



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

دانش فنی پایه

رشته مکانیک خودرو
گروه مکانیک
شاخه فنی و حرفه ای
پایه دهم دوره دوم متوسطه



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به‌دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین‌طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی (قُدَسِ سِرُّهٔ)

۷.....	یودمان ۱: معرفی رشته، آینده شغلی و الزامات موفقیت
۳۱.....	یودمان ۲: ایمنی و بهداشت کاربردی
۴۳.....	یودمان ۳: کاربرد مواد در خودرو
۸۳.....	یودمان ۴: اصول و مبانی کاربردی در خودرو
۱۱۹.....	یودمان ۵: مقاومت قطعات در برابر تغییر شکل
۱۴۴.....	منابع

سخنی با هنرآموزان گرامی

با توجه به آموزه‌های اسلامی، کار و اشتغال از ارزش تربیتی برخوردار است و انسان از طریق کار، نفس سرکش را رام کرده و شخصیت وجودی خویش را صیقل داده، هویت خویش را تثبیت کرده و زمینه ارتقای وجودی خویش را مهیا و امکان کسب روزی حلال و پاسخگویی به نیازهای جامعه را فراهم می‌آورد. آموزش فناوری، کار و مهارت‌آموزی، باعث پیشرفت فردی، افزایش بهره‌وری، مشارکت در زندگی اجتماعی و اقتصادی، کاهش فقر، افزایش درآمد و توسعه‌یافتگی خواهد شد. برای رسیدن به این مهم، برنامه‌ریزی درسی حوزه دنیای کار و دنیای آموزش بر مبنای نیازسنجی شغلی صورت گرفته است. درس‌های رشته‌های تحصیلی شاخه فنی و حرفه‌ای شامل دروس آموزش عمومی، دروس شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی مورد نیاز بازار کار است. دروس دانش فنی از دروس شایستگی‌های فنی است که برای هر رشته در دو مرحله طراحی شده است. درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم و کسب دانش فنی پایه در گروه و رشته تحصیلی است که هنرجویان در پایه دهم و در آغاز ورود به رشته تحصیلی خود می‌بایست آن را آموزش ببینند و شایستگی‌های لازم را در ارتباط با دروس عملی و ادامه تحصیل در رشته خود کسب نمایند. درس دانش فنی تخصصی که در پایه دوازدهم طراحی شده است، شایستگی‌هایی را شامل می‌شود که موجب ارتقای دانش تخصصی حرفه‌ای شده و زمینه را برای ادامه تحصیل و توسعه حرفه‌ای هنرجویان در مقطع کاردانی پیوسته نیز فراهم می‌کند.

لازم به یادآوری است که کتاب دانش فنی پایه تئوری تفکیک شده دروس عملی کارگاه‌های ۸ ساعته نیست بلکه در راستای شایستگی‌ها و مشاغل تعریف شده برای هر رشته تدوین شده است. در ضمن، آموزش این کتاب نیاز به پیش‌نیاز خاصی ندارد و براساس آموزش‌های قبلی تا پایه نهم به تحریر درآمده است. محتوای آموزشی کتاب دانش فنی پایه، آموزش‌های کارگاهی را عمق می‌بخشد و نیازهای هنرجویان را در راستای محتوای دانش نظری تأمین می‌کند.

تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می‌گیرد.

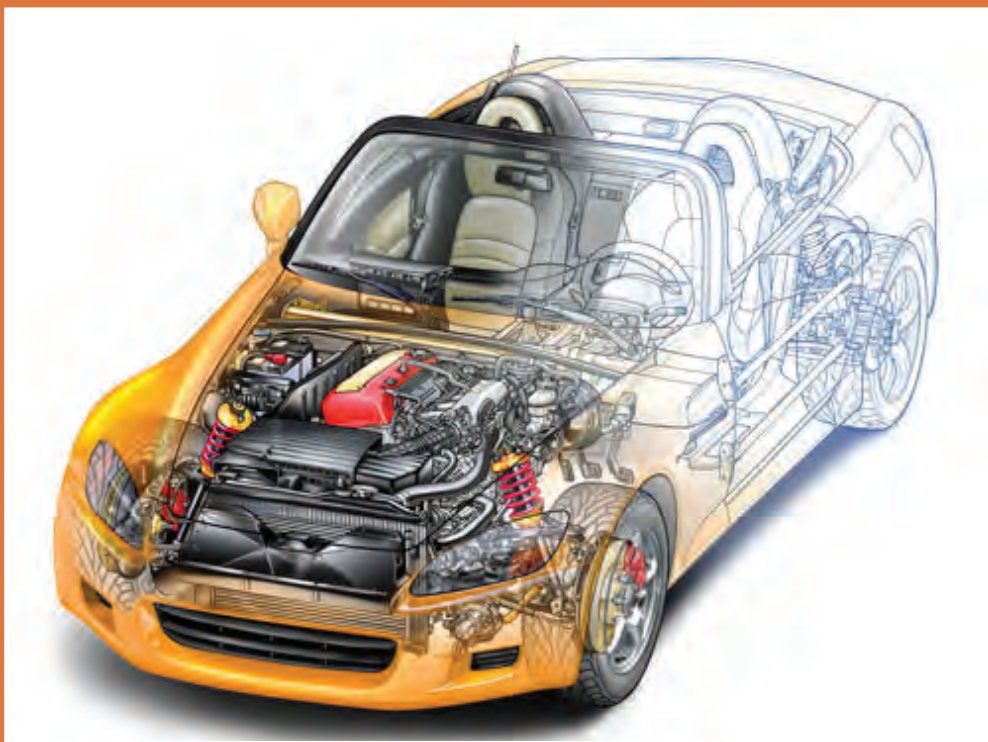
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

درس دانش‌فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم، کسب دانش‌فنی پایه در گروه مکانیک و رشته تحصیلی مکانیک خودرو برای شما هنرجویان عزیز طراحی و کتاب آن تألیف شده است. در تدوین درس دانش‌فنی پایه، موضوعاتی مانند تاریخچه رشته، محتوا جهت ایجاد انگیزش، مشاغل و هدف رشته تحصیلی، نقش رشته شما در توسعه کشور، مثال‌هایی از نوآوری، خلاقیت و الهام از طبیعت، اصول، مفاهیم، قوانین، نظریه، فناوری، علائم، تعاریف کمیت‌ها، واحدها و یکاها، فرمول‌های فنی، تعریف دستگاه‌ها و وسایل کار، مصادیقی از ارتباط مؤثر فنی و مستندسازی، ایمنی و بهداشت فردی و جمعی، پیشگیری از حوادث احتمالی شغلی و نمونه‌هایی از مهارت حل مسئله در بستر گروه تحصیلی و برای رشته تحصیلی در نظر گرفته شده است. می‌توانید در هنگام ارزشیابی این درس، از کتاب همراه هنرجوی خود استفاده نمایید. توصیه می‌شود در یادگیری این درس به دلیل کاربرد زیاد آن در درس‌های دیگر رشته، کوشش لازم را داشته باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پودمان ۱

معرفی رشته، آینده شغلی و الزامات موفقیت



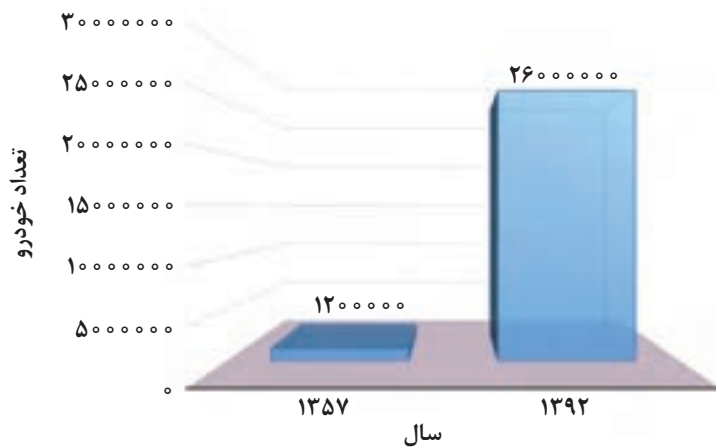
یکی از دلایل مهم موفقیت شغلی انتخاب صحیح آن براساس توانایی‌های فردی و علاقه‌مندی و آینده شغلی و شیوه رشد در شغل مربوطه می‌باشد. در این پودمان با مشاغل اصلی و مرتبط با خودرو و نکات ضروری برای پیشرفت در این حوزه آشنا خواهید شد.

واحد یادگیری ۱

معرفی رشته و آینده شغلی

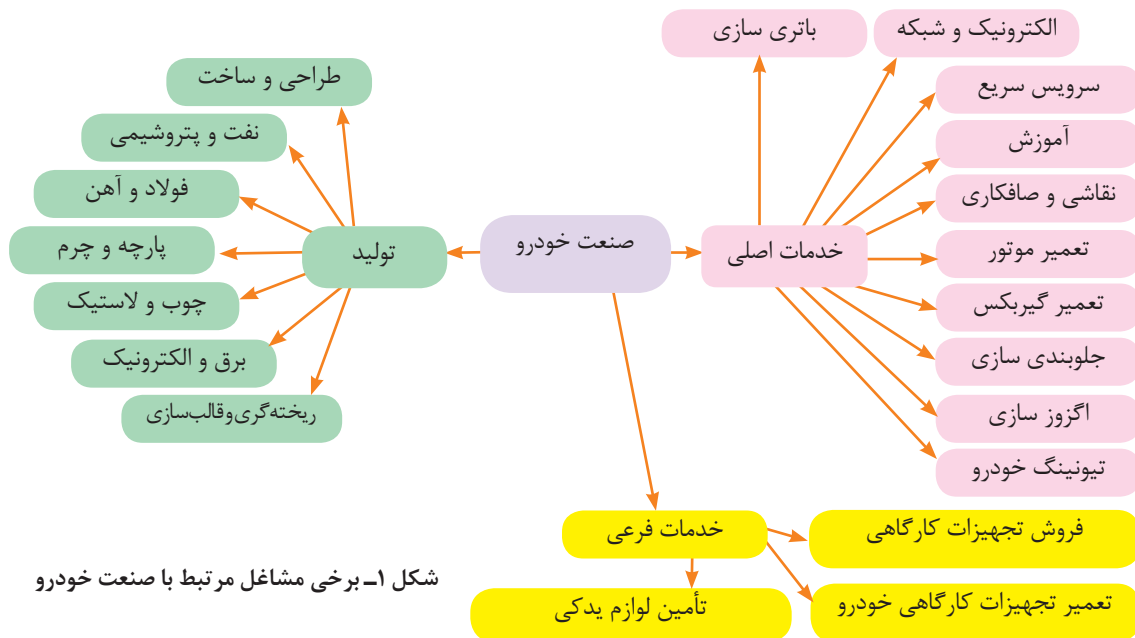
معرفی رشته و آینده شغلی

در سال ۱۳۵۷ حدود ۱/۲ میلیون نفر در ایران تردد می کردند و این عدد در پایان سال ۱۳۹۲ به حدود ۲۶ میلیون (۱۶ میلیون خودرو و ۱۰ میلیون موتورسیکلت) رسیده است. همان طور که در نمودار ۱ ملاحظه می کنید روند رشد خودروهای موجود در آن به شدت افزایش یافته است.



نمودار ۱- منحنی روند رشد خودروهای موجود

همچنین توسط خودرو سازهای داخلی به طور میانگین بیش از ۱ میلیون خودرو در سال به ناوگان خودرو کشور اضافه می شود و اگر خودرو های وارداتی را نیز در نظر بگیریم این آمار به عدد تقریبی ۱/۱ میلیون خودرو در سال می رسد. این آمار به سادگی وسعت فعالیت در حوزه خودرو را نشان می دهد. شکل ۱ برخی از مشاغل مرتبط با صنعت خودرو را نشان می دهد.



شکل ۱- برخی مشاغل مرتبط با صنعت خودرو

همانطور که در شکل ۱ ملاحظه شد، علاوه بر مشاغلی که در حوزه خدمات تخصصی صنعت خودرو مطرح هستند، در بخش تولید نیز تقریباً تمامی مشاغل به نوعی با این صنعت در ارتباط اند. در کنار این دو شاخه اصلی بخش دیگری که شاید بتوان مشاغل واسطه ای از آنها نام برد نیز وجود دارند که برخی از آنها در شکل ۱ مشخص شده‌اند.

کسانی که وارد رشته مکانیک خودرو می شوند معمولاً در یکی از بخش‌های خدمات خودرو فعالیت خواهند کرد. در ادامه مشاغل مربوط به حوزه خدمات ارائه می‌شود.

رشته خدمات خودرو :

هدف از این رشته تربیت نیروی انسانی متعهد و کارآمد است به طوری که بتواند علاوه بر وظایف شهروندی با استفاده از آموخته‌های خویش در حرفه‌های مربوط به مکانیک خودرو در سطح مقدماتی (تعمیرکار ماهر و کمک تکنسین) و در صورت ادامه تحصیل در مقطع کاردانی در سطح متوسط (تکنسین ماهر) به کار اشتغال ورزد.

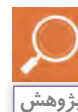
تاریخچه صنعت خودرو در دنیا:

برخی از موارد پیشرفت تکنولوژی خودرو در طول زمان در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲- تاریخچه پیشرفت تکنولوژی خودرو

تکنولوژی (X-BY-WIRE) چیست و کاربرد آن در خودرو به چه صورت است.



تاریخچه آموزش مکانیک خودرو در دنیا

از تولد خودرو در نیمه دوم قرن ۱۸ تا ایجاد اولین خط تولید خودرو در اوایل قرن ۱۹، اتومبیل محصول تجملاتی به شمار می‌رفت که تنها در اختیار تعداد محدودی قرار می‌گرفت. در آن زمان تعمیرگاه اتومبیل وجود نداشت معمولاً این افراد شخصی را به عنوان راننده استخدام می‌کردند که وظیفه سرویس و نگهداری خودرو را هم بر عهده داشت. این افراد به صورت تجربی و با گذشت زمان و سعی و خطا در تعمیر آن اتومبیل خاص مهارت پیدا می‌کردند.

پس از ایجاد اولین خط تولید اتومبیل توسط هنری فورد و کاهش شدید قیمت خودرو سطوح متوسط جامعه نیز قادر به خرید خودرو شدند. در اواخر دهه دوم قرن ۱۹ کم کم تعمیرگاه‌ها به صورت نمایندگی‌های مجاز با تعمیرگاه‌های آزاد شروع به فعالیت کردند. در همین دوره هنرستان‌های آموزش فنی تعمیرات خودرو نیز به وجود آمدند.



یکی از اولین مراکز آموزش خودرو - سال تأسیس ۱۹۱۷ (تصویر ایجاد تعمیرگاه‌های اتومبیل در حدود سال‌های ۱۹۱۵ تا ۱۹۲۰ مربوط به دهه ۷۰)

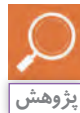
شکل ۳- ایجاد مراکز آموزشی و تعمیراتی



شکل ۴- نمونه مراکز آموزش فنی خودرو

امروزه مراکز مختلف آموزش خودرو به صورت آکادمیک وجود دارد. این مراکز معمولاً تحت پوشش سیستم‌های آموزش و پرورش، سازمان فنی و حرفه‌ای، آموزش عالی، شرکت‌های خودرو سازی و مؤسسات خصوصی فعالیت می‌کنند.

تاریخچه ایجاد و توسعه صنعت خودرو در ایران را بررسی و گردآوری کنید. (ایران خودرو، سایپا، پارس خودرو، زامیاد)



تاریخچه آموزش مکانیک خودرو در ایران

رشته مکانیک خودرو (اتومکانیک سابق) برای اولین بار در هنرستان فنی تهران در سال ۱۳۰۳ تأسیس شد. پس از آن در چند نقطه دیگر شهر تهران و شهرهای بزرگ این رشته هنرستانی راه اندازی گردید. آموزش دانشگاهی در ایران در رشته مکانیک خودرو برای اولین بار در دانشگاه علم و صنعت پایه گذاری شد. اولین دانشکده مهندسی خودرو نیز در همین دانشگاه در سال ۱۳۷۹ تأسیس شد.

آینده شغلی در زمینه خدمات خودرو

فارغ التحصیلان این رشته پس از دریافت دیپلم از هنرستان می توانند در مشاغلی که نام برخی از آنها در ادامه آمده است به عنوان تعمیرکار ماهر یا کمک تکنسین وارد بازار کار شوند.

مشاغلی در حوزه خودرو وجود دارد که آموزش آنها به صورت مستقل در سیستم آموزش رسمی کشور وجود ندارد. برای کسب اطلاعات بیشتر باید به مراکزی که آموزش خاص آن شغل را ارائه می کنند، مراجعه کرد.



در گذشته متصدیان مشاغل تعمیراتی خودرو توانایی انجام کار در چندین حوزه کاری مانند تعمیرات موتور، سیستم سوخت رسانی و سیستم انتقال قدرت را دارا بودند، اما امروزه به دلیل پیشرفت تکنولوژی، بهتر است مشاغل به صورت کاملاً تخصصی و مستقل پیگیری و انتخاب شوند.

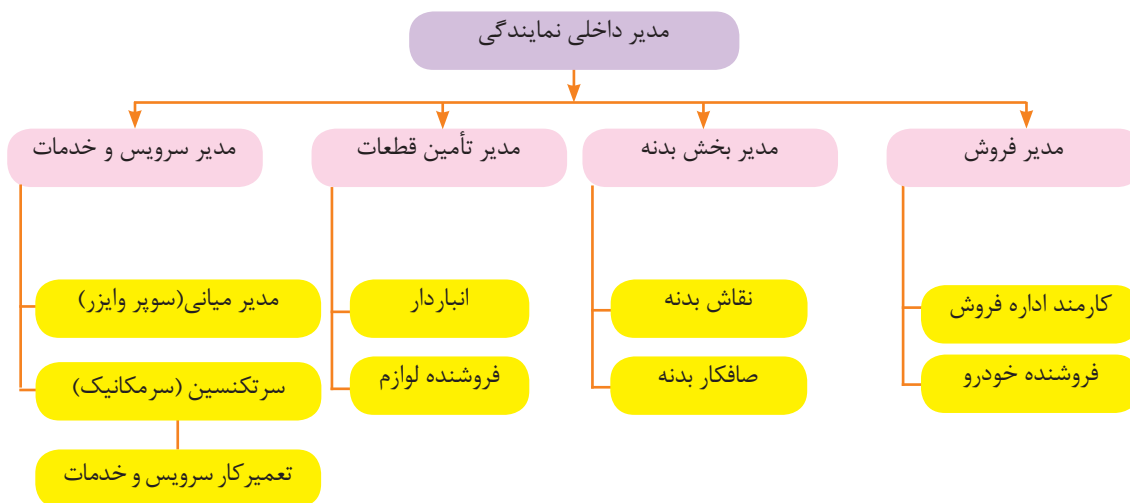


سازماندهی مشاغل اصلی

تعمیرگاه های خودرو معمولاً به چهار صورت کلی وجود دارند.

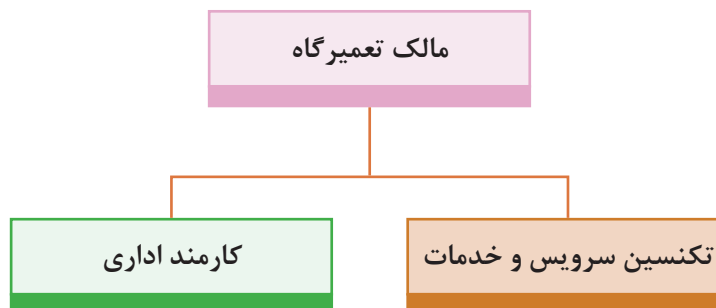
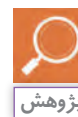
- نمایندگی های مجاز تعمیرات
- تعمیرگاه های بزرگ
- عاملیت مجاز تعمیرات
- تعمیرگاه های کوچک شخصی

معمولاً نمایندگی های مجاز تعمیرات و تعمیرگاه های بزرگ از نظر سازماندهی مشابه هستند. شکل ۵ ارتباط مشاغل در این مجموعه ها را نشان می دهد. شکل ۶ نیز ارتباط مشاغل در تعمیرگاه های کوچک یا عاملیت مجاز تعمیر را نشان می دهد.



شکل ۵- ارتباط مشاغل در نمایندگی مجاز یا تعمیرگاه بزرگ

با مراجعه به یک نمایندگی مجاز تعمیرات خودرو، الگو سازمانی ارتباط مشاغل در آن نمایندگی را رسم کنید.



شکل ۶- ارتباط مشاغل در تعمیرگاه کوچک

مشاغل تخصصی مرتبط با خودرو در نمایندگی های مجاز

۱. کارشناس پذیرش و تحویل (SERVICE CONSULTANT-SERVICE ADVISOR)

کارشناس پذیرش مسئول تحویل گرفتن خودرو از مشتری و ثبت مشخصات مالک و خودرو است. این افراد معمولاً از بین اشخاصی که مهارت ارتباط اجتماعی بالایی دارند انتخاب می شوند، علاوه بر مهارت فنی، دقت در شنیدن و تکمیل جدول اطلاعات اولیه و آشنایی با استانداردها و مراحل کار در تعمیرگاه از مهم ترین توانایی های مورد نیاز در این شغل است. دانش آموختگان مقطع کاردانی در صورت واجد شرایط بودن و پس از گذراندن دوره های تخصصی مورد نیاز توانایی کار در این شغل را دارا هستند.

عمده وظایف کارشناس پذیرش عبارت است از:

- تکمیل فرم مشخصات مالک و خودرو
- ثبت دقیق عیب از نظر مشتری و انجام آزمایش های لازم جهت تأیید نظر مشتری
- بررسی تاریخچه تعمیرات انجام شده
- بررسی عیب و تشخیص اولیه
- اطلاع رسانی به مشتری از فرایند تعمیر (در زمان پذیرش و حین تعمیرات)
- صدور برگه تعمیراتی
- توصیه های لازم به مشتری جهت سرویس و نگهداری در هنگام تحویل



شکل ۷- کارشناس پذیرش

۲. متصدی آماده سازی پذیرش و تحویل خودرو (NEW VEHICLE PREPARATION FOR DELIVERY)

این شغل یکی از مشاغل موجود در برخی نمایندگی های مجاز است. افراد دارنده دیپلم فنی که برای این کار آموزش خاص دیده اند، فارغ التحصیلان هنرستان یا سازمان آموزش فنی و حرفه ای هستند، می توانند در این قسمت کار کنند.

برخی وظایف این شغل به طور کلی در زیر آمده است.

- نصب کاورهای حفاظتی صندلی، فرمان و کف پوش
- نصب تابلوی راهنمای حوزه تعمیرات و برگه تعمیرات مورد نیاز
- بررسی فشار باد تایر
- بررسی مایعات مختلف موتور
- ارجاع به واحد شست و شوی خودرو
- آماده سازی تحویل خودرو به مشتری

۳. تکنسین تعمیرات (GENERAL SERVICE TECHNICIAN)

این شغل دامنه وسیعی دارد و با توجه به تخصصی شدن تعمیرات، به زیر شغل های تعمیرات مکانیکی موتور؛ تعمیرات الکتریکی خودرو؛ تعمیرات ترمز، تعلیق و فرمان؛ تعمیرات جعبه دنده؛ بدنه و رنگ (صافکاری و نقاشی) تقسیم بندی می شود. فارغ التحصیلان هنرستان و دوره کاردانی یا دوره های آموزش فنی و حرفه ای در ابتدای فعالیت می توانند با توجه به استعداد و علاقه و مهارت اولیه، در واحد مناسب فعالیت کنند.

مهم ترین وظایف این شغل عبارت است از:
تعمیر، تعویض و تنظیم قطعات و اجزا و سیستم های مختلف



شکل ۸- تکنسین تعمیرات

۴. سر تکنسین (سرپرست تکنسین ها) (TECHNICIAN TEAM LEADER)

هنگامی که یک تکنسین مهارت کافی در اکثر فعالیت های یک تعمیرگاه پیدا کند، شایسته کار در این شغل است. اطلاعات و توانایی های سر تکنسین معمولاً از سایر تکنسین های شاغل در تعمیرگاه بالاتر است. معمولاً فرایند تعمیر تکنسین، توسط سر تکنسین بررسی می شود و به صورت کلی وظایف این شغل عبارت است از:

- مسئولیت هدایت و کنترل فرایند تعمیرات توسط تکنسین ها
- انجام فرایند عیب یابی
- شناسایی قطعات و اجزای معیوب
- بررسی نیاز مشتری
- اطلاع رسانی در مورد تعمیرات ضروری پیش بینی نشده
- تکمیل برگه تعمیرات خودرو

۵. مدیر میانی (سوپروایزر) (SHOP FOREMAN)

یکی دیگر از مشاغل که در برخی نمایندگی‌های بزرگ وجود دارد مدیر میانی (سوپروایزر) است. معمولاً فارغ‌التحصیلان دوره کاردانی یا کارشناسی پس از کسب تجارب کافی می‌توانند در این شغل فعالیت کنند. وظایف این شغل عبارت است از:



شکل ۹- مدیر میانی

- راهنمایی تکنسین‌ها در فرایند عیب‌یابی و تعمیرات
- راهنمایی در بررسی عملکرد و سرویس و نگهداری تجهیزات کارگاهی
- کنترل نهایی فرایند تعمیر
- به‌روزرسانی تکنسین‌ها از نظر علمی و عملی و روش‌های جدید تعمیر

عملکرد ضعیف سوپروایزر (مدیر میانی) چه تأثیراتی در فرایند تعمیر و رضایت‌مندی مشتریان و کارکنان نمایندگی‌های مجاز خودرو دارد؟



کار کلاسی

۶. سرویس‌کار خودرو (سرویس سریع خودرو) (QUICK SERVICE TECHNICIAN)

سرویس‌های اولیه در حوزه خودرو زیرمجموعه این شغل هستند. فارغ‌التحصیلان هنرستان یا سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای می‌توانند در این شغل فعالیت کنند. برخی از وظایف این شغل به صورت کلی عبارت است از:



شکل ۱۰- سرویس‌کار خودرو

- تعویض مایعات مختلف خودرو
- تعویض فیلترهای مختلف خودرو
- تعمیرات لاستیک خودرو
- بررسی تسمه‌های موتور
- تعویض لنت‌های ترمز
- تعویض شمع و وایر شمع
- سرویس‌های اولیه سیستم سوخت‌رسانی

برخی نمایندگی‌های مجاز فقط اجازه فعالیت در این حوزه را دارند.



نکته



تعویض لاستیک با دستگاه



تعویض روغن موتور با ساکشن

شکل ۱۱- تجهیزات اصلی سرویس سریع خودرو

۷. مدیر بخش تعمیر (SERVICE MANAGER)

معمولاً سر تکنسین ها یا سوپروایزرها در تعمیرگاه یا نمایندگی ها (بزرگ) پس از افزایش سابقه، واجد شرایط این پست می شوند. مدیر تعمیرات به ندرت فعالیت های تعمیرات را شخصاً انجام می دهد. وظیفه اصلی مدیر بخش تعمیرات، هدایت فرایند تعمیر است. عمده وظایف مدیر بخش تعمیرات، عبارت است از:

- نوشتن دستورالعمل برای تعیین فعالیت تکنسین ها

- بررسی عملکرد و کارایی تکنسین ها

- ارزیابی و بودجه بندی ابزار و تجهیزات

- تعیین برنامه ساعت های کاری

- بررسی موارد مربوط به گارانتی و خدمات پس از فروش



شکل ۱۲- مدیر بخش تعمیر

مشاغل تخصصی مرتبط با خودرو در تعمیرگاه خصوصی

بسیاری از واحدهای خصوصی تعمیرگاهی (در ایران) به صورت صنفی در یک حوزه تعمیرات فعال هستند. این تعمیرگاه ها عموماً توسط تعداد محدودی از تکنسین ها اداره می شود. ارائه خدمات به گروه های تخصصی از قبیل زیر تقسیم بندی می شود:

برخی اتحادیه های خودرویی



فارغ التحصیلان هنرستان در چه مشاغل تعمیراتی تخصصی غیر از موارد ذکر شده (مرتبط با خودرو) می توانند وارد بازار کار شوند.



کار کلاسی

مشاغل فرعی مرتبط با خودرو

۱- فروشنده لوازم یدکی :

یکی از مهم ترین مشاغل وابسته به خودرو، فروشنده لوازم یدکی خودرو است. در دید کلی شاید به نظر برسد این شغل نیاز به تخصصی در حوزه خودرو ندارد، بلکه فقط مهارت های فروشندگی را لازم دارد، اما باید گفت با توجه به تنوع قطعات و لوازم یدکی بخش های مختلف خودرو، فارغ التحصیلان رشته مکانیک خودرو می توانند در این شغل موفق تر باشند. برخی وظایف این شغل عبارت است از:

- مهارت های ارتباط با مشتری
- تشخیص نیاز و هدایت صحیح مشتری
- تکمیل فرم های مورد نیاز در فرایند فروش
- پاسخ به سؤالات تخصصی مشتری
- شناخت گارانتی و ضمانت نامه های قطعات
- شناسایی قطعات اصلی

اگر فروشگاه لوازم یدکی بزرگ یا وابسته به نمایندگی یکی از شرکت های تولید کننده خودرو باشد، معمولاً یک شغل دیگر به عنوان مدیر بخش فروشگاه نیز تعریف می گردد که برخی وظایف این شغل عبارت است از:

- مدیریت فروشندگان و ارائه برنامه زمانی برای آنها
- آموزش ضمن کار به فروشندگان
- مدیریت موجودی قطعات فروشگاه
- هماهنگی با مدیر بخش تعمیرات (در صورتی که فروشگاه، مربوط به نمایندگی باشد)



شکل ۱۳- فروشگاه لوازم یدکی خودرو

۲- فروشنده ابزار، تجهیزات تخصصی و کارگاهی خودرو

یکی از نیازمندی‌های اصلی انجام تعمیرات خودرو در اختیار داشتن ابزار و تجهیزات مورد نیاز آن کار است. با توجه به تنوع سیستم‌های مختلف در خودرو و تنوع ابزار و تجهیزات مورد نیاز، این حرفه را از شرایط ویژه‌ای برخوردار کرده است. چنانچه متصدیان این مشاغل از دانش مناسب فنی برخوردار باشند، موفقیت بیشتری را در کسب و کار خود خواهند داشت. برخی از نیازمندی‌های متصدیان این شغل عبارت است از:

- شناخت ابزار تخصصی، آموزش و راهنمایی مشتری
- شناخت گارانتی، وارانته و ضمانت نامه‌های مربوط
- تشخیص ابزارها و تجهیزات اصلی از غیر آن

۳- تعمیرکار تجهیزات کارگاهی، تعمیرگاهی و کارخانه‌ای

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، بعضی مشاغل به صورت مستقیم با خودرو در ارتباط نیستند، یکی از مشاغل بسیار مهم در این گروه تعمیرکار تجهیزات کارگاهی است. برخی ابزار و تجهیزات پس از مدتی استفاده، باید به روزرسانی، تنظیم و تعمیر شوند؛ که تعمیرکار تجهیزات کارگاهی این وظیفه را عهده دار است.

با توجه به روند پیشرفت صنعت خودرو، آینده مشاغل مرتبط چگونه خواهد بود؟



فکر کنید

کدام یک از رشته‌های هنرستانی و دانشگاهی می‌توانند در بخش تعمیرکار تجهیزات کارگاهی، تعمیرگاهی و کارخانه‌ای فعالیت کنند؟



کار کلاسی

واحد یادگیری ۲:

الزامات تعمیرکار موفق



واحد یادگیری ۲

الزامات تعمیر کار موفق (مکانیک خودرو)

الزامات تعمیر کار موفق

وجود دانش تا زمانی که از آن استفاده نشود، ارزش چندانی ندارد. کسب دانش و ایجاد مهارت به تنهایی کافی نیست؛ بلکه این موضوع زمانی کامل می شود که به مرحله کاربرد در دنیای کار (نه فقط در کارگاه های آموزشی) برسد. در آنجاست که در کنار دانش و مهارت فنی کسب شده، نیاز به مهارت های دیگری نیز احساس می شود تا از ترکیب تمامی این موارد، موفقیت حاصل شود. در این فصل الزامات مورد نیاز برای موفق بودن یک تعمیر کار آمده است.

۱. دانش و مهارت فنی در انجام سرویسی و عیب یابی و تعمیرات

دانش افزایشی و بالابردن مهارت مهم ترین گزینه رسیدن به مرحله تعمیر کار موفق است. به عنوان مثال دانش و اطلاعات در مورد تکنولوژی های بکار رفته در خودروهای مختلف باعث سهولت در روند عیب یابی و تعمیر خواهد شد و همچنین دانش فنی و مهارت لازم در مواردی از قبیل نقشه خوانی، بکارگیری ابزارهای مخصوص و ابزار دقیق در فرایند عیب یابی و تعمیر نقش بسزایی دارد. افزایش دانش و مهارت معمولاً به دو صورت کلی انجام می شود.

۱-۱- واحد آموزش شرکت های تولید کننده خودرو (خدمات خودرویی)

بهترین راه افزایش مهارت، شرکت در کلاس های تخصصی شرکت های تولید کننده خودرو است. نقطه ضعف این روش آن است که دوره های تخصصی معمولاً برای تعمیر کاران فعال در نمایندگی های مجاز قابل دسترسی بوده و تعمیر کاران خصوصی نمی توانند در این دوره ها شرکت کنند.

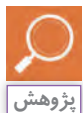


شکل ۱۴- نمونه ای از کلاس های برگزار شده شرکت های خودرو ساز

۲-۱- واحد های آموزش خصوصی

برخی شرکت ها یا آموزشگاه های معتبر اقدام به برگزاری دوره های تخصصی خودرویی می کنند. امکانات و تجهیزات این دوره ها اگر چه در حد دوره های شرکت های تولید کننده خودرو نیست، اما با سهولت بیشتری در اختیار علاقه مندان قرار می گیرد. باید توجه داشت قبل از انتخاب و شرکت در این دوره ها از اعتبار شرکت یا واحد آموزش مورد نظر مطمئن شد.

با تحقیق و جستجو در اینترنت قیمت دوره های تخصصی آموزشگاه های خصوصی را استخراج کرده و نظر خود را در مورد علل تفاوت قیمت های دوره ها با یکدیگر بیان کنید.



۲. شناخت روش دسته بندی مستندات سرویس و تعمیر خودرو

با توجه به پیشرفت تکنولوژی در صنایع خودروسازی و تنوع محصولات مختلف خودرویی، امکان دانستن تمامی نکات و روش‌های سرویس، عیب یابی و تعمیر در خودروها غیر ممکن است. در کلاس‌های آموزش تخصصی به تمامی نکات و ریزکاری‌های تخصصی سرویس و تعمیرات خودرو پرداخته نمی‌شود. به همین دلیل در فرایندهای ذکر شده نیاز به استفاده از مستندات مربوط به آن کاملاً احساس می‌شود. این مستندات شامل کتاب‌های راهنمای سرویس و تعمیرات، اطلاعیه‌های فنی و نرم افزارهای تعمیراتی است، حتی گاهی لازم است مطالب را در اینترنت جستجو کرد. گستردگی منابع و مطالب باعث می‌شود که در هنگام جستجو نتوان با سهولت به آن مطالب دسترسی پیدا کرد به همین دلیل با اینکه دانش شناخت و نحوه استفاده از مستندات بسیار ساده است، اما به کار گیری آن باعث می‌شود کیفیت تعمیر یا سرویس خودرو افزایش یافته و زمان آن کاهش یابد.



لوح فشرده



کتاب

شکل ۱۵- نمونه راهنمای الکترونیکی و کاغذی

۳. مستندسازی

یکی از مهم‌ترین موارد ضروری برای یک تعمیرکار موفق، مستندسازی فعالیت‌ها است.

چرا یک تعمیرکار باید فعالیت‌های خود را مستندسازی کند؟
چه مطالبی نیاز به مستند سازی دارد؟



کار کلاسی

۳-۱- ثبت اطلاعات خودروی ورودی (فرایند پذیرش خودرو)

یکی از نکات مهم در فرایند تعمیرات، ثبت و نگهداری اطلاعات خودروهای ورودی است. این کار باعث تسهیل در پیگیری فرایند و آسان سازی آن می‌شود همچنین در مراجعات بعدی خودرو می‌تواند مورد استناد قرار گیرد. اطلاعات ضروری برای ثبت می‌تواند مواردی از قبیل دریافت مشخصات ضروری خودرو، مالک خودرو، خدمات مورد درخواست مشتری باشد. جدول ۱ نمونه چک لیست ثبت اطلاعات خودرو را نشان می‌دهد.

چک لیست اطلاعات خودرو						
شماره کارت			کد پذیرش			
ساعت پذیرش	تلفن همراه		تلفن منزل	نام مشتری		
تاریخ پذیرش	کد ملی		کد پستی			
آدرس						
کیلومتر	رنگ خودرو		شماره شاسی	شماره پلاک		
			نوع خودرو	تاریخ تحویل		
			کد اشتراک	شماره VIN		
آیا خودرو در شرایط گارانتی قرار دارد؟			کد پذیرش گر	نام پذیرش گر		
شرایط پذیرش			آیا خودرو نیاز به بازدید کارشناسی امداد خودرو/ بیمه دارد؟			
زمان تقریبی	هزینه تقریبی		تاریخ صدور	شماره کارت طلایی		
درخواست مشتری:						
توضیحات			نظریه کارشناسی:			
			لاستیک			
			یدک			
			جک			
			آچارچرخ			
			رادیو بخش			
			پنل			
			فندک			
			دزدگیر			
			آنتن			
			قالپاق			
			قفل رینگ			
			قفل فرمان			

جدول ۱ - چک لیست ثبت اطلاعات خودرو



با مراجعه به یک تعمیرگاه مجاز و دو تعمیرگاه خصوصی، جدول زیر را کامل کنید.

ردیف	سؤال	تعمیرگاه مجاز	تعمیرگاه خصوصی ۱	تعمیرگاه خصوصی ۲
۱	آیا تعمیرگاه، جدول ثبت اطلاعات خودرو را دارد؟	-----	-----	-----
۲	به نظر تعمیرکار آیا تکمیل جدول ثبت اطلاعات تأثیری در فرایند سرویس و تعمیر دارد؟	-----	-----	-----
۳	در صورت استفاده نکردن از جدول ثبت اطلاعات یا مشابه آن، چگونه اطلاعات درج می شود؟	-----	-----	-----
۴	چه مواردی در جداول ذکر نشده است که وجود آن ضروری است.	-----		

جدول ۲- بررسی ثبت اطلاعات ورودی در تعمیرگاه ها و نمایندگی مجاز

۲- ۳- ثبت فرایند تعمیرات و قطعات تعویض شده

اطلاعات مشتری				
نام:		تلفن:		
آدرس:		بهترین زمان تماس:		
تاریخ تحویل:		تاریخ تحویل:		
توضیحات عیب از نظر مشتری				
تعمیرات قبلی انجام شده				
فرایند تعمیر				
قطعه		دستمزد		فی
قیمت قطعات	کل مالیات	مالیات فروش	هزینه نهایی	
جدول ۳- ثبت اطلاعات مشتری و فرایند تعمیر				



فکر کنید



به جدول نگاه کنید. در بخش فرایند تعمیر چه قسمت هایی را مشاهده می کنید؟

ملاحظه می گردد در این بخش قطعات تعویضی و اجرت تعویض آن قطعه درج شده است. این بخش به مشتری کمک می کند تا به صورت تقریبی از هزینه های نهایی سرویس و تعمیر اطلاع داشته و با توجه به آن تصمیم بگیرد.

در فرایند خدمات پس از فروش (سرویس، تعمیر و تعویض) دو اصطلاح مهم گارانتی و وارانتی مطرح می شود. جدول زیر را تکمیل کنید.



پژوهش

مفهوم	اصطلاح	ردیف
مدت زمان یا است که شرکت های سازنده برای خودرو و قطعات آن که در این بازه قرار دارند، کلیه هزینه های اجرت تعمیرات و تعویض قطعات ذکر شده را بر عهده می گیرند.	 گارانتی	۱
.....	 وارانتی	۲

جدول ۴- مفهوم گارانتی و وارانتی

شاید به نظر برسد بحث گارانتی و وارانتی فقط مخصوص نمایندگی های مجاز شرکت های تولید کننده خودرو است. اما باید در نظر گرفت امروزه این کار به صورت ضمنی در تعمیرگاه های خصوصی نیز انجام می شود؛ به عنوان مثال تعمیر کار پس از تعمیر خودرو، مدت زمانی را برای مشتری تعیین می کند که اگر طی آن مدت همان عیب مجدداً بروز کرد بدون دریافت هزینه، تعمیر مجدد انجام شود. انجام این تعهد نشان دهنده اطمینان تعمیر کار نسبت به فرایند سرویس و تعمیر انجام شده است.

۳-۳- اطلاع رسانی به مشتری در حین فرایند تعمیر و ثبت آن

در هنگام بررسی مقدماتی، امکان تشخیص تمامی معایب موجود (که مورد درخواست مشتری است) وجود ندارد. به علاوه در حین فرایند عیب یابی و تعمیر ممکن است به مواردی برخورد شود که توسط مشتری ذکر نشده است؛ اما تعمیر کار تشخیص می دهد که در آن بخش نیاز به تعمیر یا سرویس و یا تعویض وجود دارد. در این زمان باید قبل از اقدام به تعویض یا تعمیر مورد نظر با مشتری تماس گرفته و او را در روند کار قرار داد و پس از کسب اجازه فرایند تعمیر را ادامه داد. در چک لیست تعمیرات نظر مشتری (موافق یا مخالف) در آن مورد ثبت شود تا در مراجعات بعدی مورد استناد قرار گیرد.



شکل ۱۶- تماس با مشتری حین فرایند سرویس و تعمیر

۳-۴- صدور فاکتور

پس از اتمام فرایند تعمیر لازم است به مشتری گزارش عملکرد و هزینه فرایند تعمیر داده شود. این کار با ارائه فاکتور امکان پذیر است. این فاکتور شامل مواردی از قبیل مشخصات خودرو، دستمزد، هزینه قطعات تعویضی است. به علاوه فاکتور تعمیرات سندی در دست مشتری برای پیگیری های بعدی است؛ یعنی اگر بعد از تعمیرات، خرابی مجدد در قطعه تعمیر شده ایجاد شود، تعمیر کار متعهد به پاسخگویی به مشتری است. جدول ۵ نمونه ای از فاکتور قابل ارائه به مشتری است.

فاکتور مشتری					
سال					
			مدل		
			VIN		
			موتور		
			ملاحظات		
توضیحات عیب از نظر مشتری					
تعمیرات انجام شده					
فرایند تعمیر					
مشتری یا شرکت سازنده		فی	دستمزد	مشتری یا شرکت سازنده	
هزینه نهایی		مالیات فروش		کل مالیات	
محل درج مهر تعمیر گاه:			نوع و زمان گارانتی تعمیر انجام شده:		
جدول ۵- نمونه فاکتور فرایند تعمیر					

۳-۵- بایگانی

آیا برای اقدامات انجام شده روی خودرو می توان فقط روی حافظه حساب کرد؟
 قطعاً پاسخ سؤال بالا منفی است، چون تنوع و تعداد خودروهای مراجعه شده به حدی است که این امر میسر نخواهد بود؛ بنابراین لازم است تمام اسناد و مدارک مربوط به فعالیت های انجام شده روی خودروها یا اسناد راهنمای تعمیراتی، به روش اصولی در محلی نگهداری شود تا در زمانی که به آن نیاز است بتوان از آنها استفاده کرد.

اسناد را می توان به دو روش کاغذی و الکترونیکی بایگانی کرد که هر کدام از این روش ها نقاط قوت و ضعف خود را دارند.

در مورد نقاط قوت و ضعف بایگانی مدارک و اسناد به روش کاغذی و الکترونیکی بحث و تبادل نظر کنید و سپس جدول زیر را تکمیل کنید.

نقاط قوت	نقاط ضعف	ردیف
		بایگانی به روش کاغذی
		بایگانی به روش الکترونیکی

جدول ۶- نقاط ضعف و قوت روش های مختلف بایگانی

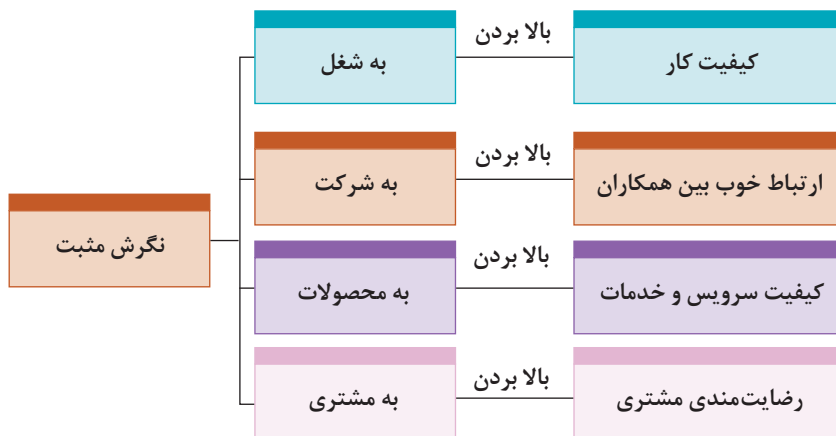
- کدام روش را پیشنهاد می کنید؟



کار کلاسی

۴. رعایت اخلاق حرفه ای و مشتری مداری

یکی از مهم ترین نکات در ایجاد کسب و کار موفق مشتری مداری و رعایت اخلاق حرفه ای است. مشتری مداری حتی پیش از اولین برخورد آغاز می شود. زمانی که مشتری تعمیرگاه را ملاحظه می کند، رعایت نظام آراستگی نقش بسزایی در ایجاد اطمینان ایفا می کند. پس از آن خوش رویی و برخورد مناسب باعث شروع یک رابطه مناسب کاری می گردد. از موارد دیگر، پرهیز از برخورد عجولانه و دقت به توضیحات مشتری است. در طول فرایند سرویس و تعمیر باید با صداقت کامل با مشتری برخورد کرد. پایبندی به نکات اخلاقی و امانت داری از دیگر موارد اخلاق حرفه ای و مشتری مداری است.



شکل ۱۷- تأثیر نگرش بر روابط حرفه ای

۵. آشنایی با قوانین کار

برای موفقیت در کار لازم است یک تعمیرکار از قوانین بیمه، مالیات، کار و بازنشستگی، حقوق و دستمزد، مرخصی و ساعت کار اطلاع کافی داشته باشد و در موارد ضروری از این قوانین استفاده کند. دسترسی به این قوانین معمولاً به صورت مدون در یک کتاب برای عموم امکان پذیر است.

۶. نگاه اقتصادی

یکی دیگر از ضروریات تعمیرکار موفق نگاه اقتصادی به کسب و کار است. جهت راه اندازی یک کسب و کار کوچک اما موفق، بهتر است نکات زیر را مد نظر داشت:

- از تعمیرکاران موفق که می شناسید پرس و جو کنید و رموز موفقیت آنها را بررسی نمایید.
- به جغرافیای محلی که برای کار مد نظر قرار داده‌اید توجه کنید، برخی مناطق استعداد ایجاد تعمیرگاه را ندارند (مثلاً دور از دسترس هستند).
- یک تعمیرکار خودرو همواره با چند شغل دیگر در ارتباط نزدیک است (مثلاً فروشنده لوازم یدکی، تراشکار و...).
- تعمیرکاری موفق است که با شاغلان در این رشته‌ها ارتباط مناسبی برقرار کند.
- یکی از مهم ترین مسائل ایجاد خلاقیت در کار است. شاید پرسیدن اینکه «چگونه می توان در کاری مانند تعمیر خودرو خلاقیت به خرج داد؟»، سؤال خوبی برای اندیشیدن باشد.

یک تعمیرکار چگونه می تواند با استفاده از روش های ابتکاری و خلاقانه، درآمد خود- با در نظر گرفتن اخلاق حرفه‌ای- را افزایش دهد؟



کارکلاسی

دانستنی‌ها خلاقیت در شرایط سخت

چالش و سختی برای همه پیش می آید. برخی از افراد در بیرون آمدن از چالش‌های سخت بهتر از دیگران عمل می کنند. این افراد معتقدند که همواره می توانند پیشرفت کنند و می دانند که چطور می توانند در زمان مناسب چهارچوب مشکلات را تغییر داده و با روش بهینه آن مشکل را حل کنند. در این زمینه می توان به خلاقیت‌های زمان جنگ تحمیلی اشاره کرد که با وجود شرایط سخت ابتکارات نظامی و مهندسی می توانست نتیجه عملیات‌های ضد دشمن را جور دیگری رقم بزند.



شکل ۱۸- جیل باتلاق رو

جیل باتلاق رو یکی از تجهیزات بود که برای عبور از باتلاق‌ها و نيزارها ساخته شد. این دستگاه بزرگ با چرخ‌هایی با قطر ۴ متر برای یدک کشی، باز کردن راه و موانع در باتلاق‌ها و نيزارهای جنوب ساخته شده بود.



شکل ۱۹- قایق مرداب رو

قایق مرداب رو یکی دیگر از ابتکارات دفاع مقدس بود. مهندسان برای رفع مشکل گیر کردن پروانه موتور قایق‌ها به گیاهان و نی‌های مرداب، دست به ابتکاری نو زدند که با ملخ چوبی و از طریق جابه‌جایی هوا روی نی و آب با سرعت پیش می‌رفت. برای این ابتکار از موتور فولکس که برای خنک شدن احتیاج به آب ندارد و با هوا خنک می‌شود، استفاده شد.

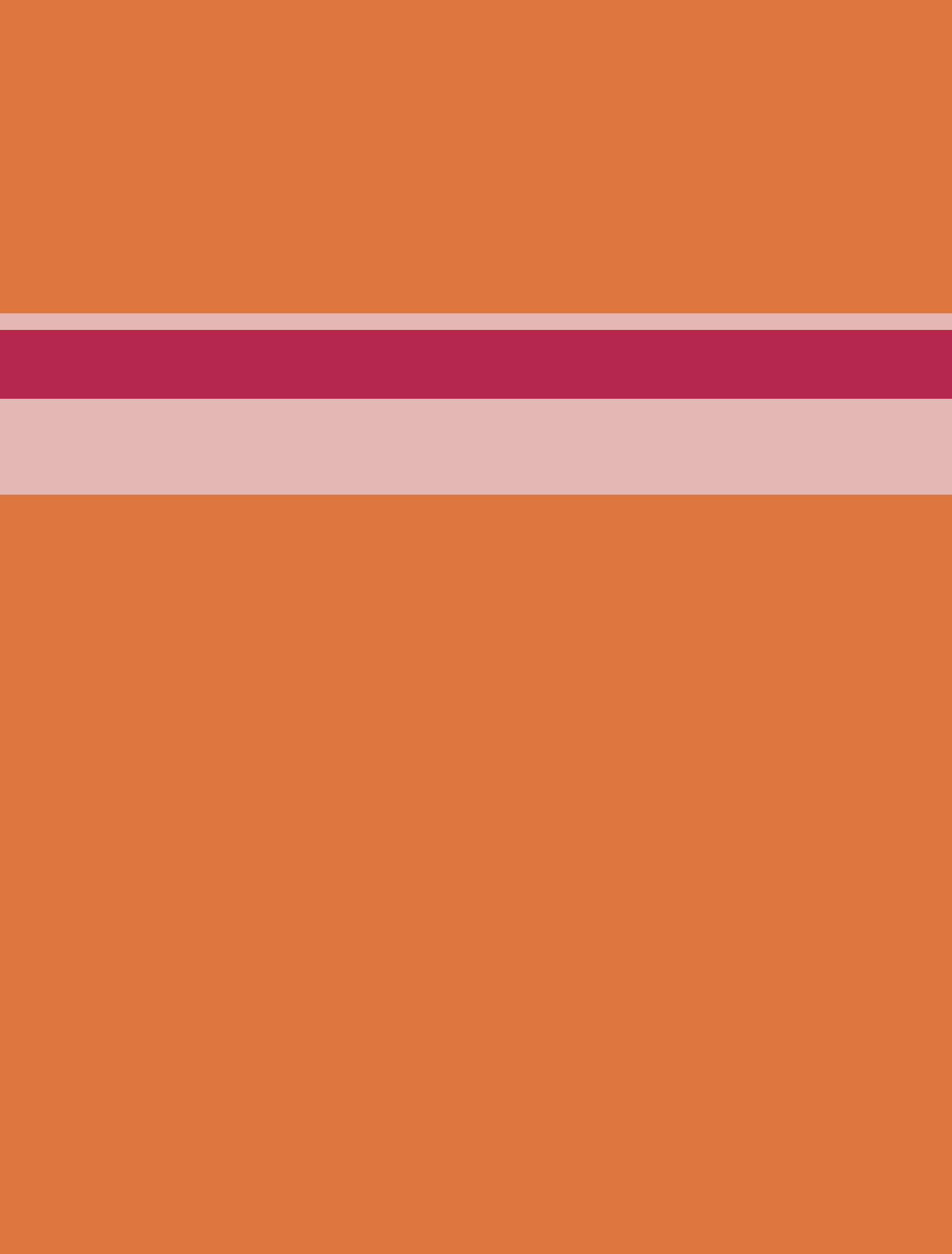
ارزشیابی شایستگی

معرفی رشته، آینده شغلی و الزامات موفقیت

شاخص تحقق	نمره شایستگی	استاندارد عملکرد (کیفیت)	شایستگی
پیشنهاد مسیر شغلی و راهکارهای موفقیت با توجه به کسب اطلاعات نیازهای منطقه	۳	شناخت شغل‌های مرتبط و انتخاب مسیر شغلی با توجه به توانایی و استعداد	۱- کسب شناخت در مورد رشته مرتبط با خودرو
پیشنهاد گروه مرتبط شغلی و توانایی ارائه راهکارهای مورد نظر در گروه مربوطه با توجه به شرایط کاری در منطقه	۲		۲- کسب شناخت در مورد راهکارهای موفقیت شغلی
عدم توانایی در پیشنهاد شغل و مسیر موفقیت	۱		
			نمره مستمر از ۱
			نمره واحد یادگیری از ۳
			نمره واحد یادگیری از ۲۰

زمانی هنرجو شایستگی کسب می‌کند که ۲ نمره از ۳ نمره هر واحد یادگیری را اخذ کند.

نمره کلی درس زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب کند.



پودمان ۲

ایمنی و بهداشت کاربردی



ایمنی

کارکردن روی خودرو در محیط تعمیرگاه می تواند خطرناک باشد. برای حفظ نشاط و کسب درآمد رعایت نکات ایمنی در کار ضروری است.

یک تعمیرگاه خودرو به صورت ذاتی پتانسیل زیادی برای بروز حادثه دارد. در صورت رعایت نکردن نکات ایمنی در کاربرد تجهیزات کارگاهی و فرایند تعمیر، می تواند تعمیرگاه را نا امن کند. ایمنی محیط کار از ضروریات هر کارگاه است. وجود هرگونه روغن، مایع خنک کننده و گریس، باعث لغزنده شدن سطوح می گردد که ممکن است باعث صدمه دیدن جدی در هنگام کار و فعالیت شود. وجود آب روی کف کارگاه نیز علاوه بر لغزنده شدن سطح کارگاه، به دلیل خاصیت رسانایی جریان الکتریسیته ممکن است باعث برق گرفتگی شود.

تجهیزات ایمنی در کارگاه

۱. جعبه کمک های اولیه

با توجه به مساحت کارگاه لازم است حداقل یک جعبه کمک های اولیه در کارگاه نصب شود، به طوری که بتوان به سرعت به آن دسترسی پیدا کرد. علاوه بر آن تجهیزات جعبه کمک های اولیه همواره باید بررسی شود تا دقیق و کامل باشند. همچنین جهت مواقع اضطراری لازم است لیستی از شماره تلفن های ضروری مانند اداره آتش نشانی، اورژانس، بیمارستان و پلیس را به صورت کاملاً خوانا در کنار تلفن کارگاه قرار دهید تا بتوانید در هنگام لزوم از آنها استفاده کنید.



شکل ۱- نصب جعبه کمک های اولیه

۲. کپسول اطفای حریق

حتی اگر تمامی نکات ایمنی در هنگام کار با مواد قابل اشتعال رعایت شود همواره باید آمادگی لازم برای بروز آتش سوزی در تعمیرگاه وجود داشته باشد. اولین و مهم ترین نکته وجود کپسول های اطفای حریق به تعداد مناسب در تعمیرگاه است. تعداد و نوع کپسول ها باید متناسب با فضای کارگاه و فعالیت آن بخش باشد. کپسول های اطفای حریق از نظر مواد داخلی متفاوت هستند، بنابراین متناسب با نوع آتش باید از کپسول مناسب جهت اطفای حریق استفاده نمود. برای سهولت در تشخیص اینکه کدام کپسول برای کدام نوع آتش مناسب است، کپسول ها را با کمک رنگ و علامت دسته بندی می کنند. شکل ۳ دسته بندی انواع کپسول های اطفای حریق را نشان می دهد.



شکل ۲- کپسول آتش نشانی

کلاس و نوع آتش	رنگ	A	B	C	D	(E)	F
نوع کپسول		گاز، آب، کف یا اسفنج	مایعات آتش	گازهای قابل اشتعال	گازهای غیر قابل اشتعال	تجهیزات الکتریکی	روغن های مایع گرانش
آب		✓	✗	✗	✗	✗	✗
دی اکسید کربن		LIMITED	LIMITED	✗	✗	✓	✗
پودر		✓ AB(E) ✗ B(E)	✓	✓	✗	✓	✗ AB(E) ✓ B(E)
فوم		✓	✓	✗	✗	✗	LIMITED
مواد مایع		✓	✗	✗	✗	✗	✓

شکل ۳- علائم کپسول اطفای حریق و موارد استفاده آن

نکات ضروری در هنگام اطفای حریق

- کپسول مناسب انتخاب شود.
- فاصله مناسب با محل آتش انتخاب شود (۲ تا ۳ متر).
- پس از فعال کردن کپسول، لوله آن را به سمت آتش گرفته و مانند جارو کردن، گازهای خروجی کپسول به سمت آتش هدایت شود.
- اگر در فضای بسته قرار دارید، هیچ گاه در یا پنجره را تا زمانی که واقعاً ضروری است باز نکنید، چون این کار باعث انتشار آتش می شود (در اثر اختلاف فشار و رسیدن هوای بیشتر).

مواد قابل اشتعال در تعمیرگاه



شکل ۴- ظرف مناسب نگهداری بنزین و گازوئیل

الف) مواد سوختی: یکی از بزرگ ترین مشکلات در فضای کارگاه یا تعمیرگاه خودرو، امکان روپداد آتش سوزی است. بنزین بسیار فرار و قابل اشتعال است که به سرعت در هر دمایی تبخیر شده و آتش می گیرد. ضروری است همواره موادی از قبیل بنزین، گازوئیل در ظروف مخصوص در بسته و با در نظر گرفتن نکات ایمنی لازم نگهداری شود.



هیچ گاه از بنزین یا گازوئیل برای تمیز کردن دست استفاده نشود، زیرا علاوه بر اینکه احتمال آتش گرفتن آن وجود دارد، مواد افزودنی موجود در بنزین می تواند از لایه پوست عبور کرده و وارد خون شود و به تدریج ایجاد مسمومیت کند. برای شستن دست از چربی ها و روغن ها، مواد شست و شو دهنده مناسب وجود دارد.



آتش سوزی با بنزین به راحتی اتفاق می افتد، یک جرقه کوچک یا حرارت می تواند باعث شروع یک آتش سوزی شود. تعمیرات مدار سوخت رسانی، از قبیل تعمیرات باک، پمپ بنزین، لوله های سوخت و یا تعمیرات بدنه خودرو مانند جوشکاری، فقط قسمتی از مواردی است که رعایت نکردن موارد و نکات ایمنی در آن فرایندها ممکن است به راحتی باعث بروز آتش سوزی شود.



شکل ۵- محفظه نگهداری مواد اشتعال پذیر

ب) انواع حلال ها: این مواد به عنوان تمیز کننده و شست و شو دهنده مواد استفاده می شوند. اگرچه حلال ها با سرعت بنزین تبخیر نمی شوند؛ اما برخی از این حلال ها قابلیت تبخیر و اشتعال بالایی دارند. ظرف نگهداری این مواد باید در بسته باشد. هنگام به کار بردن حلال حتماً سیستم تهویه مناسب در تعمیرگاه فعال شده باشد، چون بخار حلال ها عموماً سمی هستند.



شکل ۶- ظرف مخصوص نگهداری پارچه تنظیف

ج) پارچه های تنظیف: یکی از مواد قابل اشتعالی که شاید مورد توجه زیادی قرار نگیرد، پارچه های تنظیف هستند. این پارچه ها در خودرو قابلیت اشتعال زیادی ندارند اما چون در هنگام تمیز کردن آغشته به انواع روغن ها، گریس ها، حلال ها، بنزین و یا گازوئیل می شوند احتمال اشتعال پذیری بالایی پیدا می کنند. بنابراین بهتر است پس از استفاده در ظرف مخصوص نگهداری شوند و همراه با سایر زباله ها امحا نگردد.

۳. سیستم تهویه و آگزوز فن کارگاهی

اغلب جهت انجام فرایندهای عیب یابی، سرویس و تعمیرات، نیاز است که موتور خودرو روشن باشد. بنابراین با توجه به بسته بودن فضای بیشتر کارگاه های تعمیر خودرو، انتشار گازهای خروجی آگزوز در کارگاه ها برای سلامتی بسیار خطرناک است و بدین لحاظ استفاده از دستگاه آگزوز فن کارگاهی با اشکال مختلف (ثابت و یا قابل جابه جا شدن وجود دارد) ضرورت است.

قابل ذکر است چنانچه دستگاه آگزوز فن مجهز به فیلتر تصفیه می باشد، لازم است هنگام تعویض فیلتر آگزوز فن از تماس مستقیم دست با فیلتر خودداری شود.



شکل ۷- انواع مختلف اگزوز فن

با توجه به تصاویر بالا اگزوز فن مناسب برای کارگاه هنرستان شما کدام است و دلایل انتخاب خود را بیان کنید؟

بهداشت

علم نگهداری و بالا بردن سطح سلامت را بهداشت گویند و به دو بخش تقسیم می‌شود:
الف) بهداشت فردی: رعایت دستورات و عادات خوب و ترک رفتارها و عادات غلط که باعث جلوگیری از بروز و اشاعه بیماری می‌گردد؛ مانند بهداشت اعضای مختلف بدن، استراحت، نظافت، خواب مناسب، رژیم غذایی سالم، ورزش
ب) بهداشت عمومی: رعایت بهداشت در ارتباط با عوامل محیطی با انسان‌ها را بهداشت عمومی می‌نامند.

عوامل زیان آور محیط کار در تعمیرگاه خودرو

رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی و عمومی در محیط کار برای افراد الزامی است، در غیر این صورت مسائل و مشکلات جسمی و روحی برای تعمیرکار ایجاد می‌شود. عوامل زیان آور محیط کار که بهداشت فردی و عمومی را به مخاطره می‌اندازند عبارت‌اند از:
 با توجه به اینکه نکات مربوط به بهداشت فردی و عمومی در کتاب الزامات محیط کار به تفصیل آمده است در اینجا به موارد خاص مرتبط با مشاغل خودرو پرداخته خواهد شد.

۱. ایجاد آلودگی صوتی و ارتعاشی

فرایند کار در بسیاری از صنایع و مشاغل با انتشار آلودگی صوتی همراه است که این نوع آلودگی منشأ فیزیکی داشته و آسیب‌های جدی به جسم، ذهن و روان افراد وارد می‌کند، برخی از دلایل این آلودگی‌ها عبارت‌اند از:
 - آلودگی صوتی میز کار.

- ثابت نبودن دستگاه‌های مورد استفاده در کارگاه و ارتعاش و تولید صدا در آنها مانند: سنگ سنباده و دریل ستونی.

- نقص در عملکرد تجهیزات کارگاهی مانند کمپرسور باد، فن تهویه، اگزوز فن کارگاهی.

برای کاهش آلودگی صوتی تجهیزات معیوب کارگاهی باید به بررسی و سرویس دهی دوره‌ای و تعمیرات آنها اقدام کرد.



نکته



کار کلاسی

- ۱- برای کاهش آلودگی صوتی میز کار چه راهکاری می‌توان انجام داد؟
- ۲- برای کاهش ارتعاشات دستگاه‌های کارگاهی چه پیشنهادی دارید؟

۲. آلودگی شیمیایی

امروزه محصولات شیمیایی مختلفی از قبیل مواد سوختی، روانکارها، حلال ها، مواد شوینده و بهداشتی مورد استفاده در تعمیرگاه هستند، چنانچه این مواد به طور صحیح و مطمئن مورد استفاده قرار نگیرند عوارض نامطلوبی را روی سلامتی انسان و محیط زیست به جا خواهند گذاشت، برخی عوامل آلاینده‌های شیمیایی عبارت‌اند از:

- نشت مواد سوختی مانند بنزین، گازوئیل، نفت؛
- تبخیر مواد حلال، شست و شو دهنده و سوختی؛
- پخش روانکارها مانند روغن‌های موتور، جعبه دنده، فرمان هیدرولیک؛
- پخش مایعات مورد استفاده در خودرو مانند مایع خنک کننده، مایع ترمز، مایع باتری

در مورد اثرات مخرب بنزین نفت یا گازوئیل روی پوست بدن انسان و محیط زیست پژوهش کنید.



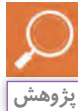
برگه MSDS (اطلاعات حفاظت و ایمنی مواد)

یکی از مهم‌ترین موارد مربوط به ایمنی در هنگام کار، بررسی و مطالعه برگه‌های MSDS می‌باشد تقریباً تمامی مواد مورد استفاده در صنعت دارای این برگه می‌باشند. نکات ایمنی در هنگام کار با مواد شامل موارد احتیاط در عملکرد و موارد کمک‌های اولیه در حین مخاطرات مربوط به آن ماده در این برگه درج می‌شود. شکل ۸ نمونه‌ای از این برگه‌ها را نشان می‌دهد.

نمونه ای از برگه های اطلاعات و ایمنی مواد



شکل ۸- برگه MSDS بنزین معمولی



با انتخاب هنرآموز برگه MSDS یکی از موادی را که در کارگاه خودرو وجود دارد، با جست‌وجو در اینترنت و کتب مرجع یافته و آن را در کلاس ارائه دهید.

۳. خطرات مکانیکی

خطرات مکانیکی از انواع خطرانی هستند که به دلیل حرکت و نیرو از خطرات دیگر زیان آور محیط، متمایز هستند که عبارت‌اند از:

- **خطر سقوط:** مانند سقوط جعبه دنده از روی میزکار یا سقوط خودرو از روی جک های بالا بر به دلیل خرابی قفل کننده های جک؛
- **خطر پرتاب:** مانند پارگی تسمه خودرو و پرتاب آن به سمت تعمیرکار، ترک داشتن سنگ سنباده که در حین کار باعث خرد شدن و پرتاب تکه های آن می شود.
- **خطر درگیر شدن:** درگیری لباس تعمیرکار با قطعات در حال حرکت در حین کار؛
- **خطر له شدگی:** مانند برخورد چکش با انگشتان تعمیرکار، قرار گرفتن دست‌ها زیر تجهیزات در هنگام جابه جایی؛
- **خطر برش:** مانند بریدن اعضای بدن در هنگام کار با قطعات تیز؛

۴. رعایت نکردن ارگونومی کار

ارگونومی علم مطالعه توانایی انسان است که قابلیت‌های بدن انسان را در محیط کار مورد بررسی و تحقیق قرار داده و محیط کار را با انسان و بالعکس، هماهنگ و منطبق می کند.

در ادامه برخی از نکات مربوط به رعایت نکردن ارگونومی کار آمده است:

- اثرات متناسب نبودن ارتفاع میزکار برای تعمیر؛
- اثرات جابه جایی نادرست اجسام سنگین مانند موتور، جعبه دنده، دیفرانسیل؛
- اثرات خم شدن طولانی مدت جهت تعمیر بخش موتور خودرو؛
- اثرات انجام تعمیر طولانی به صورت نشسته روی اجزای خودرو؛

کنترل دما و رطوبت در فضای کارگاهی باعث نشاط و شادابی و افزایش راندمان کاری می شود. پس با توجه به موقعیت جغرافیایی تعمیرگاه در حد استاندارد کنترل شود.

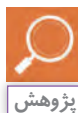


۱- چه پیشنهادی برای کمک به مکانیکی که به طور نشسته کار می کند، دارید تا دچار مشکل کمردرد، پا درد و... نشود.



۲- در خصوص روش‌های صحیح بلند کردن و حمل اجسام سنگین بحث و تبادل نظر کنید.

- ۱- در مورد ارتفاع مناسب میزکار و استانداردهای آن پژوهش کنید.
- ۲- با مراجعه به تعمیرکاران، مواردی را که موجب رعایت نکردن مسائل ارگونومی در تعمیرات مختلف خودرو است به صورت فهرست گزارش کنید.



ایمنی تجهیزات و ابزارها

جهت دستیابی به شعار ((اول ایمنی، سپس کار)) توجه به نکات ایمنی، نحوه به کارگیری تجهیزات، ادوات و ابزارهای مورد نیاز در کارگاه های تعمیرات خودرو ضروری است، چرا که قسمت اعظم حوادث، مربوط به آگاهی کم و رعایت نکردن دستورالعمل های کاربردی آنهاست. به طور خلاصه نکات مهم کاربردی برخی از تجهیزات مربوط به تعمیرگاه های خودرو را یادآور می شویم.

۱- جک های بالابر

امروزه اکثر بالابر و جرثقیل های کارگاهی عمدتاً از مکانیزم های هیدرولیکی استفاده می کنند و نکته بسیار مهم در آنها توجه به عدم نشستی مدارات هیدرولیک و در نظر گرفتن احتمال خالی کردن و سقوط جک است؛ لذا ضمن دقت در زمان استفاده از این بالابرها به محض دستیابی به موقعیت ساکن باید از تثبیت کننده های مکانیکی استفاده کرد تا از سقوط خودرو یا قطعات سنگین جلوگیری شود. در بالابرهای خودرو (جک های دوستون یا چهارستون) تثبیت کننده ها جزئی از دستگاه هستند، ولی در سایر جک و جرثقیل ها باید از تثبیت کننده های مناسب (خرک) استفاده کرد.



شکل ۹- جک و تثبیت کننده

در برخی شرایط هنگام بالابردن قسمتی از خودرو توسط جک های دستی باید از عدم حرکت خودرو مطمئن شد.

۲- سیستم ، تجهیزات و ادوات پنوماتیک

جک بالابر موجود در کارگاه هنرستان شما چه نوع تثبیت کننده ای دارد؟

امروزه استفاده از تجهیزات پنوماتیکی در تعمیرگاه های خودرو بسیار متداول شده است که علاوه بر ضروری بودن دستیابی به اطلاعات نحوه کار با این تجهیزات، بررسی عدم نشستی و سلامت شیلنگ های اتصال آنها بسیار مهم است؛ چرا که با توجه به وجود فشار نسبتاً زیاد در مدارات آن در صورت جدایی اتصالات امکان پرتاب اشیا و ایجاد حادثه وجود دارد. همچنین توجه به مقدار فشار سیستم و رفع رطوبت از آن علاوه بر تأثیرات مثبت بر طول عمر تجهیزات، جلوگیری از انفجار در منبع تولید فشار (کمپرسور) را در پی خواهد داشت، جهت دستیابی به نحوه کنترل، تنظیم فشار و رطوبت زدایی سیستم به دفترچه راهنمای کمپرسور موجود در کارگاه مراجعه کنید.

۱- فشار تنظیم شده شبکه پنوماتیک در کارگاه هنرستان شما چه مقدار است؟

پاسخ:

۲- نحوه تنظیم فشار کمپرسور موجود در کارگاه چگونه است؟

پاسخ:

۳- نحوه تخلیه رطوبت از شبکه پنوماتیک (و یا مخزن کمپرسور) موجود در کارگاه چگونه است؟

پاسخ:



نکته



کارکلاسی



کارکلاسی



شکل ۱۰- دستگاه کمپرسور و مدار پنوماتیک

۳- دستگاه سنگ سنباده و سنگ فرز

یکی از تجهیزات متداول در کارگاه اتومکانیک، دستگاه سنگ سنباده و فرزهای برقی یا پنوماتیکی است که در زمان استفاده از آنها باید به پوشش عایق سیم‌های اتصال برق (در صورت برقی بودن)، عدم برخورد سیم اتصال برق دستگاه به سنگ در هنگام کار، سلامت و استحکام و مناسب بودن سنگ نصب شده روی دستگاه، پرتاب جرقه‌های کار و جلوگیری از ایجاد حریق، محافظت از پرتاب پلیسه‌های حاصل از سنگ کاری، جلوگیری از تماس سنگ با بدن و استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی، توجه ویژه ای کرد. شکل ۱۱ چند نوع دستگاه سنگ سنباده و فرز را نشان می‌دهد.



۳

۲

۱

شکل ۱۱- انواع دستگاه سنگ سنباده و سنگ فرز

در تصویر شماره ۲ شکل ۱۱ چه نکته ایمنی مربوط به دستگاه سنگ سنباده نمایش داده می‌شود؟



کار کلاسی

۴- دستگاه ترانس جوش برق یا گاز

اگرچه استفاده از دستگاه‌های جوشکاری در فرایند عیب‌یابی و تعمیرات خودرو متداول نیست؛ در برخی موارد نیازمند استفاده از آنها هستیم علاوه بر داشتن دانش و مهارت کافی، در کاربری از این دستگاه‌ها باید توجه به نکات ایمنی را روی خودرو انجام دهیم. چرا که در خودرو وجود سوخت بنزین یا گاز، احتمال بروز حریق را افزایش می‌دهد (متأسفانه موارد ناشی از این‌گونه حادثه در کشور ما نسبتاً زیاد است).



شکل ۱۳- ترانسفورماتور جوش برق



شکل ۱۲- مشعل جوش گاز



قبل از اقدام به جوشکاری حتماً کابل های باتری خودرو را جدا کنید.



۵- تجهیزات و ادوات شست و شوی خودرو

تجهیزات شست و شوی خودرو و قطعات آن غالباً دارای مایعات شیمیایی پاک کننده قوی با دما و فشار زیاد بوده و در هنگام استفاده از این دستگاه‌ها باید توجه لازم در جلوگیری از صدمه به بدن خود و دیگران صورت پذیرد. (در هنگام استفاده از تجهیزات شست و شو به کارگیری لوازم ایمنی شخصی کاملاً الزامی است).

شکل ۱۴- تجهیزات و ادوات شست و شوی خودرو



پژوهش

با توجه به تجهیزات بخش شست و شوی کارگاه مکانیک خودرو هنرستان خود، نکات ایمنی مرتبط را بنویسید.

۶- دستگاه پرس هیدرولیک



شکل ۱۵- انواع پرس هیدرولیک

پرس هیدرولیکی یکی از تجهیزات موجود در کارگاه های تعمیرات خودرو است، ضمن داشتن اطلاعات کاربری دستگاه، ضروری است به نکات ایمنی، توجه کنید. برخی از موارد مهم ایمنی عبارت است از:

- استفاده از تثبیت کننده‌های مناسب جهت استقرار قطعه کار
- عمود بودن مکان اعمال نیرو با سطح استقرار قطعه کار زیر پرس

- استفاده از رابط مناسب اعمال نیرو به قطعه کار
- استفاده از پوشش های محافظ پرس (در صورت وجود)
- عدم اعمال نیروی بیش از حد به قطعات ترد و شکننده

۷- دستگاه گریس پمپ دستی

گریس پمپ‌ها توانایی ایجاد فشار بالایی را دارند؛ لذا در هنگام استفاده از آن باید به مقدار نیروی وارد شده بر اهرم دستی توجه کرد و از اعمال نیروی بیش از حد (به علت مسدود شدن مسیر ارسال گریس) خودداری کرد. چون احتمال ترکیدن لوله انتقال (پاشش گریس با سرعت زیاد) و بروز حادثه وجود دارد.



شکل ۱۶- دستگاه گریس پمپ دستی

آیا می دانید توانایی ایجاد فشار یک گریس پمپ دستی برابر فشار وارد بر یک جسم در عمق حدوداً ۵۰۰۰ متری زیر دریا است.



دانستی‌ها

۸- ابزارهای عمومی

پرکاربردترین وسایل موجود در کارگاه های تعمیراتی خودرو، ابزارهای عمومی هستند که نکات ایمنی مشترک در آنها عبارت است از:



شکل ۱۷- مواردی از ابزارهای عمومی

- به کارگیری ابزار مناسب مرتبط با هر فعالیت
- تمیز بودن ابزارها از چربی و مواد لغزنده
- استفاده از ابزارهای استاندارد جهت اعمال نیرو



شکل ۱۸- انواع سیم و چراغ سیار

۹- سیم سیار و چراغ سیار (۲۲۰ ولت و ۱۲ ولت)
سیم سیار و چراغ سیار که با برق ۲۲۰ ولت یا ۱۲ ولت کار می کنند، در فرایند عیب یابی و تعمیرات خودرو کاربرد بسیاری دارد؛ بنابراین باید از سلامت و مکان عبور آنها در سطح کارگاه و خودرو اطمینان لازم صورت پذیرد، چرا که در صورت بروز اتصالی خطر برق گرفتگی وجود دارد.

آیا بدون استفاده از برق ۲۲۰ ولت شهری می توان از برق خودرو برای چراغ سیار و یا راه اندازی تجهیزات برقی ۲۲۰ ولت مانند دریل دستی استفاده کرد؟ چگونه و نکات ایمنی آن چیست؟



کار کلاسی

۱۰- گیره رومیزی

در هنگام تعمیر تجهیزات باز شده از روی خودرو، استفاده از گیره رومیزی بسیار متداول و گسترده است و موارد ایمنی کاربری آن عبارت است از:

- گیره رومیزی باید از فلزات چکش خوار و مقاوم مانند فولاد آهنگری شده باشد تا علاوه بر طول عمر بالا از صدمه دیدن کاربران و افراد حاضر در محیط کار در اثر جدا شدن و شکستن قطعات آن حین کار، جلوگیری شود.
- به کارگیری گیره متناسب با ابعاد کار باشد، چرا که عدم تناسب نیروی گیره با نوع کار می تواند منجر به صدمه دیدن کاربر شود.



شکل ۱۹- گیره رومیزی

آیا می‌توان از گیره به عنوان پرس هیدرولیک استفاده کرد؟



فکر کنید

آیا می‌دانید مقدار نیروی دو فک گیره رومی‌زی چه مقدار است؟



فکر کنید

روش شناخت جنس و کیفیت گیره رو می‌زی کارگاهی چگونه است؟



فکر کنید

ارزشیابی شایستگی ایمنی و بهداشت کاربردی

شایستگی	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نمره شایستگی	شاخص تحقق
کسب توانایی در به‌کارگیری موارد مربوط ایمنی و بهداشت در کار	شناخت نکات ایمنی کار با ادوات مورد استفاده تعمیرگاه خودرو	۳	بررسی دفتر راهنمای ابزار و تجهیزات جدید و استخراج نکات ایمنی مربوط به کار با دستگاه‌های جدید
		۲	رعایت نکات ایمنی در فرایند کار در هنگام استفاده از ابزار تخصصی
		۱	عدم رعایت موارد ایمنی و بهداشتی
نمره مستمر از ۱			
نمره واحد یادگیری از ۳			
نمره واحد یادگیری از ۲۰			

زمانی هنرجو شایستگی کسب می‌کند که ۲ نمره از ۳ نمره هر واحد یادگیری را اخذ کند.

نمره کلی درس زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب کند.

پودمان ۳

کاربرد مواد در خودرو



خواص مواد

شاید تا به حال از خود پرسیده باشید که چرا مواد با هم متفاوتند؟ چرا برخی مواد دارای خواص مکانیکی بهتری هستند؟ چرا یک ماده را به شکل های مختلف می توان در آورد و برخی دیگر را نه؟ سؤال هایی از این دست، ذهن را متوجه تفاوت های مواد از نظر خواص می کند و ما را در رابطه با علت این تفاوت ها، به تفکر بیشتر وادار می کند. ساختار مواد ارتباط بین اتم ها، یون ها و مولکول های تشکیل دهنده آن ماده را مشخص می کند که این نحوه اتصال اتم ها و نوع پیوند بین آنها نیز یکی از عوامل تعیین کننده خواص مواد است. خواص مواد به مواردی از قبیل شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی، تکنولوژیکی، الکتریکی و مغناطیسی تقسیم می شوند.

خواص شیمیایی مواد

خواص شیمیایی یک ماده، مخصوص همان ماده است و با تغییر مواد، خواص شیمیایی آن نیز تغییر می کند. به عبارتی با کمک این ویژگی ها، می توان یک نوع ماده را از سایر مواد متمایز کرد. خواص شیمیایی ماده تنها با مشاهده قابل تشخیص نیستند؛ بلکه می توان اثرات آنها را علاوه بر مشاهده از طریق سایر حواس پنج گانه نیز شناخت. مهم ترین خواص شیمیایی را در شکل ۱ مشاهده می کنید.



شکل ۱- مهم ترین خواص شیمیایی

واکنش پذیری

قابلیت انحلال یا ترکیب شدن مواد با یکدیگر را واکنش پذیری گویند. این خاصیت از خواص شیمیایی ماده است؛ به عنوان مثال هنگامی که فلز آهن در معرض هوا قرار گرفته باشد، با اکسیژن واکنش نشان می دهد و در اثر آن یک پوسته قهوه ای رنگ اکسید آهن روی سطح آن شکل می گیرد.

خاصیت مواد کاتالیزوری یکی دیگر از خواص شیمیایی مواد است. برای افزایش سرعت واکنش پذیری مواد با یکدیگر می توان از مواد کاتالیزور استفاده کرد.

کاتالیست خودرو باعث تسهیل چه واکنش های شیمیایی در گازهای خروجی آگروز خودرو می شود؟

قابلیت اشتعال

سرعت ترکیب مواد با اکسیژن و مقدار گرمای تولید شده را که موجب سوختن آن می شود قابلیت اشتعال گویند. مواد حاصل از این سوختن برای مواد گوناگون متفاوت است. مواد به وجود آمده از سوختن بنزین در حالت ایده آل دی اکسید کربن و بخار آب خواهد بود.



نکته

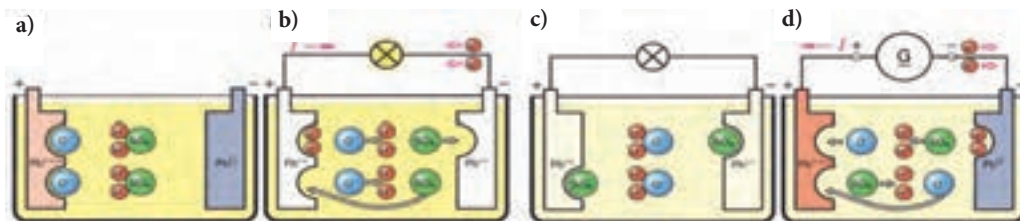


بحث کلاسی

- ۱- آیا روکش سیم ها و عایق بدنه در خودرو قابل اشتعال هستند؟
- ۲- فهرستی از مواد قابل اشتعال در خودرو را تهیه کنید سپس مشخص کنید دود حاصل از آنها خطرناک است؟

الکترولیز

جداسازی عناصر در پیوند های شیمیایی به کمک جریان الکتریکی را الکترولیز می گویند. به طور مثال در زمان شارژ باتری خودرو عمل الکترولیز صورت می پذیرد.



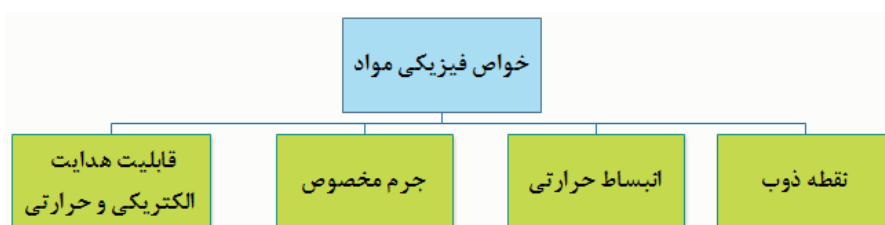
شکل ۲- فعل و انفعالات باتری

انحلال پذیری

قابلیت حل شدن در یک حلال از خواص شیمیایی ماده به شمار می رود. خاصیت چربی و رسوب زدایی قطعات مکانیکی توسط ترکیبات شیمیایی یا مواد شوینده نمونه ای از انحلال پذیری است.

خواص فیزیکی ماده

خواص فیزیکی مواد، به ساختمان اتمی آنها بستگی دارد. نوع پیوند میان اتم ها و چگونگی قرار گرفتن آنها در کنار یکدیگر از مواردی است که بر خاصیت مواد اثر مستقیم دارد. مهم ترین این خواص را در شکل ۳ مشاهده می کنید.



شکل ۳- نمونه هایی از خواص فیزیکی مواد

نقطه ذوب

نقطه ذوب، درجه حرارتی است که ماده جامد در آن درجه حرارت به حالت مایع تبدیل می شود. برای مثال این درجه حرارت در فشار یک اتمسفر برای یخ، صفر درجه سانتی گراد است. مواد و عناصر به صورت خالص دمای ذوب ثابتی دارند.



شکل ۴- رسیدن به نقطه ذوب



فکر کنید

به نظر شما بین مواد مورد استفاده در خودرو کدام بخش‌ها باید نقطه ذوب بالاتری داشته باشند؟

انبساط حرارتی

بیشتر مواد جامد با افزایش درجه حرارت، افزایش ابعاد (طول، عرض و ارتفاع) می‌دهند و با کاهش درجه حرارت (سرد شدن) ابعاد آنها کاهش می‌یابد. هر ماده‌ای دارای ضریب انبساط حرارتی خطی، سطحی و حجمی مربوط به خود است که در بسیاری از کاربردهای مهندسی، این ضریب از اهمیت خاصی برخوردار است. به عنوان مثال تغییر طول سوپاپ بر اثر حرارت احتراق موتور یکی از آثار انبساط حرارتی است.

تجربه کنید

در کارگاه، تیغ اره یک کمان اره را که پیچ آن کاملاً سفت شده، گرما دهید و آثار آن را روی پیچ سفت کننده ببینید.



شکل ۵- کمان اره

جرم مخصوص

جرم واحد حجم هر ماده را جرم مخصوص گویند. جرم مخصوص هر ماده مقدار ثابتی است که به نوع و ساختمان ماده بستگی دارد. مفهوم جرم مخصوص را می‌توان در عملکرد ابزار اندازه گیری مایعات خودرو (هیدرومتر) مشاهده کرد.



شکل ۶- هیدرومتر

به نظر شما علت شناور بودن کپسول هیدرومتر چیست؟



فکر کنید

قابلیت هدایت جریان الکتریکی

میزان سهولت در عبور حرارت یا جریان الکتریکی، از خصوصیات مهم مواد است. چنانچه ماده ای قابلیت عبور جریان الکتریکی یا حرارتی را داشته باشد آن را رسانا و در صورتی که ماده ای این قابلیت را نداشته باشد به آن نارسانا گویند.

در حقیقت هر قدر ماده‌ای رساناتر باشد، الکترون‌های آزاد حامل انرژی الکتریکی و حرارتی در آن ماده بیشتر است و در برابر عبور جریان الکتریکی مقاومت کمتری ایجاد می‌کند.



شکل ۷- شمع خودرو

هدایت گرمایی

توانایی انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه دیگر در یک ماده را قابلیت هدایت گرمایی گویند. هر قدر این قابلیت بیشتر باشد، ماده با اتلاف انرژی کمتری گرما را از خود عبور می‌دهد. یکی از مهم‌ترین موارد کاربرد قابلیت هدایت حرارتی استفاده از رادیاتورهای آلومینیومی یا مسی در خودرو است.

در موتور شکل ۸ از چه خاصیتی برای خنک کردن موتور استفاده می‌شود؟ مزایا و معایب استفاده از این روش خنک کاری را بیان کنید.



فکر کنید



شکل ۸- موتور هوا خنک

هدایت الکتریکی و هدایت حرارتی معمولاً، رابطه‌ای تنگاتنگ با یکدیگر دارند. در بیشتر موارد هر قدر ضریب هدایت الکتریکی بیشتر باشد، ضریب هدایت حرارتی آن نیز بیشتر خواهد بود و ماده گرما را راحت‌تر از خود عبور می‌دهد.



نکته

خواص مکانیکی مواد

مقاومت در برابر هر نوع نیروی خارجی مانند کششی، فشاری، پیچشی، خمشی، برشی، سایشی را خواص مکانیکی مواد گویند.

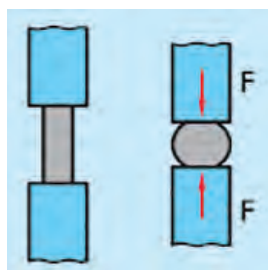
خواص مکانیکی زیر مجموعه خواص فیزیکی محسوب شده و در علم مهندسی، قطعات طوری طراحی می‌شوند که بتوانند نیروهای مختلفی را تحمل کنند و اعمال نیرو و میزان آن تا جایی ادامه پیدا می‌کند که قطعه یا جزء مورد نظر به تغییر شکل دائم و یا شکست نرسد. رابطه میان نیرو و تغییر شکل را بیشتر توسط خواص مکانیکی مواد می‌سنجند.



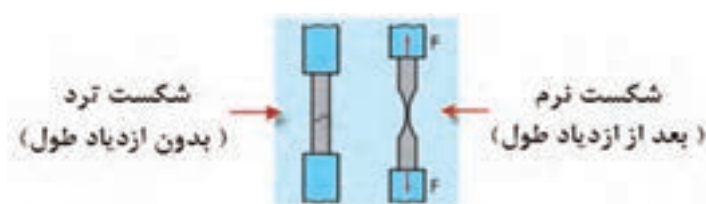
شکل ۹- نمونه‌هایی از خواص مکانیکی مواد (استحکام مکانیکی)

استحکام

استحکام میزان مقاومت یک جسم در برابر تغییر شکل دائمی، بر اثر اعمال نیروهای خارجی وارد بر جسم است. در این رابطه استحکام فشاری و کششی از مهم ترین مفاهیمی هستند که مورد بررسی قرار می گیرند. استحکام کششی به بیان میزان مقاومت یا توانایی جسم در تحمل نیروهای کششی، بدون آنکه گسستگی یا شکست رخ دهد، گفته می شود. امکان افزایش استحکام کششی از طریق آلیاژسازی و عملیات حرارتی به وجود می آید. استحکام فشاری به میزان توانایی یک جسم در تحمل نیروهای فشاری، بدون آنکه شکسته شود، گفته می شود.



شکل ۱۱- استحکام فشاری



شکل ۱۰- استحکام کششی

به عنوان مثال می توان به وضعیت نیروهای فشاری و کششی اعمال شده به شاتون و پیستون موتور احتراقی اشاره کرد.

جدول ۱ استحکام کششی تعدادی از مواد را نشان می دهد.

ماده	استحکام (نیوتن بر مترمربع)
چوب	۲ تا ۱۲
پلیمر	۶۰ تا ۱۰۰
آلومینیوم و آلیاژهای آن	۱۰۰ تا ۶۰۰
مس و آلیاژهای آن	۸۰ تا ۱۰۰۰
آهن و فولاد کربنی	۲۵۰ تا ۱۳۰۰
فولادهای آلیاژی	۵۰۰ تا ۱۸۰۰

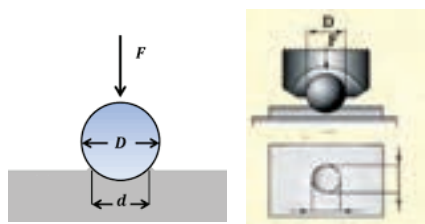
جدول ۱- مواد گوناگون و استحکام هر یک از آنها

- در صورتی که دو میله هم قطر آهنی و مسی را بخواهیم خم کنیم کدام یک به نیروی کمتری نیاز دارد؟
- کدام یک از دو میله در محل خم شدن احتمال ترک خوردن را دارد؟ چرا؟



بحث کلاسی

سختی



شکل ۱۲- آزمایش سختی و تعیین میزان سختی مواد

میزان مقاومت یک ماده در برابر نفوذ اجسام خارجی را سختی آن ماده می نامند، هر چقدر سختی یک ماده بیشتر باشد، مقاومت به نفوذ آن نیز بیشتر خواهد بود. سختی یکی از موارد استحکام (خواص مکانیکی) است و هر چقدر سختی بیشتر شود، استحکام نیز افزایش خواهد یافت. از طرفی می توان انتظار داشت که ماده سخت به راحتی در مواد دیگری که دارای سختی کمتری از آن هستند، نفوذ کند.

اگر جسم خارجی ریزی بین میل لنگ و یاتاقان موتور خودرویی نفوذ کند، از نظر سختی چه اثری روی هر یک از آنها می گذارد؟



فکر کنید

شکل پذیری



شکل ۱۳- شکل پذیری مواد

توانایی یک ماده در تغییر شکل با کمترین انرژی و بدون شکسته شدن را شکل پذیری گوئیم. در حقیقت رابطه مستقیمی میان ازدیاد طول و شکل پذیری وجود دارد و هر ماده ای که بتواند در برابر نیروهای وارده افزایش طول و یا مقدار خمش بیشتری داشته باشد را ماده شکل پذیر (نرم) گویند.

ماده	درصد ازدیاد طول آن
سرامیک	۰
شیشه	۰
فولاد	۱۸-۲۵
روی و آلیاژهای مس	۱۰-۱۰۰
مس	۵۵

جدول ۲- مواد گوناگون و ازدیاد طول آنها

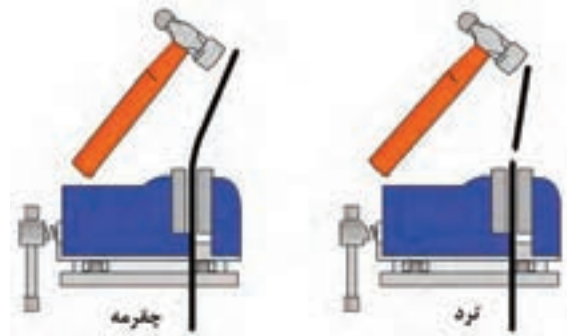
فولادها، تا یک پنجم طول خود قابلیت ازدیاد طول دارند و این درحالی است که چدن تنها یک درصد ازدیاد طول را تحمل می کند. ترموپلاستیک ها که خانواده ای از پلیمرها هستند، می توانند تا چند برابر طول خود کشیده شوند؛ بنابراین از مواد بسیار شکل پذیری به حساب می آیند. با توجه به جدول ۲ می توان دریافت که چرا برای تولید قطعات ظریف که به استحکام چندانی نیاز ندارند، ترجیح می دهند از فلزات نرم (مس، آلومینیوم) و یا مواد پلیمری استفاده کنند.

تردی (شکنندگی)

موادی را که تحمل تغییر شکل یا ضربه مکانیکی را ندارند و با وارد کردن نیروی کمی می شکنند، مواد ترد یا شکننده می نامند. با افزایش سختی مواد، تردی و شکنندگی آنها نیز افزایش می یابد؛ ولی شکل پذیری آنها به همان نسبت کاهش می یابد. شیشه از بارزترین مثال های مواد ترد است. سرامیک ها و ابزارهای براده برداری از جمله مواد ترد و شکننده هستند.

چقرمگی

مقاومت در برابر شکست بر اثر مصرف انرژی لحظه ای (مانند ضربه) را چقرمگی گویند. ماده چقرمه ماده ای است که در برابر شکل پذیری در اثر نیرو یا شکست در اثر ضربه مقاومت بیشتری می کند. مواد ترد مثل شیشه از چقرمگی بسیار پایینی برخوردار هستند. هرگاه در اثر ضربه یک ترک کوچک ایجاد شود این ترک به سرعت در تمام سطح آن گسترش می یابد. هر چقدر ماده، بیشتر بتواند بدون آنکه بشکند انرژی ضربه را درون خود از بین ببرد، آن ماده چقرمه تر خواهد بود. استفاده از پلیمر، کامپوزیت در سپر اتومبیل نیز به دلیل چقرمگی بالای آنها نسبت به فلزات است، در نتیجه می تواند ضربه را در درون خود مستهلک سازد. به طور خلاصه می توان گفت چقرمگی عکس تردی و شکنندگی است.



شکل ۱۴- مقایسه مواد چقرمه و ترد

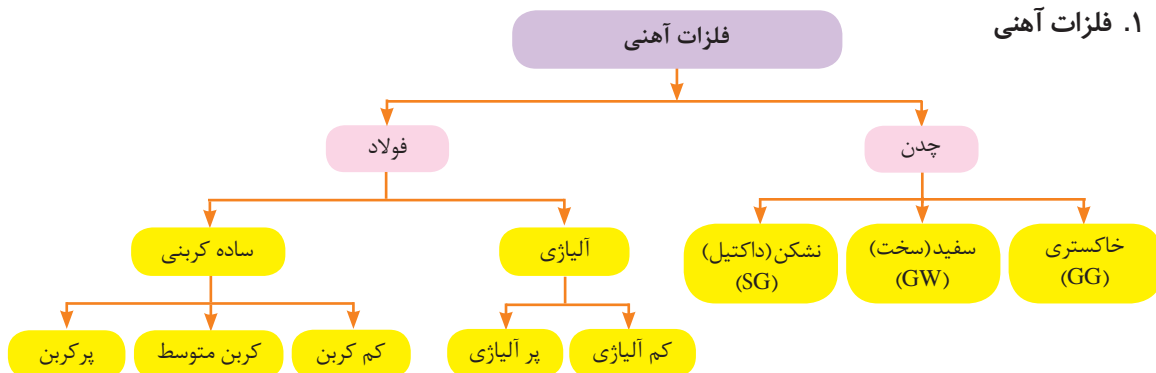
از مواد مورد استفاده در خودرو کدام لازم است تردی و کدام چقرمگی داشته باشند.



فکر کنید

مواد فلزی

۱. فلزات آهنی



شکل ۱۵- فلزات آهنی

۱-۱- آهن

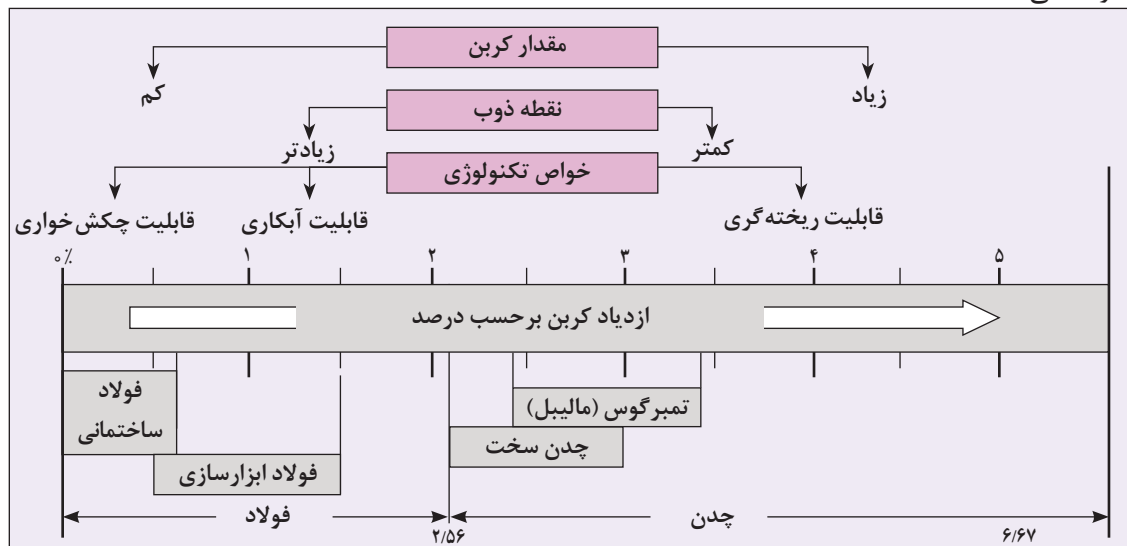
آهن (Fe) فلزی است خاکستری که به صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود و در پوسته زمین بیشتر به صورت ترکیب با عناصر دیگر به ویژه اکسیژن وجود دارد. آهن فراوان ترین عنصر تشکیل دهنده هسته زمین و چهارمین عنصر تشکیل دهنده پوسته زمین است. آهن خالص به دلیل نرم بودن و نداشتن استحکام در صنایع کاربرد ندارد و معمولاً همراه با عناصر آلیاژی مانند کربن و سیلیسیم و گاه عناصری مانند گوگرد و فسفر به کار برده می‌شود.



شکل ۱۶- درصد فراوانی عناصر در کره زمین

۱-۲- فولاد

برای افزایش استحکام آهن از روش‌های تولید آلیاژهای متنوع استفاده می‌کنند. به همین منظور مهم‌ترین عنصر آلیاژی که بر استحکام آن تأثیر عمده ای دارد کربن است. شکل ۱۷ طبقه بندی مواد آهنی را از نظر درصد کربن نشان می‌دهد، آلیاژهایی از آهن ساده کربنی، که معمولاً کمتر از ۰.۰۲ درصد (در عمل ۱/۷ درصد) کربن دارد را فولاد می‌نامند.



شکل ۱۷- طبقه بندی فولاد و چدن از نظر درصد کربن

- چنانچه مجموع درصد وزنی عناصر موجود در فولاد آلیاژی از ۵ درصد کم تر باشد، آن را فولاد کم آلیاژ و چنانچه از ۵ درصد بیشتر باشد فولاد پرآلیاژ می‌نامند.
- عمده فولادهای مورد استفاده در خودرو از نوع فولاد آلیاژی هستند.



از مهم‌ترین کاربردهای فولاد آلیاژی در خودرو می‌توان به قطعاتی مانند شاتون، سوپاپ، میل پلوس، چرخ‌دنده، فنرها، شفت‌ها، پیچ و مهره‌ها اشاره کرد.



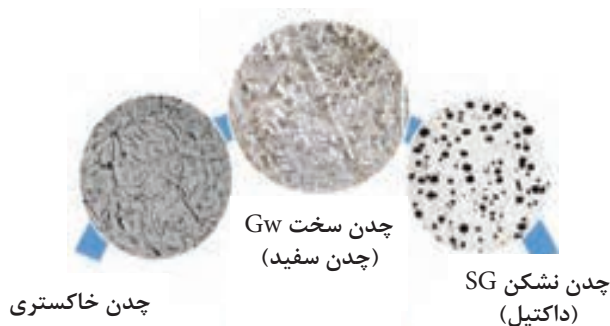
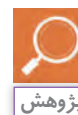
شکل ۱۸- کاربرد فولاد آلیاژی در قطعات خودرو

۳-۱- چدن

چدن‌ها دسته‌ای دیگر از آلیاژهای آهنی هستند که در حین تولید و یا با عملیات حرارتی توانایی تولید کربن آزاد (گرافیت) را دارند. چدن‌ها خواص کاملاً متنوعی نسبت به فولادها دارند که به روش ریخته‌گری تولید می‌شوند و مهم‌ترین وجه تمایز فولاد و چدن در نحوه شکل‌پذیری آنهاست. مقدار کربن در چدن بین ۲/۰۶ تا ۶/۶۷ درصد وزنی است، که با ترکیب بیش از ۴/۵ درصد وزنی کربن، بسیار شکننده هستند. وجود گرافیت آزاد در چدن مشکل‌تغییر حجم قطعات در اثر گرما و سرما را کاهش می‌دهد و همچنین حرارت ذوب را در تولید و ریخته‌گری نسبت به فولاد پایین می‌آورد، از این جهت قطعات با خواص مشابه را با قیمت ارزان‌تری در اختیار صنعت می‌گذارد.

در مورد کاربرد چدن در صنعت خودرو و دلایل استفاده از آن پژوهش کنید.

ساختمان و خواص چدن‌ها بسیار متنوع است، با وجود این می‌توان آنها را به گروه‌های زیر طبقه‌بندی کرد:



شکل ۱۹- انواع چدن و شکل متالوگرافی آنها

انواع چدن	ویژگی	مزایا	معایب	کاربرد در خودرو
چدن خاکستری	رنگ محل شکست خاکستری	<ul style="list-style-type: none"> - تولید مقاطع پیچیده و نازک - مقاومت سایشی بالا - تراش پذیری عالی - قدرت بالای جذب ارتعاش - قابلیت براده برداری بالا - ضریب اصطکاک کم 	حساس بودن در برابر کشش و ضربه	 <p>بلوکه سیلندر</p>
				 <p>محفظه دیفرانسیل خودرو</p>
چدن سخت (سفید)	<ul style="list-style-type: none"> کربن در چدن های سخت به صورت گرافیت وجود ندارد. مقطع شکست به رنگ سفید نقره ای است. 	<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت در برابر سایش بالا 	براده برداری سخت	 <p>سطوح محورهای ثابت و متحرک میل لنگ</p>
				 <p>سطوح یاتاقان و بادامک میل سوپاپ</p>
چدن نشکن (داکتیل)	<ul style="list-style-type: none"> حاوی کربن آزاد (گرافیت) کروی شکل است. 	<ul style="list-style-type: none"> - دارای استحکام - ضربه پذیری خوب - چقرمگی - ماشین کاری عالی 	<ul style="list-style-type: none"> مقاومت سایشی کمتر نسبت به چدن خاکستری و سفید 	 <p>هوزینگ دیفرانسیل</p>
				 <p>نگهدارنده محور چرخ (سگدست چرخ)</p>

شکل ۲۰- مزایا و معایب و کاربرد انواع چدن در خودرو



گاهی اوقات با یک اتفاق ساختار چدن ها از نوعی به نوع دیگر تغییر می یابد؛ به عنوان مثال با تماس کاسه چرخ یا دیسک چرخ داغ با آب به صورت آنی، ساختار بخش هایی از کاسه چرخ از چدن خاکستری به خواص چدن سفید نزدیک می شود که این امر باعث کاهش ضریب اصطکاک و عملکرد ضعیف آن می شود.

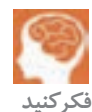


در چدن ها نیز جهت دستیابی به خواص مورد نیاز از آلیاژهای مختلف استفاده می شود. به علاوه ساختار گرافیت موجود در چدن می تواند به صورت ورقه ای یا کروی آزاد و یا بدون گرافیت باشد، که در هر مورد کاربردشان می تواند متفاوت باشد.

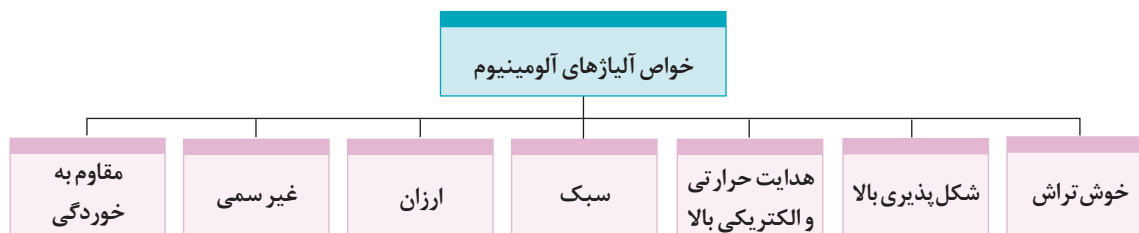
۲. فلزات غیر آهنی

۱-۲- آلومینیوم

آلومینیوم (Al) فلزی سبک است که به وفور در طبیعت یافت می شود. آلومینیوم ۸ درصد از کل پوسته زمین را تشکیل می دهد که وجود آن در طبیعت به صورت ترکیب با سایر عناصر به ویژه اکسیژن است. آلومینیوم به سرعت اکسید شده و تولید اکسید آلومینیوم (Al_2O_3) متراکم در سطح قطعات می کند که از خوردگی لایه های زیرین جلوگیری می کند. آلومینیوم به صورت خالص از استحکام بالایی برخوردار نیست به همین دلیل برای افزایش استحکام آن از عناصر دیگری مانند مس، روی، منیزیم و سیلیسیم برای تولید آلیاژ آلومینیوم استفاده می کنند. یکی از مهم ترین آلیاژهای این فلز آلیاژ آلومینیوم - منیزیم است که در ساخت بدنه هواپیما و در پنجره سازی کاربرد فراوان دارد.



آیا قطعات آلومینیومی مورد استفاده در خودرو سختی یکسانی دارند؟



شکل ۲۱- خواص آلیاژهای آلومینیوم

بدنه اتومبیل	رینگ	بلوکه سیلندر	سرسیلندر
شکل ۲۲- نمونه هایی از کاربرد آلومینیوم			



با توجه به مطالب صفحات قبل، سرسیلندر هم از چدن و هم از آلیاژ آلومینیوم تولید می‌شود. مزایا و معایب استفاده از چدن و آلومینیوم به عنوان فلز سرسیلندر چیست؟

۲-۲- مس



سیم



سیم پیچی آلترا تاور

شکل ۲۳- کاربرد مس در خودرو

مس (Cu) یکی از عناصر فلزی است که به دلیل کاربرد آن در صنایع الکتریکی بیشتر به صورت خالص بکار می‌رود و آلیاژهای آن مصرف کمتری دارند. مس در حالت خالص دارای ضریب هدایت الکتریکی بالاتری نسبت به آلومینیوم است. قابلیت شکل پذیری و چکش خواری مس نیز بسیار مطلوب است، به طوری که قطعات تولید شده از این عنصر به روش‌های کوره‌کاری (فورجینگ) و کشش عمیق را با هیچ عنصر دیگری نمی‌توان مقایسه کرد. از مس عموماً در سیستم برق خودرو مانند سیم پیچی الکتروموتور، تهیه کابل، قطعات الکتریکی و اتصالات مدار برقی استفاده می‌شود.

۲-۳- سایر فلزات غیر آهنی

جدول زیر سایر فلزات غیر آهنی و کاربرد آن را در خودرو بیان می‌کند.

کاربرد	عنصر	کاربرد	عنصر
سنسور اکسیژن خودرو	زیرکونیم	روکش فلزی، عنصر آلیاژی در ساخت فولاد فنر	Ni نیکل
باتری، یاتاقان، بوش	انتی موان	روکش فلزی	Cr-Zn کرم، روی
باتری، یاتاقان	مولیبدن	لحیم کاری	Sn قلع
شاتون	وانادیوم	لحیم، باتری	Pb سرب
شاتون، سوپاپ	تیتانیوم	پلاتین رله ها (کنتاکتورها)	Ag نقره
دیدوها، ترانزیستور	ژرمانیوم	فیلمان لامپ های رشته ای	W تنگستن

جدول ۳- فلزات غیر آهنی و کاربرد آنها در خودرو

۲-۴- آلیاژهای فلزی غیر آهنی پر کاربرد در خودرو

کاربرد	عناصر آلیاژی	آلیاژ
سر سیلندر، بلوکه سیلندر، پوسته جعبه دنده، رینگ چرخ	آلومینیوم، سیلیسیم، مس، منیزیم، منگنز	آلیاژ آلومینیوم
دستگیره در، زه چراغ ها	روی، مس، آلومینیوم، منیزیم	زاماک
یاتاقان ها	قلع، سرب، روی	باییت
بوش ها	مس، قلع	برنز
بوش ها، یاتاقان ها، واشر ها	فسفر، برنز	فسفر برنز
راد یاتور، واشر آب بندی، سر سیم اتصالات الکتریکی	مس، روی	برنج

جدول ۴- آلیاژهای فلزی غیر آهنی و نمونه هایی از کاربرد آنها در خودرو



در مورد دلایل استفاده از باییت و فسفر برنز در یاتاقان ها تحقیق کنید.



شکل ۲۴- شاتون

خواص تکنولوژیکی مواد فلزی

۱- قابلیت چکش خواری فلزات



شکل ۲۵- قابلیت چکش خواری فلزات

توانمندی تغییر شکل مواد را به کمک نیروی فشاری و ضربه، قابلیت چکش خواری می نامند. به عنوان مثال فولاد، مس و برنج را می توان تحت تأثیر نیروی فشاری و ضربه تغییر شکل داد و عملیاتی مانند نورد، خم کاری و کوره کاری (فورجینگ) را روی آنها انجام داد (شکل ۲۵).

۲- قابلیت ریخته گری فلزات



شکل ۲۶- قابلیت ریخته گری فلزات

برخی از مواد را می توان به خوبی توسط فرایند ریخته گری تولید کرد. این مواد به دلیل خاصیت سیالیت خوبشان در حالت مذاب، مقاطع نازک را در قالب های ریخته گری به خوبی پر می کنند. پرکاربردترین این مواد که در خودرو مورد استفاده قرار می گیرد چدن و آلومینیوم است (شکل ۲۶).

۳- قابلیت جوشکاری فلزات



شکل ۲۷- قابلیت جوشکاری فلزات

موادی که بتوان آنها را به کمک حرارت (یا حرارت توأم با فشار) و نیز با استفاده از الکتروود، به صورت مذاب به یکدیگر متصل کرد دارای قابلیت جوشکاری هستند، فولادها و بعضی فلزات غیرآهنی قابلیت جوشکاری دارند (شکل ۲۷).

۴- قابلیت براده برداری فلزات

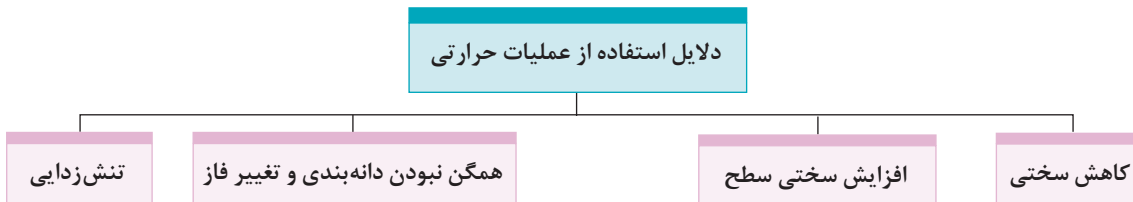


شکل ۲۸- قابلیت براده برداری فلزات

موادی را که بتوان با سرعت زیاد و نیروی کم برای تولید قطعات، ماشین کاری (براده برداری) کرد را موادی با قابلیت براده برداری گویند (شکل ۲۸).

۵- قابلیت عملیات حرارتی

گرم کردن قطعات مکانیکی تا درجه حرارت معین و نگهداری در آن درجه حرارت در مدت زمان معین و سپس سرد کردن آن در محیط مشخص را عملیات حرارتی گویند. این عملیات جهت تغییر فاز، تغییر شکل یا اندازه دانه‌های فلزی برای بهبود خواص مکانیکی، الکتریکی، مغناطیسی و شیمیایی قطعات است. فلزات، سرامیک‌ها و آلیاژها این قابلیت را دارند که با گرم کردن و سرد کردن زمان بندی شده، خواص مکانیکی و فیزیکی مطلوب را در طول عملیات حرارتی به دست آورند. دلایل استفاده از عملیات حرارتی که روی قطعات ایجاد می‌شود عبارت‌اند از:



شکل ۲۹- دلایل استفاده از عملیات حرارتی

پوشش دهی

ایجاد پوشش روی ساخته های صنعتی از اهمیت بسیاری برخوردار است که علاوه بر زیباسازی سطوح قابل رؤیت، اهداف کلی از قبیل مقاومت در برابر خوردگی، زنگ زدگی و افزایش استحکام را در بر خواهد داشت. پوشش دهی عموماً به صورت غیرفلزی (رنگ‌ها که در مباحث بعدی به آنها پرداخته شده) و فلزی که عبارت‌اند از:

۱- پوشش دهی گالوانیزه فولادها

گالوانیزه پوشش فلز روی (Zn) بر سطح فولاد است که بسته به شکل و کاربرد آن قطعه به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد.

در برخی از ورق‌های پوشش داده شده مورد استفاده در خودرو مانند سیستم اگزوز که در معرض حرارت زیاد قرار دارد از پوشش آلومینیوم به روش غوطه‌وری در مذاب یا الکترولیز استفاده می‌شود.



۲- پوشش دهی کروماته

عملیات کروماته براق که عموماً به روش الکتروشیمیایی روی قطعات فولادی مانند انواع پیچ و مهره، واشرها، بست و براکت ها و ... جهت جلوگیری از زنگ زدگی صورت می پذیرد و بر حسب نوع مواد و عملیات به رنگ های براق مختلف مانند نقره‌ای، زیتونی، مشکی و طلایی روی سطوح ایجاد می شود.



شکل ۳۰- نمونه‌ای از پوشش دهی کروماته

۳- پوشش دهی داکرومات

در پوشش دهی کروماته بعضاً مشکلاتی برای قطعات و یا محیط زیست ایجاد می شود که امروزه با تغییراتی در روش و نوع مواد بکار رفته آثار این مشکلات کمتر شده، همچنین علاوه بر جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی به استحکام بخشی قطعه نیز کمک می کند. این پوشش دهی که نام آن داکرومات است، عموماً به دو رنگ نقره‌ای مات و مشکی مات دیده می شوند.

در فرایند تولید برخی از پیچ و مهره‌ها جهت جلوگیری از زنگ زدگی (از زمان تولید تا مصرف) با انجام فرایند نسبتاً ساده‌ای پوشش سیاه رنگی روی آنها ایجاد می شود که این حالت جزو پوشش دهی فلزی محسوب نمی شود و به آن سیاه کاری گویند.



شکل ۳۱- پوشش دهی داکرومات

مواد غیر فلزی

پلیمرها (بسیار)

پلیمرها مولکول‌های بزرگی هستند که از اتصال مولکول‌های کوچک (مونومر) به یکدیگر ایجاد می‌شوند. تعداد زیادی از پلیمرها دارای پایه آلی هستند که از ترکیب عنصر کربن با عناصری همچون هیدروژن، نیتروژن و کلر و فلوئور تولید می‌شود.

پلیمرها به دو صورت طبیعی و مصنوعی وجود دارند؛ به‌عنوان مثال برای پلیمر طبیعی می‌توان سلولز (چوب) و کائوچو و برای پلیمر مصنوعی لاستیک‌های مصنوعی، باکلیت‌ها و نایلون‌ها را نام برد.

از پلیمرهای بسیار رایج می‌توان به پلاستیک‌ها مانند پلی‌پروپیلن (PP)، پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌آمید (PA) و پلی‌وینیل کلراید (P.V.C) اشاره کرد.



شکل ۳۲- ویژگی‌ها و کاربردهای پلیمر

۱- پلاستیک‌ها

پلاستیک‌ها مواد مصنوعی هستند که به دلیل خواصی مانند سبکی، عایق بودن حرارت و جریان الکتریکی، در صنعت کاربردهای فراوانی دارند. پلاستیک‌ها از نقطه نظر ساختاری از دسته پلیمرها هستند که از منابعی مانند گیاهان، نفت خام و ضایعات حیوانی به دست می‌آید. مهندسان و طراحان، پلاستیک‌ها را به دلیل وجود ترکیبی از خواص متنوع مانند سبکی، سختی و انعطاف‌پذیری، مقاومت در مقابل خوردگی، رنگ‌پذیری، شفافیت، سهولت شکل‌پذیری مورد توجه قرار می‌دهند. پلاستیک‌ها به سه دسته ترموپلاست‌ها، ترموست‌ها و الاستومرها (لاستیک) تقسیم می‌شوند.



شکل ۳۳- قطعات ترموپلاست (پلی اتیلن) در خودرو - گردگیرها

۱-۱- ترموپلاست‌ها (گرما نرم)

این گروه از پلاستیک‌ها در اثر اعمال حرارت تغییر شکل می‌دهند، با اعمال نیرو، شکل مورد نظر را پیدا می‌کنند و با سرد شدن شکل جدید خود را حفظ می‌کنند. ۹۰ درصد پلاستیک‌ها در حال حاضر از این گروه مواد هستند. این گروه از پلاستیک‌ها به راحتی قابلیت بازیافت دارند و استفاده مجدد از آنها بدون آنکه خواص آنها تغییر کند، امکان‌پذیر است. از مهم‌ترین پلاستیک‌های این گروه می‌توان به پلی اتیلن (PE) و پلی وینیل کلراید (P.V.C) اشاره کرد.

چرا در تولید سیم‌ها و کابل‌ها از پلاستیک‌ها به عنوان روکش استفاده می‌شود؟



کار کلاسی

۱-۲- ترموست‌ها (گرماسخت)

به پلیمرهایی گفته می‌شود که علاوه بر پیوندهای طولانی در اثر اعمال حرارت در آنها پیوندهای عرضی با واکنش‌های شیمیایی ایجاد می‌شود و در نتیجه وزن مولکولی متوسط آنها بالا رفته و به حالت یکپارچه درمی‌آیند. معمولاً این رزین‌های مایع پس از ترکیب با سخت‌کننده یا خشک‌کن و یا عامل تسریع‌کننده واکنش (کاتالیزت)، شروع به واکنش غیرقابل برگشت کرده و سخت می‌گردند. از مهم‌ترین ترموست‌ها می‌توان فنل فرمالدئید که با نام تجاری باکالیت شناخته می‌شود، نام برد. این پلیمر بسیار سخت و شکننده، ولی مقاوم به حرارت و جریان الکتریکی است و در صنایع برق و الکترونیک به عنوان عایق کاربرد وسیعی دارد. این ماده در ساخت و تولید کلیدها و پریزهای برق مصرف زیاد دارد.



شکل ۳۴- داشبورد خودرو

ترموست ها برخلاف ترموپلاست ها قابلیت بازیافت ندارند.



نکته

۱-۳- الاستومرها (لاستیک)

الاستومر به پلیمری گفته می شود که خاصیت کشسانی (ارتجاعی) داشته باشد، بدین مفهوم که در اثر نیرو تغییر شکل پیدا می کند و پس از رفع نیرو به شکل اولیه خود بر می گردد. به الاستومر، کائوچو (Caoutchouc) نیز گفته می شود.

لاستیک ها به شکل خام خواص مطلوبی ندارند ولی با کمک فرایندهای مختلف آن را به محصول قابل استفاده تبدیل می کنند.

لاستیک طبیعی یا کائوچو دارای ساختار زنجیره ای بسیار بلند و پیچیده است؛ ولی لاستیک های مصنوعی دارای ساختارهای بسیار کوتاه هستند که با پلیمریزاسیون مونومرها (پلیمر کردن در اثر فشار و سرد کردن) به دست می آید. لاستیک طبیعی به خاطر کاربردهای خیلی زیادش جایگاه مهمی در بازار دارد. برخی از کاربردهای آن شامل ساختن تایر برای استفاده در ماشین های مسابقه، کامیون ها، اتوبوس ها و هواپیماهاست. برای بالا بردن استحکام لاستیک تایر، گوگرد را به لاستیک طبیعی (کائوچو) اضافه می کنند و حرارت می دهند که به این عمل ولکانیزاسیون گویند.



کار کلاسی

- آیا می توان از شیلنگ های بنزین، آب، روغن به جای یکدیگر استفاده کرد؟ چرا؟
- با برش مایل شیلنگ های تک لایه، ۲ لایه و ۳ لایه و ۴ لایه سیستم سوخت رسانی موتور خودرو، آنها را با هم مقایسه و کاربرد هر یک را در خودرو بررسی کنید.



تسمه



لاستیک

شکل ۳۵- کاربرد لاستیک در خودرو

نکته زیست محیطی: به دلیل وجود ماده بنزن در مواد پلاستیکی مورد استفاده در داخل کابین خودروها، به مرور زمان و تحت شرایط تابش نور خورشید و گرما، گاز بنزن از این مواد (داشبورد، روکش، درها، روکش صندلی ها و ...) متصاعد می شود که استنشاق این گاز باعث بروز بیماری های تنفسی و خونی می شود. لذا توصیه می گردد قبل از سوار شدن به خودرو هوای داخل کابین تهویه گردد.



نکته

۲- کامپوزیت‌ها

کامپوزیت‌ها، موادی چندجزئی هستند که خواص آن پس از ساخت، از هر کدام از اجزای تشکیل دهنده آن بهتر است. ضمن اینکه اجزای مختلف آن خواص خود را نیز حفظ می‌کنند و کارایی یکدیگر را بهبود می‌بخشند. معمولاً کامپوزیت‌ها از یک جزء زمینه و یک جزء تقویت کننده تشکیل شده‌اند. یکی از مرسوم‌ترین و پرکاربردترین کامپوزیت‌ها، فایبرگلاس است. فایبرگلاس یک کامپوزیت با زمینه پلیمری است که توسط الیاف شیشه تقویت شده است. کامپوزیت‌ها به سه دسته کامپوزیت‌های زمینه فلزی، سرامیکی، پلیمری تقسیم بندی می‌شوند.

کاربرد کامپوزیت‌ها در صنعت خودرو سازی

به علت مزایایی که قطعات کامپوزیتی نسبت به قطعات فلزی دارند و صرفه جویی‌های اقتصادی که در اثر استفاده از آنها ایجاد می‌شود، هر روز قطعات بیشتری از خودرو به قطعات کامپوزیتی تبدیل می‌شود. کامپوزیت‌های مورد استفاده در صنعت خودرو بیشتر از نوع کامپوزیت‌های زمینه پلیمری هستند. این کامپوزیت‌ها از مواد ترموست و ترموپلاستیک تشکیل شده‌اند که توسط الیاف شیشه یا کربن و هر ماده دیگری، جهت هدف خاصی تقویت می‌شوند.



بدنه سبک و مقاوم خودرو



بدنه کامپوزیتی موتورسیکلت



سپر فایبرگلاس خودرو

شکل ۳۶- کاربرد کامپوزیت در خودرو



شکل ۳۷- مزایای کامپوزیت‌ها

چرا امروزه تا حد ممکن قطعات اتومبیل را از کامپوزیت‌ها تهیه می‌کنند؟

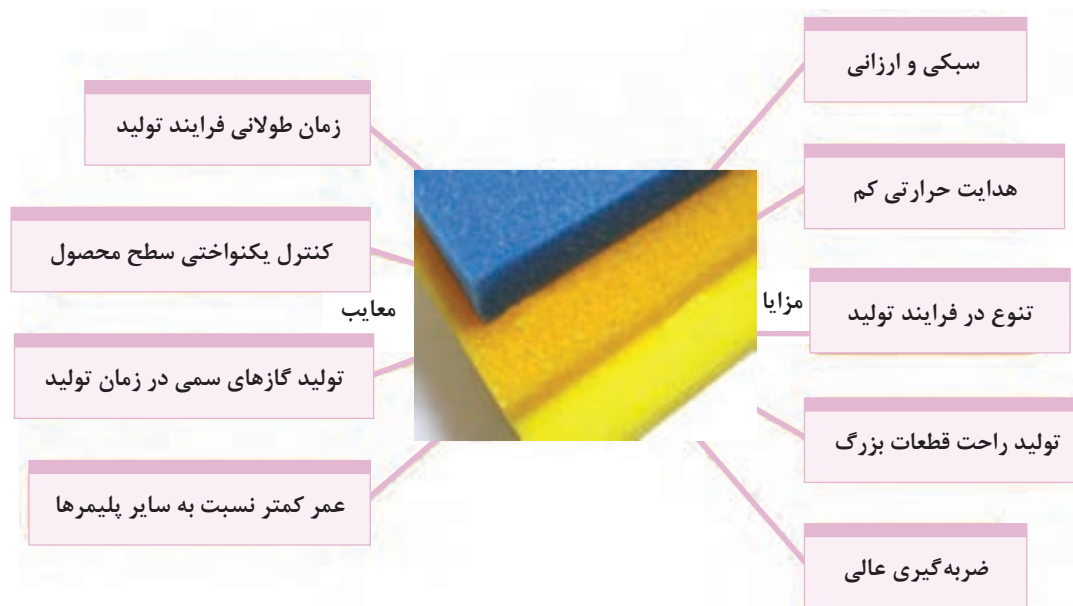


فکر کنید

۳- فوم

فوم جسمی است که از دو فاز مختلف گاز و جامد تشکیل شده است. در مورد فوم های پلیمری فاز جامد از پلیمر ساخته شده است و داخل آنها فضای تو خالی کوچکی است که در حین ساخت، توسط گاز در داخل پلیمر ایجاد می شود.

فوم در زبان انگلیسی به معنای کف است و در دانش پلیمر به موادی اطلاق می شود که از یک ماده پلیمری به عنوان بستر و حباب های گاز به عنوان جزء دوم، تشکیل شده است. به طور کلی می توان فوم ها یا اسفنج ها را موادی با ساختار سلولی نامید که چگالی آن به دلیل حضور یک گاز درون بستر پلیمری کاهش یافته است. نوع حباب های (سلول) فوم شدیداً خواص مکانیکی و حرارتی فوم های پلیمری را تغییر می دهد.



شکل ۳۸- مزایا و معایب فوم



فوم در فرمان و سایر قطعات خودرو



فوم در صندلی خودرو

شکل ۳۹- کاربرد فوم در خودرو

با برش اسفنج‌ها بررسی کنید که حباب‌های آن به چه صورت هستند؟ و دلیل جذب آب در آنها چیست؟

تجربه کنید

چسب‌ها

یکی از قدیمی‌ترین روش‌های اتصال اجسام به یکدیگر استفاده از چسب بوده است. آثار گذشته نشان می‌دهد که حدود سه هزار سال قبل از چسب استفاده می‌شده است. چسب ماده‌ای پلیمری است که می‌تواند بین دو سطح جامد توسط لایه نازکی، اتصال چسبی به وجود آورد. سطوح اتصال ممکن است از طریق جذب فیزیکی (برای مثال نیروهای بین سطحی) و یا جذب شیمیایی به یکدیگر اتصال یابند.



شکل ۴۰- نمونه‌هایی از انواع چسب

هر چند در گذشته صحافان از چسب، برای چسباندن قطعات چوبی و یا اشیای کاغذی استفاده می‌کردند؛ اما به تدریج دامنه کاربرد آن گسترش یافت. به طوری که امروزه به جای استفاده از میخ، پیچ، بست، لحیم و جوش دادن در ساخت، تولید و مونتاژ قطعات از چسب‌های گوناگون و ویژه‌ای استفاده می‌شود.

اجزای تشکیل دهنده چسبها



شکل ۴۱- اجزای تشکیل دهنده چسب

انواع چسبها و کاربرد آنها در خودرو

ردیف	نام چسب	نوع طبقه بندی	کاربری	تصویر
۱	نوار چسب برق	الاستومر	اتصالات سیم های برق	
۲	چسب دوقلو	ترموست	اتصال قطعات	
۳	چسب فوری	ترموست	اتصالات قطعات	

	<p>درزبندی و آب‌بندی قطعات</p>	<p>ترموپلاست</p>	<p>چسب سیلیکونی</p>	<p>۴</p>
	<p>ارتعاش‌گیر قطعات بدنه خودرو</p>	<p>الاستومر</p>	<p>چسب پولی اورتان</p>	<p>۵</p>
	<p>پیچ و مهره‌های خودرو در تماس با هوا</p>	<p>ترموست</p>	<p>چسب قفل‌کننده اتصالات (هوازی)</p>	<p>۶</p>
	<p>پیچ و مهره‌های خودرو بدون تماس با هوا</p>	<p>ترموست</p>	<p>چسب قفل‌کننده اتصالات پیچ‌ومهره‌ای (بی‌هوازی)</p>	<p>۷</p>

نکته ۱: در برخی پیچ‌ها ایمنی خودرو از چسب‌های قفل‌کننده با ماهیت اپوکسی روی رزوه‌های پیچ استفاده می‌شود.
نکته ۲: چسب قفل‌کننده (هوازی یا بی‌هوازی) با توجه به شرایط محیطی (گرما، فشار، سیال مرتبط و ارتعاش) به دسته‌بندی گوناگون که با اعداد مختلف روی بسته‌بندی آنها کاربردشان مشخص می‌گردد.



رنگ خودرو

افزایش روزافزون تعداد خودروها و تنوع رنگ آنها باعث شده رنگ خودروها از نظر کمی و کیفی وسعت بیشتری پیدا کند. همان طور که در اهداف پوشش دهی ذکر شد، هدف اصلی جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی قطعات آهنی است، در پوشش دهی های غیرفلزی که عموماً به رنگ ها معطوف می شود علاوه بر این هدف، زیبایی سطوح حتی در قطعات غیر آهنی مورد توجه است.

انواع رنگ در صنعت خودرو

به طور کلی در صنعت خودرو رنگ ها به دو گروه اصلی زیر تقسیم می شوند:
الف) رنگ های ترموپلاست
ب) رنگ های ترموست

رنگ های ترموپلاست

این نوع رنگ ها شامل رنگ های روغنی، رنگ های تینر فوری و رنگ های آب حلال اند، که با فرایند حرارت نرم شده است. رزین رنگ های ترموپلاست با حرارت نرم شده و خاصیت پلاستیکی پیدا می کنند و در حلال نیز قابل انحلال هستند. عامل خشک کن آنها نیز فیزیکی بوده و از طریق تبخیر تینر موجود در رنگ خشک می شوند. در حالی که در رنگ های آب حلال، آب موجود در آنها تبخیر شده و باعث خشک شدن آنها می گردد.

رنگ های ترموست: این نوع رنگ ها به اصطلاح شامل رنگ های دو جزئی هستند. رزین این نوع رنگ ها، در فرایند شیمیایی که شامل افزودن خشک کن یا هاردنر به رنگ است، از خود واکنش نشان می دهد و در دمای ۱۸ درجه سانتی گراد به بالا باعث خشک شدن سطح رنگ می گردد. هر چه حرارت بالاتر رود سرعت خشک شدن آنها بیشتر خواهد شد که باید در این مورد به توصیه های شرکت تولیدکننده رنگ توجه داشت.

این نوع رنگ ها با گرم کردن مجدد نرم نمی شوند و نسبت به حل شدن در حلال از خود مقاومت بیشتری نشان می دهند.

امروزه در صنعت خودرو بیشتر از رنگ های ترموست از جمله رنگ های متالیک و سالیید(روغنی) استفاده می شود. قابل توجه است که رنگ های استفاده شده در صنعت خودرو همگی از نوع کوره پخت هستند و در دمای بالای ۱۶۰ درجه سانتی گراد با واکنش شیمیایی انجام شده بین اجزای خود خشک می شوند. این در حالی است که رنگ های تعمیراتی استفاده شده در کارگاه های خدمات پس از فروش از نوع رنگ های هوا خشک بوده که به رنگ تعمیراتی (دو جزئی) معروف اند.

امروزه در رنگ های ترموپلاست و ترموست به خاطر مسائل زیست محیطی به جای استفاده از تینر از آب به عنوان حلال استفاده می شود.



رنگ متالیک	رنگ سالیید(روغنی)
چهار لایه، سه بار پخت شده	سه لایه، سه بار پخت شده
لایه شفاف در آن بکار می رود.	لایه شفاف ندارد.

جدول ۵- تفاوت رنگ های متالیک و روغنی

اجزای تشکیل دهنده رنگ

اجزای تشکیل دهنده رنگ را می توان به چهار بخش زیر تقسیم نمود:

- ۱- **رزین:** ماده ای که رنگ دانه ها را به هم متصل کرده و به لایه رنگ جلا و قوام می دهد.
- ۲- **رنگ دانه:** به پودرهای رنگین قابل انحلال در آب یا حلال گویند که پوشش رنگی را ایجاد می کند و به دو گروه معدنی و آلی تقسیم می گردند.
 - ۱-۲- رنگ دانه های معدنی: از کانی های طبیعی تشکیل شده اند مانند فیروزه، عقیق، گل ماش و غیره.
 - ۲-۲- رنگ دانه های آلی: از مواد خام پتروشیمی تهیه می شوند که با توجه به کاربردشان به گروه های زیر تقسیم می شوند.
 - ۱-۲-۱- رنگ دانه های رنگین: این نوع رنگ دانه ها در پوشش نهایی بکار گرفته شده و به رنگ قدرت پوشش می دهند.
 - ۲-۲-۲- رنگ دانه های اضافی یا پرکننده ها: در پوشش میانی استفاده می شود و وظیفه آنها مقاومت در برابر سائیدگی است.
 - ۳-۲-۲- رنگ دانه های ضد زنگ: در مراحل زیرسازی استفاده می شود و وظیفه آنها جلوگیری از زنگ زدگی است.
 - ۳- **حلال:** عامل حل شدن رزین رنگ را حلال گویند.
 - ۴- **تینر:** مایعی که برای رقیق تر کردن رنگ استفاده می شود.

انواع آسترها و پرکننده ها

رنگ های آستر در پوشش زیرکار، مورد استفاده قرار گرفته و بر روی سطح فلز پاشیده می شوند تا رنگ اصلی به خوبی به سطح فلز خام بچسبد و دوامش بیشتر شود. آسترهای مورد استفاده در صنعت خودروسازی عبارتند از:

۱- آستر واش پرایمر (اچ پرایمر)

آستر واش پرایمر یک آستر اسیدی است که از زنگ زدگی فلز جلوگیری می کند و باعث چسبندگی بهتر رنگ به سطح آستر میانی می گردد.

۲- آستر میانی

وظیفه این آستر جلوگیری از زنگ زدگی سطح فلز و ایجاد چسبندگی میان آستر واش پرایمر و پوشش های بعدی است این نوع آستر از رنگ دانه های ضدزنگ با کیفیت عالی و رنگ دانه هایی که روغن را بسیار کم به خود جذب می کنند، تشکیل شده و برای پر کردن خش های ظریف سمباده کاری نیز مناسب است.

۳- آستر پرکننده

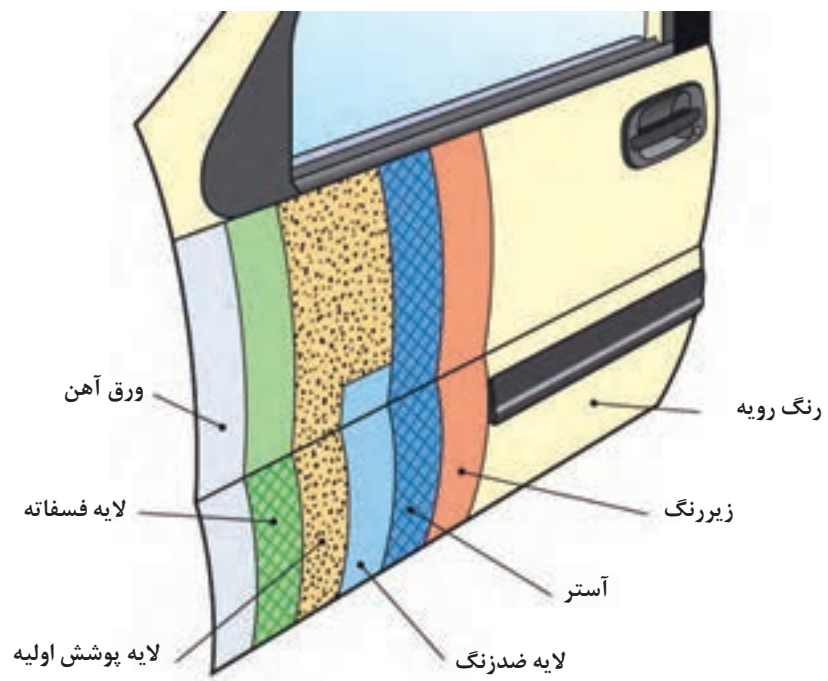
از این نوع آسترها که شامل آستر میانی و آستر سیلر است، می توان به منظور برطرف و پر کردن برخی خش های جزئی باقی مانده از سمباده کاری و بعضی ناهمواری های جزئی استفاده کرد.

پرکننده ها (بتونه ها)

از بتونه ها که شامل بتونه سنگی، بتونه فوری و بتونه روغنی است، به منظور پر کردن خش های عمیق و ناهمواری هایی که در سطح فلز و یا رنگ به وجود آمده، استفاده می شود.

رنگ رویه

از رنگ رویه به منظور زیباسازی سطح نهایی (نما) اتومبیل استفاده می شود که شامل انواع مختلفی از جمله آکرلیک رنگ های نیتروسولولزی، روغنی آکرلیک، لعابی آکرلیک، یورتان آکرلیک و رنگ ملامینی هستند.



شکل ۴۲- لایه های مختلف رنگ

چرم طبیعی

چرم طبیعی از دباغی پوست خام جانوران، به‌ویژه گاو به دست می‌آید. دباغی فرایندی است که پوست فسادپذیر را به یک ماده طبیعی پایدار، دائمی و انعطاف‌پذیر برای کاربردهای گوناگون تبدیل می‌کند. انواع چرم را می‌توان چرم های حیوانی، گیاهی و مصنوعی نام برد.

چرم طبیعی حیوانی از پوست حیواناتی چون گوسفند، گاو، بز، شترمرغ، مار و ... به دست می‌آید. چرم گیاهی از دباغی و سایر عناصری که در پوست تنه و میوه برخی درختان (مانند مازو) یافت می‌شود، تهیه می‌گردد.

چرم مصنوعی از مواد شیمیایی ساخته و دباغی می‌شود. به طور مثال چرم های مصنوعی پی وی سی (P.V.C) از ترکیب یک لایه روکش و یک لایه اسفنج از جنس پی وی سی که روی پارچه پوشش داده شده، ساخته می‌شود.



چرم طبیعی



صندلی چرمی خودرو



چرم مصنوعی

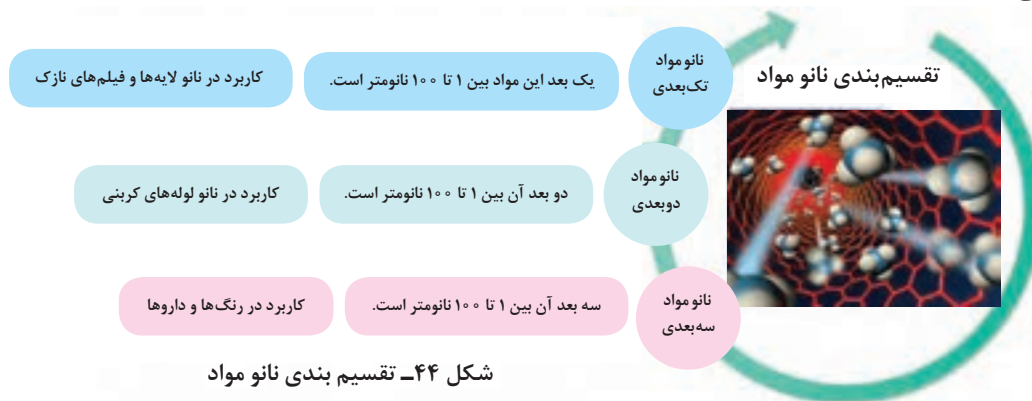
شکل ۴۳- نمونه هایی از کاربرد چرم در خودرو

آیا چرم های مختلف مصنوعی و طبیعی آب جذب می کنند یا نه، چرا؟

تجربه کنید

نانو مواد

نانو مواد می تواند در زمینه های وسیعی از کاربردهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرد. از مهم ترین خواص مواد نانو ابعاد کوچک آنها است (یک نانومتر برابر یک هزارم میکرومتر است). موادی نانو نامیده می شوند که یکی از ابعاد خطی آنها کمتر از ۱۰۰ نانومتر باشد.



شکل ۴۴- تقسیم بندی نانو مواد

فناوری نانو توانایی کنترل مولکول ها و اتم ها و استفاده از خواص آنها در مقیاس نانو برای تولید مواد، ابزارها و سیستم های جدید است.



نکته

هنگامی که اندازه ذرات به کمتر از ۱۰۰ نانومتر می رسد، خواص فیزیکی و شیمیایی آنها تغییر می کند. به عنوان مثال نقطه ذوب تحت تأثیر اندازه و شکل مواد تغییر می کنند. نانو فناوری در زمینه های مختلف مانند خودرو، صنایع غذایی، داروسازی، پزشکی، الکترونیک، کامپیوتر، انرژی، محیط زیست، هوا-فضا و سایر رشته ها کاربرد دارد.

کاربرد فناوری نانو در خودروها

- ۱- لاستیک‌های خودرو: موارد استفاده از فناوری نانو در لاستیک، نانو فیلرها و نانو کامپوزیت‌ها است. این مواد به لاستیک‌ها خواص ویژه‌ای می‌بخشد. علاوه بر بهبود خواص فیزیکی باعث افزایش مقاومت سایشی، افزایش استحکام، بهبود خاصیت مکانیکی، افزایش حد پارگی و حد شکستگی نیز می‌گردد.
- ۲- استفاده از فناوری نانو در ضد آب کردن شیشه خودرو: پوشش نانویی در حال تولید است که با اسپری کردن به سطح شیشه فرورفتگی‌های بسیار ریز سطح آن را پر کرده و سطح صاف و بدون پستی و بلندی ایجاد می‌کند، در نتیجه قطرات ریز آب و گرد و غبار روی شیشه باقی نمی‌ماند و موجب افزایش دید راننده، استهلاک کمتر برف پاک‌کن‌ها و نیاز کمتر به شست و شوی شیشه و بهبود دید در شب به خاطر کاهش انعکاس نور می‌شود.
- ۳- رنگ خودرو: استفاده از نانو تکنولوژی در رنگ باعث افزایش کیفیت رنگ و کاهش مصرف آن می‌گردد. استفاده از فناوری نانو باعث ایجاد خواصی مانند افزایش ضد خوردگی، افزایش چسبندگی، سازگاری با محیط زیست، صاف و براق بودن سطح رنگ می‌شود.
- ۴- استفاده از نانو مواد در روغن‌ها و روان کننده‌ها: بعضی از نانو مواد معدنی، می‌توانند به عنوان روان کننده استفاده شوند. این روغن‌ها نسبت به روغن‌های متداولی که دارای افزودنی‌های روان کننده هستند، خاصیت روان کنندگی بسیار مؤثرتری دارند. از طرفی این مواد نسبت به روغن‌های قدیمی خوردگی و فرسایش کمتری را در سطح تماس قطعات ایجاد می‌کنند.
- ۵- در مخازن ذخیره هیدروژن برای پیل‌های سوختی: با استفاده از نانو لوله‌های کربنی در این مخازن می‌توان مقدار زیادی هیدروژن را در فضای کم ذخیره کرد و استفاده از نانو لوله‌های کربنی در الکترودهای این پیل امکان تبادل الکترون بیشتری را فراهم می‌آورد.

گازها

۱- هوا

به مجموعه گازهای محیط پیرامون هوا گویند. هوایی که ما تنفس می‌کنیم تقریباً مخلوطی از گازهای نیتروژن (۷۸ درصد)، اکسیژن (۲۱ درصد)، آرگون (۰٫۹ درصد) و کربن دی‌اکسید (۰٫۰۳ درصد) است. هوا به صورت لایه‌ای به ضخامت ۶۰ تا ۱۰۰ کیلومتر دورتادور کره زمین را فراگرفته که به آن "جو" گویند. عمده کاربرد هوا در سیستم‌های صنعتی با فشرده سازی آن صورت می‌گیرد. در خودرو هوای فشرده عموماً در لاستیک و در ماشین‌های سنگین برای ترمزهای بادی و عملکرد سیستم تعلیق بادی کاربرد دارد. هوای فشرده مورد نیاز توسط کمپرسور هوا تولید می‌شود.



استفاده از باد فشرده در حرکت خودروی بادی



سیستم تعلیق بادی خودروهای سنگین

شکل ۴۵- کاربرد هوا در خودرو

۲- گازهای هالوژن

این گازها در بین غیرفلزات فعال ترین به شمار می روند به طوری که تمایل به ترکیب شدن با خود و سایر عناصر را دارا هستند. از این رو در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارند؛ ولی به صورت ترکیب، فراوانند. عناصر این گروه شامل فلوئور، کلر، برم، ید، استاتین (Astatin) می باشند. فلوئور و کلرگاز، برم مایع و ید جامد است که قابلیت تبدیل سریع به حالت بخار را دارا هستند. این گازها سمی بوده ولی ترکیبات آنها بسیار مفید و با ارزش است. از این گازها در صنایع پزشکی و دارویی، تولید پلاستیک و لامپ ها استفاده می شود.



شکل ۴۶- لامپ های هالوژن خودرو

۳- گازهای نجیب یا بی اثر

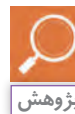
عنصرهای هلیوم، نئون، آرگون، کریپتون، زنون (گزنون)، رادون گازهای نجیب نامیده می شوند که بی اثر، بی بو و بی رنگ هستند. و در دمای اتاق به صورت گاز تک اتمی بوده و به مقادیر کم در اتمسفر یافت می شوند. در بین این گازها، رادون، رادیواکتیو است و خطرناک می باشد. از گاز نئون در پر کردن لامپ های الکتریکی، لامپ آزمایش شمع اتومبیل و لامپ های اخطار دهنده در خطوط برق با ولتاژهای بالا استفاده می شود.

گاز گزنون در سطح وسیعی در وسایل تولید نور از قبیل لامپ های الکترونی، لامپ های چرخان، فلاش عکاسی استفاده می شود. از گاز آرگون در جوشکاری و از مخلوط آن با کریپتون و اندکی گاز بخار جیوه در پر کردن لامپ های فلورسنت استفاده می شود.

با بررسی جدول عناصر شیمیایی جایگاه گازهای هالوژن و گازهای نجیب و تعداد الکترون های آنها را مشخص کنید.

۴- گاز اکسیژن

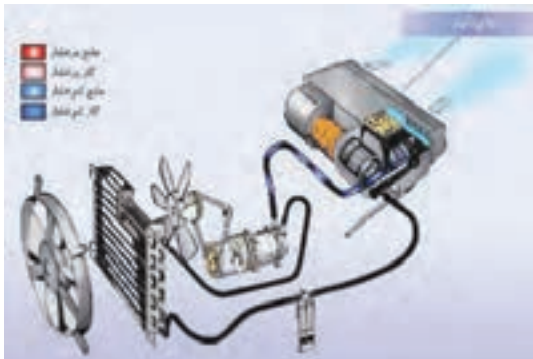
اکسیژن عنصری گازی شکل، بی بو، بی مزه و بی رنگ است. این ماده در پوسته زمین به صورت اکسید فلزات یافت می شود و در جو زمین به صورت آزاد مولکولی وجود دارد و باعث زندگی موجودات زنده می شود. اکسیژن در دمای $182/9$ - درجه سانتی گراد در فشار جو یا تحت فشار حدود 200 اتمسفر در دمای نرمال (بین 20 تا 25 درجه سانتی گراد) به مایع تبدیل می شود. رنگ آن در حالت مایع، آبی روشن است. اگر دما تا $218/4$ - درجه سانتی گراد پایین بیاید، اکسیژن مایع به صورت جامد در می آید. اکسیژن مایع به عنوان سوخت سفینه های فضایی استفاده می شود.



۵- گازهای مبرد

ماده ای که در یک چرخه سرمایشی تراکمی - تبخیری، برای ایجاد سرما بکار می رود، مبرد گویند.

در اغلب چرخه‌های تبریدی (سرمایشی) مبرد، چرخه تغییر فاز از مایع به گاز و برعکس را به طور پی در پی طی می کند که همین تغییر فاز باعث جذب گرما در مبرد و انتقال آن از محیط تبریدی به بیرون از آن می شود. از سیالات مبردی که در چنین فرایندهایی شرکت می کنند می توان به هیدروفلوئوروکربن (R134a) که امروزه به دلیل گازهای گلخانه‌ای و تخریب لایه اوزون جایگزین گاز کلروفلوئوروکربن (R12) شده است، اشاره کرد. شکل ۴۷ کاربرد گازهای مبرد در کولر خودرو را نشان می دهد.



شکل ۴۷- استفاده از گاز مبرد در کولر خودرو

۶- سوخت‌های گازی

نوعی از سوخت است که به حالت گازی در طبیعت وجود دارد و در دو نوع گاز طبیعی فشرده (CNG) و گاز مایع (LPG) که به عنوان سوخت در خودروها استفاده می شود.

۱- ۶- گاز طبیعی فشرده (CNG)

این نوع سوخت در طبیعت وجود دارد و متان CH_4 بیش از ۸۰ درصد آن را تشکیل می دهد. بقیه آن را هیدروکربورهای سنگین تر مانند اتان C_2H_6 ، پروپان C_3H_8 و نیتروژن تشکیل می دهد. ناخالصی هایی به میزان ۱ درصد ممکن است در آن وجود داشته باشد. شناخته شده ترین سوخت‌های گازی متان، اتان، پروپان و بوتان هستند. این گازها سبک ترین و فرارترین گازهای سوختی کربنی هستند.

با توجه به فراوانی منابع گاز، کیفیت مطلوب سوختن و کم بودن میزان آلاینده خروجی و نهایتاً قیمت ارزان آن نسبت به سایر منابع انرژی، به عنوان اصلی ترین شکل انرژی جایگزین مطرح است.

مزایای این گازها کیفیت سوختن خوب، عدد اکتان بالا، راندمان بازدهی خوب سوخت، کاهش انتشار منواکسید کربن و هیدروکربورهای نسوخته است و معایب آن مسافت پیمایش کوتاه به علت چگالی انرژی پایین و محدودیت حجم مخازن، وزن بالای مخازن ذخیره است.

برای مصرف گاز طبیعی در خودروها با توجه به چگالی انرژی کم آن باید تا فشار ۲۰۰ bar متراکم و در مخازن فلزی یا کامپوزیت (کامپوزیت) نگهداری کنند.

فناوری جدید ای ان جی (ANG) جذب گاز طبیعی روی جاذب های صنعتی ذخیره سازی گاز است که هم در داخل خودرو و هم در انتقال گاز به عنوان جایگزین روش سی ان جی کاربرد دارد. گاز ذخیره شده به این روش در مقایسه با سی ان جی فشار پایینی در حدود ۳۵ بار (bar) داشته و مخزن می تواند به هر اندازه در هر قسمت از خودرو قرار گیرد و خطرات فشار ۲۰۰ بار در سی ان جی (CNG) را نداشته باشد.



دانستنی‌ها

۲-۶- گاز مایع (LPG)

گاز مایع که به صورت مخفف ال پی جی (LPG) نامیده می شود عمدتاً از دو ترکیب هیدروکربنی پروپان (C_3H_8) و بوتان C_4H_{10} تشکیل شده است. گاز مایع معمولاً در برخی نقاط دنیا به نام ترکیب عمده آن، پروپان، نیز شناخته می شود. گاز مایع فاقد رنگ، بو و مزه است و به طور کلی زیان آور نیست ولی در صورتی که حجم زیادی از آن استشمام گردد باعث بیهوشی خواهد شد. به منظور آگاهی از نشت گاز مایع ترکیبات گوگرد دار (H_2S) به گاز مایع افزوده می شود.

از جمله مزایای گاز مایع در دسترس بودن (درکشورهای تولید کننده)، ایمنی، نیاز به تغییرات جزئی در موتور خودروها و بازدهی مناسب سوخت است. جهت مایع کردن، این گاز را در فشار حدود ۸ تا ۱۰ اتمسفر در مخازن فلزی با استحکام مناسب ذخیره می کنند.

مایعات

سوخت های مایع

سوخت های مایع از مهم ترین مواد تولید کننده انرژی بوده و کاربردهای بسیار گسترده و متنوعی دارند. سوخت مایع از مشتقات نفت خام است که طیف گسترده ای از دیگر سوخت ها از پالایش آن به دست می آید. سوخت های مایع عمدتاً به دو گروه بنزین و گازوئیل تقسیم می شوند. مزایای سوخت مایع نسبت به سایر سوخت ها:

با مخارج نسبتاً کم و به سادگی می توان آنها را به موارد مصرف حمل کرد.

خود به خود مشتعل نمی شوند و اگر فرار نباشند، در اثر ماندن فاسد نمی شوند.

ارزش گرمایی آنها زیاد است و می توان در حجم کم، مقدار زیادی انرژی ذخیره کرد.

دمای تبخیر مناسب



شکل ۴۸- مزایای سوخت های مایع



شکل ۴۹- خودرو با سوخت بنزین

بنزین

بنزین از پالایش نفت خام و تقطیر آن و یا قطران ذغال سنگ به همراه مواد افزودنی برای بهبود خواص آن به دست می آید که به طور طبیعی حدود ۱۵ درصد از نفت خام را تشکیل می دهد. بنزین نیز مشابه سوخت های گازی از هیدروکربن های با مولکول های سنگین تر تولید می شود.

ارزش حرارتی نسبتاً بالای بنزین آن را به عنوان سوختی بسیار مناسب در موتورهای خودرو معرفی کرده است. عدد اکتان بنزین که همان مقاومت در مقابل احتراق خود به خود است در بنزین معمولی به طور متوسط در حدود ۸۷ و در بنزین سوپر ۹۵ است.

از بنزین در تمام موتورهای بنزینی درون سوز استفاده می‌شود که جهت ذخیره سازی بنزین در خودرو از مخازن فلزی و یا پلاستیکی استفاده می‌کنند که نوع مواد استفاده شده در ساخت آنها، باید با بنزین سازگاری داشته باشد.

ریختن بنزین روی زمین و یا تبخیر شدن آن در هوا، باعث ایجاد آلودگی در هوا، خاک و آب می‌گردد. چگالی بنزین ۰/۷۱۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب است که همیشه روی آب شناور می‌ماند، به همین علت آب ابزار خوبی برای خاموش کردن آتش بنزین نیست.



گازوئیل



شکل ۵۰- خودرو با سوخت گازوئیل

گازوئیل نیز از پالایش نفت خام به دست می‌آید و به لحاظ مصرف در خودرو بعد از بنزین دومین جایگاه را به خود اختصاص داده است. این سوخت در مقایسه با بنزین ارزان تر و ایمن تر است و دارای چگالی انرژی بالاتری است. در سوخت گازوئیل عدد ستان که یک معیار اندازه‌گیری جهت نشان دادن زمان تأخیر احتراق سوخت است نسبت به سوخت‌های دیگر مورد استفاده در موتورهای درون سوز، کمتر است (با افزایش عدد ستان تأخیر احتراق کمتر می‌شود).

مصرف انرژی در فرایند تولید گازوئیل از همه سوخت‌ها کمتر است. انتشار HC و CO آن نیز نسبتاً کم است، در حالی که انتشار NOX و PM مربوط به آن زیاد است. برای کنترل انتشار آلاینده‌ها در گازوئیل، محتوی گوگرد در سوخت را کاهش می‌دهند که در نتیجه انتشار SO_۲ و PM به طرز چشمگیری کاهش پیدا می‌کند. از گازوئیل در تمام خودروهای سنگین و نیمه سنگین و سواری استفاده می‌شود که برای ذخیره سازی گازوئیل در خودرو از مخازن فلزی استفاده می‌شود.

در صورتی که دو خودرو سواری یکسان دیزلی و بنزینی داشته باشیم و هر کدام به اندازه یکسان مخزن سوخت خود را پر کنند کدام یک مسافت بیشتری را طی خواهد کرد؟ در مورد علت آن گفت و گو کنید؟



کار کلاسی

سوخت‌های زیستی



شکل ۵۱- سوخت زیستی

آلاینده‌های سوخت‌های فسیلی و محدود بودن آنها باعث شده که استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر سوخت‌های زیستی (biofuel) مورد توجه قرار گیرد. سوخت زیستی یک سوخت گازی، مایع یا جامد است که محتوای انرژی آن از منابع زیستی توده یا بیومس (Biomass) به دست می‌آید و ماهیت آن به گیاهان بر می‌گردد.

بیودیزل، اتانول مایع، متانول و سوخت‌های دیزل گازی مانند هیدروژن و متان نمونه‌هایی از سوخت‌های زیستی هستند. سوخت دیزلی زیستی (بیودیزل) و اتانول زیستی، از مهم‌ترین سوخت‌های زیستی هستند که می‌توان از آنها در صنعت حمل و نقل استفاده کرد. از منابع اولیه سوخت‌های زیستی می‌توان به ضایعات چوبی، تفاله‌های محصولات کشاورزی، نیشکر، غلات، روغن گیاهان و سبزیجات اشاره کرد.

بیودیزل یکی از انواع سوخت های گیاهی است که می توان آن را از روغن های گیاهی و چربی حیوانات تولید و از آن به جای گازوئیل در موتورهای گازوئیلی استفاده کرد. بیودیزل از ترکیب شیمیایی روغن های گیاهی یا حیوانی با هیدروکسید سدیم و متانول (یا اتانول) حاصل می شود. اتانول زیستی نوعی سوخت الکی جایگزین برای بنزین است که از محصولات نشاسته ای و قندی مانند گندم، ذرت، نیشکر و چغندر قند تولید می شود.

مصرف سوخت های زیستی چه تأثیری بر محیط زیست دارد؟



فکر کنید

در مورد انواع سوخت های زیستی و روش تولید آنها پژوهش کنید.



پژوهش

آب مقطر

آبی است که ناخالصی آن به شیوه های مختلف گرفته شده باشد. معمولاً در آب طبیعی حجم بالایی از نمک های محلول، کربنات ها و غیره وجود دارد. وجود ناخالصی ها در آب باعث ایجاد رسوب در رادیاتور خودرو و مسیر خنک کاری بدنه موتور می شود که این عمل باعث کاهش عمر مفید و راندمان سیستم خنک کاری خودرو می گردد. آب مقطر در باتری اسیدی و سیستم خنک کاری خودروها استفاده می شود.

روش های ساده تهیه آب مقطر عبارت اند از:

- جوشاندن و تقطیر کردن

با استفاده از جست و جو در اینترنت در مورد روش های عبور آب از روی مواد شیمیایی و استفاده از فیلتر برای تهیه آب مقطر جست و جو کنید.



پژوهش



شکل ۵۲- آب مقطر

مصرف روزانه آب مقطر به طور مستمر به دلیل نداشتن الکترولیت ها (سدیم، پتاسیم و کلراید) و مواد معدنی مانند منیزیم خطرناک است، زیرا کمبود این عناصر می تواند باعث بی نظمی در ضربان قلب و فشارخون بالا شود. پخت غذاها با آب مقطر، مواد معدنی را از آنها خارج می کند و ارزش مواد مغذی را پایین می آورد.



نکته

ضد یخ - ضد جوش

ضد یخ یک ترکیب شیمیایی است که در زمستان مانع از یخ زدن آب در سیستم خنک کاری موتور می‌شود. این مایع علاوه بر کاهش دمای انجماد، نقطه جوش آب سیستم خنک کاری موتور را نیز افزایش می‌دهد. ضد یخ یک ترکیب شیمیایی بر پایه اتیلن گلیکول یا پروپیلن گلیکول است که مهم‌ترین خواص آن ضد خوردگی، ضد زنگ و ضد رسوب می‌باشد. مخلوط ۴۰ تا ۷۰ درصد ضد یخ با آب مقطر در چهار فصل سال به عنوان مایع خنک کاری موتور مناسب است.

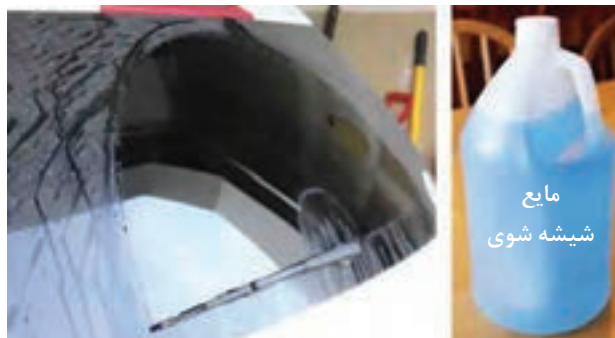
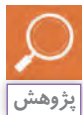


شکل ۵۳- خواص مایع خنک کننده

مایع شیشه شوی

برای تمیز نگه داشتن و پاک کردن چربی و گرد و غبار از روی شیشه خودرو از مایع شیشه شوی استفاده می‌شود که علاوه بر تمیز کردن، مانع از یخ زدن شیشه و آب درون مخزن آب پاش تا دمای ۲۰- درجه می‌شود. از دیگر مزایای استفاده از مایع شیشه شوی عدم خزه بستن داخل محفظه آب و رسوب کردن و همچنین تمیز نگه داشتن مدار شست و شوی شیشه است.

عناصر تشکیل دهنده مایع شیشه شوی چیست؟ آیا مایع شیشه شویی که جلوی نشستن گرد و غبار و آلودگی روی شیشه را بگیرد، وجود دارد؟



شکل ۵۴- مایع شیشه شوی



استفاده از شیشه شوی‌های نامناسب احتمال خراب شدن لاستیک تیغه برف‌پاک‌کن رنگ خودرو را در پی خواهد داشت.

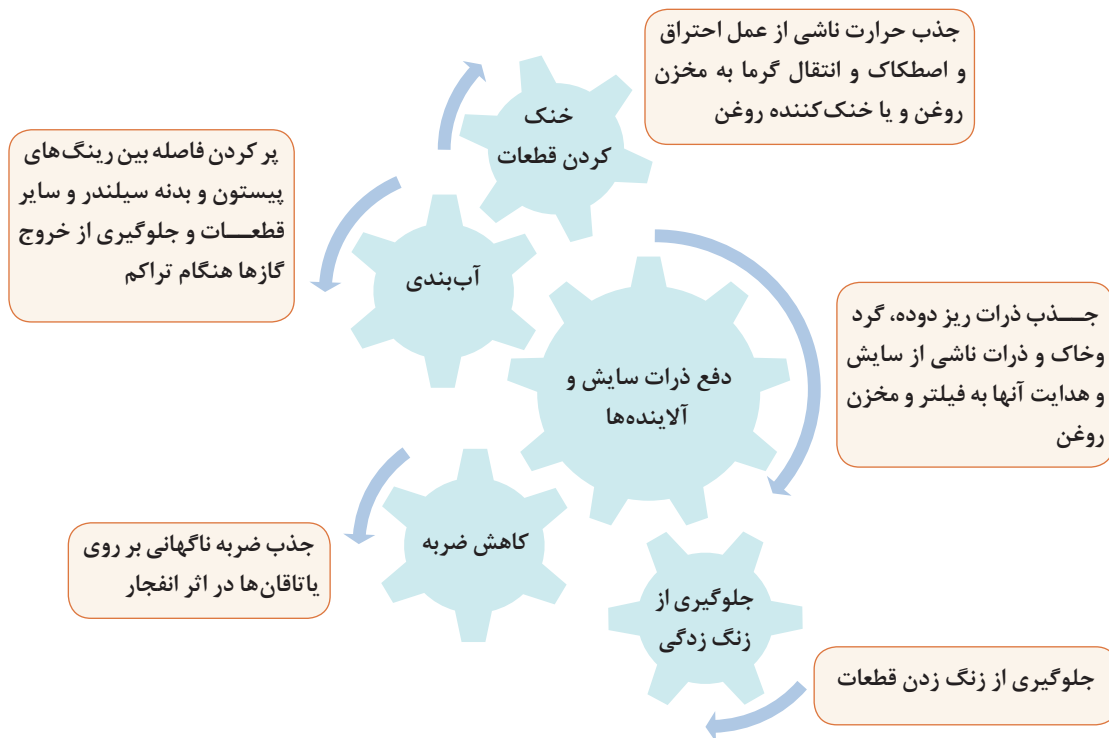
روان کارهای قطعات

آسان‌سازی حرکت نسبی سطوح در تماس با یکدیگر را روانکاری می‌گویند و به لایه‌ای که میان دو سطح موجب یکنواختی و آسانی حرکت شود و از ایجاد آسیب بر روی سطوح جلوگیری کند را روانکار گویند. برای جلوگیری از فرسایش و از کارافتادگی زودرس قطعات خودرو و همچنین دسترسی به بیشترین بازده مکانیکی، یک روانکار مناسب مورد نیاز است. نوع روانکار، مقدار و زمان مناسب تعویض، عواملی مهم در عمل روانکاری هستند. امروزه برای یک روانکاری مناسب علاوه بر موارد ذکر شده باید رعایت قوانین و الزامات زیست‌محیطی را نیز در نظر گرفت. آمار نشان می‌دهد که تنها با انتخاب رنگ روانکار مناسب، علاوه بر حفظ محیط زیست، می‌توان عمر کارکرد قطعات را افزایش داد.



شعار شرکت‌های بزرگ تولیدکننده روانکار، انتخاب بهترین به جای ارزان‌ترین است.

وظایف روانکار در موتور خودرو



شکل ۵۵- وظایف روانکار در موتور

انواع روانکار

روانکارها به سه گروه عمده روانکارهای گازی، جامد و مایع تقسیم می‌شوند.

روانکارهای گازی

در مواقعی که درجه حرارت فوق العاده بالا (۸۰۰ درجه سانتی گراد و بالاتر) یا پایین (حدود ۲۰۰- درجه سانتی گراد) است، روانکارهای گازی به کار می‌روند.

روانکارهای جامد

در بعضی از موارد که هدف انتقال الکتریسیته توأم با حرکت مکانیکی و اصطکاک می‌باشد، جهت کاهش اصطکاک دو قطعه‌ای که در تماس با هم هستند از گرافیت که خاصیت رسانایی خوبی هم دارد، استفاده می‌شود.

روانکارهای مایع

عموماً روانکارهای مایع به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

الف) روغن‌ها

ب) گریس‌ها

روغن‌ها

روغن‌های موتور معمولاً به سه گروه ۱- معدنی ۲- سنتتیک ۳- نیمه سنتتیک دسته‌بندی می‌شوند. هر سه نوع روغن‌های فوق‌الذکر به نوعی از نفت خام مشتق می‌شوند با این تفاوت که روغن‌های سنتتیک از انجام یک سری واکنش‌های دقیق و کنترل شده روی محصولات مختلف پتروشیمی تولید می‌شوند و در نتیجه دارای کارایی و قیمت تمام شده بالایی هستند، ولی روغن‌های معدنی از انجام عملیات تفکیک روی نفت خام و حداکثر یک واکنش شیمیایی کنترل شده حاصل می‌گردند. روغن‌های معدنی قیمت کمتری نسبت به روغن‌های سنتتیک دارند، از این رو به دلیل استفاده زیاد از آنها نسبت به روغن‌های سنتتیک تولید بیشتری دارند.



شکل ۵۶- روانکار مایع خودرو

گریس‌ها

گریس محصولی است که از افزودن یک عامل سفت کننده در روانکار مایع به دست می آید. در شکل ۵۷ مزایا و معایب گریس‌ها مشخص گردیده است.



شکل ۵۷- مزایا و معایب گریس‌ها نسبت به روانکارهای مایع

مایع ترمز

مایع ترمز، سیالی غیرقابل تراکم است که جهت انتقال فشار در سیستم ترمز به کار می رود.



شکل ۵۸- روغن ترمز

تبخیر روغن ترمز باید بسیار ناچیز باشد و با قطعات فلزی و پلاستیکی که با آنها در تماس است سازگاری داشته باشد. مایع ترمز نسبت به رطوبت حساس بوده و با جذب رطوبت نقطه جوش آن پایین می آید و خاصیت خود را از دست می دهد. نقطه جوش معمول این روغن‌ها بیش از ۱۸۵ درجه سانتی گراد است. این روغن‌ها در ایران در دو استاندارد دات ۳ (DOT3) و دات ۴ (DOT4) (زرد و آبی) تولید و مصرف می شوند.

در مورد دلایل فاسد شدن روغن ترمز و نیاز به تعویض کردن آن پژوهش کنید.



پژوهش

- هیچ‌گاه چند نوع مختلف روغن ترمز را با هم ترکیب نکنید.
- از ریختن روغن های هیدرولیک یا هر روغن دیگر در سیستم اجتناب کنید، چون علاوه بر نداشتن خواص مایع ترمز به سرعت به سیستم ترمز آسیب می رساند.
- مایع ترمزی که برای مدتی در معرض هوا قرار گرفته باشد اشیاع شده و خاصیت خود را از دست می دهد بنابراین همیشه از مایع ترمز تازه برای پرکردن مخزن مایع ترمز استفاده کنید.



نکته

مایع هیدرولیک فرمان

مایع هیدرولیک فرمان سیالی است که جهت انتقال فشار در سیستم فرمان های هیدرولیک خودروها استفاده می شود.



شکل ۵۹- مایع هیدرولیک فرمان

روانکاری، انتقال نیرو، کاهش اصطکاک و سایش، محافظت از زنگ زدگی و سازگاری با اجزای سیستم فرمان از وظایف روغن هیدرولیک فرمان است.



نکته

جدول زیر را کامل کنید:

نام دیگر - نام انگلیسی	محل مورد استفاده	نام مناسب	انتقال فشار	روانکار	نام
Motor oil - X	موتور	مایع روانکار موتور	×	✓	روغن موتور
Gear oil - واسکازین			×	✓	روغن جعبه دنده معمولی
					روغن جعبه دنده اتومات
					مایع هیدرولیک ترمز
					مایع هیدرولیک فرمان
					گریس



کار کلاسی

ارزشیابی شایستگی

کاربرد مواد در خودرو

شایستگی	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نمره شایستگی	شاخص تحقق
کسب توانایی شناخت مواد و نحوه به کارگیری اطلاعات مربوطه	به کارگیری اطلاعات شناخت مواد در فرایند تعمیرات	۳	انتخاب صحیح قطعات و لوازم یدکی با استفاده از شناخت مواد
		۲	به کارگیری ابزار مناسب در هنگام کار با قطعات با توجه به جنس مواد مربوطه
		۱	عدم توانایی در انتخاب قطعه و لوازم مورد نیاز کار با آن
نمره مستمر از ۱			
نمره واحد یادگیری از ۳			
نمره واحد یادگیری از ۲۰			

زمانی هنرجو شایستگی کسب می کند که ۲ نمره از ۳ نمره هر واحد یادگیری را اخذ کند.

نمره کلی درس زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب کند.