فصل ۲

تعویض روغن‌های خودرو

استفاده از روغن علاوه بر کاهش استهلاک و بهبود عملکرد سیستم‌های مختلف خودرو، نقش به‌سزایی در کاهش آلایندگی و ایمنی خودرو دارد که در فرایند سرویس و نگهداری خودرو، تعویض به موقع آنها سبب طولانی شدن عمر قطعات خودرو و کاهش هزینه تعمیرات می‌شود.

واحد یادگیری ۳

شایستگی تعویض روغن موتور

آیا تا به حال پی برده‌اید

ـ آیا تعویض روغن موتور لازم است؟
ـ آیا عمر روغن موتور محدود است؟
ـ آیا کاربرد روغن موتور چهارفصل را می‌دانید؟

امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی در طراحی و ساخت موتور خودروها، انتخاب روغن موتور مناسب و بازدید دوره‌ای خودرو با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات می‌تواند در عملکرد قطعات متحرک خودرو و بالا بردن راندمان موتورها نقش بسزایی داشته باشد. لذا آگاهی سرویس کار از مشخصات روغن‌موتورها و فیلترها جهت انتخاب مناسب در بالابردن راندمان کار و جلب رضایت مشتری موثر است.

استاندارد عملکرد

هنرجو در پایان این فصل با کاربرد روانکارها، بررسی کیفیت روغن موتور و مراحل تعویض روغن موتور و فیلترهای مربوطه را انجام دهد.

اصطکاک خشک و تر

با توجه به شکل ۱ـ۳، به نظر شما کدام حالت نشان داده شده برای جابه‌جایی وزنه نیاز به نیروی کمتری دارد؟

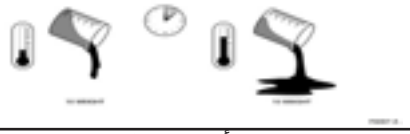
(الف) اصطکاک خشک | (ب) اصطکاک تر

شکل ۱ـ۳ـ انواع اصطکاک

هرگاه دو جسم، بدون واسطه با هم در تماس باشند، اصطکاک به وجود آمده را اصطکاکِ خشک می‌نامند. ولی اگر بین دو جسم ماده سومی مانند روغن یا آب وجود داشته باشد، اصطکاک به وجود آمده را اصطکاک تر می‌نامند. موتور خودرو از قطعات مختلفی تشکیل شده که نسبت به هم دارای حرکت‌اند و بین آنها نیروی اصطکاک وجود دارد. از این‌رو در موتور خودرو از روغن به‌عنوان ماده روانکار استفاده می‌شود تا اصطکاک خشک بین قطعات به اصطکاک تر تبدیل گردد.

ویسکوزیته یا گرانروی چیست؟

یکی از ویژگی‌های مهم روغن‌ها گرانروی است. به مقاومتی که سیال در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد گرانروی می‌گویند. با توجه به شکل ۲ـ۳ ملاحظه می‌شود که با افزایش دما، معمولاً گرانروی روغن کاهش می‌یابد.



شکل ۲ـ۳ ـ تأثیر دما بر گرانروی روغن

فیلم

فیلم بررسی گرانروی روغن و مقایسه آن در دماهای مختلف را مشاهده نمایید.

بحث کلاسی

ـ شکل زیر چه چیزی را نشان می‌دهد؟ در مورد آن در کلاس بحث و گفتگو نمایید.

ـ به نظر شما کدام‌یک از روغن‌های نمایش داده شده در شکل زیر، در صورت استفاده بین دو سطح، اصطکاک را بیشتر کاهش می‌دهند؟

شکل ۳ـ۳ـ دو نوع سیال متفاوت در دمای یکسان

ویژگی‌های روغن‌موتور

روغن‌موتور پایه، از پالایش نفت خام به‌دست می‌آید،که فاقد ویژگی‌های لازم برای استفاده از آن در موتور خودروهای امروزی است. به همین منظور مواد شیمیایی مختلفی به آن افزوده می‌شود تا روغن شرایط لازم را برای کار در حرارت و فشار زیاد موتور داشته باشد. مهم‌ترین ویژگی‌های روغن موتور مناسب عبارت‌اند از:

- خنک کاری
- جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی قطعات
- مقاومت بالا در برابر اکسید شدن
- جلوگیری از سایش قطعات
- ثابت بودن مقدار گرانروی
- کاهش نقطه ریزش
- شست و شو دهنده و ضدرسوب

نکته

پایین‌ترین دمایی که روغن در آن دما هنوز می‌تواند جاری شود را نقطه ریزش می‌گویند.

نوع ماده افزودنی	انواع ترکیبات
ضدسایش	.....
ضدکف	.....
ضد اکسیداسیون	.....
بهبود شاخص گرانروی	.....
کاهنده نقطه ریزش	.....

جدول۱ـ۳ـ افزودنی‌های موثر در ایجاد ویژگی‌های روغن موتور

تحقیق

با استفاده از اینترنت و مراجعه به وب‌سایت شرکت‌های تولیدکننده روغن، در مورد افزودنی‌های مؤثر در ایجاد ویژگی‌های روغن‌موتور تحقیق نمایید و سپس جدول ۱ـ۳ را کامل کنید.

جدول۱ـ۳ـ افزودنی‌های موثر در ایجاد ویژگی‌های روغن موتور

تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن موتور

از تغییرات فیزیکی مهم ایجاد شده در روغن موتور می‌توان به دو مورد زیر اشاره نمود:

۱ـ کاهش حجم روغن موتور ۲ـ افزایش حجم روغن موتور

بحث کلاسی

در مورد عواملی که باعث ایجاد تغییرات فیزیکی روغن موتور می‌شود گفتگو کنید و سپس جدول ۲ـ۳ را تکمیل نمایید.

تغییرات روغن موتور	عوامل موثر
کاهش حجم روغن	
افزایش حجم روغن	

جدول۲ـ۳ـ عوامل ایجاد تغییرات فیزیکی روغن موتور

تغییرات شیمیایی روغن موتور

جدول زیر را، که نمونه‌ای از تغییرات شیمیایی روغن موتور است و علت آنها را نشان می‌دهد، تکمیل نمایید.

تغییرات	علت	روش تشخیص	نمونه روغن
سیاه شدن رنگ روغن	.....	مشاهده رنگ روغن	
سفید شدن رنگ روغن	.....	.....	
لجنی شدن روغن	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن	.....	

جدول ۳ـ۳ـ نمونه‌هایی از تغییرات شیمیایی روغن موتور

انواع روغن موتور

نکته

آیا در مورد روغن موتورهایی که توانایی کارکرد ده‌ها هزار کیلومتری دارند چیزی شنیده‌اید؟

در گذشته تمام روغن موتورها از تصفیهٔ نفت خام به‌دست می‌آمد ولی امروزه روغن موتورهایی تولید می‌شود که از ترکیب مواد شیمیایی در پالایشگاه‌ها به‌دست می‌آیند و زمان کارکرد طولانی‌تری دارند. به‌طور کلی روغن‌های مورد استفاده در موتور خودروها به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند.

نوع روغن	ویژگی	شکل
معدنی (مینرال)	روغنی که از تصفیهٔ نفت خام به‌دست می‌آید. موتورهای با تکنولوژی قدیمی‌از این نوع روغن استفاده می‌کنند.	
سنتتیک	روغنی که از ترکیبات شیمیایی تولید می‌شود و به‌دلیل مزایایی که نسبت به روغن معدنی دارد در سالیان اخیر مصرف آن در خودروها افزایش یافته است. این روغن‌ها کارکرد طولانی‌تری دارند.	
نیمه سنتتیک	مخلوطی از روغن سنتتیک با روغن معدنی است. این نوع روغن،کیفیت روغن‌های سنتتیک را ندارد اما نسبت به روغن معدنی عملکرد بهتری دارد.	

جدول ۴ـ۳ـ انواع روغن موتور

نکته

ـ برای آگاهی از نوع روغن موتور مناسب برای هر خودرو به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن خودرو توجه نمایید.

ـ طبق نظر تولیدکنندگان خودرو، استفاده از روغن معدنی یا نیمه سنتتیک برای موتوری که تنها استفاده از روغن سنتتیک در آن توصیه شده، می‌تواند برای موتور مضر باشد، اما در مقابل، استفاده از روغن‌های سنتتیک یا نیمه سنتتیک برای موتورهایی که برای استفاده از نوع معدنی طراحی شده اند (موتورهای قدیمی) بلامانع است.

تحقیق

با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات چند خودرو جدول زیر را تکمیل نمایید.

نوع روغن	دو نمونه از خودروهایی که از این نوع روغن استفاده می‌کنند.	
معدنی (مینرال)	۱ـ.....	۲ـ.....
سنتتیک	۱ـ.....	۲ـ.....
نیمه سنتتیک	۱ـ.....	۲ـ.....

جدول ۵ـ۳ـ انواع خودرو و روغن‌های مورد استفاده در آنها

کنترل سطح و رنگ روغن موتور

فکرکنید

کنترل سطح و رنگ روغن موتور چه تاثیری در کارکرد موتور و محیط‌زیست دارد؟

کنترل سطح و رنگ روغن موتور در فواصل زمانی مناسب از مواردی است که به عملکرد بهتر سیستم روغن‌کاری موتور و جلوگیری از آسیب دیدن قسمت‌های مختلف می‌انجامد. بطور کلی این عمل نتایج ذیل را در بردارد.

- کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی
- افزایش راندمان موتور و کاهش مصرف سوخت
- کاهش ساییدگی قطعات موتور
- جلوگیری از تشکیل رسوب و کاهش زنگ‌زدگی

بحث کلاسی

آیا می‌توان با بررسی رنگ روغن موتور کیفیت آن را مشخص نمود؟

کنترل کیفیت روغن موتور

تعیین کیفیت روغن موتور یک فرایند پیچیده است و به‌دستگاه اندازه‌گیری ویژه نیاز دارد. بر خلاف باور عمومی، هیچ‌گاه نمی‌توان با نگاه کردن به رنگ روغن کیفیت آن را مشخص نمود. معیار تعیین کیفیت روغن موتور مقدار اکسید شدن آن است. به ترکیب روغن با اکسیژن هوا، که منجر به تولید مواد اسیدی در روغن منجر می‌شود، اکسیداسیون روغن گویند.این واکنش باعث افزایش گرانروی، مسدود شدن مجاری روغنکاری و فیلتر روغن می‌شود. به منظور بررسی اکسیداسیون روغن از دستگاه آنالیز روغن مطابق شکل ۴ـ۳ استفاده می‌شود.

شکل ۴ـ۳ دستگاه آنالیز روغن

بحث کلاسی

آیا تیره نشدن روغن پس از کارکرد موتور نشانهٔ بالا بودن کیفیت آن است؟

کنترل نشتی روغن موتور: نشتی روغن موتور از عواملی است که در صورت رفع نشدن آن به بروز مشکلات اساسی در عملکرد موتور و افزایش آلودگی محیط‌زیست منجر می‌شود. به همین منظور بررسی محل‌های احتمالی بروز نشتی بسیار اهمیت دارد. قسمت‌های احتمالی بروز نشتی روغن‌موتور در شکل ۵ـ۳ بیان شده است.

شکل ۵ـ۳ـ نقاط احتمالی بروز نشتی موتور

برای کنترل سطح، رنگ و کیفیت روغن موتور طبق مراحل شکل ۶ـ۳ عمل نمایید.

۱ـ خودرو در سطح کاملا افقی قرار گیرد.	۲ـ خودرو را خاموش کنید تا روغن کاملا به محفظه کارتر بازگردد.	۳ـ پس از سرد شدن موتور (دمای موتور ۳۰ تا ۵۰ درجه سانتی گراد)، شاخص اندازه‌گیر سطح روغن موتور از محل قرارگیری آن خارج شود.	۴ـ شاخص اندازه گیرسطح روغن تمیز شده و نصب گردد و مجددا از محل خود خارج شود.
۵ـ سطح روغن، با توجه به علامت‌های MIN و MAX روی شاخص اندازه‌گیری سطح روغن چک شود.	۶ـ رنگ روغن موتور از لحاظ شفافیت و سیاه و سفید بودن نیز بررسی شود.	۷ـ به منظور بررسی کیفیت روغن، مقداری از روغن موتور را در محل مناسب بر روی دستگاه تست روغن قرار داده شود.	۸ـ با استفاده از شاخص‌های روی دستگاه، کیفیت روغن موتور بررسی شود.

شکل ۶ـ۳ مراحل کنترل سطح، رنگ و کیفیت روغن موتور

بحث کلاسی

در مورد نحوهٔ تاثیر کنترل سطح و رنگ روغن موتور در موارد ذکر شدهٔ فوق بحث و تبادل‌نظر کنید.

فکر کنید

آیا زمانی که گیج روغن موتور حد MIN را نشان می‌دهد به‌این معناست که موتور کاملاً فاقد روغن است. یا خیر؟

بررسی روغن موتور

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ دستگاه تست کیفیت روغن

فعالیت کارگاهی ۱

محل‌های احتمالی نشتی روغن موتور خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی ۲

سطح، رنگ و کیفیت روغن موتورهای موجود را کنترل کنید.

فعالیت کارگاهی ۳

چک لیست اطلاعات سرویس را پس از کنترل سطح، رنگ، نشتی و کیفیت روغن موتور تکمیل کنید.

فعالیت کارگاهی ۴

پس از کنترل سطح و رنگ، نشتی و کیفیت روغن موتور، چک لیست اطلاعات سرویس را تکمیل کنید.

فعالیت کارگاهی ۵

در دماهای مختلف میزان گرانروی روغن موتور را مقایسه نمایید.

فعالیت کارگاهی ۶

آب را با روغن ترکیب کرده و رنگ آن را با روغن خالص مقایسه نمایید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.

ـ کمبود روغن موتور صدمات شدیدی به موتور اتومبیل وارد می‌نماید. از تماس مستقیم دست با روغن موتور بپرهیزید.

شکل ۷ـ۳

بررسی و کنترل نشتی روغن موتور، با توجه به نکات ایمنی، بهتر است درحالت موتور خاموش اجرا شود. از این رو درصورت بررسی درحالت موتور روشن از تماس دست با قسمت‌های درحال حرکت مانند تسمه‌ها و پولی‌ها و بخش‌های گرم موتور خودداری شود.

شکل ۸ـ۳

نکات زیست محیطی

ـ روغن موتور خودرو یک مادهٔ شیمیایی و آلایندهٔ محیط‌زیست است. مراقب باشید هنگام بررسی وکنترل روغن، در محیط پخش نشود.

ـ پارچه‌های تنظیف استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

شکل ۹ـ۳

برای تخلیهٔ روغن موتور چه روش‌هایی وجود دارد؟

پس از بررسی سطح روغن موتور خودرو، اگر سطح روغن کاهش یافته باشد ولی هنوز کیفیت روغن مناسب باشد باید نسبت به سرریز روغن تا حد ماکزیمم گیج روغن اقدام نمود ولی اگر پس از بررسی رنگ و کیفیت روغن، کاهش کیفیت آن معلوم شود باید در اسرع وقت روغن موتور خودرو را تعویض نمود. برای آگاهی از روش صحیح تخلیهٔ روغن موتور هر خودرو باید به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن خودرو مراجعه نمود.

فکرکنید

ـ آیا به هنگام تعویض روغن موتور تنها توجه به رنگ و کیفیت روغن کافی است یا موارد دیگری نیز باید در نظر گرفته شود؟

ـ آیا تعویض زودتر از موعد روغن تاثیری بر عملکرد موتور دارد؟

نکته

ـ به منظور تخلیهٔ مناسب روغن موتور بهتر است که عمل تعویض روغن در زمان گرم بودن موتور صورت پذیرد.

تخلیهٔ روغن موتور به دو روش زیر صورت می‌پذیرد:

۱ـ تخلیهٔ دستی ۲ـ تخلیهٔ با دستگاه ساکشن

تخلیهٔ دستی روغن موتور:

تخلیه روغن در این روش مطابق شکل ۱۰ـ۳ با باز نمودن پیچ تخلیهٔ روغن اجرا می‌شود. هنگام بستن پیچ تخلیهٔ روغن به سلامت واشر آب‌بندی و میزان گشتاور مجاز سفت کردن آن توجه شود.

۱ـ پیش از شروع کار، ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، ظرف مخصوص جمع‌آوری روغن موتور و لوازم ایمنی لازم را مطابق دفترچهٔ راهنمای سرویس خودرو فراهم کنید.

۲ـ اجازه دهید موتور به دمای طبیعی (نرمال) برسد.

۳ـ خودرو را بر روی جک بالابر و یا چال سرویس قرار دهید. (در صورت استفاده از جک حتما از صحت عملکرد قفل‌کن‌های جک مطمئن شوید.)

۴ـ سینی زیر موتور در صورت وجود باز شود.

۵ـ محل استقرار پیچ تخلیهٔ روغن موتور را مشخص نمایید.

۶ـ ظرف مخصوص جمع‌آوری روغن موتور مستعمل را در مکان مناسب زیر موتور قرار دهید تا از پخش روغن در محیط جلوگیری شود.

۷ـ پیچ تخلیهٔ روغن موتور را که در زیر کارتل قرار دارد، باز کنید. (نکته: در هنگام تخلیه روغن موتور، به منظور تخلیه بهتر و سریع‌تر روغن باید در ورودی روغن موتور باز باشد)

۸ـ اجازه دهید روغن موتور به صورت کامل تخلیه گردد.

شکل ۱۰ـ۳ مراحل تخلیهٔ روغن موتور به روش دستی

تخلیهٔ روغن با استفاده از دستگاه

روش دیگر تخلیهٔ روغن موتور به صورت مکانیزه و با استفاده از دستگاه ساکشن است. این روش برای تخلیهٔ روغن موتورهایی که امکان دسترسی به پیچ تخلیه به سهولت امکان پذیر نیست و یا بازکردن پیچ تخلیه باعث آسیب دیدن رزوه‌های آن می‌گردد، مناسب‌تر است.

تخلیهٔ روغن موتور با کمک دستگاه تعویض روغن :

شکل ۱۱ـ۳ مراحل تعویض روغن موتور توسط دستگاه تعویض روغن (دستگاه ساکشن) را نشان می‌دهد.

۱ـ پیش از شروع کار، ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه ساکشن و لوازم ایمنی لازم مطابق کتاب راهنمای سرویس خودرو فراهم شود.	۲ـ موتور به دمای طبیعی (نرمال)برسد.	۳ـ رویه بهره برداری از دستگاه ساکشن را اجرا کنید.
۴ـ لولهٔ مکش ساکشن در محل مناسب قرار داده شده و تخلیه کامل با دستگاه انجام شود.	۵ـ وجود ناخالصی و پلیسه‌های فلزی در روغن بررسی شود.	

شکل ۱۱ـ۳ـ مراحل تعویض روغن موتور با دستگاه تعویض روغن

فیلم کار با دستگاه تعویض روغن (ساکشن) را مشاهده نمایید.

فیلم

بحث کلاسی

هر یک از دو روش بیان شده برای تخلیهٔ روغن موتور دارای مزایا و معایبی است. این دو روش را از نظر ویژگی‌های زیر با هم مقایسه نمایید.

	تعویض به روش دستی	تعویض با دستگاه ساکشن
سرعت و دقت انجام دادن کار		
هزینه انجام دادن کار		
آلاینده‌های زیست‌محیطی		
تخلیه بهتر و کامل‌تر روغن		

جدول ۶ـ۳ـ مقایسه روش‌های تعویض روغن

تحقیق

۱ـ در مورد مناسب‌ترین زمان تعویض روغن موتور تحقیق نمایید. و عوامل موثر در تعویض آن را نام ببرید؟
۲ـ با استفاده از اینترنت در مورد اثرات روغن‌های مستعمل برروی محیط‌زیست و روش‌های بازگشت این روغن به چرخهٔ مصرف تحقیق کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید.
الف) آیا روغن‌های مستعمل بر روی محیط‌زیست اثرات مخرب دارند؟بیان کنید.
ب) موارد استفاده از روغن‌های مستعمل را بیان نمایید.

تخلیه روغن موتور

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ دستگاه تعویض روغن موتور(ساکشن)ـ جک بالابرـ مخزن ذخیره روغن مستعمل

فعالیت کارگاهی ۱

روغن موتور را به روش دستی تخلیه نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

دستگاه ساکشن را جهت استفاده و بهره‌برداری مطابق دستورالعمل دستگاه آماده نمایید.

فعالیت کارگاهی ۳

روغن موتور را با کمک دستگاه ساکشن تخلیه نمایید.

فعالیت کارگاهی ۴

بررسی نمایید که در صورتی که فشار مخزن کمپرسور باد به اندازه مورد نیاز دستگاه ساکشن نباشد چه تاثیری در کار ساکشن دارد؟

فعالیت کارگاهی ۵

بررسی نمایید که در صورتی که در سرریز روغن بسته باشد چه تاثیری در موقع تخلیه روغن دارد؟

نکات زیست محیطی

ـ روغن موتور خودرو یک مادهٔ شیمیایی و آلایندهٔ محیط‌زیست است. پس از تخلیهٔ روغن موتور، روغن مستعمل در ظروف مخصوص جمع‌آوری شود.
پارچه‌های تنظیف و قوطی روغن استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

شکل ۱۲ـ۳

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ در زمان استفاده از جک بالا بر نکات ایمنی شخصی و گروهی را رعایت کنید.
ـ از تماس مستقیم دست با روغن موتور بپرهیزید.

آیا در مورد انواع فیلترهای موجود در بدن انسان چیزی می‌دانید؟

در مورد شکل ۱۳ـ۳ و شباهت آن با سیستم‌های فیلتراسیون موجود در خودرو بحث و تبادل نظر نمایید

شکل ۱۳ـ۳ انواع فیلترها در بدن انسان

اگر سیستم روغنکاریِ موتور خودرو به سیستم گردش خون تشبیه شود، فیلتر روغن موتور در سیستم روغنکاری دارای نقشی مشابه نقش کلیه‌ها در سیستم گردش خون بدن است. فیلتر روغن موتور، وظیفه جذب ناخالصی‌های شناور در روغن را بر عهده دارد تا از آسیب رسیدن به موتور خودرو جلوگیری گردد.اما فیلترها فقط تا مدت معینی می‌توانند وظیفهٔ خود را به خوبی انجام دهند و وقتی عمر مفید فیلتر تمام شود، باید آن را تعویض کرد تا مشکلی در مدار روغنکاری ایجاد نشود.

ساختمان فیلترهای روغن: فیلتر روغن عموماً از قسمت‌های کاغذ صافی، بدنهٔ فلزی، سوپاپ کنارگذر،سوپاپ یک طرفه و لاستیک آب‌بندی تشکیل شده است. شکل ۱۴ـ۳ ساختمان فیلتر روغن و اجزای آن را نشان می‌دهد.

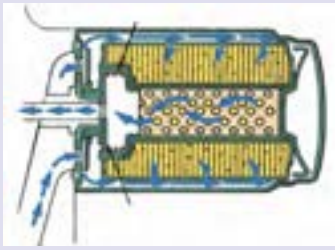
شکل ۱۴ـ۳ ــساختمان فیلتر

بحث کلاسی

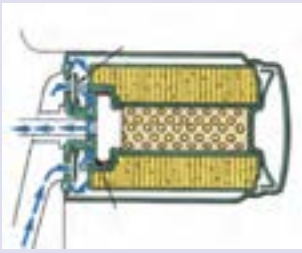
با استفاده از ماکت برش خوردهٔ فیلتر روغن، در خصوص اجزای تشکیل دهندهٔ فیلتر و وظیفهٔ هر کدام، در کلاس بحث و تبادل نظر نمایید.

شکل‌های زیر مسیر عبور روغن در فیلتر را در دو حالت مختلف نشان می‌دهند. به‌نظر شما چه تفاوتی بین این دو حالت وجود دارد و هر یک از این حالت‌ها در چه زمان ایجاد می‌شود؟

با توجه به شکل ۱۵ـ۳ حالت الف روغن تصفیه شده از اطراف وارد شده و پس از عبور از لایه‌های مختلف فیلتر شده و از وسط خارج شده و به مدار روغن کاری موتور ارسال می‌شود .چنانچه به دلیل رسوب ناخالصی بیش از حد در مواد فیلتر کننده، مجاری عبور روغن مسدود گردد با توجه به شکل ۱۵ـ۳ حالت (ب)سوپاپ کنارگذر باز و روغن تصفیه نشده از فیلتر عبور می کند تا مانع از آسیب دیدن شدید موتور گردد.



الف



ب

شکل ۱۵ـ۳ـ نحوه عملکرد سوپاپ کنارگذر

انواع فیلترهای روغن:

در بعضی از فیلترهای روغن سوپاپ کنارگذر وجود ندارد. و این سوپاپ در مدار روغن‌کاری تعبیه شده است.

شکل ۱۶ـ۳ـ سوپاپ کنارگذر تعبیه شده در مدار روغن کاری موتور

نکته

ـ بودن یا نبودن سوپاپ کنارگذر (سوپاپ کنترل فشار) در فیلتر، مطابق با طراحی سیستم روغنکاری موتور خودرو است. از این رو انتخاب فیلتر مناسب مطابق دستورالعمل سازندهٔ خودرو ضروری است و انتخاب نامناسب آن به موتور خودرو آسیب جدی می‌رساند.

ـ توصیه می‌شود همزمان با تعویض روغن موتور فیلتر روغن آن نیز تعویض گردد. زیرا با توجه به ساختمان فیلتر روغن و کاربرد آن در یک بازه زمانی، عمل فیلتراسیون آن کاهش یافته و نیز روغن باقی مانده در فیلتر باعث کثیف و آلوده شدن روغن نو می‌گردد و کارآیی آن را به سرعت کاهش خواهد داد.

فیلم

می‌توانید وظیفه، ساختمان و عملکرد فیلتر روغن را به‌طور کامل در فیلم آموزشی مشاهده نمایید.

تعویض فیلتر روغن

پس از تخلیهٔ کامل روغن موتور، برای تعویض فیلتر روغن اقدام نمایید. برای این کار طبق مراحل نشان داده شده در شکل ۱۷ـ۳ عمل شود.

۱ـ با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، مکان نصب فیلتر روغن مشخص شود.	۲ـ با استفاده از ابزار مخصوص (آچار فیلتر) فیلتر روغن باز شود.	۳ـ برای جلوگیری از پخش روغن در محیط زیر آن قیف یا ظرف مناسب جمع‌آوری روغن کارکرده قرار داده شود.	۴ـ برای انتخاب فیلتر جدید به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مراجعه شود.
۵ـ به منظور پر شدن سریع مدار روغنکاری موتور پس از روشن نمودن خودرو مقدار کمی روغن در داخل فیلتر جدید ریخته شود.	۶ـ برای آب بندی بهتر، ابتدا واشر لاستیکی فیلتر به روغن آغشته شود.	۷ـ محل نصب فیلتر روغن تمیز شود.	۸ـ فیلتر با نیروی دست در محل خود نصب گردد.

شکل ۱۷ـ۳ـ مراحل تعویض فیلتر روغن

نکته

قابل ذکر است برخی از فیلترهای روغن از نوع کارتریجی است و در زمان تعویض با باز نمودن درپوش فیلتر مطابق شکل ۱۸ـ۳، تنها کاغذ فیلتر تعویض می‌گردد.

شکل ۱۸ـ۳ـ فیلتر نوع کارتریجی

بحث کلاسی

آیا راهی دیگر برای باز کردن فیلتر روغن موتور بدون آچار وجود دارد؟

تعویض فیلتر روغن موتور

ابزار و تجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ ابزار باز نمودن فیلتر روغن

فعالیت کارگاهی ۱

فیلتر روغن خودروی موجود در کارگاه را باز نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

فیلتر روغن خودروی موجود در کارگاه را آماده و نصب نمایید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ در صورت استفاده از جک بالابر از کارکرد صحیح ضامن‌های آن اطمینان حاصل نمایید.
برای محکم کردن فیلتر روغن از آچار استفاده نکنید و این کار را به وسیلهٔ دست انجام دهید. زیرا سفت کردن بیش از حد فیلتر به‌ایجاد روغن ریزی از اطراف آن منجر می‌شود.

شکل ۱۹ـ۳

نکات زیست محیطی

ـ در هنگام تعویض فیلتر روغن از پخش آن در محیط جلوگیری کنید.
ـ پارچه‌های تنظیف و فیلتر مستعمل را در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

شکل ۲۰ـ۳

شکل زیر نمونه‌ای از علائم درج شـــده بر روی در موتور یا ظرف روغن را نشان می‌دهد. آیا می‌دانید مفهوم این علائم چیست؟

شکل ۲۱ـ۳

رشد و پیشرفت روزافزون موتورها سبب پیشرفت در صنعت روانکارها نیز گردیده است به‌طوری که برای موتورهای مختلف استفاده از روغن‌های خاصی پیشنهاد می‌شود. در انتخاب روغن مناسب، نوع موتور، سال ساخت و سوخت مصرفی از عوامل تأثیر گذارند. بر همین اساس، طبقه‌بندی‌های مختلفی از سوی مراجع در این خصوص ارائه شده است.

مهم‌ترین این طبقه‌بندی‌ها عبارت‌اند از:

ـ طبقه‌بندی روغن براساس درجهٔ گرانروی؛ (SAE)

ـ طبقه‌بندی روغن برحسب سطح کیفیت؛ (API)

طبقه‌بندی روغن‌های موتور براساس گرانروی (درجه‌بندی SAE):

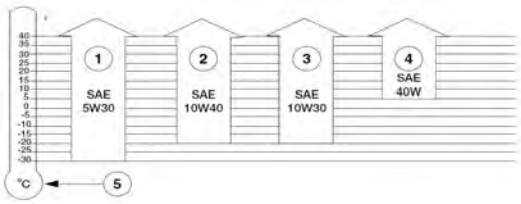
این طبقه‌بندی که توسط انجمن مهندسین آمریکا ارائه گردیده براساس میزان گرانروی روغن است. جدول ۷ـ۳ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

شاخص		ویژگی‌ها	مثال
روغن‌های تک درجه‌ای	روغن‌های دارای حرف W	ـ مورد استفاده در دماهای پایین ـ حرف W به همراه یک عدد که نشانهٔ مقدار گرانروی روغن است.	۱۰w،۲۰w، ۳۰w
	روغن‌های فاقد حرف W	ـ مورد استفاده در دماهای بالا ـ تنها دارای یک عدد که نشانهٔ مقدار گرانروی است.	۲۰ـ۱۰ـ۳۰
روغن‌های چند درجه‌ای		ـ در دمای بالا ویژگی روغن بدون W و در دماهای پایین با W را دارد. ـ عدد اول و حرف W نشانهٔ گرانروی در دمای پایین و عدد دوم، گرانروی در دمای بالا است.	۱۰w۴۰ ، ۲۰w۵۰

جدول ۷ـ۳ـ طبقه‌بندی روغن براساس گرانروی(SAE)

بحث کلاسی

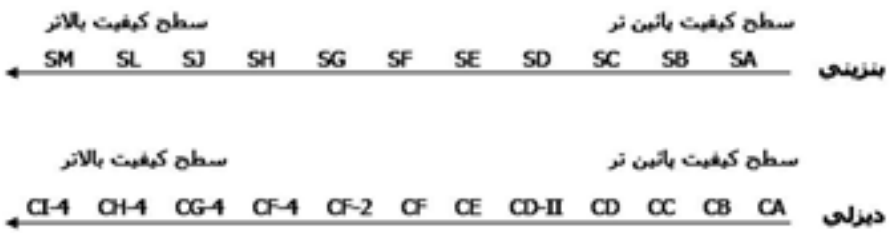
با استفاده از جدول ۷ـ۳ و شکل ۲۲ـ۳ تاثیر دما در انتخاب استاندارد روغن با دوستان خود بحث نمایید.



شکل ۲۲ـ۳ـ رابطه دما در انتخاب روغن

طبقه‌بندی روغن‌های موتور براساس کیفیت (استاندارد API)

انجمن نفت آمریکا که به اختصار API نامیده می‌شود، کیفیت روغن‌های موتور بنزینی و دیزلی را، براساس مواد افزودنی به آنها، مطابق شکل ۲۴ـ۳ تقسیم‌بندی می‌نماید.



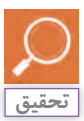
شکل ۲۴ـ۳ـطبقه‌بندی روغن‌های موتور براساس کیفیت API

مناسب‌ترین روغن برای موتور خودرو، روغن پیشنهادی سازنده خودرو است.
درصورت نبودن روغن پیشنهادی سازنده خودرو می‌توان از جداول معادل‌سازی برای انتخاب روغن مناسب استفاده نمود.

جدول زیر را با پرسش از چند سرویس کار (تعویض روغنی) تکمیل نمایید.

تعداد مراجعین برای تعویض روغن موتور در روز	.....	میزان روغن سوخته جمع شده در هر روز	.....
تعداد مراجعین برای تعویض فیلتر روغن در روز	.....	قیمت هر لیتر روغن سوخته	.....
دستمزد هر سرویس خودرو	.....	هزینه‌های جاری کارگاه به صورت ماهانه	.....

جدول۸ـ۳ـ میزان درآمد سرویس کار



با استفاده از کتاب راهنمای سرویسِ و تعمیرات سه نوع خودرو، جدول زیر را تکمیل نمایید.

نام خودرو	طول عمر کارکرد روغن موتور	حجم روغن موتور مورد نیاز	نوع روغن (API ، SAE)
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

جدول۹ـ۳ـاستخراج نوع وحجم روغن کار

انتخاب روغن

با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، روغن موتور مربوط به خودروی موجود را انتخاب نماید.

پرکردن روغن

به منظور پرکردن روغن موتورِ خودرو، طبق مراحل شکل۲۵ـ۳ عمل نمایید.

۱ـ پیچ تخلیه روغن از نظر سالم بودن رزوه‌ها و آچارخور آن کنترل شود.	۲ـ پیچ تخلیهٔ کارتر با گشتاور مناسب بسته شود.	۳ـ با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، نوع و حجم مناسب روغن موتور مشخص شود.
۴ـ روغن را از طریق در سرریز روغن داخل موتور اضافه شود.	۵ـ در سرریز روغن در محل خود بسته شده و موتور راه اندازی شود.	۶ـ پس از چند دقیقه موتور خاموش و سپس با استفاده از شاخص کنترل سطح،میزان روغن کنترل شود.
۷ـ در صورت تعویض فیلتر روغن، در زمان روشن بودن موتور فیلتر و اطراف آن از نظر داشتن نشتی بررسی شود.		

شکل ۲۵ـ۳ ـ مراحل پرکردن روغن موتور

نکته

ـ پیچ تخلیه روغن از نظر سالم بودن رزوه بررسی شود. در صورت معیوب بودن، تعویض گردد.

ـ در هنگام بستن پیچ تخلیهٔ روغن، حتماً از گشتاور مناسب استفاده نمایید تا به محل نصب پیچ صدمه وارد نشود.

ـپس از هر بار تعویض روغن، بهتر است واشر آب‌بندی پیچ تخلیه تعویض گردد.

پر کردن روغن موتور

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ تورک مترـ قیف

فعالیت کارگاهی ۱

روغن موتور با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، انتخاب نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

نیروی مورد نیاز جهت بستن پیچ کارتر را با توجه به استاندارد مربوطه بر روی تورک‌متر تنظیم نمایید.

فعالیت کارگاهی ۳

عمل شارژ روغن موتور خودروهای موجود در کارگاه را پرکنید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ روغن موتور یک مادهٔ شیمیایی است.
مراقب تماس آن با دست‌ها و چشمانتان باشید.

شکل ۲۶ـ۳ـ آلودگی چشمی

نکات زیست محیطی

در هنگام پرکردن روغن موتور مراقب باشید روغن در محیط پخش نشود.

پس از پایان فرایند پرکردن روغن موتور به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

شکل ۲۷ـ۳

فیلتر هوای موتور

بحث کلاسی

آیا می‌دانید میزان متوسط هوای مصرفی موتور یک خودروِ سواری در ساعت چقدر است؟

الف) ۱۰۰۰۰ لیتر　　ب) ۳۰۰۰۰۰ لیتر　　ج) ۷۰۰۰۰ لیتر　　د) ۱۱۰۰۰۰ لیتر

در این خصوص در کلاس بحث و گفتگو نمایید.

با توجه به وجود گرد و غبار در هوای محیط لازم است هوای ورودی به موتور تصفیه گردد، چرا که این ذرات به فرسایش شدید و ایجاد رسوبات بر روی قطعات داخل موتور خواهند شد. از این رو از فیلتر هوا در موتور خودرو استفاده می‌شود.

فیلتر هوا در خودروهای سواری معمولاً از کاغذ صافی با ابعاد متناسب با حجم موتور ساخته می‌شود. شکل ۲۸ـ۳ انواع مختلف فیلترهای مورد استفاده در موتور خودرو را نشان می‌دهد.

شکل ۲۸ـ۳ـ نمونه‌هایی از فیلترهای هوای موتور

سرویس و تعویض به موقع فیلتر هوای موتور در کاهش آلودگی هوا و مصرف سوخت نقش زیادی دارد. طول عمر فیلتر هوا برحسب پیشنهاد سازندهٔ خودرو مشخص گردیده است ولی وضعیت و شرایط هوای کاری موتور عامل اصلی در زمان سرویس و یا تعویض فیلتر هوای موتور است.

نکته

ـ محل استقرار فیلتر هوای موتور در راهگاه هوای ورودی به موتور و محافظت شده از ورود آب است. زیرا در صورت ورود آب صدمات شدیدی به موتور وارد خواهد شد.

ـ فیلتر هوای موتور بهتر است در فواصل زمانی معین که در کتاب راهنمای سرویس و نگهداری هر خودرو درج شده است، تعویض گردد.

فیلتر هوای اتاق خودرو

با توجه به افزایش روز افزون آلودگی هوا در شهرها، نقش فیلتر هوای اتاق خودرو نیز مانند فیلتر هوای موتور بسیار مهم است. این فیلتر در مسیر ورود جریان هوا به کابین سرنشین تعبیه می‌شود.

معمولاً فیلتر اتاق خودرو از نوع کاغذ صافی است. در برخی مواقع برای کاهش آلودگی باکتری‌ها از فیلترهای خاص دارای لامپ UV نیز استفاده می‌گردد. هم زمان با تعویض فیلتر هوای موتور، این فیلتر نیز تعویض می‌گردد. در شکل ۲۹ـ۳ انواع فیلتر هوای اتاق خودرو نشان داده شده است.

شکل۲۹ـ۳ فیلتر هوای اتاق خودرو

روش تعویض فیلتر هوای موتور

برای تعویض فیلتر هوای موتورِ هر خودرو باید به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن خودرو مراجعه نمود.ولی در حالت کلی روش تعویض فیلتر هوای موتور طبق مراحل نشان داده شده در شکل ۳۰ـ۳ است.

۱ـ با استفاده از دفترچهٔ راهنمای سرویس خودرو محل قرارگیری فیلتر هوای موتور مشخص شود.	۲ـ طبق دستورالعمل دفترچهٔ راهنما، بست‌ها و پیچ‌های درپوش فیلتر هوا باز شود.	۳ـ فیلتر کهنه از محل خود خارج شود و محل قرارگیری فیلتر تمیز شود.
۴ـ فیلتر نو با دقت در داخل محفظهٔ هواکش قرار گیرد.	۵ـ درپوش محفظه هواکش نصب وپیچ‌های آن بسته شود.	

شکل ۳۰ـ۳ـ روش تعویض فیلتر هوای موتور

روش تعویض فیلتر هوای اتاق خودرو

معمولاً فیلتر هوای اتاق خودرو به راحتی در دسترس نیست و فرایند تعویض آن در بعضی از خودروها پیچیده است. به همین دلیل برای تعویض فیلتر هوای اتاق باید مطابق دستورالعمل سازندهٔ خودرو اقدام نمایید. روش تعویض فیلتر هوای اتاق خودرو طبق مراحل نشان داده شده در شکل ۳۱ـ۳ است.

۱ـ با استفاده از دفترچهٔ راهنمای سرویس خودرو، محل قرارگیری فیلتر هوای کابین مشخص شود.	۲ـ طبق دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، جهت دسترسی به محل استقرار فیلتر اتاق، اجزا و قسمت‌های مورد نیاز باز شود.	۳ـ فیلتر کهنه را از محل خود خارج و محل قرارگیری فیلتر تمیز گردد.
۴ـ فیلتر نو با دقت در داخل محفظه خود قرار گیرد و از نصب صحیح آن مطمئن شوید .	۵ـ عمل بستن قسمت‌های باز شده،عکس مراحل باز کردن انجام شود.	

شکل ۳۱ـ۳ـ روش تعویض فیلتر هوای کابین

تعویض فیلترهای هوا

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی

فعالیت کارگاهی ۱

فیلترهای هوای موتور و اتاق خودرو را با توجه به‌دستورالعمل انتخاب کنید.

فعالیت کارگاهی ۲

فیلتر هوای موتور خودروی موجود در کارگاه را با استفاده از دفترچهٔ راهنمای سرویس خودرو تعویض نمایید.

فعالیت کارگاهی ۳

فیلتر هوای کابین خودروی موجود در کارگاه را با استفاده از دفترچهٔ راهنمای سرویس خودرو تعویض نمایید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ در هنگام تعویض فیلتر هوا حتماً از فیلترهای مرغوب و استاندارد استفاده نمایید. فیلتر غیراستاندارد سبب افزایش مصرف سوخت و کاهش راندمان خودرو و افزایش آلایندگی زیست‌محیطی خواهد شد.

شکل ۸۲ ـ۳ـ علامت استاندارد

ایمنی

برخی از خودروها دارای لامپ UV هستند. در صورت نیاز به تعویض لامپ UV مراقب باشید حباب لامپ دچار شکستگی نشود.

نکات زیست محیطی

فیلترهای هوا از مواد قابل بازیافت تهیه می‌شوند. در هنگام تعویض، آنها را دور نریزید و به چرخهٔ بازیافت بازگردانید.

ارزشیابی تکوینی

پس از پایان فرایند تعویض فیلترهای هوای موتور و کابین خودرو، به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

وظیفهٔ فیلتر بنزین چیست؟

از فرایند تولید بنزین تا انتقال آن به خودرو، احتمال نفوذ ناخالصی به مخزن سوخت خودرو وجود دارد. با توجه به حساسیت بالای سیستم سوخت‌رسانیِ خودروهای امروزی، تمیز بودن سوخت در عملکرد و طول عمر تجهیزات سیستم سوخت‌رسانی، بهبود کارکردِ موتور خودرو و کاهش آلودگی هوا تأثیر زیادی دارد. از این رو در مدار سیستم سوخت‌رسانی از فیلتر بنزین استفاده می‌شود. وظیفهٔ فیلتر بنزین جلوگیری از ورود مواد زائد به سیستم سوخت‌رسانی است.

فیلترهای بنزین، همانند فیلترهای روغن موتور، از کاغذ صافی با بدنهٔ مقاوم فلزی و یا پلاستیک مقاوم ساخته شده است. شکل ۳۲ـ۳ ساختمان داخلی فیلتر بنزین را نشان می‌دهد.

شکل ۳۲ـ۳ ساختمان فیلتر بنزین

وجود ناخالصی‌های درون بنزین باعث می‌شود که منافذ فیلتر به مرور مسدود گردد. هرچه فیلتر بنزین دیر تر تعویض شود، مواد زائد بیشتری درون آن جمع می‌گردد و به تدریج مانع از حرکت بنزین به سوی موتور می‌شود. فیلتری که تا حدودی کثیف شده است، معمولاً مقدار بنزین مورد نیاز موتور را در حالت دور آرام از خود عبور می‌دهد، ولی در سرعت‌های بالا و یا زیر بار بودن خودرو، نمی‌تواند سوخت مورد نیاز موتور را تأمین کند.

بحث کلاسی

در خودرو دو نوع فیلتر بنزین وجود دارد. با توجه به شکل‌های ۳۳ـ۳ راجع‌به آنها در کلاس بحث وگفتگو کنید.

شکل ۳۳ـ۳ـانواع فیلتر بنزین

روش تخلیهٔ فشار مدار سوخت‌رسانی

درخودروهای بنزینی انژکتوری، به دلیل بالا بودن فشار مدار سوخت قبل از تعویض فیلتر سوخت، لازم است فشار مدار تخلیه شود. این تخلیه به منظور رعایت نکات ایمنی و زیست محیطی و جلوگیری از ایجاد حریق صورت می‌پذیرد.

برای تخلیهٔ فشار مدار سوخت‌رسانیِ خودرو طبق مراحل نشان داده شده در شکل ۳۴ـ۳ عمل نمایید.

۱ـ خودرو را خاموش کنید و اجازه دهید موتور کمی‌سرد شود.

۲ـ فیوز یا رلهٔ پمپ بنزین قطع شود.

۳ـ خودرو را روشن کنید تا پس از پایان سوختِ موجود در مدار، خاموش گردد.

شکل ۳۴ـ۳ روش تخلیهٔ مدار سوخت رسانی

می‌توانید نحوه تخلیه فشار ریل سوخت را در فیلم مشاهده نمایید.

فیلم

روش تعویض فیلتر سوخت

برای تعویض فیلتر سوخت خودرو، طبق مراحل نشان داده شده در شکل ۳۵ـ۳ عمل شود.

۱ـ با استفاده از کتاب راهنمای سرویس خودرو، محل استقرار فیلتر بنزین مشخص شود.

۲ـ در صورت لزوم، خودرو بر روی جک بالابر قرار گیرد.

۳ـ اتصالات دو طرف فیلتر را باز کرده و فیلتربنزین از خودرو جدا شود.

۴ـ فیلتر جدید با در نظر گرفتن جهت نصب، در محل خود قرار گرفته و بست نگهدارندهٔ فیلتر محکم شود.

۵ـ فیوز یا رلهٔ پمپ سوخت وصل شود.

۶ـ سوئیچ باز کرده تا مدار از سوخت پر شود.

۷ـ با روشن کردن خودرو اتصالات فیلتر بنزین از نظر نشتی کنترل شود.

شکل ۳۵ـ۳ روش تعویض فیلتر بنزین

تعویض فیلتر بنزین

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ جک بالابر

فعالیت کارگاهی ۱

فشار مدار سوخت‌رسانی خودرو را تخلیه نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

ـ فیلتر بنزین خودروی موجود در کارگاه را طبق دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس و تعمیر تعویض نمایید.

ایمنی

ـ استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ مراقب باشید بنزین بر روی موتور گرم ریخته نشود. زیرا بنزین ماده‌ای قابل اشتعال است و امکان آتش سوزی در کارگاه وجود دارد.
ـ در صورت استفاده از هوای فشرده به منظور بازدید و بررسی باز بودن لوله‌ها و شیلنگ‌های انتقال بنزین، حتما باید اتصال این شیلنگ‌ها و لوله‌ها از باک جدا شود.
قبل از اقدام به تعویض فیلتر سوخت خودرو، مدار سوخت را تخلیه نمایید.

شکل ۳۶ـ۳ـ آتش سوزی خودرو

نکات زیست محیطی

بنزین یک مادهٔ نفتی است. در هنگام تعویض فیلتر سوخت از پخش بنزین در محیط جلوگیری نمایید.

شکل ۳۷ـ۳ـ پخش بنزین در محیط

ارزشیابی تکوینی

پس از پایان فرایند تعویض فیلتر سوخت خودرو، به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

ارزشیابی شایستگی تعویض روغن موتور

شرح کار:

۱. استقرار خودرو
۲. انجام آزمون های روغن موتور (رنگ، سطح و اکسیداسیون)
۳. تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس
۴. اتصال دستگاه ساکشن به موتور
۵. راه اندازی دستگاه ساکشن و تخلیه روغن موتور
۶. تعوض روغن موتور به روش دستی
۷. تعویض فیلتر روغن
۸. پر کردن روغن موتور
۹. تعویض فیلتر هوای موتور
۱۰. تعویض فیلتر هوای اتاق خودرو
۱۱. تخلیه فشار مدار سوخت
۱۲. تعویض فیلتر بنزین
۱۳. کنترل نهایی (سطح روغن موتور، نشتی روغن و بنزین

استاندارد عملکرد:

با استفاده از ابزار مخصوص، روغن موتور و فیلترهای خودرو را مطابق با دستورالعمل های سرویس تعویض کند.

شاخص ها:

۱. مشاهده و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲.تطابق نتایج حاصل از آنالیز روغن با جدول استاندارد
۳.کنترل سطح روغن در حالت خاموش بودن موتور با استفاده از شاخص روغن موتور
۴.مشاهده و مقایسه رنگ روغن نو و روغن کار کرده
۵.مشاهده چک لیست تکمیل شده
۶. مشاهده روند تعویض روغن موتور
۷. تطابق روغن انتخاب شده با جدول استاندارد
۸. تعویض فیلتر روغن با استفاده از آچار فیلتر
۹. کنترل سطح و رنگ روغن پس از پر کردن توسط شاخص کنترل سطح روغن
۱۰. مشاهده روش تعویض فیلتر هوای موتور و اتاق خودرو
۱۱. مشاهده روش صحیح تعویض فیلتر بنزین
۱۲. مشاهده محل های احتمالی نشتی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه- زمان ۷۵ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کمپرسور باد- روغن موتور- فیلتر روغن- فیلتر هوا- فیلتر هوای اتاق- فیلتر بنزین- دستگاه ساکشن- خودرو- جک بالابر- کتاب راهنمای سرویس و نگهدای خودرو- جعبه ابزار مکانیکی- آچار مخصوص فیلتر روغن- دستگاه آنالیز روغن

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی روغن موتور	۱	
۲	تخلیه روغن موتور	۱	
۳	تعویض فیلتر روغن	۱	
۴	پرکردن روغن موتور	۲	
۵	تعویض فیلترهای هوا (موتور و اتاق)	۱	
۶	تعویض فیلتر بنزین	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و لحاظ نمودن نکات زیست محیطی در حین کار و نظارت بر بکارگیری صحیح مواد و تجهیزات، روغن موتور خودرو و فیلترهای مربوط را با دقت و حفظ امانتداری تعویض کند.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

واحد یادگیری ۴
شایستگی تعویض روغن جعبه‌دنده

آیا تا به حال پی برده‌اید

آیا کیفیت روغن در عملکرد جعبه‌دنده و دیفرانسیل موثر است؟
آیا برای جعبه‌دنده‌ها و دیفرانسیل‌های مستقل روغن دنده یکسان استفاده می‌شود؟
آیا از هر روغن دنده‌ای برای جعبه‌دنده‌ها می‌توان استفاده کرد؟

آشنایی با ساختار انواع جعبه‌دنده‌ها و دیفرانسیل‌ها در خودروهای محرک جلو و محرک عقب و کنترل سطح، انتخاب و تعویض روغن جعبه‌دنده در بازه زمانی مناسب با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آنها، می‌تواند در کاهش استهلاک و بروز ایرادهای مکانیکی این خودروها موثر واقع شود. لذا رعایت نکات فوق برای یک سرویس کار خودرو در کسب درآمد و رضایت مشتری لازم و ضروری است.

استاندارد عملکرد

هنرجو در پایان این فصل می‌تواند مراحل بررسی و تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل را انجام دهد.

تعویض روغن جعبه‌دنده

شکل ۱ـ۴ ـ جعبه‌دنده

همانگونه که در بخش روغن موتور بیان شد به منظور کاهش نیروی اصطکاک بین قطعات در حال حرکت و درگیر با یکدیگر و نیز تبدیل اصطکاک خشک بین آنها به اصطکاک تر، از روانکارها استفاده می‌شود. در جعبه‌دنده‌ها نیز که چرخ‌دنده‌ها، شفت‌ها و سایر اجزا نسبت به یکدیگر درحال حرکت بوده و با یکدیگر درگیر هستند، نیاز به روانکار دارد.

ویژگی‌های روغن‌های جعبه‌دنده و دیفرانسیل

ـ آیا امکان استفاده از روغن موتور برای جعبه‌دنده و دیفرانسیل نیز وجود دارد یا دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند؟

روغن‌های جعبه‌دنده نیز مانند روغن موتور از دو بخش روغن پایه و مواد افزودنی تشکیل یافته‌اند. که روغن پایه از پالایشگاه نفت خام به‌دست می‌آید و مواد افزودنی مختلفی به آن اضافه می‌شود تا ویژگی‌های مناسب مورد نیاز در آن ایجاد گردد. مهم‌ترین ویژگی‌های روغن جعبه‌دنده را می‌توان به صورت شکل ۲ـ۴ بیان نمود.

شکل ۲ـ۴ـ ویژگی‌های اصلی روغن جعبه‌دنده

لازم به ذکر است که انتخاب نوع و حجم روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو صورت می‌پذیرد.

تحقیق

با استفاده از اینترنت و مراجعه به وب سایت شرکت‌های تولیدکننده روغن در مورد افزودنی‌های موثر در ایجاد ویژگی‌های روغن جعبه‌دنده تحقیق نمایید و جدول ۱ـ۴ را کامل کنید.

ویژگی	انواع ترکیبات
لزجت مناسب	.....
قابلیت تحمل بار	.....
مقاومت اکسیداسیون	.....
مقاومت دمایی	.....

جدول۱ـ۴ـ ویژگی روغن و ترکیبات آن

تغییرات فیزیکی روغن جعبه‌دنده

از تغییرات فیزیکی روغن جعبه‌دنده می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

کاهش حجم روغن جعبه‌دنده

زیاد شدن حجم روغن جعبه‌دنده

در مورد عواملی که باعث ایجاد تغییرات فیزیکی روغن جعبه‌دنده می‌شود بحث و گفتگو کنید و سپس جدول زیر را کامل نمایید.

	عوامل موثر
کاهش حجم روغن	.....
افزایش حجم روغن	نفوذ آب و ناخالصی‌ها داخل روغن جعبه‌دنده

جدول ۲ـ۴ـ عوامل ایجاد تغییرات فیزیکی روغن جعبه‌دنده

تغییرات شیمیایی روغن جعبه‌دنده

کدام یک از موارد زیر می‌تواند از تغییرات شیمیایی رخ داده بر روی روغن جعبه‌دنده باشد؟

		صحیح	غلط
۱	اسیدی شدن روغن	☐	☐
۲	شیری شدن رنگ روغن در اثر نفوذ آب	☐	☐
۳	اکسید شدن روغن و لجنی شدن آن	☐	☐
۴	تیره و سیاه شدن رنگ روغن	☐	☐
۵	کم شدن حجم روغن	☐	☐

جدول ۳ـ۴ـ تغییرات شیمیایی روغن جعبه‌دنده

از مهم‌ترین تغییرات شیمیایی روغن جعبه‌دنده می‌توان به اکسید و لجنی شدن آن اشاره نمود. این موضوع همانند روغن موتور در روغن جعبه‌دنده نیز رخ می‌دهد از این رو برای جلوگیری از آن از مواد افزودنی ضداکسیداسیون در روغن‌های جعبه‌دنده استفاده می‌شود.

روش کنترل سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده محرک جلو:

آیا لزومی برای بررسی سطح و کیفیت روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل وجود دارد؟

۱ـ خودرو را در سطح افقی قرار دهید.

۲ـ پیچ محل کنترل سطح روغن باز شود.

۳ـ سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده کنترل شود.

شکل ۴ـ۴ـ روش کنترل سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده محرک جلو

ـ روش بررسی سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک عقب:

آیا برای بررسی سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل نیز مانند روغن موتور شاخص کنترل سطح روغن بر روی گیربکس و دیفرانسیل نصب می‌گردد؟

معمولا به منظور بررسی سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل از پیچ بازدید سطح روغن، بر روی پوسته آنها استفاده می‌شود. در خودروهای محرک عقب که مجموعه جعبه‌دنده و دیفرانسیل آنها مجزا است، جهت کنترل سطح روغن موجود در جعبه‌دنده و دیفرانسیل مطابق دستورالعمل سرویس و تعمیرات آن خودرو، می‌توان پیچ

بازدید کنترل سطح هرکدام را باز نموده و به میزان روغن دنده موجود در آنها پی برد. شکل ۵ـ۴ نمونه‌هایی از پیچ بازدید سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل را نشان می‌دهد. قابل ذکر است بهترین راه‌حل برای پی‌بردن به میزان سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل و محل قرارگیری پیچ بازدید، مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مورد نظر است.

نکته

مراحل کنترل سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در خودروی محرک عقب مطابق شکل‌های ۵ـ۴ و ۶ـ۴ است.

۱ـ خودرو روی جک بالابر قرار گیرد.

۲ـ پیچ محل کنترل سطح روغن جعبه‌دنده باز شود.

۳ـ سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده کنترل شود.

شکل ۵ـ۴ـ روش کنترل سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده محرک عقب

۱ـ خودرو روی جک بالابر قرار گیرد.

۲ـ پیچ محل کنترل سطح روغن دیفرانسیل باز شود.

۳ـ سطح و رنگ روغن دیفرانسیل کنترل شود.

شکل ۶ـ۴ـ روش کنترل سطح و رنگ روغن دیفرانسیل محرک عقب

کنترل سطح و کیفیت روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در فواصل زمانی مناسب از مواردی است که باعث عملکرد بهتر جعبه‌دنده و دیفرانسیل می‌شود و از آسیب دیدن قسمت‌های مختلف آنها جلوگیری می‌گردد. به طور کلی این عمل نتایج زیر را دربردارد.

کنترل سطح و کیفیت روغن جعبه‌دنده

- کاهش احتمالی آسیب دیدن جعبه‌دنده و دیفرانسیل و قطعات
- جلوگیری از نشتی بیشتر روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل
- جلوگیری از آسیب دیدن و به اصطلاح سوختن دنده‌های جعبه‌دنده و دیفرانسیل در اثر کم بودن سطح روغن
- کاهش صدای غیر عادی جعبه‌دنده در حین کارکرد
- جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد حالت لجنی در روغن

بحث کلاسی

ـ در مورد چگونگی تاثیر کنترل سطح و کیفیت روغن جعبه‌دنده بر موارد فوق بحث و تبادل نظر کنید.
ـ آیا می‌توان از دستگاه آنالیز روغن موتور برای تعیین کیفیت روغن جعبه‌دنده نیز استفاده نمود؟

نکته

از موارد بسیار مهم در بازدید سطح وکنترل کیفیت روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل، بررسی وجود پلیسه و ناخالصی در داخل روغن است. از این رو در صورت وجود پلیسه و ناخالصی در روغن بهتر است روغن جعبه‌دنده تعویض گردد. زیرا وجود پلیسه در روغن باعث آسیب دیدن بیشتر چرخ دنده‌ها و بلبرینگ‌های جعبه‌دنده می‌شود. در صورت عدم وجود نشتی و ناخالصی در روغن می‌توان با اضافه نمودن روغن جعبه‌دنده از قسمت سرریز روغن، سطح روغن را درحد مجاز آن تنظیم نمود.

تحقیق

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، نحوه بررسی و کنترل سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل آن، محل قرارگیری پیچ بازدید سطح روغن، بازه‌های زمانی بازدید و مقدار حجم مجاز روغن موجود در جعبه‌دنده و دیفرانسیل آن را استخراج نمایید.

ـ کنترل نشتی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک جلو و محرک عقب:

نشتی روغن جعبه‌دنده از عواملی است که در صورت عدم رفع آن منجر به بروز مشکلات اساسی در عملکرد جعبه‌دنده و دیفرانسیل و ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شود. به همین منظور بررسی محل‌های احتمالی بروز نشتی دارای اهمیت است. شکل ۷ـ۴ـ قسمت‌های احتمالی بروز نشتی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل را برای دو نوع خودروی محرک جلو و محرک عقب نشان می‌دهد.

استقرار خودرو روی جک بالابر

مشاهده محل احتمالی نشت

شکل ۷ـ۴ـ استقرار خودرو بر روی جک بالابر و مشاهده محل‌های احتمالی نشتی

کنترل سطح، رنگ و نشتی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ واسکازین پمپ

فعالیت کارگاهی ۱

سطح وکیفیت روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک جلو را بررسی نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

سطح وکیفیت روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک عقب را بررسی نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

محل‌های احتمالی نشتی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک عقب و جلو را بررسی نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

پس از بررسی‌های فوق چک لیست اطلاعات سرویس و تعمیرات را تکمیل نمایید.

ایمنی

۱ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ از تماس مستقیم روغن با بدن جلوگیری شود و از دستکش مناسب استفاده شود.
ـ در حین بازدیدها از دستکش کار مناسب استفاده شود.

نکات زیست محیطی

پارچه‌های تنظیف و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

ارزشیابی تکوینی

پس از پایان فرایند بررسی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل، به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

ـ تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل:

کدامیک از روش‌های زیر برای کنترل زمان تعویض روغن جعبه‌دنده مناسب‌تر است؟

الف) میزان کیلومتر کارکرد خودرو ب)مدت زمان کارکرد خودرو ج) دفترچه راهنما

پس از بررسی سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در صورت کاهش سطح آن می‌توان از محل سرریز روغن، سطح روغن را تا حد مجاز افزایش داد. البته‌این امر در صورتی است که روغن موجود در جعبه‌دنده و دیفرانسیل از نظر کیفیت در حد مناسبی باشد. در غیر این صورت باید اقدام به تعویض کامل روغن جعبه‌دنده ودیفرانسیل نمود. تخلیه و تعویض به موقع روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل باعث افزایش طول عمر قطعات آن، کاهش سرو صدا، کاهش هزینه‌های تعمیرات و در نهایت بهبود عملکرد جعبه‌دنده و دیفرانسیل می‌گردد. به منظور پی بردن به زمان تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل میزان کیلومتر کارکرد و یا مدت زمان استفاده از خودرو درکتاب‌های راهنمای سرویس و تعمیرات خودروها ذکر می‌شود. برای انجام صحیح تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل خودرو باید مطابق دستورالعمل ارائه شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو اقدام نمود.

معمولا تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل از طریق باز نمودن پیچ تخلیه روغن که در پایین‌ترین سطح جعبه‌دنده قرار دارد، صورت می‌پذیرد. در برخی از خودروها به منظور دسترسی به پیچ تخلیه روغن موتور و جعبه‌دنده نیاز به باز نمودن سینی محافظ زیر موتور است.

برای تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک جلو طبق مراحل شکل ۸ـ۴ عمل نمایید.

۱ـ خودرو روی جک بالابر در ارتفاع مناسبی قرار گیرد.

۲ـ پیچ ورودی روغن جعبه‌دنده باز شود.

۳ـ مخزن جمع‌آوری روغن مستعمل زیر خودرو قرار گیرد.

۴ـ پیچ تخلیه روغن جعبه‌دنده باز شود.

شکل ۸ـ۴ـ مراحل تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک جلو

برای تخلیه روغن دیفرانسیل مستقل محرک عقب طبق مراحل شکل۹ـ۴ عمل نمایید.

۱ـ خودرو روی جک بالا بر در ارتفاع مناسبی قرار گیرد.

۲ـ پیچ ورودی روغن دیفرانسیل باز شود.

۳ـ پیچ تخلیه روغن دیفرانسیل باز شود

۴ـ مخزن جمع آوری روغن مستعمل زیر خودرو قرار گیرد.

شکل ۹ـ۴ـمراحل تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک عقب

در حین تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل توجه به نکات زیر ضروری است:

ـ کنترل مدت زمان کارکرد روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل.
ـ استفاده از دستور تخلیه روغن ارائه شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات.
ـ توجه به نکات ایمنی در زمان قرار دادن خودرو بر روی چال سرویس و یا جک بالابر.
ـ بررسی روغن تخلیه شده از نظر وجود پلیسه و ناخالصی در داخل آن.
ـ بررسی ظاهری پیچ تخلیه و واشر آن و اطمینان از سلامت آنها و تمیز نمودن آن.
ـ بستن پیچ تخلیه با گشتاور توصیه شده در محل خود پس از تخلیه کامل روغن.

تحقیق

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات چند خودرو، زمان بازدید و تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل آن، محل قرارگیری پیچ تخلیه روغن، مقدار حجم مجاز روغن موجود در جعبه‌دنده و دیفرانسیل و نحوه تخلیه آن را استخراج نمایید و جدول زیر را تکمیل نمایید.

تحقیق

خودرو	زمان بازدید سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	زمان تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	محل قرارگیری پیچ تخلیه روغن	حجم روغن مجاز
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

جدول ۴ـ۴ـ زمان بازدید و تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

تحقیق

در مورد شرایط کارکرد خودرو و تاثیر آن در طول عمر روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل تحقیق نمایید و سپس به سوالات زیر پاسخ دهید:
الف) اگر خودرو مدت زیادی مورد استفاده قرار نگیرد چه اثری روی روغن دنده آن دارد؟
ب) طی کردن مسیرهای کوهستانی یا در شرایط مختلف آب و هوایی چه تاثیر روی روغن دنده دارد؟

تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ ظرف تخلیه مناسب برای روغن مستعمل

فعالیت کارگاهی ۱

روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک جلو خودرو موجود در کارگاه را مطابق کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آنها تخلیه کنید.

فعالیت کارگاهی ۲

روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک عقب خودرو موجود در کارگاه را مطابق کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آنها تخلیه کنید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ در استفاده از جک بالابر زیر خودرو نکات ایمنی شخصی و کارگاهی را رعایت نمایید.
ـ در هنگام تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل از تماس دست با سیال مربوطه خودداری نمایید و از دستکش مناسب استفاده کنید.
ـ روغن دنده مستعمل را پس از تخلیه از لحاظ نبودن براده و قطعات شکسته کنترل نمایید.

نکات زیست محیطی

ـ پارچه‌های تنظیف و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.
ـ از ظرف مناسب برای جمع‌آوری روغن دنده مستعمل جهت جلوگیری از پخش آن در محیط‌زیست استفاده نمایید.

ارزشیابی تکوینی

پس از پایان فرایند تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل، به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

استانداردهای روغن جعبه‌دنده

آیا می‌توان از استانداردهای روغن موتور برای روغن جعبه‌دنده نیز استفاده نمود؟

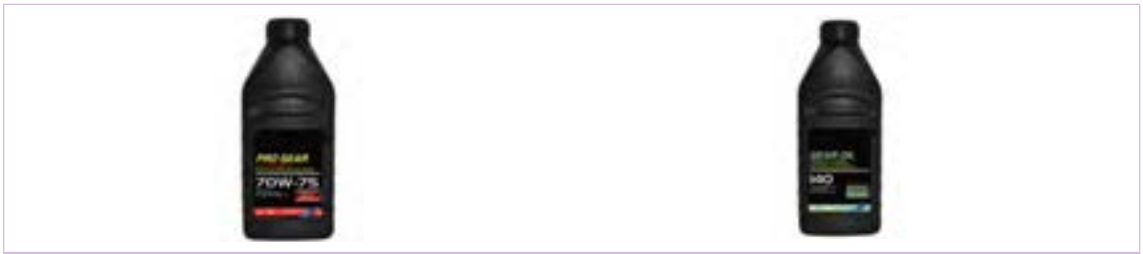
روغن‌های جعبه‌دنده نیز مانند روغن موتور دارای استانداردهای مختلفی هستند زیرا انتخاب روغن جعبه‌دنده نیز با توجه به شرایط کاری جعبه‌دنده، نوع چرخ‌دنده‌ها و غیره متفاوت است. مهم‌ترین طبقه‌بندی‌های روغن‌های جعبه‌دنده عبارت اند از:

طبقه‌بندی براساس درجه گرانروی (SAE)　　طبقه‌بندی روغن برحسب سطح کیفیت (API)

ـ طبقه‌بندی براساس گرانروی روغن جعبه‌دنده (درجه بندی SAE):

بحث کلاسی

تفاوت دو نوع روغن دنده نشان داده شده را بیان کنید.



روغن جعبه‌دنده ۱۴۰ w	روغن جعبه‌دنده ۷۰ w

شکل ۱۰ـ۴ـ دو نوع روغن جعبه‌دنده

بحث کلاسی

همانند روغن موتور این طبقه‌بندی که توسط انجمن مهندسین آمریکا ارائه شده است براساس گرانروی روغن است. جدول ۵ـ۴ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

با توجه به جدول ارائه شده در قسمت روغن موتور، جدول زیر را تکمیل کنید.

شاخص		ویژگی‌ها	مثال
روغن‌های تک درجه‌ای	دارای W	.....	۷۰W، ۸۰W
	فاقد W	.....	۱۴۰، ۹۰، ۲۵۰
روغن‌های چند درجه‌ای		.....	۸۵ w ۹۰، ۸۵ w ۱۴۰

جدول ۵ـ۴ ـ طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده

نکته

همانگونه که در جدول ۵ـ۴ ملاحظه می‌شود شاخص گرانروی SAE برای روغن‌های دنده مانند W۹۰W ۸۰ و غیره با شاخص گرانروی روغن‌های موتور بسیار متفاوت است. این امر برای جلوگیری از عدم اشتباه در انتخاب روغن دنده به جای روغن موتور و بالعکس است.

طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده براساس سطح کیفی (استاندارد API)

روغن‌های جعبه دنده نیز باید دارای برخی ویژگی‌ها باشند که با افزودن مواد افزودنی به روغن پایه حاصل می‌گردد. ازاین‌رو API، سطح کیفی روغن جعبه‌دنده‌ها را براساس مواد افزودنی و نوع چرخ دنده‌ها و شرایط مختلف کارکرد مطابق جدول ۶ـ۴ تقسیم‌بندی می‌نماید.

طبقه‌بندی API	ویژگی روغن دنده و موارد مصرف آن
GL ـ۱	روغن‌پایه ـ دنده مخروطی شرایط ساده کار
GL ـ۲	با ماده ضد سائیدگی ـ دنده مارپیچ شرایط کمی‌دشوار
GL ـ۳	با ماده EP ـ محور و سیستم انتقال نیرو سرعت و فشار بالا
GL ـ۴	برای جعبه‌دنده‌های دستی
GL ـ۵	دنده هیپوئید و دیفرانسیل خودرو سبک و سنگین در شرایط کاری سخت

جدول ۶ـ۴ـ طبقه‌بندی روغن دنده براساس API

نکته

ـ در حین انتخاب و تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل توجه به نکات زیر ضروری است:
ـ مناسب‌ترین روغن برای جعبه‌دنده و دیفرانسیل خودرو، روغن توصیه شده شرکت سازنده خودرو است.
ـ از انتخاب روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل با شاخص گرانروی بیشتر از اندازه توصیه شده جدا خودداری کنید، زیرا باعث سخت شدن عمل تعویض دنده و آسیب دیدن اجزای آن می‌گردد.
ـ به میزان حجم مجاز روغن جعبه‌دنده دقت کنید. افزایش یا کاهش بیش از حد مجاز روغن جعبه‌دنده باعث صدمه دیدن جعبه‌دنده می‌شود.
ـ روغن جعبه‌دنده‌های اتوماتیک با جعبه‌دنده‌های معمولی کاملا متفاوت است. از این رو هرگز از این دو نوع روغن به جای یکدیگر استفاده نگردد. زیرا باعث بروز صدمات شدید به جعبه‌دنده و اجزای آن خواهد شد.

تحقیق

با استفاده از کتاب راهنمای سرویس سه نوع خودرو، جدول زیر را تکمیل نمایید.

نام خودرو	طول عمر کارکرد	حجم روغن جعبه‌دنده مورد نیاز	نوع روغن (API ، SAE)
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

جدول ۷ـ۴ـ استخراج نوع و حجم روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

تحقیق

جدول ۸ـ۴ را با پرسش از چند سرویس‌کار (تعویض روغنی) تکمیل نمایید.

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
تعداد مراجعین برای تعویض روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در روز	.....	میزان روغن سوخته جمع شده در هر روز	.....
قیمت هر لیتر روغن نو به طور متوسط	.....	قیمت هر لیتر روغن سوخته	.....
دستمزد هر سرویس خودرو	.....	هزینه‌های جاری کارگاه به صورت ماهانه	.....

جدول ۸ـ۴ـ دستمزد سرویس کار خودرو

انتخاب روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، نوع و حجم روغن دنده مناسب را برای جعبه‌دنده و دیفرانسیل انتخاب نماید.

ـ روش شارژ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک جلو:

عمل شارژ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل براساس دستورالعمل ارائه شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو صورت می‌پذیرد. به طورکلی برای شارژ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل طبق مراحل شکل ۱۱ـ۴ عمل می‌کنیم.

۱ـ پیچ تخلیه روغن بسته شود.	۲ـ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل پر شود.	۳ـ پیچ ورودی روغن مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس و تعمیر بسته شود.

شکل ۱۱ـ۴ شارژ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل محرک جلو

ـ روش پرکردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل خودروی محرک عقب:

۱ـ خودرو روی جک بالا بر در ارتفاع مناسبی قرار گیرد.	۲ـ پیچ تخلیه روغن بسته شود.	۳ـ روغن به وسیله پمپ دستی،برقی یا بادی پر شود و پیچ ورودی بسته شود.

شکل ۱۲ـ۴ـ پرکردن روغن جعبه‌دنده خودروی محرک عقب

۱ـ خودرو روی جک بالا بر در ارتفاع مناسبی قرار گیرد.	۲ـ پیچ تخلیه روغن بسته شود.	۳ـ روغن به وسیله پمپ دستی،برقی یا بادی پر شود و پیچ ورودی بسته شود.

شکل ۱۳ـ۴ـ پرکردن روغن دیفرانسیل خودروی محرک عقب

پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

ابزار وتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ واسکازین پمپ (پمپ روغن دنده)

فعالیت کارگاهی ۱

روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل را مطابق کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات برای خودروی محرک جلوی موجود در کارگاه پرکنید.

فعالیت کارگاهی ۲

روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل را مطابق کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات برای خودروی محرک عقب موجود در کارگاه پر کنید.

فعالیت کارگاهی ۳

بررسی کنید که اگر به جای روغن دنده SAE ۷۰ اشاره شده در کتاب راهنمای سرویس خودرو از روغن دنده SAE ۱۴۰ استفاده کنیم چه مشکلاتی در جعبه‌دنده بوجود می‌آید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ به رعایت نکات ایمنی در استفاده از جک بالابر توجه شود.

مشتری مداری

پیش از پرکردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل توجه به موارد ذیل لازم است.

ـ قیف و ابزارهای لازم برای شارژ را تمیز نمایید.
ـ سوپاپ‌های تهویه بخارات روغن روی جعبه‌دنده را بازدید نمایید.
ـ از روکش فرمان و صندلی و کف‌پوش و گلگیر برای جلوگیری از کثیفی محل‌های مربوطه استفاده نمایید.

شکل ۱۴ـ۴ـ استفاده از روکش صندلی و فرمان

نکات زیست محیطی

پارچه‌های تنظیف و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

شکل ۱۵ـ۴ـ رعایت نکات زیست‌محیطی

ارزشیابی تکوینی

پس از پایان فرایند شارژ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل، به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

ارزشیابی شایستگی تعویض روغن جعبه دنده (دستی) خودرو

شرح کار:

۱. استقرار خودرو بر روی جک بالابر
۲. کنترل سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
۳. تعیین رنگ و ناخالصی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
۴. کنترل نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
۵. تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس
۶. تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
۷. انتخاب روغن مناسب بر اساس جدول استاندارد
۸. پرکردن روغن جعبه دنده و دیفرانسیل محرک جلو
۹. پرکردن روغن جعبه دنده و دیفرانسیل محرک عقب
۱۰. کنترل نهایی (سطح و نشتی)

استاندارد عملکرد:

با استفاده از ابزار مخصوص، روغن جعبه دنده و دیفرانسیل خودرو را مطابق با دستورالعمل های سرویس تعویض کند.

شاخص ها:

۱. مشاهده و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. مشاهده محل های احتمالی نشتی در جعبه دنده و دیفرانسیل
۳. مشاهده و بررسی سطح، رنگ و ناخالصی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل
۴. مشاهده چک لیست تکمیل شده
۵. مشاهده روش تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل در حالت گرم
۶. تطابق روغن دنده انتخاب شده با جدول استاندارد
۷. کنترل سطح روغن پس از شارژ
۸. مشاهده روش کنترل نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۵۰ دقیقه-

ابزار و تجهیزات: جک بالابر- جعبه ابزار مکانیکی- ابزارهای مخصوص- روغن جعبه دنده و دیفرانسیل- خودرو (محرک جلو و محرک عقب)- کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو- دستگاه شارژ روغن جعبه دنده- مخزن جمع آوری روغن

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	۱	
۲	تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	۱	
۳	پرکردن روغن جعبه دنده و دیفرانسیل	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با اطمینان از کیفیت کار انجام شده اقدام به تعویض روغن جعبه دنده و دیفرانسیل نماید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

فصل ۳

تعویض مایعات خودرو

استفاده از مایعات مختلف با ویژگی‌های متفاوت در سیستم‌های خودرو متداول است. از جمله این سیستم‌ها می‌توان به سیستم ترمز، خنک‌کاری موتور و تهویه مطبوع اشاره نمود.

عملکرد مناسب این سیستم‌ها رابطه مستقیم با نوع، میزان، استانداردها و خواص این مایعات دارد. از این رو شناسایی این نوع مایعات و فعالیت‌های مرتبط با هر یک از این مایعات ضروری است. در این بخش به بررسی فعالیت‌های مورد نیاز بر روی مایع خنک‌کاری موتور و مایع هیدرولیک ترمز پرداخته می‌شود.

واحد یادگیری ۵

شایستگی تعویض مایع هیدرولیک فرمان

آیا تا به حال پی برده‌اید:

تاثیر تعویض به موقع مایع هیدرولیک فرمان در کیفیت رانندگی خودرو چیست؟
آیا می‌توان از هر نوع مایع هیدرولیک فرمان در هر خودرویی استفاده کرد؟
تعویض به موقع مایع هیدرولیک فرمان چه تاثیری در ایجاد صدا در هنگام چرخاندن غربیلک فرمان دارد؟

سیستم فرمان یکی از سیستم‌های مهم خودرو بوده که رابطه مستقیم با ایمنی و آسایش سرنشینان خودرو دارد. امروزه سیستم‌های فرمان با توان کمکی یکی از اجزای جدا نشدنی این سیستم به شمار می‌روند. یکی از این سیستم‌های کمکی، فرمان‌های هیدرولیک است. انتخاب صحیح مایع هیدرولیک فرمان و تشخیص زمان مناسب تعویض باعث افزایش ایمنی و کیفیت حرکت خودرو می‌گردد. در این بخش با انواع مایع هیدرولیک فرمان، نحوه انتخاب و چگونگی تشخیص زمان تعویض و فرایند تعویض این مایع آشنا می‌شوید.

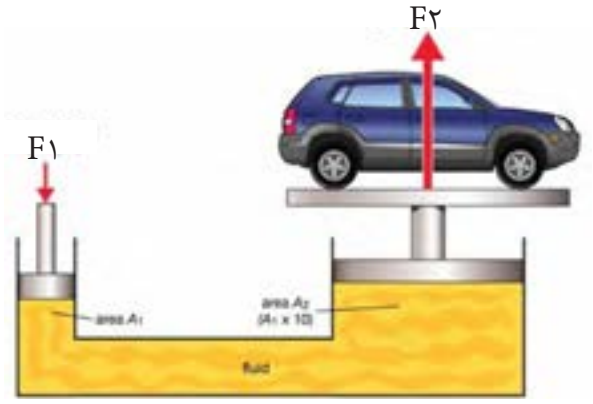
استاندارد عملکرد:

هنرجو در پایان این فصل می‌تواند مراحل شناخت، بررسی، تعویض و هواگیری مایع هیدرولیک فرمان را انجام دهد.

امروزه در اکثر خودروها، به منظور راحتی بیشتر راننده، افزایش قابلیت پارک کردن و پایداری خودرو، از سیستم‌های فرمان با توان کمکی استفاده می‌شود. یکی از این سیستم‌ها، سیستم فرمان هیدرولیک است. مهمترین وظیفه سیستم فرمان هیدرولیک کمک به راننده در چرخاندن غربیلک فرمان است.

انتقال نیرو به کمک سیال

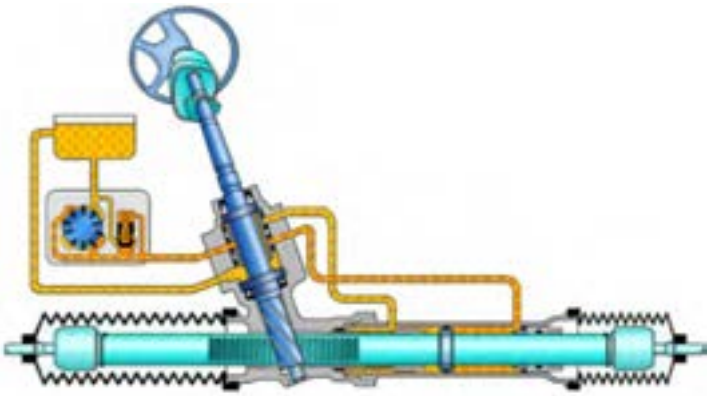
یکی از خواص مهم مایعات تراکم ناپذیری آنهاست. این خاصیت باعث می‌شود که بتوان از مایعات برای تولید فشار و انتقال نیرو استفاده کرد. شکل ۱ـ۵ استفاده از این خاصیت را نشان می‌دهد.



شکل ۱ـ۵ـ خاصیت انتقال نیرو و فشار

در خودروها برای فعال کردن سیستم ترمز، برخی از انواع جعبه‌دنده اتوماتیک و سیستم فرمان هیدرولیک از این خاصیت استفاده می‌شود. نظر به‌اینکه مایع مورد استفاده در این سیستم‌ها از نظر ظاهری شبیه به روغن است به همین دلیل به اصطلاح به آنها روغن ترمز، روغن اتوماتیک و روغن فرمان هیدرولیک می‌گویند که بهتر است به جای استفاده از کلمه روغن واژه صحیح‌تر آن یعنی مایع به‌کار برده شود. برای مثال مایع هیدرولیک فرمان (یا مایع فرمان پرقدرت) عبارت صحیح‌تری است.

سیستم فرمان هیدرولیک با استفاده از خاصیت هیدرولیکی و کمک پمپ، نیروی فرمان دهی به چرخ‌ها را افزایش می‌دهد، بنابراین راننده با صرف نیروی کمتری می‌تواند غربیلک فرمان را بچرخاند.



شکل ۲ـ۵ ـ عملکرد سیستم فرمان هیدرولیک

خواص مایع هیدرولیک فرمان

مایع فرمان هیدرولیک زیرمجموعه‌ای از مایعات (روغن‌ها) هیدرولیک است. این مایع معمولا از نوع معدنی یا از پایه سیلیکون و در موارد خاصی از نوع نیمه سنتتیک است. مهم‌ترین خواص مایع هیدرولیک فرمان در جدول ۱ـ۵ معرفی شده است. .

بحث کلاسی

با کمک هنرآموز جدول زیر را تکمیل نمایید.

ردیف	خاصیت	اثر	ردیف	خاصیت	اثر
۱	تراکم ناپذیری	انتقال بهتر نیرو	۳	.....	روانکاری قطعات داخل مدار و جلوگیری از خوردگی
۲	.....	عدم خاصیت خورندگی قطعات لاستیکی و آب بندها	۴	ضد کف	.....

جدول ۱ـ۵ ـ خواص مایع هیدرولیک فرمان

تغییرات فیزیکی و شیمیایی مایع هیدرولیک فرمان

فکرکنید

به نظر شما رابطه‌ای بین تغییر رنگ مایع هیدرولیک و طول عمر کارکرد آن وجود دارد؟

تغییرات فیزیکی مایع هیدرولیک فرمان عبارت است از کاهش مقدار مایع درون مدار که دلیل اصلی آن وجود نشتی در مدار است.

مایع هیدرولیک فرمان معمولا به رنگ قرمز است(البته در رنگ‌های زرد، صورتی و آبی نیز وجود دارد).مایع هیدرولیک فرمان قبل از استفاده کاملا شفاف است که پس از استفاده کم کم به رنگ قهوه‌ای یا سیاه کدر تبدیل می‌شود. شکل ۳ـ۵ تفاوت این دو حالت را نشان می‌دهد.

تغییرات شیمیایی مایع هیدرولیک فرمان قابل اندازه‌گیری نیست. زمان تعویض آن با توجه به تغییر رنگ، مسافت طی شده و یا زمان کارکرد که در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو آمده است تعیین می‌گردد.

روغن نو | روغن مستعمل

شکل ۳ـ۵ـ مایع هیدرولیک فرمان نو و مستعمل

ـ روش بررسی رنگ و سطح مایع هیدرولیک فرمان:

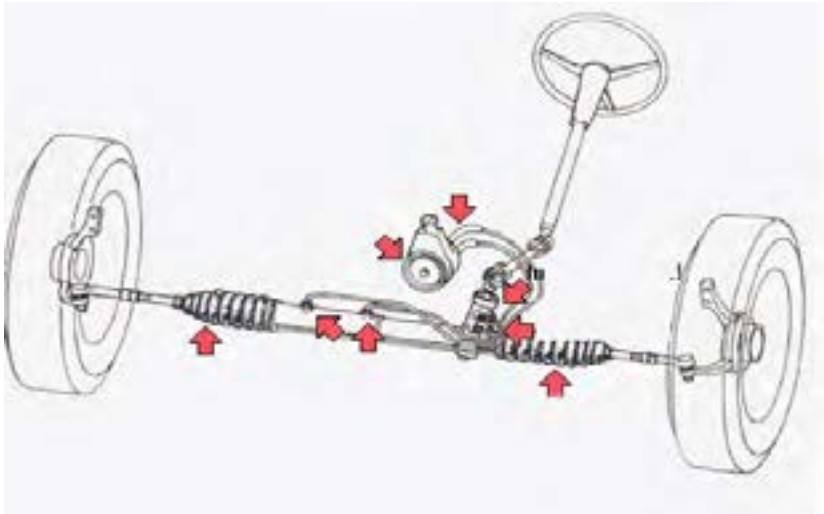
مایع هیدرولیک فرمان باید از نظرشکل ظاهری و سطح آن در مخزن مایع هیدرولیک کنترل شود. برای این کار مطابق مراحل شکل ۴ـ۵ عمل می‌شود.

۱ـ خودرو در سطح افقی پارک شود.	۲ـ ترمز دستی را کشیده شده و خودرو خاموش شود.	۳ـ اجازه دهید موتور سرد شود.
۴ـ در محفظه موتور باز شود.	۵ـ محل مخزن مایع هیدرولیک فرمان شناسایی شود.	۶ـ از روی شاخص سطح روی بدنه یا در مخزن، میزان مایع موجود در مخزن تعیین گردد.
۷ـ ظاهر مایع از نظر رنگ و شفافیت بررسی شود.	۸ـ در صورت تیره و کدر شدن مایع به مرحله تعویض مایع مراجعه شود.	۹ـ در صورت کم بودن سطح مایع به مرحله نشتی‌یابی مراجعه و پس از نشتی‌یابی به مرحله سرریز مراجعه شود.

شکل ۴ـ۵ـ روش بررسی مایع هیدرولیک فرمان

ـ روش نشتی‌یابی مدار فرمان هیدرولیک:

درصورت کم بودن سطح مایع هیدرولیک فرمان قبل از پرکردن مخزن، باید مدار را از نظر نشتی مورد بررسی قرار داد. شکل ۵ـ۵ نقاط مهم احتمالی نشتی مدار را نشان می‌دهد.



شکل ۵ـ۵ـ نقاط احتمالی نشتی در مدار هیدرولیک فرمان

برای بررسی نشتی مدار هیدرولیک فرمان طبق مراحل شکل ۶ـ۵، عمل می‌شود.

۱ـ نشتی اطراف مخزن مایع هیدرولیک فرمان بررسی شود.	۲ـ نشتی اطراف پمپ هیدرولیک فرمان بررسی شود.	۳ـ نشتی اطراف شلنگ‌های انتقال مایع هیدرولیک بررسی شود.
۴ـ نشتی اطراف شیر هیدرولیک فرمان (مقسم) بررسی شود.	۵ـ پس از استقرار خودرو روی جک بالابر، از زیر خودرو مدار هیدرولیک فرمان بررسی شود.	۶ـ نشتی اطراف گردگیرها و میل فرمان بررسی شود.

شکل ۶ـ۵ـ بررسی نشتی مدار هیدرولیک فرمان

بررسی مایع هیدرولیک فرمان

ابزار و تجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی

فعالیت کارگاهی ۱

رنگ و سطح مایع هیدرولیک فرمان را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی ۲

اثر کمبود میزان روغن هیدرولیک در سیستم فرمان را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی ۳

با عملکرد فرمان، ارتباط بین صدای پمپ و کاهش روغن هیدرولیک فرمان را کنترل کنید.

فعالیت کارگاهی ۴

نشتی مایع هیدرولیک فرمان را کنترل کنید.

فعالیت کارگاهی ۵

چک لیست اطلاعات تعمیرات و سرویس را تکمیل کنید.

فعالیت کارگاهی ۶

هنگام استفاده از جک بالابر نکات ایمنی لازم را رعایت کنید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
نشتی سیستم هیدرولیک فرمان اثر زیادی در کنترل و هدایت خودرو دارد.
هنگام بررسی کاملا دقت کنید از هیچ نقطه نشتی وجود نداشته باشد.

شکل ۷ـ۵ـ لباس کار مناسب

ایمنی

در هنگام بررسی مایع هیدرولیک فرمان مراقب باشید مایع با پوست و چشم شما تماس نداشته باشد.

نکات زیست محیطی

مایع هیدرولیک فرمان خودرو یک ماده شیمیایی و آلاینده محیط‌زیست است. مراقب باشید هنگام بررسی روغن در محیط پخش نشود.
پارچه‌های تنظیف را پس از آن که مورد استفاده قرار دادید، در محیط رها نکنید وآنها را در سطل زباله بیندازید.

شکل ۸ـ۵ـ جمع آوری پارچه‌های تنظیف

ـ انواع مایع هیدرولیک فرمان و استاندارد مربوطه:

برای مایعات هیدرولیک فرمان طبقه‌بندی خاصی وجود ندارد. اما به دلیل اینکه نوعی مایع(روغن) هیدرولیک محسوب می‌شود، از استاندارد عمومی‌این نوع روغن‌ها پیروی می‌کند.

تحقیق

با جست‌وجو در اینترنت و استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات و سرویس چند خودرو جدول ۲ـ۵ تکمیل شود.
(راهنمایی: برای جست‌وجو در اینترنت به زبان انگلیسی می‌توانید از کلمات کلیدی زیر استفاده کنید.
(power steering fluid ، recommendation

ردیف	نوع خودرو	مایع هیدرولیک فرمان توصیه شده	ردیف	نام خودرو	مایع هیدرولیک فرمان توصیه شده
۱	پژو ۴۰۵	.....	۴	انواع تویوتا	.....
۲	رانا	.....	۵	انواع هوندا	.....
۳	انواع مزدا	.....	۶	انواع کیا ۲۰۰۶ به بعد	.....

جدول ۲ـ۵ـ مایع هیدرولیک فرمان خودروهای مختلف

نکته

گاهی مایع مورد استفاده برای سیستم هیدرولیک فرمان و مایع مورد استفاده برای جعبه‌دنده اتوماتیک(ATF) از یک نوع است، یعنی می‌توان از آن برای هر دو سیستم استفاده کرد. اما قبل از سرریز کردن یا شارژ مجدد باید به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مربوطه مراجعه نمود، در غیر این صورت ممکن است باعث صدمه دیدن سیستم شود.

سرریز و هواگیری

درصورتی که سطح مایع هیدرولیک فرمان کمتر از حد مورد نظر باشد، پس از بررسی دلایل کاهش مایع هیدرولیک (و در صورت لزوم تعمیر آن) باید مقدار آن را تا سطح استاندارد (بین MIN و MAX) تنظیم نمود. دقت شود هنگام سرریز، خودرو در سطح افقی قرار گرفته باشد.

نکته

ـ جهت سرریز باید از همان نوع مایع هیدرولیک موجود استفاده کرد. مخلوط کردن چند نوع مایع حتی اگر دارای مشخصات مشابه باشند ممکن است باعث صدمه دیدن و کاهش کیفیت عملکرد مدار گردد.

ـ در برخی از خودروها بر روی گیج اندازه‌گیری سطح مایع هیدرولیک از دو حرف H و C مطابق شکل ۹ـ۵ استفاده می‌شود، که حرف H نشان دهنده سطح مناسب مایع هیدرولیک در حالت گرم بوده و حرف C نشان دهنده سطح مناسب مایع هیدرولیک در حالت سرد بودن موتور است.

شکل۹ـ۵ـ شاخص‌های روی درپوش مخزن مایع هیدرولیک فرمان

بحث کلاسی

وجود هوا در مدار هیدرولیک فرمان چه تاثیری در عملکرد آن دارد ؟

هواگیری مدار هیدرولیک فرمان در مواقع زیر ضروری است:

۱ـ کاهش سطح مایع هیدرولیک از حد مجاز و ورود هوا به مدار

۲ـ تعویض مایع هیدرولیک فرمان

۳ـ اجرای تعمیر یا تعویض در مدار هیدرولیک فرمان

هواگیری مدار هیدرولیک فرمان

برای هواگیری مدار هیدرولیک فرمان معمولا دو روش کلی وجود دارد. قبل از اجرای هر کدام از روش‌ها حتما به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مورد نظر مراجعه شود.

ـ روش اول : چرخاندن فرمان به طرفین:

ساده‌ترین روش برای هواگیری مدار هیدرولیک فرمان، روشن کردن موتور(برخی خودروها موتور باید خاموش باشد)، باز کردن در مخزن ذخیره مایع هیدرولیک و چرخاندن غربیلک فرمان به حد پایانی سمت چپ و سپس به حد پایانی سمت راست برای چندین بار است. این روش معمولا توسط دو نفر اجرا می‌گردد.

برای هواگیری بدون استفاده از دستگاه وکیوم مطابق مراحل شکل ۱۰ـ۵ عمل کنید.

۱ـ خودرو در سطح افقی پارک شود.	۲ـ موتور در حالت خاموش باشد.	۳ـ چرخ‌های جلو توسط جک از زمین جدا شود.	۴ـ فرمان کاملا به یک سمت چرخانده شود.
۵ـ مقدار مایع درون مخزن هیدرولیک فرمان در حداکثر میزان آن باشد.	۶ـ فرمان کاملا به سمت دیگر چرخانده وحداقل ۲۰ بار این عمل تکرار شود.	۷ـ همزمان سطح مایع کنترل شود. تغییرات حجم، یا حباب زدن یا کف کردن نشانه تخلیه هواست.	۸ـ فرمان در حالت مستقیم قرار داده شود.
۹ـ موتور روشن شده تا به دمای طبیعی (نرمال)برسد.	۱۰ـ بار دیگر فرمان چند مرتبه به سمت چپ و راست چرخانده شود.	۱۱ـ فرمان از نظر نرم کار کردن، نداشتن صدا و نداشتن کف در مخزن بررسی شود.	۱۲ـ در صورت عدم رفع مشکل مراحل مجددا اجرا شود.

شکل ۱۰ـ۵ـ روش هواگیری مدار هیدرولیک فرمان

ـ روش دوم: ایجاد فشار منفی (خلا) در مدار:

در این روش تمام مراحل هواگیری با کمک دستگاه وکیوم دستی اجرا می‌شود. شکل ۱۱ـ۵،این ابزار مخصوص را نشان می‌دهد.

شکل ۱۱ـ۵ـ دستگاه وکیوم دستی

نحوه هواگیری مدار هیدرولیک فرمان با کمک دستگاه وکیوم را در فیلم مشاهده نمایید.

فیلم

برای هواگیری با کمک دستگاه وکیوم ابتدا به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مربوطه مراجعه شود.
روند کلی هواگیری با استفاده از دستگاه وکیوم مطابق شکل ۱۲ـ۵، صورت می‌پذیرد.

۱ـ خودرو در سطح افقی پارک شود.

۲ـ درمخزن ذخیره روغن هیدرولیک فرمان باز شود.

۳ـ باکمک تبدیل مناسب دستگاه وکیوم دستی روی مخزن ذخیره نصب گردد.

۴ـ موتور روشن شده تا به دمای نرمال برسد.

۵ـ خلائی در حدود kpa ۶۵ تا ۸۵ با کمک دستگاه وکیوم دستی ایجاد شود.

۶ـ فرمان کاملا به سمت چپ و سپس کاملا به سمت راست چرخانده شود. (حداقل ۱۰ بار)

۷ـ موتور خاموش شود.

۸ـ دستگاه وکیوم از مخزن جدا شود.و سطح مایع مخزن کنترل شده، در صورت لزوم به آن اضافه شود.

۹ ـ دستگاه وکیوم مجددا نصب گردد.

۱۰ ـموتور روشن شده و دوباره همان مقدار خلأ توسط دستگاه وکیوم ایجاد شود.

۱۱ـ موتور خاموش شود.

۱۲ـ پس از جدا کردن دستگاه وکیوم سطح مایع مخزن کنترل شده و در صورت لزوم به آن اضافه شود.

۱۳ ـ فرمان از نظر نرم کار کردن، نداشتن صدا و نداشتن کف در مخزن بررسی شود.

۱۴ ـ در صورت رفع نشدن مشکل مراحل مجددا اجرا شود.

شکل ۱۲ـ۵ـ روش هواگیری مدار هیدرولیک فرمان با دستگاه

بحث کلاسی

مزایا و معایب هر یک از دو روش هواگیری در جدول زیر درج شود.

ردیف	روش	مزایا	معایب
۱	چرخاندن فرمان به طرفین	.....	.....
۲	استفاده از فشار منفی (خلا)	.....	.....

جدول ۳ـ ۵ ـ مزایا و معایب روش‌های هواگیری

سرریز مایع هیدرولیک فرمان

ابزاروتجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ دستگاه وکیوم دستی

نکته

برخی خودروسازها، عمل هواگیری را در حالت روشن بودن موتور توصیه می‌کنند. قبل از شروع حتما دفترچه راهنمای تعمیراتی خودرو مورد نظر را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی ۱

اثر افقی نبودن خودرو را در کنترل سطح مایع هیدرولیک فرمان بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی ۲

پس از سرریز مایع هیدرولیک فرمان، عمل هواگیری را به روش دستی اجرا کنید.

فعالیت کارگاهی ۳

پس از سرریز مایع هیدرولیک فرمان، عمل هواگیری را با کمک دستگاه وکیوم اجرا کنید.

فعالیت کارگاهی ۴

تاثیر نچرخاندن فرمان در هنگام هواگیری با دستگاه وکیوم را روی روند هواگیری بررسی نمایید.

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ در هنگام بررسی سطح مایع هیدرولیک فرمان مراقب اجزای متحرک و گرمای موتور باشید.

شکل ۱۳ـ۵

ایمنی

در هنگام سرریز مایع هیدرولیک فرمان مراقب باشید روغن در محیط پخش نشود.

شکل ۱۴ـ۵

نکات زیست محیطی

پس از سرریز مایع هیدرولیک فرمان و پایان هواگیری به سوالات هنرآموز پاسخ دهید.

ارزشیابی تکوینی

ـ تخلیه و پر کردن (شارژ) مایع هیدرولیک فرمان:

در هنگام بروز کدام یک از اتفاقات زیر باید مایع هیدرولیک فرمان را تخلیه کرد؟

ردیف	اتفاق	نیاز به تخلیه	
۱	کم شدن سطح مایع در مخزن ذخیره	دارد ☐	ندارد ☐
۲	تعویض یا تعمیر پمپ هیدرولیک فرمان	دارد ☐	ندارد ☐
۳	تعویض یا تعمیر اجزای مدار هیدرولیک فرمان	دارد ☐	ندارد ☐
۴	خرابی واشر آب بندی در مخزن ذخیره	دارد ☐	ندارد ☐

جدول ۴ـ۵ـ دلایل تخلیه مایع هیدرولیک فرمان

دلایل دیگری برای تعویض مایع هیدرولیک فرمان بیان کنید.

بحث کلاسی

ـ روش تخلیه و پر کردن مایع هیدرولیک فرمان:

برای تخلیه مایع هیدرولیک فرمان، می‌توان از روش دستی یا از دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان(ساکشن) استفاده کرد که در حال حاضر روش دستی متداول است.

برخلاف تعویض روغن موتور که ابتدا می‌توان آن را کاملا تخلیه و سپس پر نمود، عمل تخلیه و پرکردن مدار هیدرولیک فرمان به صورت پیوسته صورت می‌پذیرد. به‌این معنی که هیچ گاه نباید مدار فرمان هیدرولیک خالی از مایع باشد، در غیر این صورت ممکن است علاوه بر نفوذ هوا به مدار، اجزای سیستم آن نیز آسیب ببینند.

نکته

ـ تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک به روش دستی:

متداول‌ترین روش تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک روش دستی است. برای آگاهی از روش صحیح تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان هر خودرو باید به کتاب راهنمای تعمیر و سرویس آن خودرو مراجعه نمود، ولی در حالت کلی روش تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان مطابق مراحل شکل ۱۵ـ۵ است.

۱ـ خودرو در سطح افقی قرار گیرد.	۲ـ درِ مخزن ذخیره باز شود.	۳ـ لوله برگشت مایع هیدرولیک به مخزن جدا شده و مجرای ورودی به مخزن مسدود شود.	۴ـ با کمک یک شیلنگ طول لوله برگشت بلندتر شده و سر آن را داخل مخزن نگهداری مایع مستعمل قرار دهید.
۵ـ مخزن ذخیره از مایع تازه پر شود.	۶ـ موتور روشن شود.	۷ـ هم زمان با تخلیه مایع مستعمل مایع تازه به مخزن ذخیره اضافه شود.	۸ـ غربیلک فرمان تا انتها به سمت چپ و راست چرخانده شود.
۹ـ هنگامی که مایع تازه از لوله خارج شد. موتور خاموش شود.	۱۰ـ لوله برگشت در محل خود نصب شود.	۱۱ـ مخزن ذخیره مجددا تا حد مجاز پر شود.	۱۲ـ سطح مایع درون مخزن بررسی شده و سپس مدار هواگیری شود.

شکل ۱۳ـ۵ـ روش تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان

ـ روش تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک با کمک دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان (ساکشن):

به منظور استفاده از دستگاه ساکشن برای تعویض مایع هیدرولیک فرمان با توجه به متنوع بودن دستگاه‌های ساکشن مایع هیدرولیک فرمان باید به‌دستورالعمل نحوه استفاده از دستگاه مراجعه شود.

فیلم آموزشی در مورد تعویض مایع هیدرولیک به روش دستی و با دستگاه ساکشن را مشاهده نمایید.

فیلم

تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان با کمک دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان

برای تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان توسط دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان طبق مراحل شکل ۱۴ـ۵ عمل نمایید.

۱ـ خودرو در سطح افقی قرار گیرد.	۲ـ اجازه دهید موتور به دمای طبیعی (نرمال) برسد.	۳ـ رویه بهره برداری از دستگاه ساکشن اجرا شود.
۴ـ با توجه به رویه بهره‌برداری از دستگاه، لوله مکش ساکشن در محل مناسب قرار داده شود. و فرایند تعویض کامل با دستگاه اجرا شود.	۵ـ همزمان با تعویض مایع، فرمان به چپ و راست چرخانده شود.	۶ـ مخزن به میزان مناسب از مایع پر شود و سپس هواگیری شود.

شکل ۱۴ـ۵ـ تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان توسط دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان(ساکشن)

بحث کلاسی

هر یک از دو روش بیان شده برای تخلیه مایع هیدرولیک فرمان مزایا و معایبی دارند. دو روش بیان شده را از نظر ویژگی‌های زیر با یکدیگر مقایسه کنید و در جدول زیر گزینه صحیح را مشخص نمایید.

تعویض به روش دستی ☐	تعویض با دستگاه ساکشن ☐
سرعت و دقت اجرای کار ☐ هزینه کمتر ☐ تخلیه بهتر ☐ کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی ☐	سرعت و دقت اجرای کار ☐ هزینه کمتر ☐ تخلیه بهتر ☐ کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی ☐

جدول ۵ـ۵ـ مزایا و معایب روش‌های تخلیه مایع هیدرولیک فرمان

تحقیق

ـ آیا در تعمیرگاه مجاز یا شخصی برای تعویض مایع هیدرولیک فرمان از دستگاه ساکشن استفاده می‌شود؟
ـ آیا مایع تعویض شده هیدرولیک فرمان بازیافت می‌شود؟ چگونه؟

تعویض مایع هیدرولیک فرمان

ابزار و تجهیزات

جعبه ابزار مکانیکی ـ دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان ـ مخزن ذخیره مایع هیدرولیک مستعمل

فعالیت کارگاهی ۱

مایع هیدرولیک فرمان را به روش دستی تخلیه و پر کنید.

فعالیت کارگاهی ۲

مایع هیدرولیک فرمان را با کمک دستگاه ساکشن تخلیه و پر کنید.

ایمنی

ـ استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی‌است.
ـ در هنگام سطح مایع هیدرولیک فرمان مراقب اجزای متحرک و گرمای موتور باشید.

شکل ۱۷ـ۵

نکات زیست محیطی

مایع هیدرولیک فرمان خودرو یک ماده شیمیایی و آلاینده محیط‌زیست است. باید پس از تخلیه مایع هیدرولیک، مایع مستعمل را در ظروف مخصوص جمع‌آوری نماییم.
پارچه‌های تنظیف و قوطی روغن استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

ارزشیابی تکوینی

پس از پایان فرایند تخلیه و پر کردن مایع هیدرولیک فرمان خودرو، به سوالات هنرآموز پاسخ دهید.

ارزشیابی شایستگی تعویض مایع هیدرولیک فرمان

شرح کار:

۱. استقرار خودرو بر روی جک بالابر
۲. کنترل سطح مایع هیدرولیک فرمان
۳. کنترل نشتی
۴. تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس
۵. انتخاب نوع مایع

۱. سرریز مایع هیدرولیک فرمان
۲. تخلیه و شارژ مایع هیدرولیک فرمان
۳. هواگیری مدار هیدرولیک فرمان
۴. کنترل نهایی (سطح و نشتی)

استاندارد عملکرد:

مایع هیدرولیک فرمان خودرو را مطابق با دستوالعمل های سرویس تعویض نموده و سیستم هیدرولیک فرمان را هواگیری کند.

شاخص ها:

۱. مشاهده و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. کنترل سطح مایع مطابق با شاخص کنترل مخزن مایع
۳. مشاهده محل های احتمالی نشتی در سیستم هیدرولیک فرمان
۴. مشاهده چک لیست تکمیل شده
۷. تطابق مایع انتخاب شده با جدول استاندارد
۸. مشاهده سطح مایع در مخزن
۹. بررسی روند تخلیه و شارژ مایع هیدرولیک بوسیله دستگاه
۱۰. بررسی مراحل هواگیری مدار هیدرولیک فرمان
۱۱. بررسی سطح مایع و محل های نشتی پس از پرکردن مایع هیدرولیک

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه- زمان ۴۰ دقیقه-

ابزار و تجهیزات: جک بالابر خودرو- خودرو- جعبه ابزار مکانیکی- پمپ روغن هیدرولیک- کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو-
روغن هیدرولیک- ابزار مخصوص- مخزن جمع آوری روغن

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی مایع هیدرولیک فرمان	۱	
۲	سر ریز مایع هیدرولیک فرمان	۱	
۳	پرکردن مایع هیدرولیک	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با ایفای نقش کامل خود در کار تیمی اقدام به تعویض روغن هیدرولیک فرمان نماید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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