمستان و آب سرد در تابستان (در صورتی که ناوگان جاده‌ای برای ساعت‌های متوالی در معرض تابش نور مستقیم خورشید بوده) اجتناب کنید. زیرا موجب آسیب دیدگی رنگ و ترک برداشتن آن می‌شود.

## محل نگهداری ناوگان جاده‌ای

در مواقعی که از ناوگان جاده‌ای استفاده نمی‌شود، لازم است آن را در محل مناسبی نگهداری کنیم. این محل باید سرپوشیده، دارای دیوار، باتهویه مناسب، خشک و حتی الامکان خنک باشد. سرپوشیده بودن محل نگهداری، ناوگان جاده‌ای را از تابش نور مستقیم خورشید و باران محفوظ می‌دارد. دیوار و سقف از جریان‌ات نامناسب جوی مانند طوفان و باران جلوگیری می‌کند. همچنین تهویه مناسب، از گرم و سرد شدن زیاد محل نگهداری ناوگان جاده‌ای جلوگیری می‌کند.

لازم به ذکر است که گرمای زیاد فرسودگی را شدیدتر کرده و به آن سرعت می‌بخشد. سرمای زیاد معمولاً قطعات غیرفلزی را زودتر خراب می‌کند. همچنین رطوبت عامل زنگ‌زدگی و برخی فرسایش‌های دیگر است.

اگر محل سرپوشیده مناسب در اختیار نیست، می‌توان با یک چادر برزنتی یا پلاستیکی ناوگان جاده‌ای را پوشاند در صورت نبودن چنین چادری، پوشاندن قطعات غیرفلزی مانند لاستیک‌ها، صندلی‌ها و ... و قطعات حساس مانند درجه‌ها و چراغ‌های هشدار دهنده تا حدی از آسیب دیدن آنها جلوگیری می‌کند.

## نگهداری ناوگان جاده‌ای

نگهداری از ناوگان جاده‌ای در مدت زمانی که از آن استفاده نمی‌شود از اهمیت بالایی برخوردار است. در بسیاری موارد عدم رعایت نکات بسیار ساده در نگهداری ناوگان جاده‌ای منجر به فرسودگی قطعات و کاهش عمر مفید اجزای ناوگان جاده‌ای می‌شود. در ادامه توصیه‌هایی در این ارتباط ارائه می‌شود:

### – نگهداری شبانه موتور ناوگان جاده‌ای

- ۱ باک سوخت را پر کنید.
- ۲ اگر احتمال یخ زدن سیال در سیستم خنک‌کننده وجود دارد و سیستم فاقد ضدیخ است آب موجود در سیستم خنک‌کننده را تخلیه کنید.
- ۳ روغن مخزن کارتر را تا سطح مناسب پر کنید.
- ۴ روغن گیربکس و دیفرانسیل را تا سطح مناسب پر کنید.
- ۵ تمام قسمت‌های موتور را برای نشت احتمالی بررسی کنید.
- ۶ سطح خارجی موتور را تمیز کنید.

### – نگهداری کوتاه مدت موتور

- مراحل نگهداری موتور در مدت زمان کمتر از سی روز به شرح زیر می‌باشد:
- ۱ کارتر را تخلیه کرده و با روغن تازه تا سطح مناسب پر کنید.



- ۲ باک سوخت را برای جلوگیری از تقطیر سوخت پر کنید.
- ۳ موتور را به مدت ۲ دقیقه در دور ۱۲۰۰ Rpm روشن نگه دارید.
- ۴ در هوای زیر صفر درجه آب را تخلیه و از ضدیخ استفاده کنید.
- ۵ سطح خارجی موتور را تمیز کنید.
- ۶ تمام ورودی‌های موتور را مسدود کنید.

### – نگهداری بلندمدت موتور

- ۱ سیال سیستم خنک کننده را تخلیه و با جریان پرفشار شست‌وشو دهید و در دمای زیر صفر از ضدیخ استفاده کنید.
- ۲ برای جلوگیری از زنگ زدگی در سیستم خنک کننده از محافظ‌های محلول در آب استفاده کنید.
- ۳ انژکتورها را بازدید کنید.
- ۴ موتور را تا رسیدن به دمای نرمال روشن نگه داشته و سپس خاموش کنید.
- ۵ کارتر روغن را تخلیه کنید.
- ۶ صافی فیلتر و واشر فیلتر روغن را تعویض کنید.
- ۷ کارتر را با روغن تازه پر کنید.
- ۸ مخزن سوخت را تخلیه کرده و سپس با روغن سوخت ضدزنگ پر کنید.
- ۹ فیلتر و صافی سوخت را تمیز کنید.
- ۱۰ صافی هوا را تمیز و یا تعویض کنید.
- ۱۱ سطح خارجی موتور را تمیز کنید.
- ۱۲ تمامی دهانه‌های خارجی موتور را مسدود کنید.

### – نگهداری از ناوگان جاده‌ای در مدت زمان طولانی

در صورتی که برای یک مدت طولانی نیاز به استفاده از یک ناوگان جاده‌ای خاص نباشد، لازم است موارد مشروحه زیر برای جلوگیری از آسیب دیدگی و فرسودگی ناوگان جاده‌ای مورد اجرا قرار گیرد:

- ۱- محل نگهداری ناوگان جاده‌ای برای یک مدت طولانی: محل نگهداری ناوگان جاده‌ای برای مدت طولانی باید دارای شرایط زیر باشد:
  - پوشیده باشد تا از تابش مستقیم نور خورشید و ریزش برف و باران در امان باشد.
  - خشک باشد تا از زنگ زدگی و فرسودگی حاصل از رطوبت جلوگیری شود.
  - حتی الامکان خنک باشد تا از فرسایش حاصل از گرما و سرما جلوگیری شود.
- ۲- چگونگی نگهداری از ناوگان جاده‌ای برای مدت طولانی: پس از انتقال ناوگان جاده‌ای به محل نگهداری با شرایط یاد شده، لازم است تا موارد زیر انجام شود:

■ چرخ‌ها، یکی یکی از زمین بلند شود و خردک یا بلوک چوبی مناسب زیر محور قرار گیرد تا چرخ‌ها از زمینه فاصله بگیرند. در غیر این صورت پس از مدتی توقف ناوگان جاده‌ای روی یک نقطه از لاستیک فرسودگی شدیدی در لاستیک و تیوب ایجاد می‌گردد.

■ همچنین لازم است فشار هوای لاستیک‌ها در این مدت کم شود.

■ سرویس سیستم هوارسانی انجام شود و اگر سیستم تصفیه هوای آن روغنی است، روغن آن تعویض شود.

■ روغن موتور تعویض شده و موتور بعد از تعویض روغن چند دقیقه روشن شود تا همه قسمت‌هایی که روغن به آنها می‌رسد با روغن تازه روغن کاری شود. اگر روغن کارکرده تعویض نشود، عامل فرسودگی شده و در طولانی مدت خوردگی قطعات داخل موتور را به همراه دارد. در صورتی که روغن موتور تخلیه شده اما روغن تازه در داخل آن ریخته نشود، هوا نیز موجب فرسایش قطعات داخل موتور می‌شود.

■ بعد از راه اندازی مجدد موتور لازم است تا روغن مزبور بعد از چند ساعت کار سریعاً تعویض شود. اگر چه این روغن زیاد کارنکرده ولی چون مدت طولانی در موتور مانده فرسوده شده است.

■ تمامی گریس‌خورهای ناوگان جاده‌ای باید گریس کاری گردیده تا گریس کهنه در آن باقی نماند.

■ تمامی قسمت‌های ناوگان جاده‌ای کاملاً تمیز شده و سپس قسمت‌هایی که با رنگ یا ضد زنگ یا پوشش دیگری پوشیده نشده است با روغن چرب شود تا زنگ نزنند.

■ پس از اعمال موارد بالا اگر ناوگان جاده‌ای با یک پوشش پارچه‌ای نیز پوشیده شود از نشستن گرد و خاک روی آن در مدت طولانی جلوگیری می‌شود.

## ارزشیابی شایستگی سرویس وسیله نقلیه

هنرآموز شرح کار هر یک از سیستم‌های ناوگان جاده‌ای را که در متن کتاب درسی توضیح داده شده را لیست و شماره‌گذاری کند. هنرجویان را به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم و به قید قرعه یکی از شماره‌های سرویس‌های مذکور به هر گروه تعلق گیرد و نهایتاً هنرجویان متناسب با نوع سرویس ابزارهای لازم را از انبار تحویل گرفته و تحت نظارت هنرآموز اقدام به انجام سرویس مورد نظر کنند. پس از پایان مهلت تعیین شده نتیجه حاصله توسط هر گروه، به وسیله هنرآموز از نظر استاندارد عملکرد، شاخص‌ها، استفاده از ابزار و تجهیزات متناسب با نوع سرویس، مدت زمان صرف شده، شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، زیست محیطی و با در نظر گرفتن سقف امتیازات هر یک از عوامل مذکور، مورد ارزیابی قرار گرفته و با توجه به استاندارد و سطح انتظار نمره هر هنرجو تعیین می‌شود.

## فصل سوم

### معاینه فنی وسیله نقلیه

## واحد یادگیری معاینه فنی وسیله نقلیه

### جدول بودجه بندی

زمان (ساعت)	رئوس محتوا	فصل	واحد یادگیری	جلسه
	لزوم آشنایی با ایمنی وسایل نقلیه حمل بار و مسافر		کنترل ایمنی وسایل نقلیه جاده‌ای	۱
	نشانه‌های نوین سیستم ایمنی، لزوم آشنایی با ایمنی وسایل نقلیه حمل بار و مسافر			
	معاینه و آزمایش فنی وسایل نقلیه تجاری (اهمیت و انواع تست‌ها)			
۲	فعالیت کارگاهی			
	تایر وسایل نقلیه تجاری (اهمیت، انواع، علائم مشخصه و بازرسی و عیب‌یابی)			
۲	فعالیت کارگاهی			
	زنجیر چرخ (اهمیت، انواع و روش بستن و باز کردن)			
۱/۲	فعالیت کارگاهی			
	سیستم برف پاک‌کن (اهمیت، مکانیزم عملکرد، اجزا و بازرسی و عیب‌یابی)			
۱/۲	فعالیت کارگاهی			
	چراغ‌ها (اهمیت، مکانیزم عملکرد، اجزا و بازرسی و روش تعویض لامپ‌های سوخته)			
۱/۲	فعالیت کارگاهی			
	کمربند ایمنی (اهمیت، مکانیزم عملکرد، اجزا و بازرسی و ارزیابی کیفیت عملکرد)			
۱/۲	فعالیت کارگاهی			
	سیستم تهویه وسیله نقلیه تجاری (اهمیت، مکانیزم عملکرد، اجزا و بازرسی و عیب‌یابی)			
۴	فعالیت کارگاهی			
	سیستم ترمزها (اهمیت، انواع، مکانیزم عملکرد، اجزا و بازرسی و عیب‌یابی)			
	سیستم فرمان (اهمیت، انواع، مکانیزم عملکرد، اجزا، بازرسی و عیب‌یابی)			
۸	فعالیت کارگاهی			
	باتری (اهمیت، انواع، مکانیزم عملکرد، اجزا و بازرسی و عیب‌یابی)			
۲	فعالیت کارگاهی			
	کنترل‌ها و خبردهنده‌های ایمنی وسیله نقلیه (انواع، مفاهیم، بازرسی و عیب‌یابی)			
۲	فعالیت کارگاهی			
	تجهیزات اصلی و استاندارد وسیله نقلیه جاده‌ای (حمل بار و مسافر)			
۴	فعالیت کارگاهی			
	کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه جاده‌ای (حمل بار و مسافر)			
۸	فعالیت کارگاهی			
۳۴	۲۲	جمع		

## مقدمه (لزوم آشنایی با اصول ایمنی)

برای جلب توجه هنرجویان ابتدا با ذکر مثال ساده، رعایت اصول ایمنی مانند هنگام عبور از خیابان را بیان کنید و سپس با ارائه فعالیت کلاسی از هنرجویان بخواهید هر کدام یک شعار در مورد اول ایمنی بعد کار بیان کنند و در پایان پاسخ فعالیت را به شرح زیر بیان کنید.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



چند مثال از مصادیق شعار اول ایمنی بعد کار، در حوزه ناوگان حمل و نقل جاده‌ای را بیان کنید.

**پاسخ:** برای ارائه چند مثال از مصادیق شعار «اول ایمنی بعد کار»، در حوزه ناوگان حمل و نقل جاده‌ای می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

ایمنی قبل از روشن کردن وسیله نقلیه جاده‌ای:

● دفترچه راهنمای وسیله نقلیه جاده‌ای را بخوانید.

● محل و طرز کار درجات روغن، آب و سایر درجات را بدانید و از سلامت و دقت عمل آنها مطمئن شوید.

ایمنی قبل از حرکت دادن وسیله نقلیه جاده‌ای:

وسيله نقلیه جاده را طبق دستورالعمل مربوطه بازدید کنید.

با قدم زدن در اطراف وسیله نقلیه جاده‌ای هرگونه نشستی و شکستگی را شناسایی و رفع عیب کنید.

ایمنی در هنگام روشن کردن وسیله نقلیه جاده‌ای:

■ برای روشن کردن وسیله نقلیه جاده‌ای از دستورالعمل مرحله به مرحله استفاده کنید.

ایمنی در هنگام کار (دستگاه روشن است)

■ از کار کردن روی موتور روشن و نقاط گردنده خودداری کنید.

■ هنگامی که دمای موتور بالا است از باز کردن درب رادیاتور خودداری کنید.

و در ادامه مطالب ارائه شده در کتاب در مورد ایمنی در وسایل نقلیه جاده در هنگام روشن کردن وسیله نقلیه و هنگام حرکت وسیله نقلیه و ... را توضیح دهید. برای آگاهی بیشتر هنرجویان از تکنیک‌های پیشگیری از سانحه که توسط سازندگان وسایل نقلیه پیش‌بینی شده، ابتدا با طرح فعالیت کلاسی دوم در مورد بیان چند نمونه از نشانگرهای نوین سیستم ایمنی وسایل نقلیه جاده‌ای و در صورت عدم توجه راننده به هشدار آنها، احتمال بروز چه نوع حوادثی وجود دارد؟ از هنرجویان بخواهید نظراتشان را بیان کنند و در پایان با نشان دادن تصاویر زیر و ارائه توضیحات مربوطه پاسخ‌های هنرجویان را کامل کنید.



چند نمونه از نشانگرهای نوین سیستم ایمنی وسایل نقلیه حمل و نقل جاده‌ای را مثال بزنید. در صورت عدم توجه راننده به هشدار آنها، احتمال بروز چه نوع حوادثی وجود دارد؟



شکل ۱- نشانگرهای نوین سیستم ایمنی وسایل نقلیه

**پاسخ:** برای انجام این فعالیت کلاسی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

#### چراغ هشدار شارژ باتری

باید به محض روشن شدن موتور، خاموش شود. اگر هنگام رانندگی روشن شود، نشان‌دهنده بار اضافی یا تخلیه الکتریکی مدار است، در این مواقع توقف کنید و به نمایندگی‌های مجاز مراجعه نمایید. در غیر این صورت سبب اختلال در عملکرد سایر سیستم‌ها و ایجاد خسارت به وسیله نقلیه می‌شود.

#### چراغ هشدار عیب موتور

در خودروهای مجهز به این سیستم، هنگام بازکردن سوئیچ، روشن و سپس خاموش می‌شود.


- در صورت روشن ماندن مداوم، هرچه سریع‌تر به نمایندگی مجاز مراجعه کنید.


- در صورت چشمک‌زدن، دور موتور را تا زمان متوقف شدن این هشدار کاهش دهید. هرچه سریع‌تر به یکی از نمایندگی‌های مجاز مراجعه کنید.

#### چراغ هشداردهنده بالا بودن ترمز دستی و چراغ هشدار بروز ایراد در سیستم ترمز

سیستم ترمز  
اگر این چراغ روشن شد، بررسی کنید که ترمز دستی کاملاً پایین باشد؛

در غیر این صورت این وضعیت نشان‌دهنده پایین رفتن سطح روغن ترمز در مدار است. ممکن است ادامه رانندگی در این شرایط خطرناک باشد، در چنین مواردی با نمایندگی‌های مجاز تماس بگیرید.


**نشانگر نور پایین** 

**نشانگر نور بالا** 

**نشانگر سیستم ضد قفل چرخ‌ها (ABS)** 

با بازکردن سوئیچ، روشن و پس از ۳ ثانیه خاموش می‌شود. اگر هنگام حرکت روشن شود، نشان‌دهنده این است که سیستم ضد قفل چرخ‌ها به خوبی عمل نمی‌کند. در این صورت سیستم ترمز مانند خودروهایی که به سیستم ABS مجهز نیستند، عمل خواهد کرد.

در این شرایط هرچه سریع‌تر به یکی از نمایندگی‌های مجاز مراجعه کنید.

**چراغ هشداردهنده بستن کمربند ایمنی** 

خاموش شدن آن نشان‌دهنده درست بسته‌بودن کمربند ایمنی است.

**چراغ هشدار کیسه هوا** 

با بازکردن سوئیچ روشن شده و پس از چند ثانیه خاموش می‌شود. اگر هنگام بازکردن سوئیچ، این چراغ هشدار روشن نشود یا در هنگام روشن بودن موتور به‌طور مداوم روشن بماند، نشان‌دهنده بروز ایراد در عملکرد سیستم است.

## مدارک مربوط به ایمنی وسایل نقلیه جاده‌ای

### معاینه و آزمایش فنی وسایل نقلیه جاده‌ای

در ابتدا مطالبی را در مورد مشکلاتی که برای وسایل نقلیه به دلیل انجام ندادن معاینه فنی در جاده‌ها به وجود می‌آید اشاره نموده و اهمیت معاینه فنی برای وسایل نقلیه حمل بار و مسافر را بیان کنید، برای اطلاعات بیشتر به مطالب زیر نیز اشاره شود:

براساس مطالعات دانشگاهی معاینه فنی می‌تواند به‌طور مستقیم ۱۰ درصد در کاهش آلودگی هوا تأثیرگذار باشد. تجربه کشورهای موفق در کاهش آلودگی هوا نشان می‌دهد کاهش فقط یک درصد آلودگی هوا، نیازمند صرف هزینه‌های بسیار زیادی برای متولیان این امر است. به همین دلیل معاینه فنی خودروها به عنوان یک راهکار ساده، ارزان و تأثیرگذار در راستای کاهش آلودگی هوا در سایر کشورها شناخته می‌شود. معاینه فنی می‌تواند علاوه بر کاهش آلودگی هوا، در کاهش حوادث رانندگی، کاهش مصرف سوخت و کاهش هزینه تعمیرات تأثیر بسزایی

داشته باشد و سطح کیفی زندگی شهروندان را با حفظ سلامت و جان آنها ارتقا دهد.

با توجه به فرسودگی اتوبوس‌های شهری و بین‌شهری و همچنین ناوگان باری کشور، اجبار به دریافت معاینه فنی می‌تواند ضمن کاهش آلاینده‌ها و مخاطرات زیست‌محیطی، تلفات جاده‌ای را نیز کاهش دهد. باید با اجرای اجباری این طرح از تردد خودروهای سنگین و نیمه‌سنگین تجاری و باری که فاقد معاینه فنی هستند، جلوگیری شود.

برای آگاهی و شناخت بیشتر هنرجویان مراحل ارائه خدمات در مراکز معاینه فنی به شرح زیر بیان می‌شود:

**مرحله اول:** ابتدا کارشناس (مهندس مکانیک خودرو) مشخصات اصلی وسیله نقلیه را از قبیل: شناسه انتظامی، شماره شاسی، شماره موتور، رنگ، نوع خودرو، کاربری خودرو، ظرفیت حمل بار و ظرفیت سرنشین - برای اتوبوس و مینی‌بوس - براساس مشخصات مندرج در مدرک ارائه شده توسط راننده، تطبیق می‌دهد. چنانچه مورد خاصی مشاهده نشود، راننده برای ثبت مشخصات خودرو به صندوق معرفی می‌گردد.

**مرحله دوم:** در این مرحله ابتدا آزمونگر وضعیت ظاهری خودرو شامل: شیشه جلو، برف پاک‌کن، آینه‌های بغل، شیشه‌های بغل، کمربند ایمنی، چراغ‌های جلو، چراغ‌های راهنما، چراغ‌های ترمز، چراغ‌های داخلی، چراغ‌های بغل، بوق و لاستیک‌ها به‌طور کامل بازدید می‌گردد.

**مرحله سوم:** بررسی میزان آلاینده‌گی خودرو.

**مرحله چهارم:** تست سرعت یا کیلومترشمار.

**مرحله پنجم:** تست لغزش جانبی چرخ و زاویه سر چرخ‌ها.

**مرحله ششم:** تست ترمز از همه محورهای خودرو.

**مرحله هفتم:** تست جلوبندی و لقی فرمان.

**مرحله هشتم:** بازدید ظاهری از زیر وسیله نقلیه شامل: لوله‌های سوخت، باد، روغن، روغن ترمز، نشستی از لوله‌ها و اتصالات پوستر، کمک فنرها و فرسودگی وسیله نقلیه می‌باشد.

**مرحله نهم:** در نهایت تست چراغ جلو، که میزان انحراف و شدت نور چراغ‌ها بررسی می‌گردد، و تست صدا انجام می‌گیرد.

پس از قبولی در کلیه این مراحل، مسئول خط، فرم بازدید را تأیید کرده و به صندوق صدور کارت و برچسب ارائه می‌دهد و کارت و برچسب معاینه فنی برای خودرو مذکور صادر می‌گردد.

مراحلی که به شکل بصری انجام می‌گیرد: بازدید اصالت خودرو، بازدید ظاهری خودرو، بازدید زیر خودرو و بازدید چراغ‌های خودرو است.



مراحلی که با دستگاه‌های تمام مکانیزه انجام می‌گیرد: تست آلایندگی، تست سرعت، تست میزان انحراف چرخ‌ها، تست ترمز، تست صدا و تست چراغ‌ها است. پس از معرفی مراحل ارائه خدمات در مراکز معاینه فنی، دستگاه‌های مورد استفاده برای تست‌های مختلف و انجام معاینه فنی خودروهای تجاری تشریح شود. این دستگاه در مسیر آزمایش، بخش‌های فنی گوناگون خودرو را آزمایش می‌کند و با برخورداری از تکنولوژی ارتباطی CAN، اندازه‌گیری‌ها را با دقت بیشتری انجام می‌دهد. این دستگاه‌ها برای انواع مخصوص خودروهای سبک و سنگین ساخته شده است تا بتوان هم‌زمان چند خودرو را تحت آزمایش قرار داد. همچنین می‌توان بخش‌های گوناگون دستگاه‌های تست را با فاصله‌ای بیشتر از هم قرارداد تا مرکز کنترل که دارای نمایشگر ۲۰ اینچی می‌باشد و از یک رایانه صنعتی با نرم‌افزار توانمند تحت ویندوز بهره می‌گیرد بتواند با دقت بالایی، اندازه انحراف چرخ‌ها، توانمندی ترمزها، چگونگی فرسایش جلوبندی و دیگر بخش‌های فنی خودرو را بررسی کند.

آزمون‌هایی که در این مسیر صورت می‌گیرد عبارت‌است از:

■ تست ترمز

■ سنجش زاویه چرخ‌ها

■ سنجش انحراف چرخ‌ها و فرسایش جلوبندی

■ سنجش دوده‌های خروجی اگزوز

■ سنجش سرعت و کیلومتر شمار

■ تست صدا

■ سنجش کمک فنرها

■ سنجش لیزری نور چرخ

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



با هماهنگی هنرآموز در یکی از مراکز معاینه فنی وسایل نقلیه جاده‌ای حاضر شوید و کلیه فعالیت‌های انجام شده را به دقت بازدید کنید و هر یک از هنرجویان حداقل یکی از آزمایش‌های مرکز معاینه فنی را انجام دهد. پاسخ: برای انجام فعالیت کارگاهی با هماهنگی قبلی با یکی از مراکز معاینه فنی خودروهای سنگین و نیمه سنگین توسط مسئولین هنرستان و حضور هنرجویان همراه با هنرآموز در مرکز مذکور، ابتدا با روش انجام تست‌های مختلف آشنا شده و در صورت مساعد بودن شرایط و موافقت مدیر مرکز فوق هنرجویان در گروه‌های ۳ یا ۴ نفره تقسیم و هر گروه یک تست را انجام دهند.

## راهنمایی نحوه ارزشیابی مرحله اول

با هماهنگی مدیر هنرستان، هنرجویان همراه با هنرآموز در یکی از پایانه‌های حمل بار یا حمل مسافر حاضر شده و با توجه به مطالب کتاب درسی درخصوص ایمنی وسیله نقلیه جاده‌ای (برچسب معاینه فنی، کارت شناسایی وسیله نقلیه، بیمه وسیله نقلیه، کارت هوشمند وسیله نقلیه و گواهینامه رانندگی، معاینه فنی وسایل نقلیه و پلاک انتظامی وسیله نقلیه) هر یک از هنرجویان مدارک ایمنی یکی از وسایل نقلیه حمل بار یا مسافر را که آماده خروج از پایانه هستند، کنترل و با مشخصات وسیله نقلیه و مشخصات شناسنامه‌ای راننده مطابقت داده و هنرآموز براساس کیفیت کنترل انجام شده توسط هنرجو و عنایت به نتایج ممکن و استاندارد نمره‌دهی، نمره هر یک از هنرجویان را منظور کند.

## تایرها Tire/Tyre

ابتدا مطالب زیر را به عنوان مقدمه در مورد تایر بیان کنید:  
تایر وسیله‌ای دایره‌ای شکل است که در وسایل نقلیه بر روی رینگ به منظور محافظت از آن و همچنین برای بالا بردن کارایی وسیله نقلیه استفاده می‌شود. تایر در انگلیسی به صورت Tyre و در آمریکایی Tire نوشته می‌شود. بیشتر تایرها از جمله تایرهای اتومبیل و دوچرخه در حالی که مانند پد محافظ، شوک را جذب می‌کنند، یک نیروی کششی بین وسیله نقلیه و جاده فراهم می‌کنند (Traction) که باعث ایجاد حرکت می‌شود.

امروزه در ساخت تایرهای بادی مدرن از لاستیک مصنوعی، لاستیک طبیعی، نخ و سیم (fabric and wire)، به همراه دوده (کربن سیاه) و ترکیب‌های شیمیایی دیگر استفاده می‌شود. تایرها دارای سطح و بدنه هستند. سطح تایر نیروی کششی لازم برای حرکت را فراهم می‌کند، در حالی که بدنه امکان نگهداری هوای فشرده شده را مهیا می‌کند. نمونه‌های اولیه تایر شامل نوارهای فلز بوده‌اند که حول چرخ‌های چوبی قرار می‌گرفتند تا از ساییدگی و شکستن چرخ‌ها جلوگیری کنند. اولین تایرهای لاستیکی، توپر بوده‌اند (بادی نبودند) اما امروزه بیشتر از تایرهای بادی استفاده می‌شود، معمولاً داخل این تایرها را با هوای فشرده پر می‌کنند. از لاستیک‌های بادی در بیشتر وسایل نقلیه شامل اتومبیل، دوچرخه، موتور، کامیون، تجهیزات سنگین و هواپیما استفاده می‌شود. تایرهای فلزی هنوز در لوکوموتیوها و ماشین‌های ریلی استفاده می‌شوند.

### • انواع تایرها و ساختار آنها

تایر در وسیله نقلیه جاده‌ای وظیفه مستهلک نمودن ضربات وارده از جاده و نوسانات جزئی به اتاق، تحمل بار و وزن وسیله نقلیه جاده‌ای، انتقال حرکت و آسان

نمودن عمل فرمان و در نهایت به انجام رساندن ترمز را برعهده دارد.  
**انواع تایر:** در حالت کلی تایرها را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد:

#### ۱- (bias): تایرهای نخ‌ی

در ابتدا جنس رشته‌ها در این نوع تایر از الیاف کتان بود، به همین جهت به آن تایر نخ‌ی می‌گویند. با توسعه علم و تکنولوژی و اختراع پلیمرها، موادی نظیر نایلون، ابریشم مصنوعی، پلی‌استر و مواد دیگر جایگزین الیاف کتان گردید.

#### ۲- (radial): تایرهای رادیال

در این تایرها بر خلاف تایرهای نخ‌ی، ساختار دیواره و کف تایرهای رادیال با شیوه خاصی از هم مستقل شده‌اند. دیواره‌های تایر صرفاً با یک لایه تقویت شده است که جنس رشته‌های آن معمولاً از آلیاژ فولاد می‌باشد. این رشته‌های فولادی به موازات هم و در راستای شعاع دایره چرخ قرار گرفته‌اند و به همین جهت به آنها رادیال می‌گویند.

**تفاوت تایرهای نخ‌ی و رادیال:** تایرهای نخ‌ی و رادیال از نظر سطح تماس با جاده و رفتار در مقابل حرارت دارای تفاوت‌هایی می‌باشند:

۱- **سطح تماس:** یکسان بودن ساختار دیواره و کف در تایرهای نخ‌ی موجب می‌گردد تا اولاً هر نیروی وارد بر دیواره مستقیماً به لایه‌های کف منتقل شده و آن را دچار اعوجاج و تغییر شکل نماید. ثانیاً بدنه انعطاف‌ناپذیر برای این نوع تایرها ایجاد می‌کند. لیکن جداسازی عملکرد دیواره و کف تایر رادیال موجب می‌گردد در حالت پی‌بار، کف تایر سطح تماس کاملی با زمین داشته باشد و از آنجا که بار وارده صرفاً توسط دیواره‌ها تحمل شده و اثر آن به کف تایر منتقل نمی‌گردد و در نتیجه ناهمگنی در کف آن رخ نداده بلکه افزایش بار صرفاً موجب افزایش طول تماس تایر با زمین می‌شود. لذا پایداری خاصی در میزان سطح تماس تایرهای رادیال با زمین وجود دارد.

۲- **حرارت:** حرارت از عوامل فوق‌العاده مخرب در کاهش طول عمر تایرها می‌باشد.

#### • استانداردهای تایر

با توجه به نقش حساس تایر در ایمنی خودرو و سرنشینان آن، می‌بایست تولید بر اساس استانداردهای جهانی معتبر صورت گیرد که از جمله استانداردهای معتبر جهانی می‌توان به استاندارد انجمن حمل‌ونقل آمریکا (DOT) و استاندارد اروپا (E-MARK) اشاره کرد.

#### • اندازه‌نویسی تایر

در ادامه با توجه به مطالب کتاب درسی و ارائه شکل شماره ۵ کتاب درسی علائم و مشخصات درج شده بر روی تایرها را تشریح کنید. اندازه تایرها معمولاً برحسب میلی‌متر، اینچ و یا ترکیبی از این دو واحد نوشته و مشخص می‌گردد. در رایج‌ترین روش اندازه‌نویسی تایرهای رادیال، پهنای مقطع تایر، نسبت منظر و قطررینگ

مدنظر قرار می‌گیرد. قبل از اندازه تایرهای سواری حرف P (مخفف Passenger) به معنای سواری و در انتهای اندازه تایرهای وانتی حرف LT (مخفف Light Truck) به معنای وانتی درج می‌شود.

### ● باد تایر و عیوب ناشی از کم بادی و فشار باد زیاد

در ادامه به اهمیت سرویس و نگهداری و انجام بازدیدهای دوره‌ای برای افزایش عمر مفید تایر و ایمنی در حرکت، خصوصاً میزان باد مناسب تایر اشاره گردد. اگر باد تایر کمتر از حد مجاز باشد، فشار هوای کم باعث تولید حرارت بیشتر در تایر می‌گردد. نتیجه افزایش حرارت تایر در حرکت، جدایی نخ منجید از لاستیک است که در نهایت به بریده شدن نخ‌ها و پنچری تایر می‌انجامد. اگر باد تایر بیش از حد مجاز باشد، فرمان‌پذیری چرخ ضعیف می‌شود و امکان ترکیدگی تایر هنگام برخورد با مانع وجود خواهد داشت، از این رو فشار باد باید حداقل ماهی دو بار کنترل شود. میزان فشار باد مجاز با توصیه کارخانه سازنده خودرو و یا براساس میزان بار و یا براساس میزان بار و توصیه سازنده تایر مشخص می‌شود. ضمناً کنترل فشار باد حتماً باید هنگامی صورت گیرد که تایرها کاملاً خنک و در شرایط عادی باشند. فشار باد کم موجب خمش زیاد تایر شده و در اثر تغییر شکل مداوم تایر کم باد در حین حرکت روی جاده، حرارت زیادی در بدنه تایر تولید شده و حرارت زیاد منجر به تخریب بدنه می‌گردد. از طرف دیگر در اثر فشار باد کم، سایش ناحیه شانه افزایش یافته و فرمان‌پذیری مشکل و ضعیف می‌شود. فشار باد زیاد توانایی تایر را برای جذب لرزش‌های ناشی از جاده کاهش داده و در نتیجه راننده احساس می‌کند که فرمان می‌کوبد. از طرف دیگر فشار باد بیش از حد باعث می‌شود تا مرکز تایر بیشتر از بقیه سطح رویه آن با جاده در تماس باشد و لذا منجر به صدمه بدنه و سایش سریع مرکز سطح آج تایر می‌گردد.

در کارگاه یا پایانه حاضر شوید بازرسی‌های یک تایر را از نظر عمر مفید، سایز، سال ساخت، فشار باد، عمق آج و... مورد بازرسی قرار دهید. با حضور هنرجویان در کارگاه و تحویل گرفتن دستگاه دیجیتالی بازرسی تایر (شکل ۹ کتاب درسی) و دستگاه اندازه‌گیری و تنظیم فشار باد تایر (شکل ۱۰ کتاب درسی) هر یک از هنرجویان فشار باد و ارتفاع آج تایرهای یک وسیله نقلیه حمل بار یا مسافر را اندازه‌گیری کرده و پس از آن بازرسی‌های لازم برای یک حلقه تایر از نظر عمر مفید، سایز، سال ساخت انجام دهند.

باسخ فعالیت  
کارگاهی



## زنجیر چرخ و سایر موارد آماده‌سازی وسيله نقلیه برای زمستان

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



در مورد انواع زنجیر چرخ‌های مورد استفاده در وسایل نقلیه و مزایا و معایب هر کدام از نظر کیفیت، سهولت بستن و قیمت، مطالعه و مناسب‌ترین آن را انتخاب کنید.

**پاسخ:** در مورد انواع زنجیر چرخ‌های جدید مورد استفاده در وسایل نقلیه و مزایا و معایب هر کدام از نظر کیفیت، سهولت بستن و قیمت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

**زنجیر چرخ‌های پلیمری و یا ژله‌ای:** این نوع زنجیر چرخ‌ها در بازار

با استقبال خوبی مواجه هستند و برای کسانی که در دسر زنجیر چرخ را نمی‌خواهند گزینه مناسبی بوده اما قیمتشان قدری بالا است. اما با این همه می‌توان رتبه دوم را از نظر میزان فروش به این نوع زنجیر چرخ‌ها اختصاص داد. این نوع زنجیر چرخ‌ها به صورت پکیج‌هایی کاملاً شیک و مرتب در بازار موجود بوده و به صورت کمربندی به دور رینگ خودروی شما بسته می‌شوند و باید گفت نصب آنها روی رینگ‌های اسپرت با دردسر کمتری همراه است.



شکل ۲- زنجیر چرخ‌های پلیمری (ژله‌ای)

**زنجیر چرخ‌های تسمه‌ای:** این نوع زنجیر چرخ نیز در بازار موجود هستند که به گفته بازاری‌ها با عرضه انواع زنجیر چرخ‌های پلیمری استقبال از آنها کمتر شده است. این نوع زنجیرها به صورت تسمه به دور لاستیک و



شکل ۳- زنجیر چرخ کمربندی یخ شکن

به موازات هم نصب می‌شوند و می‌توان گفت توانایی کمتری نسبت به انواع پلیمری دارند.

**زنجیر چرخ کمربندی یخ شکن:** این نوع زنجیر چرخ با نصب آسان و بدون نیاز به باز کردن چرخ قابل استفاده بوده و در رینگ‌های ساده و اسپرت از آسیب دیدن جلوگیری می‌نماید.



با هماهنگی هنرآموز در کارگاه هنرستان یا پایانه حاضر شوید و به چرخ یکی از وسایل نقلیه، زنجیر چرخ ببندید.

**پاسخ:** با حضور هنرجویان در کارگاه و تقسیم به گروه‌های ۲ نفره و تحویل یک حلقه زنجیر چرخ، با نظارت هنرآموز و استفاده از مطالب مندرج در متن کتاب درسی و بروشور شرکت سازنده زنجیر چرخ اقدام به بستن زنجیر چرخ (ترجیحاً بر روی چرخ‌های وسیله نقلیه حمل بار یا مسافر) کنند.

### سیستم برف پاک کن شیشه وسیله نقلیه

با ارائه تصویری از برف پاک کن اجزای آن را به شرح زیر معرفی کنید و در ادامه به روش انتخاب و نصب تیغه و برف پاک کن‌های حساس به باران و مکانیزم کار آنها اشاره نمایید.



شکل ۴- سیستم برف پاک کن شیشه وسیله نقلیه



شکل ۵- سیستم برف پاک کن شیشه

برف پاک کن از سه قسمت تشکیل می‌شود: بازوی فلزی که در قسمت پایین شیشه قرار دارد، تیغه که به بازو متصل است، و قسمت پلاستیکی که باران و برف و گرد و غبار را از روی شیشه پاک می‌کند. پس از مشخص کردن قسمت مورد نظر، شکل تیغه و اندازه آن را در نظر بگیرید؛ در بازار انواع مختلفی از تیغه‌های برف پاک کن با برندها و بسته‌بندی‌های مختلف وجود دارد که شما باید با توجه به خودروی خود،

بهترین مورد را انتخاب و خریداری کنید. در برخی خودروهای مدرن شیشه جلو کمی انحنا دارد و به همین دلیل، تیغه نیز باید منحنی باشد تا با سطح شیشه به خوبی تماس برقرار کند. پس به شکل تیغه و اندازه آن توجه کنید. گفتنی است، در بسیاری از بسته‌بندی‌ها تبدیل‌هایی برای نصب تیغه بر روی بازوهای مختلف وجود دارد؛ به این مورد نیز، حتماً توجه کنید. پس از مشخص کردن این موارد، با انجام مقایسه‌ای بین مارک‌های مختلف، تیغه‌ای را که هم از نظر قیمتی و هم کیفیتی مناسب‌تر است، انتخاب کنید.

**نصب تیغه:** بازوی فلزی را بلند کنید و آن را در حالتی ثابت و دور از شیشه نگه دارید. توجه داشته باشید که فنری بودن بازو می‌تواند سبب بازگشت آن به سمت شیشه و ایجاد ترک بر روی آن شود؛ پس حتماً آن را در جای خود ثابت کنید. به منظور جلوگیری از ایجاد خراش روی شیشه، قلاب فلزی را با یک پارچه بپوشانید. سپس شیشه و تیغه برف پاک‌کن را با آب و مایع بشوید و با استفاده از یک حوله یا پارچه تمیز خشک کنید. تیغه‌ها را با استفاده از راهنمای داخل جعبه در جای خود نصب کنید، پوشش محافظ را بردارید، و سپس تیغه‌ها را به جای خود بازگردانید.

### • برف پاک‌کن‌های حساس به باران

نوع جدیدی از برف پاک‌کن به بازار عرضه شده است که در زمینه تشخیص مقدار آبی که به شیشه برخورد می‌کند خیلی خوب عمل می‌کند. در این سیستم‌ها از حسگرهای اپتیکی برای تشخیص نم و رطوبت استفاده می‌کنند. این حسگر در داخل کابین خودرو و نزدیک به آینه عقب نصب می‌شود و با شیشه جلو در تماس است.



شکل ۶- برف پاک‌کن‌های حساس به باران

اگر قطرات باران روی شیشه بیفتند، نور را در جهات مختلفی منعکس می‌کنند، بدان معنا که هرچه شیشه مرطوب‌تر باشد، نور کمتری به سمت حسگر منعکس می‌کند. هنگامی که میزان نور بازتابی به حسگر به حد معینی برسد، نرم‌افزار و تجهیزات الکترونیکی که به حسگر متصل هستند، برف پاک‌کن‌ها را روشن می‌کنند. نرم‌افزار مربوطه، متناسب با سرعت شکل‌گیری قطراتی که روی شیشه شکل می‌گیرند، سرعت برف پاک‌کن‌ها را کم و زیاد می‌کند.



در کارگاه حاضر شوید و ضمن بررسی صحت عملکرد و کیفیت تیغه‌های آن برف پاک‌کن، نسبت به تعویض تیغه‌های آن اقدام کنید.

**پاسخ:** با حضور هنرجویان در کارگاه و تقسیم به گروه‌های ۲ نفره و تحویل یک دست تیغه برف پاک‌کن و ابزار مورد نیاز، با نظارت هنرآموز و استفاده از مطالب مندرج در متن کتاب درسی و بروشور شرکت سازنده تیغه برف پاک‌کن اقدام به بستن تیغه برف پاک‌کن بر روی یک وسیله نقلیه ترجیحاً وسیله نقلیه حمل بار یا مسافر کنند.

## چراغ‌ها

با توجه به مطالب کتاب درسی ابتدا اهمیت و انواع چراغ در وسیله نقلیه تجاری را تشریح و در ادامه به دلایل سوختن و روش تعویض لامپ چراغ‌ها به شرح زیر اشاره کنید.

سوختن لامپ چراغ جلو یکی از حوادثی است که ممکن است برای هر خودرویی اتفاق بیفتد. این امر علاوه بر کاهش دید راننده در شب، می‌تواند خطراتی را برای سایر خودروها به وجود بیاورد. داخل لامپ‌های خودرو، از سیم‌پیچ‌هایی از جنس تنگستن استفاده می‌شود. هنگامی که چراغ‌ها روشن می‌شوند، به دلیل مقاومت زیاد در این سیم‌پیچ‌ها، این فلز به دمای ذوب خود که ۳۳۸۰ درجه سانتی‌گراد است نزدیک می‌شود. البته جنس لامپ و کیفیت ساخت آن تأثیر مستقیم بر روی طول عمر مفید چراغ‌ها دارد اما عوامل دیگری مانند ایراد در سیستم دینام و باتری، شارژ بیش از حد برق، نوسانات برق، اشکال در فیوزها، نقص در مدار سیم‌کشی خودرو و حتی لمس قسمت شیشه‌ای لامپ در هنگام تعویض در سوختن لامپ‌ها موجب سوختن آنها می‌شود. به منظور افزایش عمر مفید لامپ‌های چراغ جلو می‌توانید چندین اقدام را انجام دهید:

- ✓ حتی‌المقدور هنگام رانندگی از نور بالای خودرو استفاده نکنید یا از تعویض مداوم بین نور بالا و نور پایین خودداری کنید.
- ✓ اگر ممکن است، نگذارید که چراغ‌ها بیش از ۵ ساعت در شب روشن بمانند. این امر از داغ شدن بیش از حد چراغ‌ها جلوگیری می‌کند.
- ✓ توان مصرفی لامپ‌ها باید با آمپر و ولتاژ مصرفی باتری و دینام هماهنگی داشته باشد.
- ✓ هنگام تعویض لامپ‌ها، در حد امکان از لمس کردن بخش شیشه‌ای لامپ خودداری کنید.



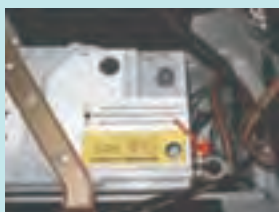
پاسخ فعالیت  
کارگاهی



با هماهنگی هنرآموز در کارگاه حاضر شوید و ضمن بررسی صحت عملکرد کلیه چراغ‌های یک دستگاه وسیله نقلیه، نسبت به تعویض لامپ‌های یکی از چراغ‌ها اقدام نمایید.

**پاسخ:** با حضور هنرجویان در کارگاه و تقسیم به گروه‌های ۲ نفره و تحویل ابزار مورد نیاز، با نظارت هنرآموز به شرح زیر و به ترتیب اقدام به تعویض لامپ‌های یکی از چراغ‌های وسیله نقلیه ترجیحاً حمل بار یا مسافر کنند.

نکات ایمنی

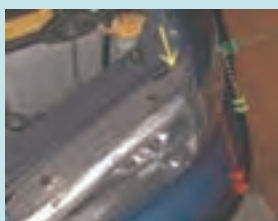


- هنگام کار بر روی مدارهای الکتریکی خودرو ابتدا بست کابل اتصال بدنهٔ باتری را جدا کنید.

شکل ۷- جدا کردن بست اتصال کابل بدنه باتری

- از قراردادن ابزار بر روی باتری خودرو جداً خودداری کنید زیرا اتصال کوتاه بین قطب‌های مثبت و منفی باتری بسیار خطرناک و حادثه‌ساز است.  
- در تصویر بالا قطع اتصال کابل منفی باتری نشان داده شده است (پس از جدا کردن بست کامل باتری آن را از قطب منفی باتری دور کنید).

### جدا کردن بست اتصال کابل بدنهٔ باتری



شکل ۸- محل بستن پیچ‌های قاب چراغ جلو

برای دسترسی به پیچ‌های اتصال قاب چراغ‌های بزرگ جلو ابتدا به وسیله آچار پیچ گوشتی مناسبی پیچ‌های نگه‌دارندهٔ جلو پنجره را باز و سپس آنها را از شبکهٔ فلزی جلو خودرو جدا کنید. جلوی پنجره در اکثر خودروها از جنس غیرفلزی طراحی و ساخته شده و در مقابل ضربه آسیب‌پذیر است، لذا برای نگهداری و حفاظت آن محل مناسبی را انتخاب کنید.

محل قرارگرفتن پیچ‌های اتصال جلوی پنجره به شبکهٔ فلزی جلوی خودرو سیم چراغ‌های بزرگ و کوچک روشنایی، از یک طرف با کائوچویی اتصال الکتریکی به دسته سیم مربوط به کلاف سیم‌کشی اصلی خودرو اتصال می‌یابند و از سمت دیگر توسط کانکتور به پایه‌های الکتریکی لامپ‌های روشنایی وصل می‌شوند. در دو سوی بدنهٔ کائوچویی، خارهای پلاستیکی

قفل کننده‌ای طراحی شده است که با فشار دادن آنها اتصال کائوچویی را آزاد می‌کند و دسته سیم چراغ‌ها را از سیم‌کشی اصلی خودرو جدا می‌سازد. در تصویر زیر کائوچویی اتصال الکتریکی دسته سیم به سیم‌کشی اصلی خودرو نشان داده شده است.

### کائوچویی اتصال سیم‌کشی چراغ‌های روشنایی

قاب بدنه چراغ‌های جانبی روشنایی جلوی خودرو با یک عدد پیچ و دو عدد خار در محل خود بر روی بدنه ثابت می‌شود. ابتدا با استفاده از پیچ‌گوشتی چهارسو پیچ نگه دارنده قاب چراغ جانبی را باز کنید و سپس برای خارج کردن چراغ جانبی، بلوری آن را هم‌زمان به داخل و به سمت جلوی خودرو فشار دهید تا خارها از محل خود در روی بدنه آزاد شوند. در شکل زیر پیچ قاب چراغ جانبی با فلش زرد رنگ و جهت‌های اعمال فشار دست به روی بلوری چراغ با فلش‌های سبز و قرمز رنگ نشان داده شده است.

### جدا کردن چراغ جانبی روشنایی

روی قاب چراغ‌های جانبی جلوی خودرو و در قسمت بالای بدنه آن، خار یا زائده پلاستیکی ایجاد شده است که هنگام سوار کردن چراغ‌ها، در داخل



شکل ۹- خارهای قاب چراغ‌های جانبی جلوی خودرو

سوراخ تعبیه شده روی بدنه خودرو قرار می‌گیرد. خار دوم روی قاب چراغ در قسمت پایین بدنه طراحی شده و دارای سر فلزی کروی شکل است که با اعمال نیرو در داخل محل خود در روی بدنه چراغ بزرگ جلو قرار می‌گیرد و قفل می‌شود.

در شکل روبه‌رو خار بالایی بدنه چراغ و سوراخ روی بدنه خودرو با فلش زرد رنگ و خار سر فلزی پایین بدنه چراغ کوچک و محل نصب آن در روی



شکل ۱۰- خارهای روی بدنه چراغ‌های بزرگ و کوچک خودرو

بدنه چراغ بزرگ جلو خودرو با فلش قرمز رنگ مشخص شده است. چراغ جانبی سمت دیگر جلوی خودرو را نیز با همین روش باز کنید.

### خارهای روی بدنه چراغ جانبی جلو و محل نصب آنها

قاب چراغ‌های بزرگ روشنایی از یک طرف به وسیله دو عدد پیچ چهارسو به شبکه جلوی خودرو و از طرف دیگر توسط دو عدد پیچ شش گوش به بدنه، بسته می‌شود. تعداد دو عدد خار استوانه‌ای بر روی قاب چراغ‌ها طراحی گردیده و در سوراخ‌هایی که به همین منظور در بدنه خودرو ایجاد شده است قرار می‌گیرند. هدف از طراحی خارها تعیین نحوه قرار گرفتن چراغ‌ها بر روی بدنه است. با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو پیچ‌های اتصال قاب چراغ به شبکه جلوی خودرو را باز کنید.

### پیچ‌های نگه دارنده چراغ‌های بزرگ جلو

به وسیله آچار رینگی مناسب، دو عدد پیچ شش گوش نگهدارنده چراغ بزرگ جلو را باز کنید و سپس چراغ را با احتیاط در جهت امتداد محور طولی خارها به سمت بیرون هدایت کنید تا خارها از سوراخ‌های روی بدنه خارج شوند. هنگام خارج کردن چراغ، از فشار آوردن در جهت عمود بر محور خارها خودداری کنید زیرا اعمال نیروی جانبی باعث شکستن خارها می‌شود.

خارها و پیچ‌های نگه‌دارنده چراغ بزرگ جلوخارهای قفل‌کننده روی کائوچویی اتصال الکتریکی چراغ‌های جانبی جلو به دسته سیم مدار روشنایی خودرو را فشار دهید و اتصال را آزاد کنید. سپس سیم‌ها را که داخل عایق لوله‌ای قرار دارد از سوراخ بدنه خارج کنید. بلوری چراغ‌های روشنایی در برخورد با اجسام فلزی تیز آسیب پذیرند. لذا پس از پیاده کردن چراغ‌ها، آنها را در محل مناسبی که از قبل پیش بینی شده است قرار دهید.



شکل ۱۱- جدا کردن خارها و پیچ‌های نگه‌دارنده چراغ‌های جلو

### محل نصب چراغ‌های روشنایی در قسمت جلوی خودرو

لامپ چراغ‌های بزرگ جلو در بعضی از خودروها به وسیله میله فلزی روی کاسه چراغ ثابت نگه داشته می‌شود. قسمت فلزی روی کاسه چراغ دارای دو عدد زائده‌ای است که ابتدا و انتهای میله فلزی در داخل آنها قرار گرفته است و از جابه‌جا شدن لامپ جلوگیری می‌کند. در شکل روبرو زائده روی کاسه چراغ و نحوه قفل شدن میله فلزی در داخل آن دیده می‌شود.



شکل ۱۲- زائده‌های روی کاسه چراغ جلو

### نحوه ثابت شدن لامپ درون کاسه چراغ

در این چراغ‌های بزرگ جلو برای بیرون آوردن لامپ و تعویض آن به ترتیب زیر عمل کنید:

لاستیک گردگیر روی کاسه چراغ را جدا کنید.

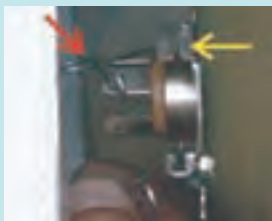
سوکت اتصال الکتریکی ترمینال‌های لامپ را جدا کنید.

فنر نگهدارنده لامپ را آزاد کنید و سپس لامپ چراغ را از محل خود در روی کاسه چراغ بیرون آورید.

توجه: هنگام تعویض لامپ‌های گازی از تماس پوست دست با حباب لامپ خودداری کنید زیرا اثر چربی روی پوست به حباب لامپ منتقل می‌شود. در شکل زیر میله فنری با فلش قرمز رنگ و زائده فلزی روی کاسه چراغ یک نوع خودرو با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.

### آزاد کردن میله فنری روی لامپ چراغ بزرگ جلوی خودرو

نوع دیگری از لامپ چراغ‌های روشنایی طراحی و ساخته شده است که دارای پایه غیرفلزی است و در اکثر خودروهای جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بدنه این لامپ برجستگی‌هایی وجود دارد که در داخل شیار



شکل ۱۳- پایه لامپ چراغ بزرگ جلو

کاسه چراغ قفل شده است و از حرکت لامپ جلوگیری می‌کند. دو مدل از طرح پایه‌ای این نوع لامپ‌ها در شکل روبه‌رو دیده می‌شود. واشر پلاستیکی استفاده شده در ساختمان لامپ‌ها، سطح منعکس‌کننده کاسه چراغ را از نفوذ گرد و غبار و ذرات آب حفاظت می‌کند.

برای تعویض این نوع لامپ چراغ بزرگ به ترتیب زیر عمل کنید:

سوکت اتصال الکتریکی ترمینال‌های لامپ را جدا کنید.

پایه لامپ را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا خارهای روی بدنه از شیارهای روی کاسه چراغ آزاد شوند. سپس لامپ را از محل خود خارج کنید.

### پیاده کردن لامپ چراغ بزرگ

برای خارج کردن لامپ چراغ‌های کوچک نیز بدنه لامپ را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا خارهای روی بدنه لامپ از داخل شیارهای کاسه چراغ آزاد شود سپس لامپ را از محل خود خارج کنید.

### لامپ چراغ کوچک جلوی یک نوع خودرو

در خودروهایی که لامپ چراغ پارک در داخل کاسه چراغ بزرگ جلو طراحی و نصب شده است اتصال لامپ و ثابت شدن آن در روی منعکس کننده داخلی، به وسیله خارهای فنری قاب لامپ عملی می شود و پوشش لاستیکی روی قاب نیز وظیفه آب بندی لامپ را برعهده دارد. برای جدا کردن لامپ پارک از داخل کاسه چراغ جلو خودرو بدنه قاب لامپ را با احتیاط به سمت بیرون بکشید. در این حالت، با جمع شدن فنرهای روی قاب، لامپ از داخل کاسه چراغ خارج می شود.

### جهت اعمال نیرو به قاب لامپ پارک برای خارج نمودن آن از داخل کاسه چراغ



شکل ۱۴- خارج کردن لامپ پارک خودرو از داخل کاسه چراغ

در بعضی از چراغ های بزرگ جلو، لامپ چراغ همراه با لامپ پارک در یک پایه مشترک قرار می گیرند. در ساقه لامپ پارک دو عدد خار فلزی تعبیه شده است که لامپ را در داخل پایه به حالت قفل در می آورد.

هنگام بیرون آوردن لامپ پارک آن را به سمت داخل فشار دهید و در جهت عکس حرکت عقربه های ساعت بچرخانید تا خارها از شیار داخل پایه آزاد شوند سپس لامپ را از محل خود خارج کنید.

### پایه مشترک لامپ های چراغ روشنایی و پارک

در خودروهایی که چراغ راهنمای آنها از سایر چراغ های روشنایی مستقل اند، برای تعویض لامپ شان به ترتیب زیر اقدام شود:

به وسیله پیچ گوشتی چهارسو دو عدد پیچ روی تلق چراغ را باز کنید. تلق چراغ را از روی کاسه چراغ جدا کنید و آن را همراه با واشر لاستیکی آب بندی کننده در محل مناسبی قرار دهید.

لامپ چراغ راهنما را در جهت عکس حرکت عقربه های ساعت بچرخانید تا خارهای روی ساقه لامپ از محل خود آزاد شوند و سپس لامپ را از داخل کاسه چراغ بیرون آورید.

### پیچ های اتصال تلق چراغ راهنما

در سایر خودروهایی که چراغ های راهنما به همراه چراغ های روشنایی در یک مجموعه ساخته شده است، لامپ چراغ راهنما با پیچاندن سوکت آن و آزاد کردن خارهای روی بدنه از داخل کاسه چراغ بیرون می آید.

## کپسول آتش نشانی

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



با هماهنگی هنرآموز در کارگاه یا ترمینال حاضر شوید و ضمن بررسی کپسول‌های آتش‌نشانی موجود در یکی از وسایل نقلیه، وضعیت آن را با استاندارد مربوطه مقایسه کنید.

**پاسخ:** با هماهنگی مدیر هنرستان، هنرجویان همراه با هنرآموز در یکی از پایانه‌های حمل بار یا حمل مسافر حاضر شده و با توجه به مطالب کتاب درسی درخصوص کپسول‌های آتش‌نشانی وسایل نقلیه، کپسول‌های آتش‌نشانی موجود در یکی از وسایل نقلیه حمل بار یا مسافر که آماده خروج از پایانه است را کنترل و وضعیت آن را با استاندارد مربوطه مقایسه کنند.

## کمربندایمینی

پاسخ فعالیت  
کلاسی



انواع کمربندهای ایمنی مورد استفاده در وسایل نقلیه را شناسایی کنید، ضمن مقایسه مزایا و معایب هر کدام از آنها، مناسب‌ترین آن را انتخاب کنید.

**پاسخ:** کمربندهای ایمنی از انواع مختلفی برخوردارند که در ادامه با آنها آشنا خواهیم شد:

### o دو نقطه یا کمری

ابتدایی‌ترین نوع کمربندهای ایمنی دو نقطه بودند که توسط جک سوئینگن در اوایل قرن ۱۹ میلادی اختراع شد. این نوع کمربند از دو نقطه مستقیم به یکدیگر و دور کمر متصل می‌شدند. پیش از کمربند سه نقطه‌ای، کمربند دو نقطه‌ای جزو محبوب‌ترین انواع کمربند ایمنی محسوب می‌شدند.

### Sash o

یک بند تک که از روی قفسه سینه عبور کرده و به وسیله یک سگک در کنار لگن و وسط خودرو بسته می‌شد. در اواخر دهه ۶۰ میلادی به سرعت جایگزین کمربند دو نقطه‌ای شد.

### o سه نقطه‌ای

یک بند تک که به‌طور هم‌زمان از سینه و دور کمر عبور می‌کند و به‌وسیله سگک به وسط خودرو بسته می‌شود. این نوع کمربند ایمنی Y شکل، هنوز هم از محبوب‌ترین کمربندهای ایمنی هستند که در خودروهای امروزی استفاده می‌شود. این نوع کمربند ایمنی به تازگی ۷۵ سالگی خود را گذرانده است.



### ۰ کمر بند در صندلی

کمر بند سه نقطه‌ای که درون صندلی وسیله نقلیه کار گذاشته شده بود. برای اولین بار این سیستم در خودروی رنجرور کلاسیک و در سال ۱۹۷۰ میلادی استفاده شد.

### ۰ پنج نقطه‌ای

این نوع کمر بندها از چندین بند تشکیل شده که از دو بازو، کمر و قفسه سینه محافظت می‌کند. کمر بند ایمنی ۵ نقطه‌ای بیشتر در صندلی‌های محافظ کودکان دیده می‌شود.

### ۰ شش و هفت نقطه‌ای

ایمن‌ترین نوع کمر بندهای ایمنی که از پاهای نیز به‌طور مجزا محافظت می‌کند کمر بندهای شش و هفت نقطه‌ای می‌باشد. کمر بند ۶ نقطه‌ای معمولاً در خودروهای مسابقه‌ای و ۷ نقطه‌ای در هواپیماها استفاده می‌شود.

با هماهنگی هنرآموز در کارگاه حاضر شوید و ضمن بررسی وضعیت کمر بند موجود بر روی یکی از وسایل نقلیه، به‌صورت نمایشی اقدام به باز و بستن کمر بند ایمنی نموده و ایرادهای احتمالی آن را مشخص کنید.

**پاسخ:** ضمن حضور در کارگاه هنرستان هر یک از هنرجویان بر روی صندلی یک دستگاه وسیله نقلیه (ترجیحاً حمل بار یا مسافر) نشسته و اقدام به بستن و باز کردن کمر بند ایمنی وسیله نقلیه کرده و کیفیت آن را از نظر سهولت باز و بسته نمودن، کیفیت اجزای کمر بند و آسایش سرنشین ارزیابی و وضعیت آن را با استاندارد مربوطه مقایسه و نتیجه را به هنرآموز گزارش کنند.

## سیستم تهویه وسیله نقلیه

ابتدا با ارائه تصاویر درج شده در کتاب درسی مدار سیستم تهویه (گرمایشی و سرمایشی) وسیله نقلیه بیان شود و در ادامه به تفاوت بخاری با بخاری درجا اشاره گردد.



در خصوص تفاوت بخاری با بخاری درجا و مزایا و موارد کاربرد بخاری درجا بحث کنید.

**پاسخ:** تفاوت بخاری با بخاری درجا و مزایا و موارد کاربرد بخاری درجا: یکی از مشکلات راننده کامیون‌ها گرم کردن کابین در روزهای زمستان است که موقع خواب و در زمان خاموش بودن ماشین همچنان کابینی گرم و مطبوع داشته باشند. به همین منظور چندین سال قبل با روشن کردن گاز پیک‌نیک و این قبیل گرم‌کننده‌ها خود را گرم می‌کردند که این کار بسیار خطرناک و مرگبار است.



شکل ۱۵- استفاده از بخاری درجا

با اختراع بخاری درجا نیازی به این کار نیست چون این وسیله بدون نیاز به موتور و حتی باک خودرو به‌طور مستقل به گرم کردن کابین می‌پردازد. این بخاری‌ها هوای خنک داخل ماشین یا هوای بیرون را مکش نموده آن را گرم کرده و مجدداً به داخل ماشین بازمی‌گردانند. بخاری‌های خشک راه حلی عالی برای تمام ماشین‌های تجاری است. این بخاری‌ها را می‌توان در داخل اتاق راننده در قسمت بار یا در زیر کف ماشین نصب کرد. عوامل کاربردی کنترل مانند ساعت و زمان سنج دیجیتال یا کنترل از راه دور انجام عملیات روشن کردن و کنترل آن را کاملاً راحت و آسان می‌سازد. هوای گرفته شده از داخل محیط اطراف و سوختی که از باک ماشین گرفته می‌شود مخلوط شده و در محفظه احتراق می‌سوزد. هوای تازه یا هوای در گردش داخل توسط انرژی حرارتی گرم شده و به داخل ماشین بازگردانده می‌شود. به‌طور کلی هدف از طراحی بخاری درجا تولید محصولی است که بتواند مستقل از سیستم موتور خودرو و با کمترین مصرف باتری وظیفه گرمایش کابین وسیله نقلیه را بر عهده بگیرد. در این قسمت به‌صورت کوتاه به عملکرد کلی سیستم بخاری درجا (Heater System Parking) می‌پردازیم. بخاری درجا در دو نوع آبی و هوای خشک وسیله‌ای بسیار کارآمد و کم مصرف و با کارایی بالا برای انواع خودروها می‌باشد. در نوع هوای خشک تنها کابین خودرو را گرم می‌کند ولی مدل آبی علاوه بر هوای داخل کابین، آب رادیاتور خودرو را نیز گرم نگه داشته و در زمستان باعث راحت روشن شدن وسیله نقلیه و عدم یخ‌زدگی آب و باعث کاهش فشار به موتور می‌شود.



کارکرد این بخاری به این گونه است که ابتدا گازوئیل از مخزن مخصوص که در پشت کابین تعبیه می‌شود توسط یک پمپ الکتریکی به داخل محفظه بخاری کشیده شده و سپس توسط انژکتور وارد محفظه احتراق می‌شود، پس از این مراحل سوخت با هوا ترکیب شده و احتراق صورت می‌گیرد. دود و هوای حاوی دی اکسید کربن و دیگر آلاینده‌ها از طریق یک کانال (دودکش) به بیرون از کابین هدایت می‌شود و هوای گرم از طریق کانال به کابین انتقال می‌یابد. بخاری درجا در انواع مدل‌ها با توان‌های متفاوت و حجم گرمایشی مختلف طراحی و ساخته می‌شود و دارای گارانتی بین‌المللی است. به صورت مشترک تمامی بخاری‌ها در جاهای موجود دارای عملکردی مشابه هستند به این گونه که تمامی آنها دارای مصرف سوخت کمی بوده که این مورد باعث روی کار آمدن بخاری درجا در دو دهه اخیر شده است.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



با هماهنگی هنرآموز در کارگاه حاضر شوید و عملکرد سیستم تهویه موجود در یکی از وسایل نقلیه را بررسی و اشکالات احتمالی آن را مشخص کنید.

#### پاسخ: عیب یاب سیستم تهویه

برای عیب یابی و رفع مشکل از سیستم تهویه وسیله نقلیه قبل از هر کاری بهتر است این دو مورد را بررسی کنید:

۱- وجود نشستی

۲- درگیر نشدن کمپرسور کولر

در نظر داشته باشید که اگر سیستم تهویه مطبوع وسیله نقلیه به تعمیرات اساسی نیاز داشته باشد، به دلیل نیاز داشتن به ابزار مخصوص باید در تعمیرگاه تخصصی انجام شود اما اگر گاز کولر وسیله نقلیه کم باشد، می‌توانید یکی از کیت‌های مخصوص شارژ گاز کولر وسیله نقلیه را از فروشگاه‌های قطعات یدکی وسیله نقلیه تهیه کرده و توسط آن گاز کولر وسیله نقلیه‌تان را شارژ کنید.

برای عیب یابی سیستم تهویه اقدامات زیر را انجام دهید:

۱- وسیله نقلیه را روشن کرده و سپس سیستم تهویه مطبوع را روشن کنید.

پس از اینکه وسیله نقلیه را روشن کردید، سیستم تهویه مطبوع را روشن کرده و آن را روی بیشترین درجه قرار دهید. میزان گرمی، خنکی و یا سردی بادی که از دریچه‌های تهویه خارج می‌شود را مورد ارزیابی قرار دهید. اگر احساس می‌کنید باد خروجی گرم یا خنک بوده و آن طور که باید سرد نیست، ممکن است مشکلی در جریان باد وجود داشته باشد.

فن‌های خنک‌کننده رادیاتور را چک کنید. اگر این فن‌ها کار نمی‌کنند، ممکن است وسیله نقلیه ایراد برقی داشته باشد. شاید لازم باشد برای افزایش جریان باد، فیلتر هوای اتاق را تعویض کنید.

**۲- کمپرسور کولر را بررسی کرده و از عملکرد آن مطمئن شوید.**  
پیش از اینکه بخواهید سیستم تهویه مطبوع وسیله نقلیه را عیب‌یابی کرده و در صورت لزوم آن را تعمیر کنید، باید اطمینان حاصل کنید که کمپرسور کولر کار می‌کند. ابتدا مکان سیستم تهویه مطبوع را در قسمت موتور پیدا کنید و سپس از چرخیدن مرکز پولی به همراه خود پولی مطمئن شوید. یک کلاچ وجود دارد که هنگام کار کردن سیستم تهویه مطبوع درگیر می‌شود. اگر کلاچ درگیر باشد، مرکز پولی نیز به همراه خود پولی می‌چرخد. اگر کلاچ درگیر نمی‌شود، امکان خرابی کمپرسور کولر وجود دارد و شاید لازم باشد که کمپرسور را تعویض کنید یا ممکن است این مشکل فقط با پرکردن گاز کولر برطرف شود.

**۳- سیم‌کشی که به کمپرسور کولر وصل شده را بررسی کنید.** در بیشتر کمپرسورها یک سیم وجود دارد که به کلاچ برقی متصل شده است. کانکتوری را که وسط این سیم قرار دارد پیدا کرده و آن را قطع کنید. یک قطعه سیم برداشته و توسط آن سیم کمپرسور را به قطب مثبت باتری متصل کنید. اگر صدایی بلند شبیه به «تق» به گوشتان رسید، کلاچ برقی سالم بوده و به درستی کار می‌کند. در غیراین صورت، کلاچ برقی باید تعویض شود.

### عیب‌یابی بخاری وسیله نقلیه

عیب‌های رایج بخاری وسیله نقلیه گرم نکردن و یا گرمای کم بخاری می‌باشد.

گرم نکردن یا گرمای کم بخاری وسیله نقلیه می‌تواند علل مختلفی داشته باشد. اما به‌طور معمول، یکی از عوامل زیر علت گرم نکردن بخاری وسیله نقلیه است:

۱- اولین علت گرم نکردن بخاری وسیله نقلیه، باز بودن ترموستات است که منجر به پایین ماندن دمای آب و گرمای کم بخاری می‌شود. اگر ترموستات خراب باشد، وسیله نقلیه در زمانی که درجا کار می‌کند و درترافیک که آمپر بالا می‌رود گرمای لازم را به کابین انتقال می‌دهد، ولی به محض رانندگی

در بزرگراه‌ها و سرعت بالا، دمای آب پایین آمده و گرمای بخاری هم کم می‌شود.

۲- کم بودن ضد یخ یا پایین بودن سطح مایع سیستم خنک کننده منجر به کم شدن گرمای بخاری خواهد شد. همان طور که در مطالب قبلی گفتیم، بخاری وسیله نقلیه گرمایش را از چرخش آب رادیاتور دریافت می‌کند و زمانی که سطح مایع خنک کننده کاهش یابد، میزان آب کمتری در رادیاتور بخاری به چرخش در می‌آید و منجر به کم شدن گرمای بخاری وسیله نقلیه خواهد شد. در این موارد معمولاً گرمای دریچه‌های بخاری با هم فرق می‌کنند.

۳- علت گرمای کم بخاری وسیله نقلیه را می‌توان به جرم گرفتن و خوردگی پروانه‌های واتر پمپ مربوط دانست. در این مواقع در دور آرام، بخاری وسیله نقلیه سرد یا ولرم می‌شود. در برخی از وسیله نقلیه‌ها، واتر پمپ را به وسیله یک واشر روی سیلندر یا سینی جلوی موتور می‌بندند و در این مورد، در صورت قطور بودن واشر، جریان آب به سمت بخاری وسیله نقلیه کاهش خواهد یافت.

۴- یکی دیگر از علل گرمای کم بخاری و باد سرد آن، اشکال در دریچه‌های بخاری است. گاهی دیده شده به دلیل خراب شدن خار دریچه هوا، هوای سرد وارد این لوله‌ها شده و به داخل کابین منتقل می‌شود.

### عیب‌های رایج بخاری درجا:

یکی از اشکال‌های رایج این است که چراغ قرمز رنگ به صورت ممتد روشن بوده و خطایی را نشان نمی‌دهد اما **بخاری درجا** گرمایش ندارد و اصطلاحاً بخاری در حالت **stand by** باقی مانده و خارج نمی‌شود. دلیل این امر دو چیز است:

۱- کلید تنظیم درجه روی دمای پایین تر از دمای مطلوب تنظیم شده است. آن را افزایش داده و در دمای مطلوب‌تان تنظیم کنید.

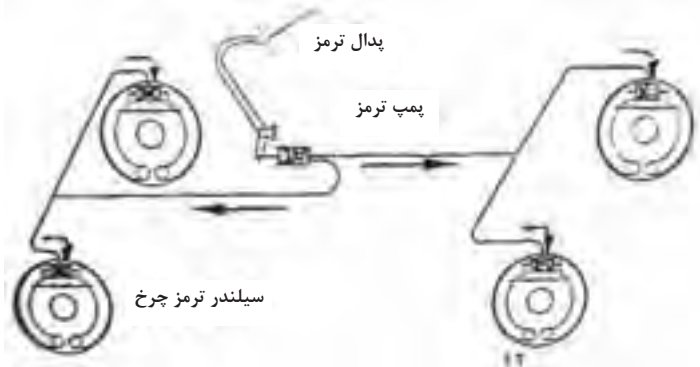
۲- ورودی هوای سرد به داخل بخاری دچار اختلال شده و به جای هوای سرد داخل اتاق هوای گرم اطراف آن وارد بخاری درجا شده و سنسورهای بخاری به جای هوای سرد و خنک، هوای گرم را اندازه‌گیری می‌کنند که این امر موجب می‌گردد بخاری از حالت **stand by** خارج نشود.

برای جلب نظر هنرجویان با طرح سؤال: آیا تا به حال شنیده‌اید که وسیله نقلیه‌ای «به دلیل عمل نکردن سیستم ترمز» تصادف کرده است؟ شروع کنید و پس از جمع‌بندی نظرات هنرجویان اهمیت سیستم ترمز در وسیله نقلیه را بیان کرده و بر جمله «تا زمانی که از متوقف کردن وسیله نقلیه مطمئن نشدید هرگز آن را به حرکت در نیاورید» تأکید کنید. سپس به اختصار به انواع سیستم‌های ترمز در ناوگان جاده‌ای به شرح زیر اشاره نمایید:

ترمزها را به‌طور کلی می‌توان به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

**۱- ترمز مکانیکی:** این نوع ترمزها که با نیروی دست و یا پا کار می‌کنند، به اصطلاح ترمز دستی نامیده می‌شوند که برای نگهداشتن اتومبیل هنگام توقف به کار می‌رود. مکانیزم این نوع ترمزها شامل یک سیم کابل مانند می‌باشد که به وسیله یک اهرم به کفشک‌های ترمز عقب خودرو وصل شده است. هنگامی که به پدال آن فشار و یا به وسیله دست، دستگیره ترمز دستی کشیده شود اهرم مربوطه کفشک را به کاسه ترمز می‌چسباند که در نتیجه اصطکاک لازم به وجود آمده و وسیله نقلیه متوقف می‌شود.

**۲- ترمز هیدرولیکی:** ترمزهای هیدرولیکی شامل یک پمپ ترمز، سیلندر ترمز چرخ و یک مخزن سیال و اتصالات و لوله‌کشی‌ها می‌باشند. هنگام فشردن پدال ترمز مایع ترمز توسط پیستون پمپ ترمز به جلو رانده می‌شود و وارد سیلندرهای چرخ شده و پیستون‌های آن را حرکت می‌دهد. حرکت پیستون‌ها به بیرون کفشک‌های ترمز را با فشاری حدود ۵۰ تا ۸۰ اتمسفر باز می‌کند. ضریب بهره این نوع ترمزها حدود ۹۰ درصد است و به همین دلیل اغلب وسایل نقلیه به این سیستم مجهز می‌باشند. شمای کلی این سیستم در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۱۶- ترمز هیدرولیکی

**۳- ترمزهای بادی (کمپرسی):** در سیستم ترمز وسایل نقلیه سنگین از نیروی هوای فشرده به عنوان نیروی کمکی استفاده می‌شود. هوای مورد نظر به وسیله یک کمپرسور و توسط سوپاپ‌های فرمان دهنده به سیلندر چرخ‌ها ارسال می‌گردد. ترمز کمپرسی شامل یک دستگاه کمپرسور، یک دستگاه رگولاتور تنظیم فشار هوا، یک مکانیزم صافی و یک مخزن ذخیره هوا می‌باشد.

**۴- ترمزهای الکتریکی:** ترمزهای الکتریکی نوعی دیگر از ترمزهای تمام قدرتی می‌باشند. در این نوع ترمزها منبع انرژی باتری می‌باشد و سیم‌های الکتریکی جانشین پمپ ترمز و سیلندر چرخ و سایر اتصالات مکانیکی و لوله‌کشی‌های مربوط در سیستم‌های دیگر شده است.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



با هماهنگی هنرآموز در کارگاه حاضر شوید و وضعیت لنت‌های یک وسیله نقلیه جاده‌ای را بررسی و مشخص کنید که لنت‌ها قادر به کار هستند یا باید تعویض شوند.

**پاسخ:** هنرجویان در کارگاه به گروه‌های ۲ نفره تقسیم شده و پس از تحویل ابزار مناسب با نظارت هنرآموز یکی از چرخ‌های وسیله نقلیه را باز کرده و با توجه به دستورالعمل سرویس وسیله نقلیه و مطالب کتاب درسی ضخامت لنت را اندازه‌گیری کرده و درخصوص تعویض آن اعلام نظر کنند.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



در مورد انواع سیستم‌های ترمز موجود بر روی وسایل نقلیه تجاری بحث کرده و مزایا و معایب هر کدام را بررسی نمایید.

**پاسخ:** با توجه به مطالب مندرج در صفحه قبل در مورد انواع سیستم‌های ترمز موجود بر روی وسایل نقلیه تجاری پاسخ این فعالیت ارائه شود.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی

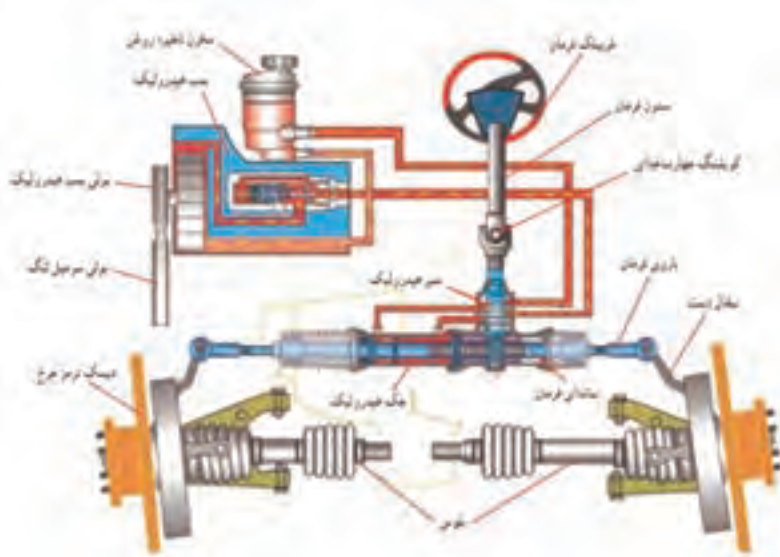


با هماهنگی هنرآموز در کارگاه حاضر شوید و ضمن بررسی کیفیت عملکرد سیستم ترمز یکی از وسایل نقلیه، عیوب احتمالی موجود در سیستم ترمز را شناسایی کنید.

**پاسخ:** با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره و تحویل ابزارهای مناسب با نظارت هنرآموز هر یک از گروه‌ها ابتدا سیستم ترمز وسیله نقلیه را در محوطه کارگاه تست کرده و با توجه به مطالب درج شده در کتاب درسی درخصوص عیوب سیستم ترمز، عیوب مربوط به انحراف مسیر وسیله نقلیه، لرزش پدال ترمز و ناپایداری در پدال ترمز را شناسایی و رفع عیب کنند.

## سیستم فرمان

هنرآموز با ارائه شکل شماتیکی از سیستم ترمز هیدرولیکی (تصویر زیر) اجزا و وظایف هر کدام از سیستم فرمان را بیان کند. و سپس با یادآوری حساسیت سیستم فرمان در ایمنی وسیله نقلیه، سرویس‌های سیستم فرمان را براساس مطالب مندرج در کتاب درسی تشریح نماید.



شکل ۱۷- سیستم ترمز هیدرولیکی

با هماهنگی هنرآموز در کارگاه حاضر شوید و ضمن بررسی کیفیت عملکرد سیستم فرمان یکی از وسایل نقلیه، مکان‌های ایجاد عیب احتمالی در سیستم فرمان را بازرسی کنید و سلامت آنها را ارزیابی نمایید.

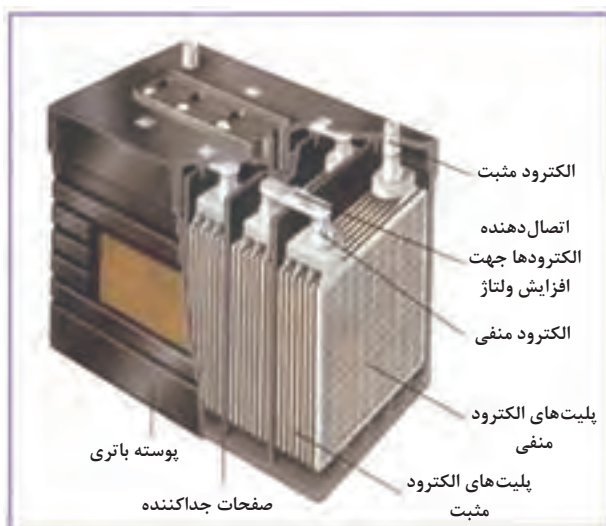
**پاسخ:** با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره و تحویل ابزارهای مناسب با نظارت هنرآموز هر یک از گروه‌ها ابتدا سیستم فرمان وسیله نقلیه را در محوطه کارگاه تست کرده و با توجه به مطالب درج شده در کتاب درسی درخصوص فعالیت‌های مربوط به سرویس و عیب‌یابی سیستم فرمان عیوب احتمالی سیستم فرمان را شناسایی و درخصوص کیفیت عملکرد سیستم فرمان اعلام نظر نمایند.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



## باتری

ابتدا به اختصار اهمیت و وظیفه باتری را بیان کرده و با بیان اینکه باتری‌ها مولدهای الکتروشیمی می‌باشند و در اثر فعل و انفعالات شیمیایی، انرژی شیمیایی را تبدیل به انرژی الکتریکی می‌نمایند، با ارائه تصویری از باتری (شکل زیر) و مطالب کتاب درسی اجزای تشکیل دهنده باتری را تشریح نمایید و با استفاده از مولتی‌متر، سلامت باتری را بررسی کرده و علائم مشخصه روی بدنه باتری‌ها را برای هنرجویان توضیح دهید.



شکل ۱۸- اجزای باتری

### پاسخ فعالیت کارگاهی



با هماهنگی هنرآموز در کارگاه حاضر شوید و ضمن بررسی کیفیت عملکرد سیستم باتری یکی از وسایل نقلیه، بازرسی‌های لازم برای آگاهی از سلامت باتری را انجام دهید.

**پاسخ:** با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره و تحویل ابزارهای مناسب با نظارت هنرآموز هر یک از گروه‌ها ابتدا کیفیت عملکرد یک باتری را به وسیله مولتی‌متر تست کرده و با توجه به مطالب درج شده در کتاب درسی در خصوص فعالیت‌های مربوط به سرویس و عیب‌یابی باتری عیوب احتمالی باتری مورد نظر را شناسایی و در خصوص رفع عیوب مذکور اعلام نظر کنید.

## شناسایی کنترل‌ها، خبر دهنده‌ها و نشانگرهای وسیله نقلیه‌های جاده‌ای

هنرآموز با ارائه تصویری از نمایشگر جلوی داشبورد وسیله نقلیه (شکل زیر)، با توجه به مطالب کتاب درسی ضمن معرفی هر کدام، درجه اهمیت آن درخصوص ایمنی وسیله نقلیه را بیان کند.



شکل ۱۹- کنترل‌ها، خبر دهنده‌ها و نشانگرهای وسیله‌های نقلیه

با هماهنگی هنرآموز در کارگاه یا پایانه حاضر شوید و کیفیت عملکرد کلیه نشانگرهای جلوی داشبورد را بررسی کنید و عیب‌های احتمالی آنها را مشخص کنید.

**پاسخ:** با حضور در کارگاه و با نظارت هنرآموز داخل کابین یک وسیله نقلیه نشسته و با چرخاندن استارت (بدون روشن کردن وسیله نقلیه) نشانگرهای صفحه نمایش را معرفی کند و در صورتی که با روشن کردن موتور نشانگرها روشن باقی بمانند با توجه به مطالب درج شده در کتاب درسی درخصوص دلیل روشن ماندن هر یک از نشانگرهای مذکور اعلام نظر کنند.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



## تجهیزات اصلی وسایل نقلیه موتوری

هنرآموز خطرات ناشی از هرگونه تغییر در تجهیزات اصلی وسیله نقلیه که موجب آسیب‌رساندن به وسیله نقلیه و به خطر انداختن ایمنی وسیله نقلیه می‌شود را بیان کرده و برای درک بهتر مطالب هنرجویان فعالیت کارگاهی زیر را انجام دهند.





با هماهنگی هنرآموز در کارگاه یا پایانه حاضر شوید و ضمن بررسی کارت یکی از وسایل نقلیه، تجهیزات نصب شده بر روی وسیله نقلیه با استاندارد کارخانه سازنده مقایسه و مغایرت‌های آن را مشخص کنید.

**پاسخ:** با هماهنگی مدیر هنرستان، هنرجویان همراه با هنرآموزان در یکی از پایانه‌های حمل بار یا مسافر حاضر شده، پس از انجام هماهنگی لازم با مسئولین پایانه، هر یک از هنرآموزان یک‌دستگاه وسیله نقلیه را از نظر عدم تغییر در تجهیزات اصلی مورد ارزیابی قرار داده و وضعیت آن را با کارت شناسایی وسیله نقلیه تطبیق داده و درخصوص تغییرات انجام شده در تجهیزات اصلی وسیله نقلیه اعلام نظر کنند.

## راهنمایی نحوه ارزشیابی مرحله دوم

با هماهنگی مدیر هنرستان، هنرجویان همراه با هنرآموز در یکی از پایانه‌های حمل بار یا حمل مسافر حاضر شده با توجه به مطالب کتاب درسی مربوط به ایمنی وسیله نقلیه جاده‌ای کلیه اجزای: تایرها، زنجیر چرخ، سیستم برف‌پاک‌کن، سیستم روشنایی، سیستم تهویه، کمربند ایمنی، سیستم ترمز، فرمان، نشانگرهای ایمنی جلوی داشبورد و تجهیزات اصلی وسیله نقلیه از نظر صحت عملکرد آن و رعایت استاندارد مربوطه مورد بازرسی قرار داده و هنرآموز براساس کیفیت کنترل انجام شده توسط هنرجو و عنایت به نتایج ممکن و استاندارد نمره‌دهی، نمره هریک از هنرجویان را منظور کند.

### • راهنمای تکمیل نمونه فرم کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه عمومی قبل از انجام سفر (برای وسایل نقلیه مسافربری)

فرم مذکور از سه قسمت تشکیل شده است که هنرجو به عنوان مدیر فنی آن را تکمیل می‌کند:

**۱** قسمت بالای فرم یا سربرگ: که شامل مشخصات شرکت حمل‌ونقل و مشخصات وسیله نقلیه می‌باشد. هنرجو باید با توجه به نوع مجوز شرکت حمل‌ونقل و کارت شناسایی وسیله نقلیه این قسمت را تکمیل کند.

**۲** قسمت میانی فرم یا متن: که شامل اجزا و قسمت‌هایی است که مدیر فنی باید هر یک از آنها را بازدید و در صورتی که عملکرد آن بر اساس استاندارد مربوطه مورد قبول باشد در ستون بازدید شد، علامت مورد قبول یا OK درج و در صورت عدم رضایت کلمه غیر قابل قبول یا علامت - را ثبت کرده و در ستون توضیحات علت عدم رضایت را بیان کند.

۳ قسمت انتها یا پایانی فرم: این قسمت ویژه مدیر فنی (شخصی که بازرسی را انجام و فرم را تکمیل کرده است) می باشد که در صورت تأیید کلیه آیتم‌های بازدید شده در انتها این قسمت را تکمیل کرده و ضمن نوشتن نام و نام خانوادگی خویش، فرم را مهر و امضا می کند. بدیهی است با تأیید این فرم توسط مدیر فنی چنانچه یک یا چند آیتم از موارد بازدید شده دارای نقص باشد با بررسی مأمورین راهور وسیله نقلیه متوقف می شود و یا اگر نقص در موارد مذکور سبب سانحه شود مسئولیت آن به عهده مدیر فنی می باشد.

فرم کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه عمومی قبل از انجام سفر در دو نمونه برای وسایل نقلیه حمل بار و برای وسایل نقلیه حمل مسافر طراحی شده است که قسمت ۱ و ۲ فرم‌های مذکور با هم مشابه بوده و در قسمت میانی با توجه به ویژگی‌های خاص وسیله نقلیه حمل بار و حمل مسافر بعضی از آیتم‌های آن متفاوت می باشد.

## راهنمای تکمیل نمونه مهر پشت بارنامه یا صورت وضعیت جهت تأیید مدیر فنی

پس از تکمیل فرم کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه عمومی قبل از انجام سفر، مدیر فنی موارد تأیید تکمیل فرم کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه عمومی را قبل از انجام سفر انجام داده و در ادامه سلامت وسیله نقلیه برای اعزام به سفر را نیز در پشت بارنامه یا صورت وضعیت مسافر تأیید کرده و با نوشتن نام و نام خانوادگی خویش آن را امضا می کند.

برای سهولت و سرعت در عمل، متن مذکور به صورت مهر تهیه شده که مدیر فنی با آن پشت بارنامه یا صورت وضعیت مسافر را مهر و امضا می کند.

با هماهنگی هنرآموز در کارگاه یا پایانه حاضر شوید برای یکی از وسایل نقلیه مسافربری و یکی از وسایل نقلیه باربری، فرم کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه عمومی قبل از انجام سفر را تکمیل کرده و در صورت تأیید صلاحیت وسیله نقلیه مورد نظر، به صورت نمایشی فرم بارنامه یا صورت وضعیت وسیله مذکور را امضا کنید.

**پاسخ:** با هماهنگی مدیر هنرستان، هنرجویان همراه با هنرآموزان در یکی از پایانه‌های حمل بار یا مسافر حاضر شده، پس از انجام هماهنگی لازم با مسئولین پایانه، هر یک از هنرآموزان یک نمونه از فرم کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه عمومی قبل از انجام سفر (برای وسایل نقلیه باربری یا مسافربری) را برداشته و طبق راهنمای تکمیل نمودن فرم، هر یک از آیتم‌ها

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



را بازرسی نموده و پس از تکمیل و امضای فرم تحویل هنرآموز نماید. هنرآموز مجدداً فرم را بازبینی نموده و در صورت وجود نقص هر یک از موارد را به هنرجو یادآوری نماید. در صورت عدم وجود نقص به صورت نمایش پشت تصویر بارنامه یا صورت وضعیت مسافر را امضا کند.

### راهنمایی نحوه ارزشیابی مرحله سوم

ارزشیابی این مرحله مشابه فعالیت کارگاهی اخیر می‌باشد با این تفاوت که هنرآموز متناسب با کیفیت تکمیل فرم‌ها توسط هنرجو و استاندارد نمره‌دهی، امتیاز هنرجو را ثبت می‌کند.

### ارزشیابی شایستگی کنترل ایمنی وسیله نقلیه

هنرآموز به هر یک از هنرجویان یکی از فرم‌های کنترل اجزای فنی وسیله نقلیه عمومی قبل از انجام سفر را تحویل داده و بر اساس شرح کار ارزشیابی شایستگی کنترل ایمنی وسیله نقلیه، شاخص‌های استاندارد عملکرد و کیفیت انجام کار و استفاده از ابزارهای تست برای هر یک از مراحل ۱ تا ۳ فرم ارزشیابی و در نظر گرفتن شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، زیست‌محیطی در هنگام انجام کار و با لحاظ سقف امتیازات هر یک از عوامل مذکور، عملکرد هنرآموز مورد ارزیابی قرار گرفته و با توجه به استاندارد و سطح انتظار، نمره هر هنرجو تعیین می‌شود.



## فصل چهارم

### کنترل ایمنی بارگیری (مهاریار)

## واحد یادگیری کنترل ایمنی بارگیری (مهاربار)

جدول بودجه بندی

زمان		رئوس محتوا	فصل	واحد یادگیری	جلسه
عملی	نظری				
۰	۲	آموزش مهاربار پک و پالت	چهارم	متصدی مهاربار	۱
۶	۰	اجرای فعالیت های کارگاهی ۱، ۲ و ۳			
۰	۳	آموزش مهاربارهای کانتینر، کیسه، گونی و عدل			۲
۵	۰	انجام فعالیت های کارگاهی ۴ و ۵			
۰	۲	آموزش مهاربارهای کانکس و سنگ			۳
۶	۰	انجام فعالیت های کارگاهی ۶، ۷ و ۸			
۰	۴	آموزش مهاربارهای دستگاه های چرخ لاستیکی، ماشین آلات سنگین و باندل			۴
۴	۰	انجام فعالیت های کارگاهی ۹			
۰	۳	آموزش مهاربارهای تخت و استوانه ای با طول کم			۵
۵	۰	انجام فعالیت های کارگاهی ۱۰ و ۱۱			
۰	۳	آموزش مهار لوله های بتنی			۶
۵	۰	انجام فعالیت های کارگاهی ۱۲ و ۱۳			
۰	۳	آموزش مهاربارهای استوانه ای با طول زیاد			۷
۵	۰	انجام فعالیت های کارگاهی ۱۴ و ۱۵			

## تجهیزات مهاربار

در به کارگیری تجهیزات مهاربار علاوه بر موارد یاد شده در کتاب‌های درسی باید موارد زیر را نیز مورد توجه قرار داد.

- تجهیزاتی از قبیل گوه‌ها، قیده‌های گهواره‌ای و جداکننده‌ها نیز که برای نگهداری و تثبیت بار به کار می‌روند، باید به طور جداگانه و محکم به وسیله نقلیه متصل شوند.
- گوه‌ها باید دارای سطوح اصطکاکی بوده و از قابلیت اتصال به بند نیز برخوردار باشند.
- از کیسه‌های شن و خاک اره فقط می‌توان هنگام بارگیری و تخلیه به‌عنوان گوه استفاده کرد و به دلیل آنکه بر اثر حرکت تغییر شکل می‌یابند، به کارگیری آنها هنگام حمل و نقل بار ممنوع است.

- برای جلوگیری از غلتیدن جداکننده‌ها، ایجاد فضای کافی و سهولت قرارگیری دندانه‌های لیفتراک در زیر بار، باید آنها را از طرف ضخیم‌تر زیر بار قرار داد.

- جداکننده‌ای که مستقیماً روی عرشه قرار می‌گیرد، باید توسط پیچ یا بست فلزی به عرشه متصل شود.

- جداکننده‌ها نباید مستقیماً و در یک جهت روی یکدیگر قرار گیرند.

- در صورتی که از تسمه‌های فولادی برای مهاربار استفاده می‌شود، برای قید افقی باید از چوب‌های گردگوشه استفاده کرد، چرا که لهیدگی چوب‌های گوشه‌دار در اثر فشار تسمه، باعث شل شدن تسمه‌ها می‌گردد.

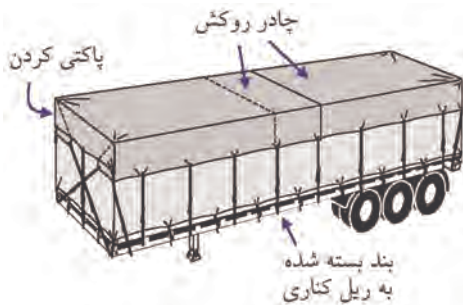
- چادرها نباید به تنهایی به عنوان ابزار مهاربار مورد استفاده قرار گیرند، مگر اینکه بدین منظور طراحی و ساخته شده باشند. البته استفاده از چادر برای مهاربارهای سبکی که کاملاً درون وسیله نقلیه جاسازی شده‌اند، مجاز است. در مورد حمل و نقل بارهای فله‌ای مانند مصالح و زباله‌های ساختمانی، وسایل منزل، بطری، قوطی و موارد مشابه که احتمال پراکنده شدن آنها وجود دارد، چادر باید به عنوان ابزار ثانویه مهاربار به کار رود.

- در مقابل شرایط جوی از قبیل باد، باران و گرد و خاک که احتمال آسیب دیدن بار را افزایش می‌دهند، باید برای حفاظت بار از چادر استفاده کرد. در این حالت، استفاده از

چادرهای برزنتی، مناسب‌تر است.

- هنگام استفاده از چادر به عنوان مهاربار، میزان انحراف از بغل هر یک از بخش‌های آن باید به ۱۰ سانتی‌متر از طرفین محدود شود.

- لایه‌های چادر باید با هم هم‌پوشانی داشته باشند تا از نفوذ باد یا باران به داخل بارگیر جلوگیری کنند (شکل ۱).



شکل ۱- نحوه هم‌پوشانی چادرها

- هنگام بستن چادر نباید هیچ‌یک از چراغ‌ها، پلاک‌ها و علائم هشداردهنده وسیله‌نقلیه در زیر چادر پنهان شوند.
- چادرها در صورت وجود هر نوع پارگی باید تعویض یا موقتاً تعمیر شود.

## الزامات مربوط به تخته‌سر و دیواره‌های بارگیر

- ساختار و تجهیزات مهارکننده بارگیر اعم از اتصالات، تخته‌سرها، درهای کناری، محافظ نرده‌ای جلویی، سقف و جداره‌های کناری باید سالم و کارآمد باشند به نحوی که دارای مقاومت کافی در برابر فشارهای وارد از طرف بندها و بار باشند.
- اگر جداره‌های کناری بارگیر از مقاومت کافی برخوردار نباشد، برای جلوگیری از حرکت جانبی بار، دیواره‌های کناری باید با بند و به طور متقاطع به بارگیر بسته شوند. شکل ۲ نحوه این استحکام‌بخشی را نشان می‌دهد. البته اگر بار یکپارچه یا پایدار باشد و یا مجموعه بارهای جاسازی شده درون بارگیر دارای تعادل باشند، برای مهار دیواره‌های کناری نیازی به استفاده از زنجیر نیست.



شکل ۲- نحوه مقاوم‌سازی جداره‌های کناری با دو بند متقاطع

## سایر الزامات

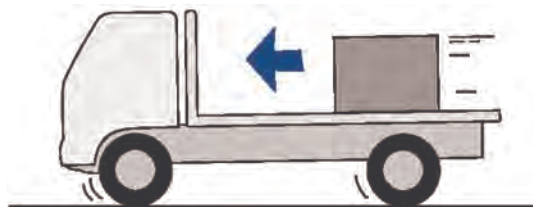
- تمام ابزارهای مهاربار نظیر ضربه‌گیرهای چوبی، جداکننده‌ها، بندها و ابزار مکانیکی ایجاد کشش باید روی وسیله‌نقلیه مهار شده و هنگامی که استفاده نمی‌شوند، در جای مناسب خود قرار گیرند. این ابزار را باید داخل جعبه‌هایی قرار داد که دارای ارتفاع کافی باشد به نحوی که پس از قرار دادن وسایل در آن فضای خالی کافی برای جلوگیری از وارد آمدن فشار و ضربه به ابزار مزبور وجود داشته باشد.
- تجهیزات و اتصالات مهار نصب شده بر روی بارگیر وسیله‌نقلیه، نباید ساختار وسیله‌نقلیه را ضعیف کنند. همچنین سوراخ کردن یا جوش دادن اتصالات بدون تأیید سازنده وسیله‌نقلیه ممنوع است.
- کلیه وسایل مهار و اتصالات بارگیر باید به‌طور منظم و مداوم بازبینی و بازرسی شده و در صورت لزوم، تعمیر یا تعویض گردند. پس از خاتمه یافتن عمر مفید این تجهیزات، نباید از آنها استفاده کرد.



### نیروهای وارده به بار در حین حرکت

در حین حرکت، یک وسیله نقلیه و بار آن در معرض نیروها و فشارهای ناشی از تغییرات سرعت، شتاب، جهت و شیب‌های جاده قرار می‌گیرند. منشأ این نیروها ترمز، گاز دادن، دور زدن، جریان باد، دست‌اندازها، حرکات زیگزآگی و غیره می‌باشد. در زیر هریک از عوامل مؤثر بر جابه‌جایی بار بررسی می‌شوند.

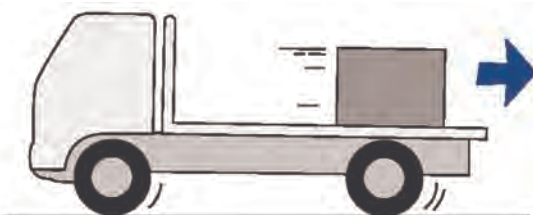
بار ممکن است مطابق با شکل ۳ به سمت جلو حرکت کند، این امر زمانی رخ می‌دهد که وسیله نقلیه‌ای که به سمت جلو حرکت می‌کند ترمز کند و یا حین حرکت به عقب، افزایش شتاب دهد.



شکل ۳- حرکت بار به سمت جلو در اثر ترمز یا افزایش شتاب

بار ممکن است به سمت عقب منحرف شود این مسئله مربوط به زمانی است که وسیله نقلیه‌ای که به سمت عقب حرکت می‌کند ترمز کند و یا حین حرکت

به سمت جلو افزایش شتاب داشته باشد که در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴- حرکت بار به سمت عقب در اثر ترمز یا افزایش شتاب

بار به هنگام دور زدن وسیله نقلیه در قوس‌های افقی به اطراف منحرف می‌شود. مقدار نیروی لازم برای مهار این جابه‌جایی به موازات افزایش سرعت و شعاع قوس، افزایش می‌یابد.

شکل ۵ تغییر مکان بار حین دور زدن وسیله نقلیه را نشان می‌دهد.

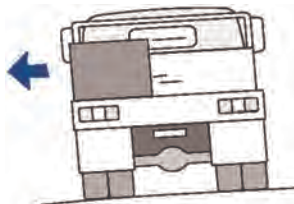


شکل ۵- جابه‌جایی بار حین حرکت وسیله نقلیه در قوس افقی

این موضوع حین حرکت وسیله نقلیه در قوس‌های قائم نیز صادق است. به طوری که نیروی وارده بر بار به موازات افزایش یا کاهش شیب جاده بیشتر می‌شود. با افزایش شیب عرضی جاده و افزایش دور (بربلندی) نیروهای جانبی وارده بر بار نیز افزایش می‌یابند. شکل ۶ و شکل ۷ تغییر مکان بار در فراز و نشیب جاده و شیب عرضی را نشان می‌دهند.



شکل ۶- جابه‌جایی بار حین حرکت وسیله نقلیه در قوس قائم



شکل ۷- جابه‌جایی بار در اثر شیب عرضی جاده

هنگامی که وسیله نقلیه در سرعت زیاد و یا در شرایط وزش باد شدید حرکت می‌کند، نیروی ناشی از جریان باد، اشیاء سبک و مخصوصاً بارهای ورقه‌ای را مطابق با شکل ۸ جابه‌جا می‌کند.



شکل ۸- جابه‌جایی بار در اثر سرعت حرکت بالا و وزش باد

وزن بار نیز به تنهایی اصطکاک کافی را برای مهار آن در طی یک رانندگی عادی فراهم نمی‌کند. لذا باید از مهار بیشتری استفاده کرد. در واقع در جاده‌های با پستی

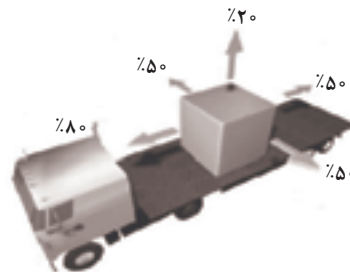


شکل ۹- جابه‌جایی بار در اثر ناهمواری‌های سطح جاده

و بلندی زیاد این مسئله بیشتر مطرح می‌گردد. این در حالی است که اکثر رانندگان تنها به وزن بار در جهت مهار آن اکتفا می‌کنند. شکل ۹ جابه‌جایی بار به سمت بالا را نشان می‌دهد.

وقتی بار به هر یک از دلایل بیان شده فوق بر روی بارگیر جابه‌جا شده و یا از روی آن سقوط می‌کند میزان خسارت ناشی از آن به متناسب با زیاد شدن وزن و سرعت وسیله‌نقلیه افزایش می‌یابد.

با عنایت به موارد فوق مشخص می‌شود، اندازه نیروهایی که به بار وارد می‌شود در جهت‌های مختلف یکسان نیست. به‌طور مثال در راستای جلو که مهم‌ترین نیروی وارده به بار است، آزمایشات نشان داده است که تا ۸۰ درصد وزن بار به آن نیرو وارد می‌شود و سعی در جلو راندن بار دارد. این اتفاق در زمان ترمزهای ناگهانی و شدید رخ می‌دهد. در جهت عقب و کنار، نیروی وارده به بار حداکثر برابر ۵۰ درصد وزن بار است. نیروی به سمت عقب در زمان شتاب‌گیری وسیله و نیروی کنارها در زمان پیچ‌ها به بار وارد می‌شود. نیروی به سمت بالا که حداکثر به اندازه ۲۰ درصد وزن بار است در دست‌اندازها و ناهمواری‌های راه به بار وارد می‌شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- میزان نیروهای وارده به بار در پشت کامیون

## روش‌های مهاریار

به‌طور کلی بارها را می‌توان به دو روش افقی و قائم مهار کرد. روش مهار قائم زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که به منظور جلوگیری از لغزیدن بار صرفاً توسط استفاده از نیروی اصطکاک باشد. در حالی که در روش مهار افقی، با بستن بار به وسیله‌نقلیه، بلاک کردن و جاسازی آن از حرکت و جابه‌جایی آن جلوگیری می‌شود. شمای کلی این دو روش به وضوح در شکل ۱۱ آمده است.



شکل ۱۱- روش‌های مهاریار

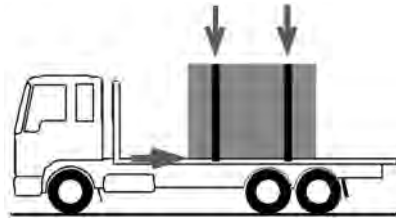
## مه‌ار قائم

این روش مه‌ار از جمله متداول‌ترین نوع مه‌ارها است. در این روش نیروی اصطکاک بین بار و بارگیر از حرکت و جابه‌جایی طولی و عرضی بار و بندها نیز از حرکت عمودی آن جلوگیری می‌کنند. نیروی اصطکاک بیان شده ناشی از دو عامل می‌باشد:

■ وزن بار

■ فشار ناشی از بستن بندها

اصطکاک تنها در صورتی ایجاد می‌گردد که بندها به نحو مطلوب و با کشش مناسب به بار چسبیده باشند. این مسئله در شکل ۱۲ نشان داده شده است.



شکل ۱۲- روش مه‌ار قائم و افزایش نیروی اصطکاک توسط بند

## اصطکاک

اصطکاک عبارت است از مقاومت در برابر حرکت که توسط سختی و زبری دو سطح که روی هم قرار دارند یا با هم در تماس هستند پدید می‌آید. روش ساده‌ی تست اصطکاک عبارت است از کج کردن سطوح تا آنجایی که بار روی سطح شروع به حرکت کند.

۱ مقدار ضریب اصطکاک بین بار و سطح بارگیر را به‌طور نسبی بیان می‌کند.

جدول ۱- میزان ضریب اصطکاک بین سطوح مختلف

میزان اصطکاک	نوع بار
خیلی کم	فولاد مرطوب یا چرب روی فولاد
کم	فولاد صاف و صیقلی روی فولاد صیقلی
کم تا متوسط	فولاد صیقلی روی فولاد زنگ‌زده
متوسط	فولاد صیقلی روی چوب
متوسط	فولاد صیقلی روی نوار نقاله
متوسط تا زیاد	فولاد زنگ‌زده روی فولاد زنگ‌زده
زیاد	فولاد زنگ‌زده روی چوب
زیاد	فولاد صیقلی روی لایه‌های افزاینده اصطکاک

اصطکاک تنها به نوع سطوح و نیروی بین آنها بستگی دارد. در واقع این نیرو مستقل از مقدار یا میزان سطح تماس است. به عنوان مثال قرار دادن جداکننده‌های چوبی اضافی زیر یک بار نیروی اصطکاک موجود را افزایش نمی‌دهد. مطابق با شکل ۱۳ برای جابه‌جایی باری به وزن ۱۰ تن یک نیروی افقی ۴ تنی صرف نظر از اینکه ۲ یا ۴ جداکننده زیر آن باشد مورد نیاز است.



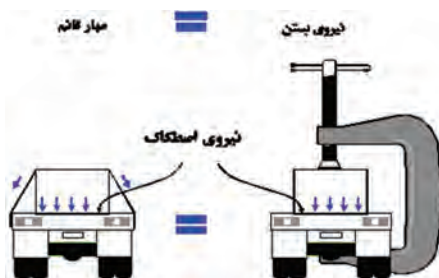
شکل ۱۳- نمایش عدم تأثیر سطح تماس در میزان نیروی اصطکاک موجود

اصطکاک بین سطوح صاف را می‌توان با استفاده از زیرانداز لاستیکی یا چوبی افزایش داد. آب یا روغن بین سطوح فلزی از اصطکاک موجود می‌کاهد. در صورت وجود شن یا ذراتی مشابه بین سطوح، اصطکاک تا اندازه زیادی کاسته می‌شود. کفی با سطح لغزنده، دارای ضریب اصطکاک بسیار پایینی خواهد بود. این در حالی است که باری که به‌طور مناسب مهار نشده باشد با وجود ضریب اصطکاک بالا بین بار و کفی، به هنگام حرکت در جاده‌های ناهموار و دارای فراز و نشیب، تغییرات سرعت و جهت وسیله نقلیه موجب جابه‌جایی و پرتاب شدن بار می‌گردد.

### ● تأثیر فشاربند بر اصطکاک

بندها باید به نحو صحیح کشیده شوند و اگر زیر حداقل کشیدگی<sup>۱</sup> مورد نیاز استفاده شوند در طول سفر شل شده، نیروی اصطکاک کاهش می‌یابد و بار روی بارگیر حرکت می‌کند. کشیدگی بند همان تأثیری را که نکه‌داشتن بار با یک گیره G شکل بزرگ مطابق با شکل شماره ۱۴ دارد ایجاد می‌کند. این مقدار کشیدگی با گره، چرخ دنده ضامن دار و یا وینچ به دست می‌آید و مقاومت بند، مقدار آن را تعیین

می‌کند. در روش مهار قائم برای بارهای با سطوح لغزنده نباید از بند استفاده کرد چرا که برای مهار اصولی این نوع بارها، نیاز به استفاده از تعداد بسیار زیاد بند می‌باشد.





شکل ۱۴- تشابه کشیدگی بندها با نیروی فشاری گیره

بندها برای کمک به مهارباری به کار می‌روند که اصطکاک نیز در مهار آن دخیل باشد. اگر باری توسط بند مهار نشده باشد اصطکاک را نمی‌توان به‌عنوان بخشی از مهاربار دانست. این‌گونه بارها به‌راحتی روی سطوح ناصاف جاده جابه‌جا می‌شوند.

### ● کشیدگی بند

به‌منظور حفظ نیروی اصطکاک در طول رانندگی، بار باید همواره در تماس با وسیله‌نقلیه باشد. بدین منظور بند باید به نحو صحیح کشیده شود. کشش بند در محل اتصال با بارگیر بیشترین مقدار خود را دارا است در حالی که در محل تماس با لبه‌های تیز یا سطوح سخت بار، بند کشش خود را از دست می‌دهد به‌طوری‌که تفاوت این کشش در دو طرف محل تماس بند با بار می‌تواند بیشتر از ۵۰ درصد باشد. به‌منظور جلوگیری از کاهش کشش بند در محل اتصال بند با بار باید از محافظ‌های لبه‌ای گردگوشه استفاده کرد. به‌منظور حصول اطمینان از میزان کشش بند و کارایی مهاربار، توصیه می‌شود که از دو کشنده در دو طرف وسیله نقلیه استفاده شده و بند از دو طرف بارگیر کشیده شود. جدول ۲ تعیین‌کننده وزن باری است که با توجه به ضریب اصطکاک بین سطوح بار و بارگیر و بلاکینگ جلوی بار توسط یک بند مهار خواهد شد. اعداد این جدول با توجه به نوع بند استفاده شده و میانگین کشش مورد نیاز مطرح شده‌اند.

جدول ۲- ماکزیمم وزن بار، مهارشده توسط یک بند

ماکزیمم وزن بار (kg)				
بلاک شده		بلاک نشده		بلاکینگ جلوی بار
زیاد $\mu = 0/6$	متوسط $\mu = 0/4$	زیاد $\mu = 0/6$	متوسط $\mu = 0/4$	مقدار اصطکاک
				زاویه بند $\leq 60$ درجه 
۴۲۵	۳۴۰	۲۵۵	۸۵	طناب بست تکی میانگین کشش = ۵۰ کیلوگرم
۸۵۰	۶۸۰	۵۱۰	۱۷۰	طناب بست دوبل میانگین کشش = ۱۰۰ کیلوگرم
۲۵۵۰	۲۰۴۰	۱۵۳۰	۵۱۰	تسمه بافته میانگین کشش = ۳۰۰ کیلوگرم
۶۳۷۵	۵۱۰۰	۳۸۲۵	۱۲۷۵	زنجیر میانگین کشش = ۷۵۰ کیلوگرم

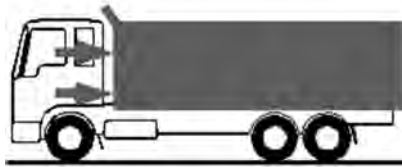
دقت در ستون‌های دوم و سوم جدول فوق نشان می‌دهد که استفاده از یک لایه افزایشدهنده اصطکاک، زیر باری که بلاک نشده است، یک بند می‌تواند ۳ برابر وزن بار را برای اصطکاک متوسط مهار کند. لایه‌های افزایشدهنده اصطکاک اغلب ارزان‌تر از بندها بوده و برای کاهش تعداد بندهای مورد نیاز بسیار مفید هستند.

### ● مهار افقی

بارها را می‌توان با جاسازی کردن، بلاکینگ یا چسباندن آن به دیواره وسیله نقلیه بدون نیاز به عامل اصطکاک مهار کرد. جاسازی و بلاک کردن بار بهترین روش برای مهاربازایی است که استفاده از بند برای مهار آنها نیاز به تمهیدات خاصی دارد به همین دلیل از روش مهار افقی برای مهار این‌گونه بارها استفاده می‌شود. از جمله تکنیک‌های مورد استفاده در این روش مهار، موارد زیر را می‌توان نام برد:

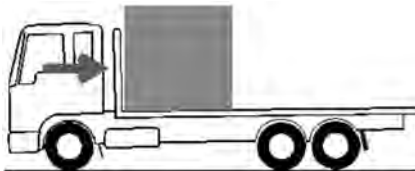
### محاط کردن بار

بار محاط باری است که کاملاً بارگیر وسیله نقلیه را پر کند به طوری که بار نلغزیده و منحرف نشود. این‌گونه بارها را بدون استفاده از ابزارهای خاص و به روش افقی مهار می‌کنند. مایعاتی که توسط تانک‌ها حمل می‌شوند و یا مصالح و زباله‌های ساختمانی که در کمپرسی‌ها و تیپرها بارگیری می‌شوند از جمله این بارها هستند. وسایل نقلیه‌ای که دارای بارگیر با جداره‌های کناری هستند زمان مورد نیاز برای مهاربار را بسیار کاهش می‌دهند. شکل ۱۵ نمونه‌ای از این بارگیرها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵- بار محاط در یک تیپر، روش مهار افقی

بار را می‌توان به دیواره بارگیر و یا بسته‌های بار که توسط ساختار بارگیر مهار شده‌اند بلاک کرد. بار نشان داده شده در شکل ۱۶ به تخته‌سر بلاک شده است، این امر از حرکت رو به جلوی آن جلوگیری می‌کند. اما برای جلوگیری از حرکت طولی، عرضی و عمودی بار استفاده از بند ضروری است.



شکل ۱۶- بار بلاک شده توسط تخته‌سر

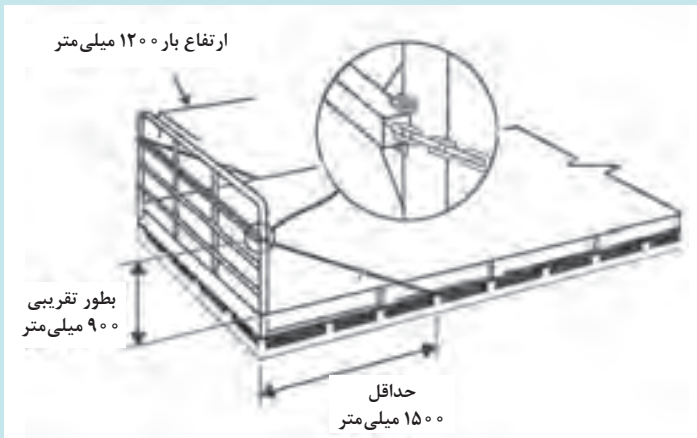


هنرجویان به گروه‌های ۲ نفره تقسیم شده و مطابق شکل زیر نسبت به نصب تخته سر و مهار آن اقدام نمایند.

### پاسخ:

■ ساختار و تجهیزات مهارکننده بارگیر اعم از اتصالات، تخته‌سرها، درهای کناری، محافظ نرده‌های جلویی، سقف و جداره‌های کناری باید سالم و کارآمد باشند به نحوی که دارای مقاومت کافی در برابر فشارهای وارد از طرف بندها و بار باشند.

■ در صورتی که تخته‌سر و محافظ در برابر بار موردنظر از مقاومت کافی برخوردار نباشند، باید بالا و کناره‌های آنها با یک زنجیر سراسری که در ارتفاع دو سومی بار بسته می‌شود، مهار گردد. شکل زیر نحوه استحکام تخته‌سر را با کمک زنجیر نشان می‌دهد. زاویه زنجیری که به منظور تقویت تخته‌سر و محافظ به کار می‌رود، با افق باید حداکثر ۳۰ درجه باشد.



شکل ۱۷- نحوه مقاوم‌سازی تخته‌سر با یک بند

### ● بستن بار

در این روش بار مستقیماً توسط بند و یا ابزارهای مکانیکی قفل شونده مهار می‌گردد. شکل ۱۸ کانتینری را نشان می‌دهد که با قفل پیچی به وسیله نقلیه مهار شده است. در به کار بردن ابزار اتصال، وجود اصطکاک بین بار و وسیله نقلیه چندان حائز اهمیت نیست.



شکل ۱۸- بستن بار توسط قفل‌های پیچی در روش مهار افقی





در خصوص علت اینکه نباید کانتینر مستقیماً با کفی تماس داشته باشد در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

**پاسخ:** به علت اینکه هم سطح کفی و هم سطح زیر کانتینر کاملاً صاف نیست و کانتینر در روی کفی اصطلاحاً لق می‌خورد، از این رو برای کنترل این حرکت کانتینر و جلوگیری از وارد شدن فشار اضافه به بندها باید کانتینر به وسیله جداکننده از سطح کفی جدا گردد.

شکل ۱۹ نحوه بستن بار توسط بند را در روش مهاری افقی نشان می‌دهد. انواع بندهای مورد استفاده در مهاری مستقیم عبارت‌اند از طناب، تسمه بافته و زنجیر که بار را به وسیله نقلیه متصل می‌کنند.



شکل ۱۹- بستن بار توسط بند در روش مهاری افقی

بندها مستقیماً به بار متصل شده، از داخل آن عبور کرده و یا دور بار پیچیده می‌شوند تا مستقیماً آن را مهار کنند در استفاده از بند نیز نیازی به اصطکاک بین بار و کفی وجود ندارد و بندها می‌توانند مهاری کافی را ایجاد کنند.

در روش مهاری افقی، استفاده از بند برای مهاری عمده بارها مناسب است مخصوصاً بارهای:

■ لغزنده

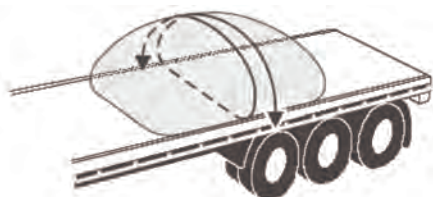
■ چرخ‌دار

در این روش مهاری معمولاً برای مهاری یک بار در هر جهت از یک یا دو بند استفاده می‌شود چرا که تقسیم نیرو بین بیش از دو بند دشوار است. در این حالت نیروی کشش در بندها، هنگام دور زدن یا ترمز بیشتر می‌شود. نیروی مهاری بارهای دارای چرخ لاستیکی، هنگامی که زاویه بند به قائم نزدیک می‌شود، بسیار کاهش می‌یابد، به طوری که هرچه زاویه بند بیشتر شود، برای مهاری مناسب بار به تعداد بند بیشتری نیاز است.

### ● کیسه و تانک‌های انعطاف پذیر

این نوع بارها، کانتینرهای خاصی هستند که برای حمل برخی مایعات به کار می‌روند. جنس این کانتینرها از پلاستیک تقویت شده است. هنگامی که کانتینرها خالی هستند، برای آنکه جای کمتری اشغال کنند و حمل آنها آسان تر باشد، می‌توان آنها را جمع کرد. این نوع بار را می‌توان با بند به کفی یا درون وسیله نقلیه

بست و مهار کرد. شکل ۲۰ نحوه مهار و چگونگی استفاده از بند را در مورد این نوع کانتینر نشان می‌دهد.



شکل ۲۰- چگونگی بستن بندها جهت مهار کانتینرهای انعطاف پذیر

برای مهار شوک‌های ناشی از حرکت مایع در اثر ترمز وسیله نقلیه، باید فاصله بین بندها به هم نزدیک باشد مخصوصاً این فاصله در قسمت جلوی بار باید به حداقل برسد. شکل ۲۱ نمونه‌ای از مهار این نوع کانتینرها را نشان می‌دهد.



شکل ۲۱- نحوه استفاده از بند برای مهار کانتینرهای انعطاف پذیر

می‌توان مطابق شکل ۲۲ از روکش‌های توری نیز برای مهار این نوع بار استفاده کرد.



شکل ۲۲- استفاده از توری پوشاننده جهت مهار کانتینرهای انعطاف پذیر

## مهار کیسه، گونی، عدل

در خصوص انتخاب بند مناسب برای مهار عدل‌ها در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

**پاسخ:** بهترین بند برای بستن عدل‌ها، تسمه است. تسمه‌ها در دو نوع فولادی و بافته شده استفاده می‌شوند که برای پک کردن و بسته‌بندی کالا به کار می‌روند. تسمه‌های فولادی از قدرت کشش بسیار بالایی برخوردارند به طوری که با استفاده از کشنده‌های دستی یا برقی می‌توان آنها را با نیروی

پاسخ فعالیت  
کلاسی



کشش زیادی کشید. تسمه‌های بافته شده برای عدل‌ها بسیار مناسب‌اند چرا که پهنای آنها مانع آسیب دیدن عدل می‌شود.

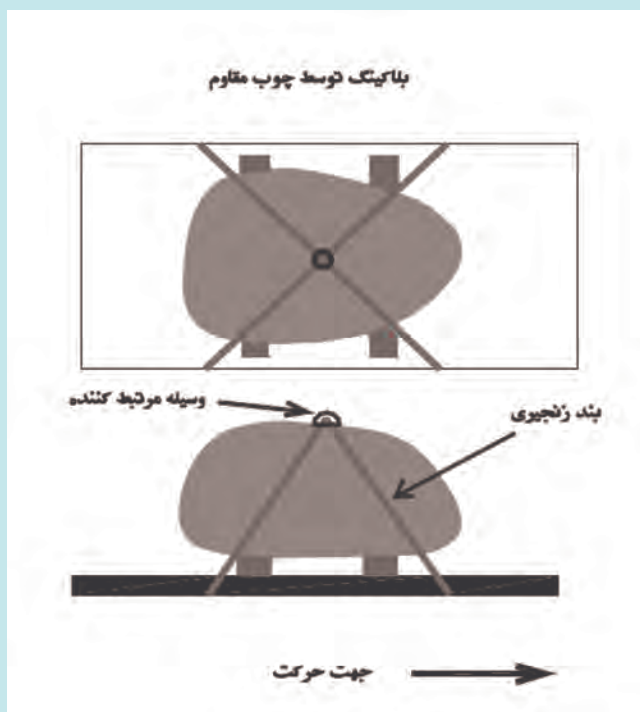
## مهاریار سنگ

پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان در خصوص عملکرد حلقه روی سنگ و عبور زنجیرها از داخل آن و همچنین ابزار جایگزین آن در کلاس بحث و گفت‌وگو کنند.

**پاسخ:** اگر بالای سنگ گرد یا شیب‌دار باشد به طوری که امکان سرخوردن زنجیر روی سنگ وجود داشته باشد، این زنجیرها می‌بایست به صورت متقاطع از روی سنگ‌ها عبور نمایند. چرا که در این حالت می‌توان بالای زنجیرها را به یکدیگر قفل کرد. قفل کردن زنجیرها به هم امکان سرخوردن آنها را از روی سنگ از بین می‌برد. همچنین می‌توان به جای قفل از حلقه استفاده نمود عبور زنجیرها از داخل حلقه باعث می‌گردد زنجیرها از یکدیگر دور نشده و از روی سنگ پایین نیفتند. این موارد در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۲۳- مهاریار سنگ‌های غیرمکعبی پایدار

## ● تانک‌ها

حمل این‌گونه بارها نیاز به مراقبت بیشتری دارد، زیرا مرکز جرم آنها عموماً بالانست، بنابراین باید در پیچ‌ها به آرامی راند. این نوع بارها در دو حالت پر و خالی توسط بند یا دیگر ابزار قفل شونده به وسیله نقلیه‌ای که اتصالات بارگیری مناسب مهار تانک‌ها از قبیل قفل پیچی را داراست، مهار می‌شوند. شکل ۲۴ مهار یک تانک کوچک توسط چهار قفل پیچی بر روی کفی یک بارگیر را نشان می‌دهد.



شکل ۲۴- تانکر مهار شده بر روی بارگیر توسط قفل‌های پیچی

## وسایل نقلیه

مطالب این بخش مربوط به اتومبیل‌ها و وانت‌هایی است که وزن آنها برابر یا کمتر از ۴۵۰۰ کیلوگرم می‌باشد.

■ این نوع بار را باید با حداقل دو بند از جلو و عقب مهار کرد به نحوی که بندها با افق زاویه کمتر از ۲۵ درجه ایجاد کنند. شکل ۲۵ نمونه‌ای از مهار یک اتومبیل را نشان می‌دهد.

■ باید ابتدا ارتفاع کل بار را (مخصوصاً هنگام حمل وسایل نقلیه سبک و دو محوره) کنترل نمود. پس از آنکه بندها به وسیله نقلیه متصل گردید، با استفاده از وینچ‌های ثابت آنها را کشیده و چرخ‌ها را توسط گوه یا گودی موجود در محل قرارگیری چرخ‌ها، مهار نمود. شکل ۲۶ نمونه‌ای صحیح از بستن بند و قرار دادن قید در محل چرخ‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲۵- نمونه‌ای از مهار یک اتومبیل



شکل ۲۶- نمونه‌ای از مهار صحیح یک اتومبیل

■ گوه‌های چرخ و ابزار آلاتی نظیر رمپ‌ها و بندها که احتمال حرکت آنها در طول سفر وجود دارد، باید به دقت روی وسایل نقلیه حمل‌کننده مهار شوند. وقتی بندها به محورها یا چرخ‌ها بسته می‌شوند، نباید به لوله‌های ترمز و سایر تجهیزات دستگاه صدمه بزنند.

■ وسایل نقلیه را نباید مهار نشده روی وسیله دیگری حمل کرد حتی اگر از وسیله نقلیه مخصوص حمل سواری استفاده شود.

■ وسایل نقلیه تصادفی سبک از قبیل اتومبیل و وانت باید به گونه‌ای حمل شوند که بار از روی وسیله نقلیه منحرف نشود و همچنین قطعات شل و نیمه باز ماشین تصادفی از روی وسیله نقلیه رها نشوند.



نبايد از طناب برای مهار ماشین تصادفی استفاده کرد. برای حمل این‌گونه وسایل می‌توان از بارگیر دیواره‌دار استفاده نمود به شرطی که از چهار طرف محصور باشند و دیوارها بالاتر از بار قرار گیرند.

شکل ۲۷ نمونه‌ای از مهار نادرست یک وسیله نقلیه را نشان می‌دهد.

شکل ۲۷- نمونه‌ای از مهار نادرست یک اتومبیل

پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان در خصوص علت به‌کارگیری بندهای قائم و عملکرد آن و روش‌های دیگر در کلاس بحث و گفت‌وگو کنند.

**پاسخ:** در مهار دستگاه‌های چرخ لاستیکی، بندها باید به هنگام کشیده شدن به تمام چرخ‌های وسیله نقلیه نیرویی به سمت پایین وارد نمایند (کاملاً افقی با زاویه صفر نباشند) تا از پُرش بار در دست‌اندازها جلوگیری کنند. این سیستم مهار برای سایر وسایل نقلیه چرخ‌دار نظیر موتورهای برق یا ماشین‌آلات کشاورزی چرخ‌دار نیز صادق است. در صورتی که مهار این ماشین‌آلات افقی باشد، برای مهار قائم آنها باید از یک بند عمودی اضافی استفاده کرد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان در خصوص علت به کارگیری کمرشکن در جابه‌جایی ماشین‌آلات سنگین در کلاس بحث و گفت‌وگو کنند.

**پاسخ:** در حمل ماشین‌آلات سنگین باید دقت داشت که این‌گونه وسایل بر روی بارگیری که فاصله اندکی با سطح زمین دارد (کمرشکن‌ها)، حمل شود. این فاصله اندک موجب می‌شود که فاصله مرکز ثقل نسبت به زمین کمتر شده و موجب ثبات بیشتر بار روی بارگیر گردد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان در خصوص علت تفاوت زاویه بندها در عقب و جلوی بار هنگام حمل ماشین‌آلات سنگین در کلاس بحث و گفت‌وگو کنند.

**پاسخ:** همان‌گونه که قبلاً گفته شد، نیرویی که بار در راستای جلوی وسیله‌نقلیه وارد می‌شود برابر ۸۰ درصد وزن بار است و نیرویی که بار در راستای عقب و طرفین وسیله‌نقلیه وارد می‌کند برابر ۵۰ درصد وزن بار است. به همین منظور زاویه‌بندها در عقب وسیله‌نقلیه ۳۰ درجه است که نیروی مقاوم بیشتری در راستای طول وسیله‌نقلیه و در مقابله با نیروی ۸۰ درصدی رو به جلو ایجاد نماید. از طرف دیگر زاویه بندها در جلوی وسیله‌نقلیه ۴۵ درجه است که نیروی مقاوم کمتری نسبت به حالت قبل در راستای طول وسیله‌نقلیه و به سمت عقب و همچنین برابر با طرفین و در مقابله با نیروی ۵۰ درصدی رو به جلو و طرفین ایجاد نماید.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



در خصوص موارد زیر در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید:  
چرا هنگام حمل لودر چرخدار توسط کفی باید موتور در جهت جلوی بارگیر باشد؟

چرا هنگام حمل غلتک باید مایع داخل آن تخلیه گردد؟

**پاسخ:**

○ به دلیل قرارگیری موتور لودر در عقب آن، وزن عقب لودر بیشتر از جلوی آن است. بنابراین به منظور تقسیم درست بار لودر روی چرخ‌های وسیله‌نقلیه بهتر است لودر از طرف عقب روی بارگیر قرار گیرد.

○ زمانی که مایع داخل غلتک تخلیه می‌گردد وزن آن به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد و به همین دلیل نیروی کمتری به بار وارد می‌گردد و مهار آن آسان‌تر می‌گردد.

## رل‌های کاغذی

برای مهار رل‌های کاغذی که به صورت عمودی بارگیری می‌شوند، باید آنها را به جلوی بارگیر، دیواره‌ها یا سایر رل‌ها تکیه داده و مهار نمود و اگر تعداد رل‌های کاغذی به اندازه‌ای باشد که به دیواره وسیله نقلیه نچسبد، برای جلوگیری از حرکت بار به طرفین باید فضاهای خالی بین آن را پر کرد یا از قید افقی، بند یا زیراندازه‌های افزایشدهنده اصطکاک استفاده نمود. همچنین می‌توان رل‌های کاغذی را به صورت متقارن تقسیم و در قسمت‌های جداگانه مهار نمود. شکل ۲۸ نمونه‌ای از مهار رل‌های کاغذی را داخل کانتینر نشان می‌دهد که فضای خالی بین رل‌ها توسط بالشتک پر شده است. شکل ۲۹ نیز مهار رل‌های کاغذی را توسط تکیه دادن به دیواره‌های بارگیر نشان می‌دهد.



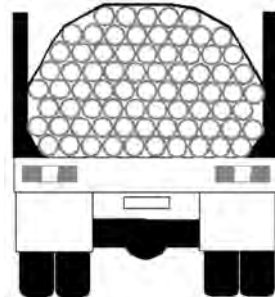
تصویر ۲۹- مهار رل‌های کاغذی به وسیله تکیه دادن به جداره‌ها



تصویر ۲۸- مهار رل‌های کاغذی به طور عمودی و در چند لایه

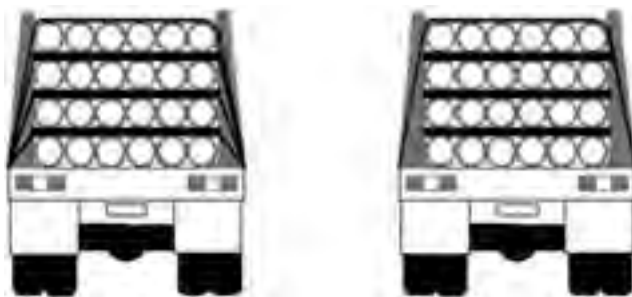
## لوله‌ها، تیوب‌ها، چوب‌ها، میلگردها، میله‌ها و شمش‌ها

برای حمل این نوع بارها باید از روش‌ها و ابزارهای خاصی مانند ضربه‌گیرهای دالبرشی، بسته‌بندی به صورت باندل و کانتینر استفاده کرد. این روش‌ها هزینه حمل و نقل، خسارت بار و کالا، زمان بارگیری و تخلیه را کاهش می‌دهند و از سوی دیگر ایمنی مهار را نیز در هر سفر تضمین می‌کنند. شکل ۳۰ نحوه استفاده از تیرک‌های قائم و بند را در بارگیری و مهار فله‌ای لوله نشان می‌دهد.



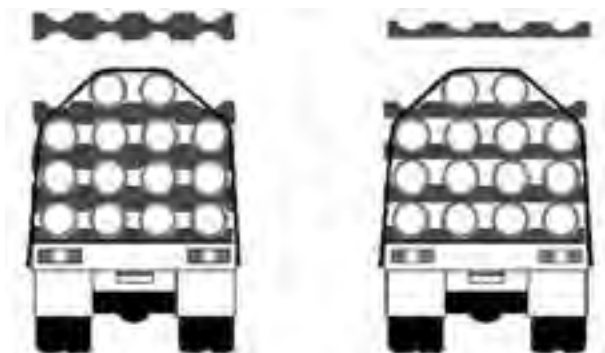
شکل ۳۰- نحوه استفاده از تیرک‌های قائم به همراه بند

شکل ۳۱ استفاده از ضربه‌گیر تخت را در دو حالت مهار تک‌تک ردیف‌ها و مهار کلی بار نشان می‌دهد. در حالت دوم باید از تیرک‌های قوی‌تری استفاده کرد.



شکل ۳۱- روش مهار بارهای طویل و گرد با استفاده از ضربه‌گیرهای تخت

شکل ۳۲ نحوه استفاده از دو نوع ضربه‌گیر دالبرشی یک‌طرفه و دوطرفه به همراه بند را نشان می‌دهد.



شکل ۳۲- نحوه استفاده از بند و دو نوع دالبرش برای مهار لوله‌های طویل

جدول ۳ حداکثر فاصله بین بندها و میزان بیرون‌زدگی مجاز بارهای طویل و با قطر کوچک را با توجه به طول آنها نشان می‌دهد.



جدول ۳- حداکثر فاصله بین بندها و میزان بیرون زدگی مجاز بارهای طویل با توجه به طول آنها

طول لوله (mm)	حداکثر فاصله بین بندها (mm)	حداکثر بیرون زدگی بار (mm)
۲۵۰۰	۱۵۰۰	۵۰۰
۳۰۰۰	۱۸۰۰	۶۰۰
۴۰۰۰	۲۴۰۰	۸۰۰
۵۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰
۶۰۰۰	۳۶۰۰	۱۲۰۰
۷۰۰۰	۴۲۰۰	۱۴۰۰
۸۰۰۰	۴۸۰۰	۱۶۰۰

پاسخ فعالیت  
کلاسی



درخصوص محل عبور بندها در شکل ۳۱ در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.  
**پاسخ:** همان‌گونه که در شکل ۳۱ کتاب درسی دیده می‌شود بندها عمده‌تاً از رو یا کنار محل قرارگیری جداکننده‌ها عبور کرده است. این مهم باعث می‌گردد که فشار وارد شده توسط بند باعث ایجاد خمیدگی در بار و خسارت به آن نگردد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



درخصوص علت زاویه بیش از ۳۰ درجه در مهاربارهای تخت در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.  
**پاسخ:** همان‌گونه که در جدول شماره ۷ کتاب دانش فنی مشخص است تأثیر زاویه بند کمتر از ۳۰ درجه در بارهای تخت تنها ۲۵ درصد کل نیروی کشش بند در راستای قائم است. به این معنا که اگر نیروی کشش بند برابر ۴۰۰ کیلوگرم نیرو باشد تنها ۱۰۰ کیلوگرم نیرو در راستای قائم به بار نیرو وارد می‌کند. این حد از کاهش نیرو نمی‌تواند فشار مناسب جهت ایجاد اصطکاک لازم برای نگهداری بار تخت را تأمین نماید و احتمال دارد بار از بند حرکت کرده و رها گردد.

## مهار بارهای استوانه‌ای (رل‌ها، قرقره‌ها، کلاف‌ها، شبکه‌ها)

در خصوص علت کاهش تعداد بند به دلیل بستن رل‌های عمودی و استفاده از حفاظ جلویی یا کناری در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

**پاسخ:** زمانی که چهار رل به یکدیگر بسته می‌شوند تشکیل یک بار واحد را می‌دهند و به دلیل افزایش سطح مقطع و افزایش وزن آن، اصطکاک بیشتری بین بار و بارگیر شکل می‌گیرد. از سوی دیگر به دلیل افزایش سطح مقطع نسبت به ارتفاع، بار از پایداری بیشتری برخوردار خواهد شد که همه این عوامل باعث کاهش تعداد بندها خواهد گردید. همچنین وقتی بار به تخته سر جلو تکیه داده می‌شود عملاً نیروی ۸۰ درصد مهار می‌گردد و سیستم مهار برای نیروی ۵۰ درصد و با تعداد بند کمتری طراحی می‌گردد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



در خصوص مشکلات عبور بند به صورت ضربدری از داخل چشمی رل در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

**پاسخ:** زمانی که زنجیرها به صورت ضربدری از داخل چشمی رل عبور می‌کند، در این حالت زنجیرها تنها در چهار نقطه با رل در تماس قرار می‌گیرند. زمانی که زنجیرها تحت فشار قرار می‌گیرند، امکان دارد زنجیرها از محل این نقاط پاره شوند.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



## مهار لوله‌های بتنی

باتوجه به شکل ۴۱ در خصوص عملکرد هر یک از بندها و نحوه مهار نیروهای حاصل از بار در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

**پاسخ:** بندهایی که به صورت طولی روی بار کشیده می‌شوند به دلیل طول آن نمی‌توانند فشار لازم را روی لوله‌های میانی وارد نمایند. به همین دلیل در فواصل ۳ متری بندهایی را به صورت قائم در نظر می‌گیرند تا پایداری بار تأمین گردد. همچنین در ابتدا و انتهای بار، بندهایی به سمت داخل بارگیر در نظر گرفته می‌شود تا حرکت رو به جلو و عقب بار کنترل گردد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



در خصوص علت به کارگیری قیدها طبق شکل ۴۲ جهت مهار غلتش لوله در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

در خصوص علت استفاده از زین و نحوه مهار لوله‌های قطور در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



**پاسخ:** مهار لوله‌ها نیازمند استفاده هم‌زمان از سیستم مهار افقی و عمودی است. سیستم مهار عمودی با استفاده از کشیدن بند روی لوله و ایجاد نیروی قائم تأمین می‌گردد. از آنجا که لوله‌ها امکان غلتیدن دارند، مهار این نوع حرکت لوله نیازمند طراحی سیستم مهار افقی است که در این میان قیدها به‌ویژه قیدهای گهواره‌ای می‌توانند حرکت غلتشی لوله‌ها را مهار کنند.

## بار متحرک

بار متحرک، باری است که می‌تواند حین حرکت، داخل وسیله نقلیه جابه‌جا شود. انواع دام و طیور، قطعات آویزان در بارگیر مثل گوشت، مایعات شامل ملات، قیر و غیره جزء بارهای متحرک محسوب می‌شوند. در صورتی که بار متحرک مهار نگردد، توانایی گردش وسیله نقلیه را کاهش می‌دهد و سبب واژگونی آن می‌شود. در مورد این گونه بارها توجه به موارد زیر ضروری است:

■ دام‌ها در محفظه‌هایی که به این منظور ساخته شده‌اند یا صندوق‌های متحرک، حمل می‌شوند. شکل ۳۳ نمونه‌ای از حمل دام را بدون استفاده از مهارکننده مناسب نشان می‌دهد.

■ برای به حداقل رساندن حرکت و جابه‌جایی بارهایی نظیر گوشت که در وسیله نقلیه آویزان هستند، باید آنها را چسبیده به هم بسته‌بندی کرد یا اینکه تک تک مهار نمود.

■ تانک‌های مخصوص حمل مایعات با استفاده از سیستم‌های خاص خود مهار می‌شوند.



شکل ۳۳- حمل دام بدون استفاده از مهارکننده مناسب

■ به دلیل بالا بودن ارتفاع مرکز جرم کامیون‌های یخچال‌دار، وضعیت بارها بسیار ناپایدارتر است، بنابراین باید احتیاط بیشتری نمود.

## مخزن‌ها و تانک‌ها

بارگیری و حمل کانتینرهای تانکی بر روی نیمه‌یدک‌های کم ارتفاع. (شکل ۳۴) ■ مرکز ثقل تانک در صورتی داخل مثلث متساوی‌الساقین مذکور قرار می‌گیرد که ارتفاع کانتینر از سطح زمین (H)، کمتر از ۱۱۰۰ میلی‌متر باشد.



شکل ۳۴- بارگیری و حمل کانتینرهای تانکی بر روی نیمه‌یدک‌های کم ارتفاع

■ به منظور تأمین زاویه ۶۴ درجه برای پایداری تانک بارگیری شده، اعداد جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- ارتفاع پایداری تانک از سطح زمین

ارتفاع مجاز تانک به منظور تأمین پایداری آن						
۲۵۰۰	۲۴۷۵	۲۴۵۰	۲۴۲۵	۲۴۰۰	۲۳۰۰	فاصله بیرونی تایرها از یکدیگر (mm)
۲۵۶۰	۲۵۳۵	۲۵۱۰	۲۴۹۰	۲۴۶۰	۲۳۶۰	ماکزیمم ارتفاع مجاز مرکز ثقل تانک (mm)

## مهار بارهای محاط و فله‌ای

از طریق جست‌وجوی اینترنتی در خصوص نحوه کشیدن چادر و روکش‌های توری روی بار در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

پاسخ: انواع شبکه توری

### ۱- توری نایلونی<sup>۱</sup>

این چادر از الیاف نایلونی ساخته شده و به دلیل قابلیت کشسانی آن در حمل‌ونقل بارهای حجیم و بزرگ بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر سوراخی در آن ایجاد شود به دلیل نوع بافت پارچه این سوراخ گسترش پیدا نمی‌کند و در همان اندازه ایجاد شده باقی می‌ماند.

این چادر دارای عرض ۳/۷ متر بوده و طول آن با توجه به نوع کار انتخاب می‌شود. دور چادر نیز طنابی دوخته شده است که پس از قرار گرفتن بار این طناب به دور بارگیر کشیده می‌شود و از طریق طناب‌های دیگر به بارگیر متصل می‌شود. نمونه‌ای از این نوع توری در شکل ۳۵ مشاهده می‌شود.



پاسخ فعالیت  
کلاسی



## ۲- توری نایلونی با منافذ ۵۰ میلی‌متری مناسب برای حمل بار توسط کفی‌ها<sup>۱</sup>

این توری از الیاف نایلونی ساخته شده و دارای منافذ ۵۰ میلی‌متری است؛ همچنین به دلیل مقاومت بالا و قابلیت بالای کشسانی آن بسیار کاربرد دارد. در این توری‌ها نیز پس از به وجود آمدن سوراخ یا پارگی این نقص گسترش نخواهد یافت. این نوع از توری‌ها در برابر اشعه ماوراءبنفش مقاوم هستند و در شرایط مختلف آب‌وهوایی نیز مقاومت خود را حفظ می‌کنند. در حمل بار بر روی کفی‌ها نیز، که مهاربار در آنها به سختی انجام می‌شود، این نوع توری‌ها کاربرد فراوانی دارند؛ به‌طور مثال در حمل و مهار چوب و آجر، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## ۳- شبکه توری برای حمل زباله‌ها<sup>۲</sup>

از این نوع توری در حمل مواد زائد و زباله‌ها استفاده می‌شود. در الیاف این شبکه اجسام نوک تیزی وجود دارد که داخل مواد فرو می‌رود و مانع از پراکنده شدن آنها می‌شود. این شبکه یکبار مصرف است و هنگام تخلیه بارها همراه آنها تخلیه می‌شود.

به دلیل یکبار مصرف بودن، این توری به نحوی طراحی می‌شود که ارزان قیمت باشد. جنس این توری از فیبرهای پلی‌اتیلن با چسبندگی و قابلیت دید بالا که در شبکه‌های ۵۰ میلی‌متری به هم بافته شده‌اند، تشکیل شده و اطراف آن نیز مانند موارد قبل طناب‌هایی تعبیه شده است. نمونه‌ای از این توری در شکل زیر مشاهده می‌شود.



شکل ۳۶- شبکه توری برای حمل زباله‌ها

۱- NYNOTTM

۲- SKIP NET

#### ۴- شبکه توری پی.وی.سی<sup>۱</sup>

جنس این شبکه از ماده‌ای جدید است که به عنوان جایگزینی برای توری‌های نایلونی به کار می‌رود. این توری از نخ‌های تابیده پلی‌استر با پوششی از جنس پی.وی.سی ساخته شده و رنگ آن نیز با توجه به نوع محموله مورد تحویل و یا خواست شرکت حمل‌ونقل تعیین می‌شود.

این نوع توری بر خلاف توری‌های نایلونی قابلیت کشسانی ندارد و تنها می‌توان آن را برای بار مشخصی که برای آن طراحی شده به کار گرفت. از آنجا که وزن این توری سبک است، تقریباً در هر اندازه‌ای می‌تواند ساخته شود و به دلیل وجود یک لایه پی.وی.سی، جاذب آب نیست و بنابراین در شرایط مختلف آب‌وهوایی وزن آن همچنان سبک باقی می‌ماند. از دیگر مزایای این توری آن است که می‌توان بر روی آن شکل‌هایی برای تبلیغات شرکت و یا به عنوان ایجاد منعی در مقابل دزدیده شدن طراحی کرد.

#### ۵- توری‌های دولایه برای حمل کالاهای گران‌قیمت<sup>۲</sup>

این توری‌ها برای حمل‌ونقل کالاهای با ارزش مانند حمل تجهیزات کامپیوتر به کار می‌روند. این شبکه‌ها دارای منافذ درشت بوده و از جنس پی.وی.سی ساخته می‌شود و یک شبکه پلی‌استر نازک در دور تا دور آن وجود دارد. همچنین می‌تواند تغییراتی در آن مطابق با سلیقه مشتری داده شود. مانند تغییر در اندازه شبکه، نوع قلاب‌ها و نقاط اتصال. رنگ این توری‌ها نیز بسیار متنوع است و می‌توان بر روی آن شکل‌هایی برای تبلیغات شرکت و یا به عنوان ایجاد مانعی در مقابل دزدیده شدن طراحی کرد. در کنارها نیز قلاب‌هایی برای بستن توری به بارگیر وجود دارد.

#### انواع روکش

۱- **روکش ضد آب:** این نوع روکش‌ها در برابر پوسیدگی مقاوم بوده و ضد آب نیز هستند. در وزن‌های متفاوت و متنوعی موجود می‌باشند. نوعی از آنها که برای مهاربار استفاده می‌شوند بسیار سبک‌تر از نوع PVC یا نوع کتانی هستند و آب را جذب نمی‌کنند. در صورت صدمه دیدن مانند سوراخ شدن، خرابی گسترش نمی‌یابد و قابل تعمیر نیز می‌باشد.

۲- **روکش پی.وی.سی برای حمل غلات، الوار و مصالح ساختمانی:** روکش پی.وی.سی ضد آب و ضد پوسیدگی است و برای حفاظت کالاها از عوامل جوی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نوع روکش در برابر اشعه ماورای بنفش مقاوم بوده (به‌طور مثال در برابر نور خورشید) و در برابر شرایط مختلف آب و هوایی همچنان مقاومت کششی خود را حفظ می‌کنند. وزن آنها سبک و برای پوشش

۱- P.V.C

۲- CONTAINER NETS & INTERNAL NETS

الوارها و مصالح ساختمانی بسیار مناسب هستند. همچنین از این نوع روکش برای حمل غلات نیز استفاده می‌شود.

**۳- روکش کتان برای حمل مواد غذایی:** روکش‌های کتان ضد آب و ضد پوسیدگی هستند اما از آنجا که الیاف کتان الیافی طبیعی هستند، نفوذپذیر نیز هستند. ترکیبی از نفوذپذیری و ضدآب بودن، استفاده از آنها را در پوشش مواد غذایی بر روی کفی‌ها مناسب می‌سازد.

برای مثال علوفه و سیب‌زمینی معمولاً با این نوع روکش پوشیده می‌شوند. مزیت دیگر روکش کتان این است که در زمستان مانع از یخ‌زدگی کالا می‌شود. از معایب این روکش می‌توان به افزایش وزن آن در مقابل خیس شدن و آسیب‌پذیری در برابر ضربه و صدمات اشاره نمود. نمونه‌ای از این روکش در شکل ۳۷ مشاهده می‌شود.



شکل ۳۷- نمونه‌ای از روکش کتان

**۴- روکش برای حمل سنگ ریزه:** این روکش از جنس پارچه سبک کنفی با وزن  $\frac{543}{m^2}$  ساخته می‌شود. این نوع روکش ارزان قیمت بوده و در مقابل گرما مقاوم است و به همین دلیل در حمل سنگ از آن استفاده می‌شود. شایان ذکر است این نوع پارچه ضد آب نیست و این مسئله در حمل سنگ اهمیت ندارد. این نوع روکش در شکل ۳۸ مشاهده می‌شود.



شکل ۳۸- نمونه‌ای از روکش برای حمل سنگ ریزه

۵- **روکش ضد آب پروپیلن:** این روکش سبک بوده و نسبت به وزن آن مقاومت خوبی دارد. روکش پروپیلن ضد آب بوده و جایگزین خوبی برای روکش نوع کنفی می‌باشد.

۶- **روکش ضد احتراق:** این نوع روکش برای موارد آتش‌سوزی به کار می‌رود و مانع از گسترش آتش می‌شود.

۷- **روکش پلی اتیلن برای حمل علوفه و نمک:** این نوع روکش برای حمل علوفه و نمک که باید دور از نور خورشید باشند، به کار می‌روند.

۸- **روکش‌های ضد یخ:** این روکش‌ها به‌طور خاص برای جلوگیری از یخ‌زدگی کالاهای طراحی شده‌اند. روکش ضد یخ از دو لایه پلی استر که یک لایه ضد آب نیز بین آنها دوخته می‌شود، ساخته می‌شود. از این نوع روکش برای حمل سیب‌زمینی، آسفالت و انواع کالاهایی که از سرما آسیب می‌بینند، استفاده می‌شود.

### علائم بین‌المللی حمل بار



از این قسمت بلند شود.



A41-113  
فاسد شدنی



IPM 302  
IPM 402  
با دقت حمل شود.



A41-306  
از قلاب استفاده ننمایید.



برای باز کردن بسته از اشیاء تیز استفاده نشود.



IPM 308  
IPM 408  
سر قلاب از این طرف داخل شود.



از انداختن بار جلوگیری شود.



مرکز ثقل بار



از یخ زدن محافظت شود.



IPM 314  
IPM 414  
به صورت یخ زده حفظ شود.



در محل خنک و به دور از یخ زدن باشد.



IPL-1220/2420  
از یخ زدن محافظت شود.





از گرما محفوظ  
بدارید.



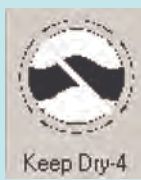
از گرما محفوظ  
بدارید.



از گرما محفوظ  
بدارید.



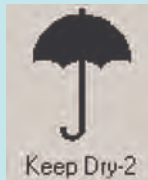
از یخ زدن  
محافظت شود.



به دور از رطوبت  
نگهداری شود.



به دور از رطوبت  
نگهداری شود.



به دور از رطوبت  
نگهداری شود.



به دور از رطوبت  
نگهداری شود.



به دور از رطوبت  
نگهداری شود.



از انداختن بار  
جلوگیری شود.



از انباشتن کالا  
بر روی کالا اکیداً  
خودداری شود.



از انباشتن کالا  
بر روی کالا اکیداً  
خودداری شود.



از چرخیدن بار  
جلوگیری شود.



از چرخیدن بار  
جلوگیری شود.



از چرخیدن بار  
جلوگیری شود.



از چرخیدن بار  
جلوگیری شود.



وسایل عکاسی  
(بسیار حساس)



در صورت استفاده  
از زنجیر از این  
قسمت بلند کنید.



در صورت استفاده  
از زنجیر از این  
قسمت بلند کنید.



حیوانات زنده



در صورت استفاده  
از لیفتراک از این  
قسمت بلند کنید.



شکستنی



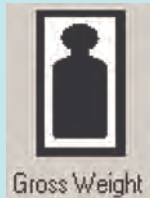
شکستنی از این  
سمت بلند شود.



شکستنی



وزن خالص



وزن کل



به وسیله گیره بلند  
شود.



با فورک لیفت بلند  
شود.



حداکثر وزن مجاز  
روی بار



یک طرف بار  
سنگین تر است،  
احتیاط کنید.



مرکز ثقل بار



یک طرف بار  
سنگین تر است،  
احتیاط کنید.

## فصل پنجم

# بارگیری و تخلیه بارهای خطرناک

## واحد یادگیری: بارگیری و تخلیه بارهای خطرناک

جدول ارزشیابی شایستگی های غیر فنی هنر جو

بارم ارزشیابی		ملاک ها		
فعالیت های غیر کارگاهی	فعالیت های کارگاهی			
۰/۵	۰/۵	دقت در نگهداری تجهیزات	۱	دقت و داشتن اعتماد به نفس
		دقت کردن در انجام عملیات تخلیه و بارگیری	۲	
		اعتماد به نفس	۳	
		دقت در تکمیل فرم ها و مدارک مواد خطرناک و کنترل آنها	۴	
-	۰/۵	رعایت موارد ایمنی هنگام تخلیه و بارگیری مواد خطرناک	۱	ایمنی
		استفاده از ظروف ایمن	۲	
		نحوه استفاده از تجهیزات ایمنی	۳	
		جلوگیری از نشست یا ریزش مواد خطرناک هنگام بارگیری و تخلیه	۴	
-	۰/۵	انجام مناسب کارها با حداقل نظارت همراه با وجدان کاری	۱	وجدان کاری
۰/۵	۰/۵	برنامه ریزی، زمان بندی صحیح و تهیه جدول زمان بندی مراحل کار	۱	انجام صحیح کارها
		درست انجام دادن کارها	۲	
۱	۲	جمع		

باید توجه داشت، که ۲ نمره از ۲۰ نمره هر فعالیت، مربوط به شایستگی های غیر فنی است که در طول انجام هر فعالیت باید توسط هنرآموز ارزشیابی و بر اساس جدول فوق محاسبه گردد.

## انواع مواد خطرناک

هر ماده‌ای که برای محیط زیست مضر است، ماده خطرناک می‌باشد. انواع گروه‌های ۹ گانه مواد خطرناک عبارت است از:

۱ مواد منفجره

۲ گازها

۳ مایعات قابل اشتعال

۴ جامدات قابل اشتعال

۵ مواد اکسیدکننده

۶ مواد سمی و مواد عفونی

۷ مواد رادیو اکتیویته

۸ مواد خورنده

۹ محصولات خطرناکی که در ۸ دسته فوق قرار ندارند - متفرقه

هر یک از این مواد به زیر گروه‌هایی تقسیم می‌شوند و هریک از آنها دارای خاصیت و ویژگی خاصی می‌باشند. زیر گروه‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

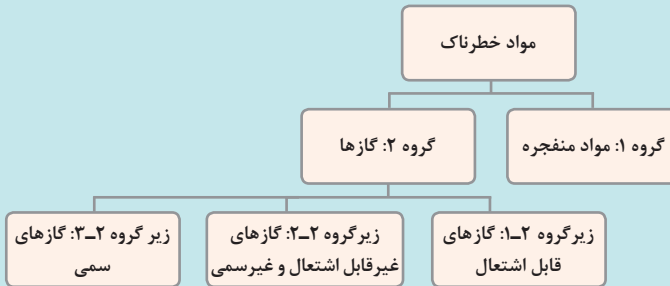
جدول ۱- زیر گروه‌های مواد خطرناک

شماره گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
نام گروه	مواد منفجره	گازها	مایعات قابل اشتعال	جامدات قابل اشتعال	اکسیدکننده	مواد سمی و مواد عفونی	مواد رادیو اکتیویته	مواد خورنده	مواد متفرقه
زیر گروه‌ها	زیر گروه ۱-۱: مواد منفجره با قابلیت انفجار آبی زیر گروه ۲-۱: مواد منفجره با قابلیت انفجار گروهی زیر گروه ۳-۱: مواد منفجره با خطر ایجاد آتش سوزی زیر گروه ۴-۱: مواد با قابلیت انفجار کم زیر گروه ۵-۱: مواد با قابلیت انفجار خیلی کم زیر گروه ۶-۱: مواد با قابلیت انفجار بی‌نهایت کم	زیر گروه ۱-۲: گازهای قابل اشتعال زیر گروه ۲-۲: گازهای غیر قابل اشتعال و غیر سمی زیر گروه ۳-۲: گازهای سمی	-	زیر گروه ۱-۴: جامدات قابل اشتعال زیر گروه ۲-۴: مواد احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود زیر گروه ۳-۴: مواد تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	زیر گروه ۱-۵: مواد اکسیدکننده زیر گروه ۲-۵: پراکسیدهای آلی	زیر گروه ۱-۶: مواد سمی زیر گروه ۲-۶: مواد میکروبی	زیر گروه I, II و III مواد شکافتنی		



هر یک از هنجویان بر روی یک برگه کاغذ A4 یک نمودار سلسله مراتبی در خصوص گروه‌ها و زیرگروه‌های مواد خطرناک آماده کند و کلیه گروه‌های ۹ گانه و زیرگروه‌های آنها را در شکل زیر مشخص نماید. پس از تکمیل نمودارها در خصوص آنها بحث و تبادل نظر گردد.

**پاسخ:** گروه‌های ۹ گانه فوق و زیر گروه‌های آنها در نمودار سلسله مراتبی نشان داده می‌شود مانند شکل ۱






شکل ۱- بخشی از نمودار سلسله مراتبی گروه‌ها و زیرگروه‌های مواد خطرناک

سایر گروه‌ها و زیرگروه‌ها نیز به همین صورت اضافه می‌شود.

## علائم و ویژگی‌های مواد خطرناک

گروه‌ها و زیرگروه‌های مواد خطرناک دارای ویژگی‌های خاص به خود می‌باشند و هر یک دارای یک علامت مشخصه است که معمولاً روی جعبه‌ها و وسایل نقلیه حمل آنها نشان داده می‌شود تا سریع‌تر قابل تشخیص باشد. در جداول ۱ تا ۱۰ علامت مشخصه مواد خطرناک که به صورت لوزی شکل است نشان داده شده است.

جدول ۲- علامت مشخصه مواد منفجره	
 زیرگروه ۱-۱ تا ۳-۱	گروه ۱: مواد منفجره
 زیرگروه ۶-۱	
 زیرگروه ۵-۱	
 زیرگروه ۴-۱	

جدول ۳- علامت مشخصه گازها	
 زیرگروه ۱-۲: گازهای قابل اشتعال	گروه ۲: گازها
 زیرگروه ۲-۲: گازهای غیرقابل اشتعال	
 زیرگروه ۳-۲: گازهای سمی	

جدول ۴- علامت مشخصه مایعات قابل اشتعال

	<p>گروه ۳: مایعات قابل اشتعال</p>
--	---------------------------------------



جدول ۵- علامت مشخصه جامدات قابل اشتعال

	<p>زیر گروه ۱-۴: مواد خودفعال و جامدات منفجرشونده غیرحساس</p>	<p>گروه ۴: جامدات قابل اشتعال</p>	
			<p>زیر گروه ۲-۴: مواد احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود</p>
			<p>زیر گروه ۳-۴: مواد تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب</p>

جدول ۶- علامت مشخصه مواد اکسید کننده

	<p>زیر گروه ۱-۵: اکسید کننده ها</p>	<p>گروه ۵: مواد اکسید کننده</p>
	<p>زیر گروه ۲-۵: پراکسیدهای آلی</p>	



جدول ۷- علامت مشخصه مواد سمی	
 زیر گروه ۱-۶ مواد سمی	گروه ۶: مواد سمی
 زیر گروه ۲-۶ مواد میکروبی	

جدول ۸- علامت مشخصه مواد رادیواکتیو	
	گروه ۷: مواد رادیواکتیو

جدول ۹- علامت مشخصه مواد خورنده	
	گروه ۸: مواد خورنده

جدول ۱۰- علامت مشخصه مواد خطرناک متفرقه	
	گروه ۹: مواد خطرناک متفرقه

پاسخ فعالیت  
کلاسی



با استفاده از جست و جوی اینترنتی و یا تماس با شرکت های حمل و نقل در خصوص شعاع تأثیر و خطر انواع مواد منفجره جست و جو نمایید.  
**پاسخ:** شعاع تأثیر محدوده ای است که یک ماده خطرناک بر آنجا اثرات نامناسب می گذارد و در هنگام حادثه حتماً باید آن محدوده تخلیه گردد. در اثر انفجار این مواد ترکش هایی ایجاد می شود که ممکن است باعث زخمی شدن افراد گردد. این ترکش ها قابلیت پرتاب تا مسافت ۵۰۰ الی ۱۶۰۰ متر و یا حتی بیشتر را دارا است.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



هنرجویان گرمای در خصوص وضعیت مواد خود فعال در تماس با هوا و در غیاب اکسیژن در کلاس بحث و تبادل نظر کنید.  
**پاسخ:** این مواد جزو گروه ۴ مواد خطرناک یعنی جامدات قابل اشتعال می باشد. مواد خود فعال در تماس با هوا و در غیاب اکسیژن شدیداً تجزیه می شوند. این مواد به لحاظ حرارتی ناپایدار بوده و تجزیه این مواد حرارت زا می باشد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



در خصوص آغشته کردن مواد جامد انفجاری و غیر حساس در ترکیب با آب و الکل در کلاس بحث و تبادل نظر کنید.  
**پاسخ:** مواد جامد غیر حساس به انفجار، مواد انفجاری هستند که با آب یا الکل یا رقیق شدن با دیگر مواد باعث شکل گیری یک مخلوط جامد همسان گردیده که خواص انفجاری آن را تشدید می کنند. مثالی از این ماده می تواند اسید پیکریک مرطوب باشد.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان گرمای در کارگاه بسته های مربوط به انواع مثال های جامدات قابل اشتعال را آماده نمایید (به صورت ماکت). سپس در کیسه هایی که علامت مشخصه مربوط به هر زیر گروه روی آن مشخص شده است به تفکیک قرار دهید. این کار توسط گروه های دو نفره هنرجویان انجام پذیرد. (سعی شود از ظروف و بسته های مخصوص اشاره شده در برگه های ایمنی مواد خطرناک استفاده شود).

**پاسخ:** باید نکات زیر در انجام این فعالیت رعایت شود:

- حتماً بسته ها به صورت ماکت باشد.
- فعالیت توسط گروه های ۲ نفره انجام شود.
- از ظروف و بسته های مشخص شده در برگه اطلاعات ایمنی مواد استفاده شود.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



در خصوص اصول حمل پراکسیدهای آلی (با استفاده از ماکت انواع پراکسیدهای آلی) در کارگاه تمرین کنید.

**پاسخ:** پراکسیدهای آلی از نظر شدت خطرناکی به هفت سطح تقسیم‌بندی می‌شوند که با حروف A تا G نمایش داده می‌شود. ماده نوع A دارای خطر بالا و قابل حمل نمی‌باشد و نوع G حداقل خطر را دارد.

تجزیه برخی از پراکسیدهای آلی به خصوص در محیط بسته ممکن است با انفجار همراه باشد. بسیاری از پراکسیدهای آلی به شدت مشتعل می‌شوند، بعضی از این مواد نیز در صورت تماس هرچند کوتاه، موجب آسیب رساندن جدی به قرنیه چشم می‌گردند و ممکن است موجب نابینایی موقت (چند دقیقه) فرد گردند یا اینکه باعث خوردگی پوست می‌شوند. انفجار، تولید گازهای سمی و خورنده از دیگر خطرات این مواد به شمار می‌آیند. پراکسید استون استیل، پراکسید بنزیل استیل و ... نمونه‌هایی از این مواد هستند. نکاتی که در خصوص فعالیت کارگاهی باید رعایت گردد:

- حتماً بسته‌ها به صورت ماکت باشد.
- با سطوح مختلف A تا G تو میزان خطر آنها شوند.
- با علائم مشخصه پراکسیدهای آلی و گروه اصلی و زیر گروه آشنا شوند.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



در ابتدا هنرجویان به گروه‌های دو نفره تقسیم شوند. هنرآموز مثال‌هایی از مواد خطرناک را به گروه‌های هنرجویان اعلام نماید.

هنرجویان گرمای! گروه، زیرگروه و خطرات ناشی از آن ماده خطرناک را مشخص کنید. سپس ظرف‌های مخصوص هر یک از مواد خطرناک را تهیه و اسم ماده خطرناک را روی آن ظرف بنویسید. در نهایت علامت مشخصه زیرگروه و گروه‌های مواد خطرناک را با استفاده از کاغذ رنگی درست کنید و روی جعبه‌های ۹ گانه مشخص کنید و ظرف‌های مربوط به هر گروه را داخل آن قرار دهید.

نکاتی که در خصوص فعالیت کارگاهی سوم باید رعایت شود:

- آشنایی با گروه‌ها و زیر گروه‌ها مد نظر قرار گیرد.
- همه مواد خطرناک به صورت ماکت باشد.
- در صورت امکان از ظروف مخصوص هر یک از مواد خطرناک استفاده شود و هنرجویان با ظروف و بسته‌های آنها آشنا شوند.
- همه هنرجویان در ساخت علائم مشخصه گروه‌ها و زیر گروه‌ها مشارکت کنند.



کلیه علائم مشخصه گروه‌ها و زیرگروه‌های مواد خطرناک را در یک صفحه A3 تهیه کنید به صورتی که نام گروه یا زیرگروه و شماره آنها زیر هر یک از علائم مشخص شده باشد (همانند شکل ۱۶)

**پاسخ:** همه هنرجویان این کاغذ A3 را در کارگاه تهیه کنند مانند مثال زیر. علائم کنار هم قرار گیرند و گروه‌ها و زیرگروه‌ها در زیر آن مشخص شوند. چیدمان علائم طوری باشد که همه گروه‌ها و زیرگروه‌ها در کاغذ A3 قرار گیرند.



گروه ۲-۶-۱-۱ مواد سمی و میکروبی  
گروه ۲-۶-۱-۲ مواد میکروبی



گروه ۲-۶-۱-۱ مواد سمی و میکروبی  
گروه ۱-۶-۱-۱ مواد سمی



با مراجعه به یک مرکز HSE در یک کارخانه یا پالایشگاه یا مرکز موجود در شهر خود انواع مواد خطرناک موجود در آن مجموعه را شناسایی کرده و گروه و زیرگروه آن را مشخص نمایید.

**پاسخ:**

- در بازدید علمی اصول ایمنی رعایت شود.
- همه هنرجویان در بازدید شرکت کنند.
- با انواع مواد خطرناک موجود در مجموعه مورد بازدید، گروه‌ها و زیر گروه‌های آنها آشنا شوند.
- گروه و زیر گروه مواد توسط خود هنرجویان تعیین شود و تمرین شود.



هنرآموزان گرامی! روش‌های به کارگیری تجهیزات اطفای حریق برای انواع مواد خطرناک را با کمک یک آتش‌نشان و هنرجویان در سایت مناسب انجام دهید.

**پاسخ:** در این فعالیت کارگاهی حتماً انجام کار به همراه هنرآموز و یک آتش‌نشان باشد و تولید آتش توسط آتش‌نشان و هنرآموز انجام شود. در عملیات اطفاء و به کارگیری کپسول آتش‌نشانی و نحوه نصب آن هنرجوها هم مشارکت کنند.

## شناسایی مواد خطرناک از روی کد آنها

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



با جست و جوی اینترنتی سایر علائم مشخص کننده مواد خورنده را پیدا کنید و با استفاده از صفحات فلزی (در صورت نبود مقوایی) در کارگاه تهیه نمایید.

**پاسخ:** نکات این فعالیت کارگاهی:

در صورت وجود صفحات فلزی این کار توسط گروه‌های دو نفره هنرجویان انجام شود و همه در کار گروهی شرکت کنند. در صورت نبود صفحات فلزی می‌توان به صورت مقوایی این کار را انجام دهند.

به ابعاد و کدها و مفاهیم آنها توجه شود.

در صورت کافی نبودن مواد برای ساخت تابلوها می‌توان ابعاد آن را به طوری که طول آن معادل ۳۰ سانتی‌متر، عرض ۱۲ سانتی‌متر و حاشیه مشکی ۱۰ میلی‌متر باشد، کاهش داد. ارقام شماره بین‌المللی و شماره شناسایی نیز دارای ارتفاعی معادل ۱۰ سانتی‌متر و ضخامت ۱۵ میلی‌متر می‌باشند. دو شماره بین‌المللی و شماره شناسایی با یک خط مشکی افقی ممتد به ضخامت ۱۵ میلی‌متر واقع در وسط پلاک از یکدیگر جدا می‌شوند.

## کد طبقه‌بندی مواد خطرناک

برای شناسایی سریع، مواد خطرناک بر اساس ویژگی‌های مختلف آنها کدبندی می‌شوند. این کدها معمولاً هم به صورت عددی و هم به صورت حروفی است. ضمن اینکه اطلاعات مهمی در خصوص ماده ارائه می‌شود که برخی از آنها عبارت است از:

■ نام و تعریف ماده خطرناک

■ شماره بین‌المللی مواد خطرناک

■ شماره گروه

■ کد طبقه‌بندی ماده خطرناک

کدهای عددی و حروفی مواد خطرناک مختلف در ادامه ارائه می‌شود.

### گروه ۱- مواد منفجره

کد طبقه‌بندی مواد منفجره دارای دو بخش است که بخش اول آن شامل اعداد ۱-۱ تا ۱-۶ بوده و بخش دوم آن را حروف A تا H، J، K، L، N و S در بر می‌گیرد. در قالب جداول ۱۱ توضیحاتی در مورد این زیر گروه‌ها داده شده است.

جدول ۱۱- طبقه‌بندی عددی گروه ۱ مواد خطرناک

کد عددی	توضیحات	مثال
۱-۱	مواد منفجره با قابلیت انفجار آنی	آمونیم
۲-۱	مواد منفجره با قابلیت انفجار گروهی	فشنگ‌های اسلحه که در جعبه‌ها به شکل گروهی حمل می‌گردد.
۳-۱	مواد منفجره با خطر ایجاد آتش‌سوزی	فشنگ‌های خالی اسلحه یا فشنگ‌های خفیف
۴-۱	مواد با قابلیت انفجار کم	منورها
۵-۱	مواد با قابلیت انفجار خیلی کم	-
۶-۱	مواد با قابلیت انفجار بی‌نهایت کم	-

جدول ۱۲- جدول اسامی حروفی که در جداول ADR برای شناسایی خواص مواد خطرناک گروه ۱ به کار می‌رود

کد عددی	توضیحات
A	مواد اولیه منفجره
B	مواد منفجره اولیه‌ای که فاقد دو یا چندین عامل حفاظتی مؤثر باشند. مانند چاشنی‌ها
C	مواد منفجره محرک یا سایر مواد منفجره مشابه که حاوی چنین موادی باشند.
D	مواد منفجره ثانویه یا باروت یا موادی که شامل مواد منفجره ثانویه باشند.
E	موادی که شامل عوامل انفجاری ثانویه همراه با خرج کافی باشد ولی مجهز به ماشه یا آغازگر نباشد.
F	موادی که شامل عوامل انفجاری ثانویه همراه با ماشه یا آغازگر مربوط به خود و به همراه خرج کافی یا بدون آن باشد.
G	مواد مربوط به آتش‌بازی
H	موادی که شامل هر دو عامل فسفر سفید و مواد منفجره می‌باشند.

J	موادی که شامل هر دو عامل مایعات قابل اشتعال و مواد منفجره می باشند.
K	موادی که شامل هر دو عامل مواد سمی و مواد منفجره می باشند.
L	موادی که شامل مواد منفجره می باشند و تحت شرایط خاص خطر ایجاد نماید. (به طور مثال در اثر تماس با آب)
N	موادی که شامل عوامل بی نهایت غیر حساس انفجاری می باشند.
S	موادی که به نحوی بسته بندی یا طراحی شده اند که هرگونه حادثه یا تصادف نیز موجب ایجاد حادثه از سوی آنها تا زمانی که بسته بندی با آتش تماس مستقیم پیدا کند نمی گردد. چنین موادی حتی در شرایط تماس با آتش نیز موجب حادثه ای نمی شوند که موجب بروز مشکلات در عملیات آتش سوزی شود.

### گروه ۲- گازها

در مورد گازها، بخش عددی کد طبقه بندی شامل اعداد ۱ تا ۷ و بخش حرفی آن نیز حروف O, A, F, T, TF, TC, TO, TFC, TOC را در بر می گیرد که این حروف بیانگر نوع خطرات گاز مورد نظر می باشد. در جداول ۱۳ و ۱۴ توضیحاتی در مورد هر یک داده شده است.

جدول ۱۳- طبقه بندی گروه ۲ مواد خطرناک

کد عددی	توضیحات
۱	گاز متراکم
۲	گاز مایع
۳	گاز مایع خنک کننده
۴	گاز محلول
۵	گازهای معلق در هوا
۶	گازهای تحت فشار
۷	گازهای غیرفشرده برای استفاده های خاص (نمونه گیری)

جدول ۱۴- اسامی حروفی که در جداول ADR برای شناسایی خواص مواد خطرناک گروه ۲ به کار می‌رود

توضیحات	کد عددی
گازهای خفه کننده	A
گازهای اکسیدکننده	O
گازهای قابل اشتعال	F
گازهای سمی	T
گازهای خورنده	C
گازهای خورنده و اکسیدکننده	CO
گازهای قابل اشتعال و خورنده	FC
گازهای سمی و قابل اشتعال	TF
گازهای سمی و خورنده	TC
گازهای سمی و اکسیدکننده	TO
گازهای سمی، قابل اشتعال و خورنده	TFC
گازهای سمی، اکسیدکننده و خورنده	TOC

### گروه ۳- مایعات قابل اشتعال

زیرگروه‌های مایعات قابل اشتعال عبارت است از: F، FT، FC، FTC و D. این زیرگروه‌ها در جدول ۱۵ تعریف شده‌اند.



جدول ۱۵- طبقه‌بندی گروه ۳ مواد خطرناک

توضیحات		کد عددی
مایعات قابل اشتعال بدون خطرات جانبی با درجه اشتعال کمتر یا مساوی ۶۱ درجه سانتی‌گراد	F۱	F
مایعات قابل اشتعال بدون خطرات جانبی با درجه اشتعال بالاتر از ۶۱ درجه سانتی‌گراد	F۲	
مایعات قابل اشتعال و سمی	FT۱	FT
آفت کش‌ها	FT۲	
مایعات قابل اشتعال و خورنده		FC
مایعات قابل اشتعال، سمی و خورنده		FTC
مواد انفجاری غیر حساس مایع		D

گروه ۴-۱- جامدات قابل اشتعال، مواد خودفعال و جامدات منفجرشونده غیر حساس

زیرگروه‌های مواد خطرناک گروه ۴-۱ شامل F، FO، FT، FC، D، DT و SR می‌باشند که در جدول ۱۶ درج شده‌اند.

جدول ۱۶- طبقه‌بندی گروه ۴-۱ مواد خطرناک

توضیحات		کد عددی
جامدات قابل اشتعال آلی بدون خطر جانبی	F۱	F
جامدات قابل اشتعال آلی مذاب بدون خطر جانبی	F۲	
جامدات قابل اشتعال غیر آلی بدون خطر جانبی	F۳	
جامدات قابل اشتعال و اکسیدکننده		FO
مایعات قابل اشتعال، سمی و آلی	FT۱	FT
مایعات قابل اشتعال، سمی و غیر آلی	FT۲	

جامدات قابل اشتعال، خورنده و آلی	FC۱	FC
جامدات قابل اشتعال، خورنده و غیر آلی	FC۲	
مواد انفجاری غیر حساس بدون خطرات جانبی		
مواد انفجاری غیر حساس جامد و سمی		
مواد خود فعال بدون نیاز به کنترل دما	SR۱	SR
مواد خود فعال نیازمند کنترل دما	SR۲	

**گروه ۲-۴- مواد احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود**  
مواد خطرناک گروه ۲-۴ به ۵ دسته کلی تقسیم می‌شود که عبارت است از: S، SW، SO، SC و ST. توضیحات مربوط به این زیرگروه‌ها نیز در جدول ۱۷ آمده است.

**جدول ۱۷- طبقه‌بندی گروه ۲-۴ مواد خطرناک**

توضیحات	کد عددی	
مایعات آلی احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود بدون خطرات جانبی	S۱	S
جامدات آلی احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود بدون خطرات جانبی	S۲	
مایعات غیر آلی احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود بدون خطرات جانبی	S۳	
جامدات غیر آلی احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود بدون خطرات جانبی	S۴	
مواد احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود که در تماس با آب تولید گازهای قابل اشتعال می‌کنند.		SW
مواد احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود و اکسیدکننده		SO

ST۱	مایعات آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و سمی	ST
ST۲	جامدات آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و سمی	
ST۳	مایعات غیر آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و سمی	
ST۴	جامدات غیر آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و سمی	
SC۱	مایعات آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و خورنده	SC
SC۲	جامدات آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و خورنده	
SC۳	مایعات غیر آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و خورنده	
SC۴	جامدات غیر آلی با قابلیت اشتعال خود به خود و خورنده	

### گروه ۳-۴ - مواد تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب

این مواد به هفت زیرگروه W، WF۱، WF۲، WS، WO، WT، WC، WFC تقسیم می‌شود. توضیحات مربوطه در جدول ۱۸ آمده است.

#### جدول ۱۸ - طبقه‌بندی گروه ۳-۴ مواد خطرناک

توضیحات		کد عددی
مایعات تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب بدون خطرات جانبی	W۱	W
جامدات تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب بدون خطرات جانبی	W۲	
محمولات تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب بدون خطرات جانبی	W۳	
مایعات قابل اشتعال و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب		WF۱
جامدات قابل اشتعال و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب		WF۲
جامدات خود گرم کننده و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب		WS

جامدات اکسیدکننده و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب		WO
مایعات سمی و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	WT1	WT
جامدات سمی و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	WT2	
مایعات خورنده و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	WC1	WC
جامدات خورنده و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	WC2	
مواد قابل اشتعال، خورنده و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب		WFC

### گروه ۵-۱- مواد اکسیدکننده

زیرگروه‌های مواد خطرناک گروه ۵-۱ عبارت است از: O, OF, OS, OW, OT, OC, OTC. این زیرگروه‌ها در جدول ۱۹ آورده شده‌اند.

### جدول ۱۹- طبقه‌بندی گروه ۵-۱ مواد خطرناک

توضیحات		کد عددی
مایعات اکسیدکننده بدون خطرات جانبی	O1	O
جامدات اکسیدکننده بدون خطرات جانبی	O2	
محمولات اکسیدکننده بدون خطرات جانبی	O3	
مواد اکسیدکننده جامد و قابل اشتعال		OF
مواد اکسیدکننده جامد و خود گرمازا		OS
مواد اکسیدکننده جامد و تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب		OW
مایعات اکسیدکننده سمی	OT1	OT
جامدات اکسیدکننده سمی	OT2	

مایعات اکسیدکننده و خورنده	OC۱	OC
جامدات اکسیدکننده و خورنده	OC۲	
مواد اکسیدکننده، سمی و خورنده		OTC

### گروه ۵-۲- پراکسیدهای آلی

به طور کلی، مواد خطرناک گروه ۵-۲ به دو زیر گروه P۱ و P۲ طبقه‌بندی می‌شوند. زیر گروه P۱ شامل پراکسیدهای آلی بدون نیاز به کنترل دما و زیر گروه P۲ شامل پراکسیدهای آلی نیازمند کنترل دما می‌باشد.

### گروه ۶-۱- مواد سمی

مواد سمی نیز دارای هفت زیر گروه T، TF، TS، TW، TO، TC و TFC به شرح جدول ۲۰ می‌باشد.

جدول ۲۰- طبقه‌بندی گروه ۶-۱ مواد خطرناک

توضیحات		کد عددی
مایعات آلی سمی بدون خطر جانبی	T۱	T
جامدات آلی سمی بدون خطر جانبی	T۲	
مواد آلی فلزی سمی بدون خطر جانبی	T۳	
مایعات غیر آلی سمی بدون خطر جانبی	T۴	
جامدات غیر آلی سمی بدون خطر جانبی	T۵	
مایعات سمی بدون خطر جانبی برای کشتن آفات	T۶	
جامدات سمی بدون خطر جانبی برای کشتن آفات	T۷	
مواد سمی بدون خطر جانبی برای نمونه‌گیری	T۸	
مواد سمی دیگر بدون خطر جانبی	T۹	

مایعات سمی قابل اشتعال	TF۱	TF
مایعات سمی قابل اشتعال برای کشتن آفات	TF۲	
جامدات سمی قابل اشتعال	TF۳	
مواد جامد سمی خود گرمازا		TS
مایعات سمی تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	TW۱	TW
جامدات سمی تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	TW۲	
مایعات سمی و اکسیدکننده	TO۱	TO
جامدات سمی و اکسیدکننده	TO۲	
مایعات آلی سمی و خورنده	TC۱	TC
جامدات آلی سمی و خورنده	TC۲	
مایعات غیر آلی سمی و خورنده	TC۳	
جامدات غیر آلی سمی و خورنده	TC۴	
مواد سمی قابل اشتعال و خورنده		TFC

### گروه ۶-۲- مواد میکروبی

به طور کلی مواد خطرناک گروه ۶-۲ به چهار زیر گروه I۱، I۲، I۳ و I۴ طبقه‌بندی می‌شوند که در جدول ۲۱ نشان داده شده است.

جدول ۲۱- طبقه‌بندی گروه ۶-۲ مواد خطرناک

توضیحات	کد عددی
مواد میکروبی مؤثر بر انسان	I۱
مواد میکروبی مؤثر فقط بر حیوانات	I۲
مواد زائد بیمارستانی	I۳
نمونه‌های آزمایشی	I۴

طبقه‌بندی گروه ۷ بسیار پیچیده است و با توجه به احتمال بسیار کم کاربرد، از ذکر آن خودداری می‌شود.

### گروه ۸- مواد خورنده

زیرگروه‌های مواد خورنده عبارت است از: C, CF, CS, CW, CO, CT, CFT, COT. این زیرگروه‌ها در جدول ۲۲ آورده شده است.

جدول ۲۲- طبقه‌بندی گروه ۸ مواد خطرناک

توضیحات		کد عددی
مایعات اسیدی غیر آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۱	C
جامدات اسیدی غیر آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۲	
مایعات اسیدی آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۳	
جامدات اسیدی آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۴	
مایعات اصلی غیر آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۵	
جامدات اصلی غیر آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۶	
مایعات اصلی آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۷	
جامدات اصلی آلی خورنده بدون خطر جانبی	C۸	
مایعات خورنده بدون خطر جانبی	C۹	
جامدات خورنده بدون خطر جانبی	C۱۰	
محمولات خورنده بدون خطر جانبی	C۱۱	
مایعات خورنده قابل اشتعال	CF۱	CF
جامدات خورنده قابل اشتعال	CF۲	
مایعات خورنده خود گرمازا	CS۱	CS
جامدات خورنده خود گرمازا	CS۲	
مایعات خورنده تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	CW۱	CW
جامدات خورنده تولیدکننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب	CW۲	

مایعات خورنده اکسیدکننده	CO <sub>1</sub>	CO
جامدات خورنده اکسیدکننده	CO <sub>2</sub>	
مایعات خورنده سمی	CT <sub>1</sub>	CT
جامدات خورنده سمی	CT <sub>2</sub>	
مایعات خورنده قابل اشتعال و سمی		CFT
مواد خورنده اکسیدکننده و سمی		COT

### گروه ۹- مواد خطرناک متفرقه

مواد گروه ۹ به زیرگروه‌های M<sub>1</sub> تا M<sub>11</sub> طبقه‌بندی می‌شوند که در جدول ۲۳ آمده است.

جدول ۲۳- طبقه‌بندی گروه ۹ مواد خطرناک

توضیحات	کد عددی
موادی که استنشاق آنها برای سلامتی مضر است.	M <sub>1</sub>
موادی که در هنگام آتش‌سوزی تشکیل دی‌اکسید می‌دهند.	M <sub>2</sub>
مواد دارای بخارات قابل اشتعال	M <sub>3</sub>
باتری‌های لیتیم	M <sub>4</sub>
داروها	M <sub>5</sub>
مایعات آلوده کننده محیط زیست	M <sub>6</sub>
جامدات آلوده کننده محیط زیست	M <sub>7</sub>
ارگانیزم‌ها و میکروارگانیزم‌های ژنتیکی اصلاح شده	M <sub>8</sub>
مایعات با درجه حرارت زیاد	M <sub>9</sub>
جامدات با درجه حرارت زیاد	M <sub>10</sub>
مواد خطرناکی که نمی‌توان آنها را در گروه‌های دیگر جای داد.	M <sub>11</sub>



پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان به گروه‌های دو یا سه نفره تقسیم شوند و برای گروه‌های مختلف مواد خطرناک یک مکعب اطلاعات و دفترچه کدهای طبقه‌بندی را با توجه به آیین‌نامه ADR بسازند. در هر یک از ضلع‌های مکعب یکی از اطلاعات مربوط به جدول ADR را آورده و روی مکعب نام ماده را بنویسید و علامت مشخصه آن را ترسیم نمایید. (برای این منظور فرمت یکسان توسط هنرآموز به هنرجویان اعلام می‌گردد و جداول فصل ۳ ADR در اختیار هنرجویان گذاشته می‌شود).

**پاسخ:** باید در این فعالیت کارگاهی علاوه بر تهیه دفترچه اطلاعات، یک مکعب برای هر یک از مواد خطرناکی که هنرآموز تعیین می‌کند تهیه شود. نمونه این مکعب در شکل زیر نشان داده شده است. برای این فعالیت حتماً باید جداول فصل ۳ ADR در اختیار هنرجویان قرار گیرد.



شکل ۲- مکعب اطلاعات ماده خطرناک

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرجویان با توجه به نام ماده خطرناکی که توسط هنرآموز اعلام می‌شود و با استفاده از مراجع و جداولی نظیر ADR شماره بین‌المللی و شماره شناسایی خطر را شناسایی کرده و در نهایت با استفاده از ابزار لازم، علاوه بر تعیین گروه و شناسایی شماره خطر ماده، لوزی خطر (علامت گروه) و پلاک نارنجی رنگ نشان دهنده مواد خطرناک را بسازند.

**پاسخ:** در این فعالیت کارگاهی باید به نکات زیر توجه شود:

■ علامت مشخصه خطر (لوزی) و همچنین پلاک نارنجی رنگ به صورت فلزی باشد.

■ هنرجویان در گروه‌های ۳ یا ۴ نفره تقسیم شوند.

■ جداول ADR یا راهنما در اختیار هنرجویان قرار گیرد.

## راهنمای انجام ارزشیابی مرحله اول

- هنگام ارزشیابی مرحله اول باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:
- مشخصات مواد خطرناک، گروه‌ها، زیر گروه‌ها، ویژگی‌ها و علائم آنها کاملاً تشخیص داده شود.
  - ارزشیابی به صورت انفرادی انجام شود و تنها در مواردی که فعالیت آن بیش از یک نفر است می‌تواند جمعی نیز در نظر گرفته شود.
  - اصول ایمنی حتماً مدنظر قرار گیرد و در خصوص انواع مواد خطرناک از ماکت استفاده شود.
  - دقت در انجام کارها مورد توجه باشد.
  - اعتماد به نفس هنرجویان در هنگام انجام فعالیت‌ها دارای اهمیت می‌باشد البته نباید به صورت کاذب و بدون رعایت ایمنی باشد.
  - به نمرات شایستگی‌های غیرفنی و زیرمعیارهای آن توجه شود و در ارزشیابی مدنظر قرار گیرد.
  - زمان برای همه هنرجویان به صورت مساوی در نظر گرفته شود و به پایان فعالیت‌ها در زمان مقرر توجه شود.

### ● وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک

- عمده‌ترین وسایل حمل و نقل مواد خطرناک در جاده‌ها عبارت است از:
- تانکر جدا از کشنده (قابل حمل)
  - وسایل نقلیه تانک‌دار (کشنده و تانکر متصل به هم)
  - کانتینرهای حمل فله‌ای مواد خطرناک
  - نفت کش‌ها

### ● نکات اضافی مربوط به وسایل حمل مواد خطرناک

در این بخش نکات اضافی مربوط به حمل مواد خطرناک علاوه بر کتاب درسی ارائه می‌شود:

هنرجویان گرامی با استفاده از جست‌وجوی اینترنتی و یا مراجعه به شرکت‌های حمل و نقل مواد خطرناک، مشخصات فنی تانکرهای قابل حمل را تهیه نمایید.

**پاسخ:** مشخصات فنی تانکرها

این تانکرها دارای یک پوسته بوده که به کمک ابزار مناسبی تجهیز گردیده‌اند. این تانکرها قابل حمل بوده و می‌توان آنها را بر روی هر نوع وسیله نقلیه از قبیل تریلرها، واگن قطار و کشتی‌ها سوار کرد. پوسته تانکر آن قسمت از تانکر است که مواد خطرناک در آن نگهداری

پاسخ فعالیت  
کلاسی



می‌شوند. پوسته دارای دریچه‌هایی جهت بارگیری و تخلیه مواد خطرناک می‌باشد. ابزارآلات دیگری که تانکر به آنها مجهز می‌شود به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

دسته اول - تجهیزات جانبی شامل نشان‌دهنده درجه حرارت، فشار، مقدار مواد داخل پوسته و ابزار کمکی برای بارگیری و تخلیه تانکر، هواکش‌ها و ابزار تنظیم دما، عایق کاری می‌شوند.

دسته دوم - تجهیزات نگهدارنده و سازه‌ای شامل تقویت‌کننده‌های 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، می‌باشد. تجهیزات مرتبط با تخلیه و بارگیری مواد به صورتی طراحی و محافظت شده‌اند که تحت تأثیر نیروهای داخلی و خارجی وارد بر آنها از کار نیفتند. درپوش‌های قرار داده شده برای بازشوها جهت تخلیه، بارگیری و بازرسی‌های داخل تانکر باید در مقابل باز شدن‌های 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 شده‌اند، کنترل گردند.

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

باید دقت شود که از ورود هرگونه ماده خارجی به تانکر جلوگیری شود. از مسدودکردن و پوشاندن شیرهای فشار باید جدا خودداری کرد. شیرهای کاهنده فشار معمولاً در بالای تانکر تعبیه می‌شوند. استفاده از سازه‌های اتصال دائمی جهت اتصال تانکر قابل حمل به وسایل نقلیه سنگین یدک‌کش 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 می‌شوند.
- حفاظت تانکر در مقابل واژگونی که به کمک نصب حلقه‌های تقویتی در اطراف تانکر صورت می‌گیرد.
- حفاظت تانکر در مقابل ضربات وارده به قسمت عقب وسایل نقلیه که با نصب یک ضربه‌گیر در عقب وسیله نقلیه صورت می‌پذیرد.



در خصوص مشخصات فنی تانکرهای قابل حمل گاز مایع، اطلاعات جمع‌آوری کنید و در کلاس به صورت پاورپوینت ارائه نمایید. فرمت توسط هنرآموز تعیین می‌گردد.

**پاسخ:** مطالب زیر باید توسط هنرجویان به صورت پاورپوینت ارائه گردد:  
مشخصات تانکرهای قابل حمل گازهای مایع (حالت خاص)

در تانکرهایی که برای جابه‌جایی و حمل گازهای مایع عادی استفاده می‌شوند، علاوه بر موارد مطرح شده در قبل، موارد زیر نیز بهتر است رعایت گردد:

- تمام بازشوها در این تانکرها که قطری بیش از ۱/۵ متر دارند (به جز بازشوهایی که برای کاهش فشار استفاده می‌شوند) با سه ابزار قطع جریان که به صورت مستقل و سری قرار می‌گیرند، تجهیز می‌شوند. اولی یک شیر قطع که در بیرون تانکر قرار می‌گیرد و دومی یک شیر قطع که در داخل تانکر واقع می‌شود و سومی یک درب فلزی می‌باشد.

- برای بازشوهای تخلیه و بارگیری مواد خطرناک، اولین وسیله قطع جریان، یک شیر داخلی و دومی یک شیر قطع در بیرون از تانکر می‌باشد. ترجیحاً شیر بیرون از تانکر بر روی لوله تخلیه و یا بارگیری واقع شده و در دسترس 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 حرکات ناخواسته تانکر در زمان تخلیه و بارگیری یا در هنگام آتش‌سوزی، جریان مایع یا گاز را قطع کند. ترجیحاً بهتر است از بازشوهای پایین تانکر جهت تخلیه و بارگیری استفاده نشود.

- بازشوهایی که در پوسته برای اندازه‌گیری حرارت، فشار و مقدار مواد خطرناک تعبیه می‌گردند بهتر است با استفاده از جوش به پوسته متصل شده و هرگز از اتصالات پیچی استفاده نشود.

- در تانکرهایی که از آنها برای جابه‌جایی و حمل گازهای مایع سرد شده استفاده می‌شود، علاوه بر موارد مطرح شده در قبل موارد زیر نیز بهتر است، رعایت گردد:

- بازشوهای تخلیه و یا بارگیری در تانکرهایی که برای حمل گازهای مایع سرد شده قابل اشتعال به کار می‌روند، با سه وسیله به صورت مستقل و سری برای قطع جریان تجهیز می‌گردند. اولی شیر قطع جریان است که تا حد امکان نزدیک به پوسته تانکرها نصب می‌گردد و دومی نیز یک شیر قطع جریان عادی و سومی یک درب فلزی می‌باشد. در این تانکرها شیر اولی بهتر است طوری طراحی گردد که به صورت خودکار، عملیات قطع و وصل

را هنگام حرکات ناخواستهٔ تانکر در زمان تخلیه و بارگیری و یا آتش‌سوزی انجام دهد.

■ در تانکرهایی که گاز مایع سردشدهٔ غیرقابل اشتعال را حمل می‌کنند، وجود اولین شیر قطع جریان و درب فلزی در بازشوی تخلیه و بارگیری، کافی به نظر می‌رسد.

■ برای مقاطعی از لوله که از طرفین مسدود است و گاز مایع در این قسمت باقی می‌ماند، تعبیهٔ شیری برای آزادسازی فشار، جهت جلوگیری از افزایش فشار در لوله توصیه می‌گردد.

■ در تانکرهایی که به کمک محیط بدون هوا (خلاً) عایق شده‌اند، ایجاد بازشو برای بازرسی و بازدید داخل تانکر توصیه نمی‌گردد.

### مشخصاتی در خصوص تانکرها

تانکرها معمولاً در انواع سائزهای مختلفی وجود دارند. از این رو، به منظور بهره‌گیری بهینه از این نوع وسایل نقلیه، نیاز است تا راننده آشنایی کاملی با نحوهٔ بهره‌گیری از آنها را داشته باشد. تقریباً در تمامی کانتینرها، مهم‌ترین موردی که باید همواره بررسی شود، نشت مواد خطرناک می‌باشد. بنابراین، همواره باید اطراف و زیر تانکرها را به منظور اطمینان از عدم نشت احتمالی مواد خطرناک بازرسی کرد. هرگز مایعات یا گازها را با تانکرهایی که نشت می‌کنند، حمل نکنید و در حالت کلی به بررسی موارد زیر بپردازید:



■ بدنه یا پوسته تانکر را به دنبال هرگونه تورفتگی یا درزی بازرسی کنید.

■ مجرای ورودی، تخلیه و شیرها را بازرسی کنید. اطمینان حاصل کنید که شیرها در موقعیت صحیحی قبل از بارگیری، تخلیه یا حرکت وسیله نقلیه قرار دارند.

شکل ۳- اطمینان از شرایط صحیح شیرها

■ لوله‌ها، اتصالات و شیلنگ‌ها را از نظر وجود درز، به ویژه در اطراف اتصالات، بازرسی کنید.

■ درها، آدم‌روها و مجراهای خروجی را بازرسی کنید. اطمینان حاصل کنید که

درها دارای واشر بوده و به خوبی بسته شده‌اند. مجرای خروجی را همواره تمیز نگه دارید تا به درستی عمل کنند.

تجهیزات با عملکرد خاص را بررسی کنید. اگر خودروی شما دارای هر کدام از این تجهیزات است، از عملکرد صحیح آنها مطمئن شوید. برخی از مهم‌ترین تجهیزات مذکور می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

جعبه بازیافت بخار،

کابل‌های زمین و اتصال منفی،

سیستم‌های خاموش کننده آتش،

سیستم‌های خاموشی اضطراری،

■ علاوه بر موارد ذکر شده، اطمینان حاصل کنید که از نحوه عملکرد این تجهیزات خاص به طور کامل آگاهی دارید.

■ تجهیزات اضطراری که برای خودروی شما مورد نیاز است را بازرسی کنید.

■ در ذهن خود همواره مرور کنید که به چه تجهیزاتی نیاز دارید و مطمئن شوید که آنها را با خود به همراه دارید.

### مشخصات وسایل نقلیه تانکر دار در حالت‌های خاص

تمهیداتی خاص باید برای حمل مواد خطرناک گروه ۲ (گازها)، با وسایل نقلیه تانکر دار باید اندیشید. جنس پوسته‌هایی که برای حمل گاز مایع فشرده یا گازهای محلول به کار گرفته می‌شود، از فولاد می‌باشد. ابزارهای مسدودکننده لوله‌های تخلیه تانکرهای حمل گازهای مایع سرد شده با بازشوهایی برای آزادسازی فشار تجهیز می‌شوند.

برای پوسته‌هایی که جهت حمل گازهای مایع استفاده می‌شوند، علاوه بر بازشوهایی مذکور، بازشوهایی برای نصب نشانگرهای اندازه‌گیری و دماسنج‌ها تعبیه می‌گردند. بهتر است دماسنج‌ها به‌طور مستقیم با گاز یا مایع خطرناک در تماس نباشند. نمونه‌ای از این گیج‌ها در شکل ۴ آمده است.



شکل ۴- تجهیزات اندازه‌گیری دما و فشار

بهتر است بازشوهایی تخلیه و بارگیری در تانکرهای حمل گازهای سمی و یا قابل اشتعال به یک ابزار قطع جریان که در داخل تانکر بوده و در هنگام حرکات ناگهانی وسیله نقلیه و یا در هنگام بارگیری و تخلیه و در آتش‌سوزی‌ها به طور خودکار بسته می‌شود، تجهیز گردند.

توصیه می‌شود در تانکرهایی که برای جابه‌جایی گازهای مایع فشرده و یا گازهای محلول به کار برده می‌شود از شیرهای فنردار استفاده شود و در تانکرهایی که برای جابه‌جایی گازهای مایع سردشده استفاده می‌شوند، با دو شیر مستقل ایمن، بازشوها را تجهیز کرد. این شیرها باید به گونه‌ای طراحی شوند که به بخارهای ناشی از تبخیر گازهای مایع اجازه خروج از تانکر را داده تا فشار از حد مجاز تجاوز نکند.

### تمهیدات خاص در هنگام استفاده از تانک کانتینرها، تانکرهای ثابت و ...

● در هنگام بهره‌گیری از وسایل نقلیه تانکر دار (تانک کانتینرها، تانکرهای ثابت و...) باید به موارد زیر توجه ویژه‌ای مبذول داشت:

● در زمان بارگیری، دمای مواد نباید بیش از  $60^{\circ}\text{C}$  تجاوز نماید. حداکثر دمای بارگیری باید  $80^{\circ}\text{C}$  در نظر گرفته شده باشد. بعد از بارگیری، تانکرها باید با استفاده از هوای فشرده به منظور بررسی مقاومت، تحت فشار قرار گیرد. همچنین باید اطمینان حاصل شود که هیچ کاهش فشاری در حین عملیات حمل روی نمی‌دهد. قبل از تخلیه، باید بررسی شود تا فشار در تانک‌ها بالای فشار اتمسفر باشند. اگر این حالت روی ندهد، باید قبل از تخلیه نسبت به اعمال یک گاز خنثی به تانکر اقدام شود.

● در زمان تغییر کاربری، پوسته‌ها و تجهیزات باید به طور کامل از هرگونه باقی مانده مواد قبلی پاک شود.

● تانکرها باید از هرگونه آلودگی در زمان بارگیری پاک شوند. تجهیزات خدماتی مانند شیرآلات و لوله‌های خارجی باید بعد از بارگیری یا تخلیه خالی شود.

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

● تانک‌های خالی که به‌طور کامل تمیز نشده‌اند، زمانی که برای حمل تحویل داده می‌شوند، باید اولاً با نیتروژن پر شده یا با آب (تا حد ۹۶ درصد و نه بیشتر از ۹۸٪ از ظرفیت آنها) پر شود. در فصل‌های سرما، باید به اندازه کافی از مواد ضدیخ برای جلوگیری از یخ زدن آب استفاده کرد.

● تانکرها نباید بیشتر از ۹۰٪ ظرفیت خود پر شوند. همواره فضایی برابر با ۵ درصد ظرفیت مخزن باید در زمانی که مایع با دمای متوسط  $50^{\circ}\text{C}$  بارگیری می‌شود خالی باشد.

### ● کانتینرهای فلزی

از این کانتینرها معمولاً برای حمل جامدات و مایعات استفاده می‌کنند. بدنه این کانتینرها از جنس فلز انعطاف‌پذیری بوده و جوش‌های موجود در بدنه کانتینرها

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

### ● کانتینرهای انعطاف‌پذیر

این کانتینرها عمدتاً برای حمل مواد خطرناک جامد به کار برده می‌شوند. تمام درزها باید به طرق مناسبی از جمله استفاده از چسب‌های مخصوص درزگیری، آب‌بندی شده و از نفوذ هرگونه ماده خارجی و تماس با محمولات خطرناک جلوگیری کند. این کانتینرها باید در مقابل خرابی‌ها و آسیب‌های ناشی از اشعه‌های مضر مواد خطرناک و یا تغییرات ناگهانی آب و هوا مقاومت کنند.

کانتینرهای فیبری، چوبی، پلاستیکی صلب و کانتینرهای حاوی ظروف پلاستیکی از دیگر انواع کانتینرها بوده که به علت کاربرد کم آنها در کشور و مشخصات فنی که عمدتاً برای راننده چندان مفید نمی‌باشد از بیان آنها در اینجا صرف‌نظر می‌شود.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



با استفاده از تجهیزات کارگاهی شیرها و مدخل تخلیه یک کانتینر حمل مواد خطرناک را بسازید. این فعالیت را با گروه‌های ۳ نفره انجام دهید.

**پاسخ:** شیرهایی که دارای بازکننده‌های اهرمی هستند، بهتر است در مقابل بازشدن‌های ناگهانی حفاظت شوند و موقعیت باز و بسته‌بودن شیرهای اهرمی به خوبی نمایش داده شود. بهتر است برای کانتینرهای حاوی مایعات خطرناک، ابزار ثانویه

(چسب‌ها و لاستیک‌های آب‌بندی) جهت درزگیری و آب‌بندی مدخل‌های خروجی کانتینر فراهم شود. شکل مقابل مدخل خروجی یک تانکر حامل مواد خطرناک را نشان می‌دهد.



شکل ۵- مدخل خروجی یک کانتینر حامل مواد خطرناک

بازدید علمی



با مراجعه به شرکت پخش فراورده‌های نفتی، مشخصات دیگر نفت‌کش را شناسایی و در آن خصوص تبادل نظر کنید. بازدید از نفت‌کش و مشخصات مختلف آن مد نظر قرار گیرد.

برخی از ویژگی‌های دیگر نفت‌کش که در بازدید می‌توان به هنجاریان نشان داد موارد صفحه بعد می‌باشد:



### مشخصات فنی نفت کش‌های حمل فراورده‌های نفتی

- تانکرهایی که برای حمل و نقل فراورده‌های نفتی به کار می‌رود، باید حائز شرایط زیر باشد:
- تانک تریلر باید بر اساس نوع کامیون ساخته شده و مورد استفاده قرار گیرد.
- ضخامت و جنس ورق‌های مورد استفاده در طراحی، جهت ساخت کلیه قسمت‌های مخزن شامل بدنه مخزن، صفحات جداکننده و موج‌گیر (با مجرای به قطر ۶۰ سانتی‌متر در وسط و دو هلالی با ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر در بالا و پایین) و همچنین بالشتک‌های نگهدارنده مخزن تیغه‌های کمکی، باید به گونه‌ای انتخاب گردد که بر اساس استانداردهای موجود در برابر کلیه تنش‌های ناشی از بارهای افقی، عمودی و تلاطم مایع داخل مخزن، ضربات وارد از جاده به مخزن و نیروهای عکس‌العمل، مقاومت لازم و کافی را داشته باشد.
- طراحی مخزن باید به گونه‌ای باشد که تحمل بارهای زنده و مرده خارجی از جمله انسان، برف و باد را داشته باشد.
- طراحی مخزن باید به گونه‌ای انجام پذیرد تا ضمن رعایت کلیه استانداردها و استفاده از حداقل میزان طول، عرض و ارتفاع، امکان حمل بیشترین حجم فراورده‌های نفتی در هر سرویس میسر باشد.
- تانکرهای حمل فراورده باید دارای گلگیر برای چراغ‌ها، جعبه ابزار، دنده چرخ، آتش خاموش‌کن، سیم ارت، نردبان (در قسمت جلوی مخزن بین اطاق راننده و مخزن)، جعبه شیرآلات (متمایل به سمت راست و عقب و دارای منفذ در پایین و طرفین برای خروج گاز)، زاپاس بند (۲ عدد)، قالیاق، درب منهول و راهروی طولی با ورق آلومینیومی آجدار و درپوش شیرها باشد.
- سیستم الکتریکی مورد استفاده در تانکرهای حمل فراورده و کشنده‌ها باید ۲۴ ولت و با رعایت استانداردهای ADR بر روی آن می‌باشد.
- سند بلاست و رنگ‌آمیزی تانکرهای حمل فراورده باید مطابق استاندارد IPS-E-TP-۱۰۰ و مطابق با سیستم ۷G صورت گیرد و رنگ مصرفی باید مورد تأیید آزمایشگاه‌های معتبر قرار گیرد.
- طرح رنگ‌آمیزی می‌بایست با هماهنگی شرکت ملی پخش انجام گیرد.
- دور تا دور محوطه درهای آدم‌رو در بالای تانکر باید با ارتفاع مناسب محفوظ گردد و لوله جهت هدایت و سرازیر فراورده و آب به پایین تعبیه شود (مشابه تانکرهای موجود).
- روی هر در منهول، چهارسوراخ به قطر ۱۲ میلی‌متر جهت نصب پلمپ تسمه‌ای تعبیه گردد.

■ جهت تقویت محل دیپ زنی (نوعی روش اندازه گیری مربوط به تانکرها و مخازن)، صفحه‌ای 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 نفت‌کش‌های دارای تریلر، فاصله بین اطاق راننده و مخزن نباید کمتر از ۱ متر باشد.

■ مخزن نفت‌کش‌های ۴ و ۵ محوره دارای سه محفظه بوده و حجم محفظه وسط، یک پنجم حجم کل و حجم دو محفظه جلو و عقب باید برابر باشد.

■ محل اتصال گیره ارت بر روی بدنه تانکر نصب گردد.

■ لاستیک‌های تانکرها و کشنده‌ها از نوع استاندارد مرغوب باشند.

■ سیستم آگزوز کامیون ضد جرقه مطابق استاندارد ADR باشد.

■ نصب و تجهیز تانکر به شیرفشار و خلأ شکن مناسب.

■ در سیستم بارگیری، بست لوله بارگیری داخل مخزن بایستی تا ۳۰ سانتی‌متری کف مخزن ادامه داشته باشد.

■ داخل محفظه‌های نفت‌کش از نظر تغییرات احتمالی بازرسی گردند.

■ دریچه‌های منهول دارای واشربندی مناسب و آب‌بندی باشند.

■ مخازن نو که برای اولین بار اندازه‌گیری و مورد استفاده قرار می‌گیرند، بایستی دارای تأییدیه گواهی تست هیدرواستاتیک از کارخانه سازنده باشند.

■ در محل اتصال لوله‌های خروجی و مخزن از فلنج و پیچ و مهره استفاده شود.

■ گل‌پخش‌کن گلگیرهای جلو و عقب نصب باشند.

■ هرگونه تغییر و تبدیل در وضع مخزن نفت‌کش و میله اندازه‌گیری آن ممنوع است.

■ تمامی کریپ‌های مخزن به شاسی متصل باشد.

■ اتصال مخزن به شاسی به‌وسیله نوار یا مفتول مسی به‌طور کامل انجام گردیده و محل اتصال فاقد هرگونه رنگ یا زنگ‌زدگی باشد.

■ حداکثر ارتفاع باربند و یا هرگونه نقطه فوقانی نفت‌کش باید به اندازه‌ای باشد که به سهولت بتواند از زیر راهرو و محل اندازه‌گیری عبور نماید (حداکثر ارتفاع ۴ متر)

### وضعیت شیرآلات مخزن نفت‌کش

■ دنده‌های اتصالی دو سر لوله‌های خرطومی متعلق به نفت‌کش‌ها و اتصال برقی دو سر آن باید سالم باشد.

■ در نفت‌کش‌هایی که سوپاپ تخلیه آنها بادی نمی‌باشد، دسته سوپاپ تخلیه و رابط آن با سوپاپ باید از جنس مرغوب و ترجیحاً اهرمی ساخته و

کاملاً آب‌بندی شده باشد.

■ درهای منهول، آلومینیومی و لوله‌های حفاظ و اندازه‌گیری دارای قطر ۱ اینچ و طول حداقل ۵۰ سانتی‌متر باشد. همچنین در دو طرف آن ۱۶ سوراخ تعبیه شود و در انواع دیگر درها، این لوله دارای قطر ۲/۵ یا ۲ اینچ باشد و تا ۱ متری کف ادامه داشته و ۳۰ عدد سوراخ در دو طرف لوله وجود داشته باشد.

■ جعبه شیرهای تخلیه بایستی سمت راست نفت کش بوده و حتی‌الامکان از وسط مخزن متمایل به سمت عقب آن باشد و دارای سوراخ‌هایی جهت خروج گاز باشد.

■ کلیه شیرهای تخلیه، سوپاپ ته مخزن، لوله‌ها، زانوها و سرتاسر مخزن عاری از هرگونه نشتی باشد.

■ سوپاپ تنفس (خلأ و فشار) مخزن کاملاً سالم باشد.

پاسخ‌فعالیت  
کارگاهی



با همکاری آتش‌نشان نحوه بازکردن کپسول آتش‌نشانی از پشت نفت کش و نحوه استفاده از آن را تمرین کنید.

پاسخ: نکات انجام این فعالیت کارگاهی در ادامه ارائه شده است:

■ حتماً هنرآموز با حضور و کمک آتش‌نشان این فعالیت را انجام دهد.

■ در صورت انجام فعالیت توسط هر یک از هنرجویان تمهیدات ایمنی مدنظر قرارگیرد.

■ محل نصب صحیح کپسول آتش‌نشانی در پشت نفت کش در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶- محل نصب کپسول آتش‌نشانی پشت نفت‌کش

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



ماکت انواع وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک و همچنین انواع مواد خطرناک (که نامشان روی کارت‌های مختلف نوشته شده است) توسط هنرآموز به هنرجویان که در گروه‌های با تعداد مساوی تقسیم شده‌اند تحویل داده شود. هنرجو باید بار خطرناک قابل حمل را در کنار ماکت وسیله نقلیه مخصوص آن قرار دهد.

**پاسخ:** با توجه به نوع مواد خطرناک ۹ گانه و ماکت‌های انواع وسایل نقلیه، یکی از وسایل حمل مواد خطرناک باید در خصوص هر یک از مواد انتخاب شود. نکته مهم در این فعالیت تشخیص صحیح وسیله نقلیه با توجه به نوع ماده خطرناک می‌باشد. حتماً همه هنرجویان این فعالیت را تمرین کنند.

پاسخ علامت  
کارگاهی



علامت خطر مربوط به انواع مواد به هنرجوها تحویل گردد. در گام ابتدایی آنها نوع ماده و گروه آن را تشخیص دهند و پس از آن در کنار ماکت وسیله نقلیه قرار دهند. بهتر است بدین منظور گروه‌های دو نفره تشکیل شود.

**پاسخ:** در این فعالیت کارگاهی هدف تمرین گروه و زیرگروه مواد خطرناک به همراه وسیله نقلیه حمل ماده خطرناک می‌باشد. حتماً همه هنرجویان این فعالیت را تمرین کنند.

## نحوه علامت‌گذاری وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک

با بررسی تصاویر پشت وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک علائم صحیح و اضافی را بر روی آنها مشخص نمایید.

**پاسخ:** این فعالیت کارگاهی می‌تواند بر روی دیوار کارگاه و با قرار دادن علائم



شکل ۷- علائم اضافی در پشت وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



اصلی و اضافی بر روی آن نیز انجام شود. نمونه علائم اضافی پشت وسایل حمل مواد خطرناک در شکل ۷ نشان داده شده است.



هنرجویان به گروه‌های سه نفره تقسیم شوند. علائم اصلی مربوط به انواع مواد خطرناک برای نصب روی وسایل نقلیه و همچنین ماکت‌های وسایل نقلیه را تحویل بگیرند. باید ابتدا نوع وسیله نقلیه را تشخیص داده و سپس علائم را در محل مناسب روی ماکت‌های وسایل نقلیه نصب کنند.

**پاسخ:** نکاتی که در این فعالیت باید دقت شود:

- گروه هنرجویان سه نفره باشد.
- تشخیص صحیح وسیله حمل مواد خطرناک
- تشخیص صحیح علائم مواد خطرناک
- نحوه نصب علائم بر روی وسیله نقلیه حمل ماده خطرناک



شکل ۸- محل نصب علائم مواد خطرناک بر روی ماکت وسیله نقلیه حمل مواد خطرناک



با استفاده از استیل (در صورت نبود مقوا) برچسب‌های مربوط به مواد خطرناک با ابعاد صحیح را تهیه کنید و بر روی یک صفحه روی دیوار که نماد پشت نفت کش می‌باشد نصب کنید.

**پاسخ:** ابعاد صحیح مربوط به علائم مشخصه و برچسب مواد خطرناک در شکل ۹ نشان داده شده است. این برچسب‌ها باید توسط هنرجویان با استفاده از استیل یا مقوا تهیه شود و در پشت صفحه فرضی تانکر نصب شود.



شکل ۹- شکل ابعاد و اندازه‌های برچسب نصب شده بر روی وسیله نقلیه



با استفاده از جست‌وجوی اینترنتی حداقل ابعاد بخش‌های مختلف برچسب علائم مواد خطرناک نصب شده روی وسیله نقلیه و همچنین روی جعبه‌ها را استخراج نمایید و در کلاس در این خصوص تبادل نظر کنید.

**پاسخ:** برچسب‌ها باید به شکل مربع بوده و تحت زاویه ۵۴ درجه و با حداقل ابعاد ۱۰۰ در ۱۰۰ میلی‌متر باشند.

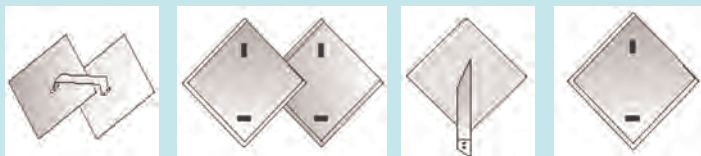


روش‌های مختلف نصب علائم و برچسب‌های مواد خطرناک بر روی وسیله نقلیه در کارگاه تمرین شود. گروه‌های سه نفره برای این منظور مناسب می‌باشد تا هر هنرجو به یک روش، نصب را انجام دهد.

**پاسخ:** برای نصب پلاکاردها بر روی بدنه بارگیر معمولاً از ۳ روش استفاده می‌شود که در قالب موارد زیر مختصراً به هر یک پرداخته می‌شود.

۱- در روش اول، پلاکاردها درون غلاف‌هایی که بر روی بدنه بارگیر نصب شده‌اند، قرار می‌گیرند. غلاف‌ها دارای لبه‌های برگشته‌ای می‌باشند که از افتادن علائم جلوگیری می‌کنند. جنس این غلاف‌ها استیل بوده و بر روی آنها سوراخ‌هایی جهت اتصال غلاف‌ها به بدنه توسط پیچ، تعبیه شده است. دلیل استفاده از صفحات استیل این است که در مقابل خوردگی و

آتش سوزی، مقاومت بیشتری نسبت به آهن معمولی دارا می‌باشد. مزیت این شیوه اتصال این است که به راحتی می‌توان علائم را از محلشان درآورده و یا جای گذاری کرد. معمولاً این روش برای وسایل نقلیه‌ای که چندین نوع ماده خطرناک را حمل می‌کنند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. غلاف‌ها همانطور که در شکل ۱۰ نشان داده شده است، هم به صورت تکی و هم به صورت دابل موجود می‌باشند.



شکل ۱۰- غلاف‌های تکی و دابل برای جای‌گذاری پلاکاردها

۲- در روش دوم با استفاده از آهن‌رباهای قوی که در پشت پلاکاردها تعبیه شده‌اند، آنها را بر روی بدنه بارگیر نصب می‌کنند.  
 ۳- روش سوم نیز چسباندن برچسب‌هایی بر بدنه بارگیر می‌باشد. این روش بیشتر در مواقعی استفاده می‌شود که بارگیر یک نوع ماده خطرناک حمل می‌کند. البته معمولاً در تانکرهای با ظرفیت کمتر از ۳ مترمکعب نیز می‌توان به جای پلاکاردها از برچسب استفاده کرد.

### ● نصب تابلوهای نارنجی رنگ بر روی وسایل نقلیه

انواع تابلوهای نارنجی رنگ مواد خطرناک را در کارگاه بسازید و نکات و نحوه نصب آنها بر روی وسیله نقلیه را در کارگاه تمرین کنید (در خصوص تابلوهای کشویی قاب فلزی در کارگاه: هرجویان صفحات فلزی اعداد را در آن جابه‌جا کرده و شماره انواع مواد خطرناک را بسازند)

### انواع تابلوهای نارنجی رنگ بر روی وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک



شکل ۱۱- تابلوی ثابت مخصوص نمایش شماره شناسایی و شماره بین‌المللی

به طور کلی، سه نوع تابلو مخصوص درج شماره شناسایی و شماره بین‌المللی حمل مواد خطرناک وجود دارد:

۱- **تابلوهای ثابت:** تابلوهای ثابت مشخص‌کننده یک نوع ماده خطرناک هستند و اعداد درج‌شده بر روی آنها قابل تغییر نیست. نمونه‌ای از این تابلوها در شکل ۱۱ نشان داده شده است:

**۲- تابلوهای لولایی:** این نوع تابلوها نیز برای نمایش شماره شناسایی و شماره بین‌المللی حمل مواد خطرناک مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما مزیت آنها نسبت به تابلوهای ثابت این است که در صورت عدم حمل ماده خطرناک توسط وسیله نقلیه می‌توان تابلو را از محل لولا دوران داده تا شماره شناسایی و شماره بین‌المللی نمایش داده شده بر روی آن در معرض دید نباشد. نمونه‌هایی از این تابلوها نیز در شکل ۱۲ آمده است.



شکل ۱۲- تابلوی لولایی مخصوص نمایش شماره شناسایی و شماره بین‌المللی

تابلوهایی نیز وجود دارند که نشان‌دهنده حمل جزئی و عمومی مواد خطرناک هستند، بدین معنی که در شرایطی ممکن است مقداری مواد خطرناک به همراه مواد بی‌خطر حمل شوند. در این صورت از تابلوهای اشکال ۱۳، ۱۴ و ۱۵ استفاده می‌شود که هم به شکل ثابت و هم به صورت لولایی موجود می‌باشد. در شکل ۱۵ این تابلو به همراه اتصالات آن نشان داده شده است.

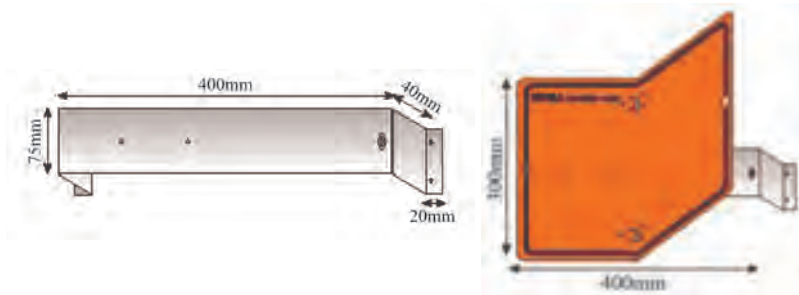


شکل ۱۳- تابلوهای ثابت



شکل ۱۴- تابلوهای لولایی





شکل ۱۵- تابلوی لولایی و اتصالات آن

### ۳- تابلوهای کشویی

در صورت حمل چند نوع ماده خطرناک توسط وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک می‌توان از تابلوهای کشویی استفاده کرد. مزیت این تابلوها نسبت به انواع دیگر این است که اعداد به صورت قطعات مجزایی وجود دارند که در این صورت می‌توان برای درج شماره‌های شناسایی و شماره‌های بین‌المللی مختلفی از آنها استفاده کرد. این تابلوها در قالب سری‌های مختلف در بازار موجود می‌باشند. تابلوهای کشویی خود به دو نوع تقسیم می‌شوند. یک نوع از آنها که در شکل ۱۶ نشان داده شده است دارای قطعه‌ای جایگزین، مرکب از دو عدد، یکی برای جایگزینی در شماره شناسایی و دیگری برای جایگزینی در شماره بین‌المللی می‌باشد. این تابلوها در بالا و پایین دارای پیچ می‌باشند که پس از قرار گرفتن قطعه در داخل تابلو می‌توان آن را بست. همچنین حالت اهرمی آن نیز وجود دارد.



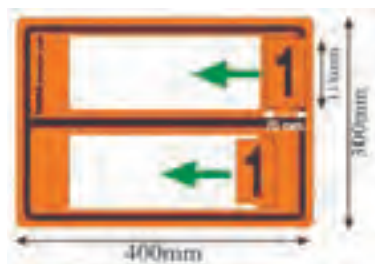
شکل ۱۶- تابلوهای کشویی با یک قطعه جایگزین

نوع دیگر تابلوهای کشویی، تابلوهای غلافدار می‌باشد که تک‌تک اعداد در قطعات مجزا نمایش داده شده است. غلاف‌ها دارای لبه‌های برگشتی می‌باشند که از افتادن قطعات جلوگیری می‌کنند. این نوع تابلوها به سه شکل در بازار وجود دارند. در حالت اول، غلاف‌ها به جز در محل قرارگیری قطعات دارای پس‌زمینه نارنجی

هستند و قطعات با توجه به شماره شناسایی و شماره بین‌المللی حمل مواد خطرناک یکی یکی در غلاف جای گذاری می‌شوند. این قطعات شامل اعداد ۰ تا ۹ و علامت X و قطعه خالی می‌باشند که در قالب بسته‌های مختلف (۱۰ تایی، ۱۲ تایی و ۳۳ تایی)، به راننده تحویل داده می‌شود. در این خصوص، جدول ۲۴ جعبه‌های مختلف حاوی این شماره‌ها را بر اساس تعداد قطعاتی که در هر یک قرار دارد نشان می‌دهد.

جدول ۲۴- انواع بسته‌بندی‌های استاندارد حامل شماره‌های مواد خطرناک

تعداد قطعات	تعداد انواع قطعات در بسته‌ها
۱۰	عدد ۰ (تا ۲) - عدد ۱ (یکی) - عدد ۲ (تا ۲) - عدد ۳ (تا ۳) - جای خالی (تا ۲)
۳۳	عدد ۰ (تا ۳) - عدد ۱ (تا ۳) - عدد ۲ (تا ۳) - عدد ۳ (تا ۴) - عدد ۴ (تا ۲) - عدد ۵ (تا ۳) - عدد ۶ (تا ۵) - عدد ۷ (تا ۲) - عدد ۸ (تا ۳) - X (تا ۲) - جای خالی (تا ۳)
۱۲	عدد ۱ (تا ۱) - عدد ۲ (تا ۱) - عدد ۳ (تا ۲) - عدد ۴ (تا ۱) - عدد ۵ (تا ۱) - عدد ۶ (تا ۳) - عدد ۷ (تا ۱) - عدد ۸ (تا ۱) - جای خالی (تا ۲)



شکل ۱۷- تابلوی کشویی غلاف‌دار حالت ۱

این نوع تابلو به همراه قطعات آن در اشکال ۱۷ و ۱۸ نشان داده شده است.



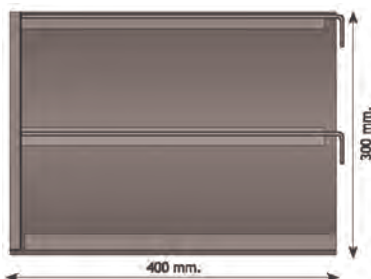
شکل ۱۸- نمایی از قطعات به کار رفته در تابلوها

حالت دوم نیز بدین گونه است که قطعات مجزای اعداد در دو غلاف جداگانه (یکی برای شماره شناسایی و دیگری برای شماره بین‌المللی) قرار می‌گیرند و پس از آن غلاف‌ها به ترتیب (اول غلاف مربوط به شماره بین‌المللی و بعد از آن غلاف مربوط به شماره شناسایی) در داخل غلاف بزرگ‌تری قرار می‌گیرند که نحوه انجام کار در شکل ۱۹ نشان داده شده است.



شکل ۱۹- تابلوهای کشویی غلاف دار حالت ۲

در حالت سوم، قطعات در محفظه‌ای مرکب از دو غلاف قرار می‌گیرند. این قطعات



شکل ۲۰- نمونه‌ای از تابلوهای کشویی غلاف دار حالت ۳

به ترتیب با توجه به شماره شناسایی و بین‌المللی موردنظر در غلاف‌ها جای می‌گیرند. پس از قرارگیری قطعات در داخل غلاف‌ها می‌توان توسط یک اهرم آنها را محکم کرده و از افتادن آنها جلوگیری کرد. نمونه‌ای از این نوع غلاف‌ها در شکل ۲۰ نشان داده شده است.

## راهنمای انجام ارزشیابی مرحله دوم

- هنگام ارزشیابی مرحله دوم باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:
- با توجه به نوع محموله خطرناک، وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک توسط هنرجویان به درستی تشخیص داده شود.
  - نحوه علامت‌گذاری و نصب علائم روی وسایل نقلیه به صورت صحیح انجام پذیرد.
  - ارزشیابی به صورت انفرادی انجام شود.
  - اصول ایمنی حتماً مدنظر قرار گیرد و درخصوص انواع وسایل نقلیه از ماکت استفاده شود.
  - دقت و اعتماد به نفس و وجدان کاری در انجام فعالیت‌ها مورد توجه باشد.
  - به نمرات شایستگی‌های غیرفنی و زیرمعیارهای آن توجه شود و در ارزشیابی مدنظر قرار گیرد.
  - زمان برای همه هنرجویان به صورت مساوی در نظر گرفته شود و به پایان فعالیت‌ها در زمان مقرر توجه شود.

## انواع روش‌های بارگیری و تخلیه مواد خطرناک

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



یک چک لیست کنترلی در خصوص نکات ایمنی تخلیه و بارگیری مواد خطرناک آماده کنید و در کارگاه و در کنار ماکت وسیله حمل ماده خطرناک، تمرین کنید.  
پاسخ: چک لیست کنترلی در خصوص نکات ایمنی تخلیه و بارگیری مواد خطرناک

### جدول ۲۵- چک لیست کنترلی

موضوع	قابل قبول	غیر قابل قبول
<b>بارگیری</b>		
مشخصات مربوط به بار خطرناک و سالم بودن آن		
توقف خودرو		
سالم بودن تانک، وسیله نقلیه و تجهیزات ایمنی		
دور بودن از منابع گرما		
نشست کردن از بسته‌ها		
تجهیزات ایمنی خودرو		
اتصال زنجیر ارت و وسیله نقلیه به زمین		
منابع احتراق در محدوده بارگیری		
در دسترس بودن تجهیزات اطفای حریق		
آماده بودن تانک و شیرآلات برای بارگیری		
بارگیری طبق دستورالعمل		
کنترل کلیه مراحل بارگیری		
نصب تجهیزات ایمنی یا ضد آتش برخلاف جهت باد		
اتصال صحیح لوله‌های به کار رفته در مخزن و تناسب اتصالات و واشرها با وضعیت بار		
تجهیزات مناسب برای خشک نمودن لوله‌ها و شیرآلات		

		بسته بودن شیر بارگیری در انتهای بارگیری
		برداشتن لوله بارگیری و قراردادن در جای ایمن
		بسته بودن دریچه‌ها در انتهای بارگیری
		محافظت لوله‌های لاستیکی
		عدم نشستی لوله‌ها
		آزادکردن سیم ارت در انتهای بارگیری
		کنترل وزن و جزئیات محموله
<b>تخلیه</b>		
		محل ایمن و توقف وسیله نقلیه
		جزئیات مواد خطرناک
		اتصال زنجیر ارت به زمین
		نبود منبع احتراقی در محدوده
		عملکرد تجهیزات حفاظتی و اطفای حریق و محل آنها
		محل‌های شست‌وشو و منبع آب در صورت خورنده بودن مواد
		آماده بودن وسیله و تجهیزات بر طبق دستور ناظر
		کنترل کلیه مراحل تخلیه
		تابلوهای هشداردهنده خطر (مانند تابلوهای سه وجهی) در تمام طول مدت عملیات تخلیه
		تخلیه کامل و ایمن ماده خطرناک
		بسته بودن تمام دریچه‌ها و شیرهای تخلیه
		آزاد بودن سیم ارت
		استقرار لوله لاستیکی در جای ایمن



هنرآموز، مراحل مختلف روش بارگیری از طریق دریچه آدمرو را در کارگاه با کمک هنرجویان انجام دهد. (در صورتی که در کارگاه ماکت نفت کش وجود نداشت این کار در بازدید علمی انجام پذیرد.)

**پاسخ:** روند بارگیری از طریق دریچه آدمرو شامل مراحل زیر است که در کارگاه یا بازدید علمی باید تمرین شود:

۱ مطمئن شوید که خودرو کاملاً متوقف شده است (از عملکرد صحیح ترمزها مطمئن شوید). در صورت لزوم از گوه در جلوی چرخ‌ها استفاده کنید.

۲ با سرپرست مربوطه تماس گرفته و از صحت، جزئیات و میزان بار مطمئن شوید.

۳ در جایی که تجهیزات ایمنی یا ضد آتش مورد نیاز است، آنها را برخلاف جهت باد نصب نمایید.

۴ زنجیر ارت را به زمین متصل کنید.

۵ از اتصال صحیح لوله‌های به کار رفته در مخزن، اطمینان حاصل کنید. مطمئن شوید که اتصالات و واشرهای مناسب با وضعیت بار، به کار برده شده است.



۶ از وجود تجهیزات مناسب برای خشک نمودن لوله‌ها و شیرآلات مطمئن شوید.

۷ مانند شکل ۲۱ دریچه آدمرو را باز کنید و شیرهای مخزن و مجراهای خروجی را از نظر تمیزی بررسی کنید.

شکل ۲۱- بازرسی دریچه آدمرو قبل از انجام عملیات بارگیری

۸ بررسی کنید که تمام شیرهای پائین مخزن بسته باشد.

۹ دریچه آدمرو را باز کنید و شیلنگ را داخل آن کنید.

۱۰ مراقب حرکات ناگهانی شیلنگ باشید.

۱۱ مخزن را تا جایی که لازم است پر کرده و شیلنگ و اتصالات آن را از نظر هرگونه نشت بررسی کنید.

۱۲ شیلنگ را خالی کرده و آن را از مخزن بیرون آورید.

۱۳ دریچه را ببندید و آن را محکم کنید.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



یک نمونه شیرآلات تخلیه مخزن ۱۰۰۰ لیتری نفت کش در کارگاه بسازید. پاسخ: همه هنرجویان این فعالیت را انجام دهند و ابزار لازم در اختیار آنها قرار گیرد. در صورت نبود تجهیزات کافی به گروه‌های دو نفره تقسیم شوند و فعالیت را انجام دهند.



شکل ۲۲- یک نمونه شیرآلات تخلیه مخزن

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرآموزان عزیز روش تخلیه ثقلی در کارگاه را با کمک هنرجویان انجام دهید.

پاسخ: بهتر است به گروه‌های ۴ نفره تقسیم شوند و ابزار لازم برای انجام این فعالیت فراهم شود. مراحل زیر باید تمرین شود و بهتر است از دو مخزن و یک شیلنگ به عنوان ابزار اصلی جایگزین خودرو استفاده شود.

۱ از پایداری مخازن اطمینان حاصل کنید (در واقعیت از توقف خودروها اطمینان حاصل نمایید).

۲ با مسئول محلی تماس برقرار کرده و از فضای کافی در مخزن دریافتی اطمینان حاصل کنید.

۳ در جاهایی که نیاز به تجهیزات ایمنی و یا ضد آتش می‌باشد، آنها را برخلاف باد مخزن قرار دهید.

۴ اتصال مناسب را از زمین به محل مخصوص اتصال به زمین وصل کنید.

۵ از سازگاری اتصالات شیلنگ با اتصالات مخزن اطمینان حاصل کنید.

۶ وجود تسهیلات مناسب برای خشک کردن شیلنگ‌ها و شیرآلات را بررسی کنید.

۷ تنظیمات اتصال شیرآلات به مخازن دریافتی را بررسی کنید.

۸ مطمئن شوید خطر انفجار در هنگام بازکردن دریچه آدمرو وجود ندارد.

۹ برای تخلیه با فشار بالا از کارایی نشانگر فشار مطمئن شوید.

۱۰ در مجرای پایینی را برداشته و از اتصال صحیح شیلنگ اطمینان حاصل کنید.

۱۱ در پیچه آدمرو یا مجرای هوا را جهت انتقال به مخزن یا بازگشت به مخزن ذخیره‌سازی باز کنید.

۱۲ شیرهای مجرای خروجی را باز کرده و تخلیه را آغاز نمایید. شیرآلات و شیلنگ‌ها را از نظر نشت بررسی کنید.

۱۳ مخزن را خشک کنید.

۱۴ برای مخازن مجهز به یک شیر خروجی اقدامات زیر را انجام دهید:

■ شیر را بسته و سپس شیلنگ را خشک کنید.

■ شیلنگ را آزاد کرده و در مجرای خروجی را ببندید.

۱۵ برای مخازن مجهز به شیر پایینی و شیرهای خارجی:

■ شیرهای پایینی را ببندید.

■ شیلنگ را خشک کنید.

■ شیر خارجی را ببندید.

■ شیلنگ را قطع کرده و در مجرای خروجی را ببندید.

۱۶ در مجرای آدمرو را محکم ببندید یا اتصال مجرای هوا را بسته و در آن را به جای خود برگردانید.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



به گروه‌های ۴ نفره تقسیم شوید و روش‌های پاک‌سازی مخزن را با استفاده از یک مخزن تهیه شده در کارگاه انجام دهید.

ابتدا هنرآموز اتصال زنجیر ارت وسیله نقلیه به زمین و همچنین اتصال شیرهای تخلیه مربوط به هر یک از مخازن تانکرها را با رعایت نکات ایمنی در کارگاه انجام دهد. پس از آن توسط هنرجویان انجام شود. (در صورت نبود ماکت وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک، بازدید علمی انجام شود).

**پاسخ:** در صورت نبود مخزن و ماکت در کارگاه بهتر است در بازدید علمی و توسط کارکنان مجموعه و هنرآموز انجام شود و بعد در صورت آماده‌بودن و ایمن بودن فضا توسط هنرجویان انجام پذیرد.

در پاک‌سازی و شست‌وشوی مخزن موارد زیر مد نظر قرار گیرد:

#### ■ شست‌وشو با آب سرد

در این روش با استفاده از یک لوله لاستیکی و آب به‌صورت دستی و یا با دستگاه، عملیات پاک‌سازی انجام می‌شود. در این روش آب را با فشار وارد تانکر کرده و آن را تمیز می‌کنند.

#### ■ شست‌وشو با آب گرم

این روش مشابه روش شست‌وشو با آب سرد است، اما در این حالت از بخار نیز استفاده می‌شود. بخار با آب سرد با هم مخلوط می‌شوند و توسط اسپینر، آب، گرم می‌شود.



### ■ شست‌وشو با آب صابون

در این روش با استفاده از گرد صابون و آب گرم، آب صابون می‌سازند و عملیات شست‌وشو را انجام می‌دهند.

### ■ استفاده از بخار

در این روش، بخار را با فشار بالا وارد تانکر می‌کنند. این روش موقعی که خروجی تانکر در قسمت پایین قرار دارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته این روش معمولاً هنگام استفاده از حلال‌ها به منظور حل کردن مواد ته‌نشین شده و به جا مانده حاصل از روغن‌های سنگین یا رزین‌ها به کار می‌رود.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



حمل ترکیبی مواد خطرناک را با استفاده از ظروفی که برچسب گروه‌ها و زیرگروه‌های مواد خطرناک را دارند در کارگاه تمرین کنید. در این فعالیت ظروفی که امکان حمل با یکدیگر دارند را کنار هم قرار دهید.  
پاسخ: این فعالیت بر اساس جدول زیر انجام شود:

جدول ۲۶- شرایط بارگیری مختلط مواد خطرناک گروه

S	N	L	J	H	G	F	E	D	C	B	A	گروه سازگار
											X	A
X								a		X		B
X					X		X	X	X			C
X					X		X	X	X	a		D
X					X		X	X	X			E
X						X						F
X					X		X	X	X			G
X				X								H
			X									J
												L
X												N
X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		S

X بارگیری مختلط مجاز است.

a بسته‌هایی که حاوی مواد سازگار گروه B می‌باشند و موادی که شامل مواد سازگار گروه D می‌باشند می‌توانند در حالتی که کاملاً از یکدیگر جداسازی شده‌اند، با یکدیگر در یک وسیله نقلیه بارگیری شوند. جداسازی باید با استفاده از محفظه‌های کاملاً مجزا از یکدیگر صورت گیرد.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرآموزان گرمای در کارگاه با در اختیار گذاشتن ظروف مختلف مواد خطرناک از هنرجو بخواهید نسبت به بارگیری و تخلیه مواد همراه با اصول ایمنی اقدام کند.

**پاسخ:** این فعالیت کارگاهی در صورت فراهم بودن ظروف حمل مواد خطرناک در کارگاه انجام شود. در غیر این صورت در بازدید علمی برای هنرجویان یک بار انجام شود.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرآموزان گرمای شرایط فرضی نشت مواد خطرناک را در کارگاه فراهم نمایند و اقداماتی که در این شرایط باید انجام شود با استفاده از برگه ایمنی مواد خطرناک آن ماده برای هنرجویان انجام دهید و بعد از آنها بخواهید این کار را انجام دهند (اقدامات ایمنی و احتیاطی به صورت کامل انجام شود و از مواد بدون خطر نظیر آب استفاده شود و تنها روی ظرف یا بسته‌ها برچسب مواد خطرناک باشد).

**پاسخ:** نکاتی که در انجام این فعالیت باید مدنظر قرار گیرد:

- مواد به صورت ماکت باشد.
- از مواد بی‌خطری مثل آب استفاده شود.
- برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک برای هنرجویان تشریح گردد.
- اقدامات احتیاطی در هنگام نشت از روی برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک تمرین شود.

## راهنمای انجام ارزشیابی مرحله سوم

هنگام ارزشیابی مرحله سوم باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

- هنرجویان باید در این ارزشیابی حتماً به جداول ترکیبات حمل و محدودیت‌های آن توجه نمایند.
- ظروف مناسب حمل و بارگیری و تخلیه به صورت درست انجام شود و هنرجو به چک لیست‌های ایمنی مسلط باشد.

- ارزشیابی به صورت انفرادی انجام شود.
- درخصوص انواع مواد خطرناک از ماکت استفاده شود.
- شرایط نشت و نحوه استفاده از برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک مدنظر قرار گیرد.
- دقت و اعتماد به نفس و وجدان کاری در انجام فعالیت‌ها مورد توجه باشد.
- به نمرات شایستگی‌های غیرفنی و زیرمعیارهای آن توجه شود و در ارزشیابی مدنظر قرار گیرد.
- زمان برای همه هنرجویان به صورت مساوی در نظر گرفته شود و به پایان فعالیت‌ها در زمان مقرر توجه شود.

### مدارک لازم برای حمل مواد خطرناک

مهم‌ترین مدارک برای حمل مواد خطرناک عبارت‌اند از:

- ✓ حواله مربوط به بار خطرناک
  - ✓ بارنامه مربوط به ماده خطرناک
  - ✓ بیمه‌نامه مواد خطرناک
  - ✓ اظهارنامه حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک
  - ✓ مجوز حمل کالای خطرناک از اداره کل یا سازمان
  - ✓ برگه ایمنی مواد خطرناک
- هنرجویان باید در انتهای پودمان با کلیه این مدارک به صورت کامل آشنا شده باشند.

### برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک

پاسخ فعالیت  
کلاسی



بخش‌های مختلف اطلاعات ایمنی مورد نیاز برای مواد خطرناک را به وسیله گروه‌های ۴ نفره هنرجویان در کلاس آماده کنید و مشخص نمایید که در هر بخش چه اطلاعاتی وارد می‌شود. براساس نظر هنرآموز هر یک از هنرجویان تعدادی از بخش‌ها را آماده نماید.

**پاسخ:** منظور از این فعالیت کلاسی آشنایی با برگه اطلاعات ایمنی ۱۶ بخشی است و هر یک از هنرجویان در گروه‌های ۴ نفره باید بتواند ۴ بخش آن را آماده نماید. ۱۶ بخشی که هنرآموز باید بین هنرجویان تقسیم کند عبارت‌اند از:

۱ نام علمی ماده

۲ کد بین‌المللی

- ۳ توصیف ماده
- ۴ شناسه و فرمول ماده
- ۵ مخاطرات
- ۶ کمک‌های اولیه در شرایط حوادث و مسمومیت‌ها
- ۷ روش‌های اطفاء
- ۸ روش‌های کاهش حوادث
- ۹ انبارداری و نگهداری
- ۱۰ کنترل‌های مواجهه و وسایل حفاظت فردی
- ۱۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی
- ۱۲ پایداری و واکنش پذیری
- ۱۳ مشخصات سم‌شناسی ماده
- ۱۴ مشخصات اکولوژی و زیست‌محیطی ماده و توصیه‌های لازم جهت امحاء
- مواد زائد
- ۱۵ اطلاعات مرتبط با حمل‌ونقل
- ۱۶ اطلاعات مربوط به قوانین و مقررات مربوطه و سایر اطلاعات مرتبط

برای مواد زیر برگه ایمنی مواد خطرناک تهیه کنید.

- فنل
  - فورآلدهید
  - گلیسیدول
  - دی اتیل اتر
  - گازوئیل
  - اکتان
- پاسخ:

برگه اطلاعات ایمنی فنل

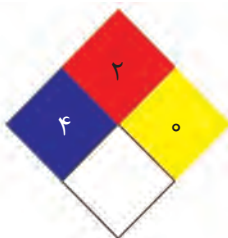
۱- خصوصیات کلی ماده	
نام ماده	فنل
سایر نام‌های ماده	اسیدکاربونیکی، هیدروکسی بنزن، مونوهیدروکسی بنزن، اکسی بنزن، اسید فنیک، فنیل الکل، اسیدکاربونیکی، هیدروکسی بنزن، مونوهیدروکسی بنزن، اکسی بنزن، اسید فنیک، فنیل الکل، اسید
تولیدکننده	شرکت ملی صنایع پتروشیمی
شماره CAS	۱۰۸-۹۵-۲

پاسخ فعالیت  
کلاسی



## ۲- علائم حفاظتی ماده

### ارائه لوزی خطر



۴	بهداشت
۲	آتش‌گیری
۰	واکنش‌پذیری
	تجهیزات حفاظت فردی

## ۳- خطرات و عوارض ناشی از ماده

<b>خوردن</b>	فنول در اثر خوردن بسیار سمی است و می‌تواند سریعاً سبب مرگ شود. کمترین حد کشنده این ماده ۱۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم است. در یک مورد، مرگ به علت خوردن ۱۵ میلی‌لیتر از این ماده گزارش شده است. فنول خورنده است و سبب تحریکات شدید، تورم، سوختگی و صدمه به دهان، گلو و شکم می‌شود. خونریزی داخلی، استفراغ، اسهال، کاهش فشار خون، شوک، غش کردن، کما و مرگ ممکن است پیش آید.
<b>تنفس</b>	فنول در هوای اتاق سریعاً به فرم بخار در نمی‌آید. بنابراین، خطر حالت استنشاقی این ماده بعید به نظر می‌رسد مگر اینکه این ماده حرارت ببیند و به فرم میست درآید. اطلاعاتی در مورد نحوه اثر این ماده بر روی انسان‌ها در اختیار نمی‌باشد اما در مطالعات حیوانی مشخص شده این ماده برای بینی، گلو و ریه‌ها محرک است.
<b>تماس با پوست</b>	فنول در اثر تماس با پوست، خورنده و سمی است. تماس پوستی و جذب پوستی در مواجهه‌های شغلی بسیار متداول است. تماس مکرر با محلول‌های رقیق این ماده یا حتی تماس کوتاه با محلول غلیظ این ماده می‌تواند برای سلامتی و زندگی خطرناک باشد. در ابتدا اگر از تماس جلوگیری شود فنول سبب کرختی یا سوزش می‌شود. با این حال حتی تماس کوتاه می‌تواند سبب سوختگی، تاول، صدمات ماندگار در پوست و قانقاریا شود. فنول در همه اشکال (جامد، محلول و بخار) می‌تواند سریعاً جذب بدن شود و اثرات خطرناکی ایجاد کند. علائم و نشانه‌های سمیت با فنول شامل ضعف عضلات، لرزه، کاهش هماهنگی و تعادل، شوک، غش کردن ناگهانی، کما، بیهوشی، آسیب ارگان‌ها و مرگ می‌باشد.
<b>تماس با چشم</b>	فنول خورنده چشم است. گرد و غبار و محلول این ماده می‌تواند باعث تحریکات شدید و ماندگار در چشم، از قبیل نابینایی شود.

#### ۴- مشخصات فیزیکی و شیمیایی

جامد یا مایع	حالت فیزیکی
جامدهای کریستالی شکل، یا مایع غلیظ	شکل ظاهری
بی‌رنگ، سفید یا صورتی	رنگ
بوی مشخص، شیرین، تند و سوزاننده شبیه بوی قیر دارد.	بو
۶	PH
۰/۳۵۷ mmHg در ۲۰ °C	فشار بخار
دارد.	قابلیت انحلال در آب
سریعاً در هیدروکربن‌های آروماتیک، الکل‌ها (مثل اتانول، گلیسرول)، کتن‌ها (مثل استن)، اترها (مثل دی اتیل اتر)، هیدروکربن‌های هالوژنه (مثل کلروفرم)، اسیدها و هیدروکسیدهای قلیایی آبدار قابل حل است.	قابلیت انحلال در حلال‌های آلی
$C_6H_5OH$	فرمول شیمیایی
۱/۰۷ در ۲۰ °C (نسبت به آب)	چگالی
۱۸۱/۸ °C	نقطه جوش
۴۱ °C	نقطه ذوب
۷۹ °C	نقطه اشتعال
۷۱۵ °C	دمای خود آتش‌گیری
۹۴/۱۱ g/mol	وزن مولکولی

#### ۵- کمک‌های اولیه در خصوص خطرات و عوارض ناشی از مواد

دهان مصدوم را با آب بشویید. فرد را وادار به استفرغ نکنید. به فرد مصدوم در صورت هوشیاری ۲۴۰ تا ۳۰۰ میلی‌لیتر آب دهید تا مواد داخل معده وی رقیق شود. اگر استفرغ به‌طور طبیعی رخ داد، مجدد به وی آب دهید. اگر تنفس فرد قطع شده بود توسط افراد آموزش دیده به وی تنفس مصنوعی دهید. در صورت ایست قلبی، عملیات احیاء قلبی ریوی انجام دهید. سریعاً فرد را به پزشک ببرید.	خوردن
--	-------

<p>منبع مولد آلودگی یا فرد را به هوای آزاد ببرید. اگر تنفس فرد به سختی صورت می‌گیرد، توسط دستگاه اکسیژن به وی اکسیژن دهید. به فرد اجازه حرکات غیرضروری ندهید. علائم ادم ریوی ۴۸ ساعت پس از تماس اولیه نمایان می‌شود. سریعاً فرد را به بیمارستان ببرید.</p>	<p><b>تنفس</b></p>
<p>از تماس مستقیم با این ماده بپرهیزید. برای برداشتن فنول از مناطق کوچک و کم بدن (۱۰٪ یا کمتر از بدن با این ماده تماس داشته مثل انگشت‌ها، دست یا بازو) لباس‌های آلوده را از تن خارج نمایید و آلودگی را سریعاً و به‌طور مکرر توسط پنبه‌ای که در PEG-۳۰۰ (پلی‌اتیل‌ن‌لیکول ۳۰۰) خیس خورده، تمیز کرده و آلودگی را بردارید. در صورت امکان PEG-۳۰۰ را به‌طور مستقیم در ناحیه آلوده قرار دهید. اگر نواحی بیشتری از بدن با این ماده آلوده شده بود، سریعاً لباس‌ها، کفش‌ها و لباس‌های چرمی که فنول را به خود جذب کرده‌اند را زیر دوش آب ولرم از تن خارج نمایید. بعد از چند دقیقه شست‌وشو، موضع آلوده را توسط قرار دادن پنبه خیس‌خورده در PEG-۳۰۰ یا اسپری کردن این ماده، آلودگی را پاک کنید. در صورتی که PEG-۳۰۰ در اختیار نبود، برای در آوردن لباس‌های آلوده تأخیر نکنید و هرچه سریع‌تر موضع آلوده را به مدت ۶۰ دقیقه با آب ولرم شست‌وشو دهید تا آلودگی برطرف شود. شست‌وشو را قطع نکنید. سریعاً به پزشک مراجعه شود.</p>	<p><b>تماس با پوست</b></p>
<p>سریعاً چشم‌های آلوده را با آب ولرم به مدت ۶۰ دقیقه به‌صورتی که پلک‌ها باز است شست‌وشو دهید تا آلودگی برطرف شود. در صورتی که محلول نمک طبیعی (نرمال سالین) وجود داشت سریعاً برای شست‌وشو از آن استفاده شود. شست‌وشو را قطع نکنید. سریعاً به پزشک مراجعه شود.</p>	<p><b>تماس با چشم</b></p>
<p><b>۶- خطر انفجار و اشتعال و تدابیر اطفاء حریق</b></p>	
<p>دارد</p>	<p><b>قابلیت آتش‌گیری</b></p>
<p>-</p>	<p><b>حساسیت به تأثیر مکانیکی و بار الکتریکی</b></p>
<p>-</p>	<p><b>خطر اشتعال در کنار سایر مواد</b></p>
<p>مخلوط این ماده با هوا یا در دماهای بالاتر از ۷۹ درجه سانتی‌گراد قابلیت انفجار دارد.</p>	<p><b>خطر انفجار در کنار سایر مواد</b></p>
<p>دی اکسید کربن، پودر خشک مواد شیمیایی، فوم الکل، فوم پلیمر، اسپری آب یا مه.</p>	<p><b>روش‌های اطفای حریق</b></p>

#### ۷- اقدامات ضروری در هنگام انتشار ناگهانی مواد

<p>با مواد ریخته شده تماس نداشته باشید. سریعاً محیط آلوده را تخلیه نمایید. محیط آلوده را تا پاک نشدن کامل آن محدوده، تخلیه نمایید. محیط را فقط توسط افراد آموزش دیده پاک نمایید. افراد می‌بایست کلیه لوازم ایمنی فردی مورد نیاز را استفاده نمایند. محیط را تهویه نمایید. کلیه منابع مشتعل و محترق را خاموش یا از محیط دور نمایید.</p>	<p><b>اقدامات اضطراری در محل حادثه</b></p>
<p>E1</p>	<p><b>شعاع خطر و دامنه تخلیه</b></p>
<p>محلول‌ها: مواد ریخته شده را توسط مواد جاذبی که با این ماده واکنش نمی‌دهند جمع کنید. آنها را درون ظروف تمیز، خشک، دارای برچسب مخصوص و سرپوشیده قرار دهید. مواد جاذب مورد استفاده، خطرانی مشابه خود مواد را دارند. محیط را با آب بشویید. جامدات: مواد را توسط بیل درون ظروف تمیز، خشک، دارای برچسب مخصوص و سرپوشیده قرار دهید.</p>	<p><b>روش‌های کاهش اثرات و پاک‌سازی محل حادثه</b></p>
<p><b>۸- جابه‌جایی و انبارداری</b></p>	
<p>این ماده خورنده، با سمیت بسیار بالا و قابل اشتعال است. قبل از حمل و نقل، کنترل‌های مهندسی برای اپراتورها و مهیا کردن کلیه لوازم ایمنی فردی مورد نیاز و استفاده از آنها بسیار مهم است. افرادی که با این مواد کار می‌کنند می‌بایست نوع کار با این مواد و خطرات آن را آموزش ببینند.</p>	<p><b>حمل ایمن</b></p>
<p>در جای خنک، خشک، با تهویه محیطی مناسب، به دور از اشعه مستقیم آفتاب و به دور از حرارت و منابع مشتعل و محترق انبار شوند.</p>	<p><b>انبارداری و بسته‌بندی</b></p>
<p><b>۹- حفاظت فردی</b></p>	
<p>از سیستم تهویه گازها و یا سایر سیستم‌های کنترلی مهندسی استفاده شود تا غلظت گازی که در هوا جابه‌جا می‌شود را پایین‌تر از مقدار حد آستانه آن نگاه دارد. در فرایندهایی که در محیط‌های بسته صورت می‌گیرد از تهویه موضعی استفاده گردد. اطمینان حاصل نمایید که دوش ایمنی و چشم شوی در نزدیکی محل کار قرار دارد.</p>	<p><b>اقدامات محیطی و مهندسی</b></p>
<p>از گوگل‌های ایمنی و محافظ صورت استفاده گردد.</p>	<p><b>تجهیزات حفاظت چشم</b></p>



از دستکش ساق بلند ایمنی استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت پوست
از لباس سرتاسری مناسب و چکمه استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت بدن
از سیستم‌های تنفسی پیشنهادی OSHA در ۱۳/۱۹۱۰ CFR ۲۹ و ANSI Z ۸۸/۲ یا استاندارد اروپایی EN ۱۴۹ استفاده نمایید.	تجهیزات حفاظت تنفس
<b>۱۰- پایداری و واکنش پذیری</b>	
دارد.	پایداری شیمیایی
حرارت بیشتر از ۷۹ درجه سانتی‌گراد، شعله‌های باز، جرقه و منابع مشتعل و محترق.	شرایط ناپایداری ماده
عوامل اکسیدکننده (مثل هیدروکلریت کلسیم، اسیدپراکسونوسولفوریک، اسیدپراکسو دی سولفوریک)، عوامل کاهنده (یدید هیدروژن، هیدرید آلومینیوم لیتیم، بوروهیدرید سدیم)، قلیاها و هیدروکسیدهای فلزی (مثل هیدروکسید آلومینیوم)، یا کلریدهای فلزی بی‌آب (قلع، آهن، آلومینیوم)، اسیدهای قوی (مثل سولفوریک، نیتريت و هیدروکلرید اسید)، یا بازهای قوی (مثل سدیم یا پتاسیم هیدروکسید یا آمین‌های آلفاتیک)، نیتريت سدیم یا نیترات سدیم (باتری فلورواستیک اسید)، فورمالدئید، کلرید آلومینیوم و نیتروبنزن.	مواد ناسازگار
رخ نخواهد داد.	پلی‌مریزاسیون
منوکسید کربن، دی‌اکسید کربن.	خطرات ناشی از تجزیه
<b>۱۱- اطلاعات سم‌شناسی</b>	
پوست، چشم، استنشاق و بلع	راه‌های تأثیر بر انسان
مسمومیت غذایی: (محلول ۲۰٪) rat LD <sub>50</sub> : ۳۴۰ mg/kg	نتیجه آزمایش بر حیوانات
مسمومیت پوستی: rabbit LD <sub>50</sub> : ۸۵۰ ml/kg	
مسمومیت تنفسی: rat LC <sub>50</sub> : ۳۶۰ mg/m <sup>۳</sup>	
مسمومیت چشمی: قرار دادن ۰/۱ میلی‌لیتر از فنول ۵٪ بر روی چشم خرگوش‌ها سبب تحریکات شدید و تیرگی قرنیه ۴ تا ۹ تا خرگوش شده است.	

سرطان زایی گروه A۴	نوع مسمومیت‌های انسان
بر روی اندام‌های زیر اثر می‌گذارد: کلیه‌ها، کبد، سیستم اعصاب مرکزی	سایر مشکلات
<b>۱۲- ملاحظات زیست محیطی</b>	
فنول در اکوسیستم‌های آبی تجمع بیولوژیکی ندارد. اگر فنول وارد خاک شود، سریعاً از خاک تصفیه شده و تنزل پیدا می‌کند. تنزل بیولوژیکی این ماده در خاک وقتی این ماده زیر سطوح خاکی قرار گرفته معادل ۵ روز است.	تأثیر بر محیط اطراف
در کوتاه مدت تجزیه در محیط محتمل نمی‌باشد اما در بلند مدت ممکن است رخ دهد. مواد حاصل از تجزیه نسبت به ماده اصلی سمیت کمتری دارند.	اثرات ناشی از تجزیه بر محیط
-	سایر اطلاعات
<b>۱۳- ملاحظات دفع</b>	
طبق قوانین محلی و کشوری عمل شود.	روش دفع
<b>۱۴- اطلاعات حمل و نقلی</b>	
۱۶۷۱	عدد UN
۶/۱	شماره کلاس و گروه کالا
۶/۱	برچسب
۶۰	شماره شناسایی خطر کالا
II	گروه بسته‌بندی (PG)
کد مخزن: SGAH	وسایل نقلیه مجاز
کد کشنده مخزن: AT	
-	ملاحظات ویژه حمل و نقلی
<b>۱۵- قوانین و مقررات موجود</b>	

در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، این ماده جزء مواد خطرناک شناسایی شده است.	آیین نامه ها و قوانین موجود داخلی
ADR: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است. OSHA: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است.	آیین نامه ها و قوانین بین المللی
<b>۱۶- اطلاعات دیگر</b>	
-	ملاحظات ویژه دیگر
۹۱/۶/۱۱	تاریخ تهیه
-	تاریخ به روزرسانی

### برگه اطلاعات ایمنی فورآلدهید

<b>۱- خصوصیات کلی ماده</b>	
فورآلدهید	نام ماده
فورفورال، ۲- فوریل - متانول، آلدهید فورفوریلیک، ماده مصنوعی ضد روغن، فورال، ۲- فوریل - متانول، آلدهید فورفوریلیک، ماده مصنوعی ضد روغن، فورال.	سایر نام های ماده
شرکت ملی صنایع پتروشیمی	تولید کننده
۹۸-۰۱-۱	شماره CAS
<b>۲- علائم حفاظتی ماده</b>	
<b>ارائه لوزی خطر</b>	
	بهداشت ۲
	آتش گیری ۲
	واکنش پذیری ۰
	تجهیزات حفاظت فردی

### ۲- خطرات و عوارض ناشی از ماده

<p>اگر این ماده بلعیده شود می تواند خطرناک باشد. ممکن است سبب تحریک دستگاه گوارشی شود که همراه با تهوع، استفراغ و اسهال است. همچنین ممکن است سبب کاهش کارایی دستگاه اعصاب مرکزی شود که علائم آن عبارت است از تهییج در رفتار فرد، سردرد، گیجی، خواب آلودگی، و تهوع. در مراحل پیشرفته تر غش، بیهوشی، کما و مرگ را به دلیل صدمه در کار دستگاه تنفسی به همراه دارد. این علائم ۲ تا ۴ ساعت پس از تماس نمایان می شوند.</p>	<p><b>خوردن</b></p>
<p>این ماده در اثر استنشاق خطرناک است. ممکن است واکنش های آلرژیک دستگاه تنفسی را به همراه داشته باشد. استنشاق این ماده در اثر اسپاسم، سوزش، تورم حنجره و برونش ها، پنومونی شیمیایی و تورم ریوی منجر به مرگ شود. بخارات این ماده سبب گیجی و خفگی در فرد می شود. این ماده سبب تحریک دستگاه تنفسی فوقانی می شود.</p>	<p><b>تنفس</b></p>
<p>مایع و بخارات این ماده محرک پوست با علائم مشخصه قرمزی و درد است. مواجهه های شدید سبب سوختگی های جدی در پوست می شود. این ماده از طریق پوست سالم جذب بدن می شود و می تواند سمیت شدیدی در بدن ایجاد کند. اولین علائمی که این ماده می گذارد شامل افزایش ضربان قلب، کاهش تعداد سلول های خونی، تب، سرفه، کرمپ های بطنی، اسهال و استفراغ تیره می باشد.</p>	<p><b>تماس با پوست</b></p>
<p>ممکن است سبب صدمات برگشت ناپذیر به چشم شود. این ماده سبب تحریک و احتمالاً سوختگی در چشم می شود.</p>	<p><b>تماس با چشم</b></p>

### ۴- مشخصات فیزیکی و شیمیایی

<p>مایع</p>	<p><b>حالت فیزیکی</b></p>
<p>روغنی</p>	<p><b>شکل ظاهری</b></p>
<p>بی رنگ تا زرد کم رنگ، قرمز مایل به قهوه ای</p>	<p><b>رنگ</b></p>
<p>بویی شبیه به بادام تلخ</p>	<p><b>بو</b></p>
<p>-</p>	<p><b>PH</b></p>

فشار بخار	۲۰°C در ۱ mmHg
قابلیت انحلال در آب	دارد.
قابلیت انحلال در حلال‌های آلی	در اتانول، دی اتیل اتر و بنزن قابل حل است.
فرمول شیمیایی	$C_6H_4O_2$
چگالی	۱/۱۵۹۸ در ۲۰°C (نسبت به آب)
نقطه جوش	۱۶۲°C
نقطه ذوب	-۳۶/۵°C
نقطه اشتعال	۶۰°C
دمای خود آتش‌گیری	۳۱۶°C
وزن مولکولی	۹۶/۰۹ g/mol
<b>۵- کمک‌های اولیه در خصوص خطرات و عوارض ناشی از مواد</b>	
خوردن	فرد را وادار به استفراغ نکنید. اگر فرد مصدوم هوشیار بود به وی ۲ تا ۴ لیوان آب یا شیر بخورانید. هرگز به فردی که بیهوش است چیزی از راه دهان نخورانید. سریعاً به پزشک مراجعه شود.
تنفس	سریعاً به پزشک مراجعه شود. سریعاً فرد را از در معرض قرار گرفتن با این ماده دور کنید و به هوای آزاد ببرید. اگر تنفس فرد به سختی صورت می‌گرفت، به وی اکسیژن دهید. از طریق دهان به دهان به فرد تنفس مصنوعی ندهید.
تماس با پوست	سریعاً به پزشک مراجعه شود. سریعاً موضع آلوده را به مدت ۱۵ دقیقه با آب شست‌وشو دهید تا آلودگی برطرف شود. لباس‌ها و کفش‌های آلوده را زیر آب از تن خارج کنید. قبل از استفاده مجدد آنها را بشویید.
تماس با چشم	سریعاً چشم‌های آلوده را به‌صورتی که پلک بالا و پائین را نگه داشته‌اید به مدت ۱۵ دقیقه با آب شست‌وشو دهید. سریعاً به پزشک مراجعه شود.

### ۶- خطر انفجار و اشتعال و تدابیر اطفاء حریق

قابلیت آتش گیری	دارد
حساسیت به تأثیر مکانیکی و بار الکتریکی	-
خطر اشتعال در کنار سایر مواد	در حضور مواد اکسیدکننده تقریباً اشتعال پذیر می باشد.
خطر انفجار در کنار سایر مواد	بخارات این ماده وقتی با هوا مخلوط می شوند و یا در دماهای بالاتر از ۶۰ درجه سانتی گراد قابل انفجار است.
روش های اطفای حریق	اسپری آب، فوم مواد شیمیایی خشک، فوم الکل های پایدار، یا دی اکسیدکربن.

### ۷- اقدامات ضروری در هنگام انتشار ناگهانی مواد

اقدامات اضطراری در محل حادثه	تا زمانی که آلودگی به طور کامل برطرف نشده، محیط را محدود کنید. پاک سازی محیط فقط توسط افراد آموزش دیده انجام شود. به افراد تجهیزات ایمنی فردی مناسب داده شود. منابع محترقه و مشتعل را از محیط حذف کنید.
شعاع خطر و دامنه تخلیه	E۲
روش های کاهش اثرات و پاک سازی محل حادثه	مواد ریخته شده را توسط مواد جاذبی که با این ماده واکنش نمی دهند (همچون خاک، شن، ماسه) جمع کنید. این مواد را درون ظروف مناسب، پوشیده و دارای برچسب مخصوص قرار دهید. محیط را با آب بشوید. از وسایل و تجهیزات ضد جرقه استفاده نمایید. تهویه کافی فراهم نمایید.

### ۸- جابه جایی و انبارداری

حمل ایمن	پس از حمل و نقل و کار با این ماده دست ها را بشوید. از وسایل و تجهیزات ضد جرقه و عایق انفجار استفاده کنید. از تماس این ماده با چشم ها، پوست و البسه جلوگیری کنید. گردوغبار، میست، بخارات یا گاز این ماده را استنشاق نکنید. ظروف خالی این ماده ممکن است مقدار کمی مایع و یا بخار داشته باشد که این مسئله خطرناک است. این ماده را از شعله، جرقه و حرارت دور نگه دارید.
----------	---

<p>در جای خنک، خشک، با تهویه محیطی مناسب، به دور از اشعه مستقیم آفتاب و به دور از حرارت و منابع مشتعل و محترق انبار شوند. اتصال به زمین رعایت شده باشد. محیط انبار می‌بایست در برابر نور و هوا محافظت شود. محیط آن بار باید تحت اتمسفر ثابت باشد. در ظروفی که هوا وارد آن نمی‌شود این مواد نگهداری شوند.</p>	<p><b>انبارداری و بسته‌بندی</b></p>
<p><b>۹- حفاظت فردی</b></p>	
<p>از سیستم تهویه گازها و یا سایر سیستم‌های کنترلی مهندسی استفاده شود تا غلظت گازی که در هوا جابه‌جا می‌شود را پایین‌تر از مقدار حد آستانه آن نگاه دارد. در فرایندهایی که در محیط‌های بسته صورت می‌گیرد از تهویه موضعی استفاده گردد. اطمینان حاصل نمایید که دوش ایمنی و چشم شوی در نزدیکی محل کار قرار دارد.</p>	<p><b>اقدامات محیطی و مهندسی</b></p>
<p>از گوگل‌های ایمنی و محافظ صورت استفاده گردد.</p>	<p><b>تجهیزات حفاظت چشم</b></p>
<p>از دستکش ساق بلند ایمنی استفاده گردد. با جنس تفلون، ویتون، پلی وینیل الکل، بوتیل رابر، لاستیک طبیعی، پلی اتیلن، پلی ونیل کلراید، نئوپرن، نیتریل رابر.</p>	<p><b>تجهیزات حفاظت پوست</b></p>
<p>از لباس سرتاسری مناسب و چکمه استفاده گردد. جنس لباس پلی ونیل الکل و ویترون پیشنهاد می‌شود.</p>	<p><b>تجهیزات حفاظت بدن</b></p>
<p>از سیستم‌های تنفسی مورد تأیید NIOSH استفاده گردد.</p>	<p><b>تجهیزات حفاظت تنفس</b></p>
<p><b>۱۰- پایداری و واکنش پذیری</b></p>	
<p>دارد.</p>	<p><b>پایداری شیمیایی</b></p>
<p>مواد ناسازگار، نور، منابع مشتعل و محترق، مواجهه با هوا، حرارت زیاد.</p>	<p><b>شرایط ناپایداری ماده</b></p>
<p>عوامل اکسیدکننده قوی، اسیدهای قوی، بازهای قوی، قلیاها، کربنات سدیم هیدروژن، اسیدهای معدنی و هوا.</p>	<p><b>مواد ناسازگار</b></p>
<p>رخ می‌دهد.</p>	<p><b>پلی مریزاسیون</b></p>
<p>اکسیدهای نیتروژن، منوکسیدکربن، دی اکسید کربن، آمونیاک و یا مشتق آن.</p>	<p><b>خطرات ناشی از تجزیه</b></p>

۱۱- اطلاعات سم‌شناسی	
چشم، پوست، استنشاق و بلع	راه‌های تأثیر بر انسان
مسمومیت غذایی: rat LD ۵۰: ۶۵mg/kg	نتیجه آزمایش بر حیوانات
مسمومیت پوستی: rabbit LD۵۰: ۲۰ ml/۲۴H Moderate	
مسمومیت تنفسی: rat LC۵۰: ۱۷۵ppm(۶ hour exposure)	
مسمومیت چشمی: rabbit: ۱۰۰ mg/۲۴H Moderate	
سرطان‌زایی گروه A۳	نوع مسمومیت‌های انسان
بر روی اندام‌های زیر اثر می‌گذارد: کلیه‌ها، کبد، سیستم عصبی، پوست، چشم و سیستم تنفسی فوقانی	سایر مشکلات
۱۲- ملاحظات زیست محیطی	
انتظار نمی‌رود این ماده توسط رسوبات جذب سطحی شود و یا توسط اجسام آلی معلق بماند. همچنین انتظار نمی‌رود این ماده در ماهی‌ها و اکوسیستم‌های آبی و آبزیان تجمع بیولوژیکی داشته باشد. هیدرولیز این ماده پروسه قابل توجه و مهمی در محیط‌زیست نیست.	تأثیر بر محیط اطراف
در کوتاه مدت تجزیه در محیط محتمل نمی‌باشد اما در بلند مدت ممکن است رخ دهد. مواد حاصل از تجزیه نسبت به ماده اصلی سمیت کمتری دارند.	اثرات ناشی از تجزیه بر محیط
-	سایر اطلاعات
۱۳- ملاحظات دفع	
طبق قوانین محلی و کشوری عمل شود.	روش دفع
۱۴- اطلاعات حمل و نقلی	
۱۱۹۹	عدد UN



۶/۱	شماره کلاس و گروه کالا
+۳ ۶/۱	برچسب
۶۳	شماره شناسایی خطر کالا
II	گروه بسته بندی (PG)
کد مخزن: L۴BH	وسایل نقلیه مجاز
کد کشنده مخزن: FL	
-	ملاحظات ویژه حمل و نقلی
<b>۱۵- قوانین و مقررات موجود</b>	
در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، این ماده جزء مواد خطرناک شناسایی شده است.	آیین نامه ها و قوانین موجود داخلی
ADR: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است. OSHA: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است.	آیین نامه ها و قوانین بین المللی
<b>۱۶- اطلاعات دیگر</b>	
-	ملاحظات ویژه دیگر
۹۱/۶/۷	تاریخ تهیه
-	تاریخ به روزرسانی

## برگه اطلاعات ایمنی گلیسیدول

۱- خصوصیات کلی ماده									
گلیسیدول	نام ماده								
۲ و ۳- اپوکسی - ۱- پروپونال، ۳- هیدروکسیل - ۱ و ۲- اپوکسی پروپان، اپی هیدرین الکل، گلیسیدول - الکل، ۳- هیدروکسی پروپیلن اکسید، اکسی رانیل اتانول، ۱ و ۲- اپوکسی - ۳- هیدروکسی پروپان، ۱ هیدروکسی - ۲ و ۳- اپوکسی پروپان، ۲- (هیدروکسی متیل) اکسیران.	سایر نام‌های ماده								
شرکت ملی صنایع پتروشیمی	تولید کننده								
۵۵۶-۵۲-۵	شماره CAS								
	۲- علائم حفاظتی ماده								
ارائه لوزی خطر									
	<table border="1"> <tr> <td>۲</td> <td>بهداشت</td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>آتش‌گیری</td> </tr> <tr> <td>۰</td> <td>واکنش‌پذیری</td> </tr> <tr> <td></td> <td>تجهیزات حفاظت فردی</td> </tr> </table>	۲	بهداشت	۲	آتش‌گیری	۰	واکنش‌پذیری		تجهیزات حفاظت فردی
۲	بهداشت								
۲	آتش‌گیری								
۰	واکنش‌پذیری								
	تجهیزات حفاظت فردی								
۳- خطرات و عوارض ناشی از ماده									
بروز تحریکات در دستگاه گوارشی	خوردن								
به دلیل اینکه فشار بخار این ماده پائین است، خطر و مشکل مهمی از راه استنشاق وجود ندارد مگر اینکه این ماده حرارت ببیند و یا به صورت میست در بیاید. تأثیراتی که این ماده بر روی سلامتی می‌گذارد عبارت است از تحریک دستگاه تنفسی فوقانی. استنشاق غلظت‌های بالایی از این ماده در حیوانات سبب کاهش کارایی دستگاه اعصاب مرکزی می‌شود که علائم آن شامل بیهوشی است، و می‌توان انتظار داشت این مشکل در انسان‌ها نیز رخ دهد.	تنفس								

در تماس‌های طولانی مدت سبب بروز تحریکات پوستی می‌گردد.	تماس با پوست
تحریکات شدید چشمی اتفاق می‌افتد، ولی تأثیرات ماندگار مثل نابینایی گزارش نشده است.	تماس با چشم
<b>۴- مشخصات فیزیکی و شیمیایی</b>	
مایع	حالت فیزیکی
به مقدار کمی چسبناک و گران‌رو (لزج)	شکل ظاهری
بی‌رنگ تا زرد کم رنگ، قرمز مایل به قهوه‌ای	رنگ
-	بو
-	PH
۰/۹ mmHg در ۲۰°C	فشار بخار
دارد.	قابلیت انحلال در آب
در اتانول، دی اتیل اتر قابل حل است.	قابلیت انحلال در حلال‌های آلی
$O_p-H_p-C_p$	فرمول شیمیایی
۱/۱۱۴۳ در ۲۰°C (نسبت به آب)	چگالی
۱۶۰°C	نقطه جوش
-۴۵°C	نقطه ذوب
۸۱°C	نقطه اشتعال
۴۱۵°C	دمای خود آتش‌گیری
۷۴/۰۸ g/mol	وزن مولکولی

### ۵- کمک‌های اولیه در خصوص خطرات و عوارض ناشی از مواد

<p>هرگز به فردی که بی‌هوش است یا سطح هوشیاری پایینی دارد، چیزی از راه دهان نخورانید. سریعاً با مرکز کنترل سموم تماس بگیرید و از آنها کمک بخواهید. در صورت هوشیاری فرد، به وی ۱ تا ۲ لیوان آب بخورانید تا حالت استفراغ به فرد دست دهد.</p>	<p><b>خوردن</b></p>
<p>سریعاً به پزشک مراجعه شود. سریعاً فرد را از در معرض قرارگرفتن با این ماده دور کنید و به هوای آزاد ببرید. اگر تنفس فرد به سختی صورت می‌گرفت، به وی اکسیژن دهید.</p>	<p><b>تنفس</b></p>
<p>سریعاً به پزشک مراجعه شود. سریعاً موضع آلوده را به مدت ۱۵ دقیقه با آب شست‌وشو دهید تا آلودگی برطرف شود. لباس‌ها و کفش‌های آلوده را زیر آب از تن خارج کنید. قبل از استفاده مجدد آنها را بشویید.</p>	<p><b>تماس با پوست</b></p>
<p>سریعاً چشم‌های آلوده را به‌صورتی که پلک بالا و پایین را نگه داشته‌اید به مدت ۱۵ دقیقه با آب شست‌وشو دهید. سریعاً به پزشک مراجعه شود.</p>	<p><b>تماس با چشم</b></p>

### ۶- خطر انفجار و اشتعال و تدابیر اطفاء حریق

<p>دارد</p>	<p><b>قابلیت آتش‌گیری</b></p>
<p>-</p>	<p><b>حساسیت به تأثیر مکانیکی و بار الکتریکی</b></p>
<p>-</p>	<p><b>خطر اشتعال در کنار سایر مواد</b></p>
<p>بخارات این ماده وقتی با هوا مخلوط می‌شوند و یا در دماهای بالاتر از ۸۱ درجه سانتی‌گراد قابل انفجار است.</p>	<p><b>خطر انفجار در کنار سایر مواد</b></p>
<p>دی اکسیدکربن، پودر خشک مواد شیمیایی، فوم الکل و فوم پلیمر.</p>	<p><b>روش‌های اطفای حریق</b></p>

<b>۷- اقدامات ضروری در هنگام انتشار ناگهانی مواد</b>	
<b>اقدامات اضطراری در محل حادثه</b>	تا زمانی که آلودگی به طور کامل برطرف نشده، محیط را محدود کنید. پاک‌سازی محیط فقط توسط افراد آموزش دیده انجام شود. به افراد تجهیزات ایمنی فردی مناسب داده شود. منابع محترقه و مشتعل را از محیط حذف کنید.
<b>شعاع خطر و دامنه تخلیه</b>	E۲
<b>روش‌های کاهش اثرات و پاک‌سازی محل حادثه</b>	مواد ریخته شده را توسط مواد جاذبی که با این ماده واکنش نمی‌دهند (همچون خاک، شن، ماسه) جمع کنید. این مواد را درون ظروف مناسب، پوشیده و دارای برچسب مخصوص قرار دهید.
<b>۸- جابه‌جایی و انبارداری</b>	
<b>حمل ایمن</b>	پس از حمل و نقل و کار با این ماده دست‌ها را بشویید. از وسایل و تجهیزات ضد جرقه و عایق انفجار استفاده کنید. از تماس این ماده با چشم‌ها، پوست و البسه جلوگیری کنید. گردوغبار، میست، بخارات یا گاز این ماده را استنشاق نکنید. ظروف خالی این ماده ممکن است مقدار کمی مایع و یا بخار داشته باشد که این مسئله خطرناک است. این ماده را از شعله، جرقه و حرارت دور نگه دارید.
<b>انبارداری و بسته‌بندی</b>	در جای خنک، خشک، با تهویه محیطی مناسب، به دور از اشعه مستقیم آفتاب و به دور از حرارت و منابع مشتعل و محترق انبار شوند. اتصال به زمین رعایت شده باشد.
<b>۹- حفاظت فردی</b>	
<b>اقدامات محیطی و مهندسی</b>	از سیستم تهویه گازها و یا سایر سیستم‌های کنترلی مهندسی استفاده شود تا غلظت گازی که در هوا جابه‌جا می‌شود را پایین‌تر از مقدار حد آستانه آن نگاه دارد. در فرایندهایی که در محیط‌های بسته صورت می‌گیرد از تهویه موضعی استفاده گردد. اطمینان حاصل نمایید که دوش ایمنی و چشم شوی در نزدیکی محل کار قرار دارد.
<b>تجهیزات حفاظت چشم</b>	از گوگل‌های ایمنی و محافظ صورت استفاده گردد.

از دستکش ساق بلند ایمنی استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت پوست
از لباس سرتاسری مناسب و چکمه استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت بدن
از سیستم‌های تنفسی مورد تأیید NIOSH استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت تنفس
<b>۱۰- پایداری و واکنش پذیری</b>	
دارد.	پایداری شیمیایی
مواد ناسازگار، نور، منابع مشتعل و محترق.	شرایط ناپایداری ماده
این ماده وقتی در حضور اسیدهای قوی، فلزات (مثل مس و روی) و یا نمک‌های فلزی (مثل آلومینیوم کلراید، کلرید آهن III، کلرید قلع IV) حرارت می‌بیند، منفجر می‌شود. همچنین با عوامل اکسیدکننده قوی مثل نیترات‌ها ناسازگار است.	مواد ناسازگار
رخ نخواهد داد.	پلی‌مریزاسیون
اکسیدهای نیتروژن، منوکسیدکربن، دی‌اکسیدکربن، آمونیاک و یا مشتق آن.	خطرات ناشی از تجزیه
<b>۱۱- اطلاعات سم‌شناسی</b>	
چشم، پوست، استنشاق و بلع	راه‌های تأثیر بر انسان
مسمومیت غذایی: rat LD <sub>50</sub> : ۱۸۰ mg/kg	نتیجه آزمایش بر حیوانات
مسمومیت پوستی: rabbit ۵۵۸mg/۳ days	
مسمومیت تنفسی: -	
مسمومیت چشمی: rabbit: ۲ mg/۲۴H	

سرطان‌زایی گروه A۳	نوع مسمومیت‌های انسان
بر روی اندام‌های زیر اثر می‌گذارد: سیستم تولید مثل، سیستم تنفسی فوقانی، متابولیسم بدن، سیستم دفع ادرار، چشم، معده و روده	سایر مشکلات
<b>۱۲ ملاحظات زیست محیطی</b>	
-	تأثیر بر محیط اطراف
در کوتاه مدت تجزیه در محیط محتمل نمی‌باشد اما در بلندمدت ممکن است رخ دهد. مواد حاصل از تجزیه نسبت به ماده اصلی سمیت کمتری دارند.	اثرات ناشی از تجزیه بر محیط
-	سایر اطلاعات
<b>۱۳- ملاحظات دفع</b>	
طبق قوانین محلی و کشوری عمل شود.	روش دفع
<b>۱۴- اطلاعات حمل و نقلی</b>	
۲۸۱۰	عدد UN
۶/۱	شماره کلاس و گروه کالا
۶/۱	برچسب
۶۰	شماره شناسایی خطر کالا
II	گروه بسته‌بندی (PG)
کد مخزن: L۴BH	وسایل نقلیه مجاز
کد کشنده مخزن: AT	

-	ملاحظات ویژه حمل و نقلی
<b>۱۵- قوانین و مقررات موجود</b>	
در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، این ماده جزء مواد خطرناک شناسایی شده است.	آیین نامه ها و قوانین موجود داخلی
ADR: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است. OSHA: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است.	آیین نامه ها و قوانین بین المللی
<b>۱۶- اطلاعات دیگر</b>	
-	ملاحظات ویژه دیگر
۹۱/۶/۱۲	تاریخ تهیه
-	تاریخ به روزرسانی

#### برگه اطلاعات ایمنی دی اتیل اتر

<b>۱- خصوصیات کلی ماده</b>	
دی اتیل اتر	نام ماده
اتر بیهوشی، دی اتیل اکساید، اتر، اتردی اتیلیک، اتیل اتر، اتیل اکساید، اکسی بیس - ۱ و ۱- اتان، اکسید دی تیل.	سایر نام های ماده
شرکت ملی صنایع پتروشیمی	تولیدکننده
۶۰-۲۹-۷	شماره CAS



## ۲- علائم حفاظتی ماده

### ارائه لوزی خطر



## ۳- خطرات و عوارض ناشی از ماده

<p>خوردن این ماده سبب تحریک دهان و گلو می‌شود. مقدار کمی از این ماده (۲۰ تا ۵۰ میلی لیتر) در صورت بلعیده شدن ممکن است کشنده باشد. علائم بلعیده شدن این ماده شبیه به سمیت اتیل الکل است به استثنای اینکه علائم زودتر نمایان می‌شوند و مدت آنها کوتاه‌تر است. شکم در اثر دی اتیل اتر باد می‌کند و متورم می‌شود.</p>	<p><b>خوردن</b></p>
<p>بخارات این ماده سبب تحریک بینی و گلو می‌شوند. تحریکات بینی در غلظت‌های ۲۰۰ ppm گزارش شده است. غلظت‌های بالای این ماده سبب خواب آلودگی، استفراغ، رنگ پریدگی، کاهش ضربان، نامرتب و غیرعادی شدن تنفس، کاهش نیروی عضلانی، گیجی و سردرد می‌شود. در غلظت‌های بسیار بالا توقف دستگاه تنفسی و مرگ اتفاق می‌افتد. صدمات کبدی و کلیوی نیز گزارش شده است.</p>	<p><b>تنفس</b></p>
<p>به‌طور طبیعی تماس کوتاه مدت با دی اتیل اتر مایع، تأثیری بر روی سلامتی ندارد. ممکن است دی اتیل اتر مانده به سبب داشتن حجم بیشتری از پرکسیدها، سبب تحریکات بیشتری از دی اتیل اتر تازه شود. دی اتیل اتر از راه پوست جذب قابل توجهی ندارد.</p>	<p><b>تماس با پوست</b></p>
<p>غلظت‌های بالای بخار این ماده یا پاشش فرم مایع این ماده به چشم سبب سوزش موقتی در چشم می‌شود. به‌طور طبیعی مواجهه‌های کوتاه مدت با این ماده، آسیبی به چشم نمی‌رساند. مواجهه طولانی مدت با بخارات غلیظ این ماده سبب صدمات برگشت‌پذیر مختصری در چشم می‌شود.</p>	<p><b>تماس با چشم</b></p>

۴- مشخصات فیزیکی و شیمیایی	
حالت فیزیکی	مایع
شکل ظاهری	شفاف
رنگ	بی‌رنگ
بو	بوی مشخص و تند و زننده‌ای دارد.
PH	نرمال
فشار بخار	۴۴۲ mmHg در ۲۰ °C
قابلیت انحلال در آب	دارد.
قابلیت انحلال در حلال‌های آلی	در غلظت‌های مختلفی از اسیدهایدروکلریک حل می‌شود. به مقدار مساوی در الکل‌های ساده (مثل بوتانل) بنزن، زایلن، پترولیوم اتر، کلروفرم و اکثر حلال‌های آلی مخلوط می‌شود.
فرمول شیمیایی	CH <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O
چگالی	۰/۷۱۳۴ (نسبت به آب)
نقطه جوش	۳۵ °C
نقطه ذوب	-۱۱۶ °C
نقطه اشتعال	-۴۵ °C
دمای خود آتش‌گیری	۱۷۰ °C
وزن مولکولی	۷۴/۱۴ g/mol
۵- کمک‌های اولیه در خصوص خطرات و عوارض ناشی از مواد	
خوردن	هرگز از راه دهان به فردی که بیهوش است یا سطح هوشیاری پایینی دارد چیزی نخورانید. دهان فرد را با آب شست‌وشو دهید. فرد را وادار به استفراغ نکنید. اگر فرد هوشیار بود به وی ۲۴۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر آب بخورانید تا مواد داخل شکم رقیق شود. اگر شیر در دسترس بود بعد از آب به فرد شیر بخورانید. اگر استفراغ به‌طور طبیعی رخ داد، به فرد مجدداً آب بخورانید. در صورت ایست قلبی عملیات احیاء قلبی ریوی انجام دهید. سریعاً فرد را به پزشک ببرید.

<p>منبع مولد آلودگی یا فرد را به هوای آزاد ببرید. اگر تنفس فرد به سختی صورت می‌گیرد، توسط دستگاه اکسیژن به وی اکسیژن دهید هنگام عملیات احیاء از هرگونه تماس دهان به دهان خودداری کنید و فقط از محافظ و گارد دهانی استفاده نمائید. به فرد اجازه حرکات غیرضروری ندهید. در صورت ایست قلبی عملیات احیاء قلبی ریوی انجام دهید. سریعاً فرد را به پزشک ببرید.</p>	<p><b>تنفس</b></p>
<p>موضع آلوده را با مقدار زیادی آب ولرم به مدت ۵ دقیقه شست‌وشو دهید تا آلودگی برطرف شود. اگر تحریکات پوستی ادامه داشت به پزشک مراجعه شود.</p>	<p><b>تماس با پوست</b></p>
<p>سریعاً چشم‌های آلوده را با مقدار زیادی آب ولرم درحالی که پلک‌ها باز است به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه شست‌وشو دهید. شست‌وشو را قطع نکنید. در صورت وجود محلول نمک طبیعی، برای شست‌وشوی چشم از آن استفاده نمایید. اگر تحریکات چشمی باقی ماند، شست‌وشو را تکرار کنید. سریعاً مصدوم را به بیمارستان ببرید.</p>	<p><b>تماس با چشم</b></p>
<p><b>۶- خطر انفجار و اشتعال و تدابیر اطفاء حریق</b></p>	
<p>دارد</p>	<p><b>قابلیت آتش‌گیری</b></p>
<p>-</p>	<p><b>حساسیت به تأثیر مکانیکی و بار الکتریکی</b></p>
<p>شدیداً قابل اشتعال است. مواد سریعاً در دمای اتاق شعله‌ور می‌شوند. بخارات این ماده از هوا سنگین‌تر است و می‌تواند مسافت زیادی را طی کند و به منابع مشتعل و محترق برسد. در اماکن و فضاهای بسته می‌تواند تجمع پیدا کند.</p>	<p><b>خطر اشتعال در کنار سایر مواد</b></p>
<p>در حضور شعله‌های باز به شدت قابل انفجار است. در حضور مواد اکسید کننده نسبتاً قابل انفجار می‌باشد.</p>	<p><b>خطر انفجار در کنار سایر مواد</b></p>
<p>می‌توان از پودر خشک مواد شیمیایی، فوم الکل یا دی اکسیدکربن استفاده کرد. فوم الکل پیشنهاد می‌شود.</p>	<p><b>روش‌های اطفای حریق</b></p>
<p><b>۷- اقدامات ضروری در هنگام انتشار ناگهانی مواد</b></p>	
<p>تا زمانی که آلودگی به‌طور کامل برطرف نشده، محیط را محدود کنید. پاک‌سازی محیط فقط توسط افراد آموزش دیده انجام شود. به افراد تجهیزات ایمنی فردی مناسب داده شود. منابع محترقه و مشتعل را از محیط حذف کنید.</p>	<p><b>اقدامات اضطراری در محل حادثه</b></p>

E۳	شعاع خطر و دامنه تخلیه
مواد ریخته شده را توسط مواد جاذبی که با این ماده واکنش نمی‌دهند جمع کنید. مواد را داخل ظروف مناسب، سرپوشیده و دارای برچسب مخصوص قرار دهید. محیط را با آب بشویید.	روش‌های کاهش اثرات و پاک‌سازی محل حادثه
<b>۸- جابه‌جایی و انبارداری</b>	
این ماده خورنده، با سمیت بسیار بالا و قابل اشتعال است. قبل از حمل و نقل کنترل‌های مهندسی برای اپراتورها و مهیا کردن کلیه لوازم ایمنی فردی مورد نیاز و استفاده از آنها بسیار مهم است. افرادی که با این مواد کار می‌کنند می‌بایست نوع کار با این مواد و خطرات آن را آموزش ببینند.	حمل ایمن
در جای خنک، خشک، با تهویه محیطی مناسب، به دور از اشعه مستقیم آفتاب و به دور از حرارت و منابع مشتعل و محترق انبار شوند. محیط انبار می‌بایست از کلیه مواد قابل اشتعال پاک شود. و دمای آن بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد نباشد.	انبارداری و بسته‌بندی
<b>۹- حفاظت فردی</b>	
از سیستم تهویه‌ی گازها و یا سایر سیستم‌های کنترلی مهندسی استفاده شود تا غلظت گازی که در هوا جابه‌جا می‌شود را پایین‌تر از مقدار حد آستانه آن نگاه دارد. در فرایندهایی که در محیط‌های بسته صورت می‌گیرد از تهویه موضعی استفاده گردد. اطمینان حاصل نمایید که دوش ایمنی و چشم شوی در نزدیکی محل کار قرار دارد.	اقدامات محیطی و مهندسی
از گوگل‌های ایمنی و محافظ صورت استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت چشم
از دستکش ساق بلند ایمنی استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت پوست
از لباس سرتاسری مناسب و چکمه استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت بدن
از سیستم‌های تنفسی مورد تأیید NIOSH استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت تنفس

۱۰- پایداری و واکنش پذیری	
پایداری شیمیایی	دارد.
شرایط ناپایداری ماده	تخلیه الکتریسیته ساکن، جرقه‌ها، شعله‌های باز، هوا، نور.
مواد ناسازگار	ترکیبات سولفور (برای مثال سولفونیل کلراید)، هالوژن‌ها (برای مثال کلر، برم)، هالوژن‌های داخلی همچون تری فلئورید برم، هپتافلورید ید، عوامل اکسیدکننده قوی (برای مثال اسید نیتریک)
پلی مریزاسیون	رخ نخواهد داد.
خطرات ناشی از تجزیه	در مواقعی که به مدت طولانی در معرض نور و هوا قرار می‌گیرد به فرم پرکسید در می‌آید.
۱۱- اطلاعات سم‌شناسی	
راه‌های تأثیر بر انسان	پوست، چشم و استنشاق
نتیجه آزمایش بر حیوانات	مسمومیت غذایی: rat LD <sub>50</sub> : ۱۲۰۰ mg/kg
	مسمومیت پوستی: (بیشتر از) rabbit LD <sub>50</sub> : ۱۴/۲g/kg
	مسمومیت تنفسی: mouse LC <sub>50</sub> : ۴۲۰۴۲ppm (۳hour continuous exposure) rat LC <sub>50</sub> : ۳۲۰۰۰ppm (۴ hour exposure)
نوع مسمومیت‌های انسان	-
سایر مشکلات	ممکن است بر اندام‌های زیر تأثیر بگذارد: پوست، سیستم اعصاب مرکزی

۱۲- ملاحظات زیست محیطی	
تأثیر بر محیط اطراف	وقتی این ماده وارد خاک می‌شود، انتظار می‌رود به سرعت تبخیر شود و همچنین وارد آب‌های زیرزمینی شود. وقتی این ماده وارد خاک می‌شود انتظار نمی‌رود تنزل بیولوژیکی داشته باشد. زمانی که این ماده وارد آب می‌شود انتظار نمی‌رود تنزل بیولوژیکی داشته باشد. همچنین انتظار می‌رود نیمه عمری کمتر از ۱ روز داشته باشد و سریعاً تبخیر شود. زمانی که این ماده وارد هوا می‌شود انتظار می‌رود نیمه عمری بین ۱ تا ۱۰ روز داشته باشد.
اثرات ناشی از تجزیه بر محیط	در کوتاه مدت تجزیه در محیط محتمل نمی‌باشد اما در بلندمدت ممکن است رخ دهد. مواد حاصل از تجزیه نسبت به ماده اصلی سمیت کمتری دارند.
سایر اطلاعات	-
۱۳- ملاحظات دفع	
روش دفع	طبق قوانین محلی و کشوری عمل شود.
۱۴- اطلاعات حمل و نقلی	
عدد UN	۱۱۵۵
شماره کلاس و گروه کالا	۳
برچسب	۳
شماره شناسایی خطر کالا	۳۳
گروه بسته‌بندی (PG)	I
وسایل نقلیه مجاز	کد مخزن: L۴BN کد کشنده مخزن: FL
ملاحظات ویژه حمل و نقلی	-
۱۵- قوانین و مقررات موجود	
آیین‌نامه‌ها و قوانین موجود داخلی	در آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک، این ماده جزء مواد خطرناک شناسایی شده است.
آیین‌نامه‌ها و قوانین بین‌المللی	ADR: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است. OSHA: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است.

۱۶- اطلاعات دیگر	
-	ملاحظات ویژه دیگر
۹۱/۶/۸	تاریخ تهیه
-	تاریخ به روزرسانی

### برگه اطلاعات ایمنی گازوئیل

۱- خصوصیات کلی ماده									
نام ماده	نفت گاز								
سایر نام‌های ماده	سوخت دیزل								
تولیدکننده	شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران								
شماره CAS	۵-۳۰-۶۸۳۳۴								
۲- علائم حفاظتی ماده									
ارائه لوزی خطر									
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>بهداشت</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>آتش‌گیری</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>واکنش‌پذیری</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>تجهیزات حفاظت فردی</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>	بهداشت	○	آتش‌گیری	۲	واکنش‌پذیری	○	تجهیزات حفاظت فردی	H
بهداشت	○								
آتش‌گیری	۲								
واکنش‌پذیری	○								
تجهیزات حفاظت فردی	H								
۳- خطرات و عوارض ناشی از ماده									
خوردن	ایجاد حساسیت در دهان، گلو و شکم. احساس درد، حالت تهوع، اسهال و استفراغ. در صورت خوردن می‌تواند به علت گرانشی پایین، مستقیماً وارد شش‌ها شود که خارج نمودن آن بسیار دشوار بوده و عوارض بسیار وخیمی در پی خواهد داشت، حتی می‌تواند منجر به مرگ شود.								

تنفس	ممکن است باعث بروز علائم سرگیجه و بی‌حسی شود. چشم‌ها کمی قرمز رنگ خواهند شد.
تماس با پوست	ایجاد خارش، در تماس طولانی مدت ایجاد تومورهای پوستی
تماس با چشم	ایجاد حساسیت و خارش. چشم‌ها کمی قرمز رنگ خواهند شد.
<b>۴- مشخصات فیزیکی و شیمیایی</b>	
حالت فیزیکی	مایع
شکل ظاهری	مایع شفاف
رنگ	زرد کهربایی
بو	بوی بنزین می‌دهد.
PH	-
فشار بخار	قابل چشم پوشی
قابلیت انحلال در آب	-
قابلیت انحلال در حلال‌های آلی	-
فرمول شیمیایی	مخلوطی از چند ماده
چگالی	$560-820 \text{ kg/m}^3$ (در دمای $15/6^\circ\text{C}$ )
نقطه جوش	$390-150^\circ\text{C}$
نقطه ذوب	-
نقطه اشتعال	$56^\circ\text{C}$
دمای خود آتش‌گیری	$257^\circ\text{C}$
وزن مولکولی	-



۵- کمک‌های اولیه در خصوص خطرات و عوارض ناشی از مواد	
خوردن	مصدوم را وادار به استفراغ نکنید، مایعات به او ندهید و سریعاً به پزشک مراجعه کنید.
تنفس	فرد را به محیطی که هوای تازه دارد انتقال دهید و در صورتی که ماسک اکسیژن در دسترس باشد به مصدوم اکسیژن بدهید. اگر تنفس وی قطع شد سریعاً به پزشک مراجعه شود.
تماس با پوست	لباس‌های آلوده را سریعاً از تن مصدوم جدا نموده و محل آلوده را با آب و صابون بشویید و در صورت وجود التهاب به پزشک مراجعه شود.
تماس با چشم	چشم‌ها را به مدت ۱۵ دقیقه در مقادیر بسیار زیادی آب ولرم و یا دوش چشم‌شوی بشویید. در صورت ایجاد سوزش، قرمزی، التهاب و تداوم آن به پزشک مراجعه شود.
۶- خطر انفجار و اشتعال و تدابیر اطفاء حریق	
قابلیت آتش‌گیری	دارد.
حساسیت به تأثیر مکانیکی و بار الکتریکی	-
خطر اشتعال در کنار سایر مواد	-
خطر انفجار در کنار سایر مواد	-
روش‌های اطفای حریق	فوم، پودر خشک شیمیایی، دی اکسید کربن، اسپری آب
۷- اقدامات ضروری در هنگام انتشار ناگهانی مواد	
اقدامات اضطراری در محل حادثه	مواد قابل اشتعال از محوطه خارج یا معدوم گردند. مردم را دور از محل نگاه دارید. اگر خطری به دنبال ندارد، جلوی نشت از منبع اصلی را بگیرید.

E۱	شعاع خطر و دامنه تخلیه
برای پاک‌سازی محیط از مواد آلاینده می‌توان از ماسه بادی و یا هر جمع‌کننده مناسب دیگر استفاده نمود. در محیط‌های بسته سیستم تهویه را فعال نموده تا از تجمع گازها جلوگیری شود.	روش‌های کاهش اثرات و پاک‌سازی محل حادثه
<b>۸- جابه‌جایی و انبارداری</b>	
از منابع تولید گرما و جرقه به دور باشد، اتصال به زمین رعایت گردد. از تماس مستقیم با ماده اجتناب گردد.	حمل ایمن
ظروف حاوی ماده کاملاً بسته نگاه داشته شود. در صورت نیاز به باز کردن ظرف، این کار را به آرامی انجام دهید (به دلیل اختلافات فشار) در محیطی خنک، با تهویه مناسب و به دور از منابع ایجاد گرما نگهداری گردد. اتصال به زمین رعایت گردد.	انبارداری و بسته‌بندی
<b>۹- حفاظت فردی</b>	
از سیستم تهویه گازها و یا سایر سیستم‌های کنترلی مهندسی استفاده شود تا غلظت گازی که در هوا جابه‌جا می‌شود را پایین‌تر از مقدار حد آستانه آن نگاه دارد.	اقدامات محیطی و مهندسی
از گوگل‌های ایمنی مناسب و حفاظ صورت استفاده نمایید.	تجهیزات حفاظت چشم
از دستکش‌های نفوذ ناپذیر استفاده نمایید. جنس دستکش‌ها بهتر است از نیتریل، نیوپرن و یا بوتیل رابر باشد.	تجهیزات حفاظت پوست
از پوشش حفاظتی مناسب استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت بدن
از سیستم‌های تنفسی مناسب استفاده گردد. اگر غلظت ماده در هوای اطراف زیاد می‌باشد از تجهیزات تنفسی که در فشار مثبت کار می‌کنند، استفاده نمایید.	تجهیزات حفاظت تنفس
<b>۱۰- پایداری و واکنش‌پذیری</b>	
پایدار	پایداری شیمیایی

شرایط ناپایداری ماده	گرما، شعله و اکسیدکننده‌های قوی
مواد ناسازگار	اسیدهای قوی، اکسید کننده‌های قوی همچون کلرات، نیترات، پراکسید و موارد مشابه
پلی مریزاسیون	رخ نخواهد داد.
خطرات ناشی از تجزیه	سولفید هیدروژن
<b>۱۱- اطلاعات سم‌شناسی</b>	
راه‌های تأثیر بر انسان	پوست، تنفس
نتیجه آزمایش بر حیوانات	-
نوع مسمومیت‌های انسان	در تماس طولانی مدت، امکان ایجاد سرطان پوست می‌باشد.
سایر مشکلات	-
<b>۱۲- ملاحظات زیست محیطی</b>	
تأثیر بر محیط اطراف	در محیط جمع خواهد شد و به همین خاطر تأثیرات مضر بر محیط‌های خاکی و آبی خواهد داشت.
اثرات ناشی از تجزیه بر محیط	در برابر تجزیه در محیط، مقاومت می‌نماید.
سایر اطلاعات	از ورود نفت کوره به فاضلاب، آبراه، رودخانه یا محوطه‌های پایین دستی جلوگیری نمایید (ایجاد سد خاکی در این گونه موارد مؤثر می‌باشد).
<b>۱۳- ملاحظات دفع</b>	
روش دفع	طبق قوانین محلی و کشوری عمل شود.

۱۴- اطلاعات حمل و نقلی	
عدد UN	۱۲۰۲
شماره کلاس و گروه کالا	۳
برچسب	۳
شماره شناسایی خطر کالا	۳۰
گروه بسته بندی (PG)	III
وسایل نقلیه مجاز	کد مخزن: LGBF
	کد کشنده مخزن: FL
ملاحظات ویژه حمل و نقلی	-
۱۵- قوانین و مقررات موجود	
آیین نامه ها و قوانین موجود داخلی	در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، این ماده به عنوان ماده خطرناک شناسایی شده است.
آیین نامه ها و قوانین بین المللی	ADR: این ماده را جزء مواد خطرناک طبقه بندی نموده است.
۱۶- اطلاعات دیگر	
ملاحظات ویژه دیگر	-
تاریخ تهیه	۹۰/۵/۱۰
تاریخ به روزرسانی	

### برگه اطلاعات ایمنی اکتان

۱- خصوصیات کلی ماده									
نام ماده	اکتان								
سایر نام‌های ماده									
تولیدکننده	شرکت ملی صنایع پتروشیمی								
شماره CAS	۱۱۱-۶۵-۹								
۲- علائم حفاظتی ماده									
ارائه لوزی خطر									
	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: blue; color: white;">۲</td> <td>بهداشت</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red; color: white;">۳</td> <td>آتش‌گیری</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow; color: black;">۰</td> <td>واکنش پذیری</td> </tr> <tr> <td style="background-color: white; color: black;"> </td> <td>تجهیزات حفاظت فردی</td> </tr> </table>	۲	بهداشت	۳	آتش‌گیری	۰	واکنش پذیری		تجهیزات حفاظت فردی
۲	بهداشت								
۳	آتش‌گیری								
۰	واکنش پذیری								
	تجهیزات حفاظت فردی								
۳- خطرات و عوارض ناشی از ماده									
<b>خوردن</b>	<p>خوردن اکتان ممکن است سبب تهوع، استفراغ، تورم شکم، سردرد، و کاهش کارایی شود. سمیت خوراکی این ماده پائین است مگر اینکه اکتان مایع وارد ریه‌ها شود که به این حالت آسپیره می‌گویند. آسپیره شدن یعنی تنفس مواد داخل ریه که در اثر خوردن این مواد یا استفراغ وارد ریه‌ها می‌شوند. که عوارض آن شامل تحریکات شدید ریوی (پنومونی شیمیایی) یا صدمات بافت ریه (ادم ریوی) یا مرگ.</p>								
<b>تنفس</b>	<p>اکتان به عنوان ماده تخدیرکننده متوسط (مخدر) در غلظت‌های بالای بخاری مطرح شده است. بخارات غلیظ این ماده سبب تحریک بینی و گلو، سردرد، خواب‌آلودگی، گیجی، پریشانی، تهوع و سختی تنفس می‌شود. غلظت‌های بسیار بالای این ماده سبب بیهوشی و مرگ می‌شود.</p>								

تماس مستقیم با فرم مایع این ماده سبب تحریک می‌شود. در یک مطالعه که از افراد داوطلب استفاده شده بود، نشان داد که قرار دادن ۱/۵ میلی لیتر از این ماده به مدت ۱ ساعت بر روی ساعد و ۵ ساعت روی ران سبب قرمزی و سوزش می‌شود. ۵ ساعت تماس با این ماده ظاهراً سبب تاول در پوست شده است. این مطالعات در سال ۱۹۳۶ انجام شده است. اطلاعات و مطالعات دیگری در ارتباط با تحریک این ماده در اختیار نمی‌باشد.	تماس با پوست
بخارهای غلیظ این ماده سبب تحریک چشم می‌شوند. تماس چشم با فرم مایع این ماده می‌تواند سبب قرمزی و درد چشم شود.	تماس با چشم
<b>۴- مشخصات فیزیکی و شیمیایی</b>	
مایع	حالت فیزیکی
شفاف	شکل ظاهری
بی‌رنگ	رنگ
بوی شبیه به بنزین	بو
-	PH
۱۰/۴۵ mmHg در ۲۰°C	فشار بخار
ندارد.	قابلیت انحلال در آب
به‌طور کامل با بیشتر حلال‌های آلی مخلوط می‌شود.	قابلیت انحلال در حلال‌های آلی
$C_8H_{18}$	فرمول شیمیایی
۰/۷ در ۲۰°C (نسبت به آب)	چگالی
۱۲۶°C	نقطه جوش
-۵۶/۷°C	نقطه ذوب
۱۳°C	نقطه اشتعال
۲۰۶°C	دمای خود آتش‌گیری

وزن مولکولی	۱۱۴/۲۳ g/mol
<b>۵- کمک‌های اولیه در خصوص خطرات و عوارض ناشی از مواد</b>	
<b>خوردن</b>	هرگز از راه دهان به فردی که بیهوش است یا سطح هوشیاری پائینی دارد چیزی نخورانید. فرد را وادار به استفراغ نکنید. به فرد مصدوم در صورت هوشیاری ۲۴۰ تا ۳۰۰ میلی‌لیتر آب دهید تا مواد داخل شکم وی رقیق شوند. اگر استفراغ به طور طبیعی رخ داد، مجدد به وی آب دهید. سریعاً به پزشک مراجعه شود.
<b>تنفس</b>	منبع مولد آلودگی یا فرد را به هوای آزاد ببرید. اگر تنفس فرد به سختی صورت می‌گیرد، توسط دستگاه اکسیژن به وی اکسیژن دهید. در صورت ایست قلبی، احیاء قلبی ریوی انجام دهید. (از تماس دهان به دهان با فرد مصدوم خودداری کنید). سریعاً فرد را به بیمارستان ببرید.
<b>تماس با پوست</b>	لباس‌ها و کفش‌های آلوده را خارج نمایید. موضع آلوده را با مقدار زیادی آب ولرم به مدت ۵ دقیقه شست‌وشو دهید تا آلودگی برطرف شود. سریعاً فرد مصدوم را به بیمارستان ببرید.
<b>تماس با چشم</b>	سریعاً چشم‌های آلوده را با مقدار زیادی آب ولرم درحالی‌که پلک‌ها باز است به مدت ۵ دقیقه شست‌وشو دهید. سریعاً مصدوم را به بیمارستان ببرید.
<b>۶- خطر انفجار و اشتعال و تدابیر اطفاء حریق</b>	
<b>قابلیت آتش‌گیری</b>	دارد
<b>حساسیت به تأثیر مکانیکی و بار الکتریکی</b>	-
<b>خطر اشتعال در کنار سایر مواد</b>	مواد در دمای اتاق سریعاً مشتعل می‌شوند و می‌سوزند. بخارات این ماده از هوا سنگین‌تر است و می‌توانند به راحتی خود را به منابع مشتعل برسانند. در هنگام حریق گازهای سمی و محرک ممکن است تولید شوند. این ماده در فضاهای بسته ممکن است تجمع پیدا کند و خطر سمیت و احتراق داشته باشد. ظروف در بسته حاوی این ماده ممکن است در مجاورت حرارت شدیداً بترکد.

<p>بخارات این ماده در دماهای بالاتر از ۱۳ درجه سانتی‌گراد با هوای محیط مخلوط قابل انفجاری را تشکیل می‌دهند. بخارات این ماده از هوا سنگین‌تر هستند و می‌توانند مسافت طولانی را طی کنند و خود را به منابع مشتعل و محترق برسانند. این مایع بر روی آب شناور است و می‌تواند بر روی آب حرکت داشته باشد و باعث گسترش حریق شود. بخارات این ماده در فضاهای بسته تجمع پیدا می‌کنند و در این مکان خطر سمیت و حریق بالا می‌رود.</p>	<p><b>خطر انفجار در کنار سایر مواد</b></p>
<p>فوم، پودر خشک مواد شیمیایی، دی اکسید کربن، اسپری آب.</p>	<p><b>روش‌های اطفای حریق</b></p>
<p><b>۷- اقدامات ضروری در هنگام انتشار ناگهانی مواد</b></p>	
<p>تا زمانی که آلودگی به طور کامل برطرف نشده، محیط را محدود کنید. پاک‌سازی محیط فقط توسط افراد آموزش دیده انجام شود. به افراد تجهیزات ایمنی فردی مناسب داده شود. منابع محترقه و مشتعل را از محیط حذف کنید.</p>	<p><b>اقدامات اضطراری در محل حادثه</b></p>
<p>E۲</p>	<p><b>شعاع خطر و دامنه تخلیه</b></p>
<p>به مواد ریخته شده دست نزنید و تماسی با این مواد نداشته باشید. از ورود این مواد به راه‌های آبی، فاضلاب و اماکن بسته جلوگیری کنید. جلوی نشت این ماده را به‌طور ایمن بگیرید. مواد ریخته شده را توسط شن، ماسه و سایر مواد جانبی که با این ماده واکنش نمی‌دهند، جمع کنید. مایعات ریخته شده را توسط پمپ یا تجهیزات وکیوم کننده به‌طور ایمن جمع نمائید. مواد را داخل ظروف مناسب، دربسته و دارای برچسب مخصوص قرار دهید. محیط را با آب بشویید.</p>	<p><b>روش‌های کاهش اثرات و پاک‌سازی محل حادثه</b></p>
<p><b>۸- جابه‌جایی و انبارداری</b></p>	
<p>این ماده قابل اشتعال و مایع شدیداً سمی می‌باشد. قبل از جابه‌جایی، اقدامات کنترل مهندسی برای حفاظت اپراتور بسیار مهم است. افراد باید مجهز به کلیه لوازم حفاظت فردی مورد نیاز باشند. افرادی که با این مواد سر و کار دارند باید آموزش لازم را در ارتباط با نحوه انجام کار و خطرات کار با این ماده را ببینند.</p>	<p><b>حمل ایمن</b></p>
<p>در ظروف دربسته و در جای خنک، خشک، با تهویه محیطی مناسب، به دور از اشعه مستقیم آفتاب و به دور از حرارت و منابع مشتعل و محترق انبار شوند. این مواد می‌بایست به دور از مواد ناسازگار از قبیل اکسیدکننده‌های قوی انبار شوند.</p>	<p><b>انبارداری و بسته‌بندی</b></p>



۹- حفاظت فردی	
از سیستم تهویه گازها و یا سایر سیستم‌های کنترلی مهندسی استفاده شود تا غلظت گازی که در هوا جابه‌جا می‌شود را پایین‌تر از مقدار حد آستانه آن نگاه دارد. در فرایندهایی که در محیط‌های بسته صورت می‌گیرد از تهویه موضعی استفاده گردد. اطمینان حاصل نمایید که دوش ایمنی و چشم شوی در نزدیکی محل کار قرار دارد.	اقدامات محیطی و مهندسی
از گوگل‌های ایمنی و محافظ صورت استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت چشم
از دستکش ساق بلند ایمنی استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت پوست
از لباس سرتاسری مناسب و چکمه استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت بدن
از سیستم‌های تنفسی مورد تأیید NIOSH استفاده گردد.	تجهیزات حفاظت تنفس
۱۰- پایداری و واکنش پذیری	
دارد.	پایداری شیمیایی
شعله‌ها، جرقه‌ها، تخلیه الکترواستاتیکی، حرارت و سایر منابع مشتعل و محترق.	شرایط ناپایداری ماده
عوامل اکسیدکننده قوی (مثل پیرکسیدها، نیترات‌ها، و پرکلرات‌ها)	مواد ناسازگار
رخ نخواهد داد.	پلی مریزاسیون
منوکسیدکربن، دی اکسید کربن	خطرات ناشی از تجزیه
۱۱- اطلاعات سم‌شناسی	
چشم، استنشاق و بلع	راه‌های تأثیر بر انسان

نتیجه آزمایش بر حیوانات	
مسمومیت غذایی: آسپیره شدن ۰/۲ میلی لیتر اکتان سبب تشنج و مرگ موش ها در ظرف چند ثانیه می شود.	
مسمومیت پوستی: -	
مسمومیت تنفسی: rat LC <sub>50</sub> : ۲۸۴۳۸ppm(۴ hour exposure)	
مسمومیت چشمی: -	
نوع مسمومیت های انسان	-
سایر مشکلات	-
<b>۱۲- ملاحظات زیست محیطی</b>	
تأثیر بر محیط اطراف	وقتی این ماده وارد خاک می شود مقدار تنزل بیولوژیکی متوسطی دارد. همچنین انتظار نمی رود وارد خاک های زیرزمینی شود. زمانی که این ماده وارد آب می شود مقدار تنزل بیولوژیکی متوسطی دارد و انتظار می رود سریعاً در آب تیخیر شود. زمانی که این ماده وارد هوا می شود انتظار می رود سریعاً توسط واکنش های فتوشیمیایی رادیکال های هیدروکسیل تنزل پیدا کنند. زمانی که این ماده وارد هوا می شود نیمه عمری بین ۱ تا ۱۰ روز دارد.
اثرات ناشی از تجزیه بر محیط	در کوتاه مدت تجزیه در محیط محتمل نمی باشد اما در بلندمدت ممکن است رخ دهد. مواد حاصل از تجزیه نسبت به ماده اصلی سمیت بیشتری دارند.
سایر اطلاعات	-
<b>۱۳- ملاحظات دفع</b>	
روش دفع	طبق قوانین محلی و کشوری عمل شود.
<b>۱۴- اطلاعات حمل و نقلی</b>	
عدد UN	۱۲۶۲
شماره کلاس و گروه کالا	۳
برچسب	۳

۳۳	شماره شناسایی خطر کالا
II	گروه بسته‌بندی (PG)
کد مخزن: LGBF	وسایل نقلیه مجاز
کد کشنده مخزن: FL	
-	ملاحظات ویژه حمل و نقلی
<b>۱۵- قوانین و مقررات موجود</b>	
در آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک، این ماده جزء مواد خطرناک شناسایی شده است.	آیین‌نامه‌ها و قوانین موجود داخلی
ADR: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است. OSHA: این ماده را جزء مواد خطرناک شناسایی نموده است.	آیین‌نامه‌ها و قوانین بین‌المللی
<b>۱۶- اطلاعات دیگر</b>	
-	ملاحظات ویژه دیگر
۹۱/۶/۱۲	تاریخ تهیه
-	تاریخ به روزرسانی

## تجهیزات مخصوص راننده

نحوه به کارگیری تجهیزات ایمنی در کارگاه را تمرین کنید. در این فعالیت هنرآموزان گرمای شرایط فرضی نظیر حوادث مواد خطرناک را به هنرجویان اعلام نمایند تا آنها در کمترین زمان ممکن از تجهیزات ایمنی استفاده کنند. **پاسخ:** هنرآموزان عزیز در این فعالیت نحوه به کارگیری کلیه تجهیزات ایمنی تمرین کنند. کلیه هنرجویان در این تمرین شرکت نمایند.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



## مدارک وسیله نقلیه حمل مواد خطرناک

هنرجویان با حضور در سایت به گروه‌های ۲ نفره تقسیم شوند، یکی در نقش کنترل‌کننده مدارک و نفر دیگر در نقش راننده باشد. با توجه به نوع مواد خطرناکی که توسط هنرآموز مشخص می‌شود شخص کنترل‌کننده مدارک، راننده و وسیله نقلیه و بار را کنترل و احراز هویت نمایید و راننده نیز مدارک را ارائه نماید.

**پاسخ:** در این فعالیت نکات زیر باید مدنظر قرار گیرد:

- کلیه مدارک راننده کنترل شود.
- کلیه مدارک مخصوص حمل مواد خطرناک کنترل شود (از جمله اظهارنامه و برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک و سایر موارد)
- با توجه به جنبه نمایشی بودن فعالیت به صورت جدی اجرا گردد.
- نقاط ضعف و مشکلات را به هنرجویان گوشزد نمایید.

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



هنرآموز گرمی! به هر یک از هنرجویان یک ماده خطرناک اعلام کنید و آنها اظهارنامه مخصوص حمل مواد خطرناک را به صورت کامل تکمیل کنند. **پاسخ:** کلیه بخش‌های اظهارنامه حائز اهمیت می‌باشد و باید تکمیل شود نمونه اظهارنامه در شکل ۹۴ نشان داده شده است. این فعالیت کلاسی توسط همه هنرجویان به صورت انفرادی تکمیل گردد.

پاسخ فعالیت  
کلاسی



نحوه استفاده از برگه اطلاعات ایمنی را در کارگاه تمرین کنید (قسمت‌های کمک‌های اولیه، اقدامات لازم در هنگام نشت و پخش تصادفی و جابه‌جایی و انبارش و اقدامات کنترلی و حفاظتی برگه اطلاعات ایمنی تمرین شود). **پاسخ:** نکاتی که در این فعالیت باید رعایت شود:

پاسخ فعالیت  
کارگاهی



- تسلط هنرآموزان به بخش‌های مختلف برگه اطلاعات ایمنی
  - نحوه خواندن برگه اطلاعات ایمنی توسط هنرجویان کنترل شود.
  - ماکت بودن مواد خطرناک و عدم استفاده از نمونه‌های واقعی
  - سناریو حوادث مختلف اعلام گردد.
- بخش‌های کمک‌های اولیه، اقدامات لازم در هنگام نشت و پخش تصادفی و جابه‌جایی و انبارش و اقدامات کنترلی و حفاظتی برگه اطلاعات ایمنی تمرین شود.

پاسخ‌فعالیت  
کارگاهی



هنرآموز برای هر گروه ۴ نفره هنرجویان مشخصات یک مبدأ و یک مقصد را مشخص نماید و نوع ماده خطرناک نیز مشخص گردد. هنرجویان باید گام به گام مراحل را از ابتدای صدور مجوزها و مدارک تا رسیدن به مقصد انجام دهند. درخصوص مراحل پس از تکمیل فرایندها در کارگاه بحث شود.

**پاسخ:** نکاتی که در این فعالیت باید رعایت شود:

- مرور اصول نقشه‌خوانی
- نحوه درخواست مسیر از سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
- کنترل مدارک
- تشریح مسیرهای عبور وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک با توجه به محدودیت‌ها

## راهنمای انجام ارزشیابی مرحله چهارم

- هنگام ارزشیابی مرحله چهارم باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:
- تکمیل مدارک حمل بار بسیار حایز اهمیت می‌باشد به خصوص اظهارنامه و برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک
  - کنترل مدارک باید مدنظر قرار گیرد.
  - ارزشیابی به صورت انفرادی انجام شود.
  - دقت و اعتماد به نفس و وجدان کاری در انجام فعالیت‌ها مورد توجه باشد.
  - زمان‌بندی در این بخش بسیار حائز اهمیت می‌باشد و توجه شود که زمان برای همه هنرجویان به صورت مساوی در نظر گرفته شود و به پایان فعالیت‌ها در زمان مقرر توجه شود.
  - به نمرات شایستگی‌های غیرفنی و زیرمعیارهای آن توجه شود و در ارزشیابی مدنظر قرار گیرد.

## راهنمای ارزشیابی کلی هنرجو در شایستگی بارگیری مواد خطرناک

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ویژگی‌ها و علائم، گروه و زیر گروه مواد خطرناک ۹ گانه</li> <li>- نحوه شناسایی مواد خطرناک ۹ گانه و تعیین علائم آنها</li> <li>- انواع وسایل حمل مواد خطرناک</li> <li>- نحوه علامت گذاری وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک</li> <li>- انواع روش‌های بارگیری و تخلیه مواد خطرناک و تجهیزات متناسب با آن</li> <li>- اقدامات مناسب در زمان حوادث و نشت مواد خطرناک</li> <li>- محدودیت‌های ترکیب حمل مواد خطرناک</li> <li>- اسناد حمل مواد خطرناک و نحوه تکمیل اسناد</li> </ul>	<p>موضوعات فنی که هنرجو باید در آنها تبحر کسب کند.</p>	<p>۱</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ایمنی و استفاده از تجهیزات ایمن</li> <li>- دقت</li> <li>- اعتماد به نفس</li> <li>- وجدان کاری</li> <li>- زمان بندی و انجام صحیح کارها</li> </ul>	<p>موضوعات غیر فنی که هنرجو باید در تصدی‌گری حمل و نقل بارهای خطرناک رعایت کند.</p>	<p>۲</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت زمان هم در آزمون عملی و هم در آزمون کتبی</li> <li>- امتیازدهی ۳ برای فعالیت‌هایی باشد که بیش از انتظار باشد و امتیازدهی ۲ برای فعالیت‌های کامل باشد.</li> <li>- نمره هر فعالیت برای همان فعالیت مورد نظر منظور گردد و نمرات بهتر بودن در یک فعالیت برای فعالیت دیگر منظور نشود.</li> <li>- هنرجویان به صورت انفرادی ارزیابی شوند.</li> <li>- به نمرات شایستگی‌های غیرفنی و زیرمعیارهای آن توجه شود و در ارزشیابی مدنظر قرار گیرد.</li> </ul>	<p>نکاتی که باید در آزمون نهایی در نظر گرفته شود.</p>	<p>۳</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با گروه‌ها و زیرگروه‌های مواد خطرناک</li> <li>- آشنایی با اسناد حمل بار خطرناک به خصوص اظهارنامه و برگه اطلاعات ایمنی</li> <li>- شناخت شرایط بارگیری و حمل و تخلیه مواد خطرناک</li> <li>- آشنایی با انواع وسایل حمل مواد خطرناک</li> <li>- مقررات حمل مواد خطرناک</li> </ul>	<p>شاخص‌ها</p>	<p>۴</p>

۵	شرایط برگزاری آزمون	<p>- محل آزمون: در محل کارگاه و سایت کلاسی          - مدت آزمون: به ازای هر دانش‌آموز ۷۵ دقیقه (۵۰ دقیقه عملی - ۲۵ دقیقه کتبی)          - اخذ آزمون به صورت انفرادی یا دو نفره (در بخش‌های عملی می‌توان دو نفره برگزار کرد)</p>
۶	تجهیزات لازم	<p>ابزار و تجهیزات:          - جداول مربوط به کدهای مواد خطرناک          - جداول حمل ترکیبی مواد خطرناک          - علائم مشخصه، برچسب‌ها و پلاکاردهای مواد خطرناک          - آیین‌نامه حمل مواد خطرناک          - ماکت انواع وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک          - ظروف حمل مواد خطرناک          - اظهارنامه و برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک          - سخت‌افزار (رایانه و چاپگر)</p>
۷	مثال از آزمون عملی	<p>مشخص نمودن وسیله حمل و علامت‌گذاری آن          - تعیین نوع بار خطرناک          - تعیین گروه و زیر گروه          - تشخیص نوع وسیله نقلیه حمل (ماکت)          - تعیین علائم مشخصه و برچسب‌ها          - نصب علائم و برچسب‌ها در محل صحیح          - حذف علائم اضافی در صورت وجود          - نصب پلاک نارنجی رنگ در محل مناسب</p>
۸	مثال از آزمون کتبی	<p>تکمیل اظهارنامه و برگه اطلاعات ایمنی مواد خطرناک          - تعیین نوع ماده          - تعیین مشخصات ماده          - مشخص نمودن کدها و میزان خطر ماده          - تعیین سایر مشخصات (مبدأ، مقصد و...)          - تکمیل اظهارنامه          - کنترل آن          - پیدا کردن برگه اطلاعات ایمنی ماده خطرناک          - کنترل و تطبیق آن و در صورت نیاز تکمیل آن</p>

- ۱ «عملیات ایمنی و امداد رسانی». کتاب درسی پایه دوازدهم رشته حمل و نقل. ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۷.
- ۲ برنامه درسی رشته حمل و نقل. شورای برنامه‌ریزی حمل و نقل. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
- ۳ اف لینچ، فلیپ. «راهنمای مصور تعمیر موتورهای دیزل». ترجمه، مهندس عادل مقصودپور.
- ۴ اسدامرجی، مرتضی؛ سرابی، محسن؛ رحیمی، کامران. (۱۳۹۰) تهیه و تدوین مجموعه برگه‌های ایمنی حمل و نقل مواد خطرناک MSDS، پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه با همکاری پژوهشکده حمل و نقل.
- ۵ اسماعیلی، محمدعلی. انتقال قدرت در خودروهای راهسازی. انتشارات ماندگار، ۱۳۸۵.
- ۶ اسماعیلی، محمدعلی. اصول عملکرد خودروهای راهسازی جلد ۱ و ۲. انتشارات ماندگار، ۱۳۸۵.
- ۷ مدینه، احمد رضا؛ دلایلی، حسین. شناسایی و کاربرد هیدرولیک روغنی.
- ۸ بهبهانی، حمید؛ خاکی، علی منصور. خودروهای ساختمانی و روش‌های اجرایی. جلد اول - ترجمه. انتشارات: دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۶.
- ۹ سند برنامه درسی پایه دوازدهم درس دوم «عملیات ایمنی و امداد رسانی». شورای برنامه‌ریزی رشته حمل و نقل. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. تهران، ۱۳۹۴.
- ۱۰ «آیین‌نامه حفاظتی مواد خطرناک و مواد قابل اشتعال و مواد قابل انفجار». وزارت کار ایران، ۱۳۴۲.
- ۱۱ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور. «آیین‌نامه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار در وسایل نقلیه باری». تهران: انتشارات سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، ۱۳۸۴.
- ۱۲ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای. «ضوابط تأسیس و بهره‌برداری از شرکت‌های حمل و نقل بین شهری کالا» تهران، ۱۳۹۵.
- ۱۳ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور. «آیین‌نامه حمل و نقل مواد خطرناک». تهران: انتشارات سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، ۱۳۸۳.
- ۱۴ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور. «تأسیس و فعالیت شرکت‌های حمل و نقل فرآورده‌های نفتی». تهران، ۱۳۷۹.



- ۱۵ «مدیریت نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات عمرانی.» معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور دفتر نظام فنی اجرایی. نشریه شماره‌های ۴۴۸ و ۴۴۹، ۱۳۸۸.
- ۱۶ وزارت راه و شهرسازی. «اصلاحیه مقررات حمل‌ونقل بار در راه‌های کشور» تهران، ۱۳۸۹.
- ۱۷ وزارت راه و شهرسازی. «مقررات حمل‌ونقل بار در راه‌های کشور» تهران، ۱۳۷۵.
- ۱۸ وزارت راه و شهرسازی «آموزش راهداری زمستانی: راهنمای عملیات پیشگیری از تشکیل لایه یخ و برف در سطح راه‌ها». معاونت راهداری و هماهنگی امور استان‌ها، اداره کل ایمنی و حریم راه‌ها. تهران، چاپ اول، بهار ۱۳۸۳.
- ۱۹ وزارت راه و شهرسازی «آموزش راهداری زمستانی: درس‌هایی مفید برای مسئولین راهداری سطح راه‌ها». معاونت راهداری و هماهنگی امور استان‌ها، اداره کل ایمنی و حریم راه‌ها، تهران، چاپ اول، بهار ۱۳۸۳.
- ۲۰ فرشید فریبرزی عراقی، بابک میربها، وحید ابولحسن‌نژاد. (۱۳۸۷). آشنایی با مفاهیم حمل‌ونقل جاده‌ای مواد خطرناک ویژه رانندگان حرفه‌ای، شرکت اندیشه‌نگاران کیا.
- ۲۱ «مجموعه دستورالعمل‌ها و قوانین و مقررات حمل‌ونقل بار و مسافر». سازمان حمل‌ونقل جاده‌ای وزارت راه و شهرسازی، ۱۳۹۶.
- ۲۲ وبگاه سازمان حفاظت محیط‌زیست <https://doe.ir>
- ۲۳ وبگاه شرکت‌های سازنده ماشین‌های حمل‌ونقل بار و مسافر (بنز، ولوو، اسکانیا، ایران‌خودرو دیزل، سایپا دیزل):  
<https://www.volvotrucks.com/fa-ir> ، [www.saipadiesel.ir](http://www.saipadiesel.ir)
- ۲۴ وبگاه مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران: [www.isiri.gov.ir](http://www.isiri.gov.ir)
- ۲۵ وبگاه راهور [rahvar120.ir](http://rahvar120.ir)
- ۲۶ وبگاه سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای وزارت راه و شهرسازی [www.rmto.ir](http://www.rmto.ir)
- ۲۷ وبگاه شرکت‌های تولیدکننده سیستم تهویه وسائط حمل‌ونقل جاده‌ای [www.irantsp.com](http://www.irantsp.com)
- ۲۸ وبگاه شرکت‌های تولیدکننده لوازم ایمنی و نشانگرهای وسائط حمل‌ونقل جاده‌ای [www.irantsp.com](http://www.irantsp.com)
- ۲۹ وبگاه شرکت‌های معاینه فنی وسائط حمل‌ونقل تجاری <http://moayeneh.rmto.ir>

- ٣٠ Operation manual, Diesel Engine VTUS M 4,15, M 4,17
- ٣١ Developing PMs for Hydraulic Systems, By Ricky Smith, Life Cycle Engineering, Inc.
- ٣٢ Diesel Particulate Filter Maintenance, Anthony (Tony) J. Cook, PE Chief Engineer, ame Systems International Truck and Engine Corporation Truck Technology and Development Center Fort Wayne, IN
- ٣٣ [www.aaaautocare.com/battery-temp-c.htm](http://www.aaaautocare.com/battery-temp-c.htm)
- ٣٤ [www.nocorrosion.com/boat-battery-corrosion.htm](http://www.nocorrosion.com/boat-battery-corrosion.htm)
- ٣٥ [www.maintenanceworld.com](http://www.maintenanceworld.com)
- ٣٦ UN, (2009). Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), third revised edition. United Nations. New York and Geneva.
- ٣٧ OSHA/EPA. Access (2011). OSHA Occupational Chemical Database. Available at: <http://www.osha.gov/web/dep/chemical-data/default.asp>
- ٣٨ DAY, W. (2009). European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road.



هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه برداشتی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداانش

