

زمان: ۲ ساعت

## ۷۸-۴- دستورالعمل باز و بست میل‌لنگ و تشخیص شیوه‌ی تراش آن

ابزارهای موردنیاز:

میکرومتر، پلاستی گیج، ساعت اندازه‌گیر، ابزارهای عمومی.

### نکات ایمنی:

- برای استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری، آن‌ها را به طور قائم نگه دارید.

- قبل از انجام مراحل زیر، میل‌لنگ را کاملاً تمیز نمایید.

در بخش‌های قبل، دستورالعمل باز کردن و بستن یاتاقان‌ها و میل‌لنگ را شرح دادیم. هم‌چنین با عیب‌یابی یاتاقان‌ها و میل‌لنگ آشنا شدیم.

اینک از طریق یک مثال عددی با چگونگی تشخیص نوع تراش و تعویض یاتاقان آشنا می‌شویم.

فرض بر این است که لقی مجاز یاتاقان موتور باز شده ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۵ میلی‌متر است. با هر روشی که می‌توانید و شرح آن در بخش‌های قبلی ذکر شد، لقی یاتاقان‌ها را اندازه بگیرید (شکل ۴-۶۰۹).

اگر لقی یکی از یاتاقان‌ها ۰/۱۱ میلی‌متر باشد، بیش از حد مجاز است. در چنین شرایطی پوسته یاتاقان‌ها را عوض و یک دست یاتاقان جدید تهیه کنید.

برای آن که بدانید پوسته یاتاقان، استاندارد یا تعمیری است به ضخامت یا علامت پشت آن توجه نمایید (شکل ۴-۶۱۰). اندازه‌ی یاتاقان معمولاً پشت آن حک می‌گردد.

پس از نصب یاتاقان جدید، مجدداً لقی محور را مشخص کنید.

در صورتی که مقدار لقی در حد مجاز باشد (کمتر از ۰/۰۵ میلی‌متر) یاتاقان انتخاب شده برای موتور مناسب است ولی اگر لقی بیش از حد مجاز باشد، میل‌لنگ را تراش دهید و یک دست یاتاقان اندرسایز انتخاب کنید (شکل‌های ۴-۶۱۱ و ۴-۶۱۲).



شکل (۴-۶۰۹)



شکل (۴-۶۱۰)



شکل (۴-۶۱۱)



شکل (۴-۶۱۲)



شکل (۴-۶۱۳)

بدیهی است اگر لقی یاتاقان‌ها با یک‌دیگر متفاوت باشند، ملاک برای تراش میل‌لنگ، بیش‌ترین لقی ممکن است. در نتیجه اگر یاتاقانی بیش از اندازه‌ی یک تراش یعنی  $0/25$  میلی‌متر لقی داشته باشد، میل‌لنگ را تراش دوم می‌دهند و از یاتاقان با دو شماره‌ی اندرسایز استفاده می‌کنند. پس از تعیین تراش و انجام تعمیرات و اصلاح یاتاقان‌ها، مطابق آنچه در بخش (۴-۷۵) ذکر شد، از طریق رنگ‌بندی یاتاقان اقدام به بستن میل‌لنگ نمائید (شکل ۴-۶۱۳).

## ۴-۷۹- دستورالعمل تنظیم میل‌لنگ در جایگاه خود

ابزارهای موردنیاز:

ترک‌متر، ساعت اندازه‌گیر، فیلر

### نکات ایمنی:

- روغن کاری میل‌لنگ هنگام سوار کردن به دوام و طول عمر آن کمک می‌کند.

می‌دانید که دو فاکتور اساسی در صحیح کار کردن میل‌لنگ، تمیزی کار و تنظیم بودن یاتاقان‌هاست، که هنگام بستن میل‌لنگ باید به آن‌ها توجه شود.

پس از تعمیرات و تعیین رنگ یاتاقان‌ها، برای بستن توصیه‌هایی شده است که ذکر آن‌ها در اینجا الزامی است:

- یاتاقان‌ها را روغن بزنید و سپس در جای خود سوار کنید (شکل ۴-۶۱۴).

- بغل یاتاقانی‌ها را در کنار کپه قرار دهید.

- پیچ یاتاقان‌ها را تا گشتاور موردنظر محکم کنید. به جز کپه ای که دارای بغل یاتاقانی است و لازم است آن را فقط با دست محکم نمائید (شکل ۴-۶۱۵).

- پس از بستن هر کپه، چرخش میل‌لنگ را کنترل کنید.

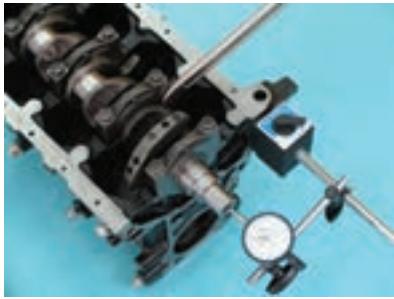
- سپس میل‌لنگ را به چپ و راست هدایت کنید تا بغل



شکل (۴-۶۱۴)



شکل (۴-۶۱۵)



شکل (۴-۶۱۶)



شکل (۴-۶۱۷)

### زمان: ساعت



شکل (۴-۶۱۸)

یاتاقانی در محل خود سوار گردد و آنگاه پیچ‌ها را محکم نمائید.  
- لقی طولی میل‌لنگ را مجدداً کنترل کنید  
(شکل ۴-۶۱۶).

- در صورتی که لقی شعاعی یاتاقانی، کم‌تر از حد باشد،  
میل‌لنگ در آن یاتاقان سفت حرکت می‌کند. در موتورهایی که  
دارای یاتاقان‌های رنگی با ضخامت‌های متفاوت‌اند، با تغییر رنگ  
یاتاقان لقی را تنظیم کنید (شکل ۴-۶۱۷).

- در موتورهایی که فاقد رنگ‌بندی یاتاقان هستند، با استفاده  
از لایه‌گذاری (لاتون<sup>۲۱</sup>) لقی را تنظیم می‌نمایند. به این عمل  
آب‌بندی میل‌لنگ می‌گویند.

- شاتون را به همین ترتیب روی میل‌لنگ آب‌بندی می-  
کنند.

## ۴-۸۰- دستورالعمل در آوردن و جازدن کاسه نمد سر میل‌لنگ و استفاده از ابزار مخصوص

ابزارهای موردنیاز:

ابزارهای عمومی، ابزار مخصوص کاسه‌نمد و چسب آب‌بندی.

### نکات ایمنی:

- برای جازدن کاسه نمد باید از ابزار مخصوص استفاده کرد  
و از وارد آوردن ضربه و نیروی غیرمعتارف به کاسه نمد خودداری  
شود.

برای خارج کردن کاسه نمد به روش زیر عمل کنید:  
- اگر موتور روی خودرو سوار باشد باید گیربکس، کلاچ و  
فلایویل باز شوند. آن‌گاه کاسه نمد در دسترس خواهد بود  
(شکل ۴-۶۱۸).

- اگر موتور را پیاده کرده باشید، بهتر است یاتاقان انتهایی  
میل‌لنگ را باز و به راحتی کاسه نمد را خارج کنید.  
برای نصب مجدد نکات زیر را رعایت کنید.

۲۱- لاتون ورقه‌های بسیار نازک فلزی از جنس آلومینیم یا برنز است که بین کپه‌ها یا بین یاتاقان و کپه قرار می‌گیرد.



شکل (۴-۶۱۹)



شکل (۴-۶۲۰)



شکل (۴-۶۲۱)



شکل (۴-۶۲۲)

- محل نشست کاسه نمد روی بلوکه و کپه را خوب تمیز نمائید.

- به لبه خارجی کاسه نمد چسب و به لبه‌ی داخلی آن روغن بزنید. (چسب زدن اجباری نیست)، شکل (۴-۶۱۹).

- همان طور که پیچ‌های کپه شل هستند کاسه نمد را روی میل‌لنگ بگذارید.

- توسط ابزار مخصوص، کاسه نمد را جا بزنید و از صاف بودن آن مطمئن شوید (شکل ۴-۶۲۰).

- حال کپه را در جای خود ببندید و پیچ‌های آن را تا گشتاور لازم محکم نمائید.

اگر کاسه نمد جلوی میل‌لنگ خراب شود روغن به قسمت تسمه‌تایم نشت می‌کند و ضمن کاهش روغن موتور، امکان رد کردن تسمه و به هم خوردن تایمینگ وجود دارد.

- برای تعویض این کاسه نمد، پولی، قاب و دنده سر میل‌لنگ را باز و سپس توسط پیچ‌گوشتی کاسه نمد را خارج کنید.

- لبه‌ی سینی جلو را تمیز کنید.

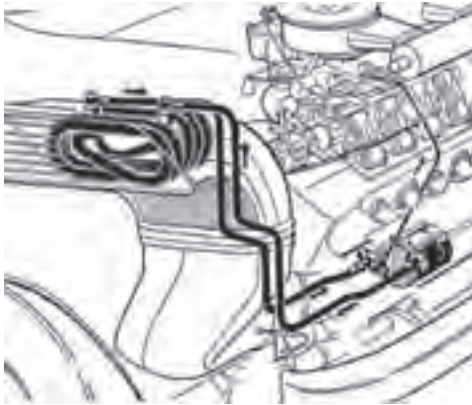
- به کاسه نمد جدید چسب آب‌بندی بزنید (شکل ۴-۶۲۱).

- در صورت نداشتن چسب، لبه‌های کاسه نمد را روغن

بزنید و توسط ابزار مخصوص مطابق شکل (۴-۶۲۲) آن را آرام نصب کنید.



## ۴-۸۱- مدار روغن موتور



شکل (۴-۶۲۳)

تاکنون دانسته‌اید، روغن و روغن کاری در موتور نقش بسیار حیاتی دارد و علاوه بر روانکاری قطعات و کاهش نیروی اصطکاک، وظایف دیگری نیز بر عهده دارد.

برخی از وظایف دیگر روغن عبارت‌اند از:

- خنک کاری قطعات (به طوری که بعضی از خودروها دارای رادیاتور روغن‌اند) (شکل ۴-۶۲۳).

- جلوگیری از خوردگی قطعات

- جلوگیری از ضربه‌ی مستقیم قطعات به یکدیگر و کاهش

فرسودگی

- نشت‌بندی رینگ، پیستون و سیلندر و به طور کلی

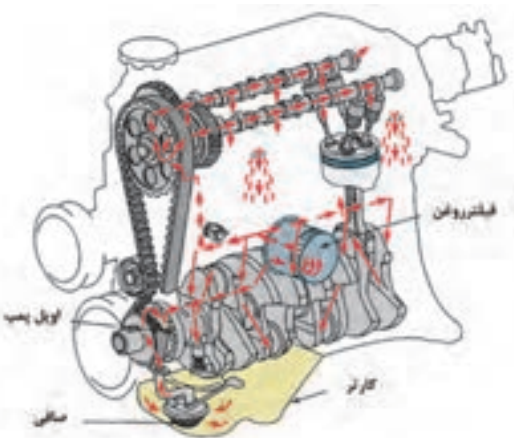
آب‌بندی موتور

- جلوگیری از زنگ‌زدگی قطعات

- تمیز کردن قطعات و گرفتن رسوب بین آن‌ها (یکی از

دلایل سیاه شدن روغن موتور است).

- کاهش سروصدای موتور و نرم‌کار کردن آن و... (شکل ۴-۶۲۴).



شکل (۴-۶۲۴)

## ۴-۸۱-۱- انواع روغن: برای آن که روغن بتواند تحت

شرایط سخت وظایف فوق را انجام بدهد و خواص خود را حفظ

کند به آن مواد افزودنی اضافه می‌کنند.

دمای پائین (زمستان)، دمای بالا (تابستان)، تحت بار یا

دور زیاد کار کردن را می‌توان از شرایط سخت موتور دانست.

بنابراین برای خودروهای مختلف و شرایط کاری متفاوت

انواع روغن پیش‌بینی شده است. مهم‌ترین فاکتور تشخیص

روغن، ویسکوزیته<sup>۲۲</sup>ی آن است.

ویسکوزیته یا گران روی عبارت است از مقاومت روغن در

مقابل جریان یافتن، که به طور ساده به آن غلظت می‌گویند

(شکل ۴-۶۲۵).



شکل (۴-۶۲۵)

انجمن مهندسين خودرو (SAE<sup>۲۳</sup>) روغن‌ها را براساس مقدار ویسکوزیته و خواص دیگر طبقه‌بندی نموده و به صورت یک استاندارد معرفی کرده‌اند.

روغن را در دمای °f (°C ۱۷/۵-) یعنی شرایط زمستانی آزمایش نموده، بنابراین با حرف W<sup>۲۴</sup> علامت‌گذاری کرده‌اند.

هر چه عدد استاندارد کمتر باشد، روغن دارای ویسکوزیته‌ی پائین‌تری است و برای شرایط زمستان مناسب است. ولی هر چه عدد آن بیش‌تر باشد، ویسکوزیته نیز بالاتر است و برای گرمای تابستان مناسب خواهد بود (شکل ۴-۶۲۶).

امروزه با توجه به شرایط متفاوت آب و هوایی و جابه‌جایی خودروها در مناطق مختلف، روغن‌هایی با خواص متغیر تولید می‌شود.

به این روغن‌ها اتوماتیک و یا چهار فصل می‌گویند.

یعنی در دمای بالا، روغن خاصیت تابستانی دارد ولی در

دمای پائین خواص زمستانی پیدا می‌کند.

## ۲-۸۱-۴-انواع مدار روغن: مدار روغن شامل کارتر،

صافی، اوایل پمپ، سوپاپ فشار، فیلتر، کانال‌های روغن موتور و فشنگی روغن است. ترتیب قرارگرفتن اجزای فوق در موتورها، متفاوت است.

به طور کلی دوسیستم روغن کاری کاربرد بیش‌تری داشته

است.

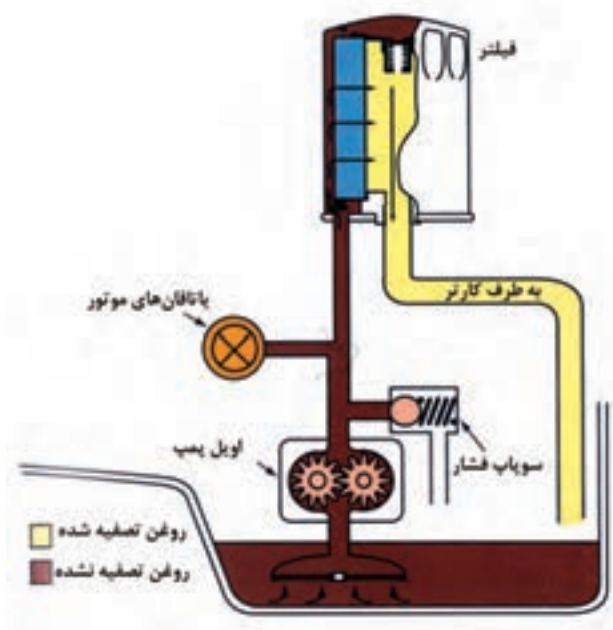
## - سیستم مدار فرعی: این مدار در موتورهای قدیمی‌تر

استفاده شده است. همان‌طور که در شکل (۴-۶۲۷) مشاهده

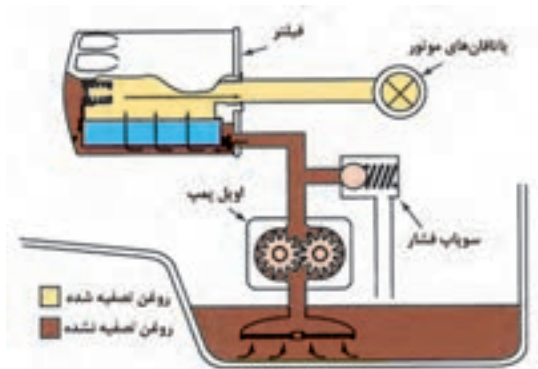
می‌کنید، روغن از صافی و اوایل پمپ و سوپاپ فشار عبور می‌کند و از طریق کانالی، یاتاقانها و دیگر قطعات موتور را روغن‌کاری می‌نماید. از مجرای دیگر روغن به فیلتر می‌رود و پس از تصفیه شدن به کارتر باز می‌گردد.

روغن چند ویسکوزیته‌ای	روغن یک ویسکوزیته‌ای	دمای محیط C
SAE ۱۰ W-۳۰ SAE ۱۰ W-۴۰	SAE ۲۰ SAE ۲۰ W SAE ۳۰	۰
SAE ۱۰ W-۳۰ SAE ۱۰ W-۴۰	SAE ۱۰ W	-۲۰
SAE ۵W-۴۰ SAE ۵ W-۵۰	SAE ۴۰ W SAE ۵۰ W	+۴۰

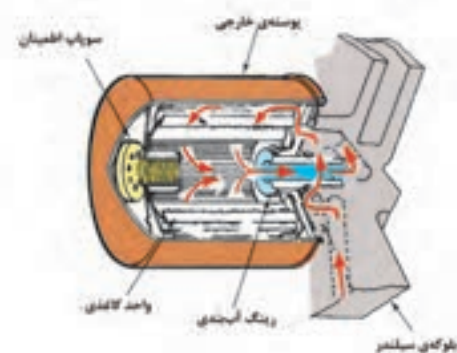
شکل (۴-۶۲۶)



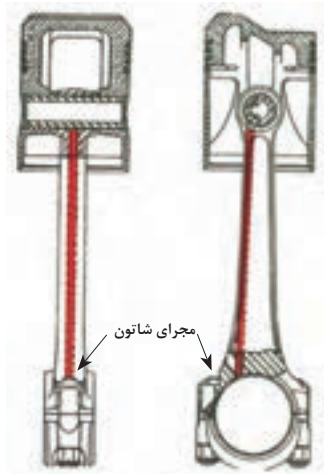
شکل (۴-۶۲۷)



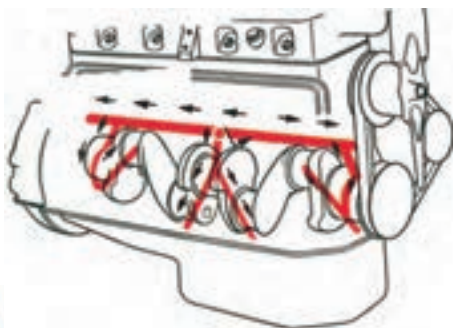
شکل (۴-۶۲۸)



شکل (۴-۶۲۹)



شکل (۴-۶۳۰)



شکل (۴-۶۳۱)

در این روش فقط ۱۰٪ از روغن خروجی پمپ تصفیه می‌گردد. ضمن آن که فشار مدار روغن کاری قطعات موتور زیاد نیست. اما از محاسن آن روغن کاری قطعات تحت هر شرایط و به صورت تمام وقت است.

**- سیستم مدار سری:** امروزه در موتورهای از مدار سری استفاده می‌شود. در شکل (۴-۶۲۸) مشاهده می‌گردد که تمام روغن پمپ شده از فیلتر عبور می‌کند و پس از تصفیه شدن به قطعات موتور میرسد.

در این مدار اگر فیلتر مسدود شود، روغن به قطعات نمی‌رسد و خسارت زیادی وارد می‌گردد. بنابراین، اولاً فیلتر را طوری طراحی کرده‌اند که ذرات بسیار ریز را عبور می‌دهد و زود مسدود نمی‌گردد و ثانیاً فیلتر دارای سوپاپ فرعی (سوپاپ اطمینان) نیز هست. در چنین مواقعی روغن از آن سوپاپ عبور کرده و به صورت تصفیه نشده به قطعات می‌رسد و از سوختن آن‌ها جلوگیری می‌کند (شکل ۴-۶۲۹).

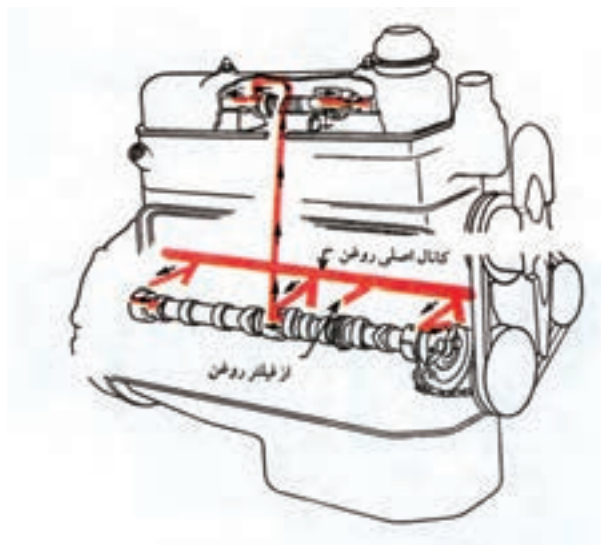
روغن کاری موتورهای مشابه یکدیگرند. اما تفاوت‌های جزئی بین آن‌ها وجود دارد.

برای مثال، در موتوری که گژن پین به صورت شناور یا پرس در پیستون باشد، وسط شاتون دارای مجرای روغن کاری است (شکل ۴-۶۳۰).

در حالی که اگر گژن پین روی شاتون پرس گردد مجرای روغن کاری گژن پین در میانه‌ی شاتون حذف می‌شود. اینک نمونه‌هایی از مدارات روغن کاری موتور را بیان می‌کنیم.

تقریباً در تمام موتورهای روغن پمپ شده به وسیله‌ی فیلتر تصفیه می‌شود و وارد کانال اصلی می‌گردد.

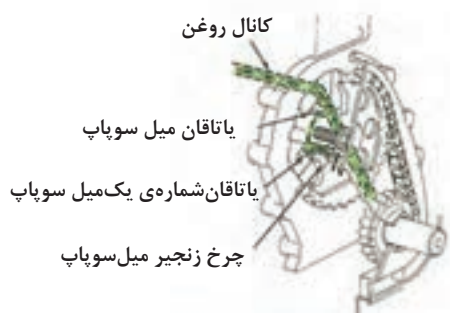
کانال اصلی روغن مجرای است که در طول بلوک قرار دارد و به تمام پاتاقان‌های اصلی میل‌لنگ متصل می‌گردد (شکل ۴-۶۳۱).



شکل (۴-۶۳۲)



شکل (۴-۶۳۳)



شکل (۴-۶۳۴)

روغن پس از روان کاری یاتاقان‌های ثابت، وارد محور متحرک می‌شود و یاتاقانهای متحرک را روغن کاری می‌کند. سپس به دیواره‌ی سیلندر پاشیده می‌شود و یا گژن پین را روغن کاری می‌نماید و از مکان‌های فوق داخل کارتر می‌ریزد.

اگر میل بادامک موتور در بلوکه باشد، روغن کاری محورهای آن هر کدام از کانال اصلی تأمین می‌گردد، اما بادامک‌های آن از طریق پاشش روغن‌های برگشتی روغن کاری می‌شود (شکل ۴-۶۳۲).

نکته‌ی قابل ذکر آن که بعضی از قطعات به روغن کاری تحت فشار نیاز دارند، مانند یاتاقان‌ها و برخی دیگر از طریق پاشش روغن، روانکاری می‌شوند مانند بادامک‌ها و سیلندر.

روغن کاری اسبک‌ها از طریق لوله ای که به کانال اصلی متصل شده است، صورت می‌گیرد.

در بعضی از موتورهای میل بادامک زیر، این لوله به یاتاقان میانی میل بادامک متصل است.

از طریق اسبک، سوپاپ‌ها و یا میل تایپت روغن کاری می‌شود.

در موتورهای میل بادامک رو از کانال اصلی، روغن برای محورهای میل بادامک و در صورت وجود اسبک، برای آن‌ها نیز ارسال می‌گردد (شکل ۴-۶۳۳).

در موتورهایی که دارای زنجیر تایم هستند، چرخ زنجیر نیاز به روغن کاری دارد. بنابراین از طریق یک لوله‌ی سرکچ، روغن مدار به روی زنجیر پاشیده می‌شود. این در حالی است که تسمه‌ی تایم نیاز به مدار روغن ندارد (شکل ۴-۶۳۴).

در نهایت روغن کاری پیستون، رینگ‌ها و دیواره‌ی سیلندر از طریق پاشش مجرای شاتون و لنگ‌های میل‌لنگ صورت می‌گیرد.



## ۴-۸۲- کانال روغن کاری میل لنگ شاتون و گژن پین

در بخش قبل اشاره شد که تقریباً در تمام موتورهای روغن کاری میل لنگ از طریق کانال اصلی صورت می گیرد . یعنی تمام یاتاقان های ثابت میل لنگ به کانال اصلی روغن متصل اند . روغن اطراف محور اصلی را می گیرد و از طریق مجرای آن وارد محور متحرک و یاتاقان شاتون می گردد ( شکل ۴-۶۳۵ ) .

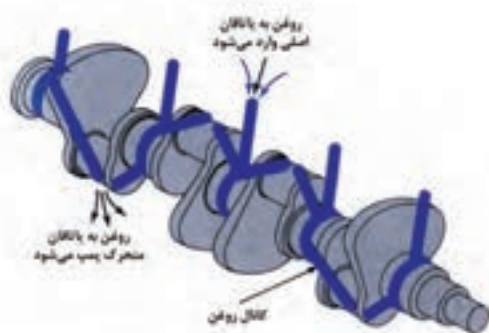
در موتورهای چهار سیلندر معمولاً مجرای روغن هر محور اصلی ، به یک محور متحرک راه دارد و فقط یاتاقان ثابت میانی یا انتهایی بدون مجراست .

در نمونه هایی دیگر اگر میل لنگ دارای سه محور ثابت باشد از این محورها روغن کاری یاتاقان های متحرک مجاور ( یعنی از ثابت یک به متحرک یک ، از ثابت دو به متحرک ۲ و ۳ و از ثابت ۳ به متحرک ۴ ) صورت می گیرد ( شکل ۴-۶۳۶ ) .

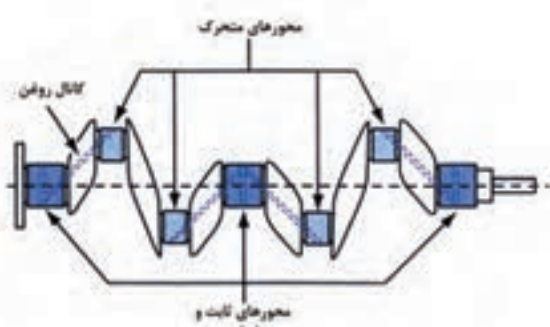
در موتورهای V شکل روی هر محور متحرک میل لنگ دو شاتون وجود دارد . بنابراین در آنها دو مجرای روغن کاری که به یاتاقان ثابت مجاور خود راه دارد ، تعبیه شده است ( شکل ۴-۶۳۷ ) .

به هر حال روغن های نشت کرده از یاتاقان های اصلی و متحرک به کارتر باز می گردند . هم چنین روغن محور متحرک اگر مقابل مجرای سمت چپ شاتون قرار گیرد ( هنگامی که شاتون نقطه ی مرگ بالا است ) دیواره ی سیلندر را روغن کاری می کند <sup>۲۵</sup> ( شکل ۴-۶۳۸ ) .

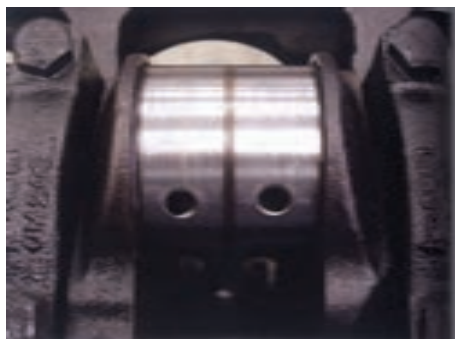
۲۵- در شرایطی این اتفاق می افتد که در شاتون مجرای کناری تعبیه شده باشد.



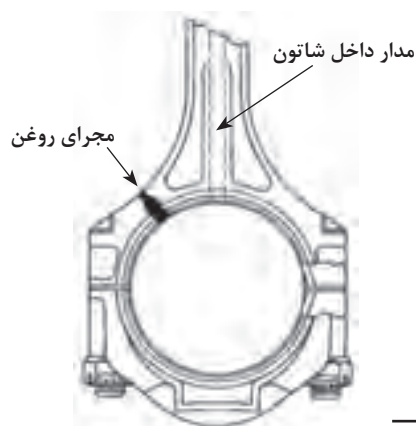
شکل (۴-۶۳۵)



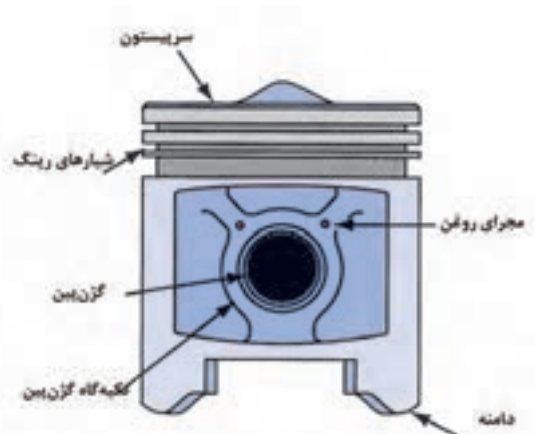
شکل (۴-۶۳۶)



شکل (۴-۶۳۷)



شکل (۴-۶۳۸)



شکل (۴-۶۳۹)

زمان: ۳ ساعت

گزن پین به دو روش روغن کاری می شود . در موتورهایی که گزن پین ، داخل پیستون پرس و یا تمام شناور است ، از طریق مجرای میانی شاتون به صورت تحت فشار روغن کاری می گردد ولی در موتورهایی که گزن پین در شاتون پرس شده از طریق پاشش یا ریختن روغن رینگ ها به روی آن ، روانکاری می گردند<sup>۲۶</sup> ( شکل ۴-۶۳۹ ) .

## ۴-۸۳- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب مدارات روغن کاری

ابزارهای مورد نیاز :

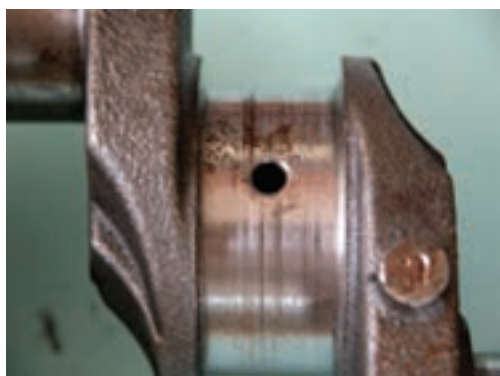
ابزارهای عمومی ، آچار فیلتر ، فشارسنج ، چسب آب بندی نکات ایمنی :

- مدار روغن موتور باید به صورت مداوم مورد بررسی قرار گیرد .

- در صورت بروز عیب در مدار روغن به سرعت باید آن را رفع نمود .

وجود عیب در مدار روغن کاری می تواند خسارت سنگینی به همراه داشته باشد ، چرا که موجب گریپاژ قطعاتی چون پیستون داخل سیلندر و میل لنگ در یاتاقان ها خواهد شد . پس عیب یابی آن اهمیت ویژه ای دارد ( شکل ۴-۶۴۰ ) .

می دانید که پس از مدتی کارکرد ، روغن و فیلتر را تعویض می نمایند . در صورت تعویض نکردن به موقع روغن و فیلتر ، عیوبی در موتور ایجاد می شود که ناشی از کاهش کارایی و کثیف بودن روغن موتور است .



شکل (۴-۶۴۰)

۲۶- در بعضی از موتورها هردو مجرای میانی و جانبی شاتون وجود دارد

برخی از عیوبی که روغن آلوده به وجود می‌آورد عبارت‌اند از :



شکل (۴-۶۴۱)

- خط افتادن یا تاقان‌ها و قطعات دیگر موتور (شکل ۴-۶۴۱).

- خنک‌کاری غیر صحیح قطعات و داغ کردن آن‌ها  
- ایجاد گرفتگی در فیلتر و افت فشار روغن بنابراین روغن آلوده را باید به موقع تعویض نمود.

از رایج‌ترین عیوب مدار روغن کاری افت فشار آن است.  
مقدار فشار روغن را از طریق درجه‌ی روغن جلوی راننده می‌توان تشخیص داد.



شکل (۴-۶۴۲)

افت فشار به دلایل زیر به وجود می‌آید :

- گرفتگی در صافی اولیه پمپ (شکل ۴-۶۴۲).

- خراب شدن سوپاپ فشار روغن

- خرابی در اولیه پمپ

- گرفتگی در فیلتر روغن

- لقی و روغن‌ریزی زیاد در یاتاقان‌ها

- کم شدن روغن موتور



شکل (۴-۶۴۳)

افت فشار روغن باعث نرسیدن به موقع آن به قطعات موتور به خصوص قطعات سرسیلندر می‌گردد و در نتیجه سایش شدید یا حتی گریپاژ در آن‌ها به وجود خواهد آمد (شکل ۴-۶۴۳).

جهت عیب‌یابی به طریق زیر عمل کنید :

- پس از روشن کردن موتور اجازه دهید گرم شود.

- پس از خاموش کردن موتور ، فشنگی روغن را باز کنید .

- به جای فشنگی ، فشارسنج مناسب مدار روغن را ببندید .

- سپس موتور را روشن کنید و مقدار فشار را اندازه بگیرید .

حدوداً فشار بین ۲/۵ الی ۳/۵ اتمسفر مجاز است ولی آن را

با عدد کاتالوگ مقایسه کنید (شکل ۴-۶۴۴).



شکل (۴-۶۴۴)

در صورت کم بودن فشار مواردی را که ذکر شد بررسی کنید .



شکل (۴-۶۴۵)

اگر فشار بیش از حد باشد ، در قطعات خسارت ایجاد شده است و همچنین موجب روغن سوزی می گردد .  
 زیاد بودن فشار به دلایل زیر است :  
 - چسبندگی و خرابی سوپاپ فشار  
 - گرفتگی در یکی از مدارات بعد از فیلتر  
 بنابراین در صورت زیاد بودن فشار روغن، سوپاپ فشار و کلیه ی مجاری روغن موتور را بررسی کنید و از سالم بودن آن ها مطمئن شوید ( شکل ۴-۶۴۵ ) .



شکل (۴-۶۴۶)

تشخیص کاهش مقدار روغن از طریق بازدید مداوم گیج روغن امکان پذیر است .  
 کم شدن روغن موجب افت فشار و نقص در سیستم روغن کاری موتور می گردد ( شکل ۴-۶۴۶ ) .

دلایل کاهش روغن عبارتند از :

- روغن سوزی موتور

- روغن ریزی موتور

روغن سوزی موجب افت قدرت و آلوده کردن محیط و همچنین رساندن خسارت به قطعات موتور می گردد . تشخیص آن از طریق دود موتور امکان پذیر است ، به این شرح :  
 الف) خروج دود آبی رنگ از اگزوز نشانه ی روغن سوزی است ( شکل ۴-۶۴۷ ) .



شکل (۴-۶۴۷)

ب) خروج دود سیاه نشانه ی تنظیم نبودن سوخت موتور است .  
 ت) خروج دود سفید ، شبیه بخار آب ( به خصوص در زمستان ) نشانه ی سالم بودن موتور است .



برای رفع روغن سوزی ، رینگ ها ، پیستون و گاید سوپاپ را مورد بررسی قرار دهید .

روغن ریزی از طریق مواضع زیر امکان پذیر است :  
محکم بودن آن ها را بررسی و در صورت لزوم واشرهای آن را تعویض کنید :

- کارتر و واشر آن

- پیچ تخلیه ی کارتر

- کاسه نمد انتهای میل لنگ

- کاسه نمد جلوی میل لنگ

- کاسه نمد میل بادامک

- درپوش سوپاپ

- فشنگی روغن

- فیلتر روغن

- سینی جلو

- واشر سر سیلندر

- اطراف گیج روغن

- واشر پمپ بنزین

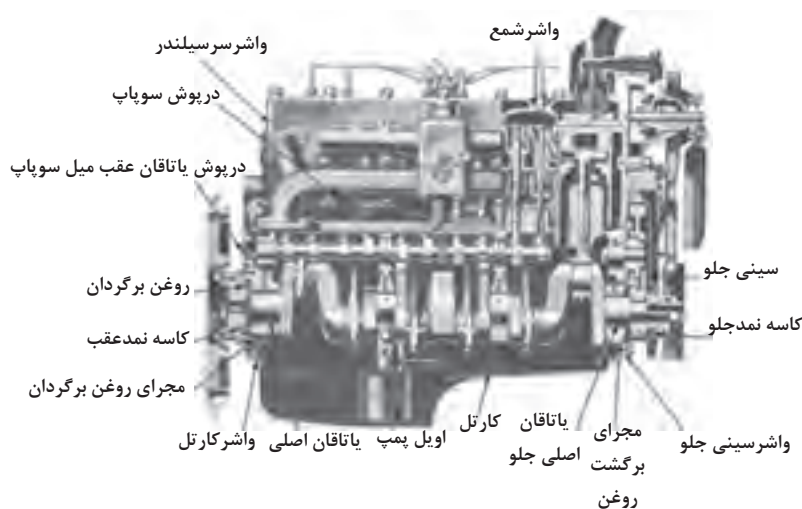
- اورینگ دلکو ( شکل ۴-۶۴۸ ) .

## ۸۴- ۴- سیلندر موتور

می دانید سیلندر استوانه ای است که پیستون داخل آن حرکت رفت و برگشتی انجام می دهد و با تغییر فضای بالای پیستون چهار عمل احتراق صورت می گیرد .

موتوری ایده آل است که سیلندر آن کاملاً استوانه باشد ولیکن عواملی موجب تغییر شکل سیلندر می گردند ( شکل ۴-۶۴۹ ) .

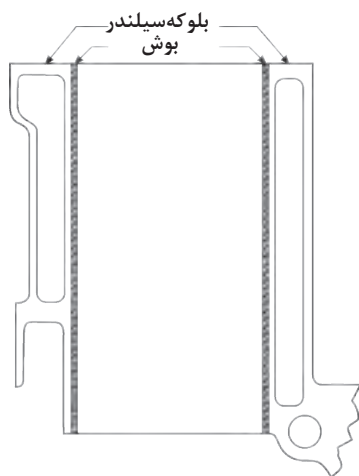
یکی از عوامل ، انبساط و انقباض حرارتی زیاد و کارکردن در درجه ی حرارت بالاست . سیلندر در دمای محیط کارگاهی ساخته می شود ولی هنگام کارکرد ، دمای آن به شدت افزایش می یابد و انبساط آن موجب تغییر شکل سیلندر می گردد .



شکل (۴-۶۴۸)



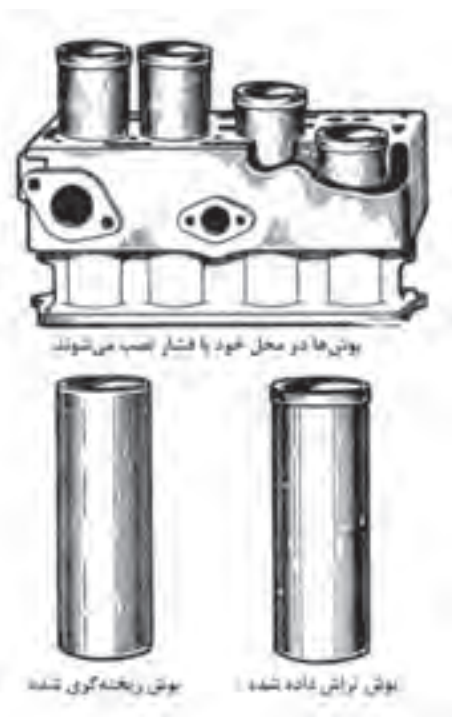
شکل (۴-۶۴۹)



شکل (۴-۶۵۰)



شکل (۴-۶۵۱)



شکل (۴-۶۵۲)

عامل دیگر ، سفت کردن پیچ های سرسیلندر است که فشار وارده موجب پیچیدگی سیلندر و تغییر شکل آن می شود .

شرکت های سازنده با معرفی مقدار و ترتیب بستن پیچ های سرسیلندر ، تا حدودی پیچیدگی سیلندر را کاهش داده اند . سیلندر در داخل مجموعه ای به نام بلوکه قرار می گیرد . دو نوع سیلندر وجود دارد ( شکل ۴-۶۵۰ ) .

- سیلندر خشک ( بوش جدانشدنی )  
سیلندری که مستقیماً با آب خنک کاری در تماس نباشد ، سیلندر خشک نام دارد و به دو صورت تولید می گردد :

#### • سیلندر ریخته گری

در این موتور ، سیلندر به صورت یکپارچه با بلوکه ریخته گری می شود و سپس داخل سیلندر را تراش می دهند و به اندازه ی لازم می رسانند و سطوح آن را سخت کاری و آب کاری می کنند ( شکل ۴-۶۵۱ ) .

#### • سیلندر پرسی

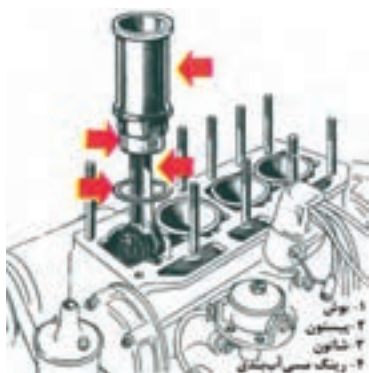
بعضی از بلوکه ها را بدون سیلندر ریخته گری می کنند و سپس بوش سیلندر را که روی آن عملیات حرارتی و آب کاری صورت گرفته است ، داخل آن پرس می کنند ( شکل ۴-۶۵۲ ) .

در سیلندرهای خشک برای انجام تعمیرات ، معمولاً سیلندر را به اندازه ی ۰/۲۵ میلی متر تراش می دهند و از یک دست پیستون و رینگ اورسایز استفاده می گردد . بنابراین با تراش سیلندر ، پیستون و رینگ تعویض می گردد .

تعداد تراش نهایی سیلندر می تواند تا چهار بار باشد .

- سیلندر با بوش تر ( بوش جدانشدنی )

سیلندری که مستقیماً با آب خنک کاری در تماس باشد ، بوش تر می نامند . بلوکه این موتورها را به روش ریخته گری می سازند و سپس سیلندر به صورت جداگانه روی آن قرار می گیرد ( بدون پرس ) .



شکل (۴-۶۵۳)



شکل (۴-۶۵۴)



شکل (۴-۶۵۵)



شکل (۴-۶۵۶)

اطراف سیلندرها آب خنک کاری گردش می کند و برای آن که آب به داخل کارتر راه نیابد زیر سیلندر از واشرهای مخصوص مسی یا پلاستیکی استفاده می شود ( شکل ۴-۶۵۳ ).

در صورت معیوب بودن سیلندر این موتورها، بوش سیلندر را عوض می کنند و شاید نیازی به تعویض پیستون نباشد. هر چند توصیه‌ی شرکت‌های سازنده، مبنی بر تعویض بوش و پیستون با هم دیگر است. ( در هر حالت مزیت آن، استاندارد بودن سایز پیستون، رینگ و سیلندرهاست ).

بلوکه و سیلندره‌ای خشک معمولاً از جنس چدن یا فولاد ساخته می‌شوند و در داخل سیلندر عملیات حرارتی، سمانتاسیون و آب کاری صورت می‌گیرد ( شکل ۴-۶۵۴ ).

بلوکه و سیلندره‌ای بوش تر از فولاد یا چدن ساخته می‌شوند، لیکن امروزه بلوکه را به سبب ضرورت کاهش وزن از آلومینیم می‌سازند. هر چند در بلوکه‌های آلومینیم، سیلندرهایی از جنس آلیاژ آلومینیم - سیلیکون با درصد بالا نیز ساخته شده است، ولی بوش سیلندر چدن و یا فولادی بسیار پرمصرف‌تر است ( شکل ۴-۶۵۵ ).

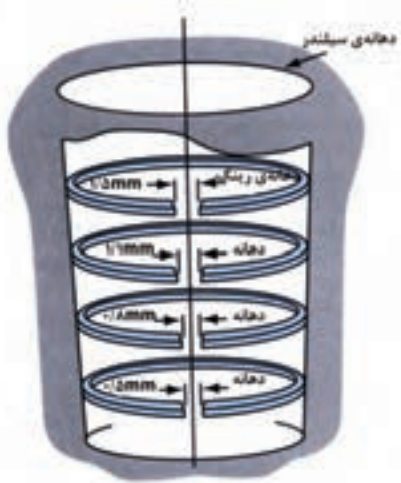
می‌دانید که پیستون به همراه رینگ‌ها داخل سیلندر حرکت می‌کند و محفظه‌ی بالای آن نسبت به کارتر آب‌بندی می‌گردد.

در نتیجه رینگ‌ها روی دیواره‌ی سیلندر سایش ایجاد می‌کنند و این سائیدگی یک نواخت نیست.

همان طور که قبلاً ذکر شد، فشار در طرف چپ سیلندر زیاد است، در نتیجه سایش این قسمت بیش‌تر است ( شکل ۴-۶۵۶ ).

همچنین در قسمت بالای سیلندر ( نزدیک اتاق احتراق ) به دلیل حرارت بالاتر و روغن کاری کمتر ، بیش تر از قسمت پائین سیلندر سائیده می شود . که حرارت کمتر و روغن کاری بیش تری دارد ، بنابراین سیلندر حالت مخروطی به خود می گیرد ( شکل ۴-۶۵۷ ) .

پس باید سیلندر را از نظر سائیدگی مورد بررسی قرار داد .



شکل (۴-۶۵۷)

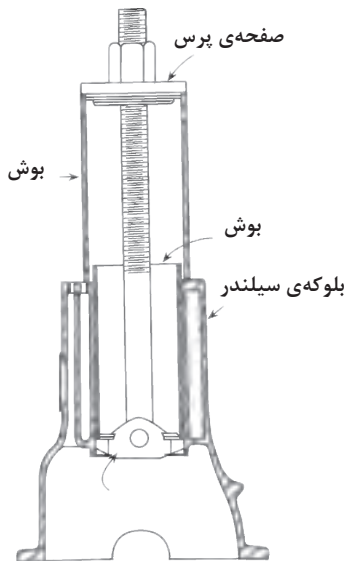
## ۴-۸۵- بوش سیلندر ، انواع و کاربرد آن

با انواع سیلندر آشنا شده‌اید . در سیلندرهایی خشک پس از تراش آخر از ضخامت سیلندر به اندازه یک میلی متر کسر می شود و این امر موجب از بین رفتن قشر سخت کاری شده می گردد . بنابراین کارایی موتور تا حدودی پائین می آید .

اگر موتوری پس از تراش آخر مجدداً نیاز به تعمیر داشته باشد ، در صورتی که از نوع بوش پرسی باشد توسط دستگاه پرس ، سیلندر قبلی را خارج می کنند و بوش جدید را داخل بلوکه پرس می نمایند ( شکل ۴-۶۵۸ ) .

ولی اگر سیلندر همراه بلوکه ریخته گری شده باشد ، سیلندر را تراش اساسی می دهند و یک بوش جدید در داخل آن پرس می کنند . بدیهی است در هر دو مورد فوق کارایی و قدرت موتور کافی و رضایت بخش نخواهد بود ( شکل ۴-۶۵۹ ) .

اشاره شد که در این موتورها پس از هر تعمیر ، پیستون اورسایز مورد نیاز است ، به همین دلیل اندازه و مقادیر مشخصات موتور از جمله نسبت تراکم ، قدرت و فشار افزایش می یابد و در نتیجه بار اضافی پس از تعمیر روی قطعات وارد می گردد که در عمل کرد و عمر آن ها تأثیر منفی می گذارد . به دلایل فوق امروزه استفاده از بوش تر ، رواج یافته است .



شکل (۴-۶۵۸)



لبه بوش پرس شده

شکل (۴-۶۵۹)





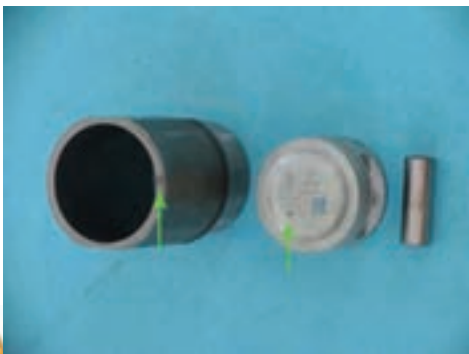
شکل (۴-۶۶۰)



شکل (۴-۶۶۱)



شکل (۴-۶۶۲)



شکل (۴-۶۶۳)

بوش تر فقط دارای اندازه‌ی استاندارد است و اورسایز ندارد. بنابراین عمل کرد موتور پس از تعمیر ، تغییری نخواهد داشت (شکل ۴-۶۶۰).

هر چند برخی از تعمیرکاران بر این اعتقادند که با تعویض بوش سیلندر ، در صورت سالم بودن پیستون ، نیازی به تعویض آن نیست و از همان پیستون قبلی می‌توان استفاده کرد ( فقط رینگ‌ها تعویض می‌گردند و این در واقع یک مزیت محسوب می‌شود ). ولیکن شرکت‌های سازنده تأکید دارند ، سیلندر و پیستون به صورت یک مجموعه با هم دیگر عوض می‌شوند تا از عیوب احتمالی پیستون‌های کارکرده ، پس از تعمیر جلوگیری شود .

معمولاً بوش طوری طراحی می‌شود که لبه‌ی آن از سطح بلوکه بالاتر قرار گیرد و هنگام بسته شدن سر سیلندر آب‌بندی کاملی به وجود آید .

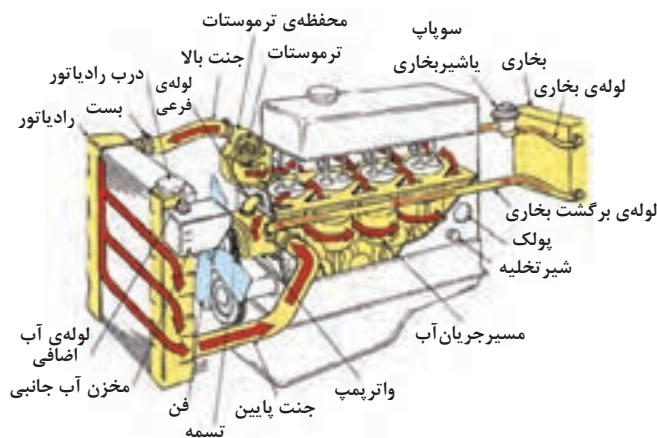
اگر لبه بوش پائین‌تر از سطح بلوکه باشد امکان آب‌بندی برای واشر سرسیلندر نیست ( شکل ۴-۶۶۱).

هم چنین بوش‌ها در سطح خارجی قسمت پائین خود ، دارای پله‌ای جهت تکیه بر روی بلوکه هستند که زیر این پله اورینگ آب‌بندی قرار می‌گیرد ( شکل ۴-۶۶۲ ).

بوش‌ها در گروه‌های A و B و C تقسیم می‌شوند . هر سیلندر باید با پیستون خود هم‌گروه باشد ، یعنی اگر پیستون موتور اندازه A باشد ، سیلندر آن نیز باید از نوع A استفاده شود ( شکل ۴-۶۶۳ ).

نکته : گروه هر پیستون روی تاج آن و گروه هر سیلندر روی لبه‌ی آن حک شده است .

## ۴-۸۶- مسیر مایع خنک‌کاری سیلندر و پولک‌های بغل سیلندر



شکل (۴-۶۶۴)



شکل (۴-۶۶۵)



شکل (۴-۶۶۶)



شکل (۴-۶۶۷)

در بلوک‌های سیلندر مسیریابی برای عبور آب تعبیه شده است. مایع خنک‌کاری توسط واتر پمپ وارد موتور می‌شود و اطراف سیلندرها چرخش می‌نماید.

پس از خنک کردن آن‌ها، آب گرم به طرف بالا می‌رود و وارد مجاری سرسیلندر می‌شود (شکل ۴-۶۶۴).

در سیلندرها آب مستقیماً با بدنه‌ی سیلندر در تماس نیست و فقط دیواره‌ی اطراف آن‌ها را خنک می‌کند.

اما در بوش‌های تر آب به طور مستقیم گرمای سیلندر را کاهش می‌دهد. به همین دلیل، واشر آب بندی جهت جلوگیری از نشت آب به کارتر مورد نیاز است.

در دیواره‌ی بلوکه، پولک‌هایی برای جلوگیری از ترک برداشتن سیلندر (هنگام یخ زدن احتمالی آب) طراحی شده است. این پولک‌ها نازک‌اند. بنابراین، وجود نشتی در آن‌ها احتمالی است و باید تعویض گردند (شکل‌های ۴-۶۶۵ و ۴-۶۶۶).

البته در بخش (۴-۴۱) ذکر شد که وظیفه‌ی دیگر پولک‌ها، کمک به خارج کردن مواد ریختگی و هم چنین دسترسی آسان‌تر به داخل موتور است. برای خارج کردن آن‌ها و نصب پولک جدید مانند بخش (۴-۴۱) عمل کنید.

توصیه: خارج کردن پولک‌ها در ابتدای پیاده کردن موتور صورت بگیرد، زیرا خطراتادن پولک به داخل موتور وجود دارد (شکل ۴-۶۶۷).

## ۴-۸۷- آشنایی با محفظه‌ی احتراق

وقتی پیستون در نقطه‌ی مرگ بالا (T.D.C) قرار می‌گیرد به فضای بین سرپیستون و سرسیلندر، محفظه یا اتاق احتراق می‌گویند. در موتورهای بنزینی اتاق احتراق در سرسیلندر و به



شکل (۴-۶۶۸)

اشکال متفاوتی ساخته می‌شود و لیکن در بعضی از خودروهای دیزلی، محفظه‌ی احتراق بر روی تاج پیستون طراحی می‌گردد.

شکل ظاهری اتاق احتراق نقش به سزایی در قدرت بازده موتور و سرعت احتراق دارد (شکل ۴-۶۶۸).



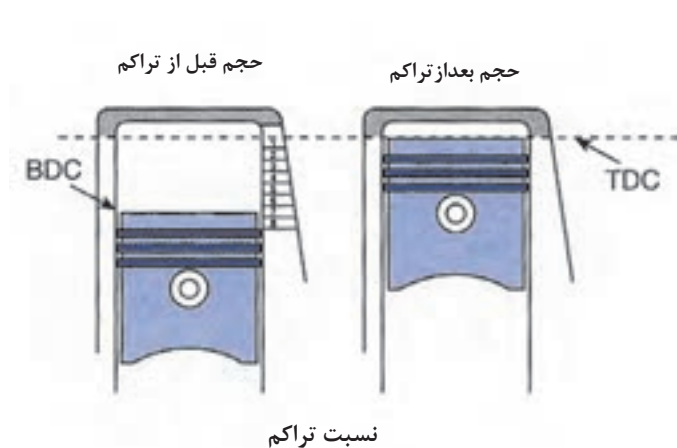
شکل (۴-۶۶۹)

پیش از این اتاق احتراق به اشکال گوه‌ای، تخت و جانبی ساخته می‌شد اما امروزه اکثر مهندسين اتاق احتراق را به شکل نیم کره می‌سازند (شکل ۴-۶۶۹).



شکل (۴-۶۷۰)

زیرا ضمن احتراق وسیع و کامل، امکان طراحی سوپاپ‌های بزرگ‌تر، میسر می‌گردد و یا این که می‌توان تعداد سوپاپ‌ها را در هر سیلندر افزایش داد (شکل ۴-۶۷۰).



شکل (۴-۶۷۱)

به جز شکل ظاهری اتاق احتراق، فاکتور مهم دیگر حجم آن است که در نسبت تراکم و قدرت موتور نقش به سزایی دارد. با کوچک شدن محفظه‌ی احتراق، نسبت تراکم افزایش می‌یابد و فشار احتراق و در نتیجه قدرت موتور زیاد می‌گردد. البته فراموش نگردد که نسبت تراکم بیش از حد موجب احتراق خودسوزی و ضربه پذیری موتور می‌شود (شکل ۴-۶۷۱).



شکل (۴-۶۷۲)

امروزه هر چه می‌توانند ، اتاق احتراق را کوچک طراحی می‌کنند . به همین جهت فاصله‌ی سوپاپ با سرپیستون کم شده است و احتمال برخورد آن‌ها پیش می‌آید ، پس روی پیستون ، جای سوپاپ‌ها را حفر می‌کنند ، تا برخوردی به وجود نیاید ( شکل ۴-۶۷۲ ) .

گفتنی است با هر بار تراش سرسیلندر ، اتاق احتراق کوچک می‌شود و در نتیجه نسبت تراکم افزایش می‌یابد . مگر آن‌که با استفاده از واشر ضخیم تر ، مقدار تراش سرسیلندر را جبران کنیم .

## ۴-۸۸- اصول شست‌وشو و عیب‌یابی و رفع عیب سیلندر

برای عیب‌یابی و بررسی سیلندر و بلوکه‌ی آن ، ابتدا باید آن‌ها را به طور کامل شست و شو داد .

به این منظور اگر سیلندر جداشدنی است آن‌ها را علامت بزنید و با بازکردن بوش بندها آن‌ها را از روی بلوکه سیلندر خارج نمایید .

سپس سیلندر ، بلوکه و مجاری آن‌ها را با نفت تمیز و آن‌ها را توسط کمپرس باد خشک کنید . در صورتی که مجاری بلوکه گرفتگی دارند ، نسبت به بازکردن آن‌ها اقدام شود ( شکل ۴-۶۷۳ ) .

بلوکه سیلندر باید به طور دقیق مورد بررسی ظاهری قرار گیرد و اگر ترک یا حفره در دیواره‌ی آن مشاهده شود باید آن را برطرف نمود ( برای مثال از طریق جوشکاری ) ؛ ( شکل ۴-۶۷۴ ) .

محل قرار گرفتن یاتاقان‌ها را بررسی می‌کنند و اگر تابیدگی و یا سایش و ترک شدید دیده شد آن را برطرف و یا کپه را عوض می‌کنند .

گرفتگی مجرا



درپوش کانال روغن

شکل (۴-۶۷۳)



شکل (۴-۶۷۴)



پولک‌های سیلندر را در صورت نیاز تعویض می‌نمایند.  
در موتورهای سیلندر خشک، سطح روی بلوک را از نظر تاب داشتن (محل واشر سر سیلندر) توسط خط کش و فیلر کنترل می‌کنند (شکل ۴-۶۷۵).



شکل (۴-۶۷۵)

در صورتی که از حد مجاز بیش تر باشد، (۰/۱۵ میلی‌متر) به وسیله‌ی کف تراشی می‌توان آن را اصلاح نمود.  
برای رفع عیوب سیلندر خشک، آن را تراش می‌دهند و از پیستون اورسایز استفاده می‌کنند. برای رفع عیوب سیلندر تر، بوش را تعویض می‌نمایند.



شکل (۴-۶۷۶)

مراحل بررسی سیلندر ها به صورت زیر است :  
ابتدا وجود ترک یا حفره و خراش را بررسی می‌کنند ، سپس توسط ناخن قسمت زه بالای سیلندر را کنترل می‌نمایند (شکل ۴-۶۷۶).

اگر با کشیدن ناخن دست ، پله احساس شد سیلندر معیوب است ، در غیراین صورت آن را از نظر سائیدگی و اندازه کنترل می‌کنند.



شکل (۴-۶۷۷)

برای کنترل سائیدگی ، قطر سیلندر را با وسایلی چون اندازه گیر تلسکوپی و میکرومتر داخلی اندازه گیری می‌کنند یا توسط ساعت اندازه گیر ، اختلاف قطر را مشخص می‌کنند (شکل ۴-۶۷۷).

اندازه گیری باید در دو محور طولی و عرضی سیلندر ، در قسمت بالا و پائین آن صورت گیرد .

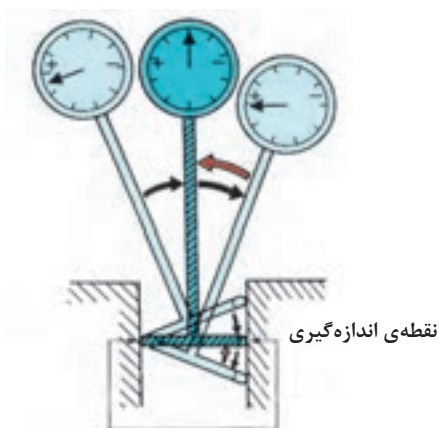
اختلاف قطر بالا و پائین سیلندر ، مقدار مخروطی شدن آن و اختلاف قطر محور طولی و عرضی ، مقدار بیضی شدن سیلندر را نشان می‌دهد ( شکل ۴-۶۷۸).



شکل (۴-۶۷۸)

در صورتی که اختلاف اعداد بیش از حد مجاز توصیه شده باشد، سیلندر معیوب است.

نکته ی قابل ذکر آن که در اندازه گیری توسط ساعت، باید دقت داشت تا ساعت کاملاً قائم قرار گیرد و کمترین عدد را به ما نشان دهد ( شکل ۴-۶۷۹ ).



شکل (۴-۶۷۹)



شکل (۴-۶۸۰)



شکل (۴-۶۸۱)



شکل (۴-۶۸۲)

## ۴-۸۹- آشنایی با جایگاه سوپاپ ها ،

### میل بادامک و بوش

قبلاً اشاره کردیم ، محل سوپاپ در موتورهای مختلف ، متفاوت است . سوپاپ اکثر موتورها در سرسیلندر است . ولی موتورهایی با سوپاپ روی بلوکه هم ساخته می شود .

بنابراین جای سوپاپ های روی بلوکه ( از نظر دود و گاز ) را تشخیص دهید . و آن ها را بررسی کنید ( شکل ۴-۶۸۰ ).

اگر میل بادامک روی بلوکه باشد ، برای آن سه عدد بوش یاتاقان تعبیه شده است . بنابراین ، محل قرار گرفتن میل بادامک در بلوکه را کنترل کنید.

معمولاً در این موتورها ، میل بادامک از یک طرف نصب می شود . پس دستیابی به یک یاتاقان آسان است . و دو یاتاقان دیگر داخل بلوکه هستند ( شکل ۴-۶۸۱ ).

در صورت معیوب بودن بوش یاتاقان ، باید توسط بوش کش مخصوصی آن ها را با نیروی زیاد از جای خود خارج کرد و توسط فشار پرس ، بوش جدید نصب نمود .

در بلوکه ی موتورهای بوش جداشدنی ، محل نشست بوش سیلندر باید کاملاً تمیز ، سالم و عاری از هرگونه پلیسه و رسوبات باشد ، بنابراین جای بوش سیلندر را که نزدیک محفظه ی کارتر است خوب بررسی و در صورت معیوب بودن ، آن عیب را برطرف می کنند ( شکل ۴-۶۸۲ ).

## ۹۰-۴- مکانیزم روغن کاری سیلندر

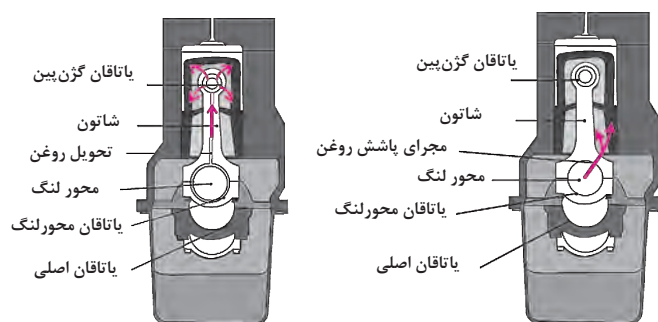
در بخش روغن کاری اشاره شد که اگر شاتون دارای مجرای جانبی باشد دیواره‌ی سیلندر را روغن کاری می‌نماید ولی آیا تاکنون فکر کرده‌اید این مجرا، فقط برای کمک به روغن کاری طرف فشاری سیلندر و پیستون بوده است، پس دیگر قسمت‌های سیلندر چگونه روغن کاری می‌شوند؟ (شکل ۴-۶۸۳).

خوب است بدانید، روغن‌هایی که جهت روانکاری به میل‌لنگ فرستاده شده‌اند، در اثر لقی مجاز یاتاقان به بیرون (محفظه‌ی کارتر) ریزش می‌کنند.

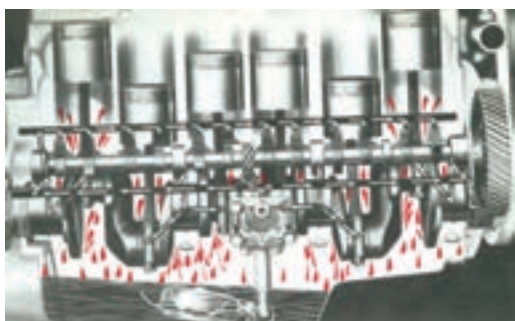
هم‌چنین روغن‌های برگشتی سیستم سوپاپ از مجاری سرسیلندر و بلوکه به روی میل‌لنگ می‌ریزد. مجموعه‌ی روغن‌های فوق، هنگام چرخش میل‌لنگ به اطراف پخش می‌شود و به دیواره سیلندر و پیستون پاشش می‌کند (شکل ۴-۶۸۴).

رینگ روغن وظیفه دارد روغن‌های دیواره‌ی سیلندر را بتراشد و از طریق شیارهای پیستون بر روی گزن پین بریزد و به کارتر بازگرداند (شکل ۴-۶۸۵).

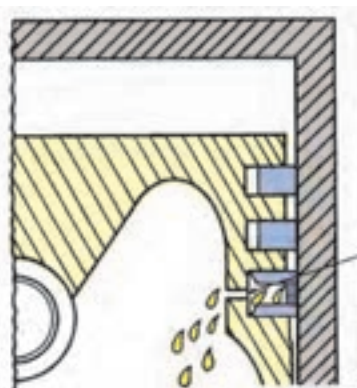
می‌توان اشاره کرد که اگر روغن کارتر بیش از حد باشد موجب روغن‌سوزی می‌گردد، زیرا رینگ نمی‌تواند روغن‌های پاشیده شده به دیواره‌ی سیلندر را، به دلیل زیاد بودن، کنترل نماید و روغن به اتاق احتراق نشت کرده و می‌سوزد (شکل ۴-۶۸۶).



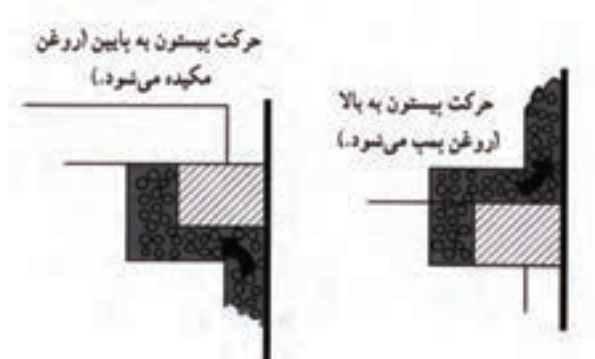
شکل (۴-۶۸۳)



شکل (۴-۶۸۴)



شکل (۴-۶۸۵)



شکل (۴-۶۸۶)

زمان: ۵ ساعت

## ۹۱-۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب سیلندر و تعویض بوش آن

ابزارهای موردنیاز:

ساعت یا اندازه‌گیر تلسکوپی، دستگاه سنگ یا کاغذ سنباده،

صفحه ساعت.

### ترک



شکل (۴-۶۸۷)



شکل (۴-۶۸۸)



شکل (۴-۶۸۹)

### نکات ایمنی:

- هنگام استفاده از دستگاه سنگ مراقب باشید به سیلندر ضربه وارد نشود.

- موقع جا زدن اورینگ یا لاستیک آببندی بوش مراقب باشید در جای خود پیچ و تاب نخورد.

- پس از نصب بوش‌ها از تکان خوردن آن‌ها، که موجب از بین رفتن خاصیت آببندی می‌شود، جلوگیری کنید. مطابق آنچه که قبلاً گفته شد، سیلندر را باز کنید و سپس آن را شست و شو دهید.

- برای عیب‌یابی سیلندر از نظر ظاهر آن را بررسی کنید. - در صورتی که ترک، خراش، حفره و هرگونه صدمه مشاهده گردید، سیلندر را عوض کنید (شکل ۴-۶۸۷). - اگر با ناخن، پله در بالای سیلندر احساس شد، سیلندر را عوض کنید (شکل ۴-۶۸۸).

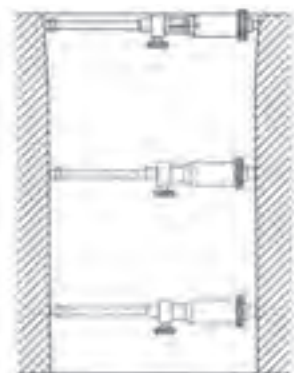
در صورتی که از ظاهر، عیبی مشاهده نگردید و پله احساس نشد، اندازه‌گیری‌های سیلندر را انجام دهید.

- توسط ساعت اندازه‌گیر و یا اندازه‌گیر تلسکوپی، قطر سیلندر را در دو جهت طولی و عرضی، در قسمت بالای آن (حدود ۱۵ میلی‌متر زیر T.D.C) اندازه‌گیری کنید (شکل ۴-۶۸۹).

- همین عمل را برای قسمت پائین سیلندر (حدود ۱۰ میلی‌متر بالای B.D.C) انجام دهید.

- اختلاف اندازه‌های طولی و عرضی با یک دیگر، مقدار بیضی شدن، در بالا و پائین سیلندر را نشان می‌دهد.

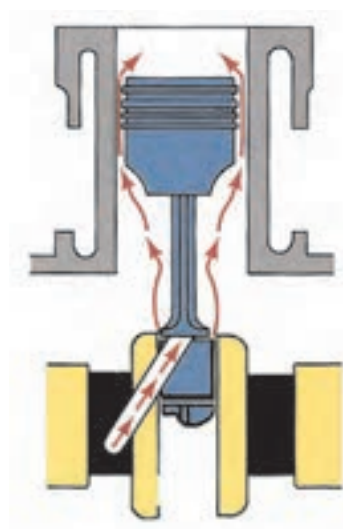




شکل (۴-۶۹۰)



شکل (۴-۶۹۱)



شکل (۴-۶۹۲)

- در صورت زیاد بودن این اختلاف، سیلندر را عوض کنید.

حد مجاز  $0/15$  میلی متر است .

- اندازه های بالا و پائین سیلندر را با یک دیگر مقایسه کنید

( شکل ۴-۶۹۰ ) .

نکته : به وسیله ی ساعت ، انحراف عقربه ی بالا و پائین

سیلندر را تعیین نمایید .

- اختلاف اعداد ، نشانه ی میزان مخروط شدن سیلندر است

و در صورتی که بیش از حد مجاز باشد ، سیلندر را تعویض

کنید .

برای کنترل موج داشتن سیلندر ، بهتر است از ساعت اندازه -

گیر استفاده شود .

- توسط ساعت ، اختلاف قطر سیلندر را از بالا تا پائین ، در

چند نقطه معین نمایید ( شکل ۴-۶۹۱ ) .

- اعداد به دست آمده را مقایسه کنید و مقدار سایش غیر

یک نواخت سیلندر را به دست آورید .

- زیاد بودن مقدار سائیدگی ، نشانه ی آن است که سیلندر

معیوب است .

- اگر سیلندر سالم باشد می توان مجدداً از آن استفاده نمود.

دیواره ی سیلندر در اثر حرکت رینگ ها به صورت شیشه ای

درمی آید و کاملاً صیقلی می شود . این امر موجب عبور روغن

و افزایش روغن سوزی و هم چنین نشت گاز از اطراف رینگ ها

می گردد ( شکل ۴-۶۹۲ ) .

توصیه شده است که در صورت استفاده از سیلندر قبلی

(و یا تراش نخوردن سیلندر خشک ) سطح داخلی آن را توسط

دستگاه سنگ مخصوص و یا سنباده ی نرم به طور یک نواخت ،

کمی خشن نمایید.



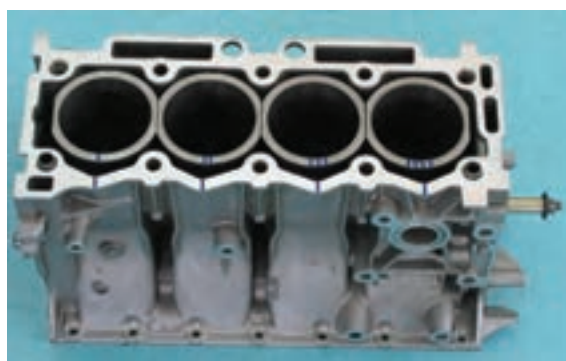
شکل (۴-۶۹۳)

از دستگاه سنگ در دو نوع قابل انعطاف و فکری استفاده می‌گردد که هر دو توسط دریل کار می‌کنند. (شکل ۴-۶۹۳). اگر دستگاه سنباده در اختیار ندارید، با استفاده از کاغذ سنباده سطوح داخلی سیلندر را به صورت خشن درآورید. برای این کار می‌توانید از استوانه‌ای با قطر تقریبی کمتر از پیستون کمک بگیرید.



شکل (۴-۶۹۴)

خشن کردن سطح باید به شکل ضربدری و با زاویه‌ی  $20^\circ$  الی  $60^\circ$  باشد (شکل ۴-۶۹۴).



شکل (۴-۶۹۵)

برای خارج کردن یا تعویض بوش به روش زیر عمل کنید:  
- روی بوش‌ها علامت و شماره بزنید تا در صورت استفاده‌ی مجدد، محل آنها جا به جا نشود (شکل ۴-۶۹۵).



شکل (۴-۶۹۶)

- بوش‌بندها را باز و بوش‌های کهنه را خارج نمائید (شکل ۴-۶۹۶).

- محل قرارگیری بوش‌ها روی بلوک باید کاملاً تمیز باشد.  
- بوش‌های جدید را روی بلوک بدون واشر قرار دهید (بوش کهنه را مطابق شماره و علامت بگذارید). و به وسیله‌ی ساعت اندازه‌گیر و صفحه مخصوص فولادی که صفحه‌ی ساعت نام دارد، اختلاف ارتفاع بوش‌ها با یک دیگر، ناصافی لبه‌های بوش و اختلاف لبه‌ی بوش و بلوک را اندازه‌گیری نمائید.



شکل (۴-۶۹۷)

- در ابتدا صاف بودن لبه‌های بوش را مورد سنجش قرار دهید. برای انجام این عمل، صفحه‌ی ساعت را روی بلوکه بگذارید و لبه‌ی ساعت را روی نقطه‌ای از بوش صفر نمایید. سپس در دو نقطه‌ی دیگر نیز این اندازه‌گیری را انجام دهید و اختلاف آن‌ها را مشخص کنید (شکل ۴-۶۹۷). در صورتی که ناصافی لبه‌ها بیش از ۰/۰۲ میلی‌متر باشد، بوش موردنظر قابل استفاده نیست و آن را تعویض نمایید.



شکل (۴-۶۹۸)

- در مرحله‌ی بعد به وسیله‌ی صفحه‌ی ساعت اختلاف ارتفاع لبه‌ی بوش و بلوکه را مشخص کنید. این اختلاف اندازه نباید از ۰/۰۳ میلی‌متر بیش‌تر باشد. در صورتی که اختلاف اندازه از حد مجاز بیش‌تر باشد با چرخاندن نیم دور بوش شاید عیب برطرف گردد. در صورت باقی ماندن عیب، سطح زیر بوش را مورد بررسی قرار دهید (شکل ۴-۶۹۸).



شکل (۴-۶۹۹)

- اختلاف ارتفاع بوش‌ها با یک دیگر را کنترل نمایید. اگر اختلاف اندازه‌ی بوش‌ها بیش از ۰/۰۵ میلی‌متر باشد، با چرخاندن بوش به اندازه‌ی ۱۸۰° (نیم دور) احتمالاً عیب برطرف می‌گردد (شکل ۴-۶۹۹). پس از آزمایش هر چهار سیلندر و صحت اندازه‌ها بوش را نسبت به بلوکه علامت بزنید و سپس آن‌ها را خارج کنید. -واشر آب‌بندی مخصوص را به آرامی روی بوش قرار دهید و گریس بزنید.



شکل (۴-۷۰۰)

- بوش‌ها را مطابق شماره و علامت سوار نمایید. نکته: تعداد واشر آب‌بندی مورد استفاده، براساس توصیه‌ی کاتالوگ هر موتور، انتخاب می‌گردد. - برای جلوگیری از تکان خوردن بوش‌ها روی بلوکه، بوش‌بندها را ببندید (شکل ۴-۷۰۰) بوش به همراه اورینگ را نشان می‌دهد.

## ۴-۹۲- آشنایی با ثابت تراش ، سیلندر تراش، پولیش و تست ترک



شکل (۴-۷۰۱)

بازسازی سیلندرها را می‌توان با تراشیدن دیواره‌ی سیلندر انجام می‌شود. به این ترتیب سیلندر به شکل استوانه‌ای کامل و با اندازه‌ی بزرگ‌تر (اورسایز) درمی‌آید. پس از تراش کاری، به منظور ایجاد سطحی نرم و حرکت روان پیستون، سیلندر سنگ می‌خورد و پرداخت می‌شود. پس از اصلاح سیلندر، پیستون اورسایز به کار می‌رود.

**-تراش سیلندر :** در بعضی از کارگاه‌ها ماشین‌های تراش بزرگی به کار می‌روند که بلوکه‌ی سیلندر بر روی آن‌ها نصب می‌شود و محور دستگاه از بالا عمل تراش را به سرعت انجام می‌دهد (شکل ۴-۷۰۱).



شکل (۴-۷۰۲)

اگر حجم کار کم باشد، از دستگاه تراش کوچک (قابل حمل) استفاده می‌گردد. این دستگاه روی بلوکه نصب می‌شود و سیلندر را می‌تراشد.

دستگاه سیلندر تراش، ماشینی است که تیغه‌های فرز (تیغه‌ی تراش) بر روی محور محرک آن نصب می‌شود. پایه‌ی ماشین روی بلوکه اتصال می‌یابد و توسط یک موتور الکتریکی، تیغه‌ها ضمن چرخش داخل سیلندر پائین می‌روند و دیواره را می‌تراشند (شکل ۴-۷۰۲).



شکل (۴-۷۰۳)

معمولاً در سیلندر تراش، الماسی برای تیز کردن تیغه‌ها و یک میکرومتر برای تنظیم آن‌ها، تعبیه شده است. با تنظیم قطر تیغه‌های تراش (فرز) به وسیله‌ی میکرومتر و قرار دادن آن در بالای سیلندر، دستگاه را روشن کرده و به صورت اتوماتیک عمل تراشکاری از بالا به پائین انجام می‌گیرد (شکل ۴-۷۰۳).

برای آن که محور سیلندرها ضمن عمود بودن بر محور میل لنگ، با یک دیگر موازی باشند، چند راهنما روی ستون اصلی دستگاه طراحی می‌کنند.



عمل تراش کاری برای تمام سیلندرها انجام می شود.

**-دستگاه سنگ :** سطح سیلندرها پس از تراش ، بسیار خشن و زبر می شود. بنابراین توسط دستگاه سنگ آن را پرداخت می کنند.

چند نوع دستگاه سنگ وجود دارد .

نوعی سنگ قابل انعطاف وجود دارد که مانند برس عمل می کند و دیواره ی سیلندر را سنگ می زند . سر تارهای این برس ، قطعات کوچک سنگ نصب شده است ( شکل ۴-۷۰۴). در نمونه ای دیگر چهار سنگ سخت از جنس اکسید آلومینیم یا کاربید سیلیکون روی چهار عدد تکیه گاه نصب می شود و توسط دستگاهی مانند دریل ، عمل سنگ زدن سیلندر صورت می گیرد . قطر دستگاه سنگ نسبت به اندازه ی سیلندر ، قابل تنظیم است . قبل از به کار گرفتن دستگاه ، ابزار سنگ را داخل سیلندر قرار می دهند و می چرخانند . آن گاه به سطح تماس سنگ ها و سیلندر دقت می کنند تا از تنظیم بودن آن ها مطمئن شوند . هر چهار سنگ باید با دیواره ی سیلندر تماس داشته باشد ( شکل ۴-۷۰۵).

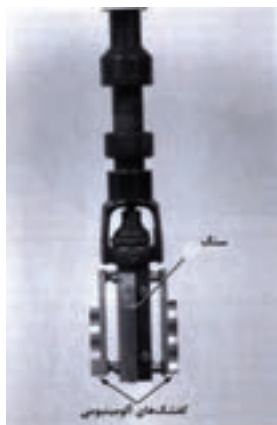
در صورت لرزش در دستگاه ، سنگ ها را مجدداً بیرون می آورند و تنظیم می کنند . عمل پرداخت سیلندر ضمن حرکت دورانی ، باید به صورت رفت و برگشت باشد تا سطح سیلندر به شکل هاشور خورده درآید ( شکل ۴-۷۰۶).

**- صفحه تراش:** سطح تماس سر سیلندر و بلوکه باید کاملاً صاف و بدون پستی و بلندی باشد . تاب داشتن این قسمت از بلوکه موجب سوختن و اثر سرسیلندر و یا نشت گاز احتراق به بیرون و افت قدرت موتور می شود .

قبلاً اشاره شد که در بلوک سیلندره های خشک توسط فیلر این مقدار را اندازه گیری می کنند و در صورتی که بیش از حد مجاز باشد ، به وسیله ی دستگاه صفحه تراش سطح روی بلوکه را سنگ می زنند ( شکل ۴-۷۰۷).



شکل (۴-۷۰۴)



شکل (۴-۷۰۵)



شکل (۴-۷۰۶)



شکل (۴-۷۰۷)



شکل (۴-۷۰۸)

این دستگاه دارای پایه‌ای است که بلوکه روی آن به صورت قائم محکم می‌گردد.

در قسمت بالای دستگاه، ستونی حامل یک سنگ سنباده یا تیغه‌ی فرز است که با حرکت روی بلوکه از سطح آن براده‌برداری می‌کند. مقدار سنگ زدن بلوکه، محدودیت عددی دارد (شکل ۴-۷۰۸).

پس از سنگ زدن، سطح بلوکه کاملاً صاف و بدون حفره یا پستی و بلندی است و عمل آب‌بندی به نحو مطلوب صورت می‌پذیرد (شکل ۴-۷۰۹).



شکل (۴-۷۰۹)

- **ثابت تراش:** در اثر ضربات احتراق سایش در قسمت بالا و پائین یاتاقان‌ها و محفظه‌ی آن‌ها بیشتر از سایر قسمت‌های آن است.

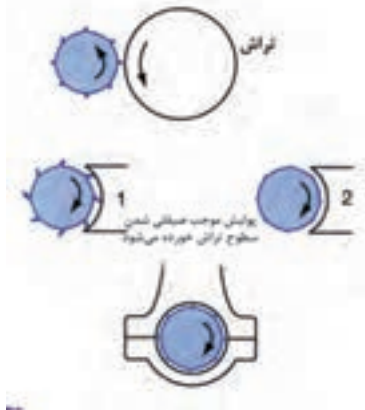
این فرسایش در هوزنیگ و محفظه‌ی یاتاقان‌های ثابت روی بلوکه نیز بروز می‌نماید. بنابراین پس از مدتی کارکرد محفظه‌ی آن‌ها به شکل بیضی درمی‌آید. و باید با روشی آن را اصلاح نمود. دستگاه ثابت تراش وسیله‌ای است که محفظه‌ی یاتاقان‌های ثابت را به‌طور یک نواخت می‌ساید و آن‌ها را به شکل دایره‌ی کامل تراش می‌دهد (شکل ۴-۷۱۰). مجموعه‌ی دستگاه ثابت تراش را نشان می‌دهد.



شکل (۴-۷۱۰)

- **پولیش زدن:** دستگاه پولیش وظیفه دارد از مقدار زبری سطوح بکاهد و آن‌ها را کاملاً پرداخت نماید. بیش‌ترین کاربرد پولیش در پرداخت سطوح میل‌لنگ است. اشاره شد که بعد از تراش محورهای میل‌لنگ، سطح آن‌ها زبر می‌شود و باید توسط پولیش آن‌ها را صیقلی نمود.

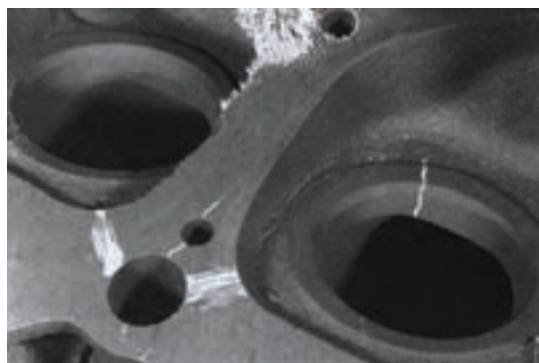
به وسیله‌ی پولیش زدن حدود ۰/۰۲ میلی‌متر از سطوح خشن براده‌برداری می‌شود و به سطحی کاملاً صیقلی تبدیل می‌شود (شکل ۴-۷۱۱).



شکل (۴-۷۱۱)



شکل (۴-۷۱۲)



شکل (۴-۷۱۳)



شکل (۴-۷۱۴)



شکل (۴-۷۱۵)

-تست ترک : دستگاه تست ترک براساس خاصیت آهنربایی ، پایه گذاری شده است به همین دلیل این دستگاه فقط روی قطعات آهنی کاربرد دارد ( شکل ۴-۷۱۲ ) .

در این روش قطعه‌ی موردنظر را مغناطیس می‌کنند<sup>۲۷</sup> و پودر آهن یا مایعی حاوی ذرات ریز آهن را روی قسمت‌های مشکوک به ترک ، می‌پاشند . این عمل باعث ایجاد میدان مغناطیسی در قطعه می‌گردد و به صورت یک خط ( به شکل ترک موردنظر ) ، مشاهده می‌شود. ( شکل ۴-۷۱۳ ) .

نکته : پس از آزمایش باید قطعه را از حالت مغناطیسی با روش خنثی سازی ، خارج کنیم .

## ۴-۹۳- وسایل و مواد شست و شو دهنده‌ی سیلندر

پس از تراش سیلندر و یا خشن کردن دیواره‌ی آن ، به طور کامل بلوکه را باید تمیز کرد . وجود هرگونه گردوغبار ، پلیسه و ذرات ریز روی بلوکه به قطعات جدید منتقل می‌شود و به آن‌ها صدمه خواهد زد .

بلوکه را معمولاً توسط حلال‌های مناسبی شست و شو می‌دهند . در صورتی که بلوکه از جنس فولاد و چدن باشد باید توسط نفت آن را شست و شو داد و به وسیله‌ی یک برس مویی آن را نظافت کرد .

اما اگر بلوکه از جنس آلومینیم باشد آن را توسط آب صابون داغ و برس شست و شو می‌دهند ( شکل ۴-۷۱۴ ) .

برخی کارشناسان استفاده از روغن‌های سبک به همراه دستمال را برای شست و شو نسبت به نفت ترجیح می‌دهند ( شکل ۴-۷۱۵ ) .

۲۷- برای مغناطیس نمودن، باید دو قطب آهن‌ربای قوی را به قطعه متصل نمود.



شکل (۴-۷۱۶)



شکل (۴-۷۱۷)

مجاری روغن را توسط برس کوچک تمیز می کنند.  
پس از تمیز کردن بلوکه ، آن را با کمپرس باد کاملاً خشک  
می نمایند ( شکل ۴-۷۱۶ ) .

عمل تمیز کردن سطوح را آن قدر ادامه می دهند تا جایی  
که اگر دستمال سفید به داخل سیلندر بکشند ، دستمال سیاه  
نشود .

مراقب باشید که حتی المقدور از بنزین برای شستن بلوکه  
استفاده نگردد ، زیرا خطرآفرین است . ( به خصوص در  
محیط های بسته ) امروزه در کارگاه های صنعتی دستگاه های  
بزرگ ، شست و شوی قطعات وجود دارد ( شکل ۴-۷۱۷ ) .

در این دستگاه ها حلال مناسب را از طریق جت و افشانک های  
متعدد داخل دستگاه به مواضع مختلف موتور و دیگر قطعات با  
فشار ، می پاشند و آن ها را شست و شو می دهند .

رایج ترین موادی که برای شست و شو استفاده می شود  
عبارت اند از نفت ، بخار داغ ، نفتا و تترالین .  
این حلال ها ، روغن را به خوبی در خود حل می کنند و  
سطوح را تمیز می نمایند .

## زمان: ۲ ساعت

### ۴-۹۴- دستورالعمل شست و شوی بلوکه سیلندر

ابزارهای موردنیاز :

انواع برس مویی ، آب صابون داغ ، نفت .

#### نکات ایمنی :

- مراقب باشید نفت یا مواد سوختی دیگر در کف کارگاه  
ریخته نشود .

- به بلوکه خراش یا صدمه وارد نگردد .

- برای جا به جایی بلوکه از گاری مناسب و تمیز استفاده  
کنید .





شکل (۴-۷۱۸)



شکل (۴-۷۱۹)



شکل (۴-۷۲۰)



شکل (۴-۷۲۱)

- پس از انجام تعمیرات روی بلوکه و قبل از بستن موتور ، یک بار دیگر بلوکه را به طور کامل توسط حلال مناسب چون نفت یا آب صابون داغ و وسایلی چون برس مویی شست و شو دهید .

نکته‌ی قابل ذکر آنکه به وسیله‌ی ماشین‌های مخصوص ، کار شست و شو آسان‌تر می‌گردد ( شکل ۴-۷۱۸ ) .

حلال بطور کامل نمی‌تواند ذرات ریز را از منافذ و حفره‌های بلوکه پاک کند . بنابراین پس از باد گرفتن سطوح و مجاری ، به وسیله‌ی پارچه‌ای مناسب دیواره‌ی سیلندر را خشک کنید ، تا بقایای ذرات ریز توسط آن تمیز گردند ( شکل ۴-۷۱۹ ) .

نکته‌ی دیگر آن که پس از شست و شو قسمت‌های فولادی را به روغن آغشته کنید تا از زنگ زدگی سریع آن‌ها جلوگیری شود .

عملیات شستن قطعات را در محیطی کاملاً تمیز و عاری از گردوغبار انجام دهید .

## ۴-۹۵- اصول جمع کردن موتور و آب‌بندی آن

پس از انجام تعمیرات ، تمام قطعات را همانند بلوکه به طور کامل شست و شو می‌دهند . سپس آن‌ها را با کمپرس باد خشک می‌نمایند . قبل از بستن هر قطعه ، آن را توسط پارچه‌ای تمیز خشک می‌کنند .

بهرتر است قطعات ، با نظم و ترتیب خاصی در کنار یک دیگر قرار گیرند تا هنگام بستن ، کار به سهولت انجام گیرد ( شکل ۴-۷۲۰ ) .

پس از اطمینان از سالم بودن پیچ و مهره‌ها ، آن‌ها را تمیز می‌نمایند . به اندازه‌ی پیچ‌ها و جای قرارگیری آن‌ها باید دقت نمود ( شکل ۴-۷۲۱ ) .

برای بعضی از مواضع و واشرهای آن چسب آب‌بندی موردنیاز است .



شکل (۴-۷۲۲)



شکل (۴-۷۲۳)

زمان: ۲ ساعت



شکل (۴-۷۲۴)

جهت بستن قطعات ، حتماً از ترک‌متر استفاده گردد .  
نکته : هر قطعه‌ای که بسته می‌شود به چگونگی کارکرد و در صورت لزوم لقی آن دقت شود .  
ترتیب جمع کردن قطعات ، عکس مرحله‌ی باز کردن آن‌هاست . بنابراین اولین قطعه‌ای که بسته می‌شود ، سیلندر موتور در مدل‌های بوش تر یا جدا شدنی است .  
پس از آماده کردن بلوکه ، سیلندر جدید یا اصلاح شده توسط سنباده را به همراه واشر آب‌بندی مخصوص روی آن قرار می‌دهند ( شکل ۴-۷۲۲ ) .

نکته : باید مراقب بود که واشر آب‌بندی تاب نخورد .  
بوش سیلندر را براساس علامت روی بلوکه قرار می‌دهند و ارتفاع آن‌ها را به وسیله‌ی ساعت اندازه‌گیر نسبت به یک‌دیگر و هم چنین نسبت به سطح بلوکه مجدداً کنترل می‌نمایند ( شکل ۴-۷۲۳ ) .

پس از نصب سیلندرها ، روی آن‌ها بوش‌بند قرار می‌دهند تا بوشها از محل خود تکان نخورند .

## ۴-۹۶- دستورالعمل مونتاژ میل لنگ و ملحقات آن

ابزارهای موردنیاز :

ابزار عمومی ، ترک‌متر ، ابزار مخصوص کاسه نمد ، چسب آب‌بندی .

### نکات ایمنی :

- در جا به جایی میل لنگ کاملاً احتیاط کنید .
- سفت کردن پیچ‌ها به روش زاویه‌ای توصیه شده است .
- برای بستن میل لنگ به روش زیر عمل کنید :
- پس از تمیز کردن قطعات ، پوسته یاتاقان‌های اصلی را به طور صحیح روی بلوکه قرار دهید و به آن‌ها روغن بزنید .
- میل لنگ را آرام روی یاتاقان‌ها قرار دهید (شکل ۴-۷۲۴) .

- بغل یاتاقانی را روغن بزنید و سطح شیردار آن را به طرف میل‌لنگ بگذارید ( شکل ۴-۷۲۵ ) .



شکل (۴-۷۲۵)

- پس از قرار دادن نیمه‌ی دیگر یاتاقان‌ها روی کپه‌ها ، به آن‌ها روغن بزنید .

- کپه‌ها را مطابق شماره و جهت در جای خود قرار دهید ( شکل ۴-۷۲۶ ) .



شکل (۴-۷۲۶)

- هر یاتاقانی که محکم می‌گردد ، چرخش میل‌لنگ را کنترل کنید.

- به جز کپه‌ای که بغل یاتاقانی دارد ، بقیه‌ی پیچ‌ها را تا گشتاور لازم محکم نمائید .

- قبل از محکم کردن کپه‌ی انتهایی میل‌لنگ ، بهتر است توسط ابزار مخصوص ، کاسه‌نمد را جا بزنید و کپه‌ی انتهایی را تا گشتاور لازم محکم کنید ( شکل ۴-۷۲۷ ) .



شکل (۴-۷۲۷)

- میل‌لنگ را به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی به چپ و راست هدایت کنید تا بغل یاتاقانی در محل خود قرار گیرد و آن‌گاه پیچ این کپه را هم تا گشتاور لازم محکم نمائید ( شکل ۴-۷۲۸ ) .



شکل (۴-۷۲۸)



شکل (۴-۷۲۹)

نکته‌ی ۱: لاستیک چکمه‌ای کپه‌ی انتهایی فراموش نشود.  
نکته‌ی ۲: توصیه شده است، پیچ‌های یاتاقان ثابت را چسب آب‌بندی بزنید.

نکته‌ی ۳: قبل از بستن میل‌لنگ، لقی یاتاقان‌ها را به وسیله‌ی پلاستی گیج اندازه‌گیری کنید.  
- در پایان دو عدد پیچ ضامن کپه‌ی میانی را که در طرفین بلوکه قرار دارد، ببندید (شکل ۴-۷۲۹).

زمان: ۴ ساعت

## ۴-۹۷- دستورالعمل مونتاژ یا بستن ملحقات داخل سیلندر و بلوکه

ابزارهای موردنیاز:

رینگ جمع‌کن، چسب آب‌بندی، ابزار مخصوص نصب کاسه‌نمد، قفل کن فلاپویل، ترک‌متر.

### نکات ایمنی:

- فلاپویل و مجموعه‌ی کلاچ را هیچ‌گاه در مجاورت روغن قرار ندهید.

برای سوار کردن پیستون روی موتور، به روش زیر عمل نمائید:

- پوسته یاتاقان‌ها را روی شاتون و کپه‌ی آن قرار دهید (قبلاً عملیات پلاستی گیج روی شاتون‌ها انجام شده است)، (شکل ۴-۷۳۰).



شکل (۴-۷۳۰)

- دهانه‌ی رینگ‌های پیستون را مطابق آنچه در بخش (۴-۶۱) ذکر شد قرار دهید. آن‌ها نباید در یک راستا باشند.

- به رینگ‌ها روغن بزنید و مجموعه‌ی پیستون را داخل رینگ جمع‌کن بگذارید (شکل ۴-۷۳۱).

- میل‌لنگ را بچرخانید تا محور متحرک موردنظر در حالت نقطه‌ی مرگ پائین قرار گیرد.



شکل (۴-۷۳۱)





شکل (۴-۷۳۲)

- پس از روغن زدن به یاتاقان شاتون و دیواره‌ی سیلندر ، پیستون را مطابق شماره و علامت روی آن ( به سمت جلوی موتور ) به آرامی توسط دسته چوبی به داخل سیلندر بفرستید ( شکل ۴-۷۳۲ ) .

نکته : شاتون روی دیواره‌ی سیلندر و محور میل لنگ خط نیندازد .

- به کپه‌ی یاتاقان‌ها روغن بزنید و آن را براساس جهت مناسب روی پیچ‌های شاتون قرار دهید .

- مهره‌های آن را ببندید و آن‌ها را تا گشتاور لازم محکم نمائید ( شکل ۴-۷۳۳ ) .



شکل (۴-۷۳۳)

نکته : پس از بستن هر پیستون ، میل لنگ را یک دور بگردانید تا از روان بودن موتور مطمئن شوید ( شکل ۴-۷۳۴ ) .



شکل (۴-۷۳۴)

- بقیه‌ی پیستون‌ها را به همین ترتیب سوار کنید . پس از سوار کردن پیستون‌ها ، موتور را بگردانید و ملحقات زیر موتور را نصب کنید :

- ابتدا اویل پمپ را به همراه واشر فلزی ، زنجیر و چرخ زنجیر آن سوار کنید و پیچ‌های آن را محکم نمائید ( به کوتاه و بلند بودن پیچ‌ها توجه شود ) .

دقت داشته باشید که خار میل لنگ روی چرخ زنجیر به طور صحیح نصب گردد ( شکل ۴-۷۳۵ ) .



شکل (۴-۷۳۵)



شکل (۴-۷۳۶)



شکل (۴-۷۳۷)



شکل (۴-۷۳۸)

زمان: ۵ ساعت

- سینی جلو را پس از چسب زدن سوار کنید و پیچهای آن را تا گشتاور لازم محکم کنید .

- در پوش چرخ زنجیر اویل پمپ را ببندید .

- لبه های خارجی کاسه نمد جلو میل لنگ را چسب بزنید و توسط ابزار مخصوص ، آن را جا بزنید ( شکل ۴-۷۳۶ ) .

- کارتر را ضمن چسب زدن ، به همراه واشر نو روی بلوکه سوار کنید و پیچهای آن را طوری محکم نمائید که به صورت ضربدری و یک نواخت بسته شود ( شکل ۴-۷۳۷ ) .

- فلاپیول را در انتهای میل لنگ در حالی که پیچهای آن را چسب زده اید ، سوار کنید .

- برای محکم کردن پیچهای فلاپیول ، ابتدا قفل کن آن را روی بلوکه نصب و سپس پیچ های فلاپیول را تا گشتاور موردنظر محکم کنید .

- مجموعه ی کلاچ را به همراه شفت واسطه ( راهنمای هم مرکز کن) روی فلاپیول ببندید ( شکل ۴-۷۳۸ ) .

در صورتی که کلاچ دارای علامت باشد ، به آن دقت کنید .

- حال می توانید قفل کن فلاپیول را باز کنید و موتور را بگردانید تا برای بستن سرسیلندر آماده باشد.

## ۴-۹۸-دستورالعمل مونتاژ سرسیلندر و

### بستن موتور

ابزارهای موردنیاز :

فنج جمع کن ، ابزار مخصوص لاستیک گاید ، فیلر ، ابزار

مخصوص کاسه نمد ، قفل کن فلاپیول

## نکات ایمنی :

- مراقب باشید شیم‌ها به داخل سرسیلندر نیفتند.

- تسمه تایم را از مواد شیمیایی و روغنی دور نگاه دارید .

- هنگام نصب واشر سرسیلندر ، هماهنگ بودن مجاری آن را با بلوکه کنترل کنید .

برای جمع کردن سرسیلندر مطابق آنچه در بخش ( ۴-۴۲ ) آمده است عمل کنید . به طور خلاصه :

- ابتدا پولک زیر فنر ( در صورت وجود ) و سپس لاستیک آببندی گاید را قرار دهید .

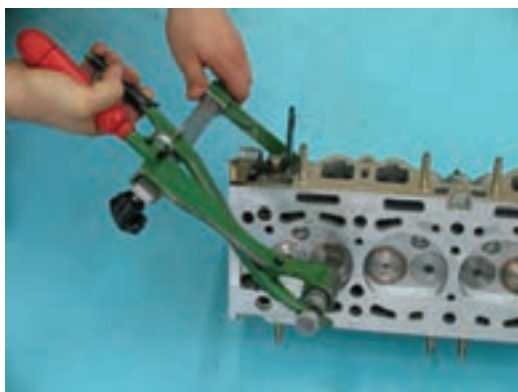
نکته : دقت شود تمام قطعات سوپاپ طبق شماره در جای خود نصب شوند .

- ساق سوپاپ را روغن بزنید و در گاید خود قرار دهید (شکل ۴-۷۳۹) .

- توسط فنر جمع‌کن ، فنر و خار سوپاپ را نصب کنید (شکل ۴-۷۴۰) .



شکل (۴-۷۳۹)



شکل (۴-۷۴۰)



شکل (۴-۷۴۱)

- پیستون‌ها را در میانه کورس قرار دهید ، به طوری که هر چهار عدد در یک راستا باشند ( شکل ۴-۷۴۱ ) .

- اگر سرسیلندر تراش نخورده است از واشر استاندارد استفاده کنید ولی در صورتی که سرسیلندر تراش داده شده ، حتماً واشر نوع تعمیری که ضخیم‌تر است به کار ببرید .

- پس از قرار دادن واشر ، سرسیلندر را روی آن سوار کنید ( شکل ۴-۷۴۲ ) .



شکل (۴-۷۴۲)



شکل (۴-۷۴۳)



شکل (۴-۷۴۴)



شکل (۴-۷۴۵)



شکل (۴-۷۴۶)

- پیچ‌های آن را ببندید و سپس به یکی از روش‌های مخصوص آن، که در بخش (۴-۲۷) ذکر شده، تا گشتاور لازم محکم نمائید. بوش پیچ روی پوسته واترپمپ فراموش نشود. نکته: توصیه شده است، پیچ‌های سرسیلندر را چسب آب-بندی بزنید.

- پس از بستن سرسیلندر شیم‌های مخصوص هر سوپاپ را روغن بزنید و به ترتیب شماره طوری قرار دهید که طرف قوس دار آن، سمت تاپیت باشد.

- تاپیت‌ها را روی سوپاپ‌ها بگذارید (شکل ۴-۷۴۳).  
- میل بادامک را مطابق آنچه در بخش (۴-۱۴) ذکر شده، نصب کنید (شکل ۴-۷۴۴).

- بهتر است فیلر سوپاپ را مجدداً کنترل نمائید.  
در صورتی که لقی آن‌ها در حد مجاز نباشد، شیم سوپاپ موردنظر را تغییر دهید. فیلرگیری در بخش (۴-۲۰) آمده است.

- دو شاخه‌ی ضامن (در صورت داشتن) و لوله‌ی روغن کاری میل بادامک را ببندید.

- کاسه نمد سرمیل بادامک را توسط ابزار مخصوص نصب کنید (می‌توانید لبه‌های خارجی آن را چسب بزنید)، (شکل ۴-۷۴۵).

- قاب زیر چرخ تسمه میل بادامک (در صورت داشتن) را ببندید و سپس با اهرم کردن میل بادامک چرخ تسمه را روی آن سوار کنید. پیچ آن را تا گشتاور لازم محکم نمائید (شکل ۴-۷۴۶).





شکل (۴-۷۴۷)

- چرخ تسمه‌ی میل لنگ را همراه خار مربوطه سوار کنید .  
- معمولاً واشر واترپمپ را گریس می‌زنند تا آب‌بندی،  
بهبتر صورت گیرد. آن را به همراه واترپمپ نصب کنید  
(شکل ۴-۷۴۷).

- تسمه سفت کن را در حالت ابتدای کورس ( شیر آن به  
صورت افقی باشد ) روی بلوکه محکم نمائید .

به دو روش می‌توانید تسمه تایم را نصب کنید که در بخش  
( ۴-۱۲-۱ ) آمده است . یکی از روش‌ها به صورت زیر است :  
-میل بادامک را برگردانید تا علامت تایمینگ روی چرخ تسمه‌ی  
آن به طرف بالا ( ساعت ۱۲ ) قرار گیرد (شکل ۴-۷۴۸).



شکل (۴-۷۴۸)

- علامت روی چرخ دنده‌ی میل لنگ را به صورت افقی در  
طرف راست ( ساعت ۳ ) قرار دهید .  
-پس از تنظیم میل لنگ و میل بادامک، تسمه را بر اساس جهت  
چرخش (راست گرد ) ، روی موتور سوار کنید (شکل ۴-۷۴۹) .



شکل (۴-۷۴۹)

نکته: اگر روی تسمه علائم تایمینگ وجود دارد، آن‌ها را در مقابل  
علامت‌های چرخ تسمه‌های موتور قرار دهید (شکل ۴-۷۵۰) .



شکل (۴-۷۵۰)

- پیچ تسمه سفت کن را شل کنید و آن را خلاف عقربه‌های ساعت بگردانید، تا کشش تسمه تنظیم گردد و آن‌گاه پیچ آن را محکم کنید.

نکته: با چرخش ۹۰ درجه‌ای تسمه، میزان کشش آن را بسنجید (شکل ۴-۷۵۱).



شکل (۴-۷۵۱)

- قاب‌ها و دسته موتور مربوط به جلوی موتور را ببندید (شکل ۴-۷۵۲).



شکل (۴-۷۵۲)

- پس از نصب مجدد قفل کن فلاپویل، پولی سر میل‌لنگ را سوار کنید و تا گشتاور لازم محکم نمائید. سپس قفل کن را باز کنید (شکل ۴-۷۵۳).



شکل (۴-۷۵۳)

زمان: ۲ ساعت

## ۴-۹۹- دستورالعمل مونتاژ مدار سوخت رسانی و خنک کننده و روغن کاری.

ابزارهای موردنیاز:

آچار آلن، ابزارهای عمومی، آچار شمع

## نکات ایمنی :

- در خودروهای کاربراتوری قبل از نصب دلکو ، اورینگ آن را عوض و با روغن آغشته کنید .

- نیروی بیش از حد به قطعات ظریف از جمله درپوش ترموستات و مانیفولد هوا وارد نکنید .

- لوله‌ی گیج روغن ، فشنگی روغن و لوله‌ی رابط کارتر (بسته به مدل موتور ) را در محل خود نصب کنید .

-دلکوی خودروهای کاربراتوری براساس علامتی که روی آن مشخص کرده‌اید یا پایه‌ی کوئل دویل ( موتورهای انژکتوری ) به همراه پیچ ضامن و مانیفولد دود به همراه صفحه‌ی واسطه را ببندید ( شکل ۴-۷۵۴ ) .

- لاستیک فیلتر را روغن بزنید و آن را به وسیله‌ی دست محکم کنید ( شکل ۴-۷۵۵ ) .

- درپوش سوپاپ را هم ببندید .

برای جلوگیری از ضربه خوردن برخی از قطعات حساس ، می‌توان آن‌ها را بعد از سوار کردن موتور روی شاسی ، مونتاژ نمود . ولی برای آسان بودن کار می‌توانید آن‌ها را به ترتیب زیر سوار کنید :

-ترموستات و درپوش ترموستات به همراه واشر (شکل ۴-۷۵۶) .

- پمپ بنزین ( نوع کاربراتوری ) به همراه واشر جدید

- شمع و وایرهای آن ( شکل ۴-۷۵۷ ) .



شکل (۴-۷۵۴)



شکل (۴-۷۵۵)



شکل (۴-۷۵۶)



شکل (۴-۷۵۷)



شکل (۴-۷۵۸)

- مانیفولد هوا به همراه واشر جدید ( شکل ۴-۷۵۸).



شکل (۴-۷۵۹)

- لوله‌های رابط هواکش و مانیفولد و کارتر ( شکل ۴-۷۵۹).  
- آلترناتور ، پمپ کولر ، پمپ فرمان هیدرولیک ( در صورت وجود ) به همراه تسمه‌ی آلترناتور .

زمان: ۱ ساعت

## ۴-۱۰۰- دستور العمل کنترل عملیات انجام شده

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی

### نکات ایمنی :

- همیشه بیش از حد سفت کردن پیچ قطعات به آببندی بهتر منجر نمی‌شود .

باید توجه داشت که برای تمام قطعات از واشرهای نو استفاده کنید بعضی از واشرها ، همان طور که اشاره شد ، با چسب آببندی نصب شده‌اند و برخی دیگر بدون چسب .  
دو طرف واشرهای مدارات خنک کاری را (درپوش ترموستات و واترپمپ ) گریس بزنید و پس از چند دقیقه آن ها را نصب کنید . تمام اتصالات را کنترل نمایید تا از نظر آببندی و محکم بودن اطمینان حاصل شود ( شکل ۴-۷۶۰ ) .



شکل (۴-۷۶۰)





شکل (۴-۷۶۱)



شکل (۴-۷۶۲)

محکم کردن پیچ‌ها حتماً به طور یک نواخت و به صورت ضربدری انجام شود.

برخی قطعات چون انواع حسگر و ریل سوخت (در خودروهای انژکتوری) و کاربراتور و متعلقات دیگر را (در خودروهای کاربراتوری) که ضربه پذیرند، بعد از سوار کردن موتور روی شاسی، بر روی خودرو نصب کنید (شکل ۴-۷۶۱).

لیکن اگر قطعه‌ای وجود دارد که پس از سوار کردن موتور، دور از دسترس خواهد بود بهتر است قبل از بستن موتور به شاسی، آن را ببندید (شکل ۴-۷۶۲).

## ۱۰۱-۴- دستورالعمل سوار کردن موتور روی شاسی و روشن کردن موتور.

ابزارهای موردنیاز:

ابزارهای عمومی، جرثقیل.

### نکات ایمنی:

- اتصالات و رابط‌های موتور به جرثقیل باید کاملاً مطمئن باشد.

- میزان روغن ریخته شده داخل موتور را قبل از روشن کردن آن کنترل نمایید.

- پس از اطمینان از درستی انجام کار، گیربکس را به موتور ببندید.

- با اتصالی صحیح به جرثقیل موتور را از پایه باز کنید و آن را بلند نمایید.

- به آرامی موتور را در محل خود، روی خودرو قرار دهید (شکل ۴-۷۶۳).

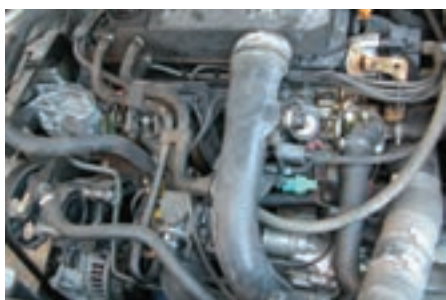


شکل (۴-۷۶۳)

زمان: ۴ ساعت



شکل (۴-۷۶۴)



شکل (۴-۷۶۵)



شکل (۴-۷۶۶)



شکل (۴-۷۶۷)

- پیچ های اتصال دسته موتور به اتاق و شاسی را محکم کنید.

- کلیه ی اتصالات پلوس ها ، گیربکس ( حسگرها و دسته دنده ) را به موتور متصل نمائید .

- به طور کلی عکس روش باز کردن ، تمام اتصالات و قطعات را با توجه به علامت های مشخص شده ی آن ها ببندید ( شکل ۴-۷۶۴ ) .

اما مهم ترین آن ها به شرح زیر است :

- در خودروهای کاربراتوری با نصب واشر جدید ، کاربراتور را ببندید و تمام لوله های رابط را متصل نمائید .

- از جمله لوله ی ورود سوخت ، لوله خلائی، سیم گاز و در آخر هواکش را ببندید .

- در خودروهای انژکتوری ریل سوخت، لوله های ورود و خروج بنزین ، اتصالات حسگرها ، سیم گاز ، لوله های خلائی و کلیه ی اتصالات مربوط به هواکش را برقرار سازید (شکل ۴-۷۶۵).

- از صافی هوای نو استفاده کنید .

- لوله های رادیاتور و بخاری را وصل نمائید .

- در پایان تمام اتصالات برقی ، سوخت و آب خنک کاری را کنترل کنید تا به طور صحیح در جای مربوطه نصب شده باشند ( شکل ۴-۷۶۶ ) .

- مایع خنک کننده به داخل رادیاتور اضافه کنید.

- داخل موتور روغن مناسب فصل ، بسته به سفارش کارخانه، بریزید .

- چند دقیقه ای صبر کنید تا روغن به اندازه کافی به داخل کارتر برسد .

- اتصال باطری را برقرار سازید و سوئیچ را روشن کنید . در خودروی انژکتوری اجازه دهید تا سوخت به موتور برسد و سپس استارت بزنید تا روشن شود ( شکل ۴-۷۶۷ ) .



شکل (۴-۷۶۸)



شکل (۴-۷۶۹)

زمان: ۳ ساعت



شکل (۴-۷۷۰)



شکل (۴-۷۷۱)

- در صورت روشن نشدن موتور ، اتصالات برقی و مدارات سوخت را کنترل و عیب را برطرف کنید ( شکل ۴-۷۶۸ ) .

- پس از روشن شدن موتور ، هرگز بیش از حد به آن گاز ندهید . بالارفتن بیش از حد دور موتور موجب آسیب رساندن به قطعات آن می گردد .

- اجازه دهید در دور آرام ، موتور کار کند تا فشار مدار روغن به حد کافی برسد و ضمن روغن کاری قطعات ، موتور به آرامی گرم شود .

- در این مدت عمل کرد نشان دهنده های دمای آب و فشار روغن را به طور مداوم تحت کنترل قرار دهید ( شکل ۴-۷۶۹ ) .  
- نداشتن نشستی در مدار سوخت رسانی را بررسی کنید .

## ۴-۱۰۲- دستورالعمل آب بندی موتور تعمیر شده

ابزارهای مورد نیاز :

ابزارهای عمومی و ترک متر

### نکات ایمنی :

- موتور تازه تعمیر را زیاد روشن و خاموش نکنید.

- کنترل دمای موتور و فشار روغن به صورت مداوم انجام گیرد.

همان طور که در بخش قبل اشاره شد باید اجازه دهید موتور گرم شود ، تا حدی که فن خنک کاری با دور تند شروع به کار نماید ( شکل ۴-۷۷۰ ) .

در صورتی که موتور بد کار می کند سیستم سوخت رسانی و برق آن را دوباره تنظیم نمایید .

- مدار خنک کاری را هواگیری کنید .

- مدار روغن را کنترل نمایید . به نداشتن نشت روغن از واشرها

و فیلتر و بقیه ی مواضع موتور دقت کنید ( شکل ۴-۷۷۱ ) .

- در صورت وجود نشتی در آن ها ، محکم بودن پیچ آن قطعه را مورد بررسی قرار دهید .

- اگر روغن ریزی ادامه یافت ، واشر آن قطعه را تعویض نمایید .  
- موتور تازه تعمیر آسیب پذیر است ، زیرا قطعات تعمیری و یا تعویضی با یک دیگر آببندی نشده اند . به همین دلیل برای مدتی ، اصطلاحاً موتور را آببندی می کنند .

- توصیه شده پس از گرم شدن موتور ، آن را خاموش کنید و اجازه دهید تا خنک شود .

سپس سر سیلندر را مجدداً آچارکشی کنید .

البته بررسی کشش تسمه تایم هم مفید به نظر می رسد (شکل ۴-۷۷۲) .

آببندی موتور قانون ثابتی ندارد و بیشتر به توصیه‌ی شرکت‌های خودروسازی عمل می نمایند .

برای نمونه شرکتی دو مورد زیر را توصیه می کند:

- در ۷۵۰ کیلومتر اولیه دور بیش از ۲۲۰۰ دور در دقیقه (RPM) نشود.

از ۷۵۰ تا ۱۵۰۰ کیلومتر اول دور موتور بیش از ۲۸۰۰ دور در دقیقه (RPM) نشود .

ضمن آن که در حالت در جادور از ۲۵۰۰ دور در دقیقه (RPM) تجاوز ننماید.

پس از مراحل فوق ، رینگ و پیستون با سیلندر ، سیت و گاید با سوپاپ ، هم چنین یاتاقان با محور میل لنگ جذب و اصطلاحاً آببندی شده اند .

در این حالت ، قدرت و گشتاور حداکثر خواهد شد و در نتیجه عمر موتور افزایش چشم گیری خواهد داشت .

### ۴-۱۰۳- دستورالعمل حفاظت و ایمنی باز و بستن موتور و متعلقات آن .

ابزارهای مورد نیاز :

ابزارهای عمومی



شکل (۴-۷۷۲)

زمان: ۱ ساعت



## نکات ایمنی :

- حتماً قبل از انجام تعمیرات روی موتور ، توصیه های شرکت سازنده را مورد توجه قرار دهید.

- در تمام مراحل کار مراقب مواد سوختی و ناشتی در مدارات آن باشید .

همان طور که در ابتدای این کتاب اشاره شد ، تعمیرات موتور نیازمند رعایت نکات ایمنی و حفاظتی است که مهم ترین آن ها را یادآور می شویم :

- حتماً از محیط کار تمیز و مناسب استفاده نمائید.

- برای باز و بست قطعات از ابزارهای مخصوص خود استفاده

کنید ( شکل ۴-۷۷۳ ) .

- جهت بستن قطعات ، مقدار توصیه شده ی گشتاور را به کار ببرید .

- ابزارها باید تمیز و عاری از روغن باشند .

- بازوبسته کردن قطعات ، به صورت یک نواخت صورت

پذیرد .

- از واشرهایی با جنس مرغوب و مطابق توصیه ی هر شرکت

استفاده کنید ( شکل ۴-۷۷۴ ) .

- در صورت استفاده از قطعات قبلی ، از سالم بودن آن ها

مطمئن شوید .

- بقایای واشر قبلی را از روی قطعات پاک کنید. ( شکل

۴-۷۷۵ ) .

- قطعات سنگین را با احتیاط و با کمک وسایل مناسب ،

حمل نمائید .

- برای شست و شوی قطعات از حلال مناسب استفاده کنید.

استفاده از بنزین در محیط های بسته ، خطر آفرین است .

- وسایل و ابزارهایی که به کار می برید سالم باشند ( مخصوصاً

ابزارهای اندازه گیری ) .

- ترتیب و شماره ی قطعات نسبت به یکدیگر رعایت گردند

( شکل ۴-۷۷۶ ) .



شکل (۴-۷۷۳)



شکل (۴-۷۷۴)



شکل (۴-۷۷۵)



شکل (۴-۷۷۶)

## آزمون پایانی

- ۱- چهار عدد ابزار تخصصی مکانیک خودرو را نام ببرید.
- ۲- مجموعه‌ی بادامک‌ها بر روی محوری به نام ..... قرار می‌گیرند .
- ۳- وظیفه‌ی بادامک در موتور چیست؟
- ۴- محل نصب میل بادامک در موتور را شرح دهید.
- ۵- اجزا و قسمت‌های یک بادامک را نام ببرید .
- ۶- چرخ دنده‌ی نشان داده شده در شکل مقابل بر روی ..... نصب می‌شود .

الف) میل لنگ	ب) میل بادامک
ج) میل دلکو	د) اوایل پمپ
- ۷- نسبت دور میل لنگ ، به میل بادامک را شرح دهید .
- ۸- مزایا و معایب چرخ زنجیر کدام است .
- ۹- مزایا و معایب سیستم تسمه تایم کدام است؟
- ۱۰- تایمینگ سوپاپ را شرح دهید .
- ۱۱- مقدار مجاز جا به جایی تسمه‌ی تایم ( کشش تسمه ) چند میلی‌متر است ؟
- ۱۲- برای خارج کردن میل بادامک‌های نصب شده در بلوکه ، چه اقداماتی صورت می‌گیرد؟





۱۳- در شکل مقابل ، کدام عمل صورت گرفته است ؟

الف) قفل کردن میل لنگ

ب) قفل کردن پولی

ج) نصب پولی میل لنگ

د) پین گذاری تایمینگ

۱۴- روش پیاده و سوار کردن میل بادامک در سرسیلندر را شرح دهید .

۱۵- در موتورهای میل بادامک رو ، دلکو به ..... متصل است .



۱۶- شکل مقابل آزمایش ..... را نشان می دهد.

۱۷- کاربرد اسبک در موتور چیست؟

۱۸- وظیفه ی تایپت و انواع آن را شرح دهید.

۱۹- انواع روش های تنظیم لقی سوپاپ را نام ببرید.

۲۰- شیم تنظیم بین ..... و ..... قرار می گیرد.

۲۱- روش تنظیم سوپاپ به وسیله ی شیم را شرح دهید .

۲۲- معایب لقی زیاد و لقی کم را شرح دهید.

۲۳- سرسیلندر از چه جنس هایی تولید می شود؟

۲۴- انواع روش های بازوبسته کردن سرسیلندر را توضیح دهید .

۲۵- روش اصلاح ترک در سرسیلندر آهنی چگونه است؟

۲۶- چگونه وجود حفره در سرسیلندر را اصلاح می نمایند؟

۲۷- روش های تشخیص ترک در سرسیلندر کدام است؟



۲۸- دلایل سوختن واشر سرسیلندر چیست؟

۲۹- ترتیب قرار گرفتن سوپاپ ها در شکل مقابل را بگوئید .

۳۰- گاید به چند صورت وجود دارد؟

۳۱- در سرسیلندرهای آلومینیومی کاربرد سیت و گاید چگونه است؟

۳۲- کاربرد و طرز کار سوپاپ سدیمی را شرح دهید.

۳۳- راه های انتقال حرارت سوپاپ را توضیح دهید.

۳۴- انواع سیستمهای حرکتی سوپاپ را نام ببرید.

۳۵- شکل مقابل اجزای کدام سیستم حرکتی سوپاپ را نشان می دهد؟

(الف) I شکل میل بادامک زیر

(ب) I شکل میل بادامک رو

(ج) L شکل

(د) F شکل



۳۶- تایمینگ سوپاپ به چه منظوری صورت می گیرد؟

۳۷- اصطلاح ..... سوپاپ یعنی باز بودن هم زمان هر دو سوپاپ گاز و دود.

۳۸- وظیفه ی لاستیک گاید سوپاپ چیست؟



۳۹- در شکل مقابل کدام عمل صورت می گیرد؟

(الف) باز کردن سوپاپ      (ب) آب بندی سوپاپ

(ج) فیلر گیری سوپاپ

۴۰- پیچیدگی در سیت در اثر چه عواملی ایجاد می شود؟

۴۱- لقی زیاد سوپاپ در گاید چه معایبی به همراه دارد؟

۴۲- در شکل مقابل، کدام آزمایش صورت می گیرد؟

(الف) مقدار نیروی فنر

(ب) قائم بودن فنر

(ج) ترک داشتن فنر







۴۳- شکل مقابل کدام عملیات تعمیری را نشان می دهد؟

الف) فیلرگیری سوپاپ

ب) نصب سوپاپ

ج) تراش سوپاپ

د) آببندی سوپاپ

۴۴- آزمایش آببندی سوپاپ چگونه است؟

۴۵- تراش سیت و زوایای آن را شرح دهید .

۴۶- روش های تعمیر گاید کدام است؟

۴۷- دستورالعمل تعویض پولکها را شرح دهید.

۴۸- وظایف فلاپیول را توضیح دهید .

۴۹- در فلاپیول چه عیوبی بوجود می آید؟

۵۰- طریقه ی تعویض دنده استارت را شرح دهید.

۵۱- شکل مقابل کدام مجموعه را نشان می دهد؟

الف) فلاپیول

ب) میل لنگ

ج) کلاچ



۵۲- نقش دنده ی ( T.D.C ) در موتورهای انژکتوری کدام است؟

۵۳- روش تخلیه ی روغن را توضیح دهید .

۵۴- انواع جنس کارتر کدام است؟

۵۵- روش باز و بست کارتر را شرح دهید .

۵۶- برای باز کردن اویل پمپ چه اعمالی صورت می گیرد؟

۵۷- انواع پمپ روغن را نام ببرید .

۵۸- وظیفه سوپاپ فشار چیست؟

۵۹- روش تایم گیری اویل پمپ محرک میل بادامک را شرح دهید .

۶۰- عیب یابی اویل پمپ به چه طریقی انجام می شود؟

۶۱- جنس پیستون موتورهای جدید از چیست؟

۶۲- شکل پیستون را تشریح نمائید .

۶۳- چرا اندازه پیستون کوچک تر از سیلندر است؟

۶۴- تیغه های اینوار چه کاربردی دارند؟

۶۵- از نظر دامنه ، پیستون ها به چند دسته تقسیم می شوند؟

۶۶- با رسم شکل ، طرف فشاری پیستون را شرح دهید .

۶۷- نسبت تراکم موتورهای دیزلی و بنزینی را مقایسه کنید .

۶۸- روش کمپرس گیری را شرح دهید .

۶۹- چند نوع رینگ در پیستون کاربرد دارد؟

۷۰- روش نصب رینگ ها چگونه است؟

۷۱- در شکل مقابل کدام آزمایش انجام می شود؟

الف) لقی طولی رینگ در پیستون

ب) لقی جانبی رینگ در پیستون

ج) دهانه ی رینگ در پیستون

۷۲- در یک پیستون با دو رینگ کمپرس ، زاویه ی بین دهانه ی دو رینگ ..... درجه است .

۷۳- به وسیله ی فیلر چگونه لقی بین پیستون و سیلندر اندازه گیری می شود؟

۷۴- انواع روشهای اتصال شاتون به پیستون را شرح دهید .

۷۵- اتصال شکل مقابل کدام گزینه است؟

الف) پرس گژن پین در شاتون

ب) گژن پین تمام شناور

ج) ثابت کردن گژن پین در پیستون

۷۶- روش کنترل و عیب یابی شاتون را شرح دهید.

۷۷- وظیفه ی یاتاقان چیست؟

۷۸- در تصویر مقابل چند یاتاقان ثابت ، متحرک و بغل یاتاقانی به ترتیب دیده می شوند؟

الف) ۴ ، ۵ ، ۴

ب) ۵ ، ۴ ، ۲

ج) ۵ ، ۲ ، ۴

د) ۵ ، ۴ ، ۴

۷۹- جنس یاتاقان ها را شرح دهید .

۸۰- خواص یاتاقان کدام است؟



۸۱- میل لنگ را به چه طریقی سخت کاری می کنند؟

۸۲- تشکیل قشر روغن در یاتاقان به چه صورت است؟

۸۳- روش تشخیص سائیدگی و نیاز به تراش میل لنگ را شرح دهید .

۸۴- مقدار لقی یاتاقان را چگونه اندازه گیری می نمایند؟

۸۵- شیوهی رنگ بندی یاتاقان را به طور کامل شرح دهید .

۸۶- تصویر مقابل کدام اندازه گیری را نشان می دهد؟

الف) لقی طولی میل لنگ

ب) مقدار تاب میل لنگ

ج) لقی یاتاقان میل لنگ

۸۷- کاسه نمد انتهای میل لنگ چه وظیفه ای دارد؟

۸۸- ویسکوزیته را تعریف کنید .

۸۹- روغن چهارفصل را شرح دهید .

۹۰- شیوهی تقسیم بندی انواع روغن براساس دمای محیط را توضیح دهید .

۹۱- مدارات روغن کاری به چند دسته تقسیم می شوند ، نام ببرید .

۹۲- بیشترین مقدار تصفیهی روغن در کدام مدار است؟

الف) مدار سری

ب) مدار فرعی

ج) مدار دوبل موازی

۹۳- روش روغن کاری یاتاقان های متحرک چگونه است؟

۹۴- لولهی روغن تصویر مقابل برای روان کاری چه قطعاتی استفاده می شود؟



۹۵- عیوب به وجود آمده توسط روغن آلوده را شرح دهید .

۹۶- دلایل افت فشار را تشریح نمایید .

۹۷- کاهش مقدار روغن از چه طریقی قابل تشخیص است؟

الف) فشنگی روغن

ب) گیج روغن

ج) فشارسنج روغن

د) سوپاپ فشار

۹۸- از چه مکان‌هایی احتمال روغن ریزی وجود دارد؟

۹۹- انواع سیلندر را شرح دهید .

۱۰۰- انواع سیلندر خشک کدام است؟

۱۰۱- کدام قطعه وظیفه‌ی آب‌بندی بوش تر را به عهده دارد؟

الف) لاستیک اورینگ

ب) واشر سرسیلندر

ج) چسب آب‌بندی

د) پله‌ی بوش سیلندر

۱۰۲- شکل سائیدگی در سیلندر چگونه است؟

۱۰۳- طریقه‌ی اندازه‌گیری مقدار سایش سیلندر را توضیح دهید .

۱۰۴- آزمایش صورت گرفته در شکل مقابل چیست؟

الف) اندازه‌گیری مقدار سایش سیلندر

ب) لقی جانبی بوش سیلندر

ج) اختلاف ارتفاع بوشها

د) مقدار تاب بلوکه و سیلندر

۱۰۵- روغن کاری سیلندر به چه طریقی صورت می‌گیرد؟

۱۰۶- مزیت سیلندره‌ای بوش تر را شرح دهید.

۱۰۷- دستگاه تراش سیلندر را شرح دهید .

۱۰۸- دستگاه سنگ ( سیلندر ) به چه منظوری استفاده می‌شود؟

۱۰۹- کاربرد صفحه تراش چیست؟

۱۱۰- روش تعویض بوش سیلندر را توضیح دهید.





## منابع و مآخذ

1. Automotive Service by : Tim Gilles Third edition 2008
2. Automotive Technology by : jack Erjavec 2004
3. Automotive Engines by : Tim Gilles 5Th edition 2007
4. Modern Automotive Technology by : Tim Gilles Third edition 2006

۵- راهنمای تعمیر و نگه داری اتومبیل سمند ، ایران خودرو

۶- راهنمای تعمیر و نگه داری اتومبیل زانتیا ، سایپا

۷- تعمیر موتور خودرو ، محمد محمدی بوساری ، شرکت صنایع آموزشی، ۱۳۶۸

۸- تکنولوژی مولد قدرت ، محمد محمدی بوساری ، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، ۱۳۸۷

