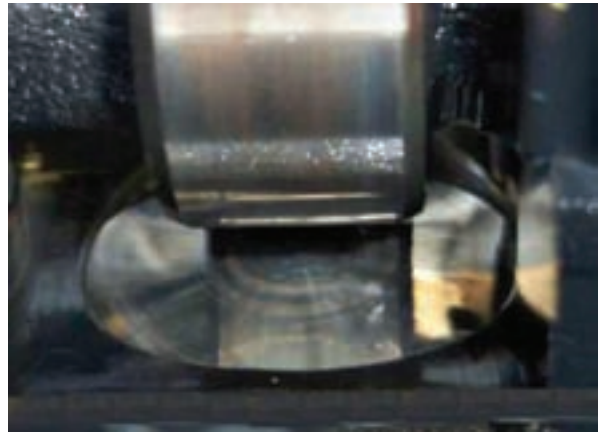


۱۴-۵ بازرسی میل بادامک

۱-۱۴-۵ بازرسی ظاهری

سطح بادامک‌ها و محورهای میل بادامک را برای وجود سایش و خرابی در اثر ضربه بازرسی کنید (شکل‌های ۵-۱۶۶ و ۵-۱۶۷).



شکل ۵-۱۶۶



شکل ۵-۱۶۷



سایش بادامک‌ها باعث ایجاد صدا غیرمتعارف در موتور، کم شدن خیز سوپاپ و در نتیجه تغییر تایمینگ سوپاپ و کاهش راندمان حجمی می‌گردد.

۲-۱۴-۵ بازرسی ابعادی

ابزار موردنیاز:

۱. میکرومتر
۲. ساعت اندازه‌گیری
۳. پایه مخصوص

◀ سایش بادامک

ارتفاع بادامک را در دو ناحیه اندازه‌گیری کنید و حداکثر مقدار سایش بادامک را به دست آورید (شکل‌های ۵-۱۶۸ و ۵-۱۶۹).



شکل ۵-۱۶۸



شکل ۵-۱۶۹

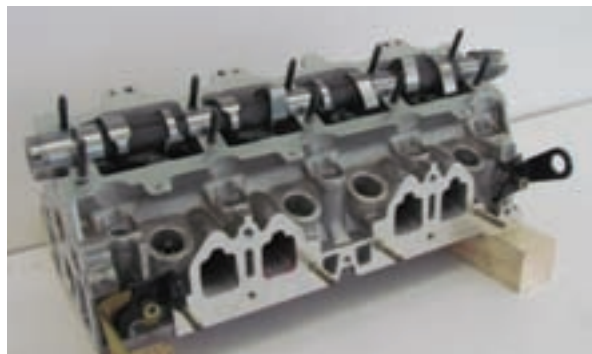
◀ سایش محور میل بادامک

قطر محور میل بادامک را در دو جهت عمود بر هم و چهار ناحیه اندازه‌گیری کنید و حداکثر مقدار سایش محور را به دست آورید (شکل‌های ۵-۱۷۰ و ۵-۱۷۱).

۳-۱۴-۵ بازرسی خلاصی طولی

مقدار خلاصی طولی میل بادامک را به ترتیب زیر اندازه گیری کنید.

۱. میل بادامک را روی سرسیلندر قرار داده و سپس کپه یاتاقان های میل بادامک را نصب و مهره های آن را تا گشتاور مجاز سفت کنید (شکل های ۵-۱۷۳ و ۵-۱۷۴).



شکل ۵-۱۷۳



شکل ۵-۱۷۴

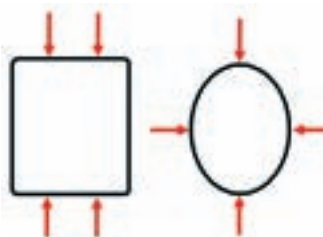
۲. ساعت اندازه گیری را در راستای محور طولی میل بادامک مطابق شکل ۵-۱۷۵ قرار داده و از اتصال صحیح آن با میل بادامک اطمینان پیدا کنید.



شکل ۵-۱۷۵



شکل ۵-۱۷۰



شکل ۵-۱۷۱

تاییدگی میل بادامک

مقدار تاییدگی میل بادامک را به ترتیب زیر اندازه گیری کنید.
۱. میل بادامک را روی پایه مخصوص نصب کنید (شکل ۵-۱۷۲).



شکل ۵-۱۷۲

۲. ساعت اندازه گیری را روی محور وسط میل بادامک قرار داده و از اتصال صحیح آن با میل بادامک اطمینان پیدا کنید.

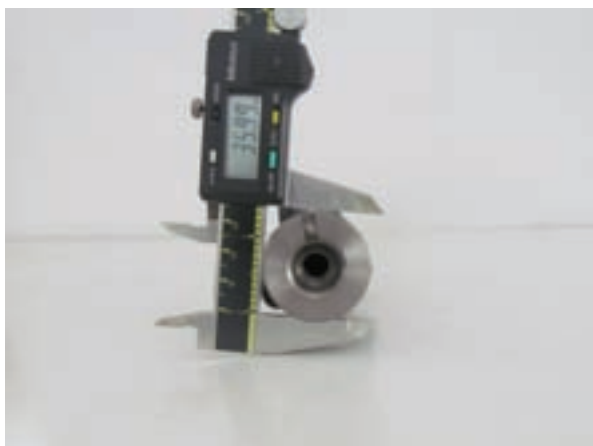
۳. ساعت اندازه گیری را تنظیم کنید.

۴. میل بادامک را به آرامی یک دور کامل بچرخانید و مقدار تاییدگی میل بادامک را به دست آورید.

ناحیه اندازه‌گیری و حداکثر مقدار سایش را به دست آورید
(شکل‌های ۵-۱۷۸ و ۵-۱۷۹).



شکل ۵-۱۷۸



شکل ۵-۱۷۹

نکته

در صورت سایش محل تماس، پیچ چرخ تسمه تایمینگ
علت وارد آمدن ضربه سریع شل می‌شود و جای خار روی
میل بادامک و چرخ و تسمه تغییر شکل می‌دهد.

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب
تمرین شماره ۵-۴ مراجعه کنید.

۳. میل بادامک را با استفاده از اهرم کاملاً به طرف بیرون
هدایت کنید (شکل ۵-۱۷۶).



شکل ۵-۱۷۶

۴. ساعت را تنظیم کنید.

۵. میل بادامک با استفاده از اهرم در جهت مخالف حرکت
دهید و مقدار کل خلاصی طولی میل بادامک را به دست
آورید (شکل ۵-۱۷۷).



شکل ۵-۱۷۷

توجه: هنگام استفاده از اهرم دقت کنید تا به میل بادامک
آسیب وارد نشود.

۴-۱۴-۵ بازرسی محل تماس با چرخ تسمه

قطر محل تماس با چرخ تسمه را در دو جهت و چهار

۱۵-۵ بازسازی سوپاپ و متعلقات آن

سوپاپ و متعلقات آن شامل گاید، سیت، فنر، خار و تایپت در اثر بار حرارتی یا مکانیکی و عوامل شیمیایی و ضربه قطعات معیوب می‌شوند که می‌توان برخی از عیوب را با روش‌هایی که در جدول زیر تشریح شده است اصلاح و مورد استفاده مجدد قرار داد.

نام قطعه	محل	روش اصلاح		توضیح
		آب‌بندی	ماشین‌کاری	
سوپاپ	نشیمنگاه	روغن سنباده	سنگ‌زنی با ماشین مخصوص	در صورتی که کل ابعاد سوپاپ در حد استاندارد باشد امکان سنگ‌زنی و آب‌بندی نشیمنگاه وجود دارد.
	انتهای ساق	—	سنگ‌زنی با ماشین مخصوص	تغییر شکل جزئی انتهای ساق سوپاپ قابل اصلاح است. ⚠️ اخطار: سنگ زدن سوپاپ‌های خنک شونده با سدیم باعث ایجاد صدمات بدنی شدید و مرگ می‌شود
گاید	راهگاه	—	- بوش زنی - تعویض	در صورت استفاده از بوش لازم است با استفاده از برقو قطر داخلی راهگاه با قطر ساق سوپاپ متناسب گردد.
سیت	نشیمنگاه	روغن سنباده	- سیت تراش - سنگ‌زنی	در صورتی که کل ابعاد سیت سوپاپ در حد استاندارد باشد امکان ماشین‌کاری و آب‌بندی وجود دارد.
فنر	نشیمنگاه	شیم‌گذاری		در صورتی که کل مشخصات فنر در حد استاندارد باشد.

۳. عینک یا ماسک محافظ

۴. سوپاپ قابل بازسازی



شکل ۵-۱۸۰

بازسازی و اصلاح سوپاپ، گاید، سیت باید در کارگاه مجهز انجام گیرد تا هنگام استفاده مجدد روی موتور کیفیت لازم را داشته و تأثیر منفی بر عملکرد موتور نگذارد.

۱-۱۵-۵ بازسازی سوپاپ

سایش و خوردگی جزئی در سطح نشیمنگاه سوپاپ با براده‌برداری قابل اصلاح است که به ترتیب زیر انجام می‌گردد:

ابزار موردنیاز:

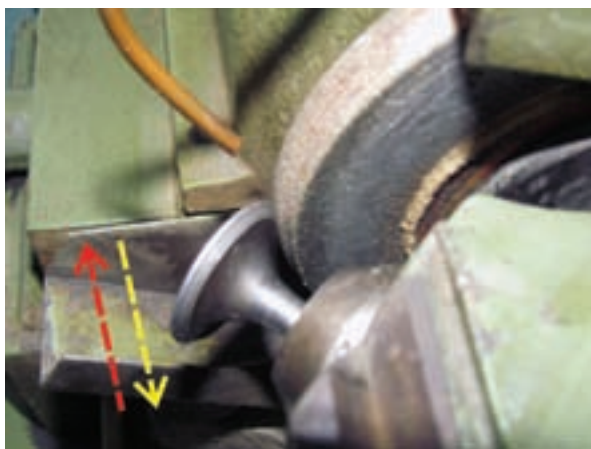
۱. دستگاه سوپاپ تراش (شکل ۵-۱۸۰)

۲. کتاب راهنمای تعمیر

⚠️ **اخطار:**

- در صورت یکنواخت نبودن و با زاویه‌دار بودن سطح براده‌بردار سنگ نسبت به محور آن، بعد از سنگ‌زنی سوپاپ سطح آن ناهموار یا دارای زاویه غیراستاندارد شده و غیرقابل مصرف می‌شود.
- به علت سرعت زیاد سنگ و تولید حرارت از سیال خنک‌کننده روی سطح براده‌برداری استفاده کنید.
- براده فلز یا دانه‌های سنگ پرتاب شده از سطح کار باعث صدمات جسمی می‌شود. در هنگام کار از عینک یا ماسک محافظ استفاده کنید.

۴. دستگاه را فعال و سطح نشیمنگاه را با حرکت سوپاپ در تمام عرض سنگ براده‌برداری کنید (شکل ۵-۱۸۴).



شکل ۵-۱۸۴

⚠️ **اخطار:**

از برخورد ساق سوپاپ با سنگ سنباده جلوگیری کنید.

۵. بعد از یکنواخت شدن سطح نشیمنگاه سوپاپ براده‌برداری به اتمام می‌رسد.

اگر بعد از سنگ‌زنی نشیمنگاه سوپاپ اندازه لبه کمتر از حد مجاز (تیز) باشد، سوپاپ غیرقابل استفاده است. چون در هنگام کار موتور حرارت لبه‌های تیز سریع افزایش یافته و باعث سوختن سوپاپ می‌شود (شکل ۵-۱۸۵).

۱. زاویه و عرض نشیمنگاه سوپاپ را از روی کتاب راهنمای تعمیر تعیین کنید.

۲. سطح سنگ سنباده دستگاه سیت تراش با سنگ الماس مسطح کنید (شکل ۵-۱۸۱).



شکل ۵-۱۸۱

۳. زاویه سه‌نظام با محور سنگ با زاویه استاندارد نشیمنگاه سوپاپ تنظیم و ثابت کرده و سپس سوپاپ داخل سه‌نظام و نصب کنید (شکل‌های ۵-۱۸۲ و ۵-۱۸۳).



شکل ۵-۱۸۲



شکل ۵-۱۸۳



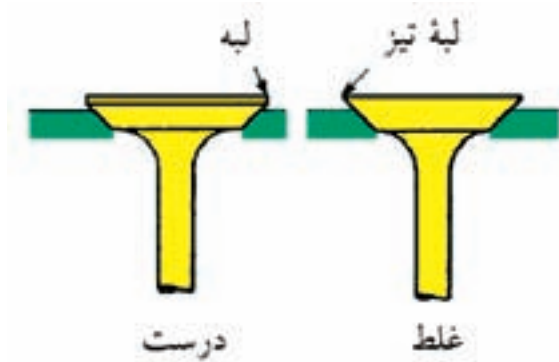
شکل ۵-۱۸۷

۴. محل گاید روی سرسیلندر را تمیز کنید.
۵. سرسیلندر را روی میز کار به طوری که محفظه احتراق آن به طرف میز باشد قرار دهید (شکل ۵-۱۸۸).



شکل ۵-۱۸۸

۶. گاید جدید با مشخصه‌های فنی موتور انتخاب و قسمت مخروطی آن را داخل سرسیلندر از طرف بالا قرار دهید.
۷. ابزار مخصوص روی گاید را از طرف بالای سرسیلندر نصب کنید.
۸. از هم‌محور بودن گاید با محل آن روی سرسیلندر اطمینان پیدا کنید.
۹. گاید را با ضربه چکش در سرسیلندر نصب کنید.

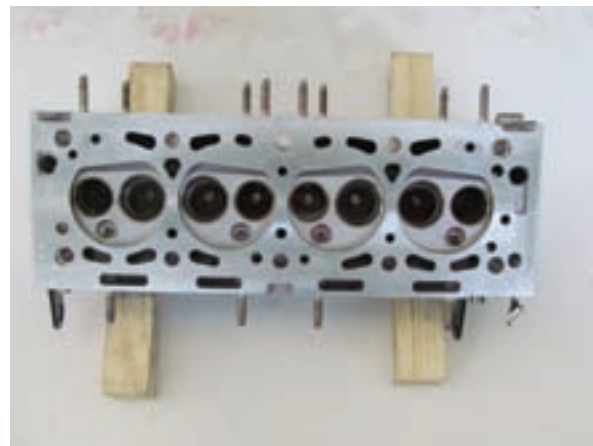


شکل ۵-۱۸۵

۵-۱۶ تعویض گاید

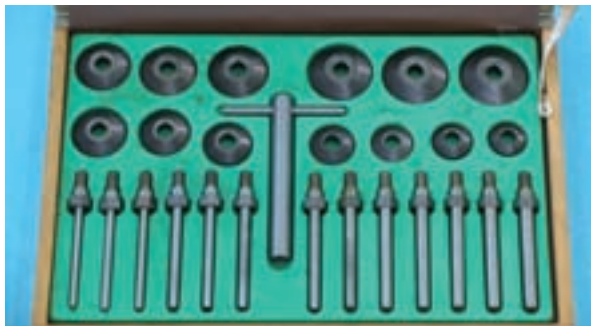
گاید سوپاپ فرسوده را به ترتیب زیر تعویض کنید.

۱. ابزار موردنیاز:
 ۱. ابزار مخصوص
 ۲. چکش
۱. سرسیلندر روی میز کار به طوری که محفظه احتراق آن به طرف بالا باشد قرار دهید (شکل ۵-۱۸۶).



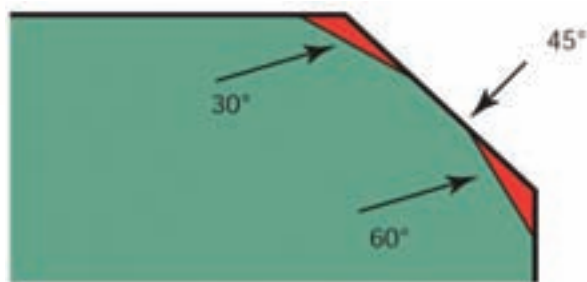
شکل ۵-۱۸۶

۲. ابزار مخصوص را روی گاید از طرف محفظه احتراق نصب کنید.
۳. گاید را با چکش زدن از طرف مقابل خارج کنید (شکل ۵-۱۸۷).

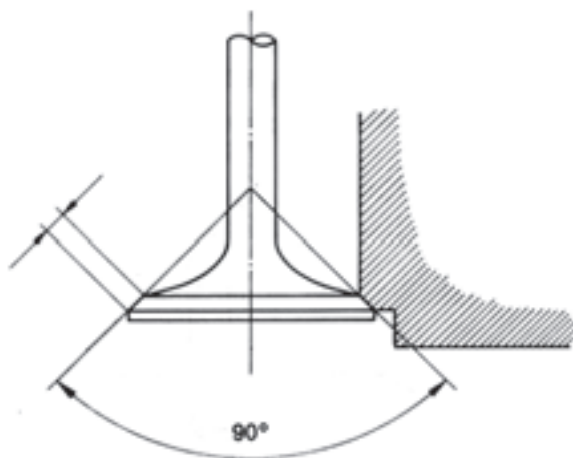


شکل ۵-۱۹۱

۱. زاویه، عرض و قطر سیت را از روی کتابچه راهنمای تعمیر تعیین کنید (شکل‌های ۵-۱۹۲ و ۵-۱۹۳).



شکل ۵-۱۹۲



شکل ۵-۱۹۳

زاویه سیت سوپاپ متناسب با کارکرد موتور طراحی می‌شود و معمولاً در دو گروه (30° ، 45° ، 60°) یا (15° ، 45° ، 75°) برای سیت به کار می‌رود.

۲. سرسیلندر روی میز کار به طوری که محفظه احتراق آن به طرف بالا باشد قرار دهید.

- عمل جازدن گایدهای پله‌دار یا خاردار با برخورد پله یا گاید به سرسیلندر اتمام می‌یابد (شکل ۵-۱۸۹).



شکل ۵-۱۸۹

- عمل جازدن گایدهای بدون پله یا خار در چند مرحله انجام و در هر مرحله مقدار بیرون‌زدن گاید از سرسیلندر را اندازه‌گیری کرده تا به مقدار استاندارد برسد، سپس نصب گاید اتمام می‌یابد (شکل ۵-۱۹۰).



شکل ۵-۱۹۰

۵-۱۶ بازسازی سیت

سایش و خوردگی جزئی در سطح نشیمنگاه سوپاپ روی سیت و ایجاد زوایای مناسب را می‌توان با سیت تراش به ترتیب زیر انجام داد.

ابزار مورد نیاز:

۱. سیت تراش (شکل ۵-۱۹۱)

۲. کتاب راهنمای تعمیر

۳. رنگ

۴. روغن دان

۵. خط‌کش یا کولیس

۶. سیت قابل بازسازی

۳. سیت و گاید سوپاپ را تمیز کنید.

۴. سیت را رنگ بزنید.

۵. سیت تراش را با زاویه مناسب انتخاب کنید.



۷. راهنمای سیت و گاید جهت حرکت راحت سیت تراش را روغن کاری کنید.

۸. مجموعه سیت تراش و راهنما را روی سرسیلندر نصب کنید (شکل ۵-۱۹۷).



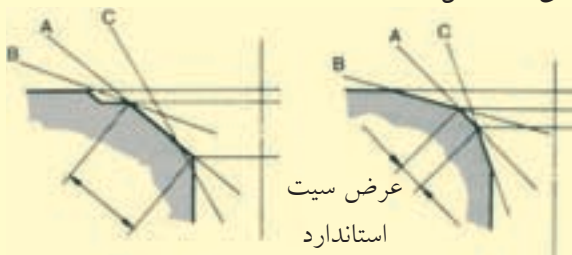
شکل ۵-۱۹۷

۹. سیت تراش را با اعمال نیرو و دورانی به چرخش در آورده و براده برداری کنید (شکل ۵-۱۹۸).



شکل ۵-۱۹۸

براده برداری را در سه ناحیه و با زاویه های مختلف استاندارد انجام دهید تا عرض نشیمنگاه سوپاپ به دست می آید (شکل ۵-۱۹۴).



قبل از اصلاح بعد از اصلاح
A: زاویه سیت B: زاویه سر C: زاویه گلوگاه

شکل ۵-۱۹۴

۶. راهنمای سیت تراش متناسب با قطر گاید انتخاب و آن را به سیت تراش متصل کنید (شکل های ۵-۱۹۵ و ۵-۱۹۶).



شکل ۵-۱۹۵



شکل ۵-۱۹۶

⚠️ **اخطار:**

اعمال نیروی بیش از حد موجب براده برداری زیاد، ایجاد سطح نامناسب و استقرار غلط سوپاپ می گردد.

۱۵. سرسیلندر را با استفاده از مواد شوینده مناسب تمیز و با هوای فشرده خشک کنید.

۵-۱۷ سنگ زدن سیت سوپاپ

روش دیگری برای اصلاح سایش و خوردگی جزئی نشیمنگاه سیت و ایجاد زوایای مناسب، استفاده از سنگ مخصوص به ترتیب زیر است.

ابزار موردنیاز:

۱. دستگاه سنگ سیت (شکل ۵-۲۰۱)
۲. کتاب راهنمای تعمیر
۳. ماژیک
۴. روغن
۵. خطکش یا کولیس
۶. عینک محافظ
۷. سیت قابل بازسازی



شکل ۵-۲۰۱

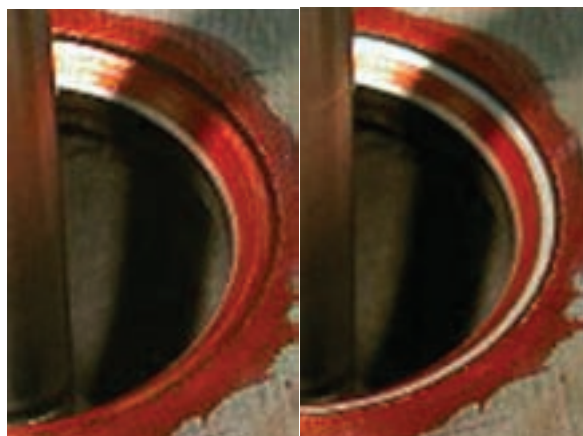
۱. زاویه، عرض و قطر سیت از روی کتابچه راهنمای تعمیر را تعیین کنید.

۱۰. سطح اولیه سیت (A) را ایجاد کنید.

۱۱. حد بالای سیت (B) را ایجاد کنید.

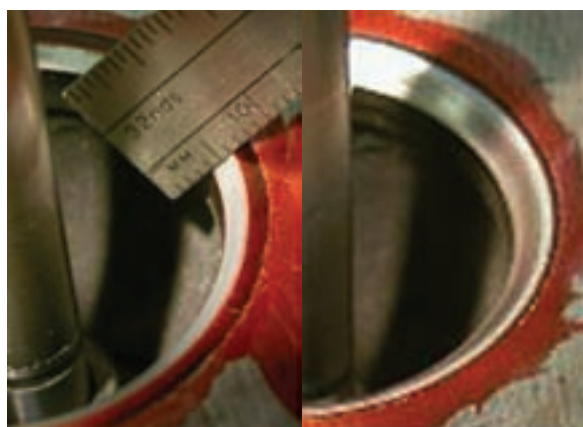
۱۲. حد پایین یا گلوگاهی سیت (C) را ایجاد کنید.

۱۳. براده برداری بعد از ایجاد نشیمنگاه سیت با سطح یکنواخت و عرض استاندارد اتمام می‌یابد (شکل ۵-۱۹۹).



شکل ۵-۱۹۹

توجه: براده برداری در هر مرحله بعد از یکنواخت شدن سطح و ایجاد عرض مناسب پایان می‌یابد (شکل ۵-۲۰۰).



شکل ۵-۲۰۰

۱۴. بعد از اتمام براده برداری و ایجاد سه زاویه مناسب سیت تراش را از سرسیلندر پیاده کنید.



زاویه سیت سوپاپ متناسب با کارکرد موتور طراحی می‌شود و معمولاً در دو گروه (30° ، 45° ، 60°) یا (45° ، 75°) برای سیت به کار می‌رود.



شکل ۵-۲۰۴

۷. سنگ را روی آداپتور نصب کنید (شکل ۵-۲۰۵).



شکل ۵-۲۰۵

۸. داخل آداپتور و سطح خارجی راهنما را تمیز کنید.

۹. سطح خارجی راهنما را روغن کاری کنید.

توجه: در صورت کثیف بودن میل راهنما یا داخل آداپتور موقع حرکت سنگ امکان قفل شدن و ضربه زدن به دست وجود دارد. به علاوه تفرانس مجاز بین راهنما و آداپتور در اثر خوردگی تغییر کرده و عملیات سنگ زنی غیردقیق و با خطا صورت می‌گیرد.

۱۰. سنگ و آداپتور را روی سرسیلندر نصب کنید.

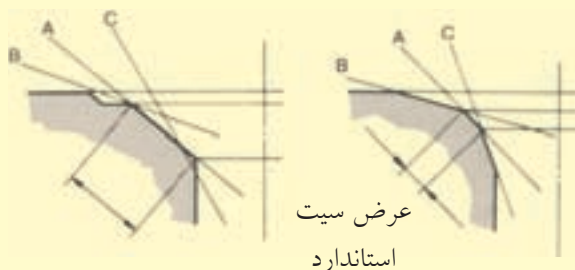
۱۱. گرداننده سنگ را نصب و فعال کنید (شکل ۵-۲۰۶).



شکل ۵-۲۰۶



براده برداری در سه ناحیه و با زاویه‌های مختلف استاندارد و انجام تا عرض نشیمنگاه سوپاپ به دست می‌آید (شکل ۵-۲۰۲).



عرض سیت استاندارد
 قبل از اصلاح
 بعد از اصلاح
 A: زاویه سیت
 B: زاویه سر
 C: زاویه گلوگاه

شکل ۵-۲۰۲

۶. راهنمای سنگ متناسب با قطر گاید انتخاب و آن را روی

سرسیلندر نصب کنید (شکل‌های ۵-۲۰۳ و ۵-۲۰۴).



شکل ۵-۲۰۳



بودن عملیات براده‌برداری و ایجاد سیت را به ترتیب بازرسی کنید.

۱. سیت و سوپاپ را کامل تمیز کنید.

۲. روی تماس سطح نشیمنگاه سوپاپ را لایه‌ای نازک رنگ (کات کبود) بپوشانید (شکل ۵-۲۰۷).



شکل ۵-۲۰۷

⚠️ **اخطار:**

کات کبود سمی است. از تماس آن با پوست و چشم جلوگیری کنید.

۳. سوپاپ را داخل سیت نصب و سپس سوپاپ را چند مرتبه به سیت بزنید و باز کنید (شکل‌های ۵-۲۰۸ و ۵-۲۰۹).



شکل ۵-۲۰۸



شکل ۵-۲۰۹

سیت‌های سخت (فولادی) با سنگ نرم و سیت‌های نرم (چدنی) با سنگ زبر براده‌برداری می‌گردد.

⚠️ **اخطار:**

- به‌علت سرعت زیاد سنگ و تولید حرارت از سیال خنک‌کننده روی سطح براده‌برداری استفاده کنید.
- براده فلز یا دانه‌های سنگ پرتاب شده از سطح کار باعث صدمات جسمی می‌شوند، در هنگام کار از عینک یا ماسک محافظ استفاده کنید.
- اعمال نیروی عمودی بیش از حد موجب براده‌برداری زیاد، ایجاد سطح نامناسب و استقرار غلط سوپاپ می‌شود.

۱۲. سطح اولیه سیت (A) ایجاد کنید.

۱۳. حد بالای سیت (B) ایجاد کنید.

۱۴. حد پایین یا گلوگاهی سیت (C) ایجاد کنید.

توجه: براده‌برداری در هر مرحله بعد از یکنواخت شدن سطح و ایجاد عرض مناسب پایان می‌یابد.

۱۵. اتمام براده‌برداری بعد از ایجاد نشیمنگاه سیت با سطح یکنواخت و عرض استاندارد اتمام می‌یابد.

۱۶. بعد از اتمام براده‌برداری و ایجاد سه زاویه مناسب سنگ و راهنما را از سرسیلندر پیاده کنید.

۱۷. سرسیلندر را با استفاده از مواد شوینده مناسب تمیز و با هوای فشرده خشک کنید.

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین شماره ۵-۵ مراجعه کنید.

۱۸-۵ بازرسی سطح تماس سیت با سوپاپ

چگونگی سطح تماس سیت با سوپاپ و اطلاع از درست

۴. سوپاپ را از داخل سیت خارج و الگوی به وجود آمده در سطح نشیمنگاه سیت و سوپاپ را مشاهده کنید. انتقال رنگ یکنواخت به نشیمنگاه سیت و پاک شدن نوار مرکزی نشیمنگاه سوپاپ کامل بودن براده برداری و صاف بودن محل اتصال را نشان می دهد.

۵. سوپاپ را از داخل سیت خارج و الگوی به وجود آمده در سطح نشیمنگاه سیت و سوپاپ را مشاهده کنید. انتقال رنگ یکنواخت به نشیمنگاه سیت و پاک شدن نوار مرکزی نشیمنگاه سوپاپ کامل بودن براده برداری و صاف بودن محل اتصال را نشان می دهد.

۶. اگر الگوی ایجاد شده در روی سطح سوپاپ صاف و یکنواخت نباشد باید سوپاپ تعویض شود. اگر الگوی ایجاد شده در روی سطح سیت صاف و یکنواخت نباشد گاید و سیت متحدالمرکز نیست و گاید و سیت باید تعویض شود (شکل ۵-۲۱۰).

۷. اگر الگوی ایجاد شده در روی سطح سوپاپ صاف و یکنواخت نباشد باید سوپاپ تعویض شود. اگر الگوی ایجاد شده در روی سطح سیت صاف و یکنواخت نباشد گاید و سیت متحدالمرکز نیست و گاید و سیت باید تعویض شود (شکل ۵-۲۱۰).



شکل ۵-۲۱۲



شکل ۵-۲۱۳



شکل ۵-۲۱۰

۸. اگر سطح تماس بالاتر از مرکز سیت است با براده برداری حد بالای سیت آن را اصلاح کنید (شکل ۵-۲۱۱).



شکل ۵-۲۱۱

۲. سرسیلندر روی میز کار به طوری که محفظه احتراق آن به طرف بالا باشد قرار دهید (شکل ۵-۲۱۵).



شکل ۵-۲۱۵

۳. تمام سطح نشیمنگاه سوپاپ را با روغن سنباده زبر بپوشانید (شکل ۵-۲۱۶).



شکل ۵-۲۱۶

توجه: روغن سنباده یک ساینده ترکیبی است و در دو نوع زبر و نرم در یک بسته بندی وجود دارد.

⚠️ **اخطار:**

از آغشته شدن ساق سوپاپ و گاید به روغن جلوگیری کند. چون باعث سایش ساق سوپاپ و گاید و ایجاد خلایقی بیش از حد و معیوب شدن هر دو قطعه می شود.

۴. ابزار مخصوص را روی سوپاپ نصب کرده و سپس ساق سوپاپ را به سیال روان کاری (نفت سفید) آغشته کنید (شکل ۵-۲۱۷).

شکل ۵-۲۱۴ ساق سوپاپ فرسوده را نشان می دهد.



شکل ۵-۲۱۴

۵-۱۹ پرداخت نهایی سطح تماس سیت و سوپاپ

براده برداری نشیمنگاه سوپاپ و سیت با دستگاه سنگ زنی و سیت تراش برای ایجاد زاویه و سطح تماس استاندارد است. جهت رفع نقایص کوچک سطح تماس و ایجاد حداکثر درگیری بین سطوح و جلوگیری از نشت گاز حاصل از احتراق و با تخلیه فشار تراکم (کمپرس) سیلندر عملیات پرداخت نهایی (آب بندی سوپاپ) سطح تماس سیت و سوپاپ انجام می گردد.

نکته

پرداخت نهایی را می توان برای سوپاپ و سیت سالم و بدون نیاز به ماشین کاری در تعمیر سرسیلندر انجام داد.

ابزار مورد نیاز:

۱. سرسیلندر یا سوپاپ و سیت قابل پرداخت نهایی
۲. روغن سنباده
۳. ابزار مخصوص
۴. سیال روان کاری
۵. پمپ مکنده

پرداخت نهایی به ترتیب زیر انجام می شود:

۱. محفظه احتراق سرسیلندر و سوپاپ ها را با مواد شوینده مناسب تمیز و با هوای فشرده خشک کنید.

۸. سوپاپ را خارج کرده و روغن سنباده را از سطح نشیمنگاه سوپاپ و سیت پاک کنید (شکل ۵-۲۱۹).



شکل ۵-۲۱۹

۹. تمام سطح نشیمنگاه سوپاپ را با روغن سنباده نرم بپوشانید و مراحل ۴ تا ۷ را با در نظر گرفتن اختراها و نکات ذکر شده تکرار کنید.

۱۰. سوپاپ را از داخل سیت خارج کرده و روغن سنباده را از سطح نشیمنگاه سوپاپ و سطح پاک کنید.
۱۱. عدم وجود نشی مابین سیت و سوپاپ را بازرسی کنید.

۵-۲۰ بازرسی نشی بعد از بازسازی

نشی بعد از بازسازی را می توان با چند روش که در ادامه تشریح نشده است بازرسی کرد.

۵-۲۰-۱ بازرسی با رنگ

بازرسی نشی با رنگ به ترتیب زیر انجام می شود.

۱. چهار قسمت نشیمنگاه سوپاپ را با مداد رنگی نرم به عرض چند میلی متر رنگ کنید (شکل ۵-۲۲۰).



شکل ۵-۲۲۰



شکل ۵-۲۱۷

۵. مجموعه سوپاپ و ابزار مخصوص را روی سیت نصب کرده و با اعمال نیروی عمودی کم وضعیت تماسی بین سوپاپ و سیت ایجاد و سوپاپ را به چپ و راست بچرخانید (شکل ۵-۲۱۸).



شکل ۵-۲۱۸

⚠️ اخطار:

اعمال نیروی بیش از حد باعث گود شدن سطح تماس می شود.

۶. بعد از چند دفعه حرکت سوپاپ با ابزار مخصوص سوپاپ را بلند کرده و محل آن را چند درجه جابه جا کنید.
۷. به عمل حرکت چرخشی سوپاپ ادامه دهید تا نیروی مقاوم چرخشی به حداقل برسد.

۴. ادامه مراحل بازرسی را همانند آزمایش آب‌بندی سوپاپ‌ها با در نظر گرفتن نکات ذکر شده انجام دهید (شکل ۵-۲۲۳).



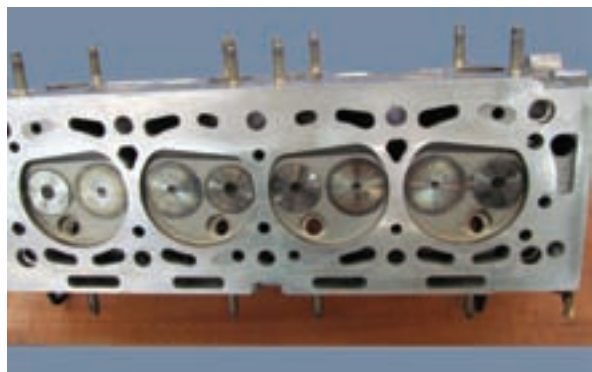
شکل ۵-۲۲۳

۵. در صورت عدم نشتی سیال بازرسی درست انجام شده است.

۳-۲۰-۵ بازرسی با خلأ

بازرسی نشتی با خلأ به ترتیب زیر انجام می‌شود.

۱. سرسیلندر، سوپاپ‌ها، فنر و بشقابک‌های آن، خارها و واشرهای پایه فنر را با مواد شوینده مناسب تمیز و سپس با هوای فشرده خشک کنید.
۲. سوپاپ و متعلقات ذکر شده را روی سرسیلندر نصب کنید (شکل ۵-۲۲۴).

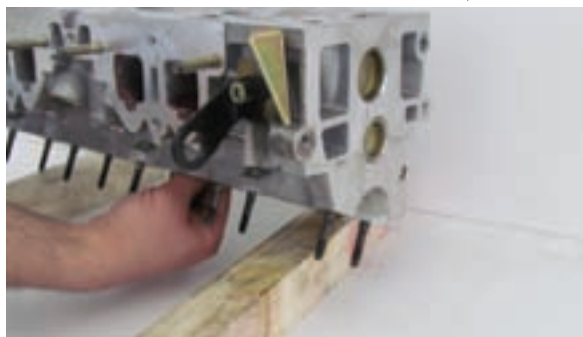


شکل ۵-۲۲۴

۳. با کاربرد پمپ خلأ دستی یا الکتریکی هوای موجود در راهگاه ورود هوا یا خروج دود در سرسیلندر را تخلیه تا ثابت شدن عقربه نشانگر ادامه دهید (شکل ۵-۲۲۵).

۲. سوپاپ را روی سیت نصب کنید.

۳. با اعمال نیروی عمودی توسط انگشت حالت مماسی بین سوپاپ و سیت ایجاد کرده و با دوران ساق سوپاپ را ۹۰ درجه بچرخانید. سپس سوپاپ را خارج کرده و به توزیع رنگ در سطح سیت دقت کنید. اگر رنگ به‌طور یکنواخت در سطح سیت پخش شده باشد بازرسی درست انجام شده است (شکل ۵-۲۲۱).



شکل ۵-۲۲۱

۲-۲۰-۵ بازرسی با سیال

بازرسی نشتی با سیال به ترتیب زیر انجام می‌شود.

۱. سرسیلندر، سوپاپ‌ها، فنر و بشقابک‌های آن، خارها و واشرهای پایه فنر را با مواد شوینده مناسب تمیز و سپس با هوای فشرده خشک کنید.
۲. سوپاپ و متعلقات ذکر شده را روی سرسیلندر نصب کنید (شکل ۵-۲۲۲).



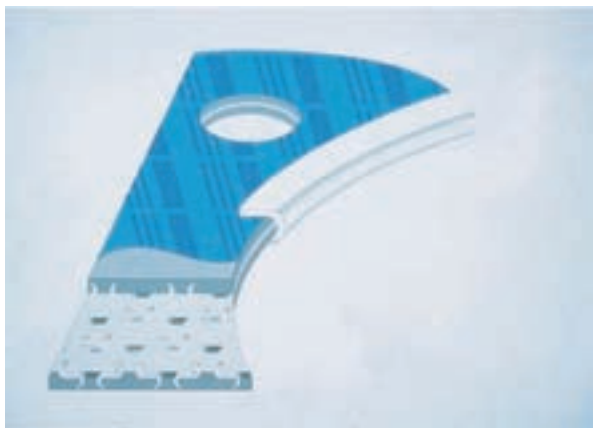
شکل ۵-۲۲۲

۳. سرسیلندر را به‌طوری که محفظه احتراق آن به طرف بالا باشد قرار دهید.

و فشار با دامنه خیلی زیاد در کسری از ثانیه انجام و بر لبه‌های داخلی واشر سرسیلندر که بدون محافظ است اثر می‌کند.



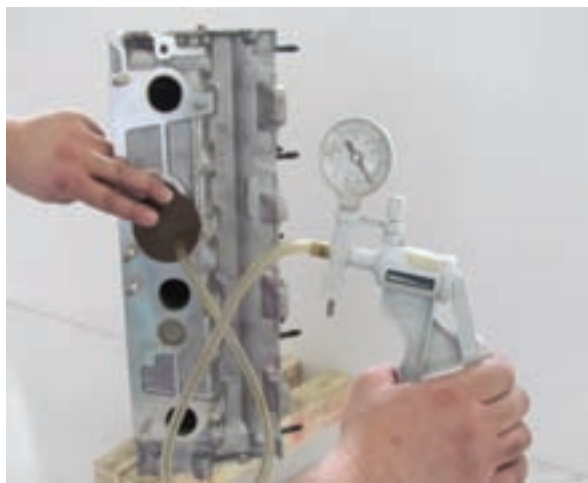
شکل ۵-۲۲۶



شکل ۵-۲۲۷

واشر سرسیلندر هم‌زمان کارهای زیر را انجام می‌دهد:

- جلوگیری نشتی در خلأ کورس تماس، فشار و حرارت احتراق.
- درزبندی راهگاه سیال خنک‌کننده، مقاوم بودن در مقابل خوردگی و زنگ زدن، تنظیم جریان سیال خنک‌کننده
- درزبندی راهگاه عبور روغن مابین بلوکه سیلندر و سرسیلندر، مقاوم بودن در مقابل عوامل شیمیایی
- اجازه حرکت افقی و عمودی به سرسیلندر با گرم شدن موتور



شکل ۵-۲۲۵

۴. عمل تخلیه را متوقف و حرکت عقربه نشانگر را بررسی کنید.
۵. در صورت عدم حرکت عقربه نشانگر بازسازی درست انجام شده است.

۵-۲۱ واشر سرسیلندر

ماشین کاری دقیق سطوح تماس و اعمال نیروی با سفت کردن پیچ‌های اتصال سرسیلندر و سیلندر موجب تطبیق و بی‌دررو و بدون مجرای، کانال‌ها و فضای احتراق نمی‌شود. واشر سرسیلندر شکل ۵-۲۲۶ با درزبندی بین سرسیلندر و بلوکه سیلندر از نشتی داخلی و خارجی محفظه احتراق، راهگاه‌های عبور سیال خنک‌کننده و روغن موتور جلوگیری می‌کند. واشر سرسیلندر از اجزای مختلفی تشکیل شده است (شکل ۵-۲۲۷) و سطوح تماس آن در هنگام کار موتور تحت تأثیر حرارت و دمای مختلف قرار می‌گیرد. روغن و سیال خنک‌کننده دما و فشار پایین داشته و باید از نشت به داخل یا خارج آنها جلوگیری کرد. هنگام احتراق حرارتی در حدود ۱۰۰۰ الی ۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد و فشار فوق‌العاده‌ای که در پیک آن تقریباً ۶۸۰۰ kPa (۱۰۰۰ psi) است و در کورس مکش خلأ یا فشار منفی ایجاد می‌گردد. تغییر دما



شکل ۵-۲۲۹

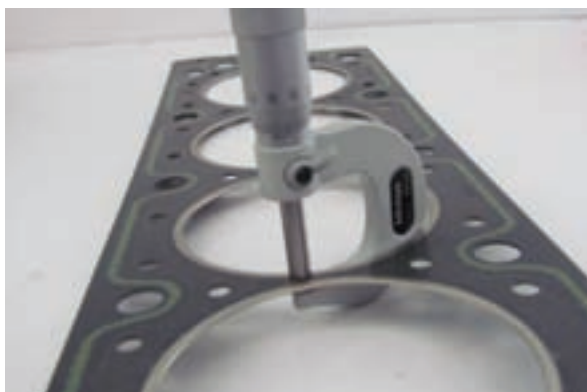
- اگر سطح معیوب نازک تر باشد به دلیل حرارت بیش از حد یا وجود یک نقطه داغ است.

- اگر حلقه فولادی واشر سرسیلندر از اطراف سیلندر ترک دارد یا سوخته است به دلیل ضربه احتراق پیش رس یا احتراق ناقص است.

- از انعطاف پذیری کافی برای پوشش پستی و بلندی های کوچک سطوح به همراه سطحی مناسب برای حفظ تراکم واشر - پر کردن آثار ماشین کاری که باعث خراب شدن واشر می شود.
- تحمل نیروهای تولیدی به وسیله ارتعاش موتور

۱-۲۱-۵ معایب واشر سرسیلندر

هنگام معیوب شدن واشر سرسیلندر تشخیص صحیح و پیدا کردن علت ایجاد مشکل مهم است. هنگام بازرسی یک واشر سرسیلندر ضخامت سطوح معیوب و سالم را با کاربرد ابزار دقیق اندازه گیری کنید (شکل های ۵-۲۲۸ و ۵-۲۲۹).



شکل ۵-۲۲۸

نشستی در واشر سرسیلندر

شرح	نوع
۱. در محفظه احتراق مجار هم از طریق حلقه فولادی ۲. از محفظه احتراق به داخل مدار سیال خنک کننده	گاز
۱. از داخل به خارج موتور ۲. به داخل مدار روغن کاری ۳. به داخل محفظه احتراق	سیال خنک کننده
۱. از داخل به خارج موتور ۲. به داخل مدار سیال خنک کننده	روغن

۲-۲۱-۵ عیب‌یابی بر مبنای علائم

علت	علامت	نوع عیب
<p>۱. کم بودن نیروی مؤثر بر سطح به دلیل شل بودن یا به ترتیب سفت نکردن پیچ‌های سرسیلندر</p> <p>۲. مسطح نبودن سطح تماس سرسیلندر و بلوکه سیلندر</p> <p>۳. ورود حلقه فولادی داخل محفظه احتراق</p>		<p>اثر گرمای احتراق در حلقه فولادی</p>
<p>۱. نسبت تراکم زیاد</p> <p>۲. تنظیم با شش غلط (موتور دیزل)</p>		<p>تغییر شکل محیطی حلقه فولادی</p>
<p>۱. کم بودن نیروی مؤثر بر سطح به دلیل شل بودن یا به ترتیب سفت نکردن پیچ‌های سرسیلندر</p> <p>۲. مسطح نبودن سطح تماس سرسیلندر و بلوکه سیلندر</p>		<p>سوختن حلقه‌های فولادی و واشر مابین دو محفظه احتراق</p>
<p>زبری بیش از حد</p>		<p>شیاردار شدن حلقه فولادی</p>
<p>معیوب بودن بوش‌های سیلندر</p>		<p>تغییر شکل سطحی حلقه فولادی (له شدن)</p>

علت	علامت	نوع عیب
<p>۱. کم بودن نیروی مؤثر بر سطح به دلیل زیاد شل بودن پیچ‌های سرسیلندر</p> <p>۲. مسطح نبودن سطح تماس سرسیلندر و بلوکه سیلندر</p> <p>۳. براده‌برداری بیش از حد استاندارد سرسیلندر یا سیلندر</p>		<p>مشاهده اثر بوش سیلندر در سطح واشر</p>
<p>۱. گرم شدن بیش از حد موتور به دلیل خارج نشدن هوا از مدار خنک‌کاری و عدم گردش سیال</p> <p>۲. معیوب بودن واترپمپ</p> <p>۳. معیوب بودن ترموستات</p> <p>۴. گرفتگی یا سوراخ بودن رادیاتور</p>		<p>تخریب لایه سطحی واشر</p>
<p>۱. استفاده از ضدیخ غیراستاندارد</p> <p>۲. وجود رسوب با زنگ در مدار خنک‌کاری</p>		<p>مسدود شدن مجرای عبور سیال</p>
<p>۱. آسیب رسیدن در اثر حرکت افقی یا ضربه سیلندر</p> <p>۲. کثیف بودن سطح تماس</p>		<p>تخریب لایه سطحی و نوار تقویتی اطراف مجرای آب یا روغن</p>

- سوپاپ‌ها را فیلرگیری کنید.
- یاتاقان‌های میل‌بادامک روی سرسیلندر، محورهای میل‌بادامک، بادامک‌ها و کپه یاتاقان‌های میل‌بادامک را روغن کاری کنید.
- کپه یاتاقان‌های میل‌بادامک را به ترتیب شماره نصب و به ترتیب مهره‌های آن را در چند مرحله تا گشتاور مناسب سفت کنید تا به میل سوپاپ آسیب نرسد.
- برای آب‌بندی محفظه ترموستات از چسب آب‌بندی سیلیکون استفاده کنید.
- سوراخ پیچ‌ها در بلوکه سیلندر را با قلاویز تمیز کنید.
- سطح تماس بلوکه سیلندر با سیلندر، مجرای عبور سیال خنک‌کننده و روغن را تمیز کنید.
- از واشر سرسیلندر با ضخامت استاندارد استفاده کنید.
- واشر سرسیلندر را در جهت صحیح نصب کنید.
- پیچ‌های سرسیلندر را به ترتیب و تا گشتاور مناسب سفت کنید.
- تایمینگ موتور را تنظیم کنید.
- روغن موتور را تعویض کنید.
- سیال سیستم خنک‌کننده موتور را پر کنید.
- سیستم خنک‌کننده موتور را هواگیری کنید.
- موتور را روشن و صحت عملکرد آن را بازرسی کنید.

- باقی ماندن روغن یا سیال خنک‌کننده در محل پیچ‌ها یا کثیف بودن رزوه آنها داخل بلوکه باعث کاهش نیروی مؤثر بر سطح و ایجاد نشتی می‌گردد.

- در صورت وجود سیال خنک‌کننده با روغن در محل پیچ و سفت کردن آن امکان ترک برداشتن بلوکه سیلندر وجود دارد.

۲۲-۵ نصب سرسیلندر

مراحل نصب عکس مراحل پیاده کردن است.

◀ نکته‌های نصب:

- تمام قطعات یک‌بار مصرف شامل واشر سرسیلندر، کاسه‌نمدها و لاستیک‌های ساق سوپاپ واشرهای آب‌بندی را تعویض کنید.
- سرسیلندر و متعلقات آن را با مواد شوینده مناسب تمیز و سپس با هوای فشرده خشک کنید.
- سوپاپ‌ها و متعلقات آن را بنا به ترتیب شماره‌گذاری شده روی سرسیلندر نصب کنید.

توجه:

۱. لبه گرد شیم‌های تنظیم خلاصی سوپاپ موقع نصب به طرف تایپت قرار گیرد.
۲. تایپت‌ها را قبل از نصب روغن کاری کنید.

فصل ششم: عیب‌یابی روی خودرو

◀ هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- موتور را عیب‌یابی کند.
- سیستم هوارسانی را عیب‌یابی و رفع عیب کند.
- سیستم سوخت‌رسانی را عیب‌یابی و رفع عیب کند.
- سیستم جرقه را عیب‌یابی و رفع عیب کند.

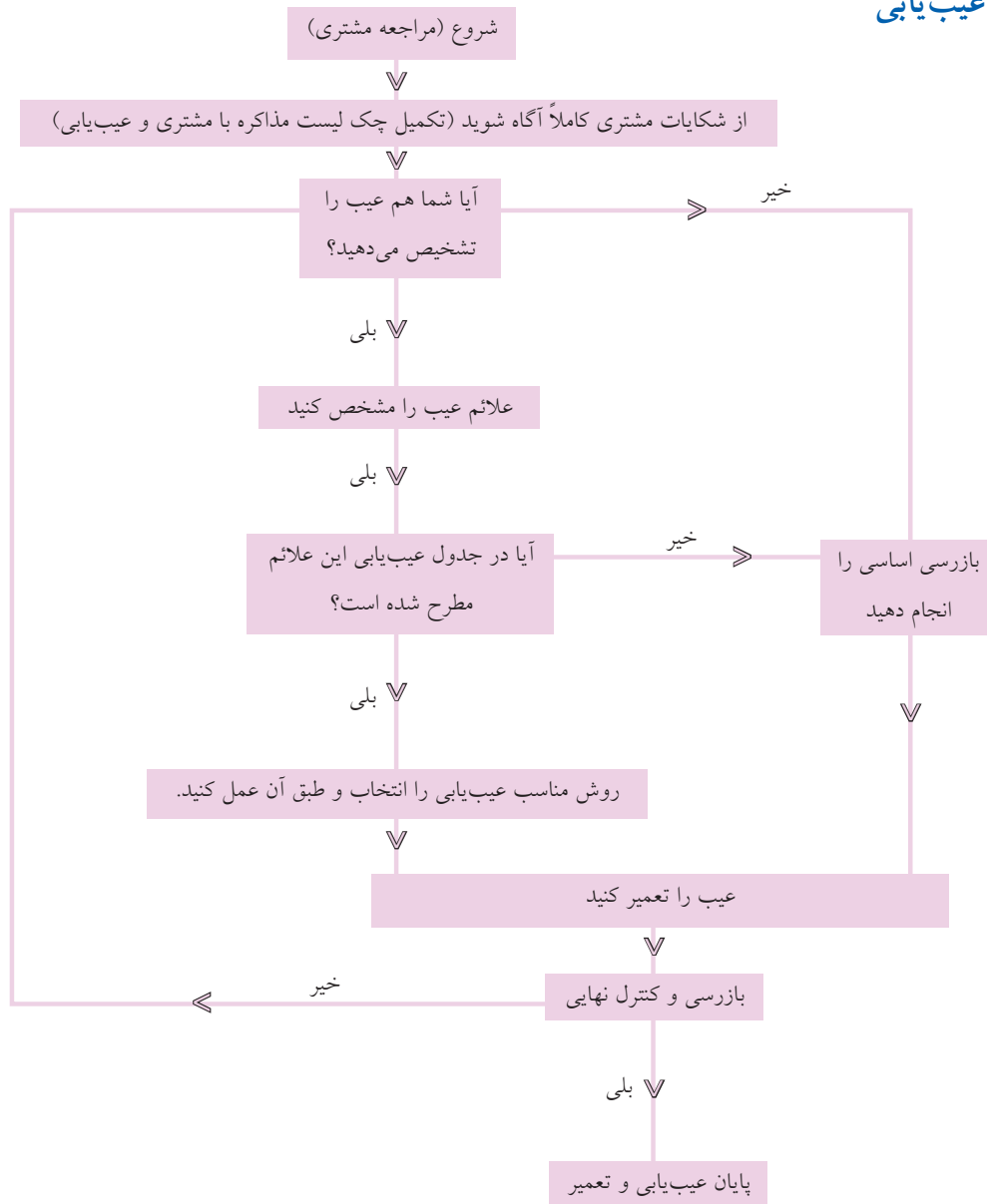


عیب‌یابی روی خودرو

شرایط کارکردی متعددی باعث ایجاد عیب در اجزای خودرو سیستم‌های وابسته می‌شود. به علت تنوع قطعات و پیچیدگی سیستم‌ها عیب‌یابی با روش‌ها و فرایندهای معینی انجام تا به تشخیص صحیح و نتیجه مطلوب منتهی شود. روش‌های عیب‌یابی به شرح زیر است:

- بازرسی کلی
- عیب‌یابی بر مبنای علائم
- عیب‌یابی با کد خط (استفاده از دستگاه عیب‌یاب)

۱-۶ فرایند عیب‌یابی



۲-۶ چکلیست عیب‌یابی

چکلیست عیب‌یابی برای دسته‌بندی و منظم کردن تمام علائم موجود عیب و شرایط بروز آن جهت عیب‌یابی سریع و دقیق‌تر می‌گردد.

چکلیست پذیرش نیروی مذاکره با مشتری:
در صورت رخ دادن مشکل موارد زیر را بررسی کنید.

شماره موتور	نام مشتری
نوع سوخت	تاریخ خریداری
کیلومتر کارکرد	تاریخ تعمیر
km	V.I.N
وضعیت آب و هوا	<input type="checkbox"/> صاف <input type="checkbox"/> ابری <input type="checkbox"/> بارانی <input type="checkbox"/> برفی <input type="checkbox"/> متغیر / دیگر موارد:
درجه حرارت محیط	°C <input type="checkbox"/> خیلی گرم <input type="checkbox"/> گرم <input type="checkbox"/> خنک <input type="checkbox"/> سرد
مکان	<input type="checkbox"/> بزرگراه <input type="checkbox"/> حومه شهر <input type="checkbox"/> داخل شهر <input type="checkbox"/> سربالایی <input type="checkbox"/> سرازیری <input type="checkbox"/> جاده ناهموار (خاکی) <input type="checkbox"/> موارد دیگر
دمای موتور	<input type="checkbox"/> سرد <input type="checkbox"/> گرم <input type="checkbox"/> بعد از گرم شدن <input type="checkbox"/> هر دمایی <input type="checkbox"/> موارد دیگر
سرعت موتور	rpm
سرعت خودرو	km/h
شرایط حرکت	<input type="checkbox"/> درجا <input type="checkbox"/> شروع حرکت <input type="checkbox"/> در دور آرام <input type="checkbox"/> در حالت سبقت <input type="checkbox"/> در هنگام شتاب‌گیری <input type="checkbox"/> در هنگام استفاده کروز کنترل <input type="checkbox"/> در هنگام کاهش شتاب <input type="checkbox"/> در هنگام گردش (چپ یا راست)
نور بالا فن دمنده تهویه مطبوع کمپرسور A/C فن رادیاتور برف پاک‌کن جلو برف پاک‌کن عقب	<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
شیشه گرم‌کن عقب رادیو کاست / CD تلفن تجهیزات بی‌سیم	<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی

چک‌لیست عیب‌یابی:

در هنگام روشن شدن چراغ خطر عیب، وضعیت خودرو را از طریق زیر بررسی کنید.

(a) روشن شدن چراغ عیب‌یاب یا چراغ‌های اخطار دیگر: <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
<input type="checkbox"/> چراغ حداقل سوخت
<input type="checkbox"/> چراغ شارژ
<input type="checkbox"/> چراغ عیب‌یابی AT
<input type="checkbox"/> چراغ اخطار ABS
<input type="checkbox"/> چراغ فشار روغن
(b) سطح سوخت
کمبود سوخت <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
موقعیت عقربه درجه سوخت‌نما:
آزمایش نشستی سوخت <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
(c) اتصال غلط یا جدا شدن کانکتور دسته‌سیم‌ها و یا وایر شمع: <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
کدام‌یک:
(d) اتصال غلط یا جدا شدن لوله‌ها: <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
کدام‌یک:
(e) نصب قطعات متفرقه: <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
چه نوع:
کدام محل:
(f) ایجاد صدا: <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
از کجا:
چه نوع:
(g) استشمام بو: <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
از کجا:
چه نوع:
(h) نفوذ آب به محفظه سرنشین یا محفظه موتور <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی
(i) عیوب ایجاد شده
<input type="checkbox"/> موتور روشن نمی‌شود
<input type="checkbox"/> خاموش شدن موتور در دور آرام
<input type="checkbox"/> خاموش شدن موتور موقع حرکت
<input type="checkbox"/> افت دور موتور
<input type="checkbox"/> عدم کاهش دور موتور
<input type="checkbox"/> دور آرام متغیر
<input type="checkbox"/> شتاب ضعیف
<input type="checkbox"/> پس‌زدن در مانیفولد هوا
<input type="checkbox"/> پس‌زدن در مانیفولد دود
<input type="checkbox"/> عدم تعویض دنده
<input type="checkbox"/> تعویض دنده همراه ضربه

۶-۳ عیب یابی

موتور تغییر می‌کند. شرایط قطعات مؤثر در تولید خلأ را می‌توان با اندازه‌گیری مقدار خلأ و تغییر خلأ موجود در مانیفولد با کاربرد ابزار مخصوص مورد بررسی قرار داد.

خلأ سنج

این ابزار دارای نشانگر ترکیبی فشار و خلأ (شکل ۶-۱) است. درجه‌بندی صفحه نشانگر بر حسب (mmHg, inHg) تقسیم‌بندی شده و ابزار با استفاده از آداپتور و لوله لاستیکی به مانیفولد متصل می‌گردد.



شکل ۶-۱

مقدار خلأ مانیفولد را به ترتیب زیر اندازه‌گیری کنید.

ابزار مورد نیاز:

۱. ابزار مخصوص
۲. ابزار عمومی



نکته

ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا در فشار جو و میزان مکش موتور مؤثر است. برای به‌دست آوردن مقدار واقعی خلأ موتور نیاز به محاسبه دقیق بر مبنای فشار بارومتریک یا فشار جو در محل آزمایش است. بنابراین در هنگام آزمایش دامنه تغییر و سرعت حرکت عقربه را در نظر بگیرید.

فرسایش اجزا و عملکرد نامطلوب سیستم‌های زیر به‌طور منفرد یا ترکیبی باعث کاهش قدرت تولیدی موتور می‌گردد که ادامه به شرح روش‌های بازرسی و آزمایش و رفع عیب آنها می‌پردازیم.

الف) اجزای مکانیکی موتور

ب) سیستم مدیریت موتور شامل:

۱. سیستم سوخت‌رسانی
۲. سیستم جرقه
۳. سیستم هوارسانی
۴. سیستم آگزوز
۵. سیستم خنک‌کاری موتور
۶. سیستم الکتریکی و الکترونیکی موتور

۶-۴ بازرسی اجزای مکانیکی موتور

بازرسی اجزای مکانیکی را بدون باز کردن موتور می‌توان با اندازه‌گیری مقدار خلأ و فشار انجام و نتیجه‌گیری کرد. فرسایش قطعات داخلی موتور شامل سوپاپ‌ها و متعلقات آن، سیلندر، پیستون و رینگ‌های آن موجب خروجی هوا در کورس تراکم و گازهای حاصل از احتراق در کورس قدرت می‌گردد با تشخیص قطعه معیوب دو روش زیر را به‌کار گرفت.

۱. سنجش خلأ مانیفولد ورودی
۲. سنجش کمپرس موتور

۶-۴-۱ سنجش خلأ مانیفولد ورودی

هنگام دوران موتور در مانیفولد ورودی خلأ ایجاد و مقدار آن متناسب با حجم و سرعت عبور هوا در دوره‌های مختلف

شرایط اندازه‌گیری

- قرار داشتن موتور در درجه حرارت نرمال

- عدم وجود نشتی در لوله‌های خلأ متصل به مانیفولد ورودی

⚠️ **اخطار:**

- از اتصال خلأسنج به هوای فشرده خودداری کنید.

لوله خلأ بوستر را از مانیفولد جدا کرده و آداپتور خلأسنج به محل اتصال لوله بوستر وصل کنید (شکل‌های ۶-۲ و ۶-۳).



شکل ۶-۲



شکل ۶-۳

۶-۴-۱-۱ اندازه‌گیری خلأ دور آرام

موتور را روشن کرده و در دور آرام مقدار خلأ مانیفولد را از روی صفحه خلأسنج قرائت کنید (شکل ۶-۴).



شکل ۶-۴

مقدار مجاز: ۱۸ الی ۲۲ اینچ جیوه یا ۴۵۰ الی ۵۵۰ میلی‌متر جیوه.

۶-۴-۱-۲ آزمایش نشتی مانیفولد ورودی

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- دریچه گاز بسته - دسته سیم انژکتورها را جدا کنید.

۱. سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت استارت قرار داده و موتور را به گردش در آورید. تا عقربه روی صفحه نشانگر ثابت شود سپس مقدار خلأ را قرائت کنید.

۲. سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت off قرار دهید.

در یک موتور سالم و بدون نشتی در محفظه دریچه گاز و مانیفولد ورودی مقدار خلأسنج به شرح زیر است.

مقدار مجاز: ۵ inHg یا ۱۲۰ mmHg

۶-۴-۱-۳ اندازه‌گیری خلأ دور متغیر

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور با دور آرام کار کند.

با حرکت سریع دریچه گاز دور موتور را افزایش داده و سپس دریچه گاز را آزاد کنید.

در یک موتور سالم و بدون عیب با باز شدن دریچه گاز خلأ کاهش و با بسته شدن آن افزایش می‌یابد.

مقدار مجاز: ۱۲ inHg الی ۲۴ یا ۱۰۰ mmHg الی ۶۰۰

۶-۴-۱-۴ آزمایش رینگ‌های پیستون

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور در دور آرام کار کند.

با حرکت سریع دریچه گاز دور موتور را تا ۲۰۰۰ RPM الی ۲۵۰۰ افزایش داده و سپس دریچه گاز را آزاد کرده و مقدار نوسان عقربه روی صفحه نشانگر را قرائت کنید.

در یک موتور با رینگ‌های پیستون ضعیف مقدار ایجاد شده به شرح زیر است.

حداقل: صفر

حداکثر: ۱۸ inHg یا ۴۵۰ mmHg

۶-۴-۱-۵ آزمایش چسبندگی سوپاپ

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور در دور آرام کار کند.

مقدار نوسان عقربه را از روی صفحه نشانگر خلأسنج قرائت کنید.

در یک موتور دارای چسبندگی سوپاپ مقدار نوسان در حدود (۱ inHg-الی +۴) یا (۲۵ mmHg-الی +۱۰) از مقدار مجاز است.

۶-۴-۱-۶ آزمایش نشستی سوپاپ‌ها

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور در دور آرام کار کند.

مقدار نوسان عقربه را از روی صفحه نشانگر خلأسنج قرائت کنید.

در یک موتور دارای نشستی سوپاپ مقدار نوسان در حدود (۲ inHg یا ۵۰ mmHg+) از مقدار مجاز است.

۶-۴-۱-۷ آزمایش سوخت سوپاپ

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور در دور آرام کار کند.

مقدار نوسان عقربه را از روی صفحه نشانگر خلأسنج قرائت کنید.

در یک موتور با سوپاپ سوخته مقدار نوسان در حدود (۳ inHg-الی +۲) یا (۷۵ mmHg-الی +۵۰) از مقدار مجاز است.

۶-۴-۱-۸ آزمایش خلاصی زیاد گاید و سوپاپ

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور در دور آرام کار کند.

مقدار نوسان عقربه را از روی صفحه نشانگر خلأسنج قرائت کنید.

در یک موتور با خلاصی زیاد گاید و سوپاپ مقدار نوسان در حدود ۲ inHg یا ۵۰ mmHg از مقدار مجاز است.

۶-۴-۱-۹ آزمایش ضعیف شدن فنرهای سوپاپ

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور در دور آرام کار کند

به تدریج دور موتور را تا ۲۰۰۰ RPM افزایش دهید و

مقدار نوسان عقربه را از روی صفحه نشانگر خلأسنج قرائت کنید.

تغییر سرعت با دامنه حرکت زیاد عقربه در حدود

(۵ inHg-الی +۷) یا (۱۲۵ mmHg-الی +۱۷۵) از

مقدار مجاز نشانه ضعیف شدن فنر سوپاپ است.

۶-۴-۱-۱۰ آزمایش نشستی واشر سرسیلندر

شرایط اندازه‌گیری:

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

- موتور در دور آرام کار کند.

مقدار نوسان عقربه را از روی صفحه نشانگر خلأسنج قرائت کنید.

در یک موتور دارای نشستی واشر سرسیلندر مقدار نوسان در حدود (۱۰ inHg-الی +۵) یا (۲۵۰ mmHg-الی

+۱۲۵) از مقدار مجاز است.

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب

تمرین شماره ۶-۱ مراجعه کنید.

۶-۴-۲ سنجش کمپرس موتور

فشار تراکم ایجاد شده برای هر سیلندر میزان استهلاک قطعات تشکیل دهنده محفظه احتراق را نشان می‌دهد. برای اندازه‌گیری فشار کمپرس (تراکم) هر سیلندر به ترتیب زیر عمل کنید.

ابزار موردنیاز:

۱. دستگاه کمپرس سنج

۲. آچار شمع

۳. روغن دان با روغن تمیز



برای انجام این آزمایش به دو نفر نیاز است.

دستگاه کمپرس سنج

این ابزار دارای نشانگر عقربه‌ای فشار است و درجه‌بندی صفحه نشانگر برحسب psi , kg/cm^2 تقسیم‌بندی شده و این ابزار با استفاده از دو نوع آداپتور به سرسیلندر متصل می‌گردد (شکل ۶-۵).



شکل ۶-۵

۶-۴-۲-۱ اندازه‌گیری کمپرس سیلندر

شرایط اندازه‌گیری

- تنظیم بدون خلاصی سوپاپ‌ها

- درجه حرارت موتور در حد نرمال

۱. سوئیچ اصلی موتور را در حالت off قرار دهید.

۲. لوله رابط بین محفظه هواکش و محفظه دریچه گاز را پیاده کنید.

۳. وایر شمع‌ها را جدا کرده و با هوای فشرده اطراف شمع را پاک کنید (شکل‌های ۶-۶ و ۶-۷).



شکل ۶-۶



شکل ۶-۷

۴. تمام شمع‌ها را با استفاده از آچار مخصوص از روی موتور پیاده کنید (شکل ۶-۸).



شکل ۶-۸

۵. کمپرس سنج را در محل یکی از شمع‌ها نصب کنید.

آداپتور اتصال کمپرس سنج در دو نوع فشار و پیچی وجود دارد (شکل های ۶-۹ و ۶-۱۰).



شکل ۶-۱۰



شکل ۶-۹

توجه:

- در هنگام نصب کمپرس سنج نوع فشاری مطابق شکل ۶-۱۱ برای جلوگیری از نشت هوا با دست نیروی در جهت محور دستگاه وارد کنید.

- در هنگام نصب کمپرس سنج نوع پیچی شکل ۶-۱۲ برای جلوگیری از نشت هوا آن را محکم کنید.

۶. پدال گاز را تا آخر فشار داده و سپس سوئیچ اصلی موتور را در حالت استارت قرار دهید (شکل های ۶-۱۳ و ۶-۱۴).



شکل ۶-۱۳



شکل ۶-۱۴

۷. استارت زدن را ادامه داده و به عقربه فشارسنج دقت کنید.
۸. با ثابت شدن عقربه سوئیچ اصلی موتور را در حالت off قرار دهید.

۹. مقدار فشار را از روی درجه فشارسنج قرائت و بنا به شماره سیلندر یادداشت کنید (شکل ۶-۱۵).



شکل ۶-۱۵

۱۰. مراحل ۵ الی ۹ را برای تمام سیلندر تکرار کنید.

۱۱. مقادیر به دست آمده را با مقدار استاندارد مقایسه کنید.



شکل ۶-۱۱



شکل ۶-۱۲

۶-۴-۲-۲ تعیین قطعه معیوب

در صورت اختلاف قطعه معیوب را به ترتیب زیر تشخیص دهید.

۱. داخل سیلندر با فشار تراکم پایین حدود ۲cc روغن موتور نو با استفاده از روغن دان بریزید (شکل ۶-۱۶).



شکل ۶-۱۶

ولتاژ فشار قوی به ترمینال آن، در دو سر الکترودهایش جرقه و قوس الکتریکی ایجاد می‌شود. به دلیل کارکرد شمع در محفظه احتراق می‌توان از طریق وضعیت ظاهری شمع به عملکرد نامطلوب و آسیب دیدگی موتور پی برد (شکل ۶-۱۷).



شکل ۶-۱۷

در ادامه به روش تشخیص معایب از روی شمع می‌پردازیم.

۶-۵-۱ حالت عادی

علائم

رسوب‌های احتراق کم به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری یا قهوه‌ای مایل به زرد الکترودها حداقل فرسایش را دارند و شمع در درجه حرارت مناسب و در یک موتور سالم کار کرده است (شکل ۶-۱۸).



شکل ۶-۱۸

۲. مراحل ۵ الی ۹ را تکرار کنید.

۳. مقدار تغییر فشار را به دست آورید.

توجه:

- اگر مقدار فشار تغییر نکند سوپاپ‌ها و سیت سیلندر مربوطه یا واشر سرسیلندر معیوب است.

- اگر مقدار فشار تغییر کند رینگ‌های پیستون معیوب است.

- اگر دو سیلندر مجاور دارای کمپرس کمتر باشد واشر سرسیلندر سوخته است.

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین شماره ۶-۲ مراجعه کنید.

۶-۵ عیب‌یابی موتور از کارکرد شمع

شمع آخرین قسمت دستگاه جرقه‌زنی است و اعمال

۶-۵-۲ آسیب مکانیکی

شرایط موتور:

کاهش قدرت موتور با حذف نیروی یک سیلندر به دلیل قطع جرقه زنی و عیب مکانیکی.

علائم:

دفرم شدن الکترودها و تخریب عایق آن (شکل ۶-۱۹).



شکل ۶-۱۹

علت:

ورود اشیاء خارجی به طور تصادفی به محفظه احتراق و یا رسوب‌های موجود در محفظه احتراق با برخورد به الکترودهای شمع باعث ایجاد عیب می‌شود. در این وضعیت سیلندر مربوطه را بازرسی و شیء خارجی یا رسوب را خارج کنید. به دلیل هم‌پوشانی زاویه‌ای سوپاپ‌ها امکان انتقال شیء یا رسوب به سیلندر دیگر و افزایش عیب وجود دارد.

رفع عیب:

آزمایش کمپرس سنجی را انجام داده و اجزای داخلی سیلندر را بررسی کنید. شمع نو را با فاصله دهانه الکترودها مناسب استفاده کنید.

۶-۵-۳ روغن زدگی

شرایط موتور:

کاهش قدرت موتور با حذف نیروی یک یا چند سیلندر

به دلیل اتصال کوتاه الکترودها و قطع جرقه زنی.

علائم:

آغشته شدن الکترودها و عایق به روغن (شکل ۶-۲۰).



شکل ۶-۲۰

علت و رفع عیب:

معیوب بودن رینگ، پیستون، سیلندر، گاید، ساق سوپاپ و کاسه‌نمد ساق سوپاپ و همچنین اگر سوپاپ PCV معیوب باشد فشار محفظه میل‌لنگ موجب انتقال روغن و بخار روغن از رینگ‌های پیستون و گاید سوپاپ به محفظه احتراق می‌گردد.

رفع عیب:

عیوب ذکر شده را بررسی و تشخیص عیب دهید و بعد از رفع عیب شمع نو با فاصله دهانه الکترودها مناسب استفاده کنید.

۶-۵-۴ گرمای بیش از حد

شرایط موتور:

نامنظم کارکردن و کاهش قدرت موتور به دلیل ضعیف شدن جرقه و حذف نیروی سیلندر.

علائم:

عایق تمیز و سفیدرنگ با فرسایش زیاد الکترودها (شکل ۶-۲۱).

علت:

افزایش ناگهانی حرارت شمع در اثر شتاب سریع و مکرر و انجام نشدن احتراق طبیعی در فرصت مناسب و هم‌زمان ذوب شدن پوشش رسانا و رخ دادن Misfire.

رفع عیب:

از شمع نو با ارزش حرارتی مناسب استفاده کنید.



شکل ۶-۲۱

۶-۵-۶ فرسایش الکترودها

شرایط موتور:

نامنظم کار کردن و کاهش قدرت موتور به دلیل ضعیف یا قطع شدن جرقه و حذف نیروی سیلندر.

علائم:

فرسوده شدن الکترودهای شمع (شکل ۶-۲۳).



شکل ۶-۲۳

علت و رفع عیب:

احتراق در اثر مشتعل شدن خود به خود مخلوط هوا و سوخت، وجود نقاط داغ در محفظه احتراق، ضعیف بودن کنترل گرمای موتور، القاء الکتریکی مابین وایر شمع‌ها، استفاده از شمع با ارزش حرارتی بالا.

رفع عیب:

عیب را بررسی و تشخیص دهید و بعد از رفع عیب شمع نو با ارزش حرارتی مناسب استفاده کنید.

علت:

آوانس زیاد جرقه، عدم خنک‌کاری مناسب موتور، رقیق بودن مخلوط هوا و سوخت ناشی در مانیفولد ورودی.

رفع عیب:

عیب را بررسی و تشخیص دهید و بعد از رفع عیب شمع نو استاندارد با فاصله دهانه الکتروود مناسب استفاده کنید.

۶-۵-۵ لعاب‌دار شدن

شرایط موتور:

کاهش قدرت موتور هنگام افزایش دور به دلیل ضعیف یا قطع جرقه‌زنی و حذف نیروی سیلندر.

علائم:

عایق به رنگ لاک‌ی مایل به زرد (شکل ۶-۲۲).



شکل ۶-۲۲

۶-۵-۷ اتصال کوتاه

شرایط موتور:

کاهش قدرت موتور به دلیل اتصال کوتاه الکترودها و قطع جرقه.

علائم:

رسوب پف کرده مابین الکترودها (شکل ۶-۲۴).



شکل ۶-۲۴

علت و رفع عیب:

رسوب ناشی از احتراق به طرف الکترودها پرتاب و باعث اتصال کوتاه و misfire می‌گردد و اگر موتور به طور ناگهانی زیر بار زیاد قرار گیرد رسوب‌های روی الکتروود کناری ذوب و ایجاد اتصال کوتاه می‌کند.

رفع عیب:

از شمع نو و متناسب با مشخصه‌های موتور استفاده کنید.

۶-۵-۸ لکه‌دار شدن

شرایط موتور:

نامنظم کار کردن و کاهش قدرت موتور به دلیل ضعیف شدن جرقه.

علائم:

ظاهر شدن لکه روی عایق (شکل ۶-۲۵).



شکل ۶-۲۵

علت:

رسوب تولید شده از احتراق عادی در هنگام شتاب سخت (زیر بار بودن موتور) از سطح پیستون با سوپاپ جدا و سطح داغ عایق می‌چسبند.

رفع عیب:

سرویس به موقع شمع، تعویض شمع.

۶-۵-۹ انفجار

شرایط موتور:

نامنظم کار کردن و کاهش قدرت موتور به دلیل جرقه غیر متعارف.

علائم:

ترک داشتن یا شکستگی در عایق (شکل ۶-۲۶).



شکل ۶-۲۶

علت:

احتراق غیرعادی یا انفجار و تولید امواج فشاری شدید و ضربه ناشی از آن روی قطعات داخلی موتور به علت آوانس پیش از حد جرقه، رقیق بودن مخلوط هوا و سوخت، اکتان پایین سوخت.

رفع عیب:

عیب را بررسی و تشخیص دهید و بعد از رفع آن شمع نو و متناسب با مشخصه‌های موتور را با فاصله دهانه الکتروود مناسب استفاده کنید.

۱۰-۵-۶ رسوب گرفتگی

شرایط موتور:

نامنظم کار کردن موتور، کاهش قدرت موتور به دلیل ضعیف با قطع شدن جرقه.

علائم:

رسوب گرفتگی الکترودها و عایق شمع (شکل ۶-۲۷).



شکل ۶-۲۸

علت:

غنی بودن مخلوط سوخت و هوا.

رفع عیب:

۱. اگر یک یا دو شمع دوده دارد، چسبندگی سوپاپها، معیوب بودن وایرها، عملکرد سوخت پاش و پایین بودن فشار تراکم سیلندر را بررسی کنید.

۲. اگر تمام شمعها دوده دارد، ارزش حرارتی شمعها، استپر موتور، فشار سوخت مدار، ضعیف شدن کوئل، مسدود شدن صافی هوا را بررسی کنید.

بعد از رفع عیب از شمع نو و متناسب با مشخصه‌های موتور با فاصله دهانه الکتروود مناسب استفاده کنید.

۶-۶ آزمایش سیستم سوخت رسانی

برای انجام آزمایش سیستم سوخت رسانی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. شناسایی اجزا و مدار سیستم سوخت رسانی
۲. تشخیص موقعیت مکانی اجزای سیستم
۳. ایجاد شرایط انجام آزمایش
۴. آماده سازی ابزارها و تجهیزات مورد نیاز
۵. انجام آزمایش

◀ شناسایی اجزاء و مدار سیستم سوخت رسانی

سیستم سوخت رسانی از اجزایی که در شکل ۶-۲۹ شکل



شکل ۶-۲۷

علت:

سوخت روغن با مکمل های سوخت در هنگام احتراق عادی و تولید رسوب نارسانا روی الکترودها و عایق شمع.

رفع عیب:

رفع روغن سوزی، عدم کاربرد مکمل سوخت و استفاده از شمع نو و متناسب با مشخصه های موتور با فاصله دهانه الکتروود مناسب استفاده کنید.

۱۱-۵-۶ کرین گرفتگی

شرایط موتور:

نامنظم کار کردن و کاهش قدرت موتور به دلیل ضعیف شدن جرقه.

علائم:

رسوب نرم و دوده ای به رنگ سیاه در سطح الکترودها و عایق (شکل ۶-۲۸).

انژکتورها، ریل سوخت، رگلاتور تنظیم فشار و لوله‌های رفت و برگشت بنزین را مشخص کنید.
محل قرارگرفتن پمپ بنزین، فیلتر و لوله‌های رفت و برگشت سوخت در داخل اتاق سرنشین و در زیر خودرو را مشخص کنید.

◀ ایجاد شرایط انجام آزمایش

قبل از شروع آزمایش موارد زیر را بررسی کنید.
- از درست کارکردن پمپ بنزین اطمینان پیدا کنید.
- حداقل ۱۰ لیتر بنزین در مخزن سوخت وجود داشته باشد.

◀ آماده‌سازی ابزارها و تجهیزات مورد نیاز

ابزارها و تجهیزات مورد نیاز برای انجام آزمایش‌های فشار سیستم و دبی پمپ بنزین در شکل ۶-۳۰ به نمایش در آمده است.

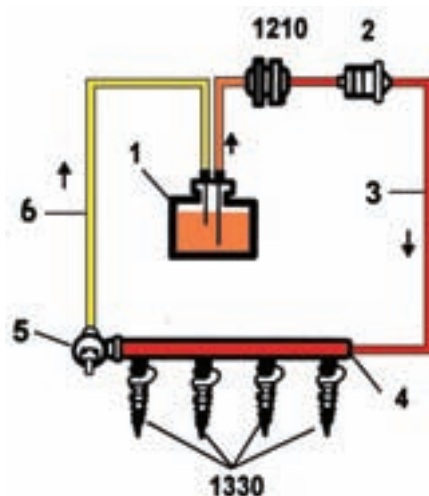
۱. مجموعه رگلاتور فشار هوا
۲. نگهدارنده رگلاتور فشار هوا
۳. اتصال‌دهنده (فیتینگ)
۴. فشارسنج
۵. کلید قطع و وصل
۶. واسطه
۷. استوانه مدرج
۸. لوله سوخت
۹. سهراهی
۱۰. واشر آب‌بندی
۱۱. کورکن
۱۲. پمپ خلأ



شکل ۶-۳۰

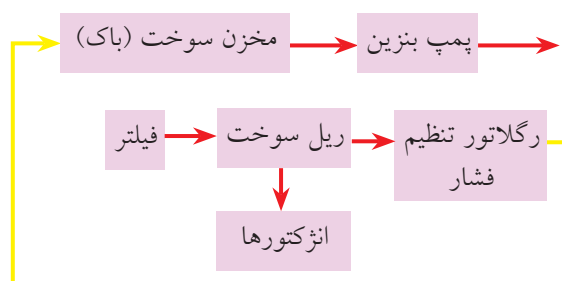
وجود دارد تشکیل و سوخت مورد نیاز موتور را در تمام شرایط کارکرد آن تأمین می‌کند.

۱. مخزن سوخت (باک)
 ۲. فیلتر
 ۳. مدار فشار قوی (رفت بنزین)
 ۴. ریل سوخت
 ۵. رگلاتور تنظیم فشار سوخت
 ۶. مدار فشار ضعیف (برگشت بنزین)
- ۱۲۱۰- پمپ بنزین
۱۳۳۰- انژکتورها



شکل ۶-۲۹

شماتیک نمودار جریان سوخت در سیستم سوخت‌رسانی



◀ تشخیص موقعیت مکانی اجزای سیستم سوخت‌رسانی

محل قرار گرفتن اجزای سیستم روی موتور شامل

۶-۶-۱ کاربرد ابزار و تجهیزات

مجموعه رگلاتور فشار هوا

برای تنظیم و ثابت نگه‌داشتن مقدار فشار هوای مورد نیاز جهت تست سیستم سوخت‌رسانی است. این رگلاتور توانایی تنظیم فشار هوا را در حد ۰-۱۰ bar دارد (شکل ۶-۳۱).



شکل ۶-۳۱

همان‌طوری که در شکل ۶-۳۱ نشان داده شده است، این قطعه دارای یک پیچ تنظیم فشار است که با بازکردن ضامن و چرخاندن آن مقدار هوای عبوری از رگلاتور را می‌توان تنظیم کرد. سر شیلنگی در محل ورود هوا به رگلاتور قرار دارد و محل اتصال شیلنگ کمپرسور هواست. فشارسنج مقدار فشار هوای تنظیم شده توسط رگلاتور را نشان می‌دهد.



محل اتصال سرشیلنگی، فشارسنج و اتصال‌دهنده (فیتینگ) به رگلاتور را از نظر نشت هوا بررسی کنید.

نگهدارنده رگلاتور فشار هوا

مجموعه رگلاتور فشار هوا باید به طور ثابت قرار گیرد تا بتوان به راحتی در هنگام آزمایش مقدار فشار هوا را دقیقاً در حد لازم تنظیم کرد. با استفاده از نگهدارنده می‌توان رگلاتور را روی سینی عرضی محفظه موتور نصب کرد (شکل ۶-۳۲).



شکل ۶-۳۲

اتصال‌دهنده (فیتینگ)

اتصال‌دهنده در قسمت خروج هوای رگلاتور تنظیم فشار برای باز و بست سریع، راحت و یا آب‌بندی مطمئن شیلنگ هوا مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۶-۳۳).



شکل ۶-۳۳

فشارسنج

مقدار سوخت موجود در سیستم سوخت‌رسانی با استفاده از این قطعه نشان داده می‌شود. دامنه اندازه‌گیری فشارسنج در حد ۰-۶ bar و با دقت ۰/۱ bar است (شکل ۶-۳۴).



شکل ۶-۳۴

توجه:

توجه: از سالم بودن رزوه‌های دو طرف اطمینان پیدا کنید.

- فشارسنج را در مقابل وارد آمدن ضربه محافظت کنید. وارد آمدن ضربه باعث کاهش دقت و حساسیت این قطعه می‌گردد.
- در موقع نصب از آب‌بندی بودن محل اتصال فشارسنج با واسطه اطمینان پیدا کنید.

استوانه مدرج

اندازه‌گیری حجم سوخت ارسالی توسط پمپ بنزین با استوانه مدرج انجام می‌گیرد (شکل ۶-۳۷).



شکل ۶-۳۷

توجه: بعد از انجام آزمایش استوانه مدرج را با آب بشویید و خشک کنید.

لوله سوخت

لوله سوخت از جنس لاستیک و مقاوم در مقابل فشار و بنزین است و برای انتقال سوخت از رگلاتور فشار سوخت به استوانه مدرج استفاده می‌گردد (شکل ۶-۳۸).



شکل ۶-۳۸

کلید قطع و وصل

کلید الکتریکی یک کنتاکت است که به دو عدد از ترمینال‌های کانکتور دسته سیم رله دوبل متصل و با انتقال مستقیم برق باتری به پمپ بنزین مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۶-۳۵).



شکل ۶-۳۵

توجه: از سالم بودن کلید قطع و وصل و سیم‌های آن اطمینان پیدا کنید.

واسطه

برای ارتباط بین فشارسنج با سه‌راهی از این قطعه استفاده می‌شود (شکل ۶-۳۶).



شکل ۶-۳۶



شکل ۶-۴۱

پمپ خلأ

پمپ خلأ توسط لوله پلاستیکی به رگلاتور فشار سوخت متصل می‌گردد و با آن می‌توان خلأی در حد صفر الی ۳۰ inHg یا ۷۶ mmHg ایجاد کرد (شکل ۶-۴۲).



شکل ۶-۴۲

۶-۶-۲ نصب ابزارها و تجهیزات

- تمام نکات ایمنی و اختطارهای بیان‌شده را در نظر بگیرید و هنگام کار اجرا کنید.
- کابل منفی باتری را جدا کنید.
- لوله خلأ رگلاتور را جدا کنید.
- لوله پمپ خلأ را به رگلاتور وصل کنید.
- پمپ خلأ را فعال و مدار برگشت سوخت از رگلاتور باز کرده تا فشار سوخت در مدار فشار قوی (برگشت) به

توجه:

- بعد از انجام آزمایش سوخت درون لوله را تخلیه و آن را خشک کنید.
- از سالم بودن و عدم وجود سوراخ یا لهدگی لوله اطمینان پیدا کنید.

سهراهی

این قطعه برای ارتباط فشارسنج سوخت در مدار مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۶-۳۹).

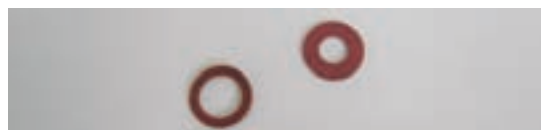


شکل ۶-۳۹

توجه: از سالم بودن رزوه اطمینان پیدا کنید.

واشر آب‌بندی

واشرهای آب‌بندی در دو طرف واسطه برای جلوگیری از نشت بنزین استفاده می‌گردد. این واشرها از جنس مقاوم در مقابل بنزین است (شکل ۶-۴۰).



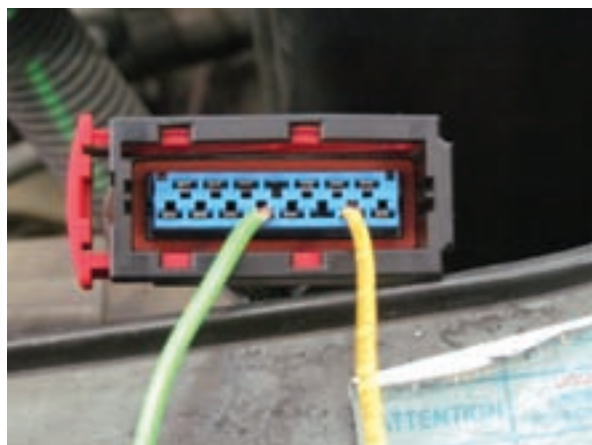
شکل ۶-۴۰

توجه: از سالم بودن و عدم وجود لهدگی واشرها اطمینان پیدا کنید.

کورکن

از این ابزار برای کورکردن لوله‌های ناقل سوخت استفاده می‌گردد (شکل ۶-۴۱).

سیم‌های رابط کلید قطع و وصل را به ترمینال‌های شماره ۸ و ۱۳ کانکتور دسته سیم متصل کنید (شکل ۶-۴۵).
در هنگام آزمایش وقتی نیاز به فشار تولیدی پمپ بنزین باشد می‌توان با قطع و وصل این کلید به طور دستی پمپ را فعال یا غیر فعال کرد.



شکل ۶-۴۵

۶-۶-۳ انجام آزمایش

۶-۶-۳-۱ آزمایش فشار سوخت

تمام نکات ایمنی و اختراهای بیان‌شده را در نظر بگیرید و به هنگام کار اجرا کنید.
لوله خلأ مانیفولد هوا به رگلاتور فشار سوخت را جدا کنید. (شکل ۶-۴۶). با این کار فشار هوای جو بر روی دیافراگم رگلاتور فشار سوخت تأثیر می‌گذارد.



شکل ۶-۴۶

حداقل کاهش یابد. با این کار در موقع جداکردن لوله‌های رفت و برگشت، بنزین به بیرون نشت نمی‌کند.

۶-۶-۲-۱ نصب فشارسنج

لوله فشارقوی (رفت) بنزین از ریل سوخت جدا و سپس فشارسنج سوخت را مطابق شکل به ورودی ریل متصل کنید (شکل ۶-۴۳).



شکل ۶-۴۳

۶-۶-۲-۲ نصب کلید قطع و وصل

سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت خاموش (off) قرار دهید.
ضامن کانکتور دسته سیم رله دابل را آزاد و کانکتور را از رله دابل جدا کنید (شکل ۶-۴۴).



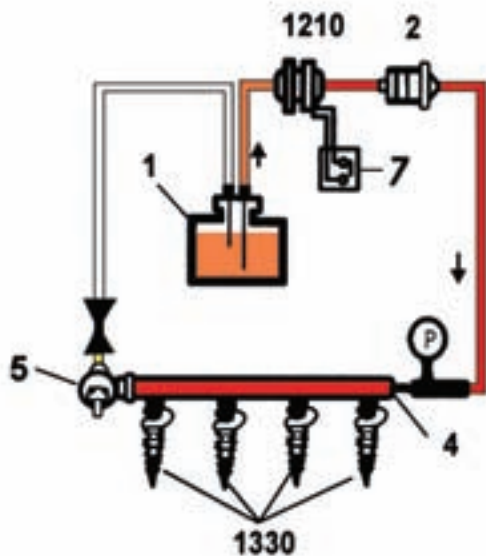
شکل ۶-۴۴

لوله برگشت سوخت را با استفاده از کورکن مسدود کنید
(شکل ۶-۴۹).



شکل ۶-۴۹

پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل برای مدت ۵ ثانیه
فعال و مقدار فشار مدار را از روی فشارسنج قرائت کنید
(شکل ۶-۵۰).



شکل ۶-۵۰

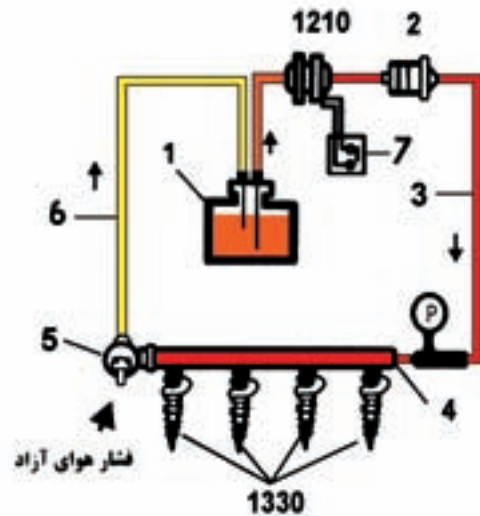
اگر فشار در حد مجاز نباشد قطعات را طبق جدول
صفحه بعد و به ترتیب بازرسی و در صورت لزوم رفع
عیب کنید.

پمپ بنزین (۱۲۱۰) را با کلید قطع و وصل برای مدت ۵
ثانیه فعال کنید (شکل ۶-۴۷).



شکل ۶-۴۷

مقدار فشار نشان داده شده توسط فشارسنج باید حداقل
۲/۸ و حداکثر ۳/۲ بار باشد. ($2/8 \leq P \leq 3/2$) در غیر
این صورت سیستم سوخت‌رسانی معیوب است (شکل
۶-۴۸).



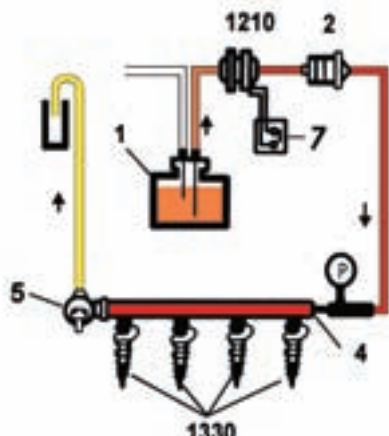
شکل ۶-۴۸

۲-۳-۶-۶ فشار کمتر از حد مجاز ($P \leq 2/8 \text{ bar}$)
لوله خلأ مانیفولد به رگلاتور فشار سوخت را جدا و سپس

نوع عیب	قطعه معیوب	مقدار فشار
گرفتگی یا مسدود بودن	رگلاتور فشار سوخت	$P > 4/5 \text{ bar}$
نشستی نشستی یا کثیف بودن نشستی یا ترک داشتن نصب غلط نشستی یا معیوب بودن	لوله ورودی بنزین به ریل فیلتر بنزین لوله‌های رفت و برگشت سوخت از باک تا ریل و برعکس انژکتورها آرینگ انژکتورها	$P < 2/8 \text{ bar}$

* اگر قطعات بالا سالم باشند پمپ بنزین معیوب است، آن را تعویض کنید

پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل برای مدت ۵ ثانیه فعال و مقدار فشار مدار را از روی فشارسنج قرائت کنید (شکل ۶-۵۳).



شکل ۶-۵۳

اگر فشار در حد مجاز نباشد قطعات را طبق جدول صفحه بعد و به ترتیب بازرسی و در صورت لزوم رفع عیب کنید.

نوع عیب	قطعه معیوب	مقدار فشار
گرفتگی یا مسدود بودن	لوله‌های برگشت سوخت تا باک	$2/8 \leq P \leq 3/2$
گرفتگی یا مسدود بودن	رگلاتور فشار سوخت	$P > 3/2$

۶-۶-۳-۳ فشار بیشتر از حد مجاز ($P > 3/2 \text{ bar}$)
لوله برگشت بنزین از رگلاتور فشار سوخت جدا و سپس یک طرف از لوله سوخت را به خروجی رگلاتور متصل و انتهای دیگر آن را داخل استوانه مدرج قرار دهید (شکل‌های ۶-۵۱ و ۶-۵۲).



شکل ۶-۵۱



شکل ۶-۵۲

۶-۳-۴ آزمایش افت فشار سوخت

۶-۳-۴-۱ مدار سوخت‌رسانی از ریل تا باک تمام نکات ایمنی و اختراهای بیان‌شده را در نظر بگیرید و هنگام کار اجرا کنید.

کورکن را روی لوله فشار قوی (رفت) نصب کنید.

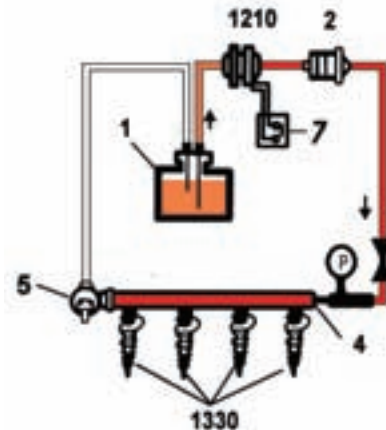
پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل برای مدت ۵ ثانیه فعال کنید.

لوله فشارقوی (رفت) سوخت را با استفاده از کورکن مطابق شکل ۶-۵۴ مسدود کنید.



شکل ۶-۵۴

پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل غیر فعال و مقدار فشار نشان‌داده‌شده توسط فشارسنج را بررسی کنید. در صورت وجود افت فشار موارد زیر را بررسی کنید (شکل ۶-۵۵).



شکل ۶-۵۵

۶-۳-۴-۲ مدار از پمپ تا ورودی ریل

نشتی یا پوسیدگی در لوله فشار ضعیف از رگلاتور تا باک.

۶-۳-۴-۲ مدار از پمپ تا ورودی ریل

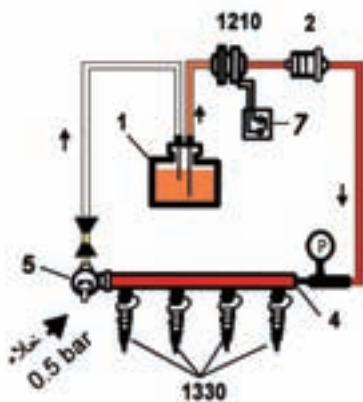
پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل برای مدت ۵ ثانیه فعال کنید.

لوله فشار ضعیف (برگشت) سوخت را با استفاده از کورکن مطابق شکل ۶-۵۶ مسدود کنید.



شکل ۶-۵۶

پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل غیر فعال و مقدار فشار نشان‌داده‌شده توسط فشارسنج را بررسی کنید. در صورت وجود افت فشار موارد زیر را بررسی کنید (۶-۵۷).



شکل ۶-۵۷

- نشستی یا پوسیدگی در لوله فشارقوی از باک تا ورودی ریل سوخت



در صورت عدم نشستی، سوپاپ یک طرفه پمپ بنزین معیوب است و باید پمپ بنزین تعویض گردد.

۶-۳-۵-۶ آزمایش مقدار بنزین (دبی پمپ بنزین)

مقدار دبی پمپ بنزین را با انجام مراحل زیر آزمایش کنید. تمام نکات ایمنی و اخطارهای بیان شده را در نظر بگیرید و هنگام کار اجرا کنید.

۱. مجموعه رگلاتور فشار هوا را با استفاده از نگهدارنده بر روی سینی عرضی محفظه موتور نصب و مهار کنید (شکل ۶-۵۸).



شکل ۶-۵۸

۲. لوله کمپرسور هوا فشرده کارگاه را به سرشیلنگی رگلاتور فشار هوا متصل و از محکم بودن آن اطمینان پیدا کنید (شکل ۶-۵۹).



شکل ۶-۵۹

۳. اتصال دهنده (فیتینگ) را به خروجی رگلاتور فشار هوا متصل کنید.

لوله خلأ را از رگلاتور فشار سوخت جدا و با استفاده از لوله رابط اتصال دهنده (فیتینگ) را به رگلاتور فشار سوخت متصل و از محکم بودن اتصال دو سر لوله رابط اطمینان پیدا کنید (شکل ۶-۶۰).



شکل ۶-۶۰

۴. پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل برای مدت ۵ ثانیه فعال کنید.

۵. مسیر ورود هوای فشرده به رگلاتور فشار هوا را باز مقدار فشار هوای ورودی به رگلاتور تنظیم فشار سوخت را به اندازه ۳bar تنظیم کنید.

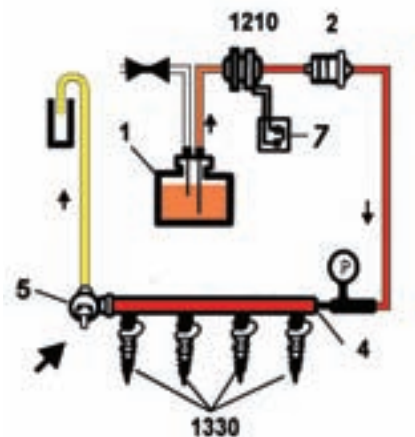
۶. پمپ بنزین را با کلید قطع و وصل غیر فعال کنید.

۷. لوله برگشت سوخت از رگلاتور تنظیم فشار سوخت را توسط کورکن مطابق شکل مسدود و سپس لوله برگشت را جدا کنید (شکل های ۶-۶۱ و ۶-۶۲).



شکل ۶-۶۱

۱۰. پمپ بنزین را با استفاده از کلید قطع و وصل غیر فعال و مقدار سوخت داخل استوانه مدرج را اندازه‌گیری کنید (شکل‌های ۶-۶۵ و ۶-۶۶).



شکل ۶-۶۵



شکل ۶-۶۶

نکته

حداقل مقدار بنزین منتقل شده به داخل استوانه مدرج ۳۶۰ CC است.

در صورت کمتر از حد مجاز بودن مقدار بنزین موارد زیر را بازرسی کنید.



شکل ۶-۶۲

۸. لوله سوخت را از یک طرف به خروجی رگلاتور فشار سوخت و انتهای دیگر آن را داخل استوانه مدرج قرار دهید (شکل‌های ۶-۶۳ و ۶-۶۴).



شکل ۶-۶۳



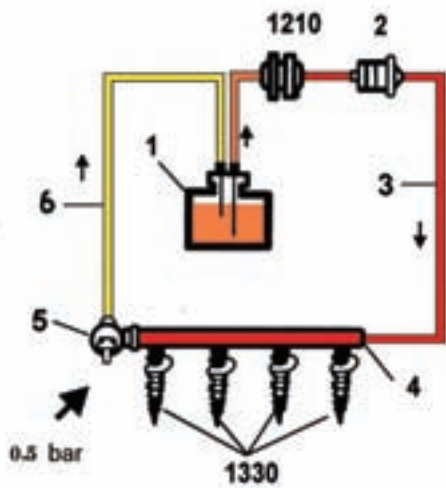
شکل ۶-۶۴

۹. پمپ بنزین را برای مدت ۱۰ ثانیه با استفاده از کلید قطع و وصل فعال کنید.



شکل ۶-۶۷

۵. پمپ بنزین را با استفاده از کلید قطع و وصل برای مدت ۵ ثانیه فعال و مقدار فشار مدار را از روی فشارسنج قرائت و سپس پمپ را غیر فعال کنید (شکل ۶-۶۸).



شکل ۶-۶۸

۶. مقدار فشار نشان داده شده توسط فشارسنج باید به مقدار ۰/۵ bar از فشار به دست آمده در مرحله ۲ کمتر باشد. یعنی:

$$\text{حداقل } 2/8 - 0/5 = 2/3 \text{ bar}$$

$$\text{حداقل } 3/2 - 0/5 = 2/7 \text{ bar}$$

در صورتی که مقادیر اندازه گیری شده صحیح نباشد رگلاتور فشار سوخت را تعویض کنید.

- نشستی یا پوسیدگی در لوله فشار قوی از باک تا ورودی ریل سوخت

- نشستی یا پوسیدگی در لوله فشار ضعیف از رگلاتور فشار تا باک

- نشستی یا کثیف بودن فیلتر بنزین



در صورت عدم نشستی پمپ بنزین معیوب است آن را تعویض کنید.

۶-۳-۶-۶ آزمایش رگلاتور فشار سوخت

رگلاتور فشار سوخت را با انجام مراحل زیر آزمایش کنید.

تمام نکات ایمنی و اخطارهای بیان شده را در نظر بگیرید و هنگام کار اجرا کنید.

۱. لوله خلأ رگلاتور فشار سوخت را جدا تا فشار هوای جو بر روی دیافراگم رگلاتور فشار سوخت تأثیر می گذارد.

۲. پمپ بنزین را با استفاده از کلید قطع و وصل برای مدت ۵ ثانیه فعال و مقدار فشار مدار را از روی فشارسنج قرائت و سپس پمپ را غیر فعال کنید. مقدار فشار نشان داده شده توسط فشارسنج باید مابین ۲/۸ الی ۳/۲ بار باشد ($2/8 \leq P \leq 3/2$).

۳. پمپ خلأ را به رگلاتور فشار سوخت متصل و از محکم بودن اتصال دو سر رابط اطمینان پیدا کنید.

۴. پمپ خلأ را فعال و با تخلیه هوا فشاری به مقدار ۰/۵ bar پشت دیافراگم رگلاتور سوخت ایجاد کنید (شکل ۶-۶۷).

۷-۶ عیب‌یابی سیستم مدیریت موتور

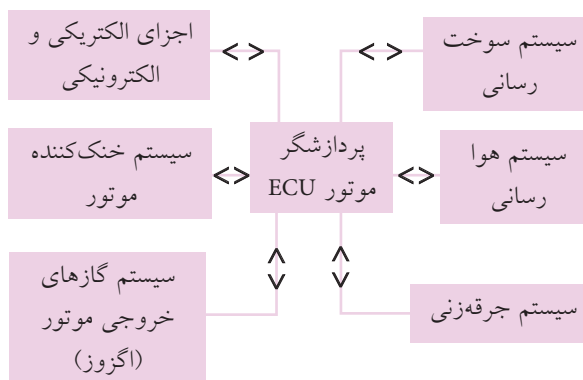
سیستم مدیریت موتور انژکتوری بنزینی برای ایجاد حداکثر قدرت موتور و رعایت استانداردهای زیست‌محیطی، با استفاده از پردازشگر (ECU)، حسگرها و عملگرهای سیستم‌های جدول زیر را پایش می‌کند.

نوع سیستم	قطعات
سیستم سوخت‌رسانی	<ul style="list-style-type: none"> - مجموعه مخزن سوخت - پمپ بنزین (عملگر) - فیلتر سوخت - ریل سوخت - لوله‌های مسیر سوخت‌رسانی - انژکتورها (عملگر) - رگلاتور فشار بنزین - سوئیچ اینرسی (عملگر)
سیستم هوا رسانی	<ul style="list-style-type: none"> - لوله‌های هوای ورودی به موتور - فیلتر هوا - حسگر موقعیت دریچه‌گاز (TPS) - حسگر دمای هوای ورودی به مانیفولد هوا (ATS) - حسگر فشار هوای ورودی به مانیفولد هوا (MPS) - محفظه دریچه‌گاز - استپر موتور (عملگر) - مانیفولد هوای ورودی
سیستم جرقه	<ul style="list-style-type: none"> - کوئل دویل - شمع‌ها - وایر شمع‌ها - حسگر دور موتور (حسگر موقعیت میل‌لنگ)
سیستم خنک‌کننده موتور	<ul style="list-style-type: none"> - حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور - مبدل حرارت (رادیاتور) - لوله‌های مسیر مایع خنک‌کننده - ترموستات - فشنگی - موتور و پروانه خنک‌کن (عملگر) - رله‌ها
سیستم گازهای خروجی موتور (اگزوز)	<ul style="list-style-type: none"> - مانیفولد گازهای خروجی (مانیفولد دود) - لوله اگزوز - منبع اگزوز - کاتالیست کانورتور - حسگر اکسیژن
سیستم الکتریکی و الکترونیکی	<ul style="list-style-type: none"> - مصرف‌کننده‌های الکتریکی (چراغ، تهویه مطبوع، پخش صوت، ...) - دسته سیم موتور - رله دویل (عملگر) - درخت سیم‌کشی خودرو - ژنراتور (آلترناتور) - جعبه فیوز - باتری - چراغ اعلام عیب - کمپرسور کولر (عملگر)

عیب‌یابی سیستم مدیریت موتور با دو روش ۱. کاربرد مولتی‌متر، ۲. کاربرد دستگاه عیب‌یاب انجام می‌شود و در هر دو روش نیاز به اطلاعات زیر است:

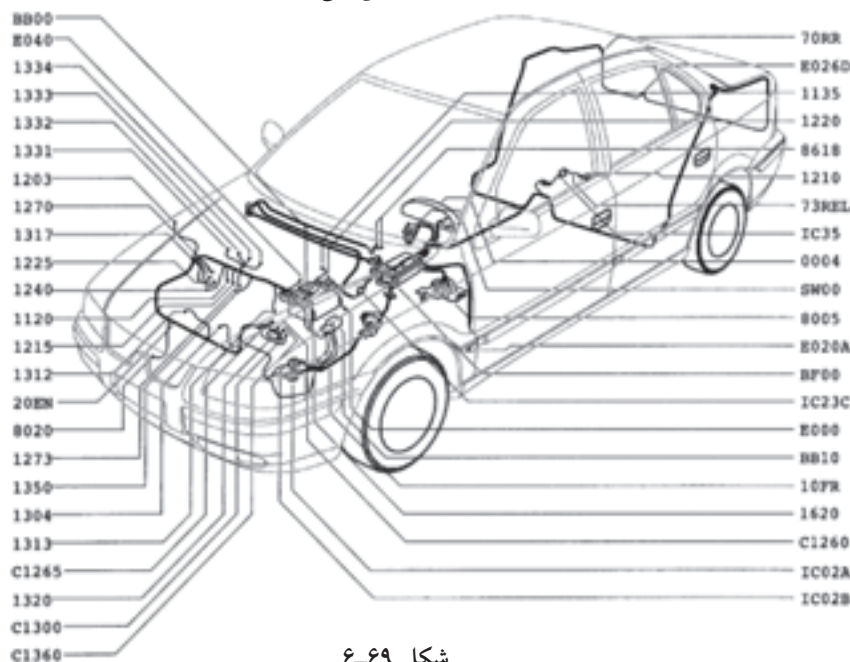
۱. موقعیت مکانی اجزا
 ۲. موقعیت مکانی مدارهای الکتریکی
 ۳. چگونگی ارتباط دسته‌سیم‌ها
 ۴. نوع و کاربرد اتصالات
 ۵. نقشه‌خوانی مدارهای الکتریکی
 ۶. طرز کار قطعات
 ۷. طرز کار سیستم مورد عیب‌یابی
 ۸. روش استفاده از مولتی‌متر در عیب‌یابی
 ۹. روش استفاده از دستگاه عیب‌یاب
- در ادامه این فصل به تشریح موارد بالا و عیب‌یابی سیستم مدیریت موتور می‌پردازیم.

پردازش‌گر (ECU) سیگنال‌هایی (علائم الکتریکی) ارسالی از حسگرها را دریافت و یا پردازش و تبدیل به سیگنال‌های منطقی و ارسال عملگر آنها را فعال و کنترل کرده تا موتور خودرو با مصرف سوخت بهینه حداکثر توان را ایجاد کرده و حد آلاینده‌گی مطابق با استاندارد تولید کند.



۱-۶-۷ موقعیت مکانی قطعات و دسته‌سیم‌ها در خودرو

تبادل سیگنال‌ها و تغذیه و لتاژ مورد نیاز اجزای الکتریکی، الکترونیکی، حسگرها و عملگرها از طریق مجموعه سیم یا درخت سیم‌کشی و دسته سیم‌های وابسته انجام می‌شود (شکل ۶-۶۹). موقعیت مکانی قطعات و دسته سیم‌ها را نشان می‌دهد و در جدول صفحه بعد قطعات و کانکتورها را مشخص می‌کند.




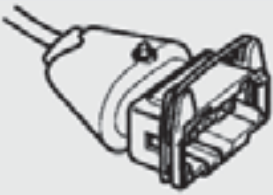

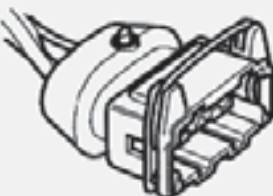



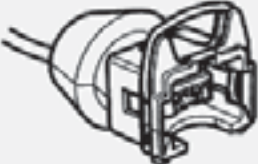

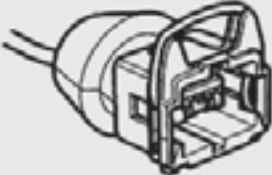
شکل ۶-۶۹

شماره قطعه	شرح	کانکتور	دسته سیم
۰۰۰۴	صفحه نشانگرها	۰۰۰۴	جلو
۱۱۲۰	حسگر ضربه	۱۱۲۰	موتور
۱۱۳۵	کوئل دابل	۱۱۳۵	موتور
۱۲۰۳	سوئیچ اینرسی	۱۲۰۳	موتور
۱۲۱۰	پمپ سوخت	۱۲۱۰	پمپ بنزین
۱۲۱۵	شیر برقی کنیستر	۱۲۱۵	موتور
۱۲۲۰	حسگر دمای سیال خنک کاری موتور	۱۲۲۰	موتور
۱۲۲۵	استپر موتور (موتور پله ای)	۱۲۲۵	موتور
۱۲۴۰	حسگر دمای هوای ورودی موتور	۱۲۴۰	موتور
۱۲۷۰	گرمکن محفظه دریچه گاز	۱۲۷۰	موتور
۱۳۰۴	رله دابل	۱۳۰۴	موتور
۱۳۱۲	حسگر فشار مانیفولد هوای ورودی	۱۳۱۲	موتور
۱۳۱۳	حسگر دور موتور	۱۳۱۳	موتور
۱۳۱۷	حسگر موقعیت دریچه گاز	۱۳۱۷	موتور
۱۳۲۰	پردازشگر موتور	۱۳۲۰	موتور
۱۳۳۱	انژکتور شماره ۱	۱۳۳۱	موتور
۱۳۳۲	انژکتور شماره ۲	۱۳۳۲	موتور
۱۳۳۳	انژکتور شماره ۳	۱۳۳۳	موتور
۱۳۳۴	انژکتور شماره ۴	۱۳۳۴	موتور
۱۳۵۰	حسگر اکسیژن	۱۳۵۰	موتور
۱۶۲۰	حسگر سرعت خودرو	۱۶۲۰	موتور
۸۰۰۵	رله کمپرسور کولر	۸۰۰۵	جلو
۸۰۲۰	کمپرسور کولر	۸۰۲۰	موتور

دسته سیم	کانکتور	شرح	شماره قطعه
جلو	۸۱۶۸B	A.C.U	۸۶۱۸
جلو	————	باتری	BB۰۰
موتور - جلو	BB۱۰	جعبه فیوز کالسه‌ای	BB۱۰
جلو	BF۰۰C BF۰۰H BF۰۰J	جعبه فیوز داخل اتاق خودرو	BF۰۰
موتور	C۱۲۶۰	فیوز پمپ بنزین	C۱۲۶۰
جلو	BF۰۰C BF۰۰H BF۰۰J	فیوز گرم‌کن محفظه دریچه گاز	C۱۲۶۵
موتور	C۱۳۰۰	کانکتور عیب‌یابی	C۱۳۰۰
موتور	C۱۳۶۰	فیوز گرم‌کن حسگر اکسیژن	C۱۳۶۰
جلو	باتری	اتصال منفی باتری	E۰۰
جلو	————	اتصال بدنه	E۰۲۰A
موتور	موتور	اتصال بدنه - موتور	E۰۴۰
عقب	————	اتصال بدنه	E۰۲۶۰
————	IC۰۲A IC۰۲B IC۲۳C IC۳۵	دسته سیم جلو به دسته سیم موتور، دسته سیم جلو به دسته سیم عقب، دسته سیم عقب به دسته سیم پمپ بنزین	اتصال داخلی
جلو	SW۰۰A SW۰۰B	سوئیچ اصلی موتور	SW۱۰۰

۲-۷-۶ اتصال‌های الکتریکی

اتصال اجزای الکتریکی، الکترونیکی، حسگرها و عملگر به دسته‌سیم با استفاده از اتصال‌های الکتریکی مخصوص به نام ترمینال و کانکتور ایجاد می‌شود. در جدول زیر کانکتورها و مشخصات آنها برای هر قطعه تشریح شده است.

رنگ کانکتور	تعداد پایه	نمای کانکتور از سمت دسته سیم	شکل کانکتور	قطعه
سبز	۳			حسگر ضربه (Knock Sensor)
مشکی	۴			کوئل دوبل (Ignition Coil)
مشکی	۲			سوئیچ اینرسی (Inertial Switch)
قهوه‌ای	۲			شیر برقی کنیستر (Canister purge solenoid valve)
سبز	۲			حسگر دمای سیال خنک‌کاری موتور (Coolant Temperature Sensor)