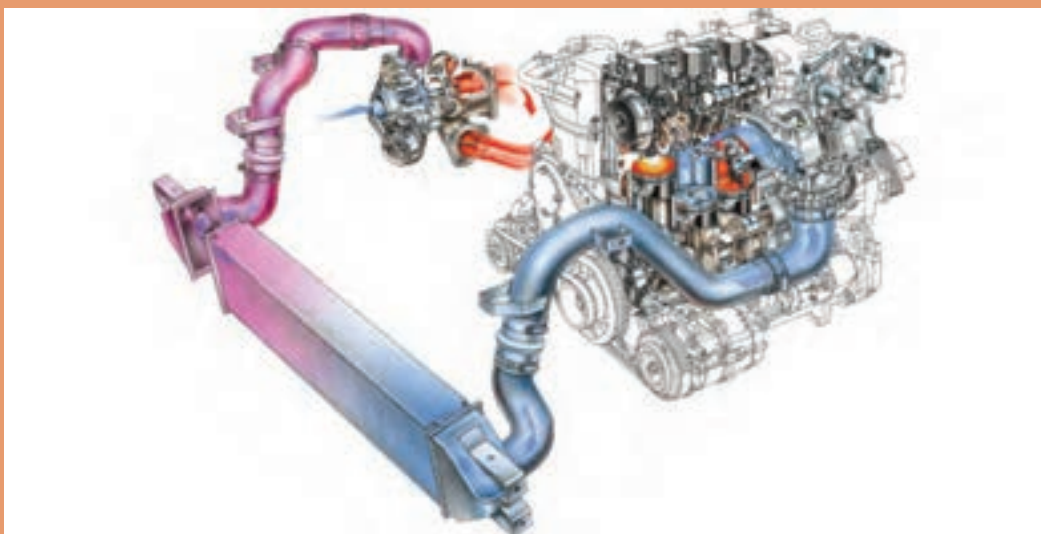


پودمان دوم

تعمیر کار تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی

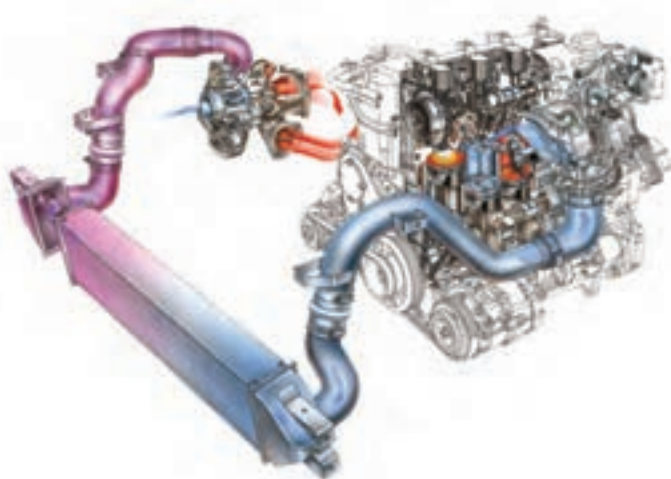


واحد یادگیری ۲

شایستگی تعمیر تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی

مقدمه

بخشی از افزایش توان در موتورهای احتراق داخلی به سیستم سوخت‌رسانی موتور ارتباط دارد که سیستم‌های مدرن سوخت و هوارسانی الکترونیکی، تحول زیادی در موتور خودروها و سیستم‌های آن به وجود آورده‌اند در این راستا موتورهایی با قدرت خروجی بالا مصرف سوخت پایین طراحی و به بازار عرضه می‌شود. لزوم کنترل آلاینده‌های خودروها و تصویب استانداردهای سخت‌گیرانه زیست محیطی در جوامع امروزی، استفاده از سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری الکترونیکی را ضرورتی اجتناب‌ناپذیر ساخته است.



استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از پایان یادگیری این پودمان می‌توانند مراحل عیب‌یابی و رفع عیب تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی موتورهای انژکتوری را انجام دهند.

پیش آزمون

۱ کدام یک از ابزارهای شکل زیر برای اندازه گیری مقدار فشار داخل سیلندر به کار گرفته می شود؟



۲ شیر برقی سیستم VVT تحت کنترل کدام یک از موارد زیر عمل می کند؟

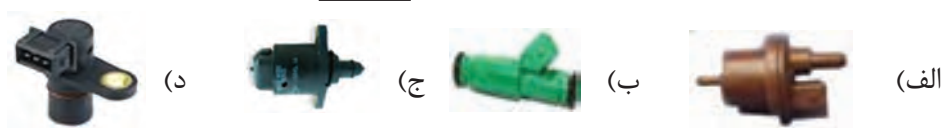
(الف) چرخ تایمینگ میل سوپاپ

(ب) حسگر میل سوپاپ

(ج) ECU

(د) فشار روغن پمپ روغن

۳ با توجه به شکل های زیر کدام قطعه از عملگرها نمی باشد؟



۴ مقدار فشار در ورودی ریل سوخت در مدل هایی که رگولاتور فشار شکن بر روی مجموعه پمپ بنزین قرار دارد چند bar باید باشد؟

(الف) ۲/۵-۳/۵ bar (ب) ۶/۵-۷ bar (ج) ۱/۵-۲/۵ bar (د) ۷-۹ bar

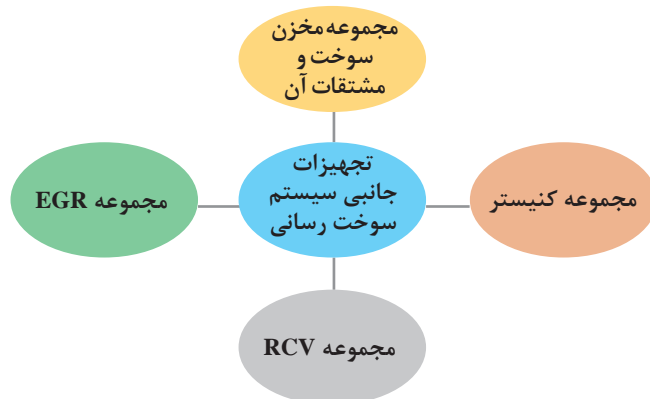
۵ کدام عامل باعث کاهش عمر کاتالیست اگزوز می گردد؟

(الف) دمای زیاد موتور (ب) روغن موتور باقی مانده از احتراق در دود اگزوز

(ج) موارد (الف و ب) (د) هیچ کدام

۶ با توجه به تأثیر دور آرام و دور بالای موتور بر عملکرد رگولاتور فشار سوخت جدول زیر را کامل کنید.

برگشت مقدار سوخت به مخزن	حرکت فنر و ساچمه به سمت	کشیده شدن دیافراگم به سمت	مقدار خلأ داخل مانیفولد	دریچه گاز بسته	وضعیت دور آرام
برگشت مقدار سوخت به مخزن	حرکت فنر و ساچمه به سمت	کشیده شدن دیافراگم به سمت	مقدار خلأ داخل مانیفولد	دریچه گاز باز	وضعیت دور بالا



انیمیشن عملکرد سیستم کنیستر

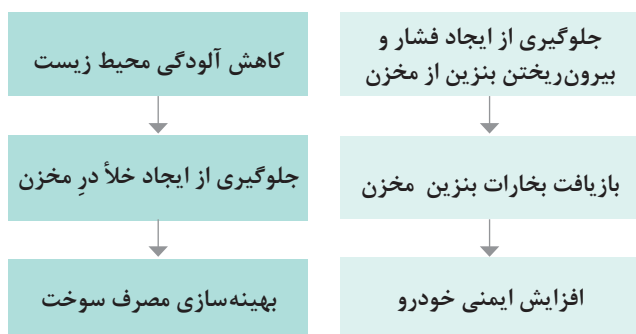
فیلم آموزشی



سیستم کنترل آلاینده‌گی بخارات سوخت: (کنیستر)

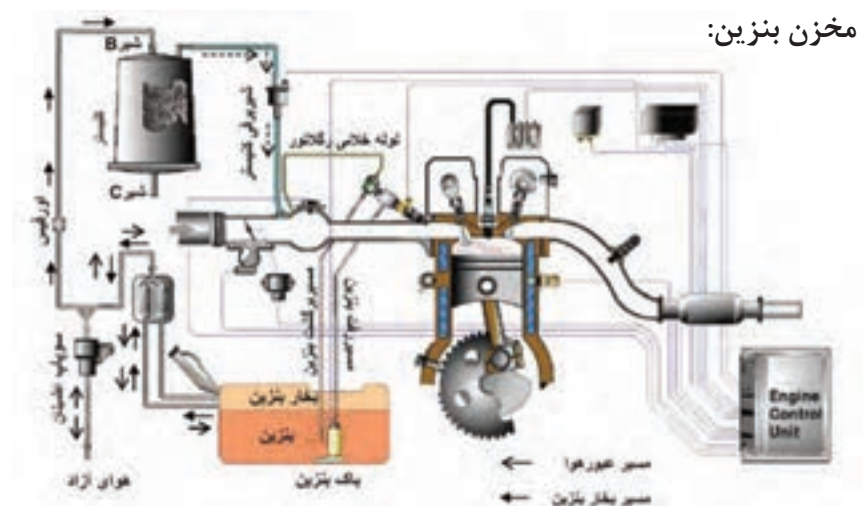
سیستم کنترل آلاینده‌گی بخارات سوخت از رها شدن بخار سوخت تولید شده در مخزن به محیط جلوگیری می‌کند.

نمودار شکل ۱، اهمیت سیستم کنیستر در خودرو را نشان می‌دهد.



شکل ۱- اهمیت سیستم کنیستر

مسیر بازیافت بخارات مخزن بنزین:



شکل ۲- مسیر انتقال بخار بنزین

به چه دلیل در خودروهای با استاندارد EURO4 و بالاتر حباب گیر بنزین حذف شده است؟

مخزن کنیستر:

کنیستر یک مخزن پلاستیکی بوده که داخل آن پر از دانه‌های فعال کربن است؛ توسط دو شیلنگ، از یک طرف به مخزن و از طرف دیگر به مانیفولد هوای ورودی متصل می‌شود، مجاری آن توسط شیر برقی کنترل می‌شود. وظیفه این مخزن جمع‌آوری و نگهداری بخارات بنزین و جلوگیری از انتشار بخار بنزین موجود در مخزن می‌باشد.



شکل ۳- چند نمونه مخزن کنیستر به همراه شیر برقی

نکته

انتهای کنیستر فیلتر قرار داشته و به هوای آزاد متصل است.



کار کلاسی



۱ با توجه به شکل ۳ دلیل به کارگیری فیلتر با الیاف طبیعی در قسمت بالا و پایین مخزن کنیستر چه می‌باشد؟



شکل ۴- مخزن کنیستر معمولی

۲ چگونه می‌توان از فعال بودن دانه‌های کربن داخل مخزن کنیستر اطمینان حاصل کرد؟



شکل ۵- نماد سوپاپ برقی
کنیستر در نقشه‌ها

شیر برقی کنیستر: یک شیر الکترو مغناطیسی است که با فرمان ECU، بخارات جمع‌آوری شده بنزین در مخزن کنیستر را به سمت مانیفولد هوا و خلاّ موتور متصل می‌کند.


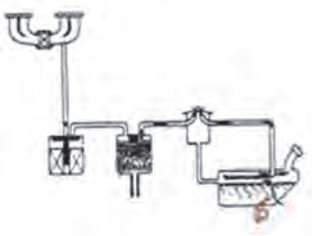
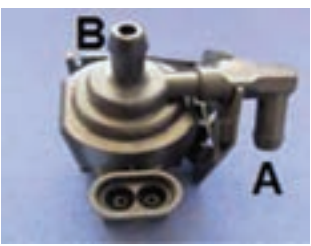


به کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

شماره	نام خودرو	موقعیت قرارگیری مخزن کنیستر در خودرو
۱	پژو ۲۰۶	.....
۲	سمند- پژو پارس - ۴۰۵	.....
۳	پراید	.....
۴	زانتیا	.....
۵	L۹۰	.....
۶	مگان	.....



سیستم کنیستر به کار رفته در خودروها از ابتدا تا به امروز در سه نوع مختلف ساخته شده که در جدول زیر نشان داده شده است.

OFF - ON (روشن - خاموش)	THERMAL (حرارتی)	DUTY (درصدی)
		
<p>ساختار داخلی این شیر برقی همانند یک سولنوئید به صورت (OFF-ON) عمل می کند شیر برقی کنیستر مابین مخزن کنیستر و مانیفولد هوا قرار دارد و با تغذیه ۱۲ ولت عمل می نماید. عملکرد آن توسط ECU کنترل شده و به این شیر کنیستر اجازه می دهد که بخارات بنزین در مخزن کنیستر با شرایط عملکرد موتور مصرف شود.</p>	<p>در این سیستم یک سوپاپ حرارتی که در زیر منیفولد قرار دارد با گرم شدن موتور، خلأ موتور را به خروجی مخزن کنیستر متصل می کند.</p>	<p>ساختار شیر برقی DUTY از نوع سوپاپ با کنترل درصدی می باشد که حجم بخارات سوخت تخلیه شده از کنیستر را کنترل می کند وقتی جریان در سیم پیچ وجود ندارد مسیر کاملاً مسدود شده و بخارات سوخت به داخل مانیفولد کشیده نمی شوند زمانی که جریان در سیم پیچ باشد هوای تولیدی بین مسیر A و B حرکت می کند و بخارات سوخت به داخل مانیفولد کشیده می شوند. Ecu موتور زمان روشن بودن شیر برقی را مطابق وضعیت عملکردی موتور برای عبور بخارات سوخت تغییر می دهد.</p>

کار کلاسی



روش عملکرد شیر برقی کنیستر را با استفاده از فیلم آموزشی، نقشه شماتیک و راهنمایی هنرآموز در جدول زیر بنویسید.

ردیف	نام اجزا	عملکرد اجزا
۱	ECU	.....
۲	.....	جریان برق مثبت شیر برقی کنیستر از این وسیله تأمین می‌شود.
۳	مجرای ورودی کنیستر	.....
۴	.....	این مجرا توسط شیلنگ رابط به مانیفولد هوا متصل می‌باشد.
۵	خلأ موتور	.....

فکر کنید



به نظر شما سازندگان موتور برای کاهش آلایندگی خودرو، روی چه عوامل تأثیرگذاری متمرکز شده‌اند؟

پژوهش کنید



با توجه به حالت‌های مختلف کار موتور، شیر برقی کنیستر در چه زمان‌هایی فعال می‌شود؟

زمان تعویض کنیستر:

مطابق استانداردهای معتبر صنایع خودروسازی، در صورت نشت بنزین از مجرای هوای آزاد و یا تجمع بخار در مخزن و انتشار ناگهانی در زمان باز کردن درب آن، استشمام بوی بنزین در اطراف خودرو و یا هرگونه شکستگی روی کنیستر باید نسبت به تعویض آن اقدام شود.

حاباب گیر بنزین: مجموعه حباب گیر بنزین که در شکل ۶ نشان داده شده است در حقیقت برای تقطیر اولیه بخارات بنزین و هدایت مازاد بخار بنزین درون مخزن به سمت مخزن کنیستر است.

روش کار حباب گیر بنزین

فیلم
آموزشی



۲- با توجه به نمایش فیلم حباب گیر سوخت نقش سوپاپ اطمینان یا اوریفیس چیست؟

ساختمان حباب گیر بنزین و متعلقات
جانبی آن:



شکل ۶- ساختمان سیستم حباب گیر بنزین

۱- با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۶ جدول زیر را کامل کنید.

کار کلاسی

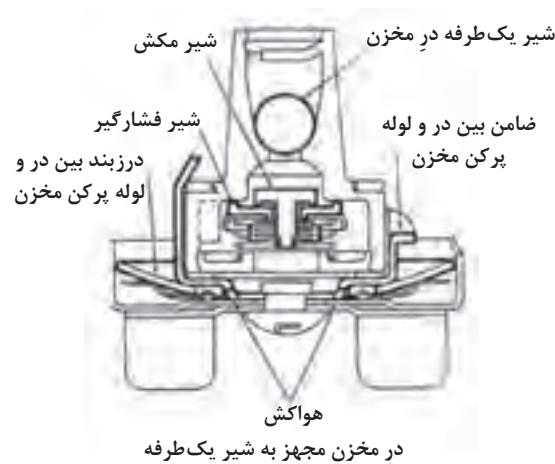


شماره	نام اجزای حباب گیر	وظایف اجزای حباب گیر (جداکننده)
۱	شیلنگ اتصال مخزن و سهراهی	بخار بنزین را از مخزن جداکننده مایع - بخار به سمت سهراهی منتقل می کند.
۲		مخزن جداکننده مایع - بخار، به منظور جدا کردن مایع و بخار بنزین از یکدیگر می باشد.
۳	سهراهی	
۴		بخارات بنزین را در فشارهای مورد نظر از سمت سهراهی به هوای آزاد منتقل می کند.
۵	شیلنگ های خروجی از مخزن به حباب گیر	
۶		بخار بنزین را از سهراهی به کنیستر منتقل می کند.
۷	شیلنگ خروجی از سوپاپ	

سوپاپ واژگونی در مخزن (crov): بعضی از درهای مخزن، شیر یک طرفه دارند در صورتی که خودرو واژگون شود این شیر مجرای مخزن را می‌بندد و مانع نشت بنزین و آتش‌سوزی می‌شود در مخزن‌ها با استاندارد آلایندگی یورو ۴ و بالاتر از محفظه انبساط به منظور جمع‌آوری بخارات و ارسال به کنیستر استفاده می‌شود. (شکل ۸)



شکل ۷- مخزن سوخت با سوپاپ واژگونی



شکل ۸- سوپاپ واژگونی و ساختار داخلی آن

ویژگی‌ها و تجهیزات مخزن سوخت EURO۴

فیلم
آموزشی



فکر کنید



تأثیر خرابی شیر فشارشکن و شیر خلأشکن بر روی مخزن سوخت چیست؟

در مخزن سوخت:

در مخزن در اغلب خودروهای امروزی از نوع ساده بدون سوپاپ می‌باشد و تجهیزات کنترل فشار و سوپاپ واژگونی روی مخزن سوخت بسته می‌شود.

نکته



شکل ۹ نوعی در مخزن را نشان می‌دهد که دارای شیر فشارشکن و یک شیر خلاشکن است. وقتی فشار در مخزن افزایش می‌یابد شیر فشارشکن باز می‌شود و اگر داخل مخزن خلأ ایجاد شود شیر خلاشکن باز می‌شود و هوا وارد مخزن می‌شود. گاهی این عمل هنگام کار کردن موتور و خروج بنزین از مخزن انجام می‌شود.

فیلم
آموزشی

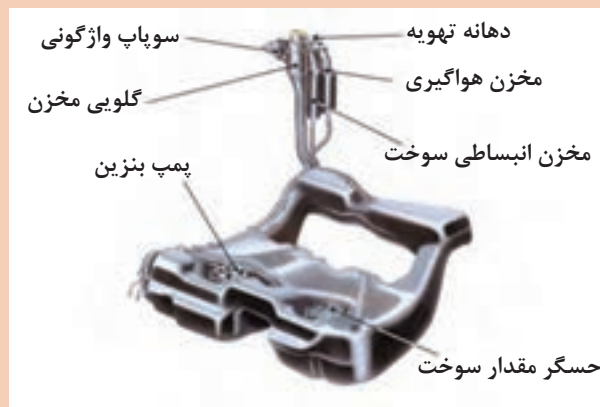


کار کلاسی



کارکرد سوپاپ‌های موجود روی مجموعه مخزن

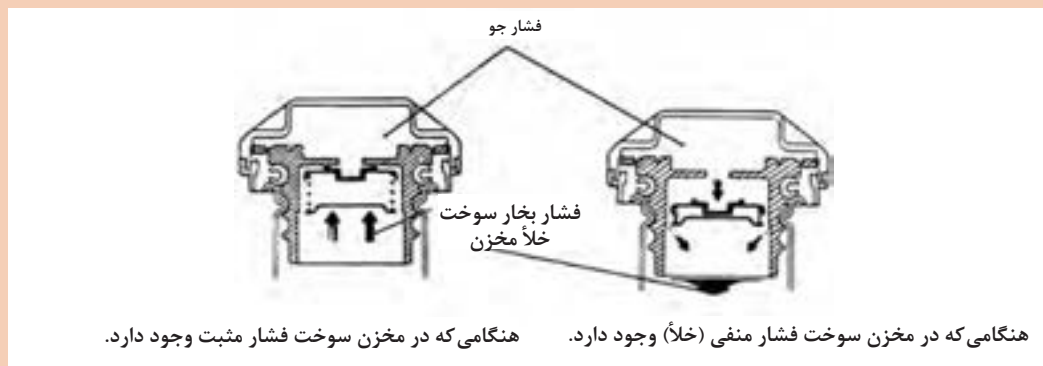
۱- با توجه به فیلم و با کمک شکل جدول را کامل کنید.



شکل ۹- شیر فشارشکن و خلاشکن

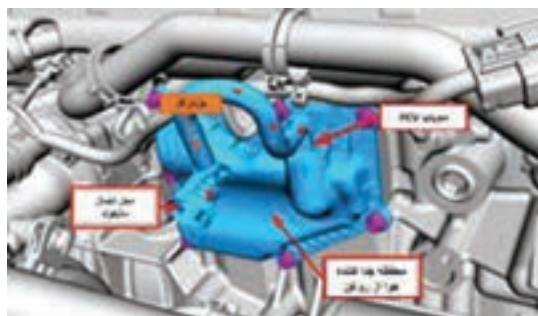
مکانیزم سوپاپ‌های کنترل مخزن			
۴	۳	۲	۱
سوپاپ بازدارنده لبریز شدن بنزین	سوپاپ کاهش یا افزایش فشار داخل مخزن	سوپاپ بازدارنده نشت بنزین	سوپاپ ساچمه‌ای
وظیفه: هنگامی که در مخزن باز می‌شود این سوپاپ بسته شده و هوا را داخل محفظه مربوط حبس می‌کند. بنابراین با پر شدن مخزن هیچ هوایی قادر به ورود به مخزن نبوده و مخزن بیش از حد پر نمی‌شود.	وظیفه:	وظیفه: در صورت روشن بودن موتور این سوپاپ از نشتی بنزین و خروج آن از مسیرهایی به غیر از خروجی به موتور و کنیستر جلوگیری می‌کند.	وظیفه:

۲- آیا راهکار دیگری غیر از سوپاپ واژگونی در مخزن برای جلوگیری از نشت بنزین در زمان واژگونی وجود دارد؟



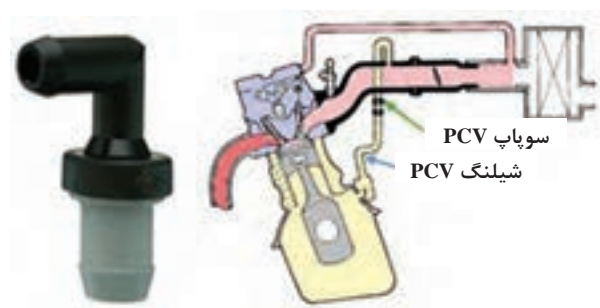
شکل ۱۰- نقشه انفجاری متعلقات در مخزن

سیستم کنترل آلاینده‌گی محفظه میل لنگ (PCV):



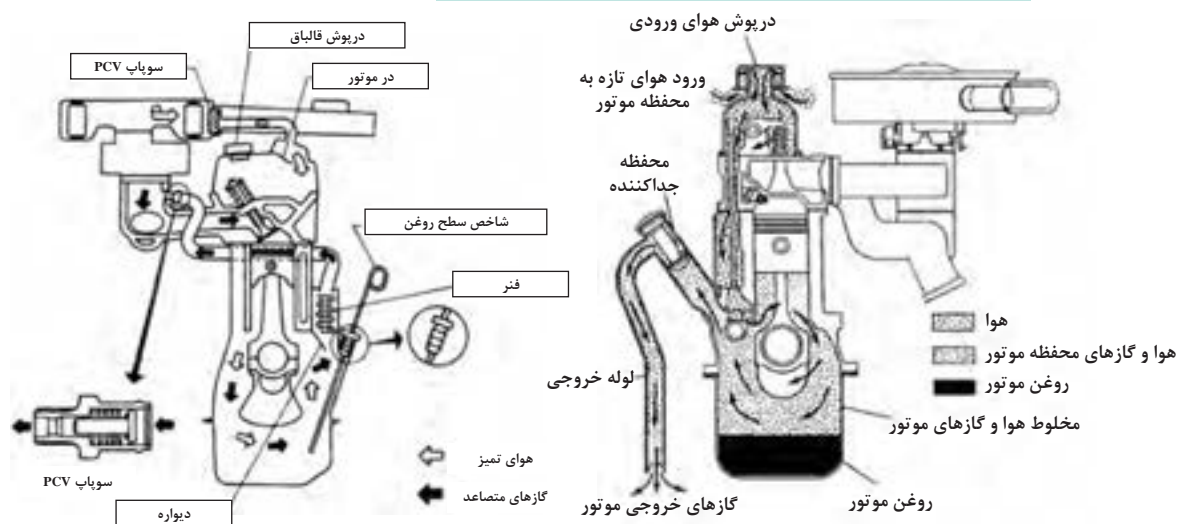
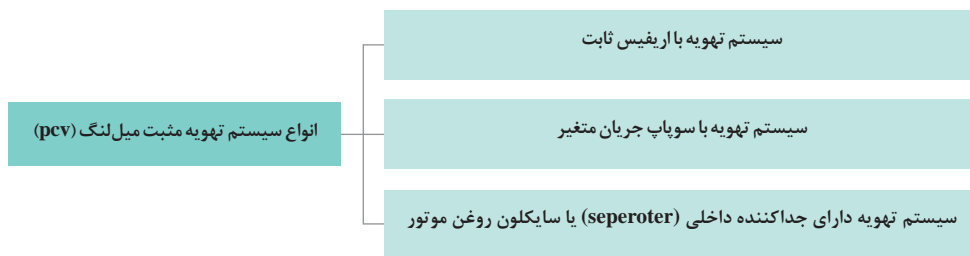
شکل ۱۱- سیستم کنترل آلاینده‌گی محفظه میل لنگ

در اثر کارکرد موتور، داخل محفظه لنگ به علت نشتی کمپرس و تبخیر روغن، هیدروکربن‌های نسوخته ایجاد می‌شود. برای جلوگیری از رهاسازی آنها و آلودگی هوا می‌بایست اقدامات مؤثری انجام شود. لذا برای تهویه محفظه میل لنگ یک شیلنگ از کانال هواکش به درقالباق سوپاپ متصل شده است. توسط یک مجرا و سوپاپ تهویه،



شکل ۱۲- شکل و موقعیت قرارگیری سوپاپ کنترل تهویه کارتر

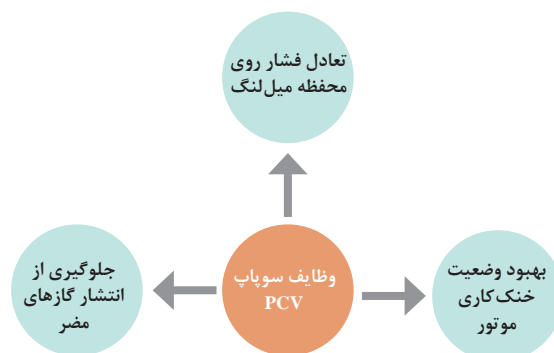
دیگر مانیفولد هوا به مجرای دیگری روی قالباق سوپاپ و یا محفظه لنگ متصل می‌شود. بنابراین خلأ مانیفولد از طریق این سوپاپ بخارات محفظه لنگ را که با هوای هواکش ترکیب شده است، به داخل مانیفولد مکیده و باعث تهویه محفظه کارتر و جلوگیری از انتشار گازهای داخلی موتور به محیط می‌شود. شکل ۱۲ نوعی سوپاپ PCV و محل قرار گرفتن آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳- انواع سیستم تهویه مثبت میل لنگ (PCV)

وظیفه و ساختمان سوپاپ PCV:

سوپاپ PCV معمولاً از یک پلانجر و یک فنر تشکیل شده که با خلأ مانیفولد و فشار فنر، جریان را کنترل می کند. نمودار زیر وظایف اصلی سوپاپ PCV را نشان می دهد.



فکر کنید



سوپاپ PCV چگونه به خنک کاری موتور کمک می کند؟

فیلم
آموزشی

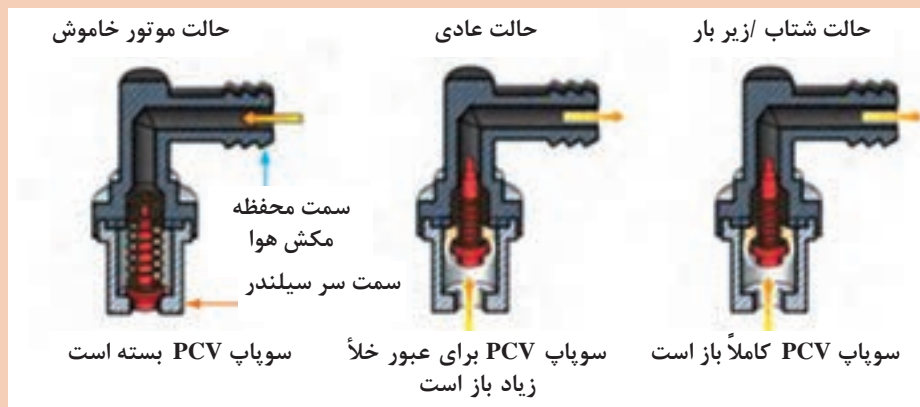


عملکرد سوپاپ PCV

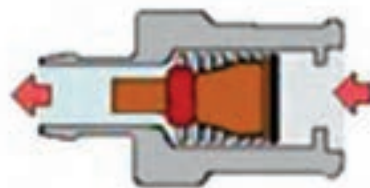
کار کلاسی



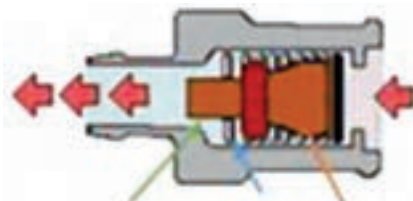
با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۱۴، جدول را کامل کنید.



حداقل جریان در دور آرام / سرعت پایین



حداقل جریان در دور بالا / تمام بار







پایستون فنر وزن زیاد

شکل ۱۴- عملکرد سوپاپ PCV



۱- با توجه به شکل‌های جدول، حالت‌های مختلف سوپاپ PCV را بنویسید.

A	B	C	D	
				سوپاپ PCV
خلأ زیاد			فشار	وضعیت خلأ مانیفولد ورودی
	نیمه بار		توربو شارژ- شعله برگشتی	حالت کنترل موتور

۲- فواید و کاربردهای سوپاپ PCV را در جدول زیر بنویسید.

شماره	فواید سیستم تهویه میل لنگ PCV
۱	با تهویه هوای کارتل گازهای ناشی از ناحیه رینگ‌ها به محیط راه پیدا نمی‌کنند.
۲	.....
۳	با سیستم تهویه کارتل هوای داخل کارتل از بخارت روغن اشباع نمی‌شود.
۴	.....
۵	با تهویه کارتل موتور خنک‌تر کار می‌کند.
۶	.....

۱ با جست‌وجو در کتب مرجع و اینترنت، انواع سیستم تهویه میل لنگ را از لحاظ ساختمان و عملکرد با یکدیگر مقایسه کنید.

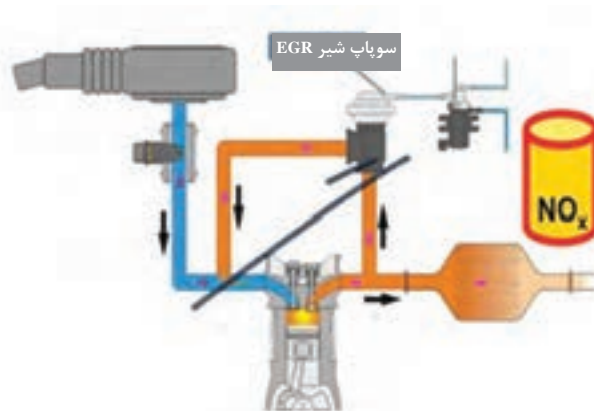
۲ با جست‌وجو در منابع اینترنتی و کتابخانه مسیر عبور بخار در درب سوپاپ و تأثیر ارتباط آن با روغن‌سوزی را بررسی کنید.

پژوهش
کنید



سیستم بازخورانی گازهای خروجی (EGR)

بازخورانی، چرخش دوباره گازهای خروجی اگزوز به مانیفولد ورودی می باشد. این سیستم در کاهش مقدار اکسیدهای نیتروژن (NO_x) که یکی از خطرناکترین گازهای خروجی اگزوز می باشد بسیار مؤثر است. اکسیدهای نیتروژن زمانی که دما در محفظه احتراق بالا (1370°C) می رود تولید می شود. در سیستم EGR یک لوله برگشت دود قرار داده شده است. قسمتی از گازهای خروجی اگزوز (حدود ۵ الی ۱۵ درصد) را که در حال خروج از مانیفولد دود می باشند از طریق یک مجرا که توسط شیر EGR کنترل می شود دوباره وارد مانیفولد هوا می کند، ورود این مقدار دود به داخل هوایی که می خواهد وارد سیلندرها شود باعث کاهش دمای حاصل از احتراق می شود.



شکل ۱۵- سیستم EGR و مدار آن

عملکرد سیستم EGR

فیلم آموزشی



شکل ۱۶ اجزای نوعی شیر برقی EGR را نشان می دهد.



شکل ۱۶- شیر برقی EGR مدل بیرونی و داخلی

فکر کنید



نکته



کار کلاسی

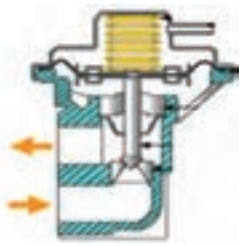

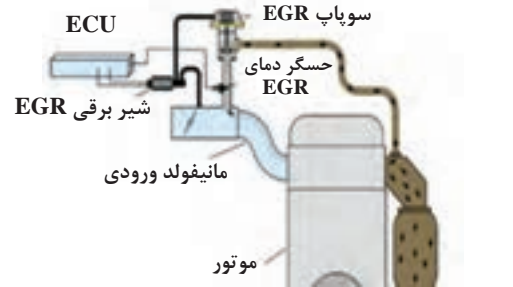

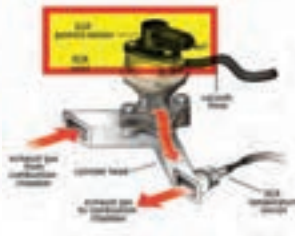



کانال گردش آب در اطراف سوپاپ EGR به چه منظور در نظر گرفته شده است؟

استفاده از سیستم EGR باعث کاهش مصرف سوخت و پیش گرم شدن هوای ورودی می شود.

تأثیرات سیستم EGR در افزایش فشار تراکم و فشار انفجار را بنویسید؟

انواع EGR از نظر محل بسته شدن:

انواع EGR از نظر محل قرارگیری روی موتور	
خارجی	داخلی
   <p>ECU سوپاپ EGR حسگر دمای EGR شیر برقی EGR مانیفولد ورودی موتور</p>	  
۲- شیر اصلی این سیستم خارج از مجموعه سیلندر می باشد و از خروجی اگزوز به وسیله مدار جانبی به مانیفولد ورودی متصل می شود.	۱- سیستم داخلی از یک مجرا استفاده می کند که مستقیماً از مانیفولد خروجی به سوپاپ ورودی EGR رفته و هیچ قسمت اضافی بیرون موتور ندارد و در داخل خود سرسیلندر تعبیه شده است.

شکل ۱۷- EGR و انواع مختلف آن از نظر محل قرار گرفتن روی موتور

سیستم های کنترل EGR:

۱- مکانیزم خلأی EGR:

در این نوع یک سوپاپ یا شیر کنترل به نام سوپاپ EGR و دیافراگم استفاده شده است که جریان گازهای اگزوز را به وسیله باز و بسته کردن یک سوپاپ خلأی کنترل می کند. زمانی که خلأ مانیفولد از نیروی فنر قوی تر می شود سوپاپ باز می شود و گازهای خروجی اگزوز به مانیفولد هوای ورودی راه پیدا می کنند و دارای دو وضعیت فعال یا غیر فعال می باشند. ولی در نمونه های جدیدتر میزان خلأ روی دیافراگم با ECU و مدار الکترونیکی کنترل می شوند.



شکل ۱۸- شیر EGR نوع خلأی

مکانیزم خلأی EGR

فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به شکل ۱۹ و فیلم عملکرد EGR، مسیر عبور جریان گازهای خروجی در مدار را توضیح دهید.



شکل ۱۹- مسیر عبور گازهای خروجی خلأی

۲- مکانیزم کنترل الکتریکی EGR:

مکانیزم کنترل الکتریکی EGR

فیلم
آموزشی



سوپاپ سولنوئیدی کنترل EGR (شیر برقی EGR): این شیر، خلأ عملکردی سوپاپ را مطابق با سیگنال ارسالی از طرف پردازشگر موتور کنترل می‌کند که به دو نوع تقسیم می‌شود.

۱ نوع کنترل OFF-ON (روشن - خاموش)

۲ نوع کنترل درصدی (duty)

پس از مشاهده فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل ۲۰ را کامل کنید.

کار کلاسی



مقایسه انواع شیر برقی EGR از لحاظ عملکرد	
نوع کنترل درصدی (duty)	نوع کنترل OFF-ON (روشن - خاموش)
<p>مولد ورودی</p> <p>موتور پله‌ای (استپر موتور)</p> 	
.....
.....
.....

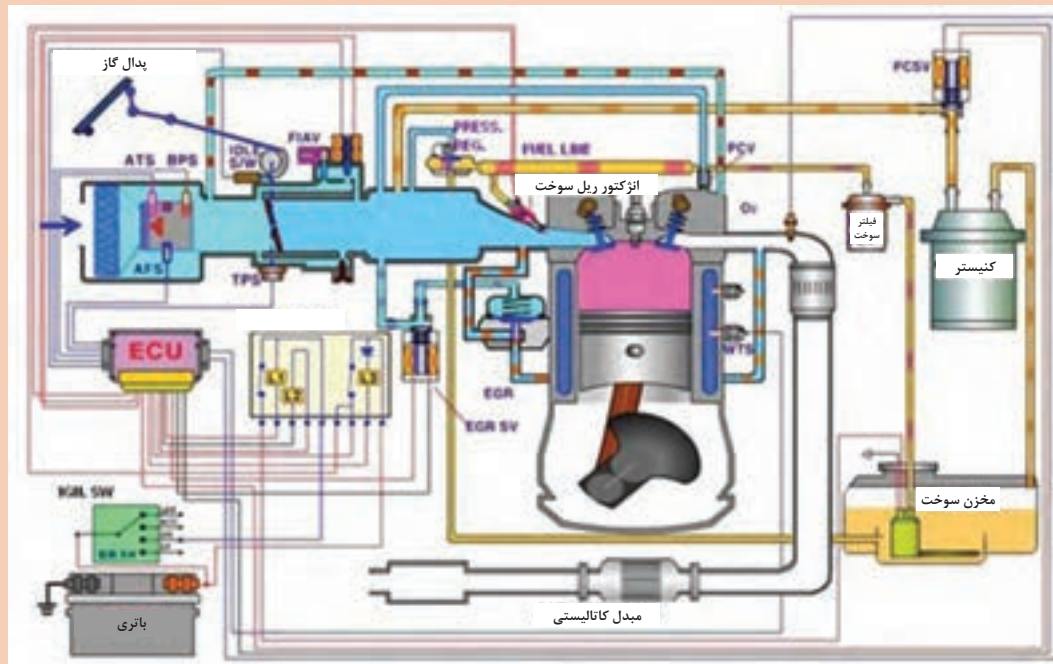
شکل ۲۰- عملکرد سوپاپ EGR

سیستم EGR در چه حالت‌هایی از کارکرد موتور غیرفعال شده و خاموش می‌شود.

پژوهش
کنید



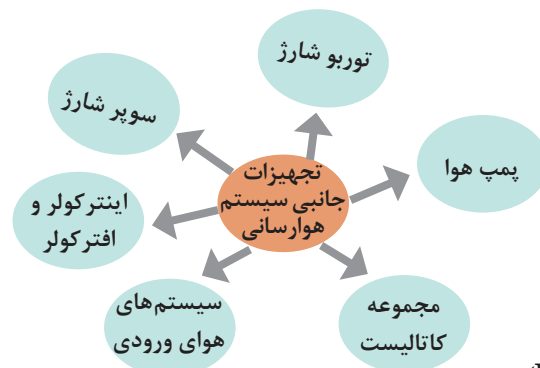
شکل ۲۱ ارتباط بین اجزای جانبی سیستم سوخت و هوا را بیان کنید.



شکل ۲۱- ارتباط بین اجزای سیستم EGR

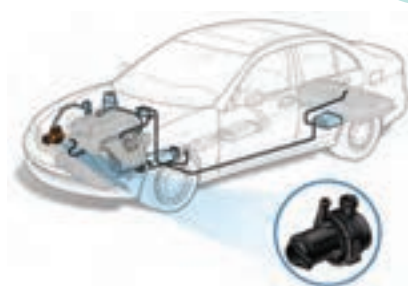
مکانیزم هوارسانی

نمودار تجهیزات هوارسانی



پمپ هوا (PUMP AIR)

پمپ هوا وظیفه تزریق هوای تازه در مانیفولد خروجی (اگزوز) را برای احیای آلاینده‌های اگزوز در شرایط موتور سرد به عهده دارد. در روش پس سوز حرارتی، هوای مکمل را بلافاصله برای ایجاد احتراق ثانویه در گازهای داغ اگزوز به داخل مانیفولد دود تزریق می‌کنند. شکل ۲۲ محل قرار گرفتن پمپ هوا را نشان می‌دهد.



شکل ۲۲- محل قرار گرفتن پمپ هوا در مدار هوارسانی



عملکرد سیستم پمپ هوا (به مدار آگروز)

انواع پمپ تزریق هوا: شکل ۲۳ انواع پمپ هوا را نشان می‌دهد.



پمپ تزریق ثانویه اسماگ



پمپ تزریق هوای برقی



پمپ تزریق ثانویه اسماگ

شکل ۲۳- انواع پمپ هوا

با جست‌وجو در منابع اینترنتی و کتابخانه، در مورد عملکرد پمپ تزریق ثانویه اسماگ و پمپ هوای برقی پژوهش کنید.



شیر هوا: یک شیر یک‌طرفه می‌باشد که بین پمپ هوا و گازهای خروجی موتور قرار داده شده است محل قرار گرفتن این شیر روی سر سیلندر است این شیر مسیر هوای تازه از پمپ هوا را به مانیفولد خروجی کنترل می‌کند.



شکل ۲۴- شیر (سوپاپ) پمپ هوا

فکر کنید



پمپ تزریق هوای ثانویه باعث کاهش کدام یک از گازهای آلاینده در خروجی اگزوز می شود؟

سیستم شارژ هوای اضافی: وظیفه این سیستم دمیدن هوای اضافی با فشار به داخل سیلندر در شرایط مورد نیاز موتور می باشد با این کار قدرت و راندمان حجمی موتور افزایش می یابد.

فکر کنید



چرا ارسال هوای اضافی به موتور باعث افزایش راندمان حجمی موتور می شود.

انواع سیستم شارژر هوا: شکل ۲۵ انواع دستگاه های ارسال هوای اضافی به موتور را نشان می دهد. این دستگاه ها به توربو شارژر و سوپر شارژر دسته بندی می شوند.



سوپر شارژر

توربو شارژر

شکل ۲۵- دستگاه های ارسال هوای اضافی به موتور

فیلم
آموزشی



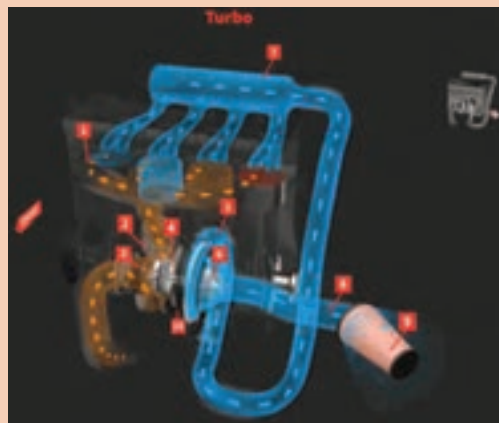
عملکرد سیستم های ارسال هوای اضافی به موتور



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز نام اجزای مدارهای ارسال هوای اضافی به موتور را کامل کنید. (شکل ۲۶)



سوپر شارژر



توربو شارژر

شکل ۲۶- اجزای مدار ارسال هوای اضافی به موتور

نام قطعه (سوپر شارژر)	ردیف	نام قطعه (توربو شارژر)	ردیف
	۱	مانیفولد دود	۱
لوله رابط به مانیفولد	۲		۲
	۳		۳
	۴		۴
چرخ دنده رابط	۵		۵
	۶		۶
	۷		۷
	۸		۸
تسمه تایم	۹	فیلتر هوا	۹

پژوهش
کنید



- ۱ با جست و جو در اینترنت و منابع کتابخانه‌ای، سه مدل سوپرشارژر گریز از مرکز، سوپرشارژر روتز و سوپرشارژر مارپیچی را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۲ آیا خودروهای سواری بنزینی از سوپرشارژر استفاده می‌کنند؟

توربوشارژر (Turbo charger)

وظیفه دمیدن هوای ورودی موتور به وسیله نیروگیری از گازهای خروجی اگزوز روی توربو شارژر صورت می‌پذیرد.



شکل ۲۹- سیستم توربوشارژر

روش کار توربوشارژر

فیلم
آموزشی



در خصوص ارتباط عملکرد EGR و توربوشارژر پژوهش کنید.

پژوهش
کنید



خصوصیات موتور مجهز به توربوشارژر

فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز، نمودار روبه‌رو را در مورد خصوصیات موتور مجهز به توربوشارژر کامل کنید.

استفاده از آلیاژ مقاوم‌تر

استفاده از انژکتور و پمپ بادبی بیشتر

استفاده از کوئل قوی‌تر

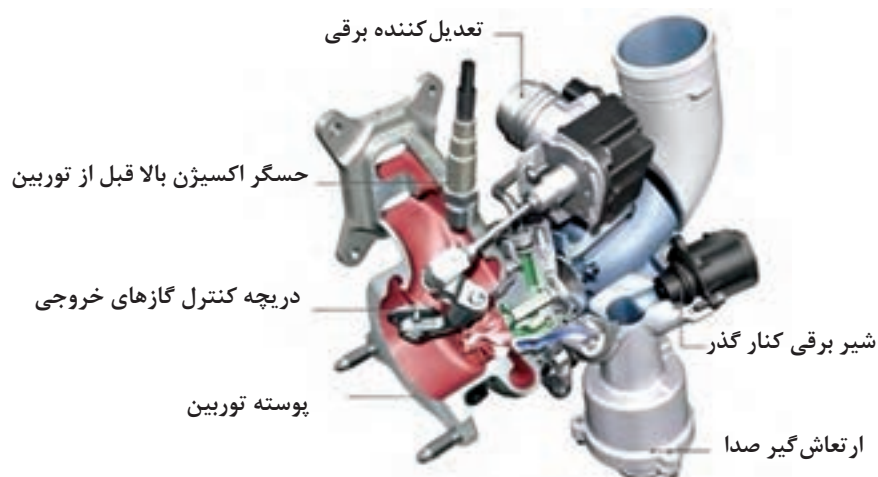
ساختمان توربو شارژر:

اجزای سیستم توربو شارژر و روش عملکرد آن

فیلم
آموزشی



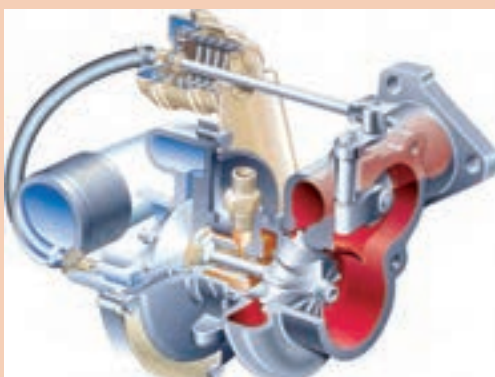
اجزای اصلی توربو شارژر شامل قطعات زیر می باشد.



شکل ۳۰- اجزای مجموعه توربو شارژر

با توجه به فیلم پمپ خلأ (شکل ۳۱) در خودروهای مجهز به توربو شارژر به چه منظور استفاده شده است و نیروی خود را از چه قطعه ای دریافت می کند؟

کار کلاسی



شکل ۳۱- پمپ خلأ مکانیکی



مطابق فیلم اگر فشار ایجاد شده توسط توربوشارژر خیلی زیاد باشد باعث بروز چه مشکلی می شود؟

اجزای سیستم توربو شارژر

حسگر فشار توربو شارژر:

این حسگر روی لوله های هوای ورودی به موتور بعد از اینترکولر قرار می گیرد اطلاعات فشار هوای ورودی از پمپ از طریق این حسگر به Ecu موتور ارسال شده و می تواند فعال یا غیرفعال شدن توربوشارژر را کنترل کند. (شکل ۳۲)



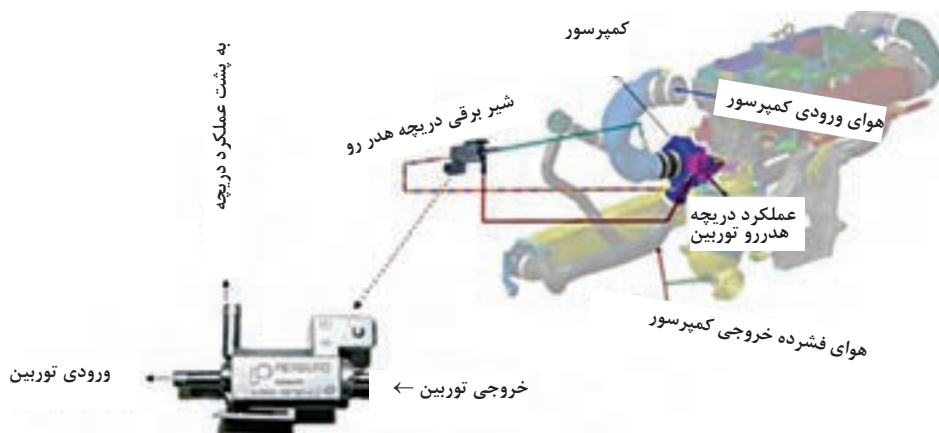
شکل ۳۲- موقعیت حسگر فشار توربو شارژر

مکانیزم کنترل فشار خروجی توربو شارژر:

بسیاری از توربوشارژر خودروها یک سوپاپ بای پس و یا گذرگاه فرعی دارند که باعث می شود در توربوشارژرهای کوچک میزان چرخش و فشار خروجی آنها از حد مجازی تجاوز نکند. در واقع سوپاپ میانبر (bypass) با افزایش فشار خروجی توربو شارژر باز شده و مقداری هوا را خارج می کند تا فشار به میزان مجاز برسد.

شیربرقی کنترل دریچه هدر و توربین:

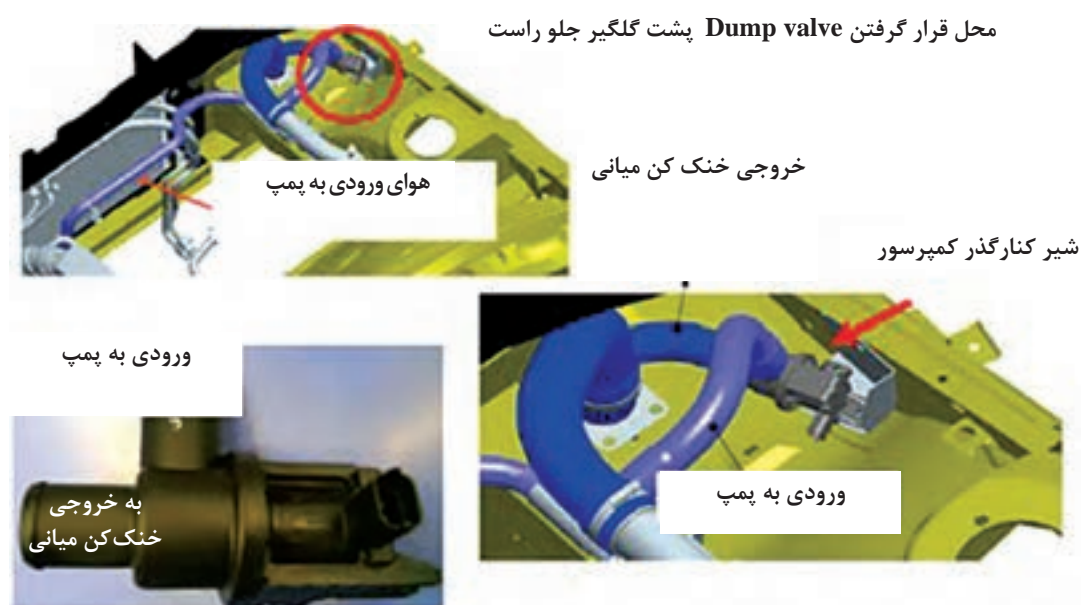
در بعضی از سیستم های سوخت رسانی با کنترل الکترونیکی یک شیر برقی وجود دارد که به صورت پیوسته به وسیله پالس های PWM ارسال شده از ECU کنترل می شود. و وظیفه کنترل فشار خروجی توربوشارژر را به عهده دارد. شکل ۳۳ عملکرد این شیر برقی را نشان می دهد.



شکل ۳۳- شیر کنترل دریچه هدر و توربین

شیر کنار گذر پمپ dump valve:

در موتورهای مجهز به توربوشارژر در حالت تمام بار، فشار هوای ورودی موتور به ۲/۲bar افزایش می یابد. لذا برداشتن پا از روی پدال گاز و یا تعویض دنده معکوس هوای متراکم بین دریچه گاز و پمپ باعث شکسته شدن پره های توربین و یا ایجاد صدا می شود برای جلوگیری از این پدیده، ECU با کنترل شیر برقی، هوای متراکم شده را به قبل از ورودی پمپ منتقل می کند. (شکل ۳۴)



شکل ۳۴- شیر کنار گذر پمپ

با استفاده از منابع اینترنتی و کتابخانه ای در مورد توربوشارژرهای ترتیبی پژوهش کنید.

پژوهش
کنید



سیستم خنک کن هوای ورودی (اینتر کولر و افتر کولر):

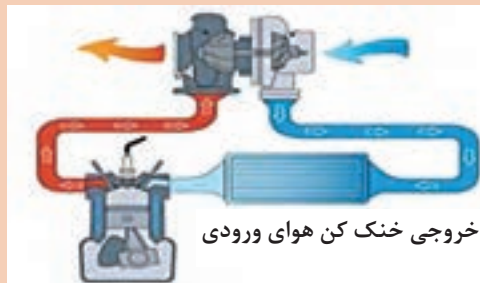
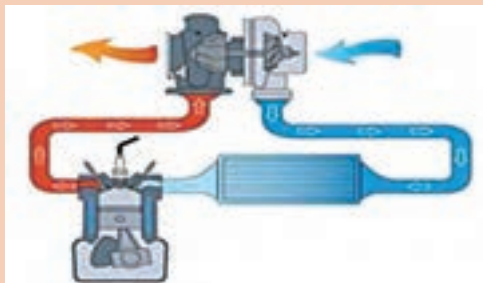
عملکرد اینتر کولر و افتر کولر

فیلم
آموزشی





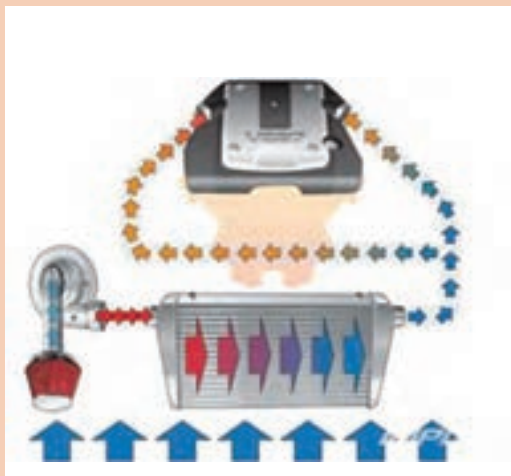
۱- با توجه به فیلم آموزشی و تصاویر شکل ۳۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.



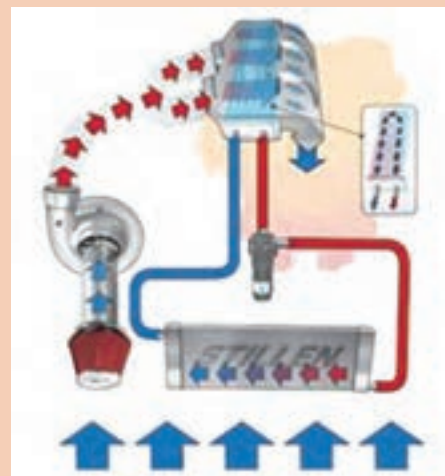
شکل ۳۵- مقایسه مسیر عبور هوا در سیستم مجهز به خنک‌کن هوای ورودی و بدون آن

عدم استفاده از خنک‌کن هوای ورودی	استفاده از خنک‌کن هوای ورودی	
۱- جلویی از احتراق زودرس	۱- جلویی از احتراق زودرس	خصوصیات
۲- هزینه تمام شده کمتر	۲- هزینه تمام شده کمتر	
	۳- هزینه تمام شده کمتر	

۲- با توجه به فیلم و تصاویر شکل ۳۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.



خنک‌کننده هوای ورودی توسط هوا



خنک‌کننده هوای ورودی توسط آب

شکل ۳۵- ساختار اینتر کولر و افتر کولر

۱ کدام سیستم از هوا برای خنک‌کاری استفاده می‌کند؟

۲ کدام سیستم از آب برای خنک‌کاری استفاده می‌کند؟

نمودار زیر مزایای سیستم خنک کن هوای ورودی را به صورت ساده در عملکرد موتور نشان می دهد.

فکر کنید



سیستم اینتر و افتر کولر چیست؟

کاهش آلاینده‌گی‌ها

کاهش مصرف سوخت

افزایش قدرت پیشرانه
تا ۱۵ درصد

مزایای اینتر کولر و
افتر کولر

تصاویر شکل ۳۶- یک نوع خنک کن هوای ورودی و محل قرارگیری آن را نشان می دهد.



شکل ۳۶- واحد خنک کن هوای ورودی و محل قرارگیری آن

به چه دلیل اینتر کولر بیشتر در خودروهای مجهز به توربو شارژ به کار رفته است؟

پژوهش
کنید



سیستم های هوای ورودی

در تکنولوژی مانیفولد هوای ورودی متغیر با تغییر طول و شکل مانیفولد ورودی هوا به کنترل قدرت و گشتاور موتور در شرایط مختلف با در نظر گرفتن مصرف سوخت بهینه کمک می شود. این تکنولوژی عموماً VIM یا VIS نامیده می شود. شکل ۳۷ دو نمونه از مانیفولد متغیر هوای ورودی و شکل ۳۸ تأثیر استفاده از این سیستم در گشتاور موتور را نشان می دهد.



شکل ۳۷- دو نمونه مانیفولد متغیر هوای ورودی



شکل ۳۸- وضعیت مسیر عبور هوا در دور بالا و پایین

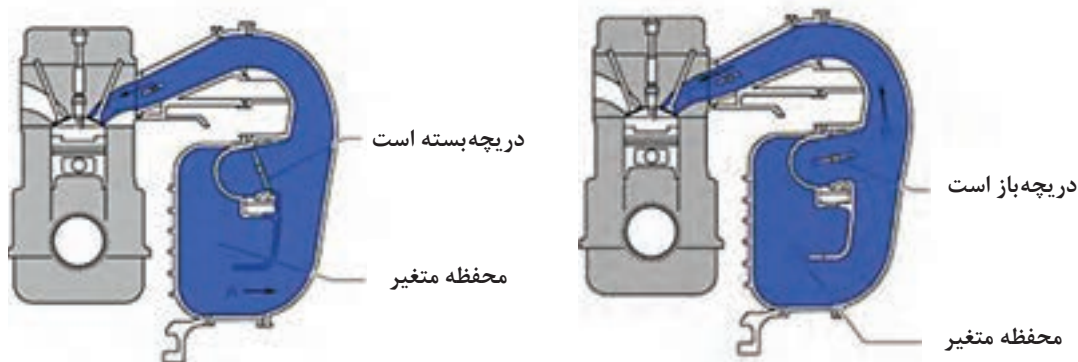
روش عملکرد مانیفولد متغیر

فیلم
آموزشی



در این سیستم دو ورودی هوا وجود دارد که یکی کوتاه و دیگری بلندتر است و به وسیله یک یا دو دریچه کنترل می شود.

در دور آرام هوا از مسیر طولانی تر به موتور می رسد در حالی که در دور بالا و زمانی که موتور تحت فشار است دریچه مسیر کوتاه تر باز شده و هوا از مسیر کوتاه تر به موتور می رسد. گشتاور موتور بسته به بار آن در دورهای مختلف متفاوت است. مثلاً مسیر بلندتر به موتور کمک می کند در دور و بار کم گشتاور بهتری داشته باشد در حالی که مسیر کوتاه تر برای دورهای بالا و بار زیاد موتور، گشتاور بهتری را ارائه می کند. (شکل ۳۹)



شکل ۳۹- عملکرد هوای ورودی متغیر

شکل ۴۰ نمودار گشتاور و دور در سیستم هوای ورودی متغیر VIS را نشان می‌دهد.



با استفاده از منابع اینترنتی و کتابخانه‌ای پژوهش کنید چگونه طول لوله‌های مانیفولد ورودی روی بهینه‌سازی قدرت و گشتاور در دورهای بالا و پایین تأثیر می‌گذارد؟

پژوهش
کنید



شکل ۴۰- نمودار گشتاور ماکزیمم در دور بالا و پایین

جریان‌های داخلی سیلندر (Tumble)



با توجه به اینکه در زمان سرد بودن موتور میزان مصرف سوخت و آلاینده‌گی موتور بالا می‌باشد، این سیستم با تغییر روش اختلاط سوخت و هوا در زمان سرد بودن موتور و به گردش درآوردن مخلوط سوخت و هوا باعث کاهش مصرف سوخت و میزان آلاینده‌گی موتور می‌شود. باتوجه به شرایط خاص طراحی نمی‌توان از این سیستم در تمامی حالت‌های عملکردی موتور استفاده کرد.

شکل ۴۱- عملکرد سیستم TUMBLE

روش کار سیستم TUMBLE

فیلم
آموزشی



سیستم tumble فقط زمانی که هر سه شرط برقرار باشد فعال می‌باشد:

دور موتور کمتر از (۳۷۵۰ RPM)

دمای مایع خنک‌کننده موتور کمتر از ۶۳ درجه سانتی‌گراد باشد.

دریچه گاز از حد معینی بیشتر باز نشده باشد.

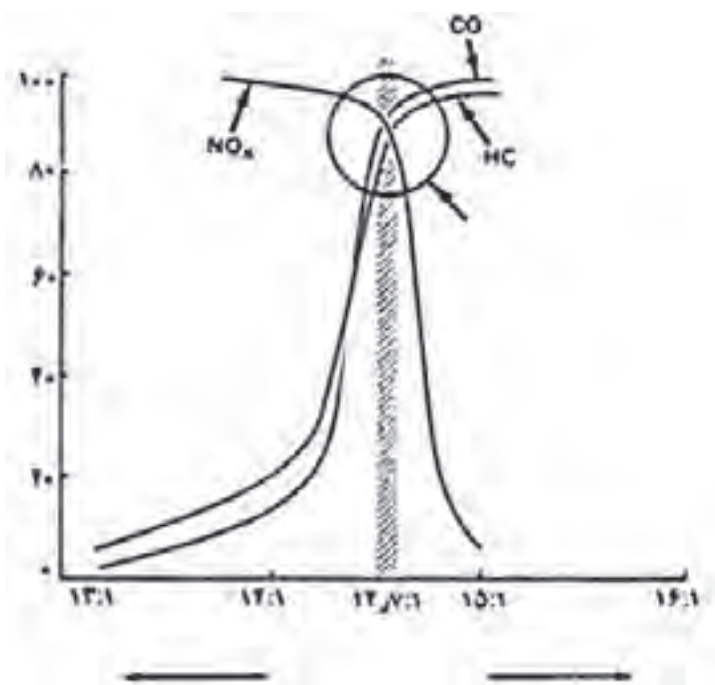
شکل ۴۲ وضعیت‌های مختلف سیستم TUMBLE که میزان هوای ورودی در دورهای مختلف را نشان می‌دهد.



شکل ۴۲- عملکرد سیستم TUMBLE

سیستم‌های مبدل کاتالیست

مبدل کاتالیستی وسیله‌ای است که سر راه خروجی مانیفولد دود قرار می‌گیرد و طی یک سری واکنش‌های شیمیایی، آلاینده‌های خروجی اگزوز را تا حد ممکن کاهش می‌دهد و به گازهای بی‌خطر تبدیل می‌کند.



شکل ۴۳- نمودار میزان آلاینده‌گی

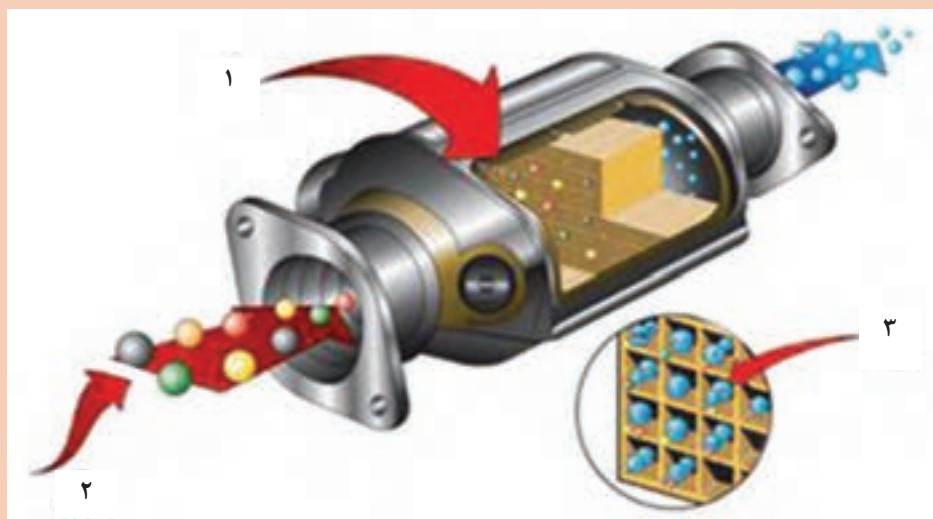
کارکرد مبدل کاتالیست خودرو

فیلم
آموزشی





با توجه به فیلم آموزشی اجزای کاتالیست را مطابق شکل ۴۳ کامل کنید.



- ۱ برای جلوگیری از آسیب مبدل کاتالیست و حسگر اکسیژن باید از بنزین بدون سرب استفاده شود.
۲ امروزه کاتالیست مورد استفاده در خودروها بیشتر از نوع سرامیکی با پوشش فلزات گران بها است.



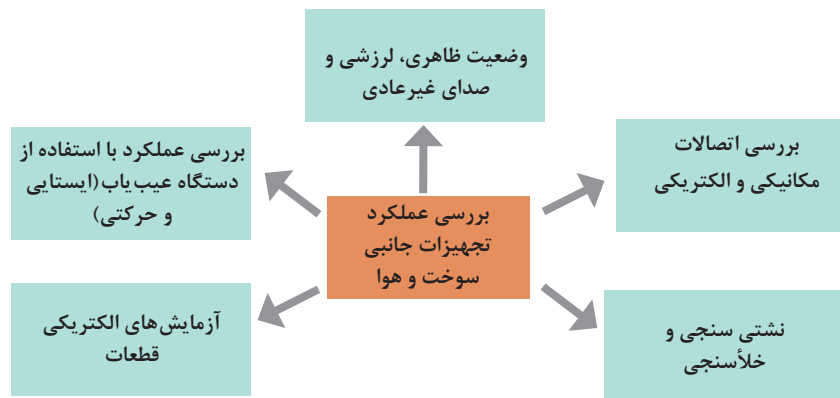
با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

شماره	نام و علامت اختصاری گازهای ورودی به کاتالیست	نام و علامت اختصاری گازهای خروجی از کاتالیست
۱	هیدروکربن‌ها: HC	.....
۲	.....	دی اکسید کربن: CO ₂
۳	نیتروژن: NO _x	.....

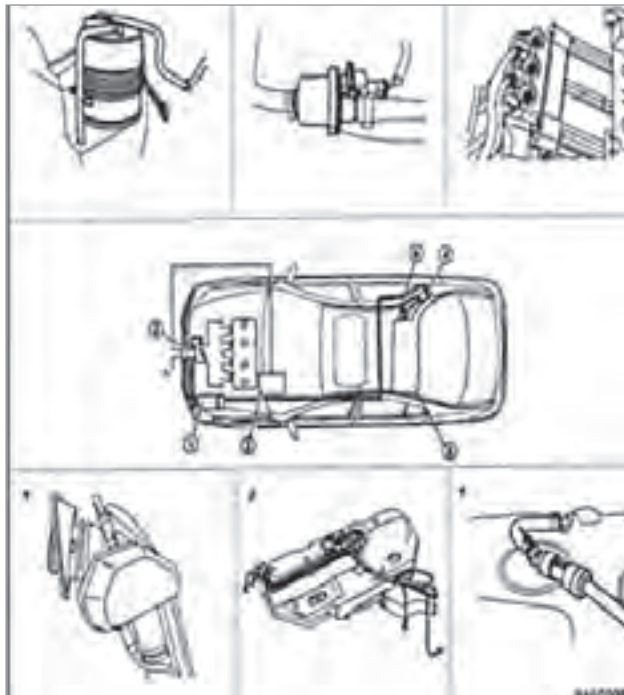
مطالب تکمیلی در کتاب تعمیرات مکانیکی موتور آمده است.



روش بررسی عملکرد تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی در موتور بنزینی



روش بررسی و عیب یابی، کنیستر و شیر برقی آن



شکل ۴۴- بررسی ظاهری اتصالات مکانیکی و الکتریکی مجموعه کنیستر

روش آزمایش کنیستر در حالت موتور خاموش:

بررسی مجموعه کنیستر

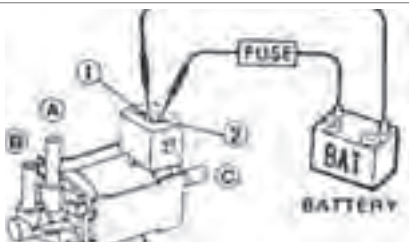
فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۴۵ را کامل کنید.



آزمایش ولتاژی شیر برقی کنیستر

.....



Injector 1	Purge canister solenoid valve
Injector 2	Stepper motor
Injector 3	1/4 Ignition coil control
Injector 4	2/3 Ignition coil control
Fuel pump relay	FAN(High speed)
Stop Actuator	FAN(Low speed)

آزمایش میزان عبور هوا در حالت باز و بسته بودن شیر برقی کنیستر

فعال کردن شیر برقی کنیستر با دستگاه عیب یاب

شکل ۴۵- برخی از آزمایش های مهم مجموعه کنیستر

بررسی حباب گیر مخزن بنزین:

بررسی حباب گیر بنزین داخل صندوق عقب: حباب گیر بنزین را از لحاظ اتصال مناسب به بدنه، شکستگی مخزن جداکننده و سهراهی، پارگی و پوسیدگی شیلنگ ها بررسی کنند. در صورت لزوم قطعات را تعویض کنید.



شکل ۴۶- بررسی مجموعه حباب گیر

روش بررسی سیستم EGR:

بررسی عملکرد EGR

فیلم
آموزشی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۴۷ را کامل کنید.

کار کلاسی



	
مدار سیم کشی از ECU تا شیر EGR بررسی شود.	
	
عملکرد EGR توسط دستگاه دیاگ بررسی شود.	

شکل ۴۷- برخی از آزمایش های مربوط به مجموعه EGR

روش بررسی سوپاپ تهویه محفظه لنگ (PCV):

ایراد مشاهده شده	علت بروز ایراد	روش رفع ایراد	توضیحات و تصویر
بیرون پریدن گیج روغن	این ایراد فقط در یک صورت به وجود می آید که سوپاپ یک طرفه موجود بین سایکلون و مانیفولد هوا برعکس مونتاژ شود.	جهت بستن آن اصلاح شود. جهت فلش موجود بر روی سوپاپ یک طرفه می بایست به سمت مانیفولد هوا باشد.	
نشت بخار روغن اطراف سوپاپ PCV و موتور	این ایراد در اثر خرابی اورینگ و ترک داشتن بدنه سوپاپ می تواند باشد.	برای رفع ایراد تعویض اورینگ و یا سوپاپ PCV لازم است.	

روش بررسی سوپاپ PCV در دوره های مختلف موتور :

برای انجام آزمایش نشتی، خلأیی و عملکرد سوپاپ PCV توسط یک پمپ خلأیی از کتاب راهنمای تعمیرات استفاده شود.

بررسی عملکرد سوپاپ PCV


فیلم آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۴۸ را کامل کنید.

	
بررسی وضعیت ظاهری	

شکل ۴۸- برخی از بررسی های مجموعه PCV



شکل ۴۸ - برخی از بررسی های مجموعه PCV

روش بررسی سیستم توربوشارژر

بررسی مجموعه مکانیکی توربوشارژر




روش بررسی تجهیزات الکتریکی و خلأی مجموعه توربوشارژر



۱- با استفاده از دستگاه دیاگ پارامترهای حسگر فشار مانیفولد را در دورهای مختلف موتور بررسی کرده و با جدول استاندارد کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه کنید.



۲- توسط اهم متر و با استفاده از نقشه الکتریکی ارتباط مداری بین حسگر فشار توربو شارژر را بررسی کنید.

	<p>۳- با استفاده از اهم‌متر مقاومت الکتریکی شیر برقی کنترل دریچه کنارگذر توربین را اندازه‌گیری کرده و توسط نقشه الکتریکی ارتباط مدار آن را تا ECU بررسی کنید.</p>
---	---

ادامه شکل ۴۹- بررسی تجهیزات مدار الکتریکی سیستم توربوشارژر

روش بررسی مکانیکی مجموعه توربوشارژر

شکل ۵۰ برخی از بررسی‌های مکانیکی مجموعه توربوشارژر را نشان می‌دهد.

		
بررسی لوله و اتصالات	خلأسنجی	فشارسنجی مدار روغن

شکل ۵۰- برخی بررسی‌های مکانیکی سیستم توربوشارژر

بررسی عملکرد مجموعه کاتالیست در کتاب تعمیر موتور بیان شده است.

روش بررسی سیستم پمپ دمنده هوا اگزوز و مدار فرمان آن:

- ۱ بررسی اتصالات پیچ و مهره‌ای پمپ
- ۲ بررسی کانکتور، مدار الکتریکی و مدار خلأئی
- ۳ بررسی وضعیت ظاهری، صدا و لرزش



شکل ۵۱- بررسی‌های اتصالات مکانیکی، الکتریکی و خلأئی پمپ دمنده

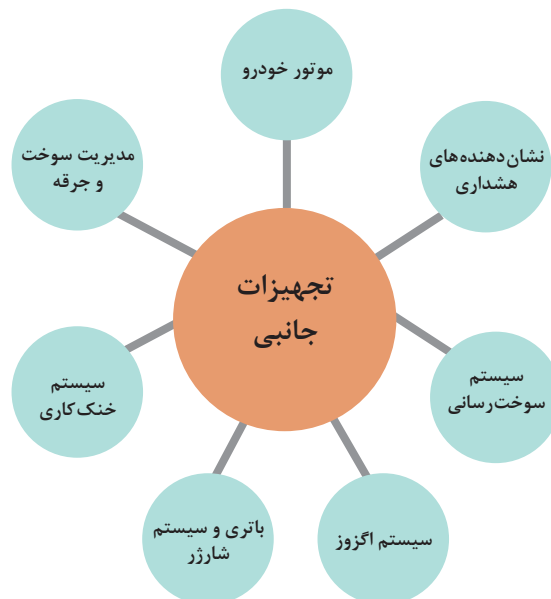
رفع عیب تجهیزات جانبی بدون باز کردن اجزا

برای کلیه تجهیزات جانبی برای رفع عیب بدون باز کردن مراحل زیر را انجام می دهیم:
 شکل ۵۲ رفع عیب مکانیکی تجهیزات جانبی بدون باز کردن را نشان می دهد.

	
بررسی استحکام و تمیز کردن کانکتورها	پاک کردن کد خطا با دستگاه عیب یاب
	
بررسی نشتی مدار و رفع عیب آن	گشتاور سنجی اتصالات مکانیکی تجهیزات جانبی

شکل ۵۲- رفع عیب مکانیکی تجهیزات جانبی بدون باز کردن

ارتباط تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوا با سایر سیستم های خودرو



سایر سیستم‌های خودرو	تأثیر تجهیزات جانبی روی سایر سیستم‌ها	تأثیر سایر سیستم‌ها روی تجهیزات جانبی
تجهیزات مکانیکی موتور	بدکار کردن / افت قدرت / لرزش	.....
سیستم خنک کاری موتور	نقص در عملکرد
سیستم اگزوز
باتری و سیستم شارژ
سیستم سوخت‌رسانی
نشان دهنده‌های هشدار
مدیریت سوخت و جرقه

بررسی، عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن اجزا

فعالیت
کارگاهی



ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات، دستگاه عیب‌یاب، دستگاه آنالیز دود خروجی اگزوز، جعبه ابزار مکانیکی و الکتریکی، لوازم یدکی، جک بالا بر، فشارسنج، نشی سنج، خلأسنج با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موجود در کارگاه فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

۱. کنیستر و شیر برقی آن را به کمک دستگاه عیب‌یاب بررسی کنید.
۲. برای شیر برقی کنیستر آزمایش اهمی و خلأسنجی را انجام دهید.
۳. بررسی حباب گیر مخزن بنزین را انجام دهید.
۴. صحت عملکرد سیستم EGR موتور خودروی موجود را بررسی کنید.
۵. مدار الکتریکی سیستم کنترل EGR را بررسی کنید.
۶. سوپاپ تهویه محفظه لنگ موتور (PCV) را بررسی کنید.
۷. برای PCV آزمایش نشی و خلأسنجی را انجام دهید.
۸. بررسی وضعیت ظاهری، صدا، لرزش و نشی مجموعه توربوشارژر را انجام دهید.
۹. مدار الکتریکی توربوشارژر را بررسی کنید.
۱۰. عملکرد توربوشارژر را در حالت‌های مختلف رانندگی بررسی کنید. (حسی و به کمک دستگاه عیب‌یاب)
۱۱. بررسی فشارسنجی مدار روغن کاری توربوشارژر را انجام دهید.
۱۲. مدار اینتر کولر و افتر کولر را روی خودرو بررسی کنید.
۱۳. صحت عملکرد مجموعه کاتالیست را به کمک دستگاه عیب‌یاب بررسی کنید.

۱۴ عملکرد پمپ دمنده هوا و مدار آن را بررسی کنید.

۱۵ گشتاورسنجی اتصالات پیچ و مهره ای تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را انجام دهید.

۱۶ تمیز کردن و استحکام اتصالات و کانکتورهای الکتریکی تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را انجام دهید.

۱۷ خطاهای موقت تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را به کمک دستگاه عیب یاب پاک کنید.

۱۸ چک لیست تعمیرات تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را کامل کنید.

نکات ایمنی



۱ هنگام انجام فعالیت های کارگاهی استفاده از لوازم ایمنی فردی و کارگاهی الزامی است.

۲ توجه شود در زمان بررسی مدارهای الکتریکی اتصالات و کانکتورها به دقت باز و بسته شوند تا پین های مربوطه خم نشوند.

نکات زیست محیطی



۱ در هنگام بررسی ها شرایطی فراهم شود تا بنزین به سطح کارگاه نریزد.

۲ هنگام استفاده از دستگاه آنالیز گازهای خروجی یا در زمان روشن بودن موتور به مدت زیاد حتماً از آگروز فن استفاده شود تا محیط کارگاه آلوده به دود نشود.

روش تعمیر و تعویض تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی و مدار الکتریکی آنها

پس از تحلیل نتایج آزمایش ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی برای رفع عیب و انجام تعمیرات اقدام به باز کردن این مجموعه می شود .

تعمیر و تعویض سیستم کنیستر و شیر برقی آن

روش تعمیر و تعویض مجموعه کنیستر و شیر برقی

فیلم آموزشی



قبل از باز کردن مجموعه کنیستر مراحل آماده سازی قبل از باز کردن را مطابق کتاب راهنمای تعمیرات انجام داده و سپس با توجه به محل قرارگیری کنیستر، اجزای کنیستر و کنیستر را با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو باز کنید.

تعمیر و تعویض سیستم حباب‌گیر مخزن بنزین

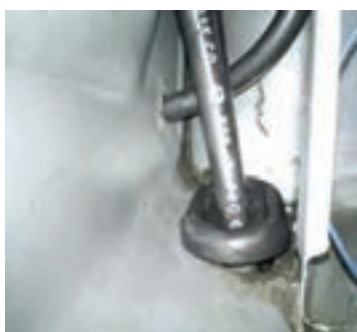
روش تعمیر و تعویض حباب‌گیر مخزن و متعلقات آن

فیلم
آموزشی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۴ را کامل کنید.

کار کلاسی



بررسی شیلنگ‌ها و اتصالات از نظر شکستگی و ترک خوردگی



شکل ۵۴- برخی نکات باز کردن و تعویض حباب‌گیر

تعمیر و تعویض سیستم EGR و مدار الکتریکی آن

روش تعمیر و تعویض مجموعه EGR و مدار الکتریکی آن

فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۵ را کامل کنید.



جدا کردن شیلنگ فرمان (رابط)



شکل ۵۵- برخی نکات تعمیر مجموعه EGR

تعمیر و تعویض سیستم سوپاپ تهویه محفظه لنگ PCV

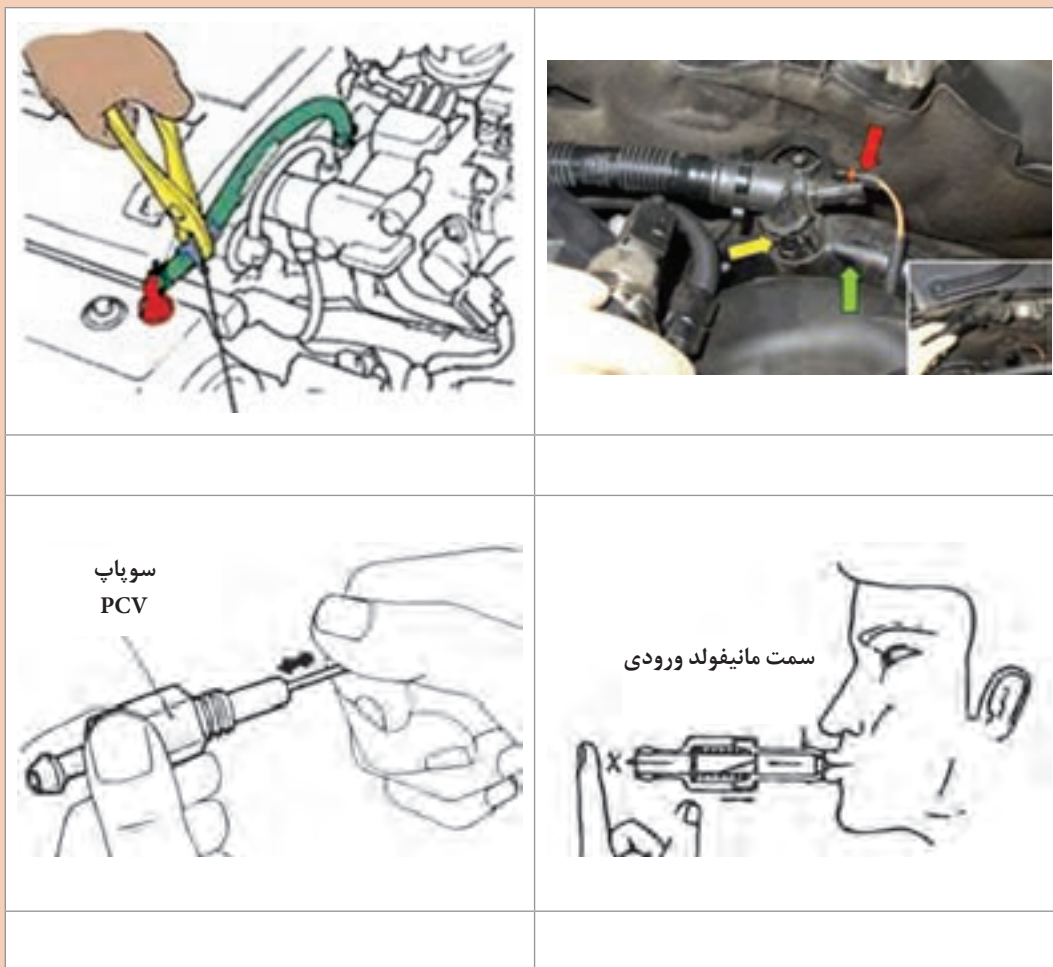
روش تعمیر و تعویض سوپاپ تهویه محفظه لنگ PCV

فیلم
آموزشی





با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۶ را کامل کنید.



شکل ۵۶- برخی نکات تعمیر و تعویض PCV

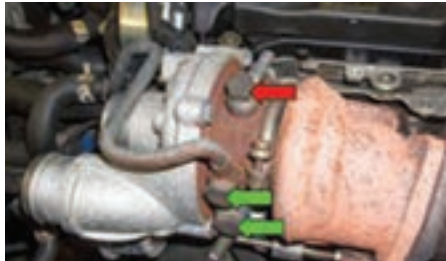
تعمیر و تعویض مجموعه توربو شارژر و مدار الکتریکی آن

روش تعمیر و تعویض مجموعه توربوشارژر و مدار الکتریکی آن





با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۸ را کامل کنید.



جدا کردن کانکتور



باز کردن فلانچ سیستم اگزوز



بستن و کنترل نهایی

شکل ۵۷- برخی نکات تعمیر و تعویض توربوشارژر

روش تعویض مجموعه کاتالیز در بحث تعمیر اگزوز در کتاب «تعمیرات مکانیکی موتور» به طور کامل بیان شده است.



تعمیر و تعویض مجموعه پمپ دمنده هوا و مدار الکتریکی آن

روش تعمیر و تعویض مجموعه پمپ دمنده هوا و مدار الکتریکی آن

فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۸ را کامل کنید.



آزاد کردن شیلنگ رابط



باز کردن شیر کنترل پمپ دمنده

شکل ۵۸- برخی نکات تعمیر و تعویض پمپ دمنده هوا

تعمیر و تعویض مجموعه اینترکولر و مدار افترکولر

روش تعمیر و تعویض مجموعه اینترکولر و افترکولر

فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۹ را کامل کنید.



باز کردن اتصالات مجموعه خنک کن



جدا کردن رادیاتور خنک کن هوا از مجموعه سینی فن



جدا کردن رادیاتور خنک کن با هوا

جدا کردن مجموعه خنک کن با آب

شکل ۵۹- برخی نکات تعمیر و تعویض اجزای مجموعه خنک کن هوا

تعمیر و تعویض اجزای تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی و مدار الکتریکی آنها

فعالیت
کارگاهی



ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات، دستگاه عیب یاب، جعبه ابزار مکانیکی و الکتریکی، لوازم یدکی، جک بالابر، دستگاه کنترل آلاینده‌گی دود خروجی اگزوز
با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موجود در کارگاه فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

- ۱ مجموعه کنیستر و شیر برقی را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۲ مجموعه حباب گیر مخزن بنزین را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۳ مجموعه EGR را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۴ مجموعه سوپاپ PCV را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۵ مجموعه توربوشارژر را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۶ مجموعه کاتالیست را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۷ مجموعه پمپ دمنده هوا را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۸ مجموعه اینتر کولر را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۹ مجموعه افتر کولر را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۰ کنترل نهایی تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را انجام دهید.

نکته ایمنی



هنگام حضور در کارگاه رعایت نکات ایمنی شخصی و کارگاهی الزامی است.

نکات زیست
محیطی



- از پخش شدن مایع خنک کننده موتور، روغن موتور و... در فضای کارگاهی خودداری کنید.
- در صورت پخش شدن مایعات مورد استفاده در خودرو در محیط کارگاه، مطابق با دستورالعمل بهداشت کارگاهی آنها را جمع‌آوری کنید.
- کاتالیست تعویض شده را با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات بسته‌بندی و به روش مناسب امحا کنید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی

شرح کار:

- ۱ بررسی استقرار خودرو بر روی جک بالابر
- ۲ بررسی تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوا در حالت ایستایی خودرو
- ۳ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر
- ۴ تعمیر و تعویض اجزای تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی
- ۵ بررسی و تعمیر مدار الکتریکی تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی
- ۶ تعمیر و تعویض اجزای تجهیزات جانبی سیستم هوارسانی
- ۷ بررسی و تعمیر مدار الکتریکی تجهیزات جانبی سیستم هوارسانی
- ۸ بررسی نهایی تجهیزات جانبی

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و راهنمای تعمیرات تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی، ضمن بررسی و آزمایش های تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی، تعمیرات انواع تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی خودروهای سواری موجود را انجام دهد.

شاخص ها:

مشاهده سطوح اتکای جک زیر خودرو، مشاهده روند بررسی عملکرد تجهیزات جانبی در حالت ایستایی خودرو، مشاهده چک لیست تکمیل شده، کنترل روند تعمیر و تعویض تجهیزات جانبی و مدار الکتریکی سیستم سوخت رسانی مطابق دستورالعمل، بررسی روند تعمیر و تعویض تجهیزات جانبی و مدار الکتریکی سیستم هوارسانی مطابق دستورالعمل، مشاهده رویه انجام بررسی نهایی

شرایط انجام کار:

کارگاه - زمان ۱۰۰ دقیقه - ابزار مخصوص - جعبه ابزار مکانیکی - گیج فشار و خلأ - آومتر - کتاب راهنمای تعمیر خودرو - لوازم یدکی تجهیزات جانبی - بنزین

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیب تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوا بدون باز کردن اجزا	۲	
۲	تعمیر تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی با باز کردن اجزا	۲	
۳	تعمیر حسگرها	۲	
۴	تعمیر تجهیزات جانبی سیستم هوارسانی با باز کردن اجزا	۲	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با کاربرد تفکر نقادانه و در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، به عیب یابی و رفع عیب تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی اقدام کنید.			
میانگین نمرات			

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