

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



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



- نام کتاب:** عملیات ایمنی و امدادسانی - ۲۱۲۳۲۶
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** مصطفی آدرسی، ابوالفضل بختیاری اصل، سید محمود برآبادی، ارسطو کریمی، افشین شهپر افراشته، رقیه متحیر پسند، عباس محمودآبادی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** مرتضی اسد امرجی، حسن بهادری یکتا، مجید صباغ زاده، افشین شهپر افراشته (اعضای گروه تألیف) - سیدمحمود برآبادی (ویراستار ادبی)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - صبا کاظمی دوانی (طراح جلد) - ارمغان رحمانپور، فاطمه رئوف پی (صفحه‌آرا)
- ناشر:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- چاپخانه:** تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- سال انتشار و نوبت چاپ:** وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
- تلفن:** ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ / صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپ دوم ۱۳۹۸**

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، عکس برداری، 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.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

۷	پودمان ۱: امداد رسانی
۴۵	پودمان ۲: سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای
۹۳	پودمان ۳: معاینه فنی وسیله نقلیه
۱۴۳	پودمان ۴: کنترل ایمنی بارگیری (مه‌بار بار)
۱۸۱	پودمان ۵: بارگیری و تخلیه بارهای خطرناک
۲۴۴	منابع

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه های درسی و محتوای کتاب های درسی را در ادامه تغییرات پایه های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم ترین تغییر در کتاب ها آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می شود. در رشته تحصیلی - حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱. شایستگی های فنی برای جذب در بازار کار مانند کنترل فنی وسایل نقلیه، مهارت بار
 ۲. شایستگی های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه انرژی
 ۳. شایستگی های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
 ۴. شایستگی های مربوط به یادگیری مادام العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه ریزی درسی فنی و حرفه ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته های شاخه فنی و حرفه ای را تدوین نموده اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف برای هر یک از کتاب های درسی در هر رشته است.
- این درس ششمین درس شایستگی های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته حمل و نقل در پایه دوازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.
- کتاب درسی عملیات ایمنی و امداد رسانی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می توانید شایستگی های مربوط به آن را کسب نمایید. هنر آموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما تاثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنر جو می باشد که برای انجام فعالیت های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.oerp.ir از عناوین آنها مطلع شوید. فعالیت های یادگیری در ارتباط با شایستگی های غیرفنی مانند مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی های فنی، طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی ها را در کنار شایستگی های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است. لذا توصیه های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته حمل و نقل طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل براساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل، کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «امدادرسانی» که ضمن آن هنرجویان با نحوه آماده‌سازی عملیات امدادرسانی در راه، اجرای آن و اقدامات پس از عملیات آشنا می‌شوند. آنها همچنین با تجهیزات ایمنی و نحوه ایمن‌سازی معابر و راه‌ها آشنا شده و شایستگی آن را کسب می‌کنند.

پودمان دوم: با عنوان «سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای» است، که در آن با ساختار عمومی ناوگان جاده‌ای و جزئیات و نحوه عملکرد آنها آشنا شده و در پایان این پودمان هنرجویان شایستگی انجام فعالیت‌های سرویس و نگهداری وسایل نقلیه را کسب می‌کنند.

پودمان سوم: دارای عنوان «کنترل فنی وسیله نقلیه» است. در این پودمان هنرجویان نحوه کنترل وضعیت ظاهری وسیله نقلیه مانند برف پاک‌کن، آینه‌های بغل، کلیه چراغ‌ها، لاستیک‌ها و بوق را فراگرفته و با انواع تست‌های وسیله نقلیه آشنا می‌شوند.

پودمان چهارم: «کنترل ایمنی بارگیری (مهار بار)» نام دارد. هنرجویان در این پودمان با فرایند مهار انواع بارها و تجهیزات مهار و عملکرد هر یک آشنا شده و در پایان پودمان شایستگی مهار انواع بارها را کسب خواهند کرد.

پودمان پنجم: با عنوان «حمل بارهای خطرناک» می‌باشد که در آن هنرجویان با گروه‌های مواد خطرناک و زیرگروه‌های آن، ویژگی‌ها، موارد کاربرد و علائم آنها آشنا شده و نحوه بارگیری و حمل و تخلیه آنها را فرا می‌گیرند. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پودمان ۱

امداد رسانی



راه‌ها شریان حیاتی جوامع شناخته می‌شوند و به عنوان یکی از زیرساخت‌های مهم، برای جابه‌جایی کالا و مسافر مورد استفاده قرار می‌گیرند. گستردگی شبکه راه‌های کشور، شرایط اقلیمی مختلف، تردد بی‌وقفه در سطح راه‌ها و سهم بالایی حمل و نقل بار و مسافر در حمل و نقل جاده‌ای کشور، اهمیت و جایگاه ویژه بخش راه و راهداری را آشکار می‌کند. بدیهی است برای داشتن یک سیستم پویا و کارآمد باید در نگهداری و به‌روزرسانی آن برنامه‌ریزی دقیقی در سایر بخش‌ها انجام گیرد. در این پودمان در مورد رویدادهایی که در سطح راه‌ها رخ می‌دهد و نحوه ایمن‌سازی محوطه‌های کارگاهی در طول راه‌های برون‌شهری صحبت می‌شود.

رویدادها و حوادث

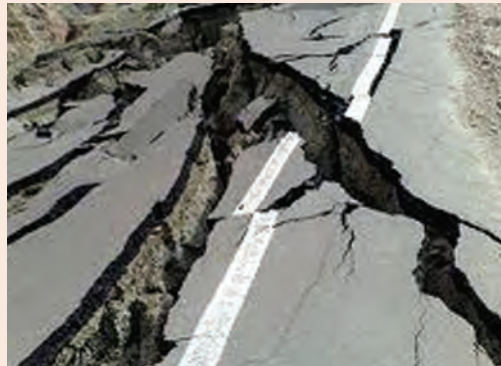
در سطح راه عمدتاً دو دسته رویداد، حادثه یا عملیات رخ می‌دهد: دسته اول، رخداد‌های از قبل تعریف شده و یا برنامه‌ریزی شده، همانند: کارگاه‌های عملیات راه‌سازی، روکش آسفالت، درزگیری پل‌ها و... که مکان و زمان آن مشخص و معلوم است. دسته دوم، رویداد‌های غیرمترقبه یا غیربرنامه‌ریزی شده که گاهی تحت عنوان بحران نیز نامیده می‌شوند، همانند وقوع سیل، بارش شدید برف، یخبندان، تصادف، تخریب و نشست یک پل یا بخشی از راه، ریزش سنگ از کوه و...

دسته اول، کارگاه‌های از قبل تعریف شده است که شامل محدوده‌های مشخصی می‌باشند و هماهنگی‌های لازم برای اجرای آن الزاماً بایستی قبل از شروع کار، انجام شده باشد. این کارگاه‌ها بسته به نوع عملیات و حجم آن می‌تواند به مدت چندساعت، روز، ماه و یا حتی سال باشد و ممکن است بخشی یا تمام سطح راه را (در طول و عرض)، اشغال نماید.

اما دسته دوم شامل حوادث و رویدادهایی است که از قبل برنامه‌ریزی نشده و تنها بر اساس تجارب گذشته و یا سیستم‌های پیش‌بینی‌کننده (همانند هواشناسی یا زلزله‌نگاری و...) فقط می‌توان انتظار وقوع برخی از آنها را داشت، همانند: بارش برف و باران و یا وقوع بهمن که بر اساس اطلاعات هواشناسی و سابقه و تجارب قبلی می‌توان آنها را پیش‌بینی کرد.



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



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 نمایید.



دسته‌بندی اقدامات برای مدیریت حوادث

برای مدیریت بهتر و مؤثرتر رویدادها و حوادث و بحران‌ها، فعالیت‌ها و اقدامات لازم در سه گروه برنامه‌ریزی و اجرا می‌شود:

- اقدامات قبل از وقوع رویداد

- اقدامات مربوط به زمان وقوع رویداد

- اقدامات پس از وقوع رویداد

برای انجام عملیات و اقدامات موردنیاز در بحران‌ها، لازم است تمهیدات و برنامه‌های موردنیاز را از قبل پیش‌بینی و مهیا کرد تا در زمان وقوع حادثه دچار سردرگمی نشده و بتوان حادثه را بهتر مدیریت کرد. لازم است امکانات، ماشین‌آلات و مصالح مورد نیاز را در مناطق و مکان‌های پیش‌بینی شده، تأمین و فراهم کرد. در زمان وقوع حادثه بایستی بر اساس برنامه از قبل تعریف شده اقدام نمود تا بتوان حادثه را مدیریت کرده و خسارات وارده را به حداقل رساند. شخص مدیر یا مسئول اکیپ در زمان حادثه، بایستی به‌دقت شرایط را کنترل کرده و سایرین مطابق با برنامه تعریف شده و دستوراتی که از طریق مدیر و یا مسئول اکیپ ابلاغ می‌شود حرکت کنند و از حرکت‌های خودسرانه و انفرادی خودداری نمایند.

پس از خاتمه حادثه نیز افراد مسئول باید مستندات و گزارش‌های مربوط به حادثه و اقدامات انجام شده را تهیه نمایند و گروهی نیز مشکلات و نواقص عملیات را بررسی کنند تا برای مدیریت بهتر حوادث بعدی بتوان روش‌ها، اقدامات، تجهیزات و... را اصلاح کرد.

اقدامات قبل از وقوع رویداد

- فعالیت‌ها و اقداماتی که باید قبل از وقوع حادثه انجام شود عبارت‌اند از:
 - شناسایی و تهیه اطلاعات در خصوص حوادث احتمالی و مکان و زمان وقوع آن.
 - تهیه یک برنامه کاری برای مدیریت حادثه.
 - پیش‌بینی، تهیه نقشه و طرح چیدمان امکانات و تجهیزات، ماشین‌آلات و مواد موردنیاز و همچنین تعیین مکان‌هایی برای حمایت و اسکان اضطراری و تجهیز آنها.
 - تهیه لیست کامل افراد و نیروهای موردنیاز برای مقابله با حادثه و همچنین انجام هماهنگی با همه افراد و اعلام مسئولیت هر فرد به خود او و سایر نیروهای امدادی.
 - آموزش و تمرین فعالیت‌های موردنیاز در زمان وقوع حادثه و برگزاری مانورهای مشابه.
 - تهیه لیست و انجام هماهنگی با سایر دستگاه‌ها، مراکز، پیمانکاران و... که در زمان حادثه می‌توانند کمک کنند.

اقدامات در زمان وقوع رویداد

- در زمان وقوع حادثه و باتوجه به برنامه‌ریزی انجام‌شده در مرحله قبل، نیروهای امدادی اقدامات زیر را انجام می‌دهند:
 - دریافت اطلاعات دقیق و صحیح با استفاده از روش‌های معرفی شده.
 - اطلاع‌رسانی و احضار کلیه افراد مشخص‌شده برای امداد رسانی و اعزام به منطقه حادثه‌دیده.
 - حضور در محل حادثه و انجام اقدامات لازم مطابق با آموزش‌های قبلی.
 - ایمن‌سازی محل حادثه در زمان بحران، مطابق با استانداردها و روش‌های تعریف‌شده.
 - انجام عملیات امدادی متناسب با حادثه رخ داده.
 - اسکان اضطراری افراد واقع در بحران.

اقدامات پس از وقوع رویداد

- پس از وقوع حادثه و در اولین فرصت بایستی اقدامات زیر انجام شود:
 - پاک‌سازی منطقه و مسیر تردد برای برقراری تردد به صورت ایمن.
 - تهیه گزارش حادثه و اقدامات انجام‌شده (مستندسازی) به صورت کامل به همراه عکس و فیلم.
 - بازسازی، تعمیر و تجهیز ماشین‌آلاتی که در اثر انجام عملیات معیوب و یا تخریب شده است
 - تحلیل و بررسی حادثه، اقدامات انجام‌شده و... با هدف شناسایی نواقص و مشکلات موجود در امداد رسانی
 - بازسازی زیرساخت‌ها و تجهیزات تخریب‌شده.

آگاهی از اتفاقات و حوادث

- برای خدمت‌رسانی و سرویس‌دهی بهتر و سریع‌تر، مهم‌ترین مسئله، دریافت اطلاعات کافی و صحیح در زمان مناسب است. منابع و روش‌هایی که می‌تواند در راهداری و امداد رسانی مورد استفاده قرار گیرند عبارت‌اند از:
 - الف - سیستم‌های هوشمند همانند سیستم‌های کنترل تصویری و انواع شناسگرها.
 - ب - گشت‌های مستقر و یا سیار واقع در طول مسیر.

ج - وسایل نقلیه عبوری.

د - گشت‌ها و واحدهای امدادی سایر دستگاه‌های خدمات رسان (اورژانس، پلیس راه، هلال احمر و...)



شکل ۱- روش‌های دریافت اطلاعات

چه روش‌های دیگری برای اطلاع از حوادث و رویدادها می‌شناسید؟

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 نمایید.

فعالیت
میدانی



مشخصات و ابعاد رویداد یا حادثه

در عملیات راهداری، اتفاقات دسته اول را می‌توان با استفاده از اطلاعات پروژه و دستورالعمل‌ها و استانداردهای موجود در خصوص «ایمنی در عملیات اجرایی» مدیریت کرد، اما در حوادث دسته دوم، به دست آوردن اطلاعات کامل و صحیح در زمان مناسب بسیار مهم است، چرا که در صورت ناقص بودن و یا تأخیر در دریافت اطلاعات، ممکن است بحران‌های بزرگی ایجاد شود و یا بخش زیادی از نیروها و تجهیزات دچار سردرگمی و اتلاف وقت و هزینه شوند. بنابراین باید اخبار دریافتی، دقیق بوده و در کوتاه‌ترین زمان ممکن اطلاع‌رسانی گردد. امداد رسانی به افراد درگیر در یک تصادف با امداد رسانی به افراد و وسایل نقلیه درگیر در یک کولاک و بهمن بسیار متفاوت است.

تأخیر در دریافت اطلاعات حوادث چه پیامدهایی می‌تواند داشته باشد؟

فعالیت
کلاسی



- برای مدیریت یک رویداد یا بحران در راه‌های برون‌شهری اطلاعات زیر مورد نیاز است:
 - محل دقیق حادثه و محدوده تحت تأثیر آن.
 - زمان وقوع یا شروع و تعیین ادامه دار بودن یا نبودن آن.
 - نوع و ابعاد حادثه که متناسب با آن تجهیزات، عملیات و نیروی انسانی مورد نیاز اعزام می‌شود،
 - اطلاعات مربوط به تعداد و نوع وسایل نقلیه و افراد درگیر در حادثه.
 - شرایط به وجود آمده ناشی از وقوع رویداد.
 - شرایط جوی.

نمونه‌ای از حوادثی که در سطح راه رخ می‌دهد

حوادث و رویدادهای مختلفی در سطح راه‌ها رخ می‌دهد که در ادامه به تعدادی از آنها اشاره می‌شود:

تصادف

یکی از حوادثی که در سطح راه بسیار زیاد رخ می‌دهد تصادفات رانندگی است. تصادف عبارت است از برخورد یک وسیله نقلیه با وسیله نقلیه دیگر یا حیوان، انسان، اشیا یا خروج وسایل نقلیه از جاده و یا واژگون شدن آن که منجر به جرح، قتل و خسارت گردد.



شکل ۲- نمونه‌ای از تصادفات و شرایط ایجادشده ناشی از آن

بهمن و کولاک

در فصل زمستان یکی از حوادثی که در راه‌های کوهستانی ممکن است رخ دهد وقوع بهمن و کولاک است که البته این دو حادثه از نظر وقوع و نحوه امداد متفاوت می‌باشد. در زمان بهمن باید از تردد خودروها در محدوده‌ای که احتمال وقوع بهمن وجود دارد اکیداً جلوگیری شود، در غیر این صورت حوادث ناگواری رخ خواهد داد که می‌تواند باعث بروز مشکلات متفاوت اجتماعی و... در جامعه شود. در چنین مواقعی ابتدا باید مسیر مسدود شود و کلیه وسایل نقلیه و افراد واقع در محدوده بهمن از منطقه دور شوند. پس از وقوع بهمن و خاتمه آن، راهداران نسبت به تخلیه برف و سایر مواد همراه آن که به واسطه وقوع بهمن بر روی سطح راه ریخته شده است اقدام نموده و مسیر تردد وسایل نقلیه را آماده نموده و در صورت احتمال سردتر شدن هوا و یخ‌زدگی سطح مسیر نسبت به پاشش شن و نمک مطابق با استانداردهای مربوطه اقدام می‌نمایند.

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؟

فعالیت
کارگاهی





شکل ۳- نمونه‌ای از فعالیت‌های برف‌روبی و پاک‌سازی بهمن در جاده‌های کوهستانی

سیل، رانش زمین و زلزله

حوادث طبیعی مانند سیل، رانش زمین و زلزله از جمله حوادث غیر مترقبه‌ای است که باعث اختلال در تردد شده و حوادث ناگواری را رقم می‌زند. در این گونه حوادث کلیه دستگاه‌های امداد رسانی باید حضوری فعال داشته باشند. در چنین حوادثی برخلاف نمونه‌های قبلی، خسارات وارد شده معمولاً باعث تخریب زیرساخت‌ها می‌شود (جاده‌ها و پل‌ها و شبکه‌های برق و آب و... به عنوان زیرساخت شناخته می‌شوند) همانند سیل که باعث تخریب جاده‌ها یا پل‌ها و... شده و یا زلزله که باعث انسداد مسیرهای بین شهری و تخریب آسفالت و... می‌شود. در چنین مواقعی بسته به نوع و میزان تخریب ناشی از حادثه، راهداران اقدامات متفاوتی را انجام می‌دهند. احداث راه‌های موقت، برداشتن و یا جابه‌جا کردن سنگ‌های کوچک و بزرگ سقوط کرده به سطح راه و برداشتن مصالح و گل و لای از سطح راه و پاک‌سازی مسیر تردد از جمله اقدامات لازم در این حوادث می‌باشد.



شکل ۴- وقوع سیل که باعث تخریب راه شده است.

ریزش سنگ‌های کوچک و بزرگ از کوه

یکی از حوادثی که در جاده‌های کوهستانی ممکن است رخ دهد ریزش سنگ از کوه می‌باشد که می‌تواند علل مختلفی داشته باشد. علت هرچه باشد، ریزش سنگ از کوه باعث وقوع حادثه می‌گردد. ریزش سنگ‌های کوچک در کف جاده و اختلال در تردد و تصادف، ریزش سنگ‌های کوچک و بزرگ بر روی ماشین‌های عبوری و تلفات انسانی از جمله این حوادث می‌باشد. در جاده‌های شمالی کشور همانند محورهای هراز و چالوس این گونه حوادث بارها رخ می‌دهد.

- به نظر شما برای جلوگیری از این قبیل اتفاقات چه کارهایی می‌توان انجام داد؟



شکل ۵- تصاویری از ریزش سنگ در راه‌های کوهستانی

بادهای شدید

وزش بادهای شدید که گاهی سرعتشان از ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت هم بیشتر است، باعث می‌شود که تابلوهای بزرگ و یا تیرهای برق و ... تخریب شده و در سطح سواره‌رو سقوط کنند و سبب بروز حوادث ناگواری همانند برخورد خودروهای عبوری با آنها گردد.

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



شکل ۶- وزش باد شدید و اختلال در تردد

تجهیزات، ماشین آلات و الزامات در مدیریت حوادث و بحران‌ها

همان گونه که در قسمت‌های گذشته بیان شد حوادث دارای اثرات و ابعاد متفاوتی اند و بنابراین برای رویارویی با آن نیز تجهیزات و ماشین‌آلات متفاوتی لازم است. در ادامه برخی از ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز مرتبط با عملیات راه‌داری و کاربرد آنها به اختصار بیان می‌گردد. در مدیریت و رفع بحران‌های به وجود آمده در راه‌ها، امکانات و تجهیزات مورد استفاده را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

تجهیزات و امکاناتی که برای رفع اثرات حادثه و یا جلوگیری از وقوع بحران‌های ثانویه کاربرد دارند که عمدتاً از نوع ماشین‌آلات می‌باشند همانند: لودر، بلدوزر، گریدر، جرثقیل، کامیون و کامیونت، خودروی گشت که معمولاً از نوع کامیونت‌های ۳ یا ۵ تن و یا سواری‌های کمک‌دار پیکاپ می‌باشند که در آنها تجهیزات مشخصی وجود دارد و نیز جاروی مکانیکی و ...

تجهیزات و ادواتی که در راستای مدیریت صحنه حادثه و جلوگیری از اتفاقات جدید در محل حادثه و ایجاد شرایط مناسب برای امداد رسانی کاربرد دارند همانند: جلیقه یا کاپشن ایمنی، مخروط ایمنی (کله فندی)، نیوجرسی‌های پلاستیکی سبک و قابل حمل، چراغ چشمک زن و تابلوهای هدایت مسیر سیار، تابلوهای هدایت‌کننده دستی، تابلوهای محدودیت سرعت، بی‌سیم خودرویی و دستی و ...

ماشین آلات

گریدر: این ماشین کاربردهای مختلفی در راه‌داری داشته و در بسیاری از بحران‌ها استفاده می‌شود. برف‌روبی، پاک‌سازی سطح راه از گل و لای ناشی از سیل، پاک‌سازی سطح راه از سنگ‌های ریزشی از کوه، ایجاد یک مسیر موقت و انحرافی و ...



شکل ۷- گریدر در حال انتقال برف از سطح جاده به کناره مسیر

بولدوزر: این نوع ماشین به دلیل قدرت بالایی که نسبت به سایر ماشین آلات راهداری دارد، معمولاً در جابه‌جایی سنگ‌های سنگین و برف‌های با حجم و ارتفاع بالا، استفاده می‌شود.



شکل ۸- بولدوزر

برف‌خور: این وسیله در بارش‌هایی که ارتفاع برف از حد معمول گذشته و به حدود یک متر و یا بیشتر می‌رسد بیشترین کاربرد را دارد. شاید به جرئت بتوان گفت برخلاف سایر ماشین آلات راهداری، برف‌خور دارای کاربری دیگری نمی‌باشد و صرفاً در بارش برف شدید می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد.



شکل ۹- یک دستگاه برف‌خور در حال پرتاب کردن برف به سمت بیرون راه

بیل مکانیکی: هنگام سیل مخصوصاً در زمان‌هایی که سیل همراه با گل و لای زیادی می‌باشد بیل مکانیکی یکی از کاربردی‌ترین وسایل برای کاهش اثرات تخریبی سیل و مواد همراه آن است. بازکردن مسیر عبور سیل و جابه‌جا کردن مصالح حمل‌شده توسط سیل از کاربردهای این وسیله می‌باشد.



شکل ۱۰- بیل مکانیکی

لودر: لودر نیز همانند گریدر دارای کاربردهای مختلفی است. بارگیری مصالح، پاک‌سازی سطح راه از سنگ‌ها و مصالح ریخته‌شده بر روی سطح راه، ساخت دیوارهای خاکی با ارتفاع متوسط و... از توانایی‌های لودر می‌باشد.



شکل ۱۱- لودر

تریلر: این وسیله به خودی خود در حادثه‌ها کاری انجام نمی‌دهد اما برای جابه‌جایی و حمل و نقل ماشین‌آلاتی که نمی‌توانند اصطلاحاً بر روی پای خود حرکت کنند مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۱۲- تریلر

کامیون / کامیونت: این نوع ماشین دارای کاربردهای عمومی بوده و عمدتاً برای حمل و نقل مصالح و تجهیزات در بخش‌های مختلف استفاده می‌شود. حمل مصالح همانند شن، ماسه، نمک، آسفالت و...، تجهیزات و موارد دیگر.



شکل ۱۴- کامیون مجهز شده به تجهیزات برف‌روبی



شکل ۱۳- کامیونت

پیکاپ: این نوع خودرو کمک‌دار برای گشت‌های راهداری است که تجهیزات محدودی را نیز حمل می‌کند و برای سرویس‌دهی سریع در حوادث بسیار مفید و اثربخش است. در حوادث، نحوه توقف خودروی گشت به‌عنوان هشدار بسیار مهم بوده و باید به‌گونه‌ای در محل حادثه توقف نماید که علاوه بر اطلاع‌رسانی مناسب به رانندگان عبوری حمایت لازم را نیز از امدادگران حاضر در محدوده حادثه داشته باشد و البته باید توجه داشت که محل توقف گشت راهداری در دید رانندگان عبوری باشد و به‌راحتی قابل تشخیص و دیده شدن باشد.



شکل ۱۵- گشت راهداری (پیکاپ)

تجهیزات

چراغ گردان: از جمله مهم‌ترین تجهیزاتی است که می‌تواند رانندگان را در فاصله مناسب از محل وقوع حادثه آگاه کرده و اعلام خطر نماید. چراغ گردان هم می‌تواند به‌صورت نصب بر روی سقف گشت‌های راهداری و خودروهای امدادی و یا نصب در محل باشد. این چراغ‌ها معمولاً دارای رنگ زرد است. در خودروهای پلیس و برخی از سیستم‌های امدادی از ترکیب قرمز و آبی استفاده می‌شود.

مخروط‌های ایمنی: این مخروط‌ها که از جنس پلاستیک است. برای مشخص کردن محدوده کارگاه و یا حادثه و جلوگیری از ورود خودروهای عبوری به محل حادثه و یا کارگاه استفاده می‌شود. چیدمان این مخروط‌ها بایستی مطابق با استانداردهای ذکرشده در نشریه ۲۶۷ باشد تا بتواند اثربخش باشد.



شکل ۱۶- مخروط ایمنی

پرچم و پرچم‌دار: علاوه بر چراغ گردان و چراغ چشمک‌زن معمولاً در ابتدای محدوده کارگاه یا حادثه برای هشدار بیشتر به رانندگان از پرچم‌دار استفاده می‌شود. البته محل ایستادن پرچم‌دار و حفاظت از او یکی از مهم‌ترین مسائل در حین انجام کار است و در صورتی که پرچم‌دار در محل مناسب قرارنگیرد می‌تواند حوادث ناگواری برایش اتفاق بیفتد.



«علامت هشدار (کاهش سرعت)»

شکل ۱۷- پرچم‌دار به همراه پرچم

آیا جهت حرکت پرچم توسط پرچم‌دار اهمیت دارد؟

جلیقه ایمنی (شبرنگی): راهداران و کلیه امدادگران علاوه بر تأمین شرایط ایمن در محدوده بحران، بایستی خود و سایر افراد حاضر در این محدوده را از سایر خطرها محافظت کنند. مهم‌ترین اصل در این خصوص دیده شدن افراد است و حداقل آن پوشیدن لباس‌های قابل تشخیص و یا همان جلیقه‌های شبرنگی می‌باشد.



شکل ۱۸- جلیقه ایمنی

به نظر شما این جلیقه چه تأثیری در دیده شدن افراد دارد؟



شکل ۱۹ - برخی از تجهیزات مورد استفاده در ایمن سازی محوطه های کارگاهی

ارزشیابی مرحله اول

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص ها، داوری، نمره دهی)	سطح شایستگی مورد انتظار	نمره
آماده باش اولیه	ابزار و تجهیزات: گزارش های هواشناسی در اختیار باشد، تجربیات گذشته از وضعیت جوی و حوادث در اختیار باشد. زمان آزمون: ۱۰ الی ۱۵ دقیقه مکان آزمون: سایت	جمع آوری اطلاعات با استفاده از منابع و برنامه ریزی نیروها و ماشین آلات و مصالح و محل اسکان اضطراری و هماهنگی با سایر قسمت ها و سازمان ها عدم انجام موارد فوق	تحلیل اطلاعات بر اساس گزارش های داده شده و پیش بینی الزامات و نیازها به صورت کامل	۳	
			تحلیل اطلاعات بر اساس گزارش های داده شده	۲	
			تحلیل اطلاعات به صورت ناقص	۱	

ایمن سازی محدوده عملیات و افراد حاضر در آن

پس از وقوع حادثه علاوه بر موضوع سرعت در امداد رسانی که بسیار مهم و حیاتی است و همچنین کارگاه‌های از پیش تعریف شده، نحوه مدیریت و ایمن سازی محل حادثه از مهم‌ترین موضوعاتی است که همواره باید کنترل شود و استانداردها رعایت شود، چرا که عدم تأمین شرایط ایمن، باعث وقوع حوادث ناگوار بعدی می‌شود. بنابراین بایستی به عنوان یکی از اقدامات قبل از وقوع، برنامه و طرح ایمن سازی محل رویداد را تعریف و مسئولیت افراد در هر قسمت را مشخص کرد و در زمان وقوع حادثه کلیه مسائل ایمنی را مدنظر قرارداد تا بتوان ایمنی نیروها و افراد حاضر در محل رویداد یا حادثه را تأمین کرد. مهم نیست که کارگاه کوچک یا بزرگ باشد، روی زمین اجرا شود یا در ارتفاع، در تمام کارها به آگاهی دادن و اطلاع رسانی کافی و به موقع نیاز می‌باشد. نشریه شماره ۲۶۷-۷ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با عنوان آیین نامه ایمنی راه‌های کشور (ایمنی در عملیات اجرایی) به عنوان یک دستورالعمل برای کلیه کارگاه‌های عمرانی تعریف و مشخص شده و رعایت کلیه دستورالعمل‌های آن اجباری و الزامی است.

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.

فعالیت
کلاسی



تعاریف

قسمت‌های مختلف یک کارگاه عملیاتی مطابق با شکل ۲۰ به صورت زیر مشخص می‌شوند:

منطقه کاری: این منطقه شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

الف) ناحیه هشدار اولیه به وسایل نقلیه، قبل از ورود به ناحیه انحراف از مسیر و محوطه کاری

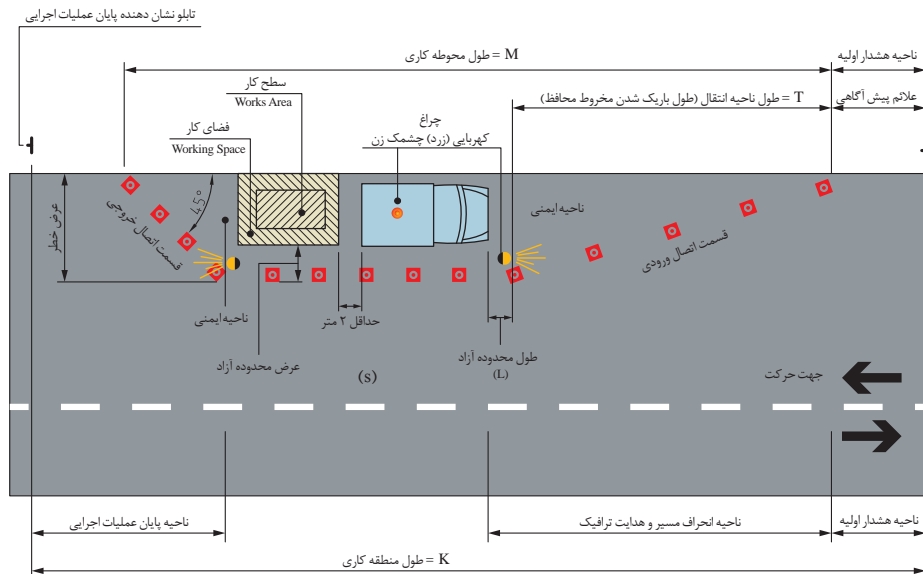
ب) ناحیه انحراف مسیر و هدایت ترافیک

پ) محوطه کاری

ت) ناحیه پایان عملیات (ناحیه هدایت ترافیک به مسیر اولیه)

ناحیه هشدار اولیه: در تمام عملیات اجرایی یک ناحیه، پیش آگاهی لازم است تا به رانندگان در خصوص مسدود بودن و تغییر مسیر، آگاهی کافی داده شود. در این محدوده علائم پیش آگاهی و چراغ چشمک زن و یا ترکیبی از آنها قرار داده می‌شود. طول این ناحیه با حرف D مشخص می‌گردد و باتوجه به سرعت متوسط وسایل نقلیه عبوری از ۵۰ متر تا ۸۰۰ متر متغیر است.

$K =$ طول منطقه کاری $M =$ طول محوطه کاری / $D =$ طول ناحیه هشدار اولیه (فاصله اولین علامت تا کارهای راهداری و راهسازی)
 $T =$ طول ناحیه انتقال (طول مخروط محافظ کاری) / $L =$ طول محدوده آزاد / $S =$ عرض محدوده آزاد
 $E =$ فاصله نصب علامت پایان کارهای راهداری و راهسازی، ناحیه هشدار اولیه، علامت پیش آگاهی، طول ناحیه انتقال (طول باریک شدن مخروط محافظ)
 چراغ کهربایی (زرد) چشمک زن سطح کار، فضای کار، تابلوی نشان دهنده پایان عملیات اجرایی، ناحیه ایمنی قسمت اتصال ورودی جهت حرکت طول محدوده آزاد (L) حداقل ۲ متر، عرض محدوده آزاد (S) ناحیه ایمنی قسمت اتصال خروجی عرض خطر، ناحیه هشدار اولیه ناحیه انحراف مسیر و هدایت ترافیک ناحیه پایان عملیات اجرایی



شکل ۲۰ - نمونه ای از روش ایمن سازی محدوده کارگاهی مطابق با نشریه ۲۶۷-۷

● **ناحیه انحراف مسیر:** این ناحیه شامل دو قسمت است:

- الف) ناحیه انتقال (ناحیه مخروط محافظ کاری)
- ب) محدوده آزاد

ناحیه انتقال (مخروط محافظ کاری): هنگامی که وسایل نقلیه در یک یا چند خط در حال حرکت هستند و خط (یا خطوطی) از حرکت مسدود می شود برای هدایت ترافیک از شرایط معمولی به محوطه کاری، از ناحیه انتقال استفاده می شود. این ناحیه به عنوان ناحیه ایمنی باید کاملاً واضح و قابل دید باشد و به درستی علائم گذاری شود به طوری که باعث گمراهی و اشتباه رانندگان نگردد. در ناحیه انتقال، چنانچه خط کشی قبلی با شرایط موجود انطباق نداشته باشد، باید نسبت به اصلاح آن اقدام شود. طول این ناحیه با توجه به حداکثر سرعت مجاز حرکت و عرض مسدود شده (عرض خطر) متغیر است و مقدار آن به همراه تعداد مخروط های ایمنی مورد نیاز مشخص می شود. مخروط های ایمنی به فاصله ۹ متر از همدیگر قرار داده می شوند. در قسمت ورودی و خروجی این ناحیه مخروط های ایمنی با زاویه ۴۵ درجه نصب می گردند. عرض مسدود شده یا عرض خطر عبارت است از بخشی از عرض راه که برای انجام عملیات، اشغال می شود.

عرض محدوده آزاد: عرض محدوده آزاد (S) عبارت است از عرض واقع در بین فضای کاری و ترافیک عبوری که با توجه به حداکثر سرعت مجاز از نیم متر تا ۱/۲ متر متغیر است (جدول ۱).

طول محدوده آزاد: محدوده آزاد عبارت است از یک محوطه خالی بین ناحیه انتقال (مخروط محافظ کاری) و فضای کاری. در کارهای متحرک این ناحیه بین وسایل نقلیه هدایت ترافیک و وسیله نقلیه در حال انجام کار می باشد و هدف از ایجاد این ناحیه، به وجود آوردن یک حاشیه ایمنی برای وسایل نقلیه و کارگران مشغول به کار است. این محدوده باید طوری طراحی گردد که فضای کافی برای توقف وسایل نقلیه قبل از رسیدن به ناحیه کاری را به وجود آورد تا چنانچه راننده ای متوجه علائم اختطاری و پیش آگاهی ناحیه هشدار اولیه نشده باشد و وارد ناحیه انتقال گردد، فرصت و زمان کافی داشته باشد تا وسیله نقلیه خود را قبل از برخورد با کارگران و وسایل آنان در ناحیه کاری متوقف نماید. این ناحیه باید عاری از کارگران، تجهیزات، مصالح و وسایل کاری باشد. این طول بر اساس حداکثر سرعت مجاز از ۵ تا ۲۵ متر متغیر است (جدول ۱).

جدول ۱- حداقل طول و عرض محدوده آزاد

حداقل عرض محدوده آزاد S (متر)	حداقل طول محدوده آزاد L (متر)	حداکثر سرعت مجاز (کیلومتر در ساعت)
۰/۵	۵	تا ۴۰
۰/۵	۱۰	۴۱ تا ۵۰
۰/۵	۱۵	۵۱ تا ۶۰
۱/۲	۲۵	۶۱ به بالا

محوطه کاری: مجموع ناحیه ایمنی، سطح و فضای کاری را محوطه کاری گویند. طول این محوطه که با حرف M نشان داده می شود عبارت است از مجموع طول های ناحیه انتقال، سطح و فضای کاری و ناحیه ایمنی که طول آن در راه های دوطرفه با توجه به حجم ترافیک عبوری بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر می باشد (جدول ۲).

جدول ۲- طول محوطه کاری

حداکثر تعداد وسيله نقلیه عبوری در دو جهت		طول محوطه کاری (متر)
تعداد وسيله نقلیه در یک ساعت	تعداد وسيله نقلیه در ۳ دقیقه	
۱۴۰۰	۷۰	۱۰۰
۱۲۵۰	۶۳	۲۰۰
۱۰۵۰	۵۳	۳۰۰

سطح کار: عبارت است از محدوده ای که حفاری، تعمیر و یا مرمت در آن قسمت از راه انجام می شود.

فضای کاری: عبارت است از فضای اطراف سطح کاری که برای گذاشتن ابزارآلات، تجهیزات، دستگاه ها و مصالح موردنیاز و همچنین محدوده موردنیاز برای حرکت و مانور وسایل در انجام عملیات را شامل می شود.

ناحیه ایمنی: ناحیه ای است که برای ایمنی ترافیک عبوری و حفاظت استفاده کنندگان از راه و مأموران در نظر گرفته شده است. این ناحیه برای قراردادن علائم و تجهیزات ایمنی جاده ای مورد استفاده قرار می گیرد.

ناحیه پایان عملیات: این ناحیه فضای کوچکی است که برای هدایت ترافیک به حالت عادی و اولیه به کار می‌رود و از قسمت پایانی فضای کاری شروع شده و تا آخرین علامت ادامه دارد. یک ناحیه مخروطی به عنوان ناحیه ایمنی در این قسمت لازم است تا به رانندگان نشان دهد که می‌توانند به خطی که مسدود بوده برگردند. قسمت اتصال خروجی (ناحیه مخروطی) با زاویه ۴۵ درجه اجرا می‌شود. محل نصب علائم مربوط به پایان محوطه کارگاهی مطابق با جدول ۳ بین ۱۰ تا ۹۰ متر از نقطه پایان عملیات می‌باشد.

جدول ۳- فاصله نصب برای علائم «پایان محوطه کارگاهی»

فاصله نصب علائم «پایان محوطه کارگاه» از پایان عملیات (متر)	سرعت متوسط وسایل نقلیه (کیلومتر در ساعت)
۱۰ تا ۳۰	تا ۳۰
۳۰ تا ۴۵	بین ۳۱ تا ۵۰
۴۵ تا ۹۰	بیشتر از ۵۰

$K =$ طول منطقه کاری

$M =$ طول محوطه کاری (به جدول (۲-۱) نشریه ۲۶۷-۷ مراجعه شود)

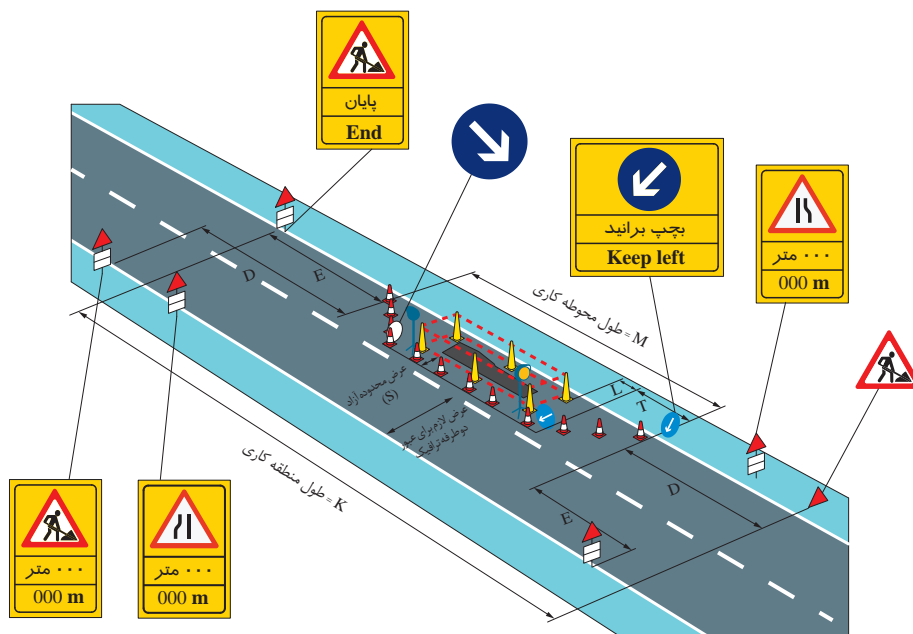
$D =$ طول ناحیه هشدار اولیه (فاصله اولین علامت تا کارهای راهداری و راهسازی) (به جدول (۸-۵) نشریه ۲۶۷-۷ مراجعه شود)

$T =$ طول ناحیه انتقال (طول مخروط محافظ کاری) (به جدول (۶-۵) نشریه ۲۶۷-۷ مراجعه شود)

$L =$ طول محدوده آزاد (به جدول (۱-۱) نشریه ۲۶۷-۷ مراجعه شود)

$S =$ عرض محدوده آزاد (به جدول (۱-۱) نشریه ۲۶۷-۷ مراجعه شود)

$E =$ فاصله نصب علامت پایان کارهای راهداری و راهسازی (به جدول (۷-۵) نشریه ۲۶۷-۷ مراجعه شود)



شکل ۲۱- نمونه‌ای از روش ایمن‌سازی محدوده کارگاهی مطابق با نشریه ۲۶۷-۷

نکات قابل توجه در ایمن سازی محوطه عملیات

- جهت ایمن سازی محوطه کارگاه یا عملیات بایستی موارد زیر را رعایت کرده و مدنظر قرارداد:
- اولین علامتی که باید توسط رانندگان دیده شود، تابلوی خطاری «جاده در دست تعمیر است» می باشد که باید با فاصله مناسبی قبل از شروع عملیات راهداری و راه سازی و در محدوده ناحیه هشدار اولیه (به شکل ۲۰ توجه نمایید) نصب گردد. حداقل فاصله آن از ابتدای مخروط محافظ کاری باتوجه به نوع جاده و حداکثر سرعت مجاز، بین حداقل ۵۰ و حداکثر ۸۰۰ متر متغیر است.
- تابلوی خطاری «راه باریک می شود» به رانندگان در مورد کم شدن عرض سواره رو اخطار می دهد. این تابلو در کناره سمت راست و در جزیره میانی راه هایی با جداکننده وسط و بین اولین علامت محوطه کارگاهی و شروع مخروط محافظ کاری نصب می شود (ناحیه هشدار اولیه در شکل ۲۰).
- در محل عملیات اجرایی یک ردیف از مخروط های ایمنی برای هدایت وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می گیرد. شب هنگام و مواقعی از روز که به دلیل شرایط بد آب و هوایی دید کافی وجود ندارد، برای ایجاد روشنایی لازم در راه بهتر است از چراغ استفاده شود. به هر صورت در طول زمان عملیات محدوده کارگاه بایستی به وضوح توسط رانندگان قابل رؤیت باشد.
- چراغ های کهربایی (زرد) چشمک زن که برای آگاهی دادن و هشدار به رانندگان و وسایل نقلیه عبوری در مورد مشخص کردن محوطه کاری به کار می رود نباید با ارتفاع کمتر از ۱/۱ متر و بیشتر از ۱/۵ متر از سطح سواره رو نصب شود. این چراغ ها باید در طول شبانه روز همواره فعال باشد.
- سطح و فضای کاری و همچنین ناحیه ایمنی باید دارای مخروط های ایمنی و نور کافی باشد. هرگز نباید از سطح ایمنی به عنوان سطح کاری و یا برای ذخیره مصالح استفاده کرد.
- تابلوی انتهای عملیات راهداری و راه سازی مطابق با جدول ۳ در فاصله ۱۰ تا ۹۰ متری بعد از محوطه کاری قرار می گیرد.
- براساس آیین نامه ایمنی راه ها، کلیه علائم ترافیکی به کار رفته، باید در هنگام تاریکی به اندازه روز روشن و مؤثر باشند. بنابراین علائم باید مستقیماً توسط یک منبع نور درونی یا بیرونی و یا با استفاده از مواد و مصالح منعکس کننده (شبرنگ)، به وضوح قابل رؤیت باشند.
- کلیه افراد و مأموران در محل کارگاه و سطح جاده باید در شب و روز از فواصل دور برای رانندگان به خوبی قابل رؤیت باشند. به همین جهت لباسی که می پوشند باید از قابلیت دید بالایی برخوردار باشد.
- در هنگام کار در تونل ها و یا قسمت ورودی و خروجی آنها باتوجه به اختلاف میزان روشنایی داخل و خارج تونل (خصوصاً در طول روز) و همچنین محدودیت عرض و ارتفاع عبور، باید قبل از ورود به محوطه کاری (تونل) مطابق طرح های ارائه شده، هشدار لازم به ترافیک عبوری داده شود. استفاده از چراغ های راهنما به همراه پرچم دار قبل از محوطه کاری (خارج از تونل) در هدایت ایمن ترافیک توصیه می گردد. در این گونه موارد در صورت امکان بهتر است تا پایان عملیات اجرایی، تونل به طور موقت مسدود گردد و در صورت وجود کنار گذر (مسیری در مجاورت تونل احداث می شود تا برای شرایط خاص و بارهای ترافیکی خاص استفاده گردد) ترافیک از این مسیر عبور داده شود.

به نظر شما دلیل اهمیت میزان روشنایی در ورودی و خروجی تونل چیست؟

راه انحرافی (دسترسی موقت)

در بعضی از کارگاه‌ها ممکن است لازم باشد راه به طور کامل بسته شده و یک راه انحرافی (دسترسی موقت) ایجاد گردد. در این صورت باید ضمن مشورت با ناظر مربوطه در کارگاه، به منظور حفظ ایمنی استفاده‌کنندگان از راه و جریان روان و ایمن ترافیک، اقدامات لازم پیش‌بینی شود. راه انحرافی با ورودی و خروجی‌های مناسب باید باتوجه به شرایط موجود محل و بر مبنای مطالعات مهندسی ایجاد نمود. در همین راستا ضرورت دارد با استفاده از علائم هشداردهنده و اطلاعاتی، استفاده‌کنندگان از راه و رانندگان را از مسدود شدن مسیر موجود و ادامه حرکت از طریق راه انحرافی آگاه کرد.

کارگاه‌های سیار و کارهای کوچک

این نوع از عملیات شامل کارهای سیار و کارهای کوچکی است که با یک یا چند وسیله نقلیه انجام می‌شود به طوری که دارای حرکت و توقف‌های کوتاه در طی انجام کار می‌باشد. مانند پاک کردن و تنظیم قنوها (مسیرهای خاکی یا بتنی هدایت آب در حاشیه راه)، مرمت شانه‌ها (قسمت خاکی یا آسفالتی که بلافاصله بعد از سواره‌رو قرار دارد)، تسطیح و موج تراشی آسفالت، برف‌روبی، ریزش برداری، نمک پاشی، خط‌کشی و... که عملیات اجرایی هم‌زمان با عبور ترافیک صورت می‌گیرد. در چنین شرایطی موارد زیر باید رعایت شود:

- وسایل نقلیه باید به گونه‌ای رنگ شده باشند که به خوبی قابل رؤیت باشند و دارای حداقل یک چراغ کهربایی (زرد) چشم‌ک‌زن بر روی سقف باشند. در جهتی که وسایل نقلیه به آنها نزدیک می‌شوند دارای یک تابلوی «از راست برانید» یا «از چپ برانید» باشند.

- سمت عبور را برای رانندگان مشخص کنند.

پرچم‌دار

در صورتی که قبل از شروع محوطه کاری از علائم پیش‌آگاهی مطابق با استاندارد ۷-۲۶۷ استفاده نشده باشد، ایستگاه‌های پرچم‌داری و علائم «ایست/آهسته» باید در فاصله ۶۰ تا ۹۰ متری قبل از شروع محوطه کاری استقرار یابند تا رانندگان قبل از رسیدن به محوطه کاری زمان کافی برای کاهش سرعت و تطبیق با شرایط محیطی را داشته باشند. این فاصله به سرعت وسایل نقلیه در نزدیک شدن به محل و شرایط فیزیکی موجود بستگی دارد. در هر صورت محل استقرار پرچم‌دار باید حداقل از فاصله ۱۰۰ متری برای ترافیک عبوری تحت کنترل، قابل دیدن باشد. چنانچه در منطقه کاری و به دلیل وجود موانع طبیعی و یا قوس‌ها و یا شیب‌های تند، فاصله دید کمتر از ۱۰۰ متر باشد، باید با افزایش فاصله ایستگاه از محوطه کاری، حداقل فاصله دید ۱۰۰ متر را برای ترافیک عبوری که به محوطه کاری نزدیک می‌شود، تأمین کرد.

پرچم‌دار (متصدی علامت ایست/آهسته) می‌بایست به صورت واضح و آشکار توسط تمامی رانندگان جهت مجاز حرکت، قابل دیدن باشد، به همین خاطر پرچم‌دار باید به تنهایی بایستد و از تجمع کارگران در اطراف او جلوگیری شود.

باید توجه داشت که ایمنی پرچم‌دار در ابتدای محوطه کارگاهی به صورت کامل تأمین شده باشد در غیر این صورت ممکن است وسایل نقلیه با او برخورد کرده و باعث جراحت و یا فوت او شود. استفاده از روبات به جای پرچم‌دار یکی از روش‌های جایگزین برای حفظ جان و سلامتی این افراد است اما نباید روبات مذکور به شکل یک انسان واقعی باشد.

پرچم‌داری به عنوان یک روش در کنترل موقت ترافیک در راه‌ها، باید توسط افراد آموزش دیده‌ای که دارای صلاحیت‌های لازم هستند، انجام شود. برخورداری از وضعیت جسمانی (خصوصاً دید و شنوایی مطلوب) از جمله موارد مهمی است که در گزینش و به کارگیری پرچم‌دار، باید مدنظر قرارگیرد. رنگ لباس پرچم‌دار باید زرد و یا نارنجی فلورسنت بوده و چنانچه در ساعات شب و یا مواقعی که به لحاظ شرایط جوی، محدودیت دید وجود دارد، باید این لباس دارای نوارهای منعکس کننده نور (شبرنگ) به عرض حداقل پنج سانتی متر باشد.



شکل ۲۲- نحوه علامت دادن با پرچم و علائم (ایست/آهسته)

نحوه علامت دادن با پرچم

برای هدایت ترافیک با استفاده از پرچم به صورت زیر عمل می‌شود (شکل ۲۲):

۱- برای توقف ترافیک، پرچم‌دار باید در حالتی که رو به ترافیک است، میله پرچم را در امتداد شانه خود به صورت افقی نگه دارد به نحوی که تمام سطح پرچم از زیر میله آویزان بوده و قابل رویت باشد، هم‌چنین برای تأکید بیشتر، پرچم‌دار باید دست آزاد خود را بلند کرده و کف دست را به طرف وسایل نقلیه مقابل که قصد توقف آنها را دارد، نگهدارد.

۲- برای کاهش سرعت یا اعلام هشدار به وسایل نقلیه، پرچم‌دار باید در حالتی که رو به ترافیک ایستاده است، پرچم را به آرامی حرکت دهد. در این حالت، پرچم‌دار (بدون اینکه دست و بازوی خود را از حالت افقی بالاتر ببرد) پرچم را از سطح شانه مستقیم رو به پایین حرکت دهد.

۳- برای شروع به حرکت و عبور وسایل نقلیه، پرچم‌دار باید در حالتی که رو به ترافیک ایستاده است و پرچم را پایین گرفته، با دست دیگر به ترافیک دستور حرکت بدهد.

۴- پرچم باید به رنگ قرمز و ابعاد حداقل 70×70 سانتی‌متر تهیه شده و به میله‌ای به طول ۹۰ سانتی‌متر متصل گردد که در صورت وزش باد، پرچم به حالت عمودی قرارگیرد.

چک لیست کنترل اقدامات لازم برای ایمن سازی محوطه عملیات

در کارگاه‌های از پیش تعریف شده برای اطمینان از انجام اقدامات لازم برای ایمن‌سازی محدوده کارگاه بهتر است چک لیستی از قبل تهیه و مطابق با آن کارگاه را کنترل کرد. در این چک لیست می‌توان مواردی همانند زیر را بررسی و تعیین نمود:

الف. قبل از شروع کار: قبل از شروع کار موضوعاتی همانند موارد زیر را باید کنترل کرد:

- آیا طرحی دارید که چگونه محل کار را علائم‌گذاری و محافظت کنید؟
- آیا موافقت و هماهنگی‌های لازم با ادارات مسئول و مرتبط با پروژه در منطقه را گرفته‌اید؟
- آیا پلیس راه مربوطه را از زمان اجرای کار مطلع کرده‌اید؟
- آیا همه مأموران و کارگران، لباسی که به خوبی دیده شود، پوشیده‌اند؟
- محل مناسب برای نصب اولین تابلوی اختطاری کجاست؟
- چه نوع علامت‌هایی در محل کار لازم است؟
- طول ناحیه انحراف مسیر چقدر است؟
- چه تعداد مخروط ایمنی ترافیکی و چراغ لازم است؟
- آیا علائم گمراه‌کننده ثابت، پوشانده شده‌اند؟



- ب. در هنگام انجام کار:** در زمان اجرای عملیات موضوعاتی مانند موارد زیر باید کنترل شود:
- اگر شرایط تغییر کرده است آیا علائم، مخروط‌ها و چراغ‌ها را به طور مناسب تغییر داده‌اید؟
 - آیا علائم، مخروط‌ها و چراغ‌ها به طور منظم تمیز، نگهداری و جای گذاری شده‌اند؟
 - آیا مسئولان امور ترافیکی، شرایط محیطی (علائم گذاری با توجه به شرایط و زمان کاری) را اصلاح نموده‌اند؟
 - هنگام تغییر در کنترل ترافیک در شب و پایان هفته، آیا علائم اخطاری تغییر کرده‌اند؟
 - آیا نظم و کنترل ترافیک بررسی شده و در جهت کاهش تأخیرات اقدامی صورت گرفته است؟
 - آیا محل کار برای شب هنگام به طور کافی و مناسب علامت گذاری، محافظت و روشن شده است؟
 - آیا گل و لای و لجن سطح جاده و محل کار تمیز شده است؟

- ج. هنگامی که کار تمام شده و قبل از ترک محل کار:** پس از اتمام عملیات و قبل از ترک محل عملیات، موارد زیر را باید کنترل کرد:
- آیا تمام علائم، مخروط‌های ترافیکی و چراغ‌ها جمع‌آوری شده‌اند؟
 - آیا تمام علائم ثابت به حالت اولیه برگشته‌اند؟
 - آیا اتمام کار به ادارات مربوطه و پلیس راه اطلاع‌رسانی شده است؟
 - آیا گل و لای و لجن سطح جاده در محل کار تمیز شده است؟

پس از مطالعه نشریه ۲۶۷-۷، یک کارگاه عملیاتی در کارگاه هنرستان ایجاد کنید. یک مسیر سه خطه مشخص نموده و با قراردادن موانع در قسمت‌های مختلف، طرح علائم ایمنی مورد نیاز را تهیه و اجرا نمایید.

نمونه‌هایی از روش ایمن‌سازی محدوده کارگاهی

در ادامه انواع علائم اخطاری و انتظامی مورد استفاده در عملیات اجرایی و کنترل موقت ترافیک به همراه نمونه‌هایی از طرح‌های ایمن‌سازی محوطه‌های کارگاهی مختلف ارائه شده است.

جدول ۴- نمونه علائم ایمن‌سازی محوطه‌های کارگاهی

توضیحات	علامت	ردیف
جاده در دست تعمیر		۱
راه باریک می‌شود		۲
راه از سمت راست باریک می‌شود		۳

ادامه جدول ۴- نمونه علائم ایمن سازی محوطه های کارگاهی

ردیف	علامت	توضیحات
۴		راه از سمت چپ باریک می شود.
۵		پایان راه با جداکننده وسط
۶		انتقال مسیر ترافیک در راه با جداکننده وسط
۷		حرکت وسایل نقلیه از در جهت (راه دوطرفه)
۸		مسیرمیان‌ی در یک راه سه خطه بدون جداکننده وسط بسته است.
۹		خط کناری در یک راه شش خطه با جداکننده وسط بسته است.
۱۰		جاده لغزنده
۱۱		پرتاب سنگ
۱۲		راه ناهموار (دست انداز)
۱۳		ارتفاع محدود
۱۴		به چراغ راهنمایی نزدیک می شوید.
۱۵		خطرات دیگر توجه شود این علامت بایستی همیشه با یک صفحه متمم که نمایش گر طبیعت خطر است، همراه باشد.

ادامه جدول ۴- نمونه علائم ایمن سازی محوطه های کارگاهی

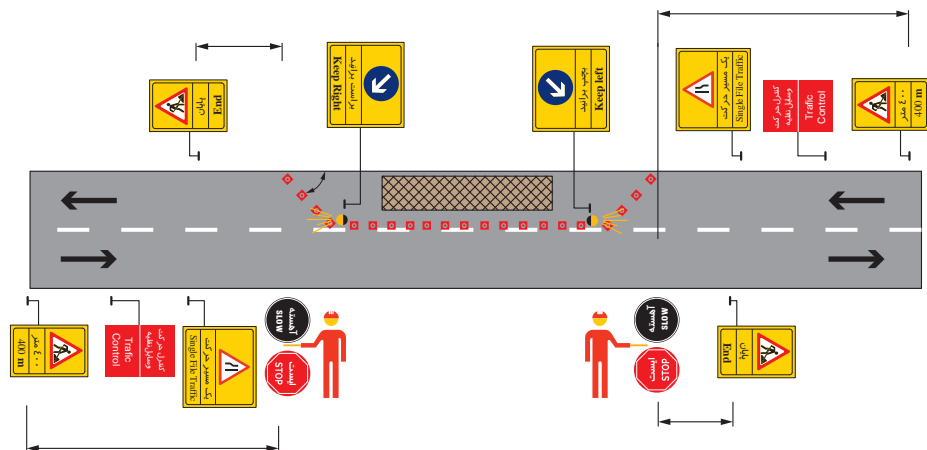
ردیف	علامت	توضیحات
۱۶		مخروط ایمنی
۱۷		تغییر جهت سریع
۱۸		مسیر مسدود

جدول ۵- انواع علائم خطاری مورد استفاده در عملیات اجرایی و کنترل موقت ترافیک

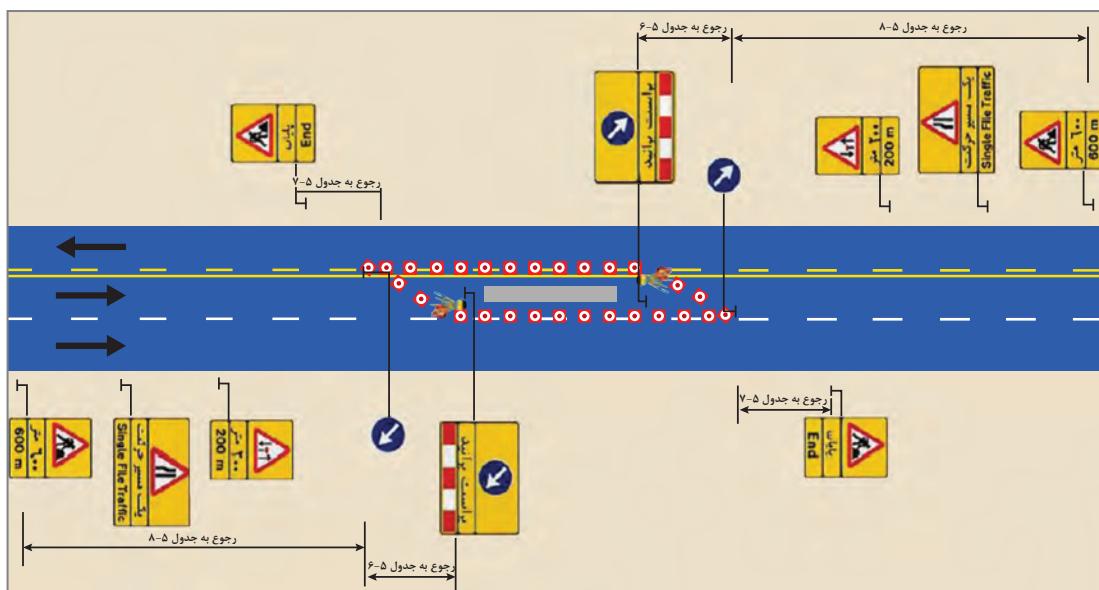
ردیف	علامت	توضیحات
۱		علامت موقت «ایست»
۲		علامت موقت «آهسته»
۳		از راست برانید
۴		از چپ برانید
۵		فقط گردش به راست
۶		به «فقط گردش به راست» نزدیک می شوید
۷		عبور از هر دو طرف
۸		عبور وسایل نقلیه با عرض بیش از مقدار نشان داده شده ممنوع

جدول ۶- انواع علائم انتظامی (بازدارنده و حکم‌کننده) مورد استفاده در عملیات اجرایی و کنترل موقت ترافیک

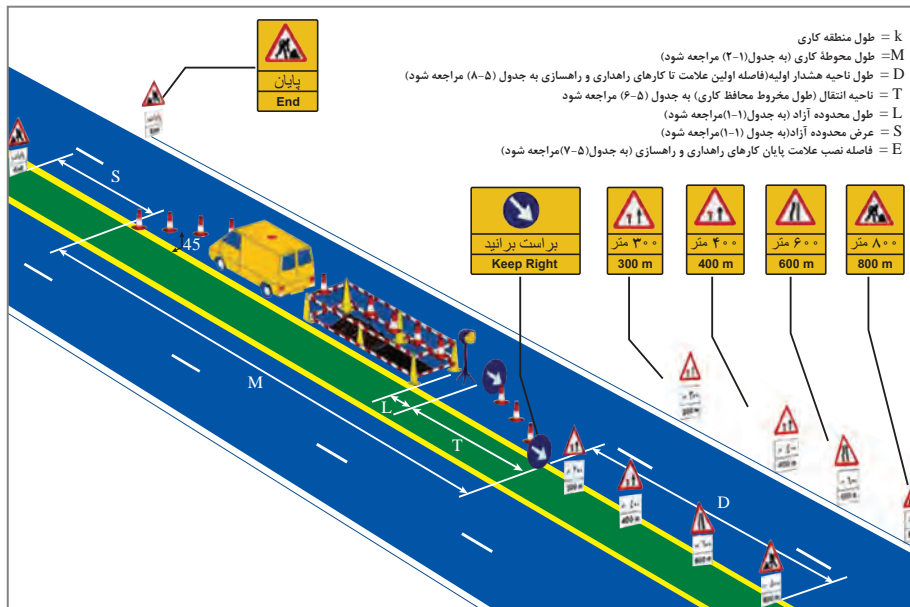
ردیف	علامت	توضیحات
۹		عبور وسایل نقلیه با ارتفاع بیش از مقدار نشان داده شده ممنوع
۱۰		حق تقدم عبور با وسیله نقلیه مقابل است
۱۱		حق تقدم عبور باشماست
۱۲		گردش به چپ ممنوع
۱۳		گردش به راست ممنوع
۱۴		دور زدن ممنوع
۱۵		سبق ممنوع
۱۶		حداکثر سرعت مجاز ۸۰ کیلومتر در ساعت
۱۷		حداکثر سرعت مجاز ۶۰ کیلومتر در ساعت
۱۸		ورود ممنوع



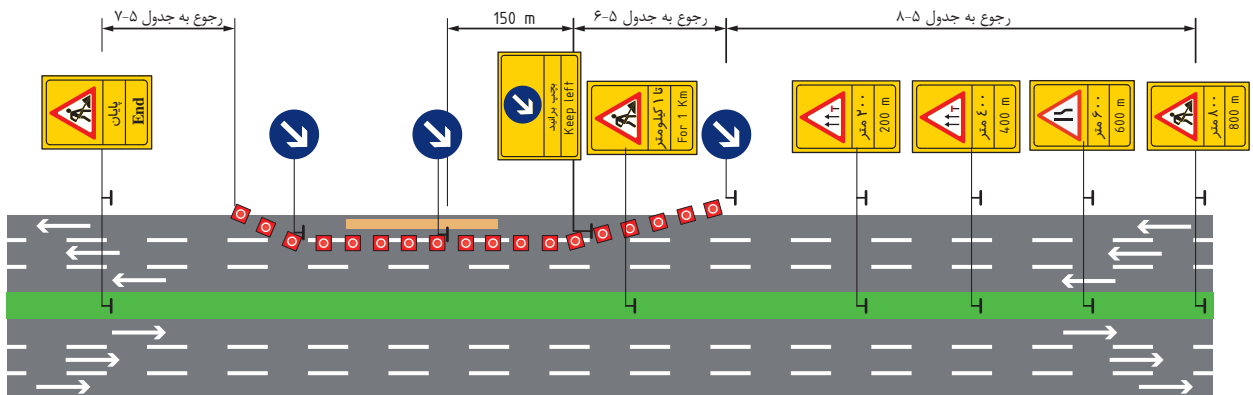
شکل ۲۳- طرح علائم گذاری برای کنترل ترافیک به وسیله علائم گردان (آهسته/ ایست) در یک راه دو خطه که یک خط آن بسته است.



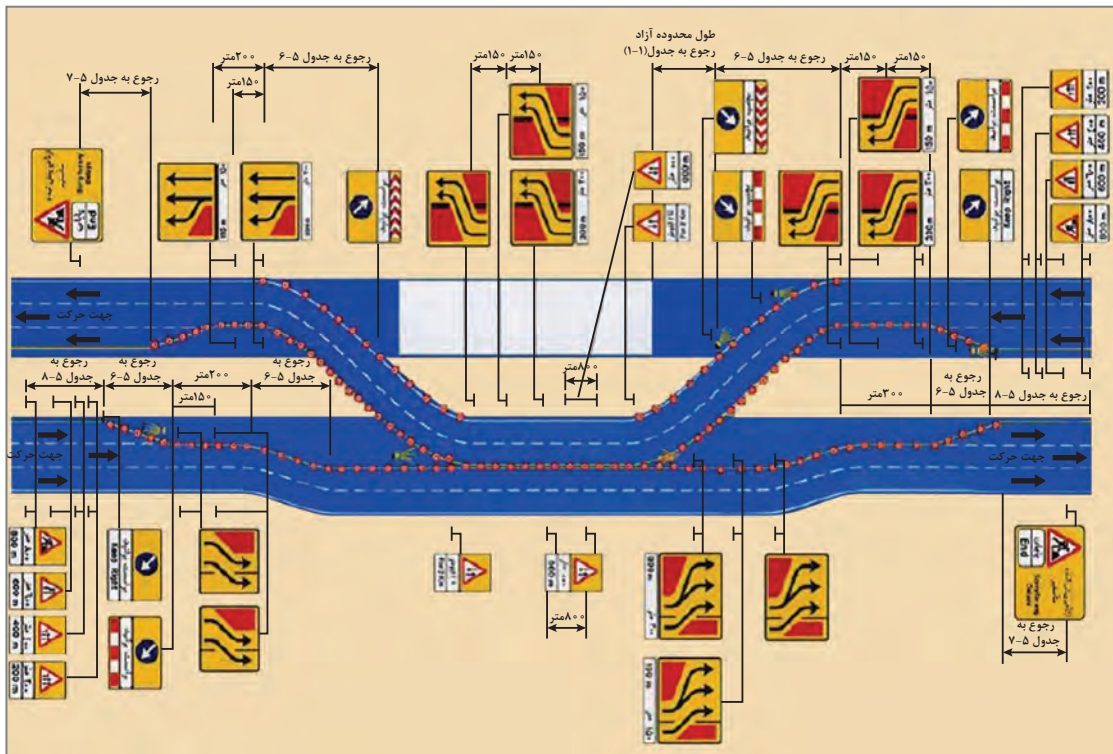
شکل ۲۴- طرح علائم گذاری در یک راه سه خطه بدون جداکننده وسط که خط میانی آن بسته است.



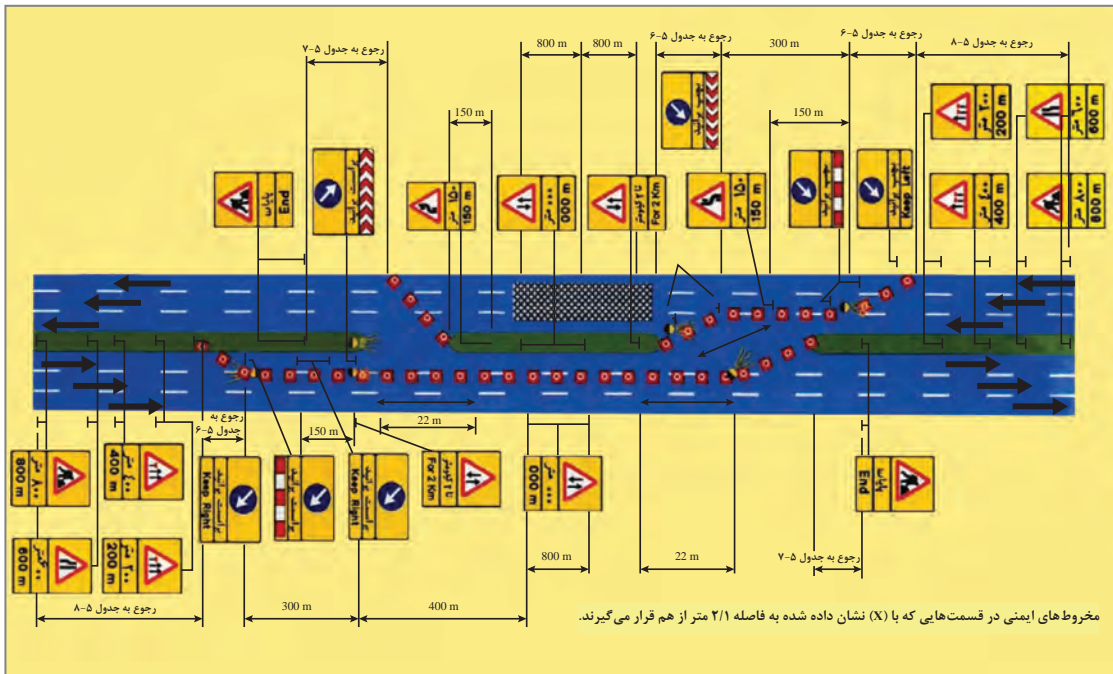
شکل ۲۵- طرح علائم گذاری در یک راه شریانی چهار خطه با جداکننده وسط که یک خط کناری آن بسته است.



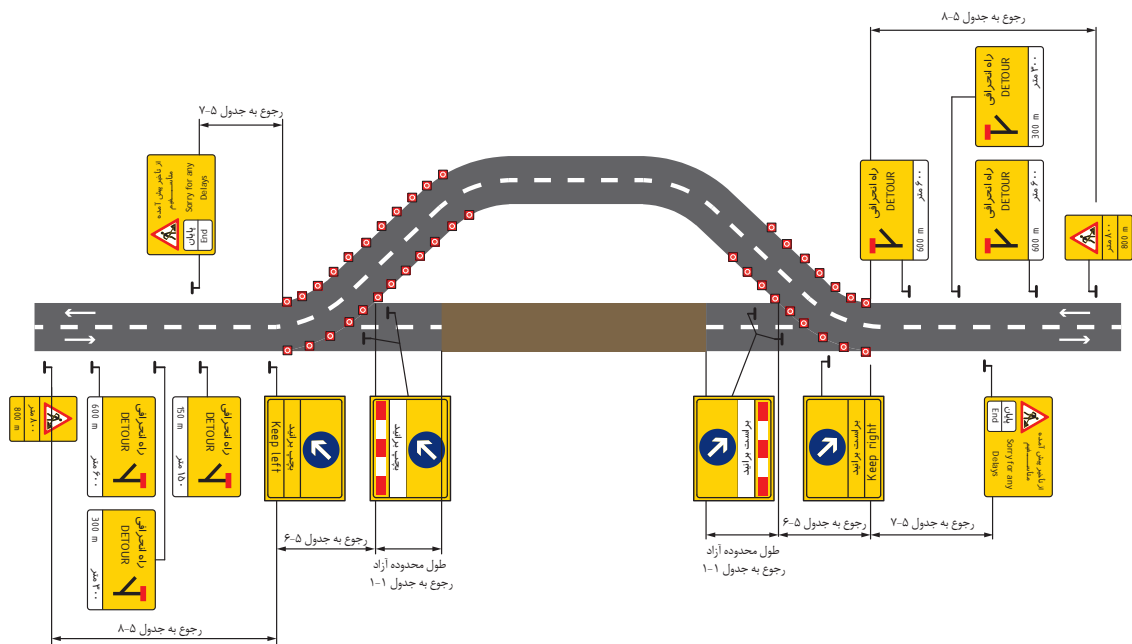
شکل ۲۶- طرح علائم گذاری در یک راه شریانی شش خطه با جداکننده وسط که یک خط کناری آن بسته است.



شکل ۲۷ - طرح علائم گذاری راه انحرافی (راه دسترسی موقت) در یک راه شش خطه



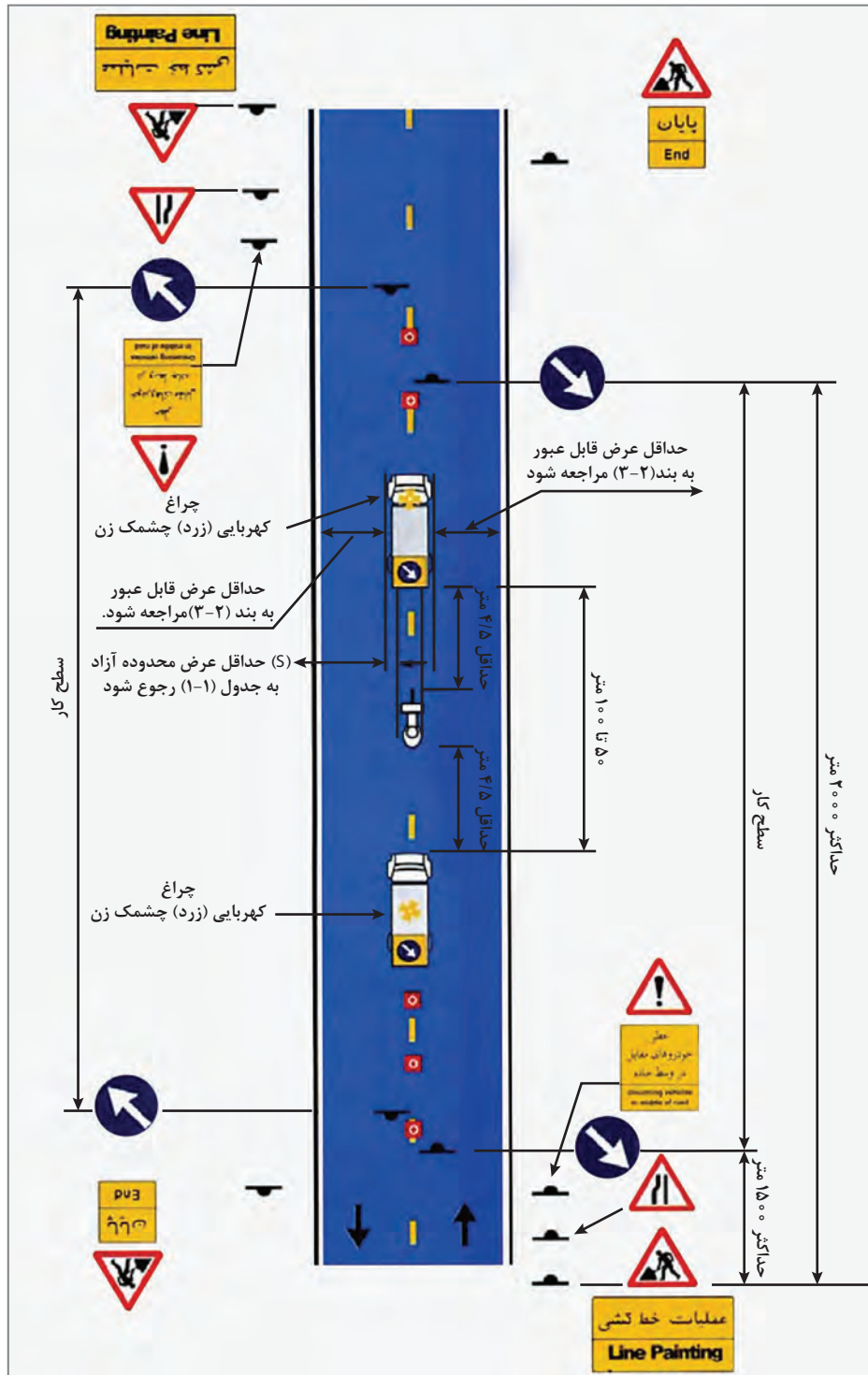
شکل ۲۸ - طرح علائم گذاری در یک راه شریانی شش خطه با جداکننده وسط که سه خط آن بسته است.



شکل ۲۹ - طرح علائم گذاری راه انحرافی (راه دسترسی موقت) در یک راه دو خطه



شکل ۳۰ - طرح علائم گذاری در تقاطع ها



شکل ۳۱- طرح علامت گذاری برای عملیات خط کشی در راه های دو طرفه.

پاک سازی سطح راه‌ها

در اثر وقوع حوادث سطح راه‌ها معمولاً از موادی همانند خرده شیشه، سنگ‌ریزه، سنگ‌های درشت، تخته سنگ، گل و لای، مواد روغنی و نفتی، قطعات فلزی و... پر شده و شرایط نامناسب و خطرناکی را برای تردد وسایل نقلیه به وجود می‌آورد که باید در اسرع وقت پاک‌سازی و تمیز گردد. روش‌هایی که می‌توان استفاده کرد عبارت‌اند از:

- جابه‌جا کردن سنگ‌های بزرگ با استفاده از لودر و بلدوزر و یا جرثقیل.
- جمع کردن سنگ‌های درشت و خارج کردن آنها توسط لودر و گریدر.
- جارو کردن سنگ‌ریزه‌ها و موادی با استفاده از جاروهای مکانیکی و یا روش دستی.
- پخش کردن خاک و مصالح شنی بر روی سطوحی که موادروغنی روی آن را لغزنده کرده است.
- شست‌وشوی سطح‌های کثیف شده با خاک و چربی خیلی کم با استفاده از ماشین آتش‌نشانی و یا سیستم‌های شست‌وشو به وسیله فشار آب (واتر جت).
- خارج کردن قطعات فلزی و مشابه از سطح راه با استفاده از جرثقیل‌های کوچک و بزرگ و یا به صورت دستی

چه روش‌های دیگری را برای تمیز کردن سطح جاده می‌توانید نام ببرید؟ لیستی از مواد ریخته شده در سطح راه (همانند: روغن، میلگرد، آجر و مصالح ساختمانی، قطعات و اجزای مختلف باقی‌مانده از تصادفات و یا خودروهای تصادفی و... که به دلایل مختلفی همانند واژگون شدن وسایل نقلیه حمل‌کننده مواد و مصالح بر روی سطح راه ریخته می‌شود) تهیه کرده و روش تمیز کردن و پاک‌سازی هر کدام را بنویسید.

فعالیت
کارگاهی



ارزشیابی مرحله دوم

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	سطح شایستگی مورد انتظار	نمره
۱	انجام عملیات در زمان وقوع حادثه	گزارش‌های مردمی و گشت راهداری با اعلام شرایط محلی، لیست کامل ماشین‌آلات و تجهیزات و استانداردهای مربوط به تجهیزات و ایمن‌سازی در اختیار باشند. محل آزمون: کارگاه یا محوطه زمان آزمون: ۳۰ الی ۴۵ دقیقه	دریافت یا تکمیل اطلاعات با استفاده از روش‌های موجود در پودمان و اجرای عملیات (به کارگیری نیروها و ماشین‌آلات، ایمن‌سازی محوطه و اسکان اضطراری افراد)	به کارگیری نیروها و تجهیزات متناسب با استانداردها و ایمن‌سازی محل بر اساس استاندارد با استفاده از تجهیزات مربوطه	۳	
			عدم انجام موارد فوق	به کارگیری نیروها و تجهیزات بر اساس استاندارد و نیازهای اعلام شده و ایمن‌سازی محل به طور ناقص انجام شود	۲	
				به کارگیری نیروها و تجهیزات بدون توجه به نیازها و استانداردها	۱	

اسکان اضطراری

در برخی از حوادث شرایط به گونه‌ای است که امکان انتقال افراد گرفتار در حادثه به منطقه‌ای امن و ادامه سفر وجود ندارد، همانند برف‌های شدید و یا سیل‌هایی که باعث انسداد مسیر می‌گردد. در چنین مواقعی لازم است برای حفظ جان و سلامتی و البته جهت تسریع در انجام عملیات امداد و راهداری، افراد غیر مسئول را به مکانی امن منتقل کرد. مساجد، مراکز تجمع عمومی و همچنین راهدارخانه‌ها به‌عنوان محل استقرار موقت در طول راه‌ها استفاده می‌شود. (راهدارخانه: مکان‌های مشخص ساخته‌شده در طول راه‌ها می‌باشند که به‌عنوان محل استقرار نیروهای راهداری و تجهیزات لازم و همچنین اسکان اضطراری افراد در راه‌مانده استفاده می‌شوند.)



شکل ۳۲ - نمایی از یک راهدارخانه

ارزشیابی مرحله سوم

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	سطح شایستگی مورد انتظار	نمره
۱	انجام اقدامات پس از خاتمه عملیات امدادرسانی	اطلاعات مربوط به حادثه افراد درگیر و صدمه دیده، تعداد ماشین آلات خراب شده و میزان خرابی آنها و مصالح مصرفی و نیاز به جایگزین در اختیار باشد. زمان: ۴۵ الی ۶۰ دقیقه مکان: سایت	تهیه گزارش کامل و مصور و تحلیل حادثه و برقراری تردد ایمن و روان در راه با همکاری پلیس و برنامه ریزی جهت تعمیر ماشین آلات و تأمین مصالح	ارائه گزارش کامل و تحلیلی از حادثه و ارائه برنامه تعمیر ماشین آلات و تأمین مصالح بر اساس سناریو تعریف شده	۳	
			قادر به انجام هیچ یک از موارد فوق نباشد	ارائه گزارش کامل و تحلیلی از حادثه	۲	
				ارائه گزارش به صورت ناقص	۱	

مسئولیت پذیری و ایثار لازمه امدادرسانی

کسانی که به عنوان یک امدادرسان (راهدار و یا امدادگر) در سطح راه‌ها و جامعه تلاش و کوشش می‌کنند و گاهی روزها از خانواده خود دور هستند در واقع برای سلامتی و امنیت هم‌وطنان خود ایثار می‌کنند و در برخی حوادث تا پای جان زحمت می‌کشند. شهادت افرادی که برای حفظ جان مسافران در زیر بهمن گرفتار می‌شوند و یا برای نجات دیگران از آتش؛ خود را گرفتار می‌کنند نمونه‌ای از ایثارگری را در جامعه به نمایش می‌گذارند. از طرف دیگر این افراد دارای اخلاق والای جوانمردی و پاکی می‌باشند و در شرایط بحران افراد درگیر را همچون خانواده خود دانسته و سعی می‌کنند تا با رعایت مسائل اخلاقی و انسانی، امنیت و آرامش مسافران را فراهم نمایند.

ارزشیابی شایستگی: امداد رسانی

شرح کار:

- به دلیل یک حادثه (نشست یا رانش زمین یک خط / دو خط / یک باند از راه تخریب شده است و نیاز به ایمن سازی منطقه جهت تردد ایمن و روان باشد.
 - به دلیل شرایط جوی و بارش برف در یک مسیر کوهستانی نیاز به برنامه ریزی جهت عملیات برف رویی باشد، با توجه به استانداردهای تعریف شده برای هنر جو، بایستی چیدمان ماشین آلات، نیرو و مصالح مورد نیاز توسط هنر جو مشخص و برنامه ریزی شود (پلان توسط هنرآموز به هنر جو داده شود).

استاندارد عملکرد:

اجرای عملیات ایمن سازی و امداد رسانی در راه بر اساس استاندارد نشریه ۲۶۷ و دستورالعمل های سازمان راهداری

شاخص ها:

تعیین مشکل توسط هنر جو بر اساس مدارک ارائه شده و مطالب پودمان
 ارائه راه حل جهت رفع مشکل بر اساس استانداردهای تعریف شده و محتوای کتاب و سناریوها
 ارائه برنامه و اجرای راه حل بر اساس تعاریف پودمان و سناریو و استانداردها (نشریه ۲۶۷ و دستورالعمل های سازمان راهداری)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: زمان آزمون حدود ۲ الی ۳ ساعت. آزمون به صورت گروه های ۲ الی ۳ نفره باشد. مکان آزمون در کارگاه یا محوطه باشد.

ابزار و تجهیزات:

استانداردها (آیین نامه ها / همراه هنر جو / نشریه ۲۶۷) در اختیار هنر جو باشد. فهرست تجهیزات و ماشین آلات، نیروها، پلان منطقه در اختیار هنر جو باشد.

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنر جو
۱	آماده باش	۱	
۲	انجام عملیات در زمان وقوع حادثه	۲	
۳	انجام عملیات پس از وقوع حادثه	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: - داشتن پشتکار و حضور به موقع در محل، مسئولیت پذیری، داشتن متانت، صبوری و مردم داری، برخورداری از روحیه کار تیمی		۲

میانگین نمرات

* حداقل میانگین نمرات هنر جو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



پودمان ۲

سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای



امروزه در ساخت ناوگان جاده ای از تکنولوژی های نوین که از پیچیدگی های زیادی برخوردارند بهره می برند و به دلیل دقت و حساسیت بالای این تکنولوژی ها قیمت تمام شده ناوگان جاده ای نیز در حد بسیار بالایی افزایش یافته است. با توجه به اینکه این نوع وسایل نقلیه اغلب توسط کشورهای خارجی تولید و به کشور ما وارد می شوند، برای خرید آنها هر سال مبالغ هنگفتی ارز از کشور خارج می شود. بنابراین برای بهره برداری درست و اقتصادی از این وسایل نقلیه باید به سرویس و نگهداری آنها توجه ویژه ای مبذول گردد. امید است هنرجویان عزیز پس از گذراندن این پودمان قادر باشند بر اساس شرایط و توصیه های ارائه شده از سوی سازندگان ناوگان جاده ای، برنامه زمان بندی مناسبی برای انجام کلیه فعالیت های سرویس و نگهداری وسایل نقلیه مورد نظر را که شامل بازدید، تمیز کردن، تنظیم و در صورت نیاز تعمیر و یا تعویض بعضی از قطعات باشد را تدوین کرده و بر انجام درست و به موقع آنها نظارت نمایند. همچنین انتظار می رود با انجام فعالیت های مذکور که موجب افزایش طول عمر وسیله نقلیه، کاهش خرابی، افزایش ایمنی عملکرد اجزا و کاهش هزینه های نگهداری وسیله نقلیه می گردد، گامی هر چند کوچک در جهت استقلال کشور عزیزمان برداریم.

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

فعالیت
کلاسی



هر یک از هنرجویان دفترچه سرویس و نگهداری وسایل شخصی خود (که به صورت مکانیکی یا برقی کار می کنند مانند ماشین ریش تراش، دوچرخه، چرخ خیاطی و...) یا وسایل خانگی مانند چرخ گوشت، ماشین آبمیوه گیری، ماشین لباس شویی و... را به کلاس آورده و سرویس های دوره ای هر یک از تجهیزات مذکور را برای سایر هنرجویان توضیح دهند.

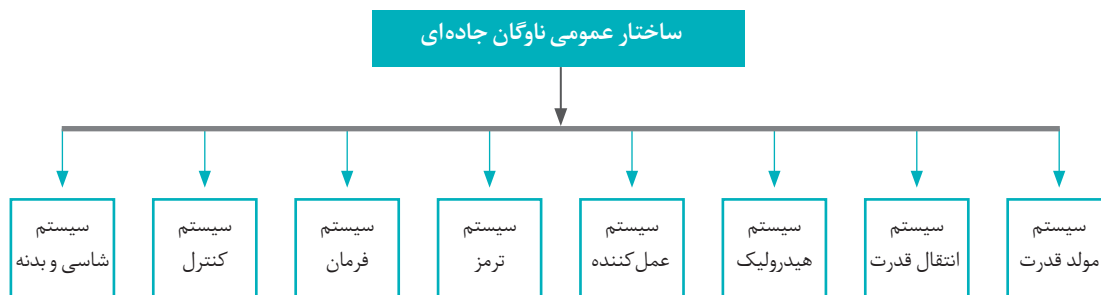
فعالیت
کلاسی



ساختار عمومی ناوگان جاده ای

ساختار عمومی ناوگان جاده ای شامل سیستم های زیرند:

- ۱- سیستم مولد قدرت
- ۲- سیستم انتقال قدرت
- ۳- سیستم هیدرولیک
- ۴- سیستم عمل کننده
- ۵- سیستم ترمز
- ۶- سیستم فرمان
- ۷- سیستم کنترل
- ۸- سیستم شاسی و بدنه



شکل ۱- ساختار عمومی ناوگان جاده‌ای

در صورتی که وسیله نقلیه جاده‌ای در کارگاه موجود است، هنر جویان 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 نمایند.

فعالیت
کارگاهی



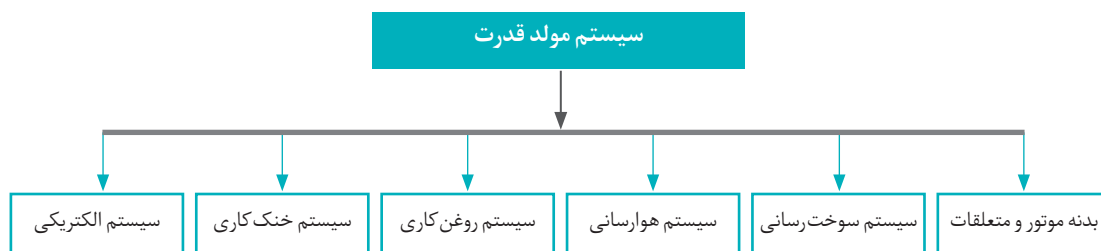
برنامه‌های سرویس و نگهداری سیستم‌های ناوگان جاده‌ای

سیستم مولد قدرت

سیستم مولد قدرت، مهم‌ترین بخش ناوگان جاده‌ای بوده که وظیفه تأمین نیروی محرکه خودرو را برعهده دارد. برای آشنایی با این سیستم به‌طور اختصار به تشریح ساختار، برنامه‌های سرویس و نگهداری در این سیستم می‌پردازیم.

ساختار کلی سیستم مولد قدرت

منبع قدرت و نیروی محرکه در ناوگان جاده‌ای از نوع موتور دیزل است. موتورهای دیزل از نظر اصول کارکرد و ساختار کلی مشابه یکدیگر بوده و شامل اجزایی همچون بدنه موتور، تجهیزات سوخت‌رسانی، هوا رسانی، روغن کاری، خنک کاری، الکتریکی و مکانیزم‌های اندازه‌گیری می‌باشند.



شکل ۲- اجزای ساختار موتور دیزل

بدنه موتور و متعلقات آن

بدنه موتور دارای اجزایی همچون سیلندر، سرسیلندر، بدنه سیلندر، پیستون، شاتون، میل لنگ، فلاپول، سوپاپ و میل سوپاپ می باشد. بدنه سیلندر، بزرگ ترین قسمت منفرد یک موتور دیزل را تشکیل می دهد. در شکل ۳ نمایی از یک موتور دیزل نشان داده شده است. موتور توسط دسته موتور بر روی شاسی خودرو نصب می گردد.



شکل ۴- نمونه دسته موتور



شکل ۳- نمایی از یک موتور دیزل

جدول ۱- برنامه سرویس و نگهداری بدنه موتور و متعلقات آن

ردیف	قسمت	فعالیت سرویس و نگهداری	زمان	ملاحظات
۱	بدنه موتور	نظافت، بازرسی و کنترل	دوره ای	
۲	دسته موتور	بازدید و آچارکشی	۵۰۰ ساعت	

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

فعالیت
کارگاهی



سیستم الکتریکی موتور دیزل

وظیفه سیستم الکتریکی تأمین برق مورد نیاز موتور دیزل بوده و شامل مجموعه های آلترناتور (دینام)، رگولاتور ولتاژ (آفتمات) یا تنظیم کننده ولتاژ، باتری و استارتر می باشد.



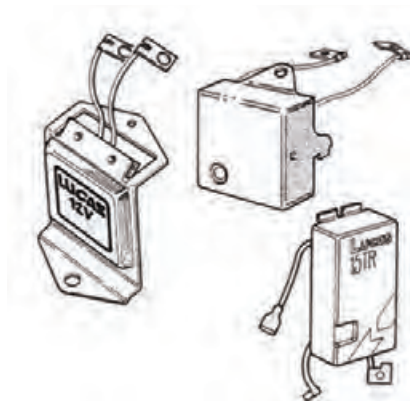
شکل ۵- ساختمان آلترناتور

۱- آلترناتور (دینام)

وظیفه آلترناتور شارژ باتری می باشد. آلترناتورها در سیستم جریان متناوب (AC) عمل کرده و حتی در زمانی که موتور در دور آرام می چرخد به عمل شارژ کردن باتری ادامه می دهند. شکل ۵ اجزای یک دستگاه آلترناتور را نشان می دهد.

۲- رگولاتور ولتاژ (آفتمات)

عمل رگولاتور ولتاژ، کنترل جریان خروجی باتری است. به صورتی که از شارژ و تخلیه بیش از حد باتری جلوگیری می‌کند. این وسیله زمانی که سرعت چرخش آلترناتور بالاست از شارژ بیش از حد باتری و زمانی که سرعت چرخش آلترناتور کم است، از سرازیر شدن جریان باتری به طرف آلترناتور جلوگیری می‌کند. شکل ۶ تصویر چند آفتمات را نشان می‌دهد.



شکل ۶- چند نوع آفتمات

۳- باتری

باتری‌ها به طور کلی مولدهای الکتروشیمی می‌باشند. این دستگاه‌ها در اثر فعل و انفعالات شیمیایی، انرژی شیمیایی را تبدیل به انرژی الکتریکی می‌کنند. باتری‌های امروزی شامل باتری‌های ترمانند باتری‌های اسیدی - باتری‌های قلیایی (نیکل کادمیم) و باتری‌های خشک‌اند. باتری‌های اسیدی در شرایط جوی سرد کمی کند عمل می‌کنند، ولی باتری‌های قلیایی کارایی بیشتری در دمای پایین دارند. شکل زیر نمای چند باتری را نشان می‌دهد.



شکل ۷- ساختمان باتری

۴- استارتر

در شروع کار موتور مخلوط سوخت و هوا و یا هوا از نظر فشار و حرارت برای شرایط احتراق مناسب، مورد نیاز است. بنابراین برای دستیابی به این شرایط نیاز به دستگاهی به نام استارتر است تا بتواند، دور موتور را در موتورهای بنزینی به ۵۰ تا ۶۰ دور در دقیقه و در موتورهای دیزل به ۱۰۰ تا ۱۲۰ دور در دقیقه برساند. دستگاه استارتر شامل یک موتور الکتریکی قوی است، با جریان مستقیم و یک مکانیزم درگیر شدن و آزاد شدن با



شکل ۸- اجزای دستگاه استارتر

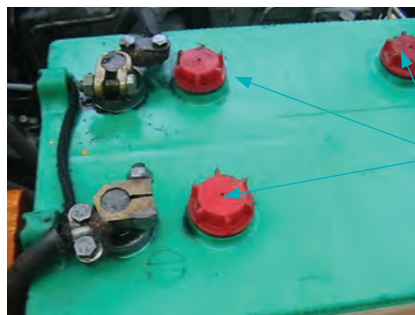
دنده فلایول باعث به حرکت درآوردن موتور می‌گردد. مجموعه سیستم مذکور به انضمام یک دستگاه قطع و وصل جریان که از باتری تغذیه می‌کند، دستگاه استارتر را تشکیل می‌دهد. شکل مقابل اجزای یک دستگاه استارتر را نشان می‌دهد.

سرویس و نگهداری اجزای سیستم الکتریکی

سرویس و نگهداری باتری

باتری‌ها آسیب پذیرترین مجموعه در سیستم الکتریکی موتورهای دیزل هستند. اشکالاتی که ممکن است در باتری‌ها بروز کند، عبارت است از: فرسودگی کابل‌های باتری، خوردگی ترمینال‌ها، نقص در مواد آب‌بندی‌کننده، سرریز کردن آب باتری، نشستن گرد و غبار بر روی باتری، شل شدن پیچ‌های نگهدارنده باتری، ایجاد ترک در درپوش باتری، خوردگی رابط خانه‌های باتری، کمبود الکترولیت و ترک در پوسته باتری. براساس اشکالات ده‌گانه فوق، برنامه سرویس و نگهداری باتری‌ها به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱- ترمیم میزان کسری آب باتری: سطح آب باتری را ضمن بازنمودن درپوش‌های باتری کنترل کنید. میزان کسری آب باتری را تا حدود یک و نیم سانتی‌متر بالاتر از صفحات سربی افزایش دهید. افزودن آب باتری (بیش از میزان ذکر شده) موجب می‌شود تا در موقع شارژ باتری، آب‌های اضافه بیرون ریخته و باتری به‌طور کامل شارژ نگردد که این موضوع سبب کاهش عمر باتری می‌شود. برای ترمیم آب باتری از آب باتری استاندارد استفاده کنید. در صورت عدم دسترسی به آب باتری، می‌توانید از آب آشامیدنی استفاده کنید.



شکل ۹- سوراخ درپوش‌های باتری و گریسکاری قطب‌های باتری

۲- کنترل باز بودن سوراخ تهویه موجود بر روی

درپوش‌های باتری: سازندگان باتری سوراخ کوچکی را بر روی درپوش‌های باتری تعبیه نموده‌اند تا گازهایی که در اثر فعل و انفعالات شیمیایی در داخل باتری ایجاد می‌گردد، از آنجا خارج شود. پس لازم است به‌صورت دوره‌ای باز بودن سوراخ تهویه روی درپوش‌ها مورد بازدید قرار گیرد. (شکل ۹)

۳- تمیز کردن کابل‌ها: لازم است کابل‌های باتری نیز به‌صورت دوره‌ای از نظر تمیز بودن مورد بازدید قرار گرفته تا از فرسوده شدن آنها جلوگیری شود.

۴- کنترل محکم بودن کابل و بست: کابل و بست هر دو قطب مثبت و منفی باتری را از نظر محکم بودن کنترل کنید. شل بودن اتصالات موجب عدم انتقال کامل جریان برق و بروز اشکال در هنگام روشن شدن موتور می‌گردد. در صورت شل بودن، اتصالات می‌بایست به کمک آچار مناسب محکم شوند. از به کار بردن انبردست و یا ضربه زدن به اتصالات که باعث آسیب رساندن به قطب‌ها می‌شود خودداری گردد.

۵- گریس کاری: برای جلوگیری از ایجاد خوردگی در سر قطب‌ها لازم است تا ناحیه دور قطب و بست گریس کاری گردد. نکته حائز اهمیت عدم باقی ماندن گریس اضافی بین قطب و بست می‌باشد.



گریس کاری

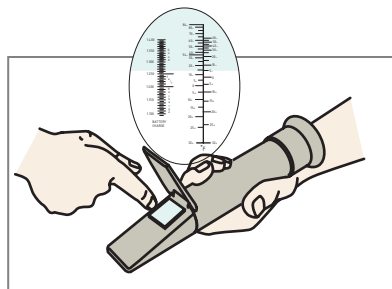
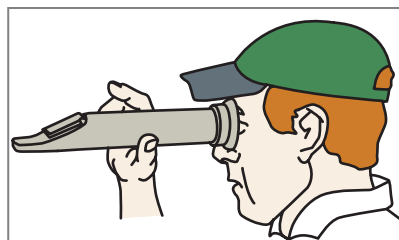
هنرجویان زیر نظر هنرآموز در مورد روش‌های تشخیص قطب‌های (مثبت و منفی) باتری بحث کنند. (حداقل ۴ روش را معرفی کنند.)

فعالیت
کلاسی



۶- کنترل نشتی: بدنه باتری‌ها به صورت هفتگی از نظر وجود ترک و نشت آب باتری کنترل شود. در صورت وجود نشت در اولین زمان ممکن نسبت به رفع نشتی و مرمت پوسته اقدام گردد.

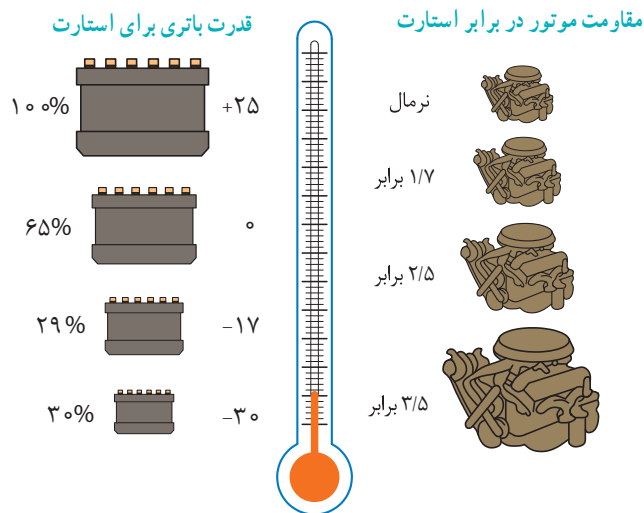
۷- اندازه‌گیری میزان شارژ باتری: باتری خودرو می‌بایست همیشه در حالت شارژ کامل باشد. بنابراین لازم است تا میزان شارژ باتری به صورت دوره‌ای اندازه‌گیری شود. برای اندازه‌گیری میزان شارژ باتری یک قطره از الکترولیت داخل باتری را بر روی قسمت منشور دستگاه قرار داده، بلافاصله وضعیت شارژ آن را از داخل چشمی مشاهده نمایید. شکل ۱۰ روش اندازه‌گیری الکترولیت باتری را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰- اندازه‌گیری الکترولیت باتری

سرویس و نگهداری باتری در فصل سرما

همان گونه که در شکل ۱۱ نشان داده شده، در دمای صفر درجه، یک باتری کاملاً شارژ شده، یک سوم از قدرت چرخاندن موتور را از دست می‌دهد و در دمای ۱۷- درجه سانتیگراد زیر صفر فقط ۲۹ درصد قدرت خود را دارا خواهد بود.



شکل ۱۱- میزان قدرت باتری برای استارت در دمای کاری مختلف

برای اطمینان از کافی بودن قدرت باتری در فصل زمستان لازم است تا الکترولیت باتری توسط دستگاه مخصوص اندازه‌گیری گردد و باتری همیشه در حالت شارژ باشد تا احتمال یخ زدن و ترکیدن باتری پیش نیاید. (شکل ۱۱)

سرویس و نگهداری آلترناتور (دینام)

ترمینال‌های خروجی آلترناتور و سیم‌های مربوطه در معرض خوردگی و پوسیدگی قرار دارند. بنابراین لازم است:

- ۱- به صورت دوره‌ای ترمینال‌های خروجی آلترناتور از نظر خوردگی و عدم اتصال مناسب مورد بازدید قرار گیرند.
- ۲- سیم‌های مربوط به آلترناتور نیز از نظر پوسیدگی یا قطع داخلی بررسی شوند.

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

فعالیت
کلاسی

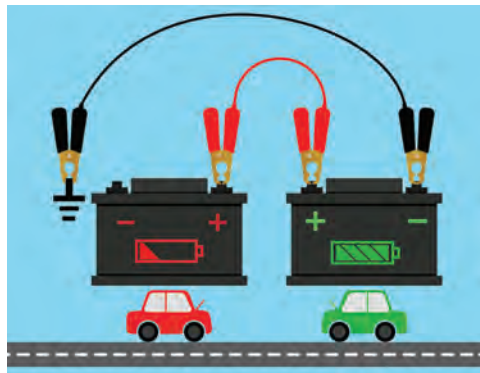


روش صحیح استفاده از باتری کمکی

با استفاده از باتری کمکی می‌توان موتور را که به دلیل ضعف در باتری وسیله نقلیه به سختی روشن می‌شود را روشن کرد. مراحل اتصال عبارت است از:

- ۱- ابتدا وسیله نقلیه کمکی به وسیله نقلیه مورد نظر (وسیله نقلیه معیوب) نزدیک شود.
- ۲- کلیه چراغ‌ها و تجهیزات برقی و موتور هر دو وسیله نقلیه خاموش شود.
- ۳- انتهای هر یک از طرفین کابل قرمز به قطب مثبت باتری هر دو وسیله نقلیه متصل گردد.
- ۴- سپس انتهای هر یک از طرفین کابل مشکی به قطب منفی هر دو وسیله نقلیه متصل گردد.
- ۵- موتور را بعد از اتصال کابل کمکی استارت بزنید.
- ۶- موتور را در وضعیت کارکردن درجا قرار داده و اتصال کابل کمکی مشکی را قطع کنید، سپس اتصال کابل کمکی قرمز را قطع نمایید.
- ۷- برای شارژ کامل باتری با وسیله نقلیه مورد نظر رانندگی کنید.

۱- کابل مشکی منفی ۲- کابل قرمز مثبت



شکل ۱۲- استفاده از باتری کمکی

هنر جویان با حضور در کارگاه و تقسیم به گروه‌های دو نفره با استفاده از باتری کمکی خودرویی که باتری آن تخلیه شده را روشن نمایند.

فعالیت
کارگاهی



سرویس و نگهداری تسمه

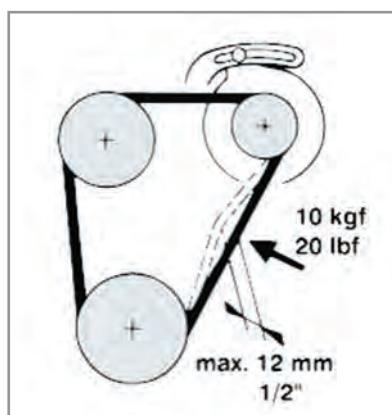
در صورتی که کشش تسمه آلترناتور کم باشد، آلترناتور، انرژی الکتریکی کافی برای شارژ باتری مهیا نخواهد کرد. در نتیجه باتری به طور صحیح شارژ نشده و عمر آن کاهش می‌یابد. کشش زیاد تسمه نیز باعث فرسایش سریع بلبرینگ‌ها و یا بوش‌های آلترناتور (دینام) و واتر پمپ و کاهش عمر خود تسمه می‌گردد. از طرف دیگر نباید تسمه

به گریس یا روغن آغشته شود. تسمه آغشته به گریس سبب نرم شدن لاستیک تسمه، بکسوات و صدمه دیدن تسمه می‌گردد. از این رو لازم است برای جلوگیری از فرسودگی تسمه آلترناتور (دینام) نسبت به اجرای برنامه زیر اقدام گردد:

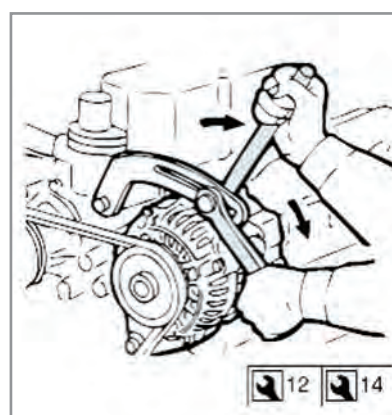
تمیز بودن تسمه آلترناتور و تنظیم بودن میزان کشش و سالم بودن آن در فواصل زمانی منظم کنترل، در شکل زیر نشان داده شده است.



بازرسی تسمه



کنترل میزان کشش تسمه



تنظیم کردن میزان کشش تسمه

شکل ۱۳- سرویس و نگهداری تسمه پروانه در موتور شامل بازرسی تسمه، کنترل میزان کشش تسمه و نحوه تنظیم آن

لازم است به صورت دوره‌ای نسبت به باز نمودن آلترناتور، سرویس مجموعه و کنترل جاروبک آن اقدام شود. در صورت موجود بودن آلترناتور یدک می‌توان به صورت دوره‌ای آلترناتور روی خودرو را با آلترناتور سرویس شده تعویض کرد تا کمترین زمان توقف برای سرویس صرف گردد.

سرویس و نگهداری سیم‌ها و اتصالات برقی

سیم‌ها و اتصالات با گذشت زمان در اثر اصطکاک، ساییدگی و نیز آلوده شدن به گریس، روغن، رطوبت و یا اسید، فرسوده می‌شود. برای جلوگیری از این مشکل باید در سرویس‌های شش ماهه، کلیه اتصالات برقی و سیم‌ها و کانکتورها را از نظر خوردگی و زنگ‌زدگی و شل بودن اتصالات، بازرسی شوند.

جدول ۲- برنامه سرویس و نگهداری سیستم الکتریکی

ردیف	مجموعه	فعالیت سرویس و نگهداری	زمان اجرا
۱	باتری	ترمیم میزان کسری آب باتری	دوره‌ای
۲		کنترل باز بودن سوراخ درپوش باتری	دوره‌ای
۳		نظافت بدنه باتری و کابل‌ها	دوره‌ای
۴		کنترل محکم بودن بست‌ها	دوره‌ای
۵		گریس کاری ناحیه دور قطب و بست	دوره‌ای
۶		کنترل نشستی در بدنه باتری	دوره‌ای
۷		اندازه‌گیری میزان شارژ باتری	دوره‌ای
۸	استارتر	بازدید استارت و اتوماتیک آن	دوره‌ای
۹	آلترناتور	بازدید آلترناتور	دوره‌ای
۱۰		کنترل تمیز بودن و تنظیم بودن کشش تسمه	دوره‌ای
۱۱		بازدید ترمینال‌های خروجی و سیم‌ها	دوره‌ای
۱۲	سیم‌ها و اتصالات	بازدید اتصالات برقی و سیم‌ها	دوره‌ای
۱۳		نظافت سیم‌ها و کانکتورها	دوره‌ای
۱۴		آچارکشی اتصالات شل	دوره‌ای

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.

فعالیت
کارگاهی

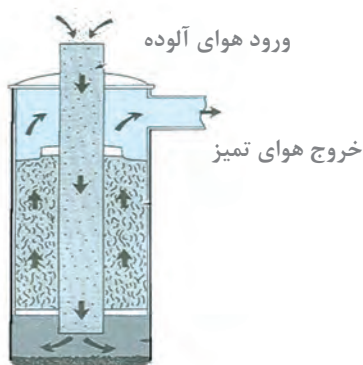


سیستم هوا رسانی در یک موتور دیزل

سیستم هوا رسانی برای آماده‌سازی هوا برای احتراق، تخلیه سیلندر، خنک کردن و تهویه کارتر به کار می‌رود. اجزاء اصلی سیستم هوا عبارت‌اند از: صافی هوا، توربوشارژر و لوله‌ها.

۱- صافی هوا: ادامه عمل موتور با هوای همراه با گرد و غبار خسارت های فراوانی به موتور وارد خواهد کرد. فیلترهوا نهایت ایمنی را برای موتور در مقابل گرد و غبار و دیگر آلودگی های هوا فراهم می کند. انواع اصلی فیلترهای هوا شامل فیلترهواهای روغنی و فیلتر هوای خشک می باشند.

صافی هوای روغنی: در این نوع فیلتر، هوا با سرعت به سطح روغن مخزن فیلتر برخورد نموده و مسیر خود را تغییر می دهد. بیشتر ذرات گرد و غبار به علت تغییر ناگهانی مسیر عبور هوا در سطح روغن باقی می ماند. هوا پس از تغییر مسیر از یک صافی با الیاف ریز دانه عبور می کند. بدین ترتیب هوا در دو مرحله تصفیه می گردد. در شکل ۱۴ سیستم هوا رسانی موتورهای دیزل با صافی روغنی نشان داده شده است.

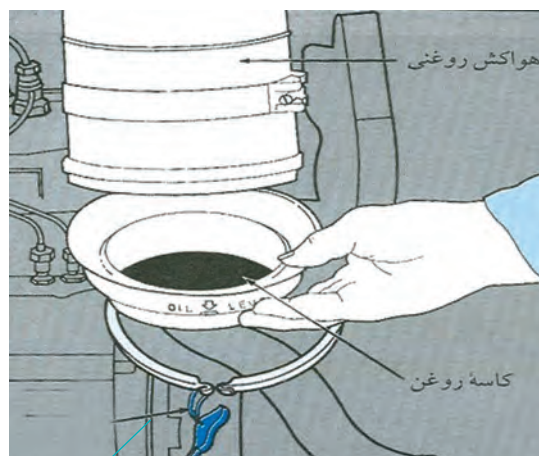


مکانیزم تصفیه هوا توسط فیلتر هوای روغنی



یک نمونه فیلتر هوای روغنی

شکل ۱۴- فیلتر هوای روغنی و مکانیزم تصفیه هوا در موتورهای دیزلی



بست فنری

شکل ۱۵- سرویس صافی روغنی

سرویس و نگهداری صافی هوای روغنی

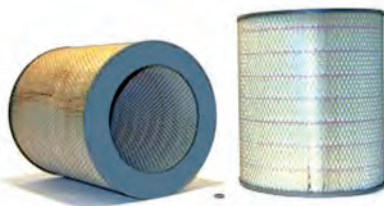
روغن موجود در صافی هوای روغنی (شکل ۱۵) بسته به نوع کار پس از مدتی کثیف، غلیظ و سیاه می شود که باید نسبت به تعویض آن اقدام کرد. برای این کار قاب فیلتر را باز کرده، به وسیله گازوئیل فیلتر هواکش روغنی را شستشو و روغن محفظه را خالی نموده و مجدداً تا محل تعیین شده روغن تمیز از نوع روغن مورد استفاده در موتور پر کرده و در آن را ببندید. فقط در موقع خرابی و سوراخ شدن فیلتر آن را تعویض کنید، دوره زمانی سرویس صافی هوا بسته به شرایط محیطی متغیر بوده و در حالت عادی به صورت هفتگی توصیه می گردد.

سرویس و نگهداری صافی هوای خشک

در هر ۵۰۰۰ کیلومتر (در محیط‌های پر از گرد و غبار هر ۴۰۰۰ کیلومتر) و یا هر زمان که چراغ هشدار مسدود شدن فیلتر هوا روشن شد باید صافی هوا بازدید شود. در حالت عادی فقط فیلتر اصلی (بیرونی) نیاز به تمیزکاری دارد و فیلتر اطمینان (داخلی) را فقط باید تعویض کرد. هر ۳۰۰۰۰ کیلومتر کارکرد و یا پس از شش بار تمیزکردن فیلتر اصلی، می‌بایست فیلتر اصلی و فیلتر اطمینان به‌طور همزمان تعویض شوند.

روش تمیز کردن فیلتر هوای خشک

فیلتر اصلی را با هوای خشک ابتدا از داخل به‌صورت خطی و از بالا به پایین، سپس از خارج و دوباره از داخل بادگیری کنید. بعد فیلتر را توسط نور لامپ بازدید کنید. پیش از بستن فیلتر از سالم بودن مهره خروسکی و درپوش فیلتر اطمینان حاصل کنید. در شکل ۱۶ یک نمونه صافی هوای خشک نشان داده شده است.



شکل ۱۶- یک نمونه فیلتر هوای خشک

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

فعالیت
کلاسی



جدول ۳- برنامه سرویس و نگهداری سیستم هوای رسانی موتور دیزل

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت سرویس و نگهداری	مجری	زمان	ملاحظات
۱	صافی هوای روغنی	سرویس مجموعه صافی و تعویض روغن آن	راننده خودرو	هفتگی	یا با توجه به شرایط کار و با تشخیص راننده خودرو
۲	صافی هوای خشک	سرویس صافی اصلی	راننده خودرو	بعد از روشن شدن چراغ اندیکاتور صافی	
		تعویض صافی اصلی و صافی ایمنی	راننده خودرو	پس از شش بار تمیز کردن صافی اصلی	
۳	لوله‌ها و اتصالات	بازدید و اطمینان از سلامت و تمیزی کلیه لوله‌ها، شیلنگ‌ها، بست و اتصالات سیستم هوارسانی	راننده خودرو	دوره‌ای	در صورت نیاز



هنرجویان با حضور در کارگاه، به گروه‌های دو نفره تقسیم شده و پس از تحویل گرفتن ابزار، مواد و ملزومات مورد نیاز فعالیت‌های سرویس و نگهداری مربوط به صافی هوای روغنی و صافی هوای خشک فعالیت‌های ۱ تا ۳ مندرج در جدول ۳ را انجام دهند.

سیستم خنک کاری موتور دیزل

حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد از انرژی تولید شده در موتورهای احتراق داخلی، به کار مفید تبدیل و بقیه به صورت گرما ظاهر می‌شود. گرمای ایجاد شده می‌تواند سبب ذوب و تغییر شکل فلزات گردد. در عمل حدود ۶۰ درصد این گرما از طریق سیستم روانکاری موتور و گازهای خروجی از آگزوز دفع می‌شود. به منظور کنترل دمای موتور و حفظ راندمان و افزایش عمر مفید آن سیستم خنک کننده‌ای برای موتورهای طراحی و نصب می‌گردد. درجه حرارت مناسب برای کارکرد موتورهای احتراق داخلی بین ۸۰ تا ۹۰ درجه سانتیگراد است.

اجزای سیستم خنک کاری

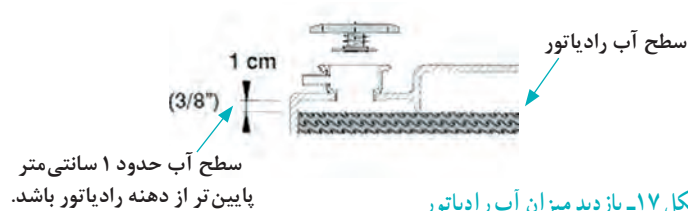
یک سیستم خنک کاری خودروهای تجاری شامل رادیاتور، واتر پمپ، ترموستات، فیلتر آب و کولر روغن می‌باشد.

سرویس و نگهداری اجزای سیستم خنک کننده

برنامه‌های سرویس و نگهداری اجزای سیستم خنک کننده موتور به شرح زیر است:

۱- نظافت قسمت‌های خارجی رادیاتور: قسمت‌های خارجی رادیاتور باید بعد از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ ساعت کار مورد بازرسی قرار گرفته و در صورت نیاز به کمک آب گرم و مواد صابونی شستشو شود تا عبور هوا از میان پره‌های رادیاتور بهتر صورت گیرد.

۲- ترمیم میزان سیال خنک کننده موجود در سیستم: سطح سیال خنک کننده باید روزانه قبل از استارت بازدید و در صورت نیاز ترمیم گردد. لازم به ذکر است که بیشتر رادیاتورهای امروزی دارای شاخص میزان آب می‌باشند (شکل زیر) و تحت هیچ شرایطی نباید میزان آب موجود بالاتر از شاخص مربوطه باشد. در غیر این صورت علاوه بر افزایش دمای سیستم، ممکن است موجب سوراخ شدن لوله‌ها و رادیاتور گردد. و در صورت نیاز، ترمیم میزان آب رادیاتور باید پس از سرد شدن موتور انجام گیرد. در شکل ۱۷ روش بازدید میزان آب رادیاتور نشان داده شده است.



شکل ۱۷- بازدید میزان آب رادیاتور

۳- نظافت محافظ پروانه و شبکه رادیاتور: محافظ پروانه و شبکه رادیاتور را به کمک فشار آب و یا هوای فشرده تمیز کنید. انباشته شدن هرگونه برگ، لاشه حشرات و گل و لای بر روی تیغه‌های پروانه و یا بر روی شبکه رادیاتور باعث کاهش کارایی پروانه خنک کاری می‌گردد.

۴- گریس کاری پولی پروانه و هرزگرد کشش تسمه پروانه: گریس کاری پولی پروانه و هرزگرد کشش تسمه پروانه را از ناحیه گریس خورهای موجود بر روی آنها انجام دهید. به هرگریس خور چهار تا پنج پمپ، گریس تزریق کنید. یاتاقان‌ها بدون گریس گیرپاژ کرده و در نتیجه پروانه خنک کاری قادر به چرخش نبوده و سبب داغ کردن موتور خودرو می‌گردد.

۵- کنترل نشتی: لازم است در دوره‌های زمانی مشخص نسبت به کنترل عدم وجود نشتی در رادیاتور، واتر پمپ، شیلنگ‌ها و اتصالات لاستیکی اقدام گردد.

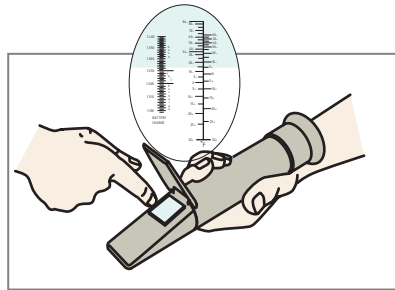
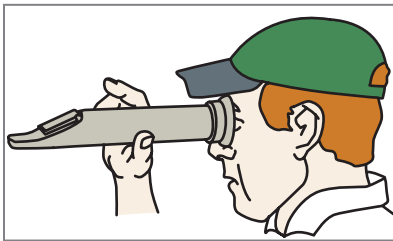
۶- تسمه پروانه: تسمه پروانه سیستم خنک کاری باید از نظر تمیزی و میزان کشش مورد بازدید قرار گیرد. هنگام بررسی تسمه پروانه باید میزان خلاصی آن کنترل و تنظیم و در صورت فرسودگی تعویض گردد. شل بودن تسمه باعث لغزش و سفت بودن بیش از حد آن باعث زیان دیدن موتور خواهد شد. کشش تسمه را طوری تنظیم کنید که با وارد آوردن فشار شست دست بر روی تسمه بین دوپولی، میزان تغییر مکان ناشی از این فشار حداکثر ۱۰ تا ۱۵ میلیمتر باشد.

۷- درب رادیاتور: در بازدیدهای روزانه هنگام کنترل میزان سیال خنک کننده لازم است درب رادیاتور از نظر سلامت فنر و سوپاپ آن و آب‌بندی بودن آن کنترل شود. توجه داشته باشید که درب رادیاتور را در حالت جوش آوردن موتور باز نکنید.

۸- واتر پمپ: واتر پمپ در قسمت جلوی موتور قرار گرفته و توسط یک پولی و تسمه به وسیله موتور به حرکت در می‌آید و مایع خنک کننده را از پایین رادیاتور مکیده و در اثر نیروی گریز از مرکز به داخل موتور تزریق می‌کند.

۹- رسوب زدایی و نظافت سیستم خنک کننده: سیستم خنک کننده (مسیر عبور سیال خنک کننده) می‌بایست هر شش ماه یک بار (معمولاً در فصل‌های بهار و پاییز) با یک محلول تمیزکننده، تمیز و سپس با آب شستشو شود. لازم به ذکر است که زمان انجام این سرویس بستگی به رسوبات دیواره سیستم خنک کننده داشته که به طور معمول هر یک سال و یا پس از هر ۲۰۰۰ ساعت کارکرد موتور توصیه می‌گردد.

۱۰- تعویض سیال خنک کننده: ظاهر سیال خنک کننده باید شفاف و عاری از هرگونه مواد معلق و مواد حاصل از خوردگی فلزات باشد. در غیر این صورت باید نسبت به تعویض کامل سیال خنک کننده اقدام نمود. طول عمر و زمان تعویض سیال خنک کننده برحسب نوع موتور و شرایط کارکرد آن، نوع مواد بازدارنده از خوردگی در ساختار ضدیخ‌ها متفاوت است، طول عمر یک سیال خنک توسط تولیدکننده سیال تعیین شده و بر روی ظروف محتوی سیال درج می‌گردد. از نشانه‌های فرا رسیدن زمان تعویض سیال خنک کننده می‌توان به آلوده شدن سیستم خنک کننده به مواد خارجی، کف کردن و جوش آوردن موتور اشاره کرد. در شکل ۱۸ روش اندازه‌گیری نقطه انجماد آب داخل رادیاتور نشان داده شده است.



شکل ۱۸- اندازه‌گیری نقطه انجماد آب سیستم خنک‌کاری

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 ۱۵-، ۲۵- و ۳۵- تهیه نمایند.

فعالیت
کارگاهی



۱۱- شیلنگ‌ها: شیلنگ‌های سیستم خنک کننده هر ۵۰ ساعت (هفته‌ای) یکبار بازدید و در صورت مشاهده هرگونه پوسیدگی نسبت به تعویض آنها اقدام گردد.

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

فعالیت
کارگاهی



جدول ۴- برنامه‌های سرویس و نگهداری سیستم خنک کاری موتور دیزل

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت	فاصله زمانی	ملاحظات
۱	رادیاتور	نظافت بدنه و شبکه رادیاتور	۱۰۰۰ ساعت (شش ماه)	
۲		کنترل و ترمیم آب	روزانه	قبل از استارت زدن خودرو
۳		کنترل سلامت در رادیاتور	روزانه	
۴		بازدید سلامت و میزان کشش تسمه پروانه	۲۵۰ ساعت (ماهانه)	
۵		گریس کاری محور پروانه و هرزگرد کشش تسمه پروانه	دوره ای	توصیه سازنده دستگاه
۶	مجموعه سیستم خنک کاری	کنترل نشتی رادیاتور، بدنه سیلندر، شیلنگ‌ها و واتر پمپ	دوره ای	
۷		کنترل شیلنگ‌ها از نظر پوسیدگی	۲۵۰ ساعت (ماهانه)	
۸		رسوب زدایی مجاری سیستم خنک کاری	۲۰۰۰ ساعت (سالانه)	
۹		تعویض سیال سیستم خنک کاری	۲۰۰۰ ساعت (سالانه)	در صورت استفاده از سیال با عمر طولانی، تعویض آن متناسب با کارخانه تولید کننده انجام شود.

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

فعالیت
کلاسی



سیستم روغن کاری موتور دیزل

برای کاهش میزان اصطکاک و کاهش گرمای بین قطعات متحرک موتور از سیستم روغن کاری استفاده می‌شود تا ضمن روان کاری و خنک کاری اجزای مذکور از سایش و فرسودگی قطعات داخل موتور جلوگیری شود.

حدود ۸۵ سال پیش که اولین خودروها وارد ایران شدند، روغن کاری موتورها با ماده ساده‌ای که از نفت خام به دست می‌آمد و امروزه روغن پایه نامیده می‌شود، انجام می‌شد. امروزه با پیشرفت تکنولوژی ساخت موتورها و کاربردهای گوناگون ماشین‌آلات، روغن پایه به تنهایی قادر به برآورده کردن نیازهای روانکاری موتورها نبوده و در همین راستا شرکت‌های سازنده روغن، مواد افزودنی خاصی به روغن‌ها اضافه می‌کنند. متأسفانه اطلاعاتی که اکثر مردم در مورد روغن موتور دارند مربوط به روغن‌های قدیمی است. به عنوان مثال دیرتر سیاه شدن روغن دلیل کیفیت بهتر روغن بود اما در مورد روغن‌های امروزی، این موضوع صادق نیست.

وظایف روغن موتور:

روغن موتور وظایف متعددی به عهده دارد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- روغن کاری اجزا
- ۲- خنک کردن موتور
- ۳- گرفتن ضربه وارده بر قطعات
- ۴- آب‌بندی فاصله رینگ‌های پیستون و دیواره داخلی سیلندر و جلوگیری از خروج گازهای متراکم
- ۵- انتقال ذرات ریز فلزات و گرد و خاک از داخل موتور به فیلتر روغن
- ۶- جلوگیری از رسوب دوده در رینگ‌ها، یاتاقان‌ها، سوپاپ‌ها و تمیز نگهداشتن قطعات موتور
- ۷- جلوگیری از زنگ زدن و خوردگی قطعات موتور

طبقه‌بندی روغن‌های موتور

در صنعت روان کاری به منظور شناخت و کاربرد صحیح روغن‌ها از دو گونه طبقه‌بندی شامل درجه گرانی و سطوح کیفیت استفاده می‌گردد.

الف) طبقه‌بندی برحسب درجه گرانی

انجمن مهندسیین خودرو به دلیل اهمیت گرانی، اساس طبقه‌بندی روغن‌های موتور را بر این ویژگی بنا نهاده است (SAE)^۱. به طوری که در این سیستم دو گروه از درجات گرانی مورد تعریف قرار می‌گیرند. یک گروه دارای حرف w (winter) و دیگری بدون حرف w است. درجات گرانی دارای حرف w این نوع روغن متناسب برای کار در فصول سرد سال و دمای پایین پمپ شدن روغن می‌باشد. روغن‌های موتور از لحاظ گرانی به دو دسته روغن‌های تک درجه‌ای مانند SAE ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و روغن‌های چند درجه‌ای مانند روغن‌های SAE ۱۵W۴۰، SAE ۵W۲۰، SAE ۲۰W۵۰ تقسیم‌بندی می‌شوند.

در دسته دوم که روغن‌های چهارفصل یا اتوماتیک نیز نامیده می‌شوند، عدد سمت چپ W میزان گرانی روغن در دمای پایین و عدد سمت راست W میزان گرانی روغن در دمای بالا را نشان می‌دهد. این روغن‌ها به علت داشتن مواد افزودنی خاص، در سرما (هنگام استارت موتور) مثل روغن سبک SAE ۱۰، SAE ۲۰ هستند. موتور خودرو با استفاده از آنها به راحتی روشن می‌شود. در این صورت روغن به سرعت به تمام قسمت‌های موتور رسیده و روغنکاری قطعات را به خوبی انجام می‌دهد و با گرم شدن موتور افت گرانی کمتر از افت

گرانروی روغن های SAE۳۰, SAE۴۰ خواهد بود و بدین لحاظ در گرما لایه روغن بین قطعات باقی می ماند و به خوبی آنها را از یکدیگر جدا نگه می دارد.

با توجه به اینکه ۸۰ درصد ساییدگی قطعات متحرک موتور در مرحله استارت رخ می دهد و در مرحله ای که معمولاً موتور سرد است، روان کاری قطعات بسیار مهم و ضروری است، از این رو بهتر است از روغن های چند درجه ای که در سرما دارای گرانروی پایین هستند، استفاده شود.

ب) طبقه بندی بر حسب سطوح کیفیت و استانداردهای مربوطه:

انستیتو نفت امریکا (API) کیفیت روغن های موتور را در دو گروه دسته بندی نموده است. گروه اول روغن های موتور برای خودروهای بنزینی که با علامت S (Service) نماینده ایستگاه های تعویض روغن، گاراژها و بنگاه های فروش خودروها مشخص شده و گروه دوم روغن های موتور دیزلی که با علامت C (Commercial) (وسایل نقلیه تجاری، کشاورزی و ناوگان حمل و نقل) مشخص شده است و سطح کیفیت هریک از روغن های این دو گروه به وسیله حروفی به ترتیب الفبا که بعد از حرف S یا C نوشته می شود، مشخص می گردد.

کیفیت بالاتر کیفیت پایین تر

روغن موتور بنزینی: ... -SL-SJ-SH-SG-SF-SE-SD-SC-SB-SA

روغن موتور دیزلی: ... -CH₄-CH-CG-CF-CE-CD-CC-CB-CA

شاخص سطح کیفیت کمک بسیار خوبی در شناسایی روغن مناسب برای موتور ماشین می باشد. جدول زیر طبقه بندی API را برای روغن های ویژه موتورهای دیزلی نشان می دهد.

جدول ۵ - طبقه بندی API ویژه روغن موتورهای دیزلی

شرح	سطح کیفیت
شامل مواد پاک کننده و ضدخوردگی است. برای موتورهای دیزلی سبک (غیرسوپرشارژ) مدل سال های ۱۹۴۰ تا ۱۹۵۰ مناسب می باشد.	CA
برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۱۹۴۹ تا ۱۹۶۰ که سوخت حاوی گوگرد بیشتر به کار می برند، مناسب است.	CB
شامل مواد افزودنی پاک کننده رسوبات موتور در درجات حرارت بالا و پایین و ضدخوردگی بوده و برای موتورهای دیزلی سبک مدل سال های ۱۹۶۱ به بعد مناسب است.	CC
مواد افزودنی ضدخوردگی، ضدساییدگی و پاک کننده رسوبات موتور در درجات حرارت بالا و پایین را داشته و برای موتورهای دیزلی سوپرشارژ و با مصرف سوخت حاوی گوگرد زیاد، مناسب است و در سال ۱۹۵۵ معرفی شده است.	CD

سطح کیفیت	شرح
IL-CD	برای موتورهای دو زمانه در سال ۱۹۸۷ طراحی گردیده است.
CE	روغن موتور مناسب برای دیزل‌های سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ مدل ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۷ که به جای روغن موتور CC و CD نیز می‌تواند به کار برده شود.
CF	روغن موتور تک‌درجه‌ای مناسب برای موتورهای دیزلی سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ مدل ۱۹۸۴ معرفی گردیده است و می‌تواند جایگزین روغن‌های CD نیز باشد.
CF-۲	روغن موتور مناسب برای موتورهای دیزلی دو زمانه که در سال ۱۹۹۴ معرفی گردیده است و می‌تواند جایگزین IL-CD نیز باشد.
CF-۴	روغن موتور چند درجه‌ای مناسب برای موتورهای دیزلی سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ مدل ۱۹۹۰
CG-۴	مثل روغن CF-۴ ولی برای مدل سال ۱۹۹۵ برای مصرف با سوخت‌هایی که کمتر از ۰/۵ درصد گوگرد دارند.
CH-۴	برای موتورهای دیزلی سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ مدل سال ۱۹۹۸
CL ۴	روغن مخصوص موتورهای دیزلی سبک متوسط و سنگین با ویژگی کاهش اکسیدهای نیتروژن تا حد ۵۰ درصد با استفاده از گازهای خروجی خشک شده از آگزوز به عنوان جایگزین اکسیژن این روغن‌ها به منظور مقابله با اسیدهای حاصل از NOX دارای قلیائیت ذخیره بالاتری هستند (سال ۲۰۰۲ به بعد)

روش کلی جهت انتخاب روغن

در صورتی که دفترچه راهنمای ماشین در دسترس نباشد می‌توان براساس روش زیر روغن موتور مناسب را انتخاب کرد:

۱- انتخاب درجه گرانی روغن: انتخاب درجه گرانی مناسب به شرایط محیط کارکرد ماشین آلات ارتباط دارد. روغن موتور ماشینی که در شرایط گرم جنوب کشور مشغول به کار می‌باشد، با ماشینی که در منطقه سردسیر کشور فعالیت می‌کند، متفاوت می‌باشد. برای انتخاب روغن می‌توان از جدول زیر کمک گرفت:

جدول ۶- انتخاب درجه گرانی روغن موتور بر اساس محدوده دمای محل کار

محدوده دمایی (درجه سانتی‌گراد) گرانی پیشنهادی	-۳۰ ~ +۱۰	-۲۵ ~ +۱۵	+۹ ~ +۴۰	۰ ~ +۴۰	+۱۰ ~ +۵۰
	SAE۵W۲۰	SAE۱۰W۳۰	SAE۱۵W۴۰	SAE۳۰W	SAE۴۰W

۲- انتخاب سطح کیفیت روغن موتور: بعد از انتخاب درجه گرانی مناسب لازم است تا سطح کیفیت روغن مورد مصرف نیز تعیین گردد. سطوح کیفیت توصیه شده برای مدل‌های مختلف موتورهای دیزل به شرح جدول صفحه بعد است.

جدول ۷- انتخاب سطح کیفیت روغن موتور براساس مدل (تکنولوژی سال ساخت) وسیله نقلیه

سطوح کیفیت توصیه شده	مدل خودرو و مشخصات موتور
API - CA	دهه ۱۹۴۰ - موتور دیزل سبک غیر سوپرشارژ با سوخت گازوئیل مخصوص
API - CB	دهه ۱۹۵۰ - موتور دیزل سبک غیر سوپرشارژ با سوخت گازوئیل معمولی
API - CC	دهه ۱۹۶۰ - موتور دیزل سبک غیر سوپرشارژ و سواری دیزلی
API - CD	۱۹۵۰ الی ۱۹۸۰ - دیزل سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ
API - CE	۱۹۸۰ الی ۱۹۸۴ - دیزل سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ (روغن چند درجه‌ای)
API - CF	۱۹۸۴ تا ۱۹۹۲ - دیزل سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ (روغن چند درجه‌ای)
API - CF - ۴	۱۹۹۲ تا ۱۹۹۵ - دیزل سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ (روغن چند درجه‌ای)
API - CG - ۴	۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ - دیزل سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ (روغن چند درجه‌ای)
API - CH - ۴	۱۹۹۸ تا ۲۰۰۰ - موتور دیزلی توربوشارژ
API - CH - ۴	۲۰۰۱ به بعد موتور دیزلی توربوشارژ
API - CI - ۴	۲۰۰۴ به بعد

روغن‌های دنده

سیستم‌های انتقال نیرو در ماشین‌آلات شامل یک سری دنده در یک محفظه بسته با نام‌های گیربکس و همچنین دیفرانسیل (محورهای ماشین) بوده و همانند موتور نیازمند روغن کاری می‌باشند. روغن‌های دنده خودروها همانند روغن‌های موتور دارای طبقه‌بندی درجه‌گرانروی و سطح کیفیت می‌باشند. انتخاب روغن مناسب برای مجموعه‌های یاد شده مستلزم بررسی نوع دنده به کار رفته، شرایط کار و مشخصات فیزیکی - شیمیایی روان کار در تطبیق با شرایط کار می‌باشد.

انتخاب روغن دنده

همانگونه که اشاره گردید برای انتخاب روغن های دنده نیز باید درجه گرانروی و سطح کیفیت روغن مورد نیاز را به شرح زیر تعیین کرد:

۱- انتخاب درجه گرانروی روغن: همانند روغن موتور، انتخاب درجه گرانروی مناسب برای روغن دنده نیز به شرایط محیط کارکرد ماشین آلات ارتباط دارد. جدول زیر برای انتخاب درجه گرانروی مناسب براساس محدوده دمای محل کار قابل استفاده است:

جدول ۸- انتخاب درجه گرانروی روغن دنده براساس محدوده دمای محل کار

محدوده دمایی (درجه سانتیگراد)	-۳۰ ~ +۵۰	-۱۰ ~ +۲۵	۰ ~ +۵۰
روغن دنده معمولی	SAE۸۰W۹۰ SAE۸۵W۱۴۰	---	---
روغن دنده اتوماتیک	SAE۵W۲۰	SAE۱۰W۳۰	SAE۳۰

۲- انتخاب سطح کیفیت روغن دنده: بعد از انتخاب درجه گرانروی مناسب لازم است تا سطح کیفیت روغن مورد مصرف نیز تعیین شود.

دسته بندی زیر را برای روغن دنده های سیستم های انتقال نیرو و محورها با مشخصات ویژه انجمن نفت امریکا API معرفی نموده که می تواند برای انتخاب سطح کیفیت روغن دنده مورد استفاده قرارگیرد:

جدول ۹- طبقه بندی سطوح کیفیت روغن های دنده وسیله نقلیه (API)

ماهیت و مورد مصرف	علامت طبقه بندی API
روغن پایه بدون مواد افزودنی برای استفاده در دنده های مخروطی و مارپیچی تحت شرایط ساده کار (مورد کاربرد در گیربکس های ساده خودروهای قدیمی)	GL - ۱
روغن دنده با مواد افزودنی ضد ساییدگی برای شرایط کاری دنده های مارپیچی و محوره های تحت شرایط سنگین تر از شرایط GL - ۱ (مورد کاربرد در دیفرانسیل های قدیمی با دنده مارپیچ)	GL - ۲
روغن با ماده افزودنی فشارپذیری بالا برای شرایط کاری دنده های مخروطی، محورها و سیستم انتقال نیروی دنده های دستی با سرعت و فشار بار بالاتر (مورد کاربرد در گیربکس و دیفرانسیل های قدیمی با دنده رکابی)	GL - ۳
روغن مناسب برای جعبه دنده های دستی هم زمان (Synchronized) بسیاری از خودروهای سبک و سنگین که در آنها از دنده های هیپوئید استفاده شده معادل MIL - I - ۲۱۰۵ B است. (مورد کاربرد در گیربکس های جدید و شرایط کار ملایم)	GL - ۴

ادامه جدول ۹- طبقه‌بندی سطوح کیفیت روغن‌های دنده وسیله نقلیه (API)

علامت طبقه‌بندی API	ماهیت و مورد مصرف
GL - ۵	روغن با مقدار بیشتری از ماده افزودنی EP، مناسب برای دنده‌های هیپوئید و دیفرانسیل خودروهای سبک و سنگین که در شرایط بسیار سخت کار می‌کنند. معادل MIL - L - 2015 C/D (مورد کاربرد در گیربکس‌ها و دیفرانسیل‌های مدل بالا و شرایط کاری سخت)
GL - ۶	روغن دنده مخصوص نوع خاصی دنده هیپوئید که هم‌اکنون کمتر ساخته می‌شود و خارج از رده است.
MT - ۱	روغن دنده برای دنده‌های دستی ناهم‌زمان که در اتوبوس‌ها و کامیون‌های سنگین وجود دارد. حاوی مواد افزودنی پایداری در برابر حرارت و سایش و مواد ممانعت‌کننده از تخریب واشرهای روغن، با ماده افزودنی EP یا بدون آن تولید می‌شود.

انتخاب و مصرف گریس برای اجزای مختلف ماشین

گریس مخلوطی ژلاتینی است که از یک سیال روان کار (روغن) و یک ماده قوام‌دهنده یا غلیظ‌کننده و مواد افزودنی خاص ساخته می‌شود. مشخصات و کیفیت گریس به نوع و مقدار ماده غلیظ‌کننده، مواد افزودنی، مشخصات روغن پایه و همچنین فرایند تولید آن بستگی دارد. ماده غلیظ‌کننده مهم‌ترین عامل پایداری در برابر آب، پایداری در شرایط دمایی بالا و حفظ کیفیت در مدت زمان مصرف و در هنگام انبارداری گریس است. گریس‌ها مشابه روغن‌ها، برای به حداقل رساندن سایش بین سطوح متحرک به کار می‌روند.

گریس‌ها را براساس نوع روغن پایه (معدنی، سنتتیک و گیاهی) و نوع ماده سفت‌کننده (صابون‌های فلزی، پلیمرها و مواد معدنی) دسته‌بندی می‌نمایند. گریس‌ها نیز مانند روغن‌ها از نظر نفوذپذیری، قوام و سفتی با درجاتی مشخص می‌شوند. این درجات به درجات NLGI^۱ معروف هستند و با اعدادی از سه صفر (۰۰۰) تا ۶ دسته‌بندی می‌شوند. سفت‌ترین گریس‌ها با درجه ۶ براساس آزمایش نفوذپذیری گریس کار کرده مشخص می‌شوند.

جدول ۱۰- درجه‌بندی گریس به روش NLGI

درجه NLGI DIN ۵۱۸۱۸	کاربرد	ساختار (حالت فیزیکی)	نفوذ پس از کار ISO ۲۱۳۷ (۰/۱mm)	نحوه استفاده
۰۰۰	روان کاری چرخ‌دنده‌ها	مایع تقریباً مایع بی‌نهایت نرم	۴۴۵ ... ۴۷۵ ۴۰۰ ... ۴۳۰ ۳۵۵ ... ۳۸۵	به کمک سیستم پمپ‌کننده مرکزی
۱	روان کاری یاتاقان‌ها	خیلی نرم نرم	۳۱۰ ... ۳۴۰ ۲۶۵ ... ۲۹۵	به کمک تلمبه گریس یا پمپ‌کننده مرکزی
۳	روان کاری یاتاقان‌ها	متوسط	۲۲۰ ... ۲۵۰	به کمک تلمبه گریس
۴	آب‌بندی دستگاه‌ها	سفت	۱۷۵ ... ۲۰۵	به کمک تلمبه گریس
۵	آب‌بندی دستگاه‌ها	خیلی سفت بی‌نهایت سفت	۱۳۰ ... ۱۶۰ ۸۵ ... ۱۱۵	مستقیماً به صورت جامد

جدول ۱۱- طبقه‌بندی NLGI برای گریس‌های وسایل نقلیه سبک و سنگین

گروه	نوع سرویس	کارایی
LA شاسی	دوره گریس کاری کمتر از ۳۲۰۰ کیلومتر و کاربرد در شرایط متوسط و سخت	پایداری اکسیداسیون و پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش
LB شاسی	دوره گریس کاری طولانی بالاتر از ۳۲۰۰ کیلومتر کارکرد در شرایط متوسط تا سخت یا بارهای زیاد، ارتعاش و تماس با آب	پایداری در برابر اکسیداسیون و تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش حتی تحت بارهای زیاد و در حضور آلودگی دمایی کاربرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد
GA یاتاقان چرخ	دوره گریس کاری متناوب در شرایط متوسط و سخت	دمای کارکرد ۲۰- تا ۷۰ درجه سانتیگراد
GB یاتاقان چرخ	کاربرد در شرایط متوسط مثل اتوبوس‌ها، کامیون‌ها در شهر و بزرگراه‌ها	مقاومت در برابر اکسیداسیون و تبخیر، پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش، دمای کارکرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد و در بعضی مواقع تا ۱۶۰ درجه سانتیگراد
GC یاتاقان چرخ	کاربرد متوسط تا سخت مثل (شرایط توقف و حرکت، یدک کشیدن و سربالایی)	مقاومت در برابر اکسیداسیون و تبخیر، پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش، دمای کاربرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد و در بعضی مواقع تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد

سرویس و نگهداری سیستم روغن کاری

بازدید میزان روغن موتور

دوره تعویض روغن موتور با توجه به نوع روغن و شرایط کاری موتور دیزل تعیین می‌گردد. این زمان در شرایط عادی هر ۱۰۰۰۰ کیلومتر یا ۲۵۰ ساعت کارکرد است.

کنترل میزان روغن موتور

به دو روش می‌توان از میزان روغن موتور اطمینان حاصل نمود:

۱- در موتورهای جدید می‌توان پنج دقیقه پس از خاموش کردن موتور، سطح روغن را روی نمایشگر داشبورد کنترل کرد.

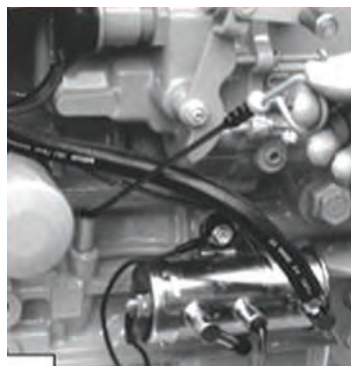
۲- استفاده از گیج روغن:

در این روش قبل از استارت موتور، برای اطمینان از میزان روغن داخل کارتر باید مراحل زیر را انجام دهید:

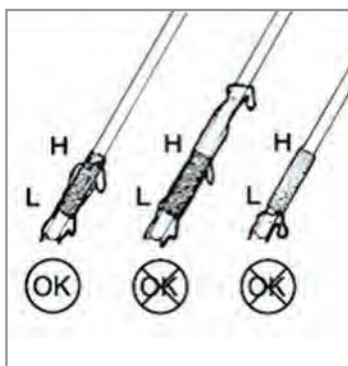
۱- موتور وسیله نقلیه را خاموش شود و وسیله نقلیه را در سطح صاف نگهدارید.

۲- میله گیج روغن را از کارتر موتور بیرون آورده و با دستمال تمیز نمایید.

۳- میله را مجدداً وارد محل خود نموده و سپس خارج نمایید و میزان دقیق روغن را بخوانید در صورت کمبود آن را افزایش دهید و در صورت زیاد بودن از محل پیچ تخلیه کارتر تخلیه نمایید. در شکل ۱۹ مراحل بازدید و ترمیم میزان روغن موتور نشان داده شده است.



۱- بیرون آوردن میله روغن



۲- کنترل سطح روغن



۳- افزایش میزان روغن

شکل ۱۹- مراحل بازدید و افزایش میزان روغن موتور

فیلتر روغن

فیلتر روغن را همزمان با تعویض روغن عوض کنید. هنگام تعویض فیلتر از آچار مخصوص آن استفاده کنید. در شکل ۲۰ یک نمونه فیلتر روغن موتور نشان داده شده است.



شکل ۲۰- یک نمونه فیلتر روغن موتور

تعویض روغن موتور

روغن موتور بعد از مقدار معینی کار در موتور با مواد حاصل از احتراق آلوده، اکسید و تجزیه شده و همچنین مواد افزودنی آن مصرف می‌گردد و لازم است با رعایت موارد زیر تعویض شود.

۱- موتور کاملاً متوقف شده و دمای مایع خنک کننده کمتر از ۵۰ درجه سانتیگراد باشد.

۲- تحت هیچ شرایطی هنگامی که مقدار روغن کمتر از حداقل و یا بیشتر از حداکثر تعیین شده است، موتور را استارت نزنید.

اتصالات سیستم روغن کاری

محل اتصالات سیستم روغن کاری موتور می بایست به صورت دوره ای از نظر محکم بودن اتصالات و عدم وجود نشت مورد بازدید قرار گرفته و هرگونه نارسایی برطرف گردد.

سیستم تهویه کارتر

هواکش کارتر باید بعد از ۱۲۵ ساعت کار (ماهانه) بازشده و توسط نفت شستشو داده و سپس با هوای فشرده خشک شود. فاصله زمانی بین دو سرویس می تواند براساس شرایط محیط و نوع کار تغییر یابد.

جدول ۱۲- برنامه سرویس و نگهداری سیستم روغن کاری موتور دیزل

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت	فواصل سرویس	ملاحظات
۱	فیلتر روغن	تعویض فیلتر روغن	دوره ای	
۲	پمپ روغن	بازرسی پمپ روغن	دوره ای	
۳	اتصالات	بازرسی و کنترل نشتی در اتصالات	دوره ای	
۴	کارتر روغن	بازدید میزان روغن و ترمیم آن	روزانه	قبل از استارت
		تعویض روغن موتور	دوره ای	
۵	هواکش کارتر	شستشوی هواکش کارتر	۲۵۰ ساعت (ماهانه)	

برای تعیین نوع روغن مورد استفاده از نظر سطح کیفیت و گرانی و زمان تعویض آن می توان به کالانما (کاتالوگ) سازنده دستگاه مراجعه و یا به توصیه سازنده روغن که بر روی ظروف روغن نیز درج شده توجه نمود. همچنین زمان تعویض روغن موتور می تواند به کمک آنالیز روغن موتور تعیین گردد.

توجه



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

فعالیت کارگاهی



سیستم سوخت رسانی موتور دیزل

در سیستم سوخت رسانی موتورهای دیزل یک پمپ سوخت رسان (فارسونکا) سوخت را از باک مکیده و پس از عبور از صافی به پمپ سوخت پاش ارسال می کند که پمپ نیز سوخت را از طریق لوله های پرفشار به انژکتورها ارسال می نماید و سوخت اضافی را از لوله های برگشت به باک برمی گرداند.

یکی از مطالب مهم در سوخت موتورهای دیزل مسئله تصفیه بسیار مطلوب گازوئیل است، زیرا کوچک‌ترین ذره خارجی جامد یا مایع (آب یا گردوخاک)، سوزن و قطعات سوخت‌رسانی را از کار می‌اندازد.

پمپ سوخت

پمپ سوخت دو عمل اساسی را در سیستم سوخت انجام می‌دهد، عرضه سوخت مورد نیاز موتور در شرایط مختلف کاری و ثابت نگه داشتن فشار در سیستم، به‌منظور انتقال سوخت از تانک سوخت به انژکتور سوخت.

صافی اولیه و صافی ثانویه

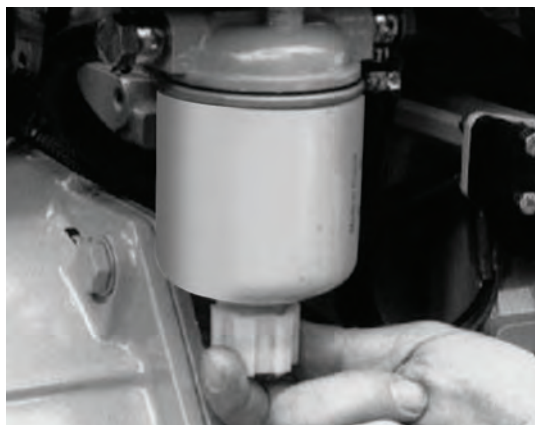
صافی اولیه بین مخزن سوخت و پمپ سوخت و صافی ثانویه بین پمپ سوخت و سوخت‌پاش قرار دارد. هر دو صافی برای جدا ساختن ناخالصی‌های موجود در سوخت می‌باشند. صافی اولیه و ثانویه از نظر ساختمان همانند یکدیگر و دارای قسمت‌های پوسته خارجی و قسمت قابل تعویض فیلتر می‌باشند.

سرویس و نگهداری صافی سوخت

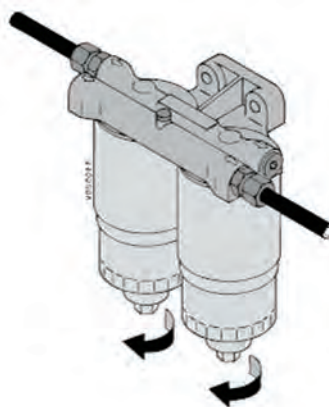
صافی‌های سوخت به‌صورت دوره‌ای و طی مراحل زیر سرویس می‌گردد:

۱- واشر جدا و تعویض شود.

۲- پوسته خارجی با نفت شسته و با هوای فشرده تمیز شود. همچنین لازم است تا هر ۱۰۰ ساعت نسبت به تخلیه فیلتر سوخت و آبگیر اقدام گردد. در شکل ۲۱ مراحل تخلیه فیلتر سوخت و آبگیر در سیستم سوخت‌رسانی نشان داده شده است.



تخلیه فیلتر سوخت



تخلیه آبگیر

شکل ۲۱- تخلیه فیلتر سوخت و آبگیر در سیستم سوخت‌رسانی

مخزن سوخت



شکل ۲۲- پر کردن مخزن سوخت

لازم است به منظور کاهش تقطیر بخار آب موجود در فضای مخزن سوخت، آن را پرنگه‌داشت (میزان سوخت مخزن نباید از ۹۵ درصد کل ظرفیت آن بیشتر باشد).



شکل ۲۳- تخلیه آب و رسوبات ته‌نشین شده در مخزن سوخت

برای تخلیه آب ته‌نشین شده در مخزن سوخت، شیرتخلیه را باز کنید و تا زمانی که سوخت صاف و بدون آب مشاهده نکرده‌اید، آن را نبندید. شکل ۲۳ روش تخلیه آب ته‌نشین شده در مخزن سوخت را نشان می‌دهد.

جدول ۱۳- برنامه‌های سرویس و نگهداری سیستم سوخت‌رسانی موتور دیزل

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت	زمان اجرا	ملاحظات
۱	مخزن سوخت	تخلیه آب و رسوبات	روزانه	قبل از استارت
		کنترل صافی ورودی مخزن	هنگام سوخت‌گیری	
		کنترل در مخزن	هنگام سوخت‌گیری	
۲	آبگیر	تخلیه آب	روزانه یا با روشن شدن چراغ اخطار	
۳	فیلتر سوخت	تخلیه آب	روزانه	صرفاً ماشین‌هایی که مجهز به این سیستم هستند.
		تعویض فیلتر	۲۵۰ ساعت (ماهانه)	

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.

فعالیت
کارگاهی



ارزشیابی مرحله اول

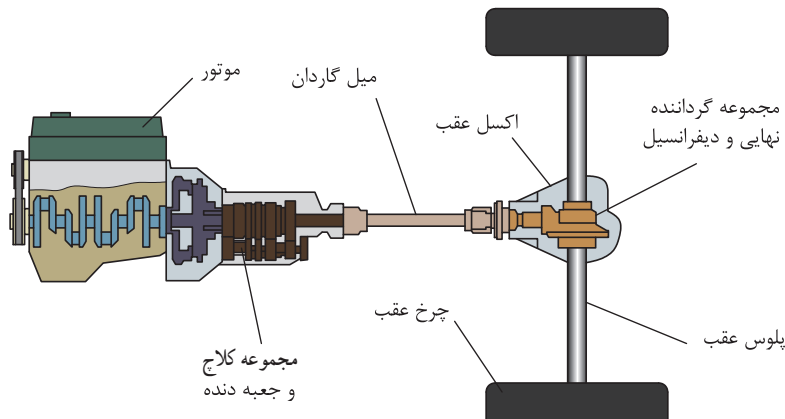
نمره	سطح شایستگی مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نتایج مورد انتظار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	مراحل کار
	۳	<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس موردنظر - تهیه الکتروولت باتری - تهیه ضدیخ متناسب با آب و هوای منطقه جغرافیایی - انجام سرویس موردنظر براساس استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه - ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه - کنترل صحت سرویس انجام شده 	<ul style="list-style-type: none"> ۱- سرویس را به صورت استاندارد انجام می‌دهد. ۲- سرویس را به صورت غیراستاندارد انجام دهد. ۳- بخشی از فعالیت‌های سرویس را انجام دهد. 	<p>مکان آزمون: کارگاه هنرستان مجهز به چال سرویس</p> <p>ابزار و تجهیزات: وسیله نقلیه در اختیار باشد، دفترچه راهنمای سرویس وسیله نقلیه، جعبه بوکس، آچار فیلتر، آچار یک سر تخت و یک سر رینگ، روغن موتور، روغن دنده، روغن ترمز، روغن هیدرولیک، گریس، گریس پمپ، فیلترهای هوا، روغن و سوخت، مولتی متر، ضد یخ، اسید سولفوریک، تستر اندازه‌گیری الکتروولت باتری و تستر اندازه‌گیری ضد یخ، مخازن جمع آوری: روغن موتور، روغن دنده. و مایع خنک کاری در اختیار باشد، دفترچه ثبت سرویس وسیله نقلیه در اختیار باشد.</p> <p>زمان آزمون: ۴۵ دقیقه</p>	سرویس سیستم‌های موتور
	۲	<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس موردنظر - انجام سرویس موردنظر بدون توجه به استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه - ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه - کنترل صحت سرویس انجام شده 			
	۱	<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس موردنظر 			

سیستم انتقال قدرت

سیستم‌های انتقال قدرت در ناوگان جاده ای را می توان به سه گروه تقسیم کرد:

۱- سیستم انتقال قدرت مکانیکی:

در این سیستم، قدرت به صورت مکانیکی منتقل گردیده و شامل کلاچ، گیربکس، گاردان، دیفرانسیل و چرخ‌ها می‌باشد. (شکل ۲۴) نیروی موتور به گیربکس منتقل می‌گردد، پس از انتخاب دنده موردنظر، 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 ماریپیچ تشکیل شده است که بر روی تعدادی شفت قرار گرفته‌اند. بین موتور و گیربکس کلاچ قرار گرفته که عمل کنترل قطع و وصل نیرو به گیربکس توسط 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 وسیله نقلیه با حرکت دادن اهرم انتخاب دنده (لیور 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.



شکل ۲۴- سیستم انتقال قدرت مکانیکی

۲- سیستم انتقال قدرت هیدرو دینامیکی

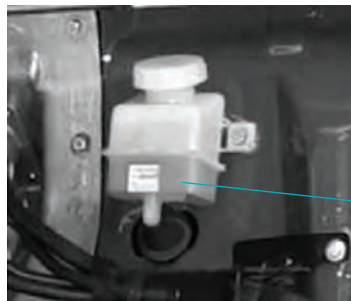
در این نوع سیستم انتقال قدرت، از انرژی جنبشی روغن برای انتقال و حرکت استفاده می‌شود. این سیستم نیاز به گیربکس داشته چون مبدل گشتاور همیشه در یک جهت دوران می‌کند. سیستم انتقال قدرت در برخی ناوگان جاده ای از این نوع است.

۳- سیستم انتقال قدرت هیدرو استاتیکی

سیستم‌هایی هستند که در آنها از فشار روغن برای انتقال و حرکت استفاده می‌شود. این سیستم در ماشین آلات خارج از جاده ای (Off Road) استفاده می‌شود.

بازرسی سطح روغن کلاچ

به طور معمول سطح روغن کلاچ باید بین دو شاخص حداقل و حداکثر باشد که بر روی مخزن مشخص شده است (شکل ۲۵) در صورت کم بودن روغن، مقداری روغن به مخزن اضافه کنید. پس از اضافه کردن روغن، از عدم وجود هرگونه نشتی اطمینان پیدا کرده و در صورت وجود نشتی نسبت به رفع آن اقدام کنید.



شاخص سطح روغن کلاچ

شکل ۲۵- مخزن روغن کلاچ

توجه



- ۱- همواره از یک نوع روغن استفاده شده و از مخلوط کردن روغن های متفاوت اکیداً خودداری شود.
- ۲- روغن های معدنی به عنوان روغن ترمز و کلاچ قابل استفاده نیستند. از تمیزی روغن ها اطمینان حاصل شود.
- ۳- از تماس روغن کلاچ با سطوح رنگی خودداری شود تا از خرابی رنگ جلوگیری به عمل آید.
- ۴- از نفوذ گرد و غبار و کثیفی و ... به داخل روغن کلاچ جداً جلوگیری شود.
- ۵- روغن کلاچ طبق توصیه کارخانه سازنده تعویض گردد. معمولاً پس از ۶ ماه یا ۳۰۰۰۰ ساعت کار می باشد.

گیربکس

عموماً گیربکس ها به کمترین سرویس و نگهداری نیازمندند. برنامه سرویس اصلی مربوط به کنترل دوره ای میزان روغن در داخل گیربکس و همچنین تعویض روغن گیربکس است. کنترل وضعیت فرسایش دنده ها در فواصل زمانی طولانی مدت و یا به کمک آنالیز روغن نیز از برنامه های قابل تعریف برای سرویس و نگهداری گیربکس ها می باشد.



شکل ۲۶- نمای یک گیربکس نارگان جاده ای

تعویض روغن گیربکس

این کار براساس توصیه شرکت سازنده گیربکس انجام می‌گیرد. معمولاً تعویض اولیه روغن گیربکس پس از ۲۵۰۰ کیلومتر کارکرد و پس از آن هر ۳۰۰۰۰ کیلومتر انجام شود.

دیفرانسیل

دیفرانسیل دستگاهی است که گشتاور خروجی از گیربکس را به چرخ‌ها منتقل می‌کند. وظایف دیفرانسیل عبارت‌اند از:

- ۱- تقسیم گشتاور مساوی، در مسیرهای مستقیم به هر دو چرخ
- ۲- کم کردن دور از یک چرخ و اضافه کردن به چرخ دیگر در سرپیچ‌ها، کنترل دور چرخ‌ها در سرپیچ
- ۳- انتقال و تبدیل دور از حالت افقی گاردان به حالت عمودی چرخ‌ها
- ۴- کاهش سرعت و تبدیل آن به گشتاور بیشتر.



شکل ۲۷- نمای دیفرانسیل

سرویس و نگهداری دیفرانسیل

۱- کنترل میزان روغن داخل محفظه دیفرانسیل در فواصل زمانی منظم و در صورت نیاز ترمیم میزان کسری آن.

۲- تعویض دوره‌ای روغن دیفرانسیلی طبق برنامه زمان‌بندی کارخانه سازنده دیفرانسیل

جدول ۱۴- برنامه سرویس و نگهداری سیستم‌های انتقال قدرت هیدرودینامیکی

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت	زمان اجرا
۱	مبدل گشتاور (کلاچ)	گریس کاری بلبرینگ کلاچ	دوره‌ای
		فیلتر روغن	دوره‌ای
۲	دیفرانسیل / فاینال درایو	کنترل میزان روغن	روزانه
		تعویض روغن	دوره‌ای

ارزشیابی مرحله دوم

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	سطح شایستگی مورد انتظار	نمره
سرویس سیستم انتقال قدرت	<p>مکان : کارگاه هنرستان مجهز به چال سرویس وسیله نقلیه در اختیار باشد، دفترچه راهنمای سرویس وسیله نقلیه، جعبه بوکس، آچار فیلتر، آچار یک سر تخت و یک سر رینگ، آچار تورک متر، روغن دنده، روغن هیدرولیک، گریس، گریس پمپ، فیلتر گیربکس، روغن کلاچ، مخزن جمع‌آوری روغن دنده و دفترچه ثبت سرویس وسیله نقلیه در اختیار باشد.</p> <p>زمان : ۴۵ دقیقه</p>	<p>۱- سرویس را به صورت استاندارد انجام می‌دهد.</p> <p>۲- سرویس را به صورت غیراستاندارد انجام دهد.</p> <p>۳- بخشی از فعالیت‌های سرویس را انجام دهد.</p>	<p>- انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس مورد نظر</p> <p>- انجام سرویس مورد نظر براساس استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه</p> <p>- ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه</p> <p>- کنترل صحت سرویس انجام شده</p>	۳	
			<p>- انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس مورد نظر</p> <p>- انجام سرویس مورد نظر بدون توجه به استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه</p> <p>- ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه</p> <p>- کنترل صحت سرویس انجام شده</p>	۲	
			<p>- انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس مورد نظر</p>	۱	

هیدرولیک، فناوری تولید، کنترل و انتقال قدرت به کمک سیال تحت فشار می‌باشد. در پنوماتیک هوای فشرده و در هیدرولیک روغن و دیگر مایعات به عنوان سیال عامل مورد استفاده قرار می‌گیرند. مایعات دارای خصوصیتی شبیه جامدات هستند با این تفاوت که می‌توانند پمپ شوند و از درون لوله‌ها به منظور انجام کار جریان یابند. از پنوماتیک در مواردی که نیروهای نسبتاً پایین (تا حدود یک تن) و سرعت‌های حرکتی بالا مورد نیاز باشد استفاده می‌گردد. در صورتی که کاربرد سیستم‌های هیدرولیک عمدتاً در مواردی است که قدرت‌های بالا و سرعت‌های کنترل شده دقیق مورد نظر باشد.

سرویس و نگهداری سیستم هیدرولیک

۱- **ترمیم روغن در مخزن هیدرولیک:** سطح روغن هیدرولیک می‌بایست در فواصل زمانی منظم بازدید شده و در صورت نیاز میزان کسری روغن هیدرولیک ترمیم گردد.

۲- **تعویض روغن هیدرولیک:** در شرایط عادی طول عمر روغن‌های هیدرولیک وابسته به زمان کارکرد آنها بوده و لازم است به صورت دوره‌ای (هر ۲۰۰۰ ساعت کار و یا هر یک سال) تعویض شوند.

در صورت نفوذ آب و سایر آلودگی‌ها به داخل سیستم، عمر روغن به شدت کاهش یافته و لازمست در زمان کوتاه‌تری نسبت به تعویض روغن و رفع عیب موجود اقدام نمود. بنابراین: کیفیت روغن هیدرولیک باید در فواصل زمانی مشخص مورد بازدید قرار گیرد. استفاده از آنالیز روغن و انجام آزمایش‌های لازم بر روی آن برای ردیابی دقیق خرابی‌ها و آلوده‌کننده‌ها بسیار مفید خواهد بود.

۳- **تعویض فیلتر روغن هیدرولیک:** توصیه می‌شود که در فواصل زمانی منظم (به‌طور معمول هر ۵۰۰ ساعت کار) فیلتر روغن هیدرولیک تعویض گردد.

۴- **کنترل عملگرها، اتصالات و شیلنگ‌های انتقال روغن هیدرولیک:** در فواصل زمانی مشخص نسبت به کنترل عدم وجود نشتی روغن در عملگرها، اتصالات و شیلنگ‌های انتقال روغن و عدم وجود آسیب دیدگی در آنها اقدام گردد.

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.

فعالیت
کارگاهی



جدول ۱۵- برنامه‌های سرویس و نگهداری هیدرولیک

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت	مجری	زمان اجرا
۱	تانک هیدرولیک	کنترل و در صورت نیاز ترمیم روغن	راننده	۵۰ ساعت
۲		تعویض فیلتر روغن	مکانیک	۵۰۰ ساعت
۳		تعویض روغن	مکانیک	۱۰۰۰ ساعت
۴	عملگرها	نظافت عملگرها	راننده	روزانه
۵		کنترل عملکرد عملگرها	راننده	روزانه
۶	لوله‌ها و شیلنگ‌ها	کنترل نشتی و سلامت آنها	راننده	روزانه

سیستم ترمز

ترمز برای کنترل وسیله نقلیه به کار می‌رود و حرکت وسیله نقلیه را کندتر و یا به کلی آن را متوقف می‌کند. نیرویی که برای این منظور به کار گرفته می‌شود نیروی اصطکاک نامیده می‌شود. ترمزها دارای یک یا چند قطعه ثابت (لنت) می‌باشند که با قطعه متحرک وسیله نقلیه در داخل کاسه ترمز، تماس برقرار کرده و در اثر این تماس که تحت فشار یک سیال (مایع ترمز) و یا هوای فشرده و یا نیروی الکتریسیته است، نیروی اصطکاک به وجود آمده و باعث کند شدن یا توقف کامل قطعه متحرک می‌گردد. در این فرایند نیروی اصطکاک تبدیل به حرارت می‌گردد. در بعضی از وسایل نقلیه جدید از سیستم ترمز دستی الکترونیک استفاده شده است.

طبقه‌بندی ترمزها

ترمزها را به طور کلی می‌توان به سه نوع تقسیم کرد:

۱- ترمز مکانیکی: این نوع ترمز که با نیروی دست یا پا کار می‌کند، به اصطلاح ترمز دستی نامیده می‌شود و برای متوقف نگهداشتن وسیله نقلیه هنگام توقف به کار می‌رود. مکانیزم این نوع ترمز شامل یک سیم کابل مانند است که به وسیله یک اهرم به کفشک‌های ترمز، عقب وسیله نقلیه وصل می‌باشد. 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 آن اصطکاک لازم به وجود آمده و وسیله نقلیه متوقف می‌شود.

۲- ترمز هیدرولیکی: طرز کار این ترمز براساس قانون پاسکال بنا شده است. یعنی فشار وارد بر مایعات در ظروف سر بسته به تمام جدار اطراف ظرف توزیع می‌گردد. ترمز هیدرولیکی تقریباً در بیشتر وسایل نقلیه

امروزی به کار می‌رود. ترمز هیدرولیکی شامل یک پمپ ترمز، سیلندر ترمز چرخ و یک مخزن سیال و اتصالات و لوله‌کشی‌ها می‌باشد.

هنگام فشردن پدال ترمز مایع ترمز توسط پیستون پمپ ترمز به جلو رانده می‌شود. مایع تحت فشار وارد سیلندرهای چرخ شده و پیستون‌ها 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 مجهزند.

۳- ترمزهای بادی (کمپرسی): حداکثر نیروی پا حدود ۵۰ و حداکثر نیروی دست ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم است. برای این که بتوان نیروی مناسبی برای ترمز کردن وسایل نقلیه سنگین به دست آورد، 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 فشرده و ارسال می‌گردد. ترمز کمپرسی شامل یک دستگاه کمپرسور، یک دستگاه رگولاتور تنظیم فشار هوا، یک مکانیزم صافی، یک مخزن ذخیره هوا و تعدادی سوپاپ‌های مختلف و اتصالات می‌باشد.

سرویس و نگهداری سیستم ترمز

۱- مخزن ذخیره هوا: لازم است هر روز شیر تخلیه مخزن را تا تخلیه کامل آب موجود در آن، باز کرد.

۲- سیستم ترمز: سیستم ترمز از نظر نشت روغن و خرابی لوله‌های ترمز و از نظر صدا و عملکرد و اتصال سیلندرهای ترمز و فنرها و اهرم‌ها از نظر اتصالات باید کنترل گردد.

۳- لنت ترمز: ساییدگی و خوردگی لنت‌های ترمز و عدم آلودگی آنها به روغن می‌بایست کنترل شده و در صورت نیاز لقی بین لنت‌های ترمز و کاسه ترمز تنظیم شود. گرم کردن کاسه ترمز باید کنترل شود. بعد از ۵ الی ۱۰ دقیقه رانندگی بدون ترمز، کاسه ترمزها باید به وسیله دست قابل لمس باشند و تست و کنترل اثر صحیح ترمزها باید بر روی جاده آسفالت و صاف و خشک مستقیم انجام شود. تحت شرایط ذکر شده خط ترمز نباید بیش از ۱۲ الی ۱۴ متر باشد.

۴- روغن ترمز

- نوع روغن ترمز توسط کارخانه سازنده خودرو مشخص می‌شود.
- سطح روغن ترمز موجود در مخزن روغن ترمز باید به صورت دوره ای مورد بازدید قرار گرفته و در صورت نیاز ترمیم گردد.
- روغن ترمز در دوره‌های زمانی معین طبق توصیه کارخانه سازنده تعویض می‌شود.

۵ - پدال ترمز: لازم است در فواصل زمانی مشخص نسبت به گریس کاری پدال ترمز اقدام شود.

جدول ۱۶- برنامه‌های سرویس و نگهداری سیستم ترمز

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت	زمان اجرا
۱	مخزن روغن ترمز	باز کردن شیر تخلیه مخزن روغن ترمز	روزانه
۲		کنترل میزان روغن ترمز	روزانه
۳		تعویض روغن ترمز	دوره‌ای
۴	لنت ترمز	کنترل ساییدگی لنت‌ها	دوره‌ای
۵	پدال ترمز	گریس کاری پدال ترمز	دوره‌ای
۶	سیستم ترمز	کنترل نشستی، اهرم‌ها، اتصالات و لوله‌ها	دوره‌ای

هنر جویان 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.

فعالیت
کارگاهی



سیستم فرمان

ایمنی وسیله نقلیه، به سیستم فرمان و نحوه کارکرد آن وابسته است. تغییر جهت وسیله نقلیه به سمت چپ و راست و دور زدن و کنترل آن به وسیله فرمان انجام می‌شود.

اجزای سیستم فرمان

سیستم فرمان در ناوگان جاده‌ای عمدتاً از نوع فرمان هیدرولیکی بوده که قسمت‌های اصلی آن عبارت‌اند از: مخزن روغن هیدرولیک فرمان، پمپ هیدرولیک، غربیلک فرمان، لوله‌کشی مدار روغن هیدرولیک، شیر فرمان (جعبه فرمان هیدرولیکی)، جک فرمان و اهرم‌بندی اتصال جک فرمان به چرخ شامل سیبک‌ها و سگ‌دست فرمان به چرخ.

سرویس و نگهداری اجزای سیستم فرمان

اقدامات زیر برای جلوگیری از بروز خرابی، افزایش عمر مفید، عیب‌یابی و تعمیر به موقع سیستم فرمان (قبل از بروز خرابی) پیشنهاد می‌گردد:

۱- کنترل اتصالات: در فواصل زمانی منظم، تمام شیلنگ‌ها، اتصالات و بست‌ها و اجزای سیستم فرمان را کنترل و تمام نقاط شل شده محکم شود. مخصوصاً شیلنگ‌ها باید بدون پیچ خوردگی و ترک خوردگی و عیب باشد.

۲- ترمیم روغن سیستم فرمان: نوع و سطح کیفیت روغن فرمان توسط کارخانه سازنده وسیله نقلیه مشخص می‌شود. سطح روغن سیستم فرمان به صورت دوره‌ای کنترل و در صورت نیاز ترمیم شود.

۳- کنترل نشتی سیستم: در فواصل زمانی منظم، لوله‌ها، شیلنگ‌ها و مهره ماسوره سیستم هیدرولیک فرمان از نظر نشتی روغن بازدید شوند.

۴- فیلتر پمپ فرمان: فیلتر پمپ فرمان به صورت دوره‌ای کنترل و در تناوب‌های مشخص تعویض شود.

۵- گریس کاری: گریس کاری دوره‌ای کلیه نقاط گریس خور سیستم فرمان از برنامه‌های بسیار مهم برای جلوگیری از بروز فرسایش و خرابی سیستم فرمان بوده که باید توسط راننده انجام گیرد. کیفیت و نوع گریس توسط کارخانه سازنده وسیله نقلیه مشخص می‌شود.

جدول ۱۷- برنامه‌های سرویس و نگهداری سیستم فرمان

ردیف	مجموعه	شرح فعالیت	زمان اجرا
۱	مخزن روغن	کنترل سطح روغن مخزن فرمان و در صورت لزوم ترمیم آن	دوره‌ای
۲	مدار روغن	هواگیری سیستم فرمان	دوره‌ای
۳	لوله و اتصالات	آچارکشی پیچ‌های جعبه فرمان، جک‌ها و ...	دوره‌ای
۴	سیستم فرمان	کنترل کیفیت عملکرد سیستم فرمان	دوره‌ای
۵	جعبه فرمان	اندازه‌گیری میزان لقی فرمان، سگدست‌های پایینی طرف چپ و راست و کنترل عدم لقی هزارخار سر جعبه فرمان	دوره‌ای
۶	نقاط گریس خور	گریس کاری دوره‌ای کلیه نقاط گریس خور سیستم فرمان	دوره‌ای

ارزشیابی مرحله سوم

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	سطح شایستگی مورد انتظار	نمره
سرویس سیستم‌های هیدرولیک، ترمز و فرمان	<p>مکان آزمون: کارگاه هنرستان مجهز به چال سرویس ابزار و تجهیزات: وسیله نقلیه در اختیار باشد، دفترچه راهنمای سرویس وسیله نقلیه، جعبه بوکس، آچار یک سر تخت و یک سر ینگ، آچار تورک متر، روغن دنده، روغن هیدرولیک، گریس، فیلتر هیدرولیک، فیلتر فرمان، مخزن جمع‌آوری روغن هیدرولیک و دفترچه ثبت سرویس وسیله نقلیه در اختیار باشد. زمان آزمون: ۴۵ دقیقه</p>	<p>۱- سرویس را به صورت استاندارد انجام می‌دهد. ۲- سرویس را به صورت غیراستاندارد انجام دهد. ۳- بخشی از فعالیت‌های سرویس را انجام دهد.</p>	<p>- انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس مورد نظر - انجام سرویس مورد نظر بر اساس استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه - ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه - کنترل صحت سرویس انجام شده</p>	۳	
			<p>- انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس مورد نظر - انجام سرویس مورد نظر بدون توجه به استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه - ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه - کنترل صحت سرویس انجام شده</p>	۲	
			<p>- انتخاب ابزارها، فیلترها و روغن‌های مورد نیاز برای سرویس مورد نظر</p>	۱	

سیستم شاسی و بدنه وسیله نقلیه

شاسی وسیله نقلیه همان اسکلت بندی وسیله نقلیه بوده که سایر قسمت های مختلف وسیله بر روی آن نصب می شوند. شاسی ها دو نوع ساخته می شوند:

۱- شاسی و اتاق جدا از هم و ۲- شاسی و اتاق یکپارچه

سیستم شاسی مورد استفاده در ناوگان جاده ای از نوع اول (شاسی و اتاق جدا از هم) می باشد. علاوه بر قسمت هایی که تاکنون مورد بررسی قرار گرفت، اجزای زیر نیز بر روی شاسی نصب می شود که در ادامه برنامه های سرویس و نگهداری آنها بیان می گردد:

چرخ ها، اکسل، سیستم تعلیق وسیله نقلیه و اتاق.

چرخ ها

وظیفه اصلی چرخ های وسیله نقلیه، حرکت دادن وسیله نقلیه با حرکت دورانی خود بر حول محور مرکزی، بر روی سطح جاده می باشد. وظیفه دوم چرخ ها خنثی سازی فشارها و ضربات وارده از سطح جاده به وسیله نقلیه در هنگام حرکت است.

اکسل

محور چرخ های لاستیکی که به آن اکسل نیز گفته می شود، تیر آهن های فلزی سخت و مقاومی هستند که عمل اصلی آنها عدم تغییر شکل در برابر ضربات وارده و ارتعاش های ناشی از تکان های وسیله نقلیه در هنگام حرکت در جاده های ناهموار و دست اندازها می باشد.

لازم به ذکر است که سیستم تعلیق نقش اصلی و مؤثری در کاهش ضربات و ارتعاش وارده به اکسل ها ایفا نموده و مانع از خمیدگی یا شکستگی اکسل ها می شوند.

سیستم تعلیق

ارتعاشات مداوم طولی، عرضی و عمودی بدنه وسیله نقلیه باعث خستگی راننده و کاهش عمر مفید اجزای وسیله نقلیه می شود. در این راستا سیستم تعلیق وظیفه کاهش ارتعاشات را برعهده دارد.

بدنه (اتاق) وسیله نقلیه

اصولاً بدنه در ناوگان جاده ای به عنوان پوشش قسمت های داخلی وسیله نقلیه، پوشش سیستم کنترل و محل استقرار راننده وسیله نقلیه می باشد.

رنگ بدنه خودرو نقش مهمی در استحکام و طول عمر آن ایفا کرده و بنابراین نگهداری و مراقبت های لازم می تواند به افزایش طول عمر رنگ بدنه بینجامد.

سرویس و نگهداری رنگ و بدنه وسیله نقلیه

برای جلوگیری از خوردگی بدنه و از بین رفتن رنگ آن لازم است نظافت و شستشوی بدنه وسیله نقلیه به صورت منظم انجام شود.

ارزشیابی مرحله چهارم

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	سطح شاستگی مورد انتظار	نمره
سرویس سیستم شاسی و بدنه	مکان آزمون: کارگاه هنرستان مجهز به کارواش، کمپرسور ابزار و تجهیزات: وسیله نقلیه در اختیار باشد جعبه بوکس، آچار یک سر تخت و یک سررینگی، آچار تورک متر، گریس، گریس پمپ، گیج اندازه گیری آج تایر، گیج اندازه گیری فشار باد تایر و دفترچه ثبت سرویس وسیله نقلیه در اختیار باشد. زمان آزمون: ۴۵ دقیقه	۱- سرویس را به صورت استاندارد انجام می‌دهد. ۲- سرویس را به صورت غیراستاندارد انجام دهد. ۳- بخشی از فعالیت‌های سرویس را انجام دهد.	<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب ابزارهای مورد نیاز برای سرویس مورد نظر - انجام سرویس مورد نظر بر اساس استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه - ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه - کنترل صحت سرویس انجام شده 	۳	
			<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب ابزارهای مورد نیاز برای سرویس مورد نظر - انجام سرویس مورد نظر بدون توجه به استاندارد کارخانه سازنده وسیله نقلیه - ثبت سرویس انجام شده در دفترچه وسیله نقلیه - کنترل صحت سرویس انجام شده 	۲	
			<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب ابزارهای مورد نیاز برای سرویس مورد نظر 	۱	

ابتکارات شهید طرحچی برای سرویس و نگهداری ماشین آلات در خط مقدم جبهه



شکل ۲۸- شهید طرحچی

آماده به کار بودن ماشین آلات در خط مقدم جبهه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بود. براین اساس جهاد سازندگی تعمیرگاه‌هایی در مناطق عملیاتی احداث می‌نمود لیکن امکانات سرویس و نگهداری بسیار اندک بود و از طرفی اغلب ماشین‌آلات در اثر برخورد ترکش به سادگی از رده خارج شده و بدون استفاده می‌ماندند. شهید طرحچی دانشجوی مهندسی مکانیک دانشگاه پلی‌تکنیک (صنعتی امیرکبیر) مبتکر تأمین لوازم یدکی و ملزومات مورد نیاز برای سرویس و نگهداری ماشین‌آلات بود. وی ابتدا ماشین‌آلات خودی و عراقی که در منطقه عملیاتی خراب شده و در همان محل از کار افتاده بودند را شناسایی می‌کرد و به شکل نوآورانه‌ای سعی در انتقال آنها به تعمیرگاه می‌نمود. وقتی قطعه یا ملزوماتی برای سرویس و نگهداری ماشین‌آلات مورد نیاز بود ولی در انبار موجود نبود شهید طرحچی آدرس می‌داد که آن قطعه در فلان ماشین ترکش خورده موجود است از روی آن باز کنید.

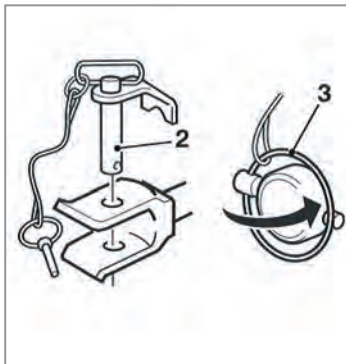


شکل ۲۹- شکل و نگهداری ماشین‌آلات در مناطق عملیاتی

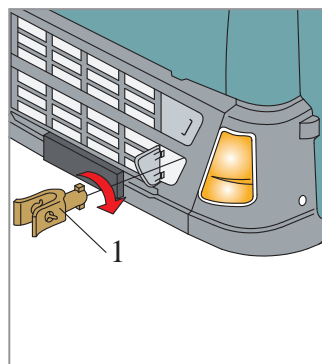
بکسل کردن وسیله نقلیه

مراحل قبل از بکسل کردن:

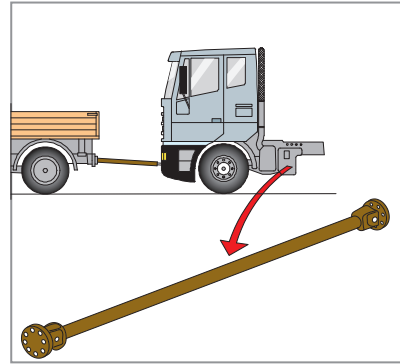
میل گاردان را بیرون بیاورید. حلقه و میله بکسل را جاگذاری کنید. (شکل ۳۰). اگر کامیون دارای سیستم EBS است TCS را خاموش کنید. در غیر این صورت سیستم TCS ممکن است فعال شود و کامیون از بکسل قطع شود. اگر کامیون دارای یک محور چرخ تریلر فرماندار یا محور پیشرانه است: موتور را راه اندازی کنید و بگذارید در تمام مدت عملیات بکسل کردن موتور کار کند. محور بوژی را بالا بکشید طوری که چرخ‌ها در هنگام عقب رفتن کامیون نچرخند. قبل از اینکه ترمزدستی رها شود جلوی چرخ‌ها گوه بگذارید. در هنگام بکسل کردن فرمان هیدرولیکی کار نمی‌کند و وسیله نقلیه سنگین شده و قابل هدایت نیست.



شکل ۳۲



شکل ۳۱



شکل ۳۰

اگر میل گاردان برداشته نشود جعبه دنده ممکن است آسیب ببیند. وقتی کامیون را با جعبه دنده دستی (چند صد متر) منتقل می‌کنید، اگر در دنده سبک باشد میل گاردان را می‌توان سر جای خود گذاشت.

توجه



در هنگام بکسل کردن همواره از حلقه و میله مخصوص بکسل استفاده کنید. هرگز از حفاظ جانبی جلو وسیله نقلیه را بکسل نکنید. چون حفاظ جانبی برای تحمل این گونه نیروها طراحی نشده است.

هشدار



حلقه و میله بکسل را جاگذاری کنید:

برای بکسل کردن از حلقه بکسل (۱) و میله بکسل (۲) استفاده کنید. (شکل ۳۱ و ۳۲) حلقه بکسل (۱) و میله بکسل (۲) که در قسمت انبار یا پشت صندلی ها قرار دارند را بیرون بیاورید. حلقه بکسل (۱) و میله بکسل (۲) را از هم جدا کنید. دریچه روی جای پا را باز کنید. حلقه بکسل (۱) را به داخل فشار دهید. حلقه بکسل (۱) را یک چهارم دور بچرخانید. حلقه بکسل (۱) را به موقعیت صحیح بیرون بکشید. میله بکسل را وصل کنید. میله بکسل (۲) را در سوراخ های حلقه بکسل (۱) فشار دهید. پین را در میله بکسل جاگذاری کنید. پین را با حلقه (۳) قفل کنید.

حلقه بکسل را ممکن است تنها برای بکسل کردن در بزرگراه ها به کار برد. این حلقه برای امداد رسانی به وسیله نقلیه طراحی نشده است.

هشدار



توجه

با چرخاندن ۶۰ درجه ای دسته در جهت عقربه های ساعت میله بکسل را قفل کنید.



نگهداری شبانه موتور وسیله نقلیه

- ۱- باک سوخت را پر کنید.
- ۲- اگر احتمال یخ زدن سیال در سیستم خنک کننده وجود دارد و سیستم فاقد ضدیخ است آب موجود در سیستم خنک کننده را تخلیه کنید.
- ۳- روغن مخزن کارت را تا سطح مناسب پر کنید.
- ۴- روغن گیربکس و دیفرانسیل را تا سطح مناسب پر کنید.
- ۵- تمام قسمت های 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 می باشد:

- ۱- کارت را تخلیه نموده و با روغن تازه تا سطح مناسب پر کنید.
- ۲- باک سوخت را برای جلوگیری از تقطیر سوخت پر کنید.
- ۳- موتور را در ابتدای روشن کردن و قبل از خاموش کردن به مدت ۲ دقیقه در دور آرام روشن نگهدارید.
- ۴- همواره در آب سیستم خنک کاری از ضدیخ استفاده کنید.
- ۵- سطح خارجی موتور را تمیز کنید.
- ۶- تمام ورودی های موتور را مسدود کنید.

نگهداری بلند مدت موتور

- ۱- سیال سیستم خنک کننده را تخلیه و با جریان پر فشار شستشو 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- روغن کارتر 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 نموده و سپس با سوخت مناسب (ضدزنگ) پر کنید.
- ۹- فیلتر و صافی سوخت را تعویض 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.

بازدیدهای روزانه قبل از حرکت وسیله نقلیه

- ۱- سطح مایع خنک کن را چک کنید.
- ۲- سطح روغن موتور را کنترل کرده و تسمه پروانه را نیز چک کنید.
- ۳- فن خنک کن و کمر بند ایمنی راننده را چک کنید.
- ۴- کنترل کنید فیلتر و پیش فیلتر سوخت، تخلیه شده باشند.
- ۵- سطح روغن جعبه فرمان را چک کنید.
- ۶- میزان سوخت موجود در تانک سوخت را چک کنید.
- ۷- سفتی مهره چرخ‌ها، فشار باد و سطح لاستیک‌ها را چک کنید.
- ۸- نشستی‌های روغن، سوخت و هوا را چک کنید.
- ۹- شیشه‌ها و آینه‌های دید عقب و بغل را چک کنید.
- ۱۰- سطح روغن کلاچ را چک کنید.
- ۱۱- حرکت پدال ترمز و کلاچ را چک کنید.
- ۱۲- بوق‌ها را چک کنید.
- ۱۳- چراغ‌ها را چک کنید.
- ۱۴- فرمان، دسته دنده و ترمز را چک نهایی کنید.

ارزشیابی شایستگی: سرویس و نگهداری ناوگان جاده‌ای

شرح کار:

- ۱- استقرار وسیله نقلیه روی چال سرویس
- ۲- کنترل سرویس سیستم‌های موتور (الکتریکی، هوارسانی، خنک کاری، روغن کاری، سوخت رسانی)
- ۳- کنترل سرویس سیستم انتقال قدرت
- ۴- کنترل سرویس سیستم هیدرولیک، ترمز و فرمان
- ۵- کنترل سرویس سیستم شاسی و بدنه

استاندارد عملکرد:

روغن‌های موتور، دنده، هیدرولیک، گریس، ضدیخ، فیلترهای هوا، روغن و سوخت را بر اساس توصیه کارخانه سازنده وسیله نقلیه انتخاب و مطابق با دستورالعمل سرویس خودرو، با استفاده از ابزارهای تست کیفیت سرویس را کنترل نماید.

شاخص‌ها:

- ۱- مشاهده و بررسی موقعیت توقف وسیله نقلیه
- ۲- کنترل کیفیت سرویس انجام شده بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده
- ۳- مقایسه نوع و مشخصات مواد و ملزومات استفاده شده (روغن، فیلتر، گریس، ضدیخ، الکترولیت) مطابق با استاندارد توصیه شده از سوی کارخانه سازنده وسیله نقلیه.
- ۴- کنترل صحت سرویس‌های انجام شده توسط ابزارهای کنترلی برای هر یک از سرویس‌های مورد نظر براساس دستورالعمل کارخانه سازنده وسیله نقلیه.
- ۵- چک لیست براساس دستورالعمل کارخانه سازنده
- ۶- بررسی عدم وجود نقص و صحت عملکرد سیستم‌ها پس از انجام سرویس براساس کارخانه سازنده

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: مکان آزمون: کارگاه - زمان آزمون: ۴۵ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

وسيله نقلیه، جعبه ابزار مکانیکی، کتاب راهنمای سرویس وسیله نقلیه، مولتی متر، تستر اندازه‌گیری الکترولیت باتری و تستر اندازه‌گیری ضدیخ، گیج اندازه‌گیری آج تایر، گیج اندازه‌گیری فشار باد تایر، آچار فیلتر، ضدیخ، اسید سولفوریک، روغن‌های: موتور، دنده، هیدرولیک، گریس، فیلترهای: هوا، روغن و سوخت، مخازن جمع‌آوری: روغن موتور، روغن دنده، مایع خنک‌کاری.

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی مشخصات مواد و ملزومات استفاده شده (روغن، فیلتر، گریس، ضدیخ، الکترولیت) برای سرویس	۱	
۲	انجام هریک از سرویس‌ها	۲	
۳	کنترل صحت عملکرد سیستم‌ها پس از انجام سرویس	۱	
	<p>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و رعایت انجام سرویس بر اساس جدول زمانی توصیه شده از سوی سازنده وسیله نقلیه.</p>	۲	
	میانگین نمرات		
	*		
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

پودمان ۳

معاینه فنی وسیله نقلیه



حمل و نقل ایمن، سریع و مطمئن مستلزم به کارگیری وسیله نقلیه ایمن و برخوردار از سلامت فنی است. وجود نقص فنی در ناوگان حمل و نقل جاده‌ای می‌تواند علاوه بر مخاطره آمیز بودن سفر، مدت زمان سفر را طولانی کرده و جان رانندگان و سرنشینان وسایل نقلیه را با خطرات جدی و مستمر در طول سفر توأم نماید. عدم رعایت اصول ایمنی در ناوگان حمل و نقل جاده‌ای، مشکلات بسیار و خسارات جبران ناپذیری را ایجاد می‌کند، بنابراین لازم است در صنعت حمل و نقل جاده‌ای بیشتر از سایر صنایع و صنوف به شعار **اول ایمنی** بعد کار توجه گردد، تا با رعایت اصول ایمنی و به کارگیری وسیله نقلیه‌های ایمن و برخوردار از سلامت فنی، امنیت لازم برای کارکنان این صنعت به ارمغان آورد.

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

فعالیت
کلاسی



از اصول اساسی و مهم ایمنی در ناوگان حمل و نقل جاده‌ای که ناظران فنی باید نظارت مستمر بر آنها داشته باشند آگاهی از شناخت کامل رانندگان از وسیله نقلیه تحت اختیار می‌باشد، بنابراین رانندگان این گونه وسایل نقلیه باید بر اساس دستور العمل کارخانه سازنده وسیله نقلیه اقداماتی را قبل، بعد و در هنگام رانندگی با وسیله نقلیه، انجام دهد.

الف) اقدامات قبل از روشن کردن وسیله نقلیه:

- ۱- دفترچه راهنمای استفاده از وسیله نقلیه را به دقت بخواند.
- ۲- با محل و طرز کار کلیه نشانگرهای سیستم ایمنی وسیله نقلیه از قبیل چراغ، و آمپرهای آشنایی کامل داشته باشد و از سلامت و دقت عمل آنها مطمئن شود.

ب) اقدامات قبل از شروع به رانندگی با وسیله نقلیه:

- ۱- بازدیدهای قبل از روشن کردن وسیله نقلیه را طبق دستور العمل کارخانه سازنده انجام دهد.
- ۲- با قدم زدن در اطراف وسیله نقلیه عمومی هرگونه نشتی و شکستگی و کم بادی لاستیک‌ها را شناسایی و رفع عیب کند.
- ۳- هرگونه مواد زائد و آشغال‌ها را از داخل کابین مخصوصاً از زیر پای راننده بردارد.
- ۴- هرگونه روغن و گریس را از دستگیره‌ها و پلکان‌ها تمیز کند.
- ۵- قبل از حرکت دادن وسیله نقلیه، اطراف آن را بازدید کند تا مطمئن شود کسی در زیر یا پشت وسیله نقلیه مشغول کار نیست.
- ۶- در هنگام سوار و پیاده شدن به وسیله نقلیه نباید از فرمان و کنترل‌های وسیله نقلیه به عنوان دستگیره استفاده کند.

۷- صندلی خود و آینه‌ها را در مناسب‌ترین شرایط ممکن تنظیم کند.

همچنین پس از حرکت وسیله نقلیه و در مدت رانندگی باید بر عملکرد و وضعیت کلیه سیستم‌های هشداردهنده ایمنی وسیله نقلیه نظارت نماید تا در صورت اعلام هشدار توسط هر یک از عملگرهای مذکور بلافاصله اقدام مناسب را برای جلوگیری از هرگونه حادثه و خسارت احتمالی به عمل آورد.



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

مدارک مربوط به ایمنی وسایل نقلیه جاده ای

انواع مدارک مربوط به ایمنی وسیله نقلیه جاده ای شامل: برچسب معاینه فنی، کارت شناسایی وسیله نقلیه، بیمه وسیله نقلیه، کارت هوشمند وسیله نقلیه و گواهینامه رانندگی است که در سال های قبل با آنها آشنا شده اید. امسال با معاینه فنی وسایل نقلیه مذکور و ویژگی پلاک انتظامی آنها آشنا خواهید شد.

معاینه و آزمایش فنی وسایل نقلیه جاده ای

معاینه فنی علاوه بر بالابردن ضریب ایمنی وسیله نقلیه و کاهش حوادث جاده ای، در کاهش مصرف سوخت و کاهش هزینه تعمیرات نیز تأثیر به سزایی دارد. معاینه فنی عبارت است از: انجام بازدیدهای کارشناسی و آزمایش های فنی برای تأیید سلامت فنی، صحت عملکرد تجهیزات و سامانه های ایمنی و انطباق میزان انتشار آلاینده های وسایل نقلیه موتوری با شاخص های مصوب محیط زیستی که در مراکز معاینه فنی توسط کارشناسان آموزش دیده انجام می گیرد که در شکل ۱ تصویر یک مرکز معاینه فنی ناوگان جاده ای نشان داده شده است.



شکل ۱- مرکز معاینه فنی وسایل نقلیه تجاری

آزمایش ها و بررسی هایی که در مراکز معاینه فنی وسایل نقلیه تجاری انجام شود به شرح زیر است:

۱- مشخصات اصلی نقلیه عمومی را از قبیل: شناسه انتظامی، شماره شاسی، شماره موتور، رنگ، نوع وسیله نقلیه، کاربری وسیله نقلیه، ظرفیت حمل بار و ظرفیت سرنشین (برای اتوبوس و مینی بوس) بر اساس مشخصات مندرج در مدارک ارائه شده توسط راننده، تطبیق داده می شود.

- ۲- وضعیت ظاهری وسیله نقلیه 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 می‌شود.
 - ۳- تست میزان آلاینده‌گی وسیله نقلیه.
 - ۴- تست سرعت یا کیلومترشمار.
 - ۵- تست لغزش جانبی چرخ و زاویه سر چرخ‌ها.
 - ۶- تست ترمز از همه محورهای وسیله نقلیه.
 - ۷- تست جلوبندی و لقی فرمان.
 - ۸- بازدید ظاهری از زیر وسیله نقلیه عمومی شامل: لوله‌های سوخت، باد، روغن، روغن ترمز، نشستی از لوله‌ها و اتصالات پوستر، کمک فنرها و فرسودگی وسیله نقلیه.
 - ۹- تست چراغ جلو، که در آن میزان انحراف و شدت نور چراغ‌ها بررسی و تست صدا نیز انجام می‌شود. لازم به ذکر است مراحل ۱ و ۲ و ۸ به صورت بصری و سایر موارد به وسیله دستگاه‌های تمام مکانیزه انجام می‌گیرد.
- پس از قبولی در کلیه مراحل مذکور، فرم بازدید تأیید و کارت و برچسب معاینه فنی برای وسیله نقلیه صادر می‌گردد و راننده وسیله نقلیه باید آن را بر سطح درونی قسمت بالای سمت راست شیشه جلو و یا بر حسب اعلام مراجع مربوطه نصب کند به نحوی که برای کنترل مأموران راهنمایی و رانندگی و پلیس راه قابل دیدن باشد.



شکل ۲- انجام تست ترمز در سالن معاینه فنی وسایل نقلیه

با هماهنگی هنرآموز در یکی از مراکز معاینه فنی وسایل نقلیه جاده ای 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.



پلاک وسیله نقلیه عمومی

هر وسیله نقلیه موتوری و غیر موتوری و یدک متصل که در راه‌ها حرکت می‌کند باید دارای شماره باشد. رانندگی با وسایل نقلیه‌ای که شماره یا پلاک نداشته یا دارای شماره و یا پلاک غیر مجاز باشند، ممنوع است. پلاک وسیله نقلیه عمومی، پلاکی مخصوص وسیله نقلیه‌های ناوگان حمل و نقل جاده‌ای مانند کامیون‌ها و اتوبوس‌ها و... است.

این پلاک به شکل مستطیل می‌باشد و از چپ به راست خوانده می‌شود و از چپ به راست شامل دو عدد، یک حرف ع به معنی عمومی، سه عدد و در آخر در یک مربع دو عدد که محل صدور پلاک را نشان می‌دهد می‌باشد. اعداد و حروف این پلاک مشکی بوده و بر روی یک پس زمینه زرد رنگ چاپ می‌شود. در شکل ۳ تصویر پلاک یک وسیله نقلیه عمومی نشان داده شده است.



شکل ۳- تصویر یک نمونه پلاک وسیله نقلیه عمومی

ارزشیابی مرحله اول

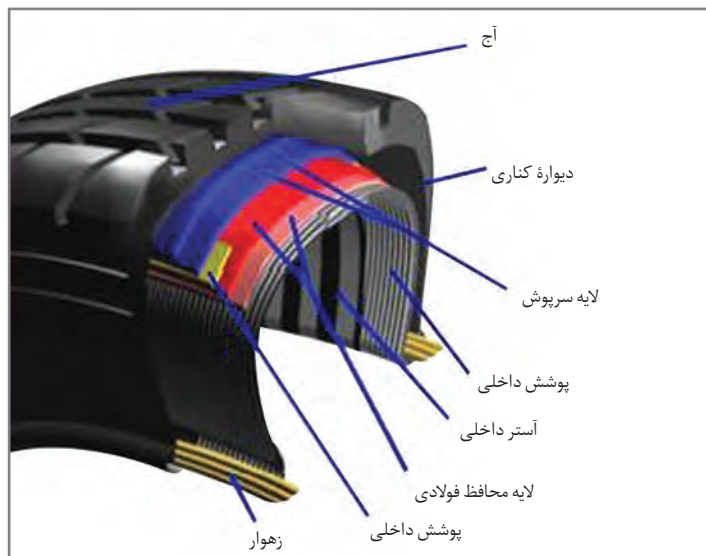
مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان، ...)	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (شاخص‌ها، دایره، نمره‌دهی)	سطح شایستگی مورد انتظار	نمره
کنترل مدارک مربوط به ایمنی وسیله نقلیه جاده‌ای	مکان آزمون: ترمینال حمل بار یا مسافر یا کارگاه هنرستان ابزار و تجهیزات: یک دستگاه وسیله نقلیه جاده‌ای (حمل بار و مسافر) که آماده بارگیری یا سوارکردن مسافر است. زمان: ۲۰ دقیقه	۱- کنترل کامل مدارک مربوط به ایمنی وسیله نقلیه جاده‌ای (حمل بار و مسافر) ۲- کنترل ناقص مدارک	کنترل کامل مدارک بر اساس فرم معاینه فنی وسیله نقلیه جاده‌ای (حمل بار یا مسافر) و انطباق آن با مشخصات ظاهری، شناسنامه‌ای و فنی وسیله نقلیه و ارزیابی شرایط جسمانی و روحی راننده.	۳	
			کنترل کامل مدارک بر اساس فرم معاینه فنی وسیله نقلیه جاده‌ای (حمل بار یا مسافر) و انطباق آن با مشخصات ظاهری، شناسنامه‌ای و فنی وسیله نقلیه.	۲	
			کنترل مدارک بدون توجه به فرم معاینه فنی و مشخصات وسیله نقلیه	۱	

تایرها

براساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده، هزینه مربوط به تایرهای وسایل نقلیه جاده‌ای به میزان ۱۰ درصد کل هزینه‌های وسایل نقلیه مذکور است. استفاده از تایرهای سالم علاوه بر افزایش ایمنی وسیله نقلیه باعث افزایش طول عمر و کاهش مصرف سوخت و کاهش هزینه‌های وسیله نقلیه نیز می‌گردد.

ساختمان یک تایر (لاستیک):

تایر شامل قسمت‌های آج، دیواره کناری، لایه سرپوش، پوشش داخلی، آستر داخلی، لایه محافظ داخلی و زهوار هستند (شکل ۴). تایرهای بدون تیوپ علاوه بر قسمت‌های یاد شده شامل آستری مخصوص تایر بدون تیوپ و تایرهای تیوپ‌دار علاوه بر قسمت‌های مذکور دارای تیوپ و زبانه‌ها هستند.



شکل ۴- ساختمان تایر

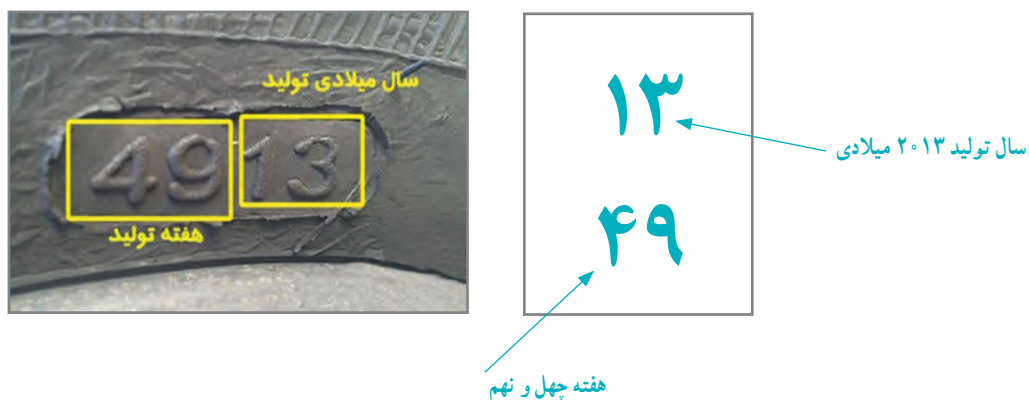
سیستم شناسایی تایرها:

انتخاب صحیح تایر نقش تعیین‌کننده‌ای در ایمنی و طول عمر وسیله نقلیه دارد. با توجه به تنوع شرایط کاری وسایل نقلیه جاده‌ای، انتخاب تایر بهینه نیاز به بررسی تمامی فاکتورهای مؤثر در شرایط کاری را دارد. برای آگاهی از فاکتورهای مذکور باید با علائم مشخصه ذکر شده بر روی بدنه تایر (توسط سازندگان تایرها) آشنا شوید. شکل صفحه بعد به این موضوع اشاره دارد.



شکل ۵- سیستم شناسایی تایر

علائم دیگری نیز روی دیواره تایرها دیده می شود، از قبیل Tubless یا TL که نشان دهنده بدون تیوپ بودن تایر و تاریخ تولید تایر است. پیدا کردن تاریخ انقضای تایرها بسیار آسان است. اگر به دقت قسمت بغلی تایر را نگاه کنید (شکل زیر) یک عدد چهار رقمی مشاهده خواهید کرد. این عدد نمایانگر هفته و سال تولید تایر است. تاریخ انقضا چهار سال بعد از تاریخ تولید آن خواهد بود.



شاخص بار: نکته مهم دیگر وزن باری است که بر روی تایرها وارد می شود. در بعضی مواقع ما بدون توجه به فشاری که به تایرهای وسیله نقلیه وارد می شود بیش از اندازه بار بر روی وسیله نقلیه قرار می دهیم. این اشتباه ممکن است باعث آسیب به تایر و ایجاد حادثه گردد.

حداکثر ظرفیت حمل مجاز هر تایر

Maximum Load-Carrying Capacity Per Tire

Load Index	Pounds	Kilograms	Load Index	Pounds	Kilograms
71	761	345	99	1709	775
72	783	355	100	1764	800
73	805	365	101	1819	825
74	827	375	102	1874	850
75	853	387	103	1929	875
76	882	400	104	1984	900
77	908	412	105	2039	925
78	937	425	106	2094	950
79	963	437	107	2149	975
80	992	450	108	2205	1000
81	1019	462	109	2271	1030
82	1047	475	110	2337	1060
83	1074	487	111	2409	1095
84	1102	500	112	2484	1129
85	1135	515	113	2561	1164
86	1168	530	114	2640	1200
87	1201	545	115	2721	1237
88	1235	560	116	2806	1275
89	1279	580	117	2892	1315
90	1323	600	118	2982	1355
91	1356	615	119	3074	1397
92	1389	630	120	3169	1440
93	1433	650	121	3267	1485
94	1477	670	122	3368	1531
95	1521	690	123	3472	1578
96	1565	710	124	3580	1627
97	1609	730	125	3690	1677
98	1653	750			

حداکثر سرعت مجاز

حرف لاتین کنار شاخص بار، نشان دهنده حداکثر میزان سرعت حرکتی است که لاستیک برای آن طراحی شده است و بر حسب کیلومتر بر ساعت یا مایل بر ساعت می باشد. برای مثال حرف H نمایانگر حداکثر سرعت ۲۱۰ کیلومتر بر ساعت می باشد.

Symbol	Area
A	Hot Area
B	Normal Area
C	Cold Area

Speed Symbol	Maximum Speed (km/h)	Maximum Speed (mph)
Q	160	100
R	170	106
S	180	112
T	190	118
U	200	124
H	210	130
V'	Above 210	Above 130
V	240	149
W	270	168
Y	300	186
Z	Above 300	Above 186

حرف A نمایانگر مقاومت تایر در مناطق گرمسیر (مقاومت در برابر حرارت) می باشد.

شکل ۷- مشخصات کاربرد تایر