



## پودمان ۲

### تعمیر نیم موتور تراکتور



مجموعه نیم موتور یا بلوکه سیلندر بخش اصلی هر موتور را تشکیل می دهد. اگرچه تعمیرات و تنظیمات در این بخش نسبت به بخش سرسیلندر دشوارتر می باشد اما دقت در سرویس و تعمیرات این بخش ، نقش بسیار موثری در کاهش هزینه های نگهداری و میزان آلاینده ها احتمالی تراکتور دارد.

## واحدیادگیری ۲

### تعمیر نیم موتور تراکتور

#### آیا تا به حال پی برده‌اید:

اگر هوای فشرده شده بالای پیستون از فاصله بین پیستون و سیلندر نشت کند چه اتفاقی می افتد؟  
اگر روغن داخل کارتر به بالای پیستون نشت کند چه می شود؟  
صدایی که از داخل موتور به گوش می رسد مربوط به کدام قطعه معیوب است؟  
کدام قطعه در نیم موتور اگر معیوب باشد، موتور روشن نمی شود؟  
چرا موتور با لرزش کار می کند؟  
چرا از اگزوز دود با رنگ های مختلف خارج می شود؟

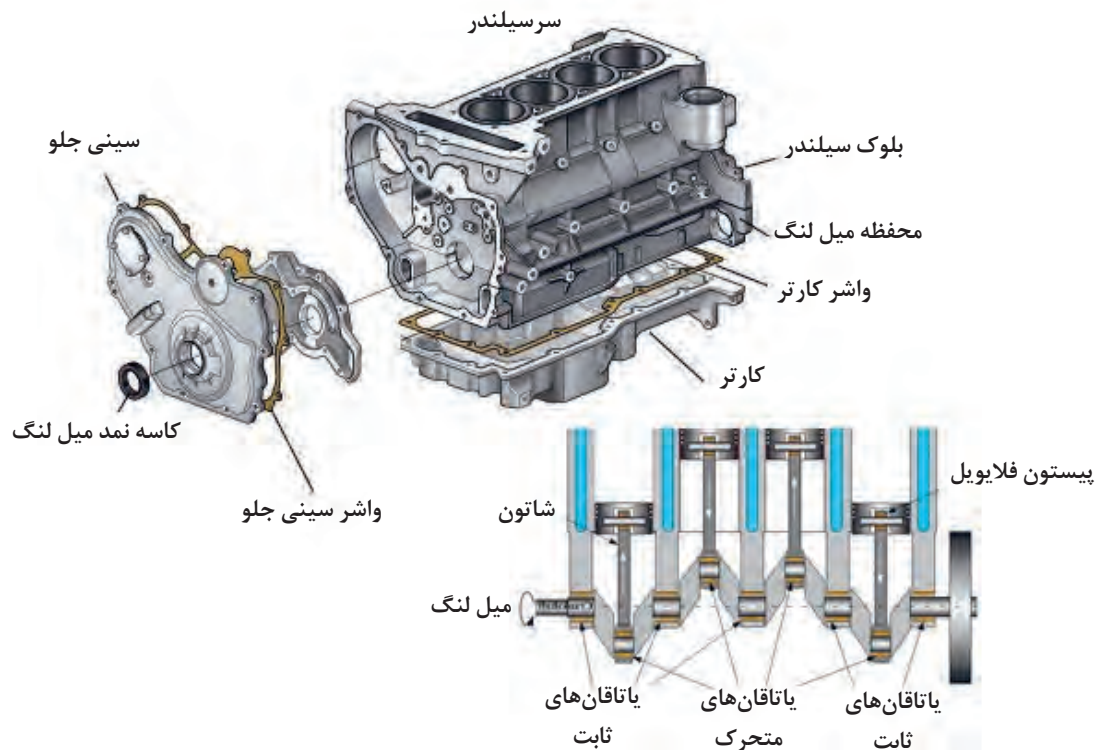
به موتور بدون سرسیلندر و تجهیزات جانبی، نیم موتور گفته می شود که شامل بلوکه سیلندر، سیلندر، پیستون، شاتون، رینگ ها، میل لنگ، کارتر، فلاپویل و چرخ دنده های تایمینگ می باشد.  
در این بخش مطابق رویه پودمان قبل ابتدا با اجزای مجموعه نیم موتور آشنا شده و پس از انجام کنترل و تنظیمات بدون نیاز به باز کردن اجزای این مجموعه، کلیه قطعات باز شده، کنترل هر کدام به صورت مجزا انجام می شود و در نهایت شیوه بستن و کنترل نهایی نیم موتور مطرح خواهد شد.

#### استاندارد عملکرد:

هنر جو پس از آموزش این واحدیادگیری توانایی عیب یابی و تعمیرات مجموعه نیم موتور تراکتورهای رایج در کشور را پیدا می کند.

## ساختمان و اجزاء نیم‌موتور

قطعات نیم‌موتور در دو قسمت اصلی دسته بندی می شوند که عبارتند از قطعات ثابت و قطعات متحرک (شکل ۱).



شکل ۱. دو قسمت اصلی نیم‌موتور

چدن خاکستری به صورت ریخته‌گری شده و در گروهی از تراکتورهای با قدرت کم از آلیاژ آلومینیوم ریخته‌گری شده (بدون فشار و یا تحت فشار) ساخته می‌شود. اگر موتور به وسیله هوا خنک شود سطح بیرونی بلوکه سیلندر پره‌دار می‌باشد.

**الف- قطعات ثابت:** قطعات ثابت نیم‌موتور شامل بلوکه سیلندر، سیلندر، سینی جلو و کارت تر است.  
**بلوکه سیلندر:** بلوکه سیلندر یا پوسته موتور، اسکلت موتور را تشکیل می‌دهد و اجزای دیگر موتور از جمله سرسیلندر، دستگاه لنگ، کارت تر و ... روی آن قرار می‌گیرند (شکل ۲). بلوکه سیلندر تراکتورها عموماً از



شکل ۲. بلوکه سیلندر

- کارتر: قطعه ای فولادی یا چدنی است که در زیر بلوکه سیلندر نصب می‌گردد و با قسمت پایین بلوکه سیلندر که محل تکیه گاه‌های میل لنگ است محفظه کارتر را ایجاد می‌کنند (شکل ۳). کارتر محل ذخیره روغن موتور می باشد. صافی و پمپ روغن در داخل کارتر قرار دارند.



شکل ۳. کارتر

- سیلندر: در داخل بلوکه سیلندر استوانه‌هایی از جنس چدن خاکستری قرار دارند که به آنها سیلندر می‌گویند. سطح داخلی سیلندر ها کاملا صیقلی می باشد. گروهی از سیلندر ها جداگانه ریخته گری شده و در محل از پیش تعیین شده در بلوکه سیلندر جا زده می‌شوند که به آنها بوش می‌گویند. معمولاً در بلوکه های چدنی بوش ها با بلوکه سیلندر یکپارچه ریخته گری می شود یا به صورت استوانه ای چدنی در داخل بلوکه سیلندر پرس می شود (تراکتور U650M) که به آنها بوش تر می‌گویند. در قسمت پایین بوش تر معمولاً دو حلقه لاستیک (اورینگ) نصب می‌شود. حلقه پایینی مانع ورود روغن کارتر به آب داخل موتور می‌شود و حلقه بالایی مانع از ورود آب موتور به داخل کارتر می‌گردد (شکل ۴).



ج- بوش تر



ب- بوش خشک

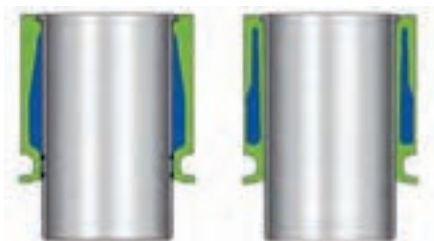


الف- سیلندر یکپارچه با بلوک سیلندر

شکل ۴. انواع سیلندر

از نظر خنک‌کاری سیلندرها، چه تفاوتی بین بوش‌های خشک و تر وجود دارد؟

تحقیق



ب- بوش تر

الف- بوش خشک

شکل ۵. ارتباط انواع بوش با مایع خنک کننده

این مجموعه شامل میل لنگ، یاتاقان ها، شاتون، گزن پین، پیستون، رینگ ها، فولی سر میل لنگ، چرخ دنده‌های تایمینگ و فلاپویل است.  
 - پیستون: پیستون قطعه‌ای استوانه‌ای شکل است که در داخل سیلندر حرکت رفت و برگشتی انجام می‌دهد (شکل ۶).

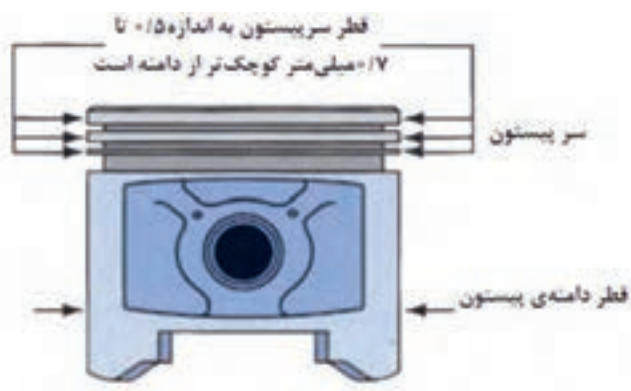
### ب- قطعات متحرک:

قطعات متحرک نیم‌موتور، مجموعه قطعاتی هستند که نیروی حاصل از احتراق بالای پیستون را به گشتاور چرخشی میل لنگ تبدیل می‌کنند به عبارت دیگر مجموعه قطعاتی هستند که حرکت رفت و برگشتی پیستون را به حرکت دورانی میل لنگ تبدیل می‌کنند.



شکل ۶. پیستون و قسمت‌های مختلف آن

پیستون ایده‌آل باید به صورت استوانه کامل باشد، ولی در واقعیت پیستون با مقطع کمی بیضی ساخته می‌شود (شکل ۷). علاوه بر این قطر سر پیستون نیز از کمتر از قطر دامنه آن است (شکل ۸).



شکل ۸. اختلاف قطر بالا و پایین پیستون



شکل ۷. اندازه قطر های پیستون

چرا پیستون با مقطع بیضی ساخته می‌شود؟ کدام قطر پیستون بزرگ‌تر است؟

در دو طرف پیستون تکیه گاههایی برای نگه داشتن انگشتی پیستون (گزن پین) ساخته شده که آن را یاتاقانهای انگشتی پیستون می نامند.

#### - رینگهای پیستون:

رینگ ها وظیفه آب بندی فاصله بین پیستون و دیواره سیلندر را برعهده دارند و مانع نشت فشار تراکم و گازهای احتراق بالای پیستون به محفظه لنگ و یا انتقال روغن به اتاق احتراق می شوند. در ضمن رینگ ها بخشی از گرمای پیستون را به دیواره سیلندر منتقل می نمایند.

برای حرکت آسان پیستون در سیلندر و جلوگیری از گیر کردن آن در اثر انبساط ، لقی اندکی بین پیستون و سیلندر پیش بینی می شود، این فاصله توسط رینگها پر می شود . برای نصب رینگها روی پیستون شیارهایی ایجاد شده است ، با توجه به اینکه ناحیه شیار رینگها در قسمت سر یا تاج پیستون نباید با سیلندر تماس داشته باشد، قطر خارجی این ناحیه را  $0/5$  تا  $0/7$  میلی متر کوچکتر از قطر دامنه پیستون می سازند. در زیر ناحیه رینگ ها شیار عرضی ایجاد شده است که مانع از انتقال حرارت کف پیستون به دامنه پیستون می گردد(شکل ۹).



شکل ۹. ترتیب قرار گرفتن رینگها و موقعیت شیار عرضی پیستون زیر ناحیه قرار گرفتن رینگ روغنی

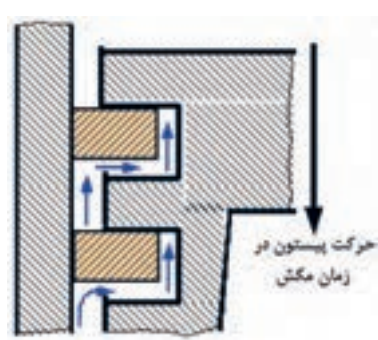
اتاق احتراق خواص و کارایی خود را حفظ کند. برخی رینگ ها را با کرم یا مولیبدن روکش می کنند تا سطح آن سخت تر شده و در مقابل حرارت مقاوتر گردد و ضمناً اصطکاک بین رینگ و سیلندر نیز کمتر شود.

برای عملکرد مناسب تر، رینگهای کمپرسی به فرم مقطعهای متفاوتی تولید و عرضه می شوند. برحسب نوع مقطع رینگ نحوه چیدمان آنها روی پیستون متفاوت می باشد و باید مطابق دستورالعمل سازنده انجام شود (شکل ۱۱).

دو نوع رینگ روی پیستون نصب می گردد که عبارتند از: **۱- رینگ های کمپرسی (تراکم):** از چدن یا آلومینیم پرس شده به شکل حلقه ای باز که خاصیت فنری دارد ساخته می شوند. این رینگها برای آب بندی مسیر حرکت پیستون و دیواره سیلندر به منظور ایجاد حداکثر فشار تراکم و حفظ فشار احتراق تولید شده طراحی شده اند (شکل ۱۰). رینگهای کمپرسی باید اصطکاک کمی با دیوار سیلندر داشته باشند و در تمامی شرایط کار موتور با نیروی ثابتی به دیوار سیلندر بچسبند و در دمای بالای



شکل ۱۱. انواع پخ رینگ کمپرسی

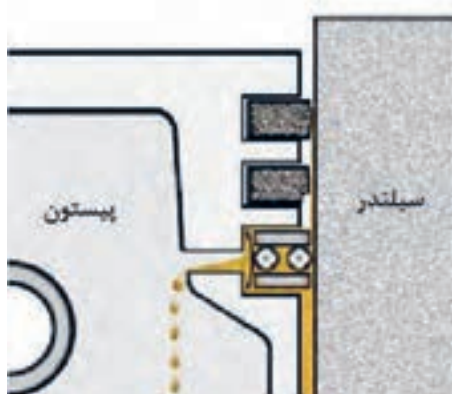


شکل ۱۰. حرکت رینگ ها در شیار پیستون



چرا بین رینگ و شیار رینگ روی پیستون فاصله یا خلاصی وجود دارد؟

۲- رینگ‌های روغنی؛ رینگ روغنی را به صورت رینگ چدنی ریختگی شیاردار و یا دو تیغه نازک که ما بین آنها یک فنر فولادی قرار دارد می‌سازند. وظیفه این رینگ‌ها بازگرداندن روغن پاشیده شده به دیواره سیلندر از طریق سوراخ‌ها و شیار جای رینگ به محفظه کارتر می‌باشد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲. بازگرداندن روغن اضافه توسط رینگ روغن

شاتون (دسته پیستون): شاتون قطعه‌ای است چدنی که حرکت رفت و برگشت و نیروی پیستون را به میل لنگ و یا بالعکس منتقل می‌کند. سر کوچک شاتون به وسیله گزن پین به پیستون و سر بزرگ آن به میل لنگ متصل می‌شود. برای اتصال سر بزرگ شاتون به میل لنگ آن را دو تکه می‌سازند که توسط دو پیچ و مهره با هم یک دایره کامل را تشکیل می‌دهند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳. اجزاء شاتون

هیچگاه نباید نیم دایره شاتون‌ها (کپه شاتون) که قابل جدا شدن هستند با هم تعویض شوند زیرا آنها با هم ماشین کاری و منطبق شده‌اند.

نکته



برای جلوگیری از جابجایی کپه شاتون‌ها با هم از چه روش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟







با توجه به آنچه در کتاب دانش فنی پایه خوانده اید، بیان کنید به چه دلیل بدنه شاتون را با مقطع I شکل می‌سازند؟

### - انگشتی پیستون (گزن پین) :

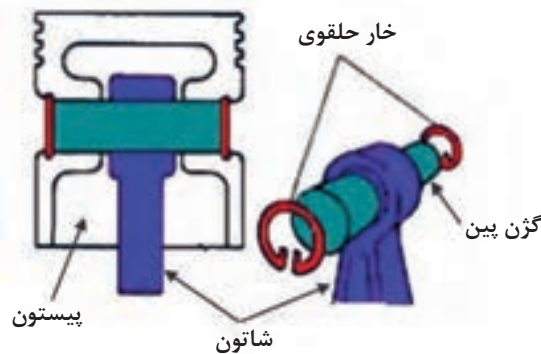
انگشتی پیستون، میله‌ای است که شاتون را به پیستون متصل می‌کند. این قطعه از فولاد با کیفیت بالا دارای سطحی صیقلی و بسیار صاف و توخالی (مستحکم و سبک) می‌باشد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴. گزن پین

گزن پین در داخل پیستون و شاتون شناور (اتصال تمام شناور) و حرکت لولایی دارد. در این حالت در سر کوچک شاتون بوش برنجی نصب شده است که گزن پین داخل آن روان حرکت می‌کند و با دو خار حلقوی

داخلی در داخل شیار پیستون از حرکت طولی آن جلوگیری می‌شود (شکل ۱۵). در خودروها از روش‌های دیگری نیز استفاده می‌شود.



شکل ۱۵. اتصال شاتون به پیستون با گزن پین

چه روش‌های دیگری برای اتصال گزن پین موجود می‌باشد؟

تحقیق



### - میل لنگ:

میل لنگ حول محور اصلی خود که روی تکیه‌گاه‌های ثابت در محفظه میل لنگ قرار دارند، می‌چرخد. تعدادی وزنه تعادل روی لنگ‌ها باعث بالانس میل لنگ و چرخش نرم‌تر و بادوام‌تر آن می‌شوند (شکل ۱۶).

سربزرگ هر یک از شاتون‌ها به لنگ‌های میل لنگ متصل می‌شوند. لنگ‌های میل لنگ، به صورت خارج از مرکز از خط مرکزی و تکیه‌گاه میل لنگ می‌باشند.



شکل ۱۶. اجزاء میل لنگ

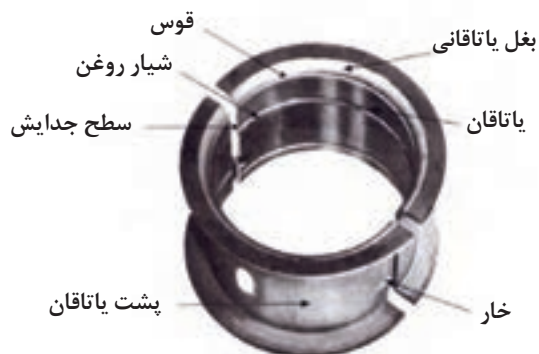
میل لنگ قرار دارد که حرکت دورانی دینام، پمپ آب و پروانه را توسط تسمه تامین می‌کند.

### - یاتاقان‌ها:

یاتاقان دو قطعه نیم دایره است که بین تکیه‌گاه ثابت میل لنگ و بلوکه سیلندر و همچنین بین سر بزرگ شاتون و لنگ میل لنگ به صورت دایره کامل قرار می‌گیرد. قطر این دایره کمی بزرگ‌تر از قطر محور میل لنگ می‌باشد (شکل ۱۷).

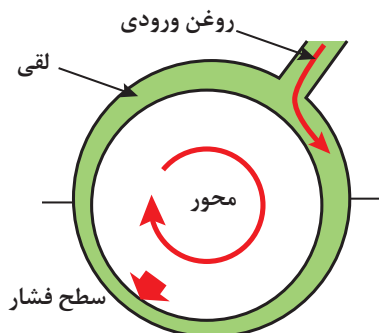
میل لنگ به روش آهن‌گری (فولاد) و ریخته‌گری (چدن) ساخته شده و سطوح محورها را تا عمق معینی سخت کاری می‌نمایند. سپس سطح محورها را سنگ زده، صاف کرده و پولیش می‌زنند. در داخل میل لنگ مجراهایی برای عبور روغن از محور ثابت به محور متحرک ایجاد شده است.

در ته میل لنگ، توپی (فلانچ) برای اتصال فلاپویل وجود دارد. در سر میل لنگ، بعد از چرخ دنده پولی



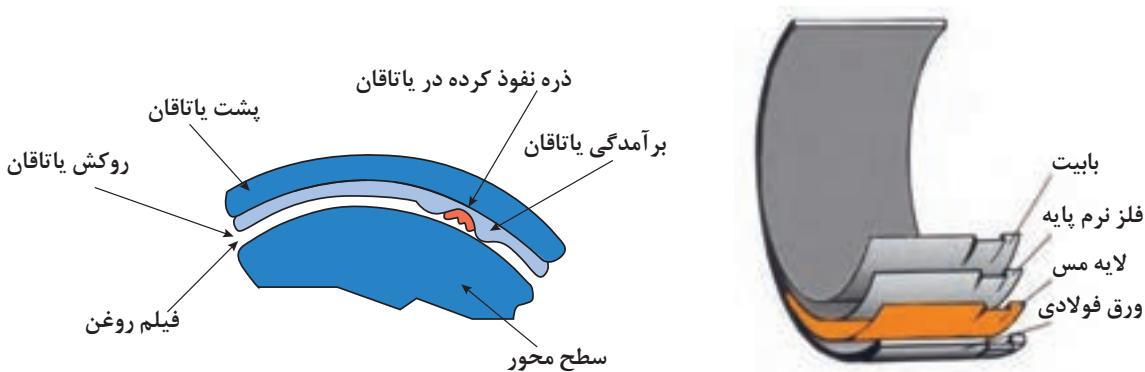
شکل ۱۷. یاتاقان

یاتاقان باید به اندازه کافی تحمل بارهای وارده بر میل لنگ را در سرعت های مختلف موتور در زمان طولانی را دارا باشد. روغن تحت فشار در فاصله بین محور میل لنگ و یاتاقان یک نوار نازک ( فیلم روغن) ایجاد می کند که میل لنگ روی این فیلم روغن به صورت شناور نگه داشته شده و مانع تماس میل لنگ با یاتاقان می شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸. لقی بین یاتاقان و میل لنگ که توسط روغن تحت فشار پر می شود.

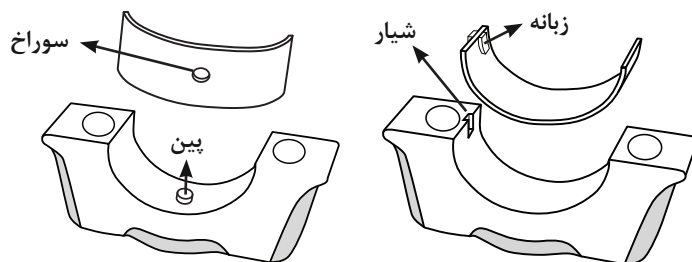
فلز پایه زیری یاتاقان از فولاد کم کربن و لایه سطحی پوشانده از فلزات نرم به ضخامت ۰/۲۵ تا ۰/۵ میلی متر است (شکل ۱۹). این فلزات نرم، اصطکاک کمی داشته و در صورت نفوذ ذرات خارجی به روغن در آنها فرو رفته و مانع از آسیب دیدن سطح صیقلی میل لنگ می شود (شکل ۲۰).



شکل ۲۰. نفوذ ذرات معلق در روغن به داخل فلز نرم یاتاقان

شکل ۱۹. انواع لایه بندی یاتاقان

روی یاتاقان ها پین یا شیاری قرار دارد که در شیاری روی کفه یاتاقان قرار می گیرد و از چرخش یاتاقان جلوگیری می کند (شکل ۲۱).



شکل ۲۱. انواع روش های جلوگیری از چرخش یاتاقان

در موتورهای برای کنترل حرکت طولی میل لنگ دو قطعه هلالی شکل (بغل یاتاقان) در کنار میل لنگ قرار می‌دهند. بغل یاتاقان به صورت یکپارچه با یاتاقان ثابت و یا جدای از آن می‌باشد (شکل ۲۲).



ب- بغل یاتاقانی هلالی



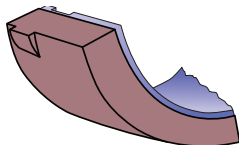
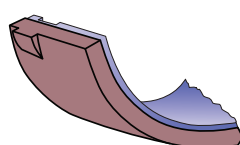
الف- بغل یاتاقانی یک تکه با یاتاقان

شکل ۲۲. بغل یاتاقانی

اندازه یاتاقان روی محور میل لنگ نو، به صورت استاندارد (STD) یا صفر که در پشت یاتاقان حک شده است مشخص می‌شود. پس از تراش میل لنگ چون قطر محورهای میل لنگ کم می‌شود از یاتاقان با قطر داخلی کوچک‌تر و ضخامت بیشتر (آندر سایز) استفاده می‌شود. این یاتاقان در واحد اینچی با اعداد ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ (معادل ۰/۱۰، ۰/۲۰، ۰/۳۰ و ۰/۴۰ اینچ) و در واحد متریک (معادل ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱ میلی‌متر) مشخص می‌شود. در گروهی از تراکتورها (U650M) با R1، R2، R3 مشخص می‌شود (شکل‌های ۲۳ و ۲۴).

ضخامت یاتاقان برای محور استاندارد

ضخامت یاتاقان برای محور ۰/۷۵ میلیمتر آندر سایز

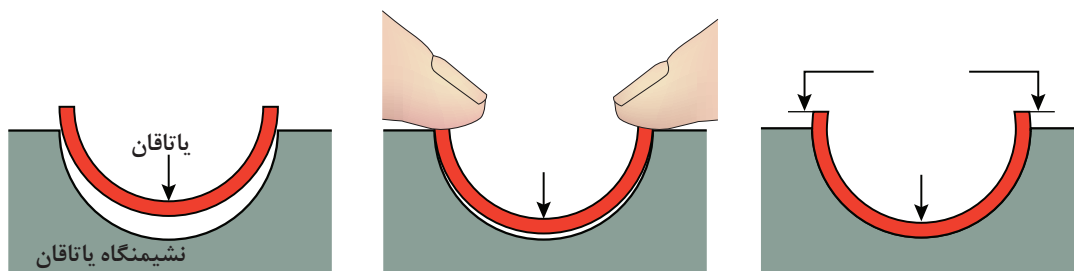


شکل ۲۴. محل اندازه حک شده پشت یاتاقان



شکل ۲۳. تغییر ضخامت یاتاقان در سایزهای مختلف

پس از نصب یاتاقان در محل خود، کمی لبه‌های آن نسبت به سطح تکیه‌گاه خود بالاتر می‌باشد. این ویژگی باعث می‌شود وقتی پیچ‌های کپه یاتاقان سفت شد، پوسته‌های یاتاقان به طور کامل در محل خود بنشینند (شکل ۲۵). لبه اضافی یاتاقان (Crush) در موقع نصب باعث افزایش سطح تماس یاتاقان با پوسته خود و همچنین انتقال حرارت بهتر یاتاقان به پوسته می‌شود.



شکل ۲۵. اضافی یاتاقان (کراش)

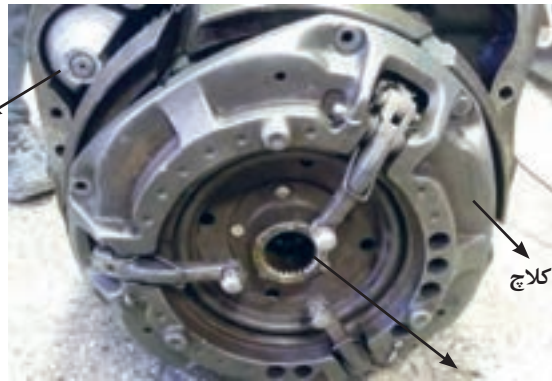
### - چرخ طیار ( فلاپویل):

میل لنگ یکنواخت تر شده و با نوسانات کمتری همراه باشد. روی فلاپویل حلقه دندانه داری نصب شده که به منظور گردش موتور به وسیله استارتر به کار می‌رود. در مرکز فلاپنج، سوراخی برای تکیه‌گاه سر شفت ورودی جعبه‌دنده، وجود دارد که در داخل آن بوش و یا بلبرینگ سوزنی نصب می‌گردد (شکل ۲۶).

در قسمت عقب موتور یک صفحه گرد و سنگین فولادی به فلاپنج انتهایی میل لنگ به وسیله چند عدد پیچ متصل می‌شود که به آن فلاپویل می‌گویند. فلاپویل، در کورس احتراق، مقداری از انرژی احتراق را گرفته و در خود ذخیره می‌کند و در سه کورس دیگر به میل لنگ باز می‌گرداند و سبب می‌شود گردش



استارتر



محل سوار شدن شفت  
ورودی جعبه دنده

شکل ۲۶. فلاپویل و قطعات متصل به آن

فلاپویل تیلر، تراکتور چهار سیلندر و شش سیلندر را از نظر اندازه و وزن با هم مقایسه کنید. چرا وزن آنها با هم اختلاف دارد؟

گفتگو کلاسی



با هم هماهنگ می‌شود (شکل ۲۷). این چرخ دنده‌ها به وسیله درپوشی (سینی جلو موتور) پوشانده می‌شوند که امکان روغن‌کاری چرخ دنده‌ها را فراهم می‌نماید (شکل ۲۸).

- سینی جلو موتور:  
در قسمت جلو موتور تعدادی چرخ دنده نصب شده است که به وسیله آنها میل لنگ، میل سوپاپ، پمپ انژکتور و پمپ روغن به هم مرتبط شده و حرکت آنها



شکل ۲۸. سینی جلو موتور



شکل ۲۷. چرخ دنده‌های تایمینگ در سینی جلو موتور

## عیب یابی اولیه نیم‌موتور قبل از باز کردن و روش رفع عیب آن

موتور تسهیل می‌گردد. سپس به ترتیب زیر انواع صدا و علت آن را پیدا کنید:

۱- شنیدن صدای تقه‌های مکرر از کارتر در هنگام گاز دادن ناگهانی به موتور و سپس قطع شدن صدا، مخصوصاً وقتی موتور گرم بوده و یا ویسکوزیته روغن پایین باشد. این صدا در زمانی که موتور تحت بار می‌باشد احتمالاً به گوش نمی‌رسد.

علت این صدا برخورد یاتاقان به میل لنگ بر اثر لقی بیش از حد یاتاقان و از بین رفتن فیلم روغن در اثر فرسایش یاتاقان و میل لنگ و یا انتخاب ناصحیح سایز یاتاقان می‌باشد.

یکی از مهمترین نکات در تعمیر موتور نحوه تشخیص عیب موتور است که قبل از اقدام به تعمیر باید به طور دقیق عیب موتور شناسایی و با آزمایش‌های مختلف وجود آنها ثابت گردد تا با اطمینان بیشتر اقدام به تعمیر موتور نماییم. برخی از ایراداتی که در نیم‌موتور قابل تشخیص است عبارتند از:

**- صدای غیر معمول از موتور شنیده می‌شود:**

برای تشخیص صدای غیر معمول از قسمت نیم‌موتور، تراکتور را بعد از روشن کردن موتور حرکت ندهید. بدین ترتیب از ایجاد صداهای مربوط به سیستم انتقال قدرت جلوگیری می‌شود و رویه تشخیص عیوب نیم‌

با اندازه‌گیری فشار روغن نیز می‌توان این عیب را تشخیص داد. در این صورت کاهش فشار روغن محسوس می‌باشد.

نکته



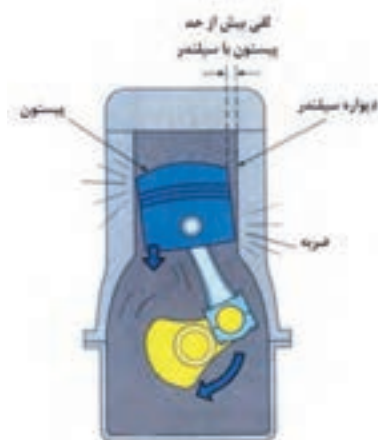
در حالت سردی موتور و زمانی که موتور تحت بار و افزایش دور قرار می‌گیرد. این صدا با گرم شدن موتور کاهش می‌یابد.

علت این صدا برخورد پیستون به جداره داخلی سیلندر است که بر اثر فرسودگی پیستون و سیلندر، انتخاب ناصحیح لقی پیستون در داخل سیلندر، انتخاب پیستون با سایز کوچک و یا سیلندر با سایز بزرگ می‌باشد (شکل ۲۹).

۲- شنیدن صدای تقه متناوب با فاصله‌های منظم از کنار سیلندر در حالتی که موتور سرد بوده و موتور در دور آرام کار می‌کند. با کم و زیاد شدن بار روی موتور تغییرات شدید در صدا رخ می‌دهد.

علت این صدا برخورد گژن پین به بوش سر شاتون می‌باشد که بر اثر لقی بیش از حد گژن پین در بوش شاتون و یا پیستون پیش می‌آید.

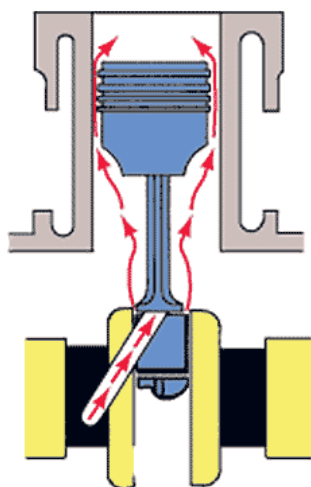
۳- شنیدن صدای چلپ چلپ از میانه بلوکه سیلندر



شکل ۲۹. برخورد پیستون به جداره سیلندر

با شروع گاز دادن به موتور از اگزوز دود آبی با رایحه‌ای مانند نان برشته سوخته خارج می‌شود و لوله خروجی اگزوز چرب نمی‌باشد. علت آن فرسودگی رینگ‌ها، پیستون و سیلندر می‌باشد. در این صورت روغن از محفظه لنگ به محفظه احتراق نشت کرده و می‌سوزد. در بعضی موارد فرسودگی و خلاصی بیش از حد یاتاقان‌های متحرک باعث پاشش بیش از حد روغن به جداره سیلندر و نفوذ روغن به اتاقک احتراق می‌شود (شکل ۳۰).

۴- شنیدن صدای تقه همراه با لرزش که از پایین سرسیلندر تا میانه بلوکه سیلندر جابجا می‌شود. در حالت گرم بودن موتور و در دور آرام و کم گاز صدا بهتر شنیده شده و موتور با لرزش کار می‌کند در ضمن کمپرس از لوله تخلیه محفظه لنگ خارج می‌گردد. علت این صدا شکستگی رینگ در شیار پیستون می‌باشد که با لرزش به جداره سیلندر و شیار پیستون برخورد کرده و کمپرس نیز از محل شکستگی به محفظه لنگ نفوذ می‌کند.  
- موتور روغن کم می‌کند و دود آبی از اگزوز خارج می‌گردد:



شکل ۳۰. نشت روغن به محفظه احتراق در اثر فرسودگی رینگ‌ها، پیستون و سیلندر

- توان موتور کاهش محسوس دارد و مصرف سوخت به شدت افزایش یافته است:

با دلایل افت قدرت موتور در مبحث سرسیلندر آشنا شدید. در مورد اینکه چگونه می‌توان تشخیص داد علت افت قدرت موتور مربوط به سرسیلندر است یا مربوط به قطعات نیم موتور در کلاس گفتگو کنید.

گفتگو کلاسی



موتور نمی‌چرخد و یا به سختی می‌چرخد. علت آن گرم شدن بیش از حد موتور و یا نرسیدن روغن به قطعات متحرک موتور می‌باشد که در نتیجه قطعات بر اثر انبساط و یا اصطکاک زیاد و ذوب شدن در هم گیر کرده و دیگر قابلیت چرخش را ندارند.

- موتور بعد از جوش آوردن بطور ناگهانی خاموش شود: اگر موتور بعد از خاموش شدن با استارت زدن به راحتی به گردش در نیاید احتمال گیرپاژ کردن قطعات داخلی موتور وجود دارد. برای تشخیص آن سوزنهای انژکتور را باز کرده و کلاچ را آزاد کنید (با فشردن پدال). موتور را در حالت خاموش به گردش در آورید. در این صورت



عیب یابی اولیه نیم موتور قبل از باز کردن

### مراحل انجام کار:

- ۱- یک تراکتور تحویل بگیرید.
- ۲- صداهای تراکتور را در حالت خلاص، بررسی کنید.
- ۳- با کمپرس سنجی و آزمایش نشتی، قطعات نیم موتور را از لحاظ خرابی و فرسودگی کنترل کنید.
- ۴- رنگ دود تراکتور را بررسی کنید.
- ۵- فشار روغن تراکتور را کنترل کنید.
- ۵- عملیات را بر روی دیگر تراکتورهای هنرستان نیز تکرار کنید.
- ۶- نتیجه مشاهدات خود را در قالب گزارش کار به هنرآموز خود تحویل دهید.



از نزدیک کردن دست و سایر قسمت های بدن به قطعات متحرک تراکتور در حالت روشن اجتناب کنید.



از پخش مایعات سوختی و روغن در محیط جلوگیری کنید.

## پیاده کردن موتور از روی تراکتور

هنگامی که موتور نیاز به تعمیر داشته باشد، باید از روی تراکتور پیاده شود و تمام قطعات آن برای باز بینی و اصلاح کامل به متخصصین مربوطه ارجاع داده شود.



قبل از پیاده کردن موتور، تراکتور را کاملاً شست و شو نمایید تا تمام قطعات آن تمیز شود.

برای آنکه بتوان موتور تراکتور را پیاده کرد، لازم است ملحقاتی که در اطراف موتور قرار دارند را باز نمود. با باز کردن این ملحقات امکان دسترسی به موتور و پیچ های متصل کننده موتور به پوسته جعبه دنده و اکسل جلو امکان پذیر است. ضمناً این کار اجازه می دهد که موتور به وسیله جرثقیل مهار شود تا با باز کردن پیچ های اتصال، موتور سقوط نکند . پیاده کردن موتور در سه مرحله انجام می شود:

- ۱- باز کردن ملحقات اطراف موتور، ۲- جدا کردن قسمت جلو تراکتور ۳- جدا کردن موتور از جعبه دنده



باز کردن ملحقات بین موتور ، جعبه دنده تراکتور و قسمت جلوی تراکتور

### مراحل انجام کار:

- ۱- بست های قطب منفی و مثبت باتری را باز کنید .
- ۲- پیچ بست قسمت پایین منبع را باز کنید . با کشیدن منبع آگروز به سمت بالا آن را از مانیفولد جدا کنید .
- ۳- پیچ بست گلویی پیش صافی را شل کنید . با کشیدن پیش صافی به سمت بالا آن را از لوله ورودی صافی اصلی جدا کنید.
- ۴- پیچ های روی شبکه بغل را ضمن نگه داشتن شبکه با دست، باز کرده و و هر دو شبکه را بر دارید.
- ۵- درب های باک و رادیاتور را باز نمایید.



- ۶- پیچ‌های نگهدارنده در پوش را از دو طرف باز و به کمک فرد دیگری در پوش را بلند کرده بر دارید.
- ۷- شیلنگ متصل به شیر خروجی باک را باز کنید. گازوئیل داخل باک را داخل ظرف تخلیه نمایید. سیم نشان دهنده سطح سوخت در باک را جدا کنید. سپس پیچ‌های نگهدارنده باک را باز کرده و به کمک فرد دیگری باک را از روی تراکتور پیاده کنید.
- ۸- مهره‌های سیبک سر میل رابط فرمان را از سمت فرمان باز کرده با چکش ضرباتی را به محل اتصال سیبک وارد کنید تا سیبک آزاد شود.
- ۹- خار اتصال میله رابط پدال گاز به اهرم گاز روی پمپ انژکتور را آزاد کنید و میله را از محل خود خارج کنید.
- ۱۰- سر میله رابط خاموش کن را از سمت پمپ انژکتور با جدا کردن خار آن آزاد کنید.
- ۱۱- سیم‌های دینام، استارتر و چراغ‌ها را از محل فیش‌هایشان آزاد کرده و در محل مناسب قرار دهید.
- ۱۲- پیچ‌های نگهدارنده استارتر به بدنه را باز کنید و استارتر را بردارید.
- ۱۳- لوله‌های رفت و برگشت را از روی پمپ فرمان باز کنید.
- ۱۴- شیلنگ متصل به پمپ آب و محفظه ترموستات را باز کنید.

در صورتی که ملحقات دیگری مابین موتور و جعبه دنده قرار دارند و یا جلو پیچ‌های اتصال را گرفته‌اند آنها را باز کنید.

نکته



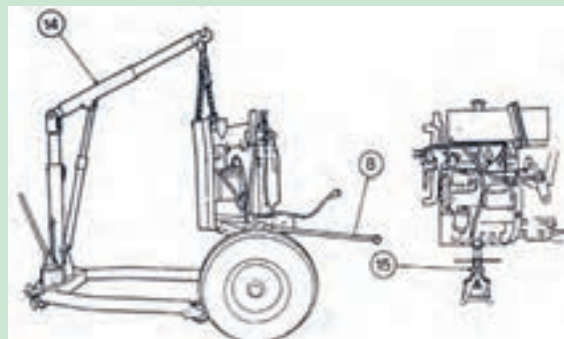
فعالیت کارگاهی



جدا کردن موتور از قسمت جلو تراکتور (شکل ۳۱)

مراحل انجام کار:

- ۱- زیر موتور تراکتور را با خرک ببندید .
- ۲- قسمت جلوی تراکتور را به جرثقیل متصل کنید .
- ۳- پیچ‌های دو طرف که موتور را به شاسی جلو متصل می‌کند باز کنید .
- ۴- به آرامی قسمت جلو تراکتور را به عقب بکشید .



شکل ۳۱. جدا کردن قسمت جلو تراکتور از موتور

هنگام جدا کردن قسمت جلوی تراکتور دقت کنید که:

- میله رابط فرمان به موتور گیر نکند .
- لوله‌های جعبه فرمان کج نشود .
- پروانه به بادگیر رادیاتور گیر نکند .

نکات ایمنی





جدا کردن موتور از جعبه دنده :

### مراحل انجام کار:

- ۱- پشت و جلو چرخ های عقب تراکتور موانعی قرار دهید تا جلوی حرکت چرخ ها گرفته شود .
- ۲- زیر پوسته جعبه دنده خرد محکمی را قرار دهید به شکلی که امکان جابجا شدن و لیز خوردن نداشته باشد و وزن جعبه دنده و قسمت عقب تراکتور روی آن وارد شود. این خرد باید بتواند وزن وارده را تحمل کند .
- ۳- بوسیله جرثقیل دروازه ای ( زنجیری ) و با اتصال چنگک روی طناب، زنجیر و یا سیم بکسل به حلقه های اتصال موتور، آن را در وضعیتی قرار دهید که وزن موتور روی جرثقیل وارد شود و یا وزن موتور را روی جکی که در امتداد ریل حرکت می کند وارد کنید.
- ۴- اتصال پایه جعبه فرمان به موتور را باز کنید.
- ۵- پیچ های اتصال موتور به جعبه دنده را باز کنید .
- ۶- موتور را بوسیله جرثقیل دروازه ای به سمت عقب بکشید و یا روی ریل به عقب حرکت دهید تا موتور از جعبه دنده جدا شود(شکل ۳۲) .



شکل ۳۲. جدا کردن موتور از جعبه دنده

۷- موتور را به محل مناسب منتقل نمایید.

۸- موتور را روی پایه ( استند ) که قابلیت چرخش داشته باشد نصب کنید(شکل ۳۳).

با نصب موتور روی استند به دلیل قابلیت چرخش آن می توانید به راحتی و با اشراف کامل نسبت به باز کردن قطعات موتور اقدام نمائید.

نکته



در صورتی که استند در اختیار ندارید موتور را روی یک میز کوتاه فولادی قرار دهید. در این صورت موقع تعمیر موتور مجبورید موتور را در جهات مختلف روی میز جابجا نمایید(شکل ۳۴).

نکته



شکل ۳۴. موتور روی میز فولادی



شکل ۳۳. موتور نصب شده روی استند

## آماده کردن موتور برای تعمیر نیم موتور

قبل از تعمیر نیم موتور باید عملیاتی را برای آماده سازی موتور انجام داد .

فعالیت کارگاهی



### آماده کردن موتور برای تعمیر نیم موتور

مراحل انجام کار:

- ۱- دیسک و صفحه کلاچ را از روی فلاپویل پیاده کنید.
- ۲- اجزاء و متعلقات اطراف موتور ( مانیفولد هوا و دود، آلترناتور، استارتر، پمپ انژکتور، انژکتور، پایه فیلتر سوخت و روغن، واتر پمپ و پروانه ، پمپ مقدماتی و ....) را پیاده کنید.
- ۳- روغن موتور را تخلیه نمایید.
- ۴- قالباق سوپاپ را پیاده کنید.
- ۵- سر سیلندر را پیاده کنید.

## پیاده کردن قطعات نیم موتور

فعالیت کارگاهی



### پیاده کردن کارتِر ، پمپ روغن و قطعات جلوی نیم موتور

مراحل انجام کار:

- ۱- پیچ های اطراف کارتِر را باز کرده و کارتِر را از بلوکه سیلندر جدا کنید.
- ۲- پیچ پولی سر میل لنگ را باز کنید.

برای آنکه میل لنگ نچرخد بین دنده فلاپویل و بدنه قطعه ای قرار دهید که از چرخیدن فلاپویل جلوگیری شود.

نکته

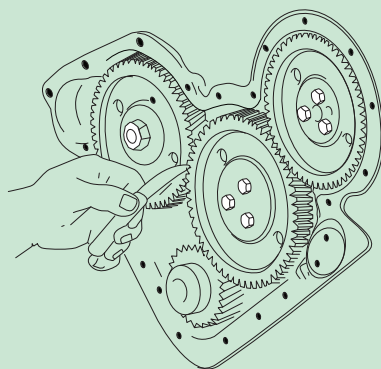


- ۳- پولی میل لنگ را پیاده کنید(شکل ۳۵).



شکل ۳۵. پیاده کردن پولی میل لنگ

- ۴- پیچ های اطراف سینی جلو را باز کرده و سینی جلو را پیاده کنید.
- ۵- لقی بین چرخ دنده های تایمینگ را به وسیله فیلر کنترل کنید(شکل ۳۶). ( این لقی در تراکتور MF285 ، ۰/۷۶ میلی متر است )



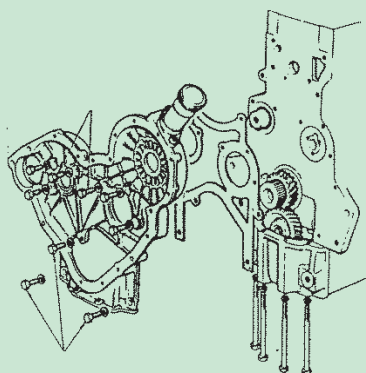
شکل ۳۶. اندازه‌گیری لقی چرخ دنده‌ها

در صورت لقی بیش از اندازه تعیین شده در کتابچه تعمیراتی، چرخ دنده مربوطه را مشخص و یادداشت نموده و بعداً نسبت به تعویض آن اقدام نمایید.

نکته



۶- چرخ دنده‌های تایمینگ را باز کنید.  
۷- محفظه چرخ دنده‌ها را پیاده کنید (شکل ۳۷).



شکل ۳۷. پیاده کردن محفظه چرخ دنده‌ها

۸- پیچ‌های پمپ روغن را باز کرده و پمپ روغن را از موتور جدا کنید (شکل ۳۸).



ب- چرخ دنده‌های محرک پمپ روغن



الف- محل پیچ‌های اتصال پمپ روغن به بلوکه سیلندر

شکل ۳۸. پیاده کردن پمپ روغن

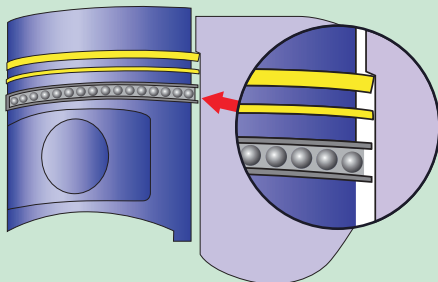


## پیاده کردن پیستون ها و شاتون ها

### مراحل انجام کار:

۱- موتور را به پهلو برگردانید و زیر آن را با چوب مهار کنید.

در صورت وجود لبه در بالای سیلندر ( بیش از  $0.5/0$  میلی متر) قبل از خارج کردن پیستون، توسط پله تراش سیلندر و یا سنباده دستی، پله را برطرف کنید(شکل ۳۹). در غیر این صورت در هنگام خروج پیستون احتمال شکستن رینگ ها وجود دارد(شکل ۴۰).



شکل ۴۰. لبه بالای سیلندر و گیر کردن رینگ ها



شکل ۳۹. ترمیم لبه بالای سیلندر

۲- میل لنگ را بچرخانید تا کپه شاتون سیلندر یک در پایین ترین نقطه خود قرار گیرد.

۳- روی کپه شاتون را با سنبه علامت گذاری کنید(شکل ۴۱).

۴- مهره های کپه شاتون را باز کنید(شکل ۴۲).



شکل ۴۲. باز کردن مهره های کپه شاتون



شکل ۴۱. علامت زدن کپه شاتون

۵- کپه شاتون را همراه با یاتاقان آن پیاده کنید.

۶- دو عدد پیچ شاتون را بیرون آورید.

۷- با قطعه گرد چوبی یا پلاستیکی روی لبه شاتون فشار وارد کنید تا پیستون به سمت بالای سیلندر رانده شود.

۸- فشار آوردن را تا خارج شدن پیستون از سیلندر ادامه دهید.

۹- پیستون را همراه با شاتون از سیلندر خارج کنید.



شکل ۴۳. فشار آوردن به شاتون با قطعه گرد چوبی و خارج کردن پیستون و شاتون از سیلندر  
۱۰- کپه شاتون را روی شاتون ببندید.



شکل ۴۴. هم علامت بودن شاتون و کپه شاتون  
۱۱- پیستون و شاتون‌های سیلندرهای دیگر را هم به همین ترتیب خارج کرده روی میز بچینید.

### پایه کردن میل لنگ و میل سوپاپ مراحل انجام کار:

۱- موتور سیلندر را چرخانده و از سمت سطح بالایی بلوکه سیلندر روی میز قرار دهید (شکل ۴۵).



شکل ۴۵

۲- پیچ‌های فلاپویل را باز کرده و فلاپویل را از روی میل لنگ پیاده کنید.  
۳- به کمک سنبه شماره زن یاتاقان‌های ثابت را از سیلندر یک به چهار شماره بزنید.



- ۴- پیچ‌های یاتاقان‌های ثابت را در چند مرحله و از وسط به کناره‌ها باز کنید(شکل ۴۶).
- ۵- کپه‌های یاتاقان‌های ثابت را با ضربه چکش لاستیکی در جای خود شل کنید(شکل ۴۷).



شکل ۴۷. شل کردن کپه های یاتاقان

شکل ۴۶. باز کردن پیچ های یاتاقان

- ۶- کپه‌های یاتاقان‌های ثابت را از روی میل لنگ بردارید و به ترتیب روی میز بچینید(شکل ۴۸).



شکل ۴۸. برداشتن کپه های یاتاقان و چیدن آنها

- ۷- میل لنگ را به آرامی از روی تکیه‌گاه آن روی بلوکه سیلندر، بلند کنید.



شکل ۴۹. برداشتن میل لنگ

برای جلوگیری از تاب برداشتن میل لنگ، آن را از سمت فلانچ بصورت عمودی روی زمین قرار دهید و یا آن را روی سطح کاملاً مسطح به صورت افقی قرار دهید.

نکته



- ۸- یاتاقان‌های ثابت و بغل یاتاقانی روی تکیه‌گاه میل لنگ را خارج کرده و به ترتیب کنار کپه‌های ثابت روی میز بچینید.



شکل ۵۰. برداشتن یاتاقان های ثابت و بغل یاتاقانی

۹- پیچ‌ها نگهدارنده میل سوپاپ را باز کنید.

۱۰- میل سوپاپ را به آرامی خارج کنید.



ب- خارج کردن میل سوپاپ

الف- محل پیچ‌های نگهدارنده میل سوپاپ

شکل ۵۱. خارج کردن میل سوپاپ

### پیاده کردن گژن پین و رینگ ها از روی پیستون

مراحل انجام کار:

۱- شاتون را به گیره ببندید به کمک آچار رینگ بازکن، رینگ‌های کمپرسی و روغنی را به ترتیب از بالا به پایین از روی پیستون پیاده کنید (شکل ۵۲).



شکل ۵۲. نحوه خارج کردن رینگ از روی پیستون

فعالیت کارگاهی





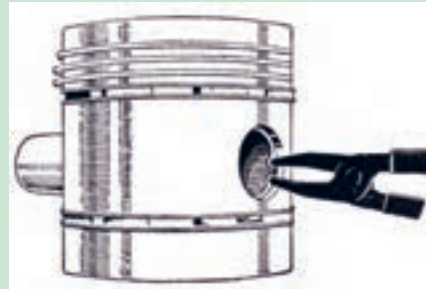


در صورتی که رینگ باز کن در اختیار ندارید، با پارچه ای دو سر رینگ را به طور یکنواخت از یکدیگر باز کنید و سپس از پیستون بیرون آورید (شکل ۵۳).



شکل ۵۳. خارج کردن رینگ بدون رینگ بازکن

- ۲- با خار جمع کن خارهای گژن پین را خارج کنید (شکل ۵۴).
- ۳- با فشار وارد کردن به گژن پین آنها از پیستون و شاتون خارج کرده و پیستون را بردارید.
- ۴- به همین ترتیب گژن پین‌های تمام پیستون‌ها را خارج کرده و پیستون‌ها را علامت زده و به ترتیب روی میز بچینید.



شکل ۵۴. خارج کردن گژن پین و جدا کردن پیستون

## خارج کردن بوش از بلوکه سیلندر توسط ابزار بوش کش

مراحل انجام کار:

- ۱- کفشک ابزار بوش کش (شکل ۵۵) را به داخل بوش وارد کنید به طوری که در زیر بوش و در قسمت قطر خارجی آن قرار گیرد.
- ۲- مجموعه پل را روی میله نصب و تا سطح بلوکه سیلندر پایین بیاورید و مجموعه ابزار بوش کش را با دست ثابت نگه دارید.
- ۳- مهره بوش کش را بسته و بچرخانید تا مجموعه در محل خود ثابت قرار گیرد.
- ۴- مهره را به آرامی سفت کنید تا بوش از سیلندر خارج گردد.
- ۵- وقتی اورینگ‌های بوش نمایان شد می‌توان بوش را برگردانده و از محل خود خارج نمود.





شکل ۵۵. خارج کردن بوش پیستون از بلوکه سیلندر با ابزار بوش کش

### خارج کردن بوش میل سوپاپ

مراحل انجام کار:

- ۱- قبل از خارج کردن بوش‌ها، فرسودگی آنها را که بر اثر کمبود روغن و یا عملکرد نادرست موتور پیش آمده و همچنین وضعیت سوراخ روغن کاری روی بوش را بررسی کنید.
- ۲- ابزار بوش کش با سایز مورد نظر را انتخاب کنید.
- ۳- قطعه مخروطی بوش کش را روی محور آن نصب کنید.
- ۴- بوش کش را وارد بوش در داخل بلوکه سیلندر کنید.
- ۵- با یک دست ابزار را گرفته و با دست دیگر به انتهای آن با چکش ضربه بزنید تا بوش خارج شود.

می‌توانید با استفاده از یک قطعه فلزی گرد هم قطر با بوش و با ضربات چکش، بوش‌ها را از بلوکه سیلندر خارج نمایید. روش استاندارد برای خارج کردن بوش استفاده از ابزار بوش کش است.

فعالیت کارگاهی



نکته



### شست و شوی قطعات موتور

پس از باز کردن قطعات موتور باید تمام قطعات و بلوکه سیلندر کاملاً تمیز شود. تمیز کردن قطعات به منظور از بین بردن جرم‌های تشکیل شده که به مرور زمان روی قطعات موتور رسوب کرده اند انجام می‌گیرد این کار به منظور آماده کردن قطعات برای نصب و نمایان شدن عیوب قطعات انجام می‌گیرد. در صورت شست و شوی ناقص قطعات موتور ممکن است صدمات جدی بعد از راه اندازی موتور به آن وارد شود.



### شستشو و تمیز کردن قطعات نیم موتور

#### مراحل انجام کار:

۱- قطعات موتور را در تشت قرار داده و با مواد حلال ( نفت و گازوئیل) و به کمک برس سیمی، قلم مو و کاردک تمیز کنید.

از تخلیه مواد شوینده در محیط بپرهیزید و این مواد را در ظرفی جمع آوری و در محل مناسب تخلیه کنید.

نکات زیست  
محیطی



۲- قطعات سنگین موتور مانند بلوکه سیلندر، میل لنگ و سرسیلندر را در محوطه شست و شو قرار داده و با مواد شوینده و فشار آب داغ ( پمپ کارواش)، قسمت های بیرونی و مجاری داخلی آنها را از چربی ها و مواد روغنی پاک کنید.



شکل ۵۶. تمیز کردن قطعات با فشار آب گرم و مواد پاک کننده

برای شست و شوی قطعات موتور از دستگاه های شست و شو نیز می توان استفاده نمود.

نکته



۳- رسوبات کربن روی بدنه پیستون را با سنباده نرم و مواد پاک کننده و یا سیم ظرف شویی و گازوئیل تمیز کنید.



شکل ۵۷. روش های تمیز کردن رسوبات کربن سطح پیستون

چرا باید رسوبات کربن سطح پیستون را تمیز کرد؟

تحقیق



۴- شیار رینگها را به کمک ابزار مخصوص یا یک رینگ شکسته تمیز کنید.



شکل ۵۸. روش های تمیز کردن شیار رینگ پیستون

بعد از سوب زدایی پیستون به وسیله قلم مو و گازوئیل تمام قسمت های پیستون را شست و شو دهید.

- ۵- به کمک برس سیمی گردان مواد چسبیده به بدنه خارجی بلوکه سیلندر را برطرف کنید.
- ۶- تمام مجاری روغن و آب را به وسیله برس مخصوص تمیز کنید (شکل ۵۹).

نکته



شکل ۵۹. تمیز کردن مجاری آب و روغن

- ۷- قطعات چسبیده واشر را به وسیله کاردک ، تیغه اژه و یا برس سیمی گردان کاملاً تمیز کنید.
- ۸- رسوبات لعابی روی سطوح زبر میل لنگ را با برس سیمی ، کاغذ سنباده و گازوئیل پاک کنید.
- ۹- با عبور دادن برس مخصوص از داخل مجاری روغن میل لنگ، آنها را کاملاً تمیز و باز کنید.
- ۱۰. برای تمیز کردن سطوح حساس از کاغذ سنباده نرم و گازوئیل استفاده کنید.



شکل ۶۰. تمیز کردن مجاری میل لنگ

- ۱۱. سطح بیرونی بوش را با آب گرم و حلال صابونی شست و شو دهید و اگر قسمت خارجی بوش که با آب در تماس است، دارای زنگ زدگی ، سولفات و یا جرم گرفته باشد با برس سیمی مناسب تمیز کنید.

۱۲- قسمت داخلی بوش را با یک فرچه غیر فلزی تمیز کنید تا هر گونه آلودگی و جسم خارجی چسبیده به آن تمیز شود.

۱۳- در پایان کار کلیه قطعات را با مواد پاک کننده، بخار آب و یا آب تحت فشار کاملاً شست و شو داده و با فشار باد کاملاً خشک کنید. در صورتی که بعد از شست و شو قطعات به خوبی خشک نشوند باعث زنگ زدگی قطعات شده که در صورت استفاده از این قطعات موجب کاهش عمر مفید و کارکرد نامناسب موتور می گردند.



شکل ۶۱. شست و شو و خشک کردن بلوکه سیلندر

موتور را در محوطه مخصوص، شست و شو دهید و از شست و شوی آن در محل هایی که نزدیک گیاهان است خودداری کنید (شکل ۶۱).

نکات زیست  
محیطی



## عیب یابی و رفع عیوب قطعات نیم موتور بعد از باز کردن

بعد از شست و شوی کامل قطعات می توانیم عیوب موجود قطعه را به خوبی مشاهده و مورد بررسی قرار دهیم.

### بازدید و کنترل بلوکه سیلندر

#### مراحل انجام کار:

۱- قسمت خارجی، داخلی و سطح بلوکه سیلندر و داخل سیلندر ها را از نظر وجود ترک بررسی کنید. در صورت وجود ترک برای ترمیم آن بلوکه سیلندر را به متخصص ارجاع دهید (شکل ۶۲).



شکل ۶۲. ترک در سیلندر و بلوکه سیلندر

۲- تمام کپه های تکیه گاه های میل لنگ را ببندید و با گشتاور توصیه شده در کتابچه تعمیر تراکتور سفت کنید. توسط ساعت اندازه گیر با پایه تلسکوپي در چند جهت، قطر هر کدام از تکیه گاه را اندازه گیری کنید. اگر اختلاف قطر در جهات مختلف بیشتر از حد مجاز (طبق کتابچه تعمیرات تراکتور) بود تکیه گاه های میل لنگ دوپهن بوده و باید برای اصلاح به واحد ماشین کاری ارجاع دهید (شکل ۶۳).

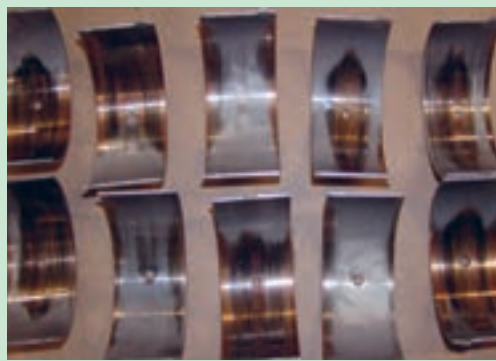
فعالیت کارگاهی





شکل ۶۳. کنترل دو په‌نی تکیه‌گاه‌های میل‌لنگ

۳- هرگاه تمام تکیه‌گاه‌های میل‌لنگ در یک راستا نباشند هنگام کار موتور میل‌لنگ خم می‌شود. خم شدن میل‌لنگ باعث افزایش اصطکاک و آسیب به یاتاقان‌ها و نیز شکستن میل‌لنگ می‌گردد (شکل‌های ۶۴ و ۶۵). برای کنترل و اصلاح هم‌راستایی مرکز تکیه‌گاه‌های میل‌لنگ، آنرا به واحد ماشین‌کاری ارسال نمایید.



شکل ۶۵. میل‌لنگ شکسته

شکل ۶۴. سائیدگی نامتقارن یاتاقان‌ها بر اثر تاب برداشتن میل‌لنگ

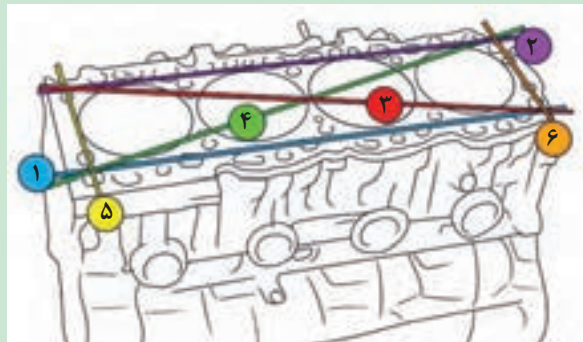
۴- پین‌های روی بلوکه سیلندر را خارج کرده (شکل ۶۷) و پس از سنباده زدن و تمیز کردن سطح بالایی بلوکه سیلندر، سطح بلوکه سیلندر و مجاری آب را از نظر پوشیدگی و حفره‌های ایجاد شده بررسی کنید. در صورت وجود حفره در سطح آن، بلوکه را برای کف تراشی به واحد ماشین‌کاری ارسال نمایید.



شکل ۶۷. پین روی بلوکه سیلندر

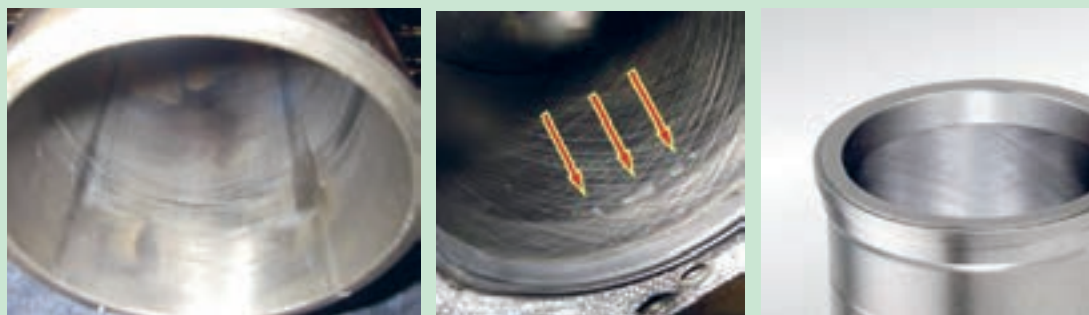
شکل ۶۶. تمیز کردن سطح بلوکه سیلندر با سنباده زنی دستی و الکتریکی

۵- برای تشخیص میزان تاب برداشتن سطح بلوکه سیلندر در شش جهت به وسیله خط‌کش و فیلر آن را اندازه‌گیری نمایید (شکل ۶۸). اگر میزان انحراف به  $0/1$  میلی‌متر برسد بلوکه سیلندر را برای کف تراشی به واحد ماشین‌کاری ارسال نمایید.



شکل ۶۸. تعیین میزان تاب برداشتن سطح بلوکه سیلندر با خط کش و فیلمر

۶- سطح داخلی بوش پیستون را از نظر ترک، فرسودگی و ناصافی بررسی کنید (شکل ۶۹). بوش را از نظر وجود خطوط، بریدگی و نقطه‌های کوچک سیاه بررسی کنید. هرگاه ناخن را داخل بوش کشیده و ناخن در بوش گیر کرد باید آن را تعویض کنید.



شکل ۶۹. نمونه معایب سطح داخل بوش پیستون

۷- بیضی شدن بوش را با اندازه گیری قطر داخلی بوش پیستون با ساعت اندازه گیر یا میکرومتر داخلی، در دو نقطه عمود بر هم و مخروطی شدن بوش را در سه نقطه ابتدا، وسط و انتهای بوش مشخص کنید. در صورت بیضی یا مخروطی بودن بوش آن را تعویض نمایید.

۸- وجود ترک، پوسته پوسته شدن و فرسودگی در سطح خارجی بوش پیستون و سلامت اورینگ‌ها ی پایین بوش را بررسی کنید. خنک کاری ناقص بوش سبب ایجاد ترک یا فرسودگی در بوش تر می شود. اگر فرسایش زیاد شود در نهایت باعث مخلوط شدن آب و روغن می گردد.

۹- در بلوکه‌های با بوش خشک در صورت مشاهده ترک، فرسودگی و ناصافی در داخل سیلندر، بیضی شدن سیلندر و لبه داشتن سیلندر، بلوکه سیلندر را به واحد ماشینکاری ارسال نمایید. در این واحد قطر داخلی سیلندر به وسیله دستگاه سیلندر تراش به اندازه یک سایز بزرگ تر تراشیده شده و به وسیله ماشین برقو کاملاً صیقلی می شود.



## بررسی و عیب‌یابی میل‌لنگ

### مراحل انجام کار:

۱- اطراف سوپراخ‌های روغنکاری و قسمت جلوی میل‌لنگ را از نظر وجود ترک بررسی کنید.

در بیشتر مواقع ترک‌های میل‌لنگ در هنگام سنگ‌زدن مشخص می‌شود. در میل‌لنگ تراشی برای یافتن ترک‌های موئی از روش ترک‌یابی الکترومغناطیسی و نفوذ اسپری استفاده می‌شود.

در روش‌های ترک‌یابی چگونه ترک موئی میل‌لنگ مشخص می‌شود؟

۲- سطوح محورهای ثابت و متحرک را از نظر داشتن خط و یا تغییر رنگ (نیلی یا آبی شدن) بررسی کنید.



شکل ۷۰. نمونه‌ای از معایب رؤیت شده روی محورهای میل‌لنگ

۳- سطوح مربوط به قرار گرفتن بغل یا تاقانی را از نظر وجود خط و تغییر رنگ بررسی کنید.

۴- شکاف خار هلالی سر میل‌لنگ را از نظر گشاد شدن و ترک بررسی کنید.

۵- چرخ دنده سر میل‌لنگ را از نظر خوردگی بررسی کنید.

۶- محل نصب کاسه نمد جلو و عقب میل‌لنگ را از نظر خط داشتن و تغییر شکل بررسی کنید.

۷- محورهای ثابت و متحرک را از نظر انحراف یا تاب داشتن و روغنکاری ناقص بررسی کنید.

برای اندازه‌گیری قطر محور میل‌لنگ با میکرومتر از دو نقطه عمود بر هم، قطر محور را اندازه‌گیری کنید. اگر قطر محور به اندازه ۰/۰۵۰ الی ۰/۰۲۵ میلی‌متر کمتر از اندازه اصلی یا استاندارد باشد باید به میل‌لنگ تراشی ارسال گردیده تا قطر محور یک سایز کوچک‌تر شود.



شکل ۷۱. اندازه‌گیری قطر میل‌لنگ



برای اندازه‌گیری دو پهنی و یا مخروطی شدن محور میل‌لنگ، قطر محورهای ثابت و متحرک را در دو نقطه از کنارها و وسط محور با میکرومتر اندازه‌گیری کنید. در صورتی که تمام اندازه‌ها با هم برابر نبودند، میل‌لنگ را برای تراش و اصلاح به میل‌لنگ تراشی ارسال کنید.

محور میل‌لنگ در چه حالتی دو پهن و در چه حالتی مخروطی می‌باشد؟

گفتگو کلاسی



نکته

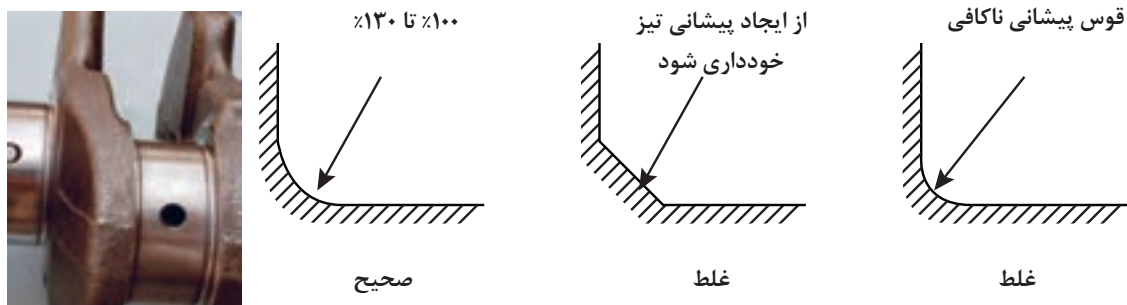


اگر محورهای میل‌لنگ به هر دلیلی سنگ زده شود حد اقل به اندازه ۰/۲۵ میلی‌متر از قطر آن کاسته می‌شود. برای یاتاقان بندی این میل‌لنگ باید از یاتاقان اور سایز با یک سایز ضخیم‌تر استفاده نمایید.

نکته



در کنار محورهای میل‌لنگ موقع سنگ زدن آن قوسی ایجاد می‌کنند که در صورت نامناسب بودن این قوس احتمال بریدن میل‌لنگ در حین کار موتور وجود دارد. قوس پیشانی محورها را بررسی کنید و در صورت نامناسب بودن برای اصلاح به میل‌لنگ تراشی ارسال نمایید (شکل ۷۲).



شکل ۷۲. قوس صحیح پیشانی محور میل‌لنگ

هنگام عیب‌یابی یاتاقان‌ها باید دلایل خرابی آنها مانند کثیفی و نفوذ جسم خارجی، عدم نصب صحیح، عدم تنظیم صحیح یاتاقان‌ها، روغن کاری ناقص، فاصله لقی زیاد آنها با محور میل‌لنگ و وارد آمدن بار زیاد روی یاتاقان‌ها بررسی شود.

#### عیب‌یابی یاتاقان‌ها:

هر چند در زمان تعمیر موتور یاتاقان‌ها تعویض می‌گردند ولی بهتر است پس از بازکردن آنها را به دقت بررسی کنید. شاید اثری از عیب موتور مانند روغنکاری ناقص و یا نشستی یاتاقان‌ها قابل تشخیص باشد. در

جدول ۱. تعدادی از معایب یاتاقان و علل آن

				
از بین رفتن فیلم روغن	حرارت بیش از حد موتور	کشیفی و نفوذ جسم خارجی	کج شدن شاتون	ضربات شاتون
				
روغن نامناسب	نداشتن روغن	نصب نادرست	بازگذاری بیش از حد	بارگذاری بیش از حد

برای شناسایی بهتر معایب یاتاقان‌ها و علل آن، یاتاقان‌های روی میل لنگ را به ترتیب کنار هم بچینید و با هم مقایسه کنید.

نکته



در صورت رویت هر یک از معایب در یاتاقان‌ها پس از رفع اثر سایش طبیعی، فشارهای ناگهانی در امتداد محور میل لنگ (گرفتن و رها کردن ناگهانی پدال کلاچ) فرسوده می‌گردد. ساییدگی بغل یاتاقانی را کنترل کنید. بغل یاتاقانی بر



شکل ۷۳. نمونه بغل یاتاقانی معیوب



عیب یابی فلاپویل ( چرخ طیار )

شرح فعالیت:

برای تعیین عیوب فلاپویل سطوح جلویی و عقبی آنرا از لحاظ ترک خوردگی، شکستگی، وجود لکه های سیاه، فرورفتگی و رنگ پریدگی که نشانه داغ شدن زیاد است، بررسی کنید.

وجود خط خوردگی و رنگ پریدگی را می توان با شابر زدن از بین برد. اگر سطح ماشینکاری شده فلاپویل معیوب باشد، می توان با دستگاه تراش، آنرا مجددا ماشینکاری کرد.

نکته



عیب یابی و رفع عیوب مجموعه پیستون، رینگ ها، گژن پین و شاتون

مراحل انجام کار:

۱- پیستون را از نظر شکستگی بدنه، سایش بیش از حد دامنه پیستون و شکستگی شیارهای رینگ در پیستون بررسی کنید. در صورت وجود هر یک از این عیوب پیستون را تعویض نمایید.

چرا هر کدام از پیستون های نشان داده شده در شکل ۷۴، به این وضعیت در آمده اند؟

تحقیق



شکل ۷۴. نمونه ای از پیستون های معیوب

۲- خلاصی پیستون در سیلندر را کنترل کنید. خلاصی زیاد پیستون در سیلندر باعث برخورد دامنه پیستون به سیلندر، روغن سوزی و صدای زیاد موتور در حین کار می گردد. لقی کم باعث عدم تشکیل فیلم روغن بین سیلندر و پیستون و اصطکاک زیاد آنها و در نتیجه گیر کردن پیستون داخل سیلندر ( گیرپاژ ) و سایش بیش

از حد آنها می‌شود.

۳- لقی پیستون را در سه مرحله کنترل کنید:

۴- قطر پیستون را در ناحیه دامنه پیستون عمود بر محور گزن پین و تقریباً ۲۰ میلی متر زیر مرکز سوراخ گزن پین با میکرو متر اندازه‌گیری کنید. این ناحیه کمترین خلاصی را با سیلندر داشته و قسمت هدایت کننده پیستون در داخل سیلندر است. ضمناً ناحیه فشاری پیستون می‌باشد.



شکل ۷۵. اندازه‌گیری قطر پیستون با میکرو متر

۵- برای اندازه‌گیری قطر سیلندر، ساعت اندازه‌گیر را در داخل سیلندر قرار داده و آنرا به چپ و راست حرکت دهید. در نقطه ای که عقربه ساعت به چپ و راست بر می‌گردد (این نقطه جایی است که ساعت عمود است) با چرخاندن صفحه ساعت عقربه را روی صفر قرار دهید.

میکرومتر را به گیره بسته و پایه ساعت را در دهانه میکرو متر قرار می‌دهیم. عدد خوانده شده روی ساعت لقی پیستون در سیلندر می‌باشد. (میزان خلاصی ۰/۰۵ میلی متر) اگر خلاصی بیش از اندازه باشد از پیستون با سایز بزرگ تر و در صورت کم تر بودن از پیستون با سایز کوچکتر استفاده کنید و یا بلوکه سیلندر را جهت اصلاح ابعاد سیلندر به تراش کاری ارسال کنید.



شکل ۷۶. اندازه‌گیری قطر سیلندر با میکرومتر داخلی

برای اندازه‌گیری لقی پیستون در سیلندر می‌توانید از فیلر تیغه ای نیز استفاده نمایید.

نکته





شکل ۷۷. اندازه گیری لقی پیستون در سیلندر با فیلر

۶- رینگ‌های نو را به ترتیب در هر کدام از شیارهای پیستون قرار داده و به کمک فیلر تیغه‌ای ( ۰/۱۵ میلی‌متر) خلاصی آنها را کنترل کنید.

اگر لقی رینگ در شیار پیستون کم باشد پس چه مشکلی پیش می‌آید؟

در صورت کم بودن لقی به وسیله شیار تراش لقی را اصلاح کنید.



شکل ۷۸. اندازه گیری خلاصی رینگ‌ها در شیار پیستون با فیلر

۷- برای کنترل عمق شیار پیستون رینگ را در شیار پیستون قرار داده و یک نیروی شعاعی به آن وارد کنید. اگر رینگ کاملاً به عقب نرود احتمال شکستن آن در زمان جازدن در سیلندر وجود دارد و در صورت جا رفتن در سیلندر، سایش سیلندر خیلی زیاد می‌شود.

در صورت کم بودن عمق شیار پیستون به وسیله کربن تراش کف شیار را تمیز کنید.

۸- مقدار شکاف رینگ‌ها در داخل سیلندر را اندازه گیری نمایید. برای اندازه گیری به ترتیب زیر عمل کنید: - رینگ را با دست جمع کرده و وارد سیلندر کنید.

گفتگو کلاسی



نکته



نکته



- پیستون را وارونه کرده و آنرا تا لبه شکاف اول پیستون در سیلندر وارد کنید (شکل ۷۹).



شکل ۷۹. قرار دادن رینگ در سیلندر و صاف کردن آن به وسیله پیستون و اندازه گیری شکاف آن - با فیلر تیغه ای شکاف رینگ را اندازه گیری کنید. اگر شکاف بیش تر از اندازه توصیه شده در کتابچه تعمیر بود رینگ را تعویض کنید. اگر اندازه شکاف کم تر بود رینگ را خارج نموده و دهانه آنرا با سوهان تخت و یا سوهان مخصوص ساییده و به اندازه توصیه شده در آورید (شکل ۸۰).



شکل ۸۰. ساییدن دهانه رینگ با سوهان دستی و سوهان مخصوص

- بعد از قرار دادن رینگ در سیلندر پیستون را وارونه در سیلندر وارد کرده و تا پایین سیلندر ببرید. بعد از خارج کردن پیستون اندازه شکاف را در پایین سیلندر با فیلر اندازه گیری نمایید.  
۹- هر چند برای تعمیر موتور تراکتور در هر نوبت تمام رینگ ها تعویض می گردند و همیشه از رینگ نو استفاده می شود ولی با کنترل رینگ ها در صورت خط افتادن روی رینگ ها و یا سایش سطح رینگ ها نسبت به تعویض آنها اقدام کنید.

۱۰- سطح گژن پین را از نظر خراش و خط افتادگی بررسی کنید. در صورت خط داشتن گژن پین و در صورت شناور بودن در پیستون، هر دو را تعویض نمایید. با اندازه گیری قطر گژن پین در چند نقطه و در دو جهت، وضعیت بیضی شدن و مخروطی شدن آنرا بررسی کنید. در صورت بیضی و یا مخروطی شدن گژن پین آن را تعویض نمایید. با اندازه گیری قطر گژن پین و سوراخ آن در پیستون و مقایسه آنها می توانید لقی گژن پین را در پیستون بدست آورید. در صورت زیاد بودن لقی، پیستون و گژن پین را تعویض کنید (شکل ۸۱).

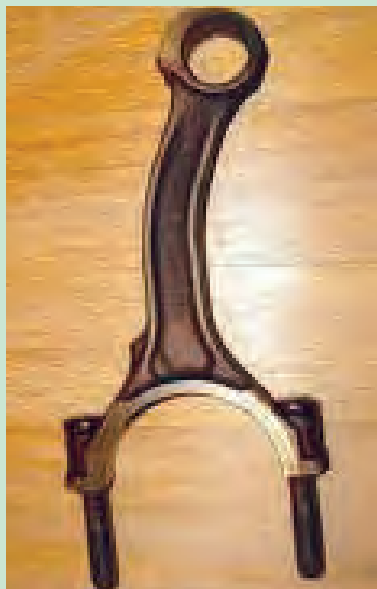


شکل ۸۱. اندازه گیری لقی گزن بین در پیستون

۱۱- شاتون به عنوان رابط بین پیستون و میل لنگ تحت تاثیر نیروهای مختلف در تمام جهات می باشد. برای عیب یابی شاتون به ترتیب زیر عمل کنید:

- قطر سوراخ بالای شاتون را اندازه گیری و با قطر گزن پین مقایسه کنید. در صورت لقی بیش از اندازه نسبت ارسال شاتون به تراش کاری برای تعویض بوش سر شاتون اقدام نمایید. در صورت لقی گزن بین در سوراخ کوچک شاتون، صدای آن در حالت سرد موتور شنیده می شود.

- پیچیدگی شاتون را کنترل کنید. در اثر پیچیدگی شاتون خوردگی یاتاقان ها و بعضی از نواحی پیستون غیریکنواخت می شود. برای تعیین میزان پیچیدگی شاتون (هم راستا کردن سوراخ کوچک و بزرگ شاتون) آن را روی دستگاه بسته و توسط شابلون دستگاه و فیلر تیغه ای میزان پیچیدگی آن را اندازه گیری کنید. حداکثر پیچیدگی ۰/۰۵ میلی متر است. در صورت پیچیدگی بیش از این اندازه، شاتون را به واحد تراشکاری ارسال کنید (شکل ۸۲).



شکل ۸۲. پیچیدگی شاتون، اندازه گیری و اصلاح آن

- بیضی شدن دایره بزرگ شاتون را کنترل کنید. در صورت بیضی شدن سر بزرگ شاتون، یاتاقان متحرک در ناحیه جانبی به شدت سائیده می شود. برای تعیین بیضی بودن سر بزرگ شاتون، کفه آن را روی شاتون بسته و

مهره‌ها را با گشتاور مناسب سفت کنید. داخل آنرا با میکرو متر و یا ساعت اندازه‌گیری در دو جهت اندازه‌گیری و با هم مقایسه نمایید. برای اصلاح شاتون آنرا به واحد تراش کاری ارسال نمایید.



شکل ۸۳. کنترل بیضی شدن سر بزرگ شاتون

## آماده کردن لوازم یدکی برای جمع کردن نیم‌موتور

کنید. در تراشکاری ضمن تعویض، آن را برقو زده و با گژن پین مطابقت می‌دهند تا لقی مناسب بین آنها وجود داشته باشد.

یاتاقان‌های ثابت و متحرک را با نظر میل لنگ تراش و با سایز مناسب تهیه نمایید. بوش میل سوپاپ را با نظر تراشکار تهیه نمایید و در تراشکاری ضمن تعویض، آن را با برقو به سایز محورهای میل سوپاپ در می‌آورند. یک دست کامل واشر و کاسه نمدهای موتور را که در کیت‌های آماده موجود می‌باشد، تهیه نمایید.

تمام قطعات ارسال شده به تراشکاری را تحویل گرفته و با دقت بدون آنکه به آنها صدمه وارد شود به محل کارگاه منتقل کنید.

بعد از مشخص شدن معایب قطعات نیم‌موتور با مشورت تراشکار، نسبت به تهیه لوازم یدکی مورد نیاز اقدام کنید.

در صورت وجود اشکال در بوش پیستون، مجموعه بوش، پیستون، رینگ‌ها و گژن‌پین که در کیت‌های بسته‌بندی شده و با اندازه استاندارد می‌باشند تهیه نمایید. در صورتی که بوش پیستون یا سیلندر را تراش داده و قطر آن را یک سایز بزرگ‌تر (اورسایز) کرده‌اید مطابق آن یک دست پیستون با یک سایز بزرگ‌تر (اورسایز) و یک دست رینگ با یک سایز بزرگ‌تر (اورسایز) و یک دست گژن پین استاندارد تهیه نمایید. بوش شاتون را با توجه به قطر گژن پین تهیه

برای حمل میل لنگ آن را به صورت خوابیده روی یک پتو یا بستر نرم در سطح صاف قرار دهید و در موقع انتقال از ضربه زدن و یا انداختن آن خودداری کنید.

نکته



آن ریخته شده است کاملاً پاک شود. تمام مجاری و سوراخ‌های روغن و آب را روی قطعات کنترل کنید تا کاملاً باز باشند.

پس از انتقال قطعات موتور به کارگاه تمام آنها را با فشار آب و در صورت لزوم با مواد پاک کننده کاملاً شسته و باد بگیرد تا از پلیسه‌هایی که در حین تراشکاری روی





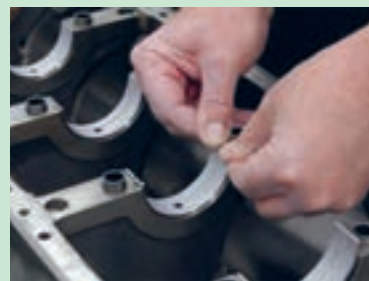
## کنترل قطعات موتور بعد از تراشکاری

مراحل انجام کار:

- ۱- قطر پیستون و رینگ ها را با سیلندر مطابقت دهید. اندازه دهانه رینگ ها را در سیلندر کنترل کنید.
- ۲- میزان لقی گژن پین در بوش شاتون را کنترل کنید.
- ۳- میزان لقی یاتاقان شاتون روی میل لنگ را بررسی کنید.
- ۴- میزان لقی میل سوپاپ در بوش آن را کنترل کنید.
- ۵- تابیدگی سطح سیلندر را کنترل کنید.
- ۶- سطوح صاف سیلندر که محل بستن قطعات با واشر می باشد را از نظر تمیز ، صاف و بدون حفره بودن بررسی کنید.
- ۷- از سالم بودن جای مهره ها روی بلوکه سیلندر اطمینان حاصل کنید.
- ۸- سیلندر را از سمت سطح بالای آن روی میز صافی قرار دهید.
- ۹- با جازدن یاتاقان های ثابت روی تکیه گاه و کپه مربوط به آن، لقی یاتاقان های ثابت و میل لنگ را به کمک میکرو متر وساعت اندازه گیر بررسی کنید.



شکل ۸۴. تعیین لقی میل لنگ و یاتاقان های ثابت به وسیله میکرو متر وساعت اندازه گیری در صورتی که میکرو متر وساعت اندازه گیری در اختیار ندارید از روش لایه گذاری به ترتیب زیر استفاده کنید:  
 ۱۰- تمام یاتاقان های ثابت و محل نصب آن را کاملاً با دستمال نخی تمیز و خشک کنید و آنها را به درستی در تکیه گاه ها و کپه ها نصب کنید.



شکل ۸۵. نصب یاتاقان ها روی تکیه گاه های میل لنگ و کپه ها

- ۱۱- میل لنگ را به آرامی روی تکیه گاه های آن قرار دهید.
- ۱۲- با توجه به لقی احتمالی یکی از رنگ های پلاستی گیج را انتخاب کنید.

(رنگ سبز: لقی ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۷۵ میلی متر، رنگ قرمز: لقی ۰/۰۵ تا ۰/۱۵ میلی متر، رنگ آبی: لقی ۰/۱ تا ۰/۲۲ میلی متر)

- ۱۳- پلاستی گیج را روی محورهای میل لنگ در امتداد محور آن قرار دهید.
- ۱۴- کپه‌های یاتاقان ثابت را به ترتیب در محل خود نصب کرده و با گشتاور مناسب سفت کنید.
- ۱۵- کپه‌های یاتاقان را باز کنید و با شاخص پلاستی گیج، پهناهای آن را روی کپه و محور میل لنگ مطابقت دهید (مقدار لقی یاتاقان و میل لنگ مقابل نشانه نوشته شده است).



شکل ۸۶. قرار دادن پلاستی گیج روی محور میل لنگ



شکل ۸۷. مطابقت شاخص پلاستی گیج با اثر پلاستیک روی میل لنگ و کپه

- ۱۶- بغل یاتاقانی را در محل خود روی تکیه گاه میل لنگ نصب و میل لنگ را در محل خود ببندید. برای اندازه گیری لقی طولی میل لنگ می توانید از ساعت اندازه گیر و یا فیلر تیغه ای استفاده کنید. در صورت لقی بیش از اندازه، از بغل یاتاقانی ضخیم تر استفاده کنید. در صورت لقی کم با ساییدن آن روی ورق سنباده کمی از ضخامت آن کم کنید.



شکل ۸۸. اندازه گیری لقی طولی میل لنگ با ساعت اندازه گیر و فیلر تیغه ای

- ۱۷- کپه‌ها را باز کرده و یاتاقان‌ها را پیاده کنید.

## جمع کردن نیم موتور

جمع کردن نیم موتور در چند مرحله انجام می‌گیرد که عبارتند از: جازدن بوش‌های پیستون، نصب میل لنگ و متعلقات آن، جمع کردن پیستون، رینگ‌ها و شاتون، نصب پیستون در سیلندر و شاتون روی میل لنگ، نصب چرخ دنده‌های تایمینگ و سینی جلو، نصب کارتر، نصب فلاپویل و نصب متعلقات اطراف بلوکه سیلندر.

هنگام سوار کردن قطعات نیم موتور، کلیه واشرها و کاسه نمد ها باید تعویض گردند.

نکته



### جازدن بوش های پیستون:

در صورتی که بوش را در تراشکاری جا نزده باشند و یا بوش و پیستون را بصورت کیت استاندارد تهیه نموده اید.

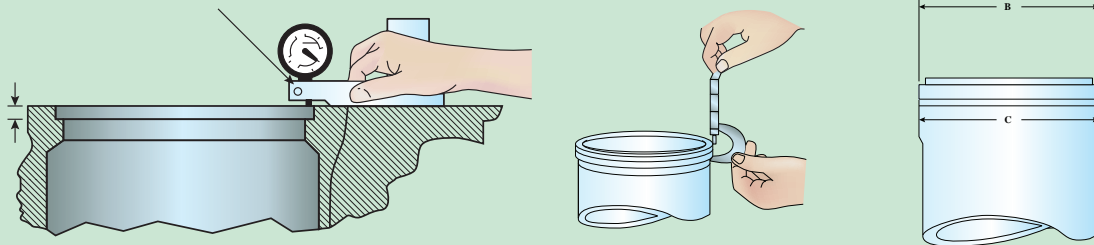
فعالیت کارگاهی



### جا زدن بوش های پیستون در سیلندر

#### مراحل انجام کار:

- ۱\_ سطح بلوکه سیلندر را به طرف بالا قرار دهید.
- ۲\_ لبه بوش را با میکرو متر و جای لبه آن در بلوکه سیلندر را با ساعت اندازه گیری کنترل کنید. اختلاف این دو اندازه مقدار بیرون زدگی بوش از سطح بلوکه سیلندر می باشد آن را با اندازه داده شده در دفترچه تعمیر مقایسه کنید. در صورت اختلاف برای اصلاح اندازه، بوش و بلوکه سیلندر را به تراشکاری ارسال کنید.



شکل ۸۹. اندازه گیری لبه بوش و جای آن در بلوکه سیلندر

- ۳\_ جای لبه بوش در بلوکه سیلندر را با سنباده نرم کاملاً تمیز و صاف کنید.
- ۴\_ اورینگ های بوش تر را روی آن جا بزنید و با کمی گریس سطح آنها را چرب کنید.
- ۵\_ بوش را در بلوکه سیلندر قرار داده و جهت آن را تنظیم کنید.
- ۶\_ ابزار جا زدن بوش را روی بوش نصب کنید.



شکل ۹۰. جا زدن بوش با ابزار

- ۷\_ با پیچاندن پیچ ابزار به آرامی بوش را در بلوکه سیلندر جا بزنید.

در صورت نداشتن ابزار جازدن بوش، قطعه نرمی ( چوب یا سرب) روی بوش قرار داده و با ضربات پتک آن را جا بزنید.

۸\_ بیرون زدگی لبه بوش را با ساعت اندازه‌گیری کرده و با اندازه داده شده در کتابچه تعمیر مقایسه کنید.

کم تر و یا بیش تر بودن این اندازه بدین معنی است که بوش به صورت صحیح و کامل جاگذاری نشده است.



شکل ۹۱. اندازه‌گیری بیرون زدگی بوش در سطح بلوکه سیلندر

قبل از جا زدن بوش خشک، قطر خارجی بوش و داخلی بلوکه سیلندر را اندازه گرفته و اختلاف آنها (  $0.10/0$  الی  $0.20/0$  میلی متر) را با اندازه داده شده در دفترچه تعمیر مقایسه کنید.

اگر این دو اندازه با هم اختلاف داشته باشند در موقع جا زدن بوش خشک چه مشکلی پیش می‌آید؟

۹\_ برای جا زدن بوش خشک از پرس استفاده کنید.

۱۰\_ بوش‌های دیگر را هم به همین ترتیب در بلوکه سیلندر جا بزنید.

## نصب میل سوپاپ در بلوکه سیلندر

مراحل انجام کار:

۱\_ یاتاقان‌های میل سوپاپ را روغنکاری کنید.

۲\_ میل سوپاپ را از سمت درست با هدایت دست به آرامی در داخل بوش‌های میل سوپاپ هدایت کنید.



شکل ۹۲. وارد کردن به محل آن در میل سوپاپ در بلوکه سیلندر

دقت کنید که بادامک‌ها به بوش‌ها برخورد نکنند.

نکته



نکته



نکته



گفتگو کلاسی



فعالیت کارگاهی



نکته

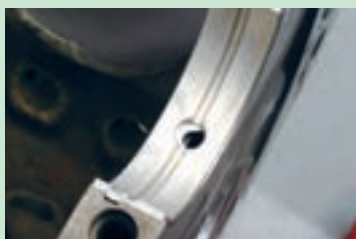
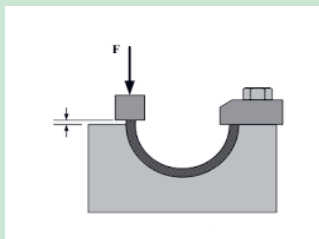




## نصب میل لنگ و متعلقات آن

### مراحل انجام کار:

- ۱- محل نشیمن یاتاقان ها و پشت و روی یاتاقان های ثابت و بغل یاتاقانی را با پارچه تمیز کنید.
- ۲- یاتاقان ها را روی تکیه گاه جا بزنید ( از قرار گرفتن سوراخ روغن مقابل هم اطمینان حاصل کنید).
- ۳- اندازه بیرون زدگی لبه یاتاقان را کنترل کنید.



شکل ۹۴. اندازه بیرون زدگی لبه یاتاقان

شکل ۹۳. قرار گرفتن سوراخ روغن مقابل هم

- ۴- یاتاقان ها را به روغن آغشته کنید.



شکل ۹۵. روغنکاری یاتاقان ها قبل از نصب

- ۵- میل لنگ را به آرامی روی تکیه گاه خود قرار دهید.

در این مرحله میل لنگ را نچرخانید زیرا ممکن است یاتاقان چرخیده و از جای خود خارج شود.

نکته



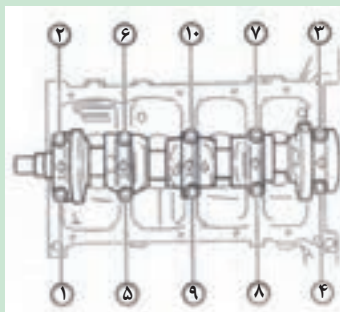
- ۶- کپه ها و بغل یاتاقانی را در محل خود و طبق ترتیب شماره، نصب کرده و پیچ های آنها را ببندید.

در صورت استفاده از بغل یاتاقانی دو تکه به سمت قرار گرفتن آن توجه کنید و آنها را در جهت صحیح نصب کنید.

نکته



- ۷- پیچ ها را به ترتیب از کنار به وسط با گشتاور مناسب ( طبق کتابچه تعمیر) سفت کنید.



شکل ۹۶. ترتیب سفت کردن پیچ کپه های ثابت

- ۸- میل لنگ را با گرفتن وزنه های میل لنگ بچرخانید ( با دادن یک حرکت تند چرخشی به میل لنگ، دوران میل لنگ تا یک چهارم دور ادامه پیدا می کند در این صورت نصب به درستی انجام شده است).
- ۹- واشر پوسته کاسه نمد ته میل لنگ را آماده کرده و آن را با چسب آب بندی به بلوکه سیلندر بچسبانید. سطح واشر را چسب بزنید.
- ۱۰- کاسه نمد را روی پوسته آن جا بزنید.
- ۱۱- محل کاسه نمد روی میل لنگ را روغن بزنید و کاسه نمد را همراه پوسته آن روی ته میل لنگ جا بزنید. پیچ ها را بسته و با گشتاور مناسب سفت کنید.



شکل ۹۸. جا زدن و بستن کاسه نمد ته میل لنگ



شکل ۹۷. جا زدن قطعه آب بندی کارتر

### جمع کردن پیستون، رینگ ها و شاتون

#### مراحل انجام کار:

- ۱- پیستون آلومینیومی را تا ۹۳ درجه سانتیگراد گرم کنید.
- ۲- پیستون را روی قطعه I شکل به صورت خوابیده قرار دهید.
- ۳- سر کوچک شاتون را در جهت صحیح (که قبلا علامت گذاری کرده اید) داخل پیستون قرار دهید.
- ۴- گژن پین را در سوراخ پیستون قرار داده و با ضربات آرام چکش آنرا به داخل سوراخ پیستون و شاتون هدایت کنید.

لبه گژن پین هم راستا با لبه جای خار در پیستون قرار بگیرد.

۵- خارهای حلقوی را در دو انتهای گژن پین در سوراخ پیستون نصب کنید.

حرکت آزاد و لقی شاتون روی گژن پین را کنترل کنید.

فعالیت کارگاهی



نکته



نکته





## جا زدن رینگ ها روی پیستون

### مراحل انجام کار:

- ۱- مجموعه شاتون و پیستون را به گیره ببندید.
- ۲- رینگ‌ها را از پایین به بالا به وسیله رینگ جمع کن در شیارهای پیستون جا بزنید و سپس به رینگ‌ها روغن بزنید.

علامت روی رینگ ( TOP ، T یا O ) را رو به بالا قرار دهید.

نکته



رینگ کروم دار را در شیار اول قرار دهید. بقیه رینگ ها را با توجه به پخ آنها (داخلی یا خارج) در شیارهای بعدی جا بزنید.

نکته



رینگ ها با پخ داخلی یا خارجی در کدام شیار پیستون قرار می گیرند؟

تحقیق



- ۳- رینگ‌ها را بچرخانید تا دهانه رینگ‌ها با زاویه مساوی نسبت به هم قرار گیرد. در پیستون‌هایی که دارای ۳ رینگ کمپرسی هستند این زاویه باید ۱۲۰ درجه باشد.

چرا نباید دهانه رینگ‌ها مقابل هم قرار بگیرند؟

گفتگو کلاسی



## نصب پیستون در سیلندر و شاتون روی میل لنگ

### مراحل انجام کار:

- ۱- بلوکه سیلندر را به پهلو قرار دهید.
- ۲- دهانه رینگ جمع کن را به اندازه ای باز کنید که پیستون و رینگ ها در آن جای بگیرند.
- ۳- جهت دهانه رینگ ها را کنترل کرده و رینگ ها را روغن بزنید.
- ۴- رینگ جمع کن را روی پیستون قرار داده و آن را جمع کنید تا تمام رینگ ها کاملاً جمع شوند.

رینگ جمع کن طوری روی پیستون قرار گیرد که کمی از دامنه پیستون از آن بیرون باشد.

نکته



- ۵- کپه سر بزرگ شاتون را باز کنید.
- ۶- یاتاقان های سر بزرگ شاتون، کپه شاتون و سطح زیر یاتاقان ها را کاملاً تمیز کنید.
- ۷- یاتاقان های سر بزرگ شاتون و کپه شاتون را در محل خود نصب و روغن کاری کنید.
- ۸- میل لنگ را بچرخانید تا محور متحرک آن در پایین ترین قسمت محفظه کارتر و در امتداد سیلندر قرار گیرد.
- ۹- داخل سیلندر را با پارچه تمیز کرده و روغن بمالید.



- ۱۰- شاتون را از جهت سر بزرگ آن طوری وارد سیلندر کنید که علامت روی پیستون رو به جلو قرار گیرد.
- ۱۱- پیستون را به داخل فشار دهید تا لبه رینگ جمع کن به سطح بلوکه سیلندر بچسبد و با یک دست آن را نگه دارید.
- ۱۲- با ضربات دسته چوبی چکش به کف پیستون ضربه بزنید تا سر بزرگ شاتون به آرامی روی میل لنگ بنشیند.



شکل ۹۹. وارد کردن پیستون به داخل سیلندر شکل ۱۰۰. علامت روی پیستون

همزمان با ورود پیستون به سیلندر با دست، سر بزرگ شاتون را به روی محور متحرک میل لنگ هدایت کنید.

نکته



دقت کنید که شاتون به سطح صیقلی محور متحرک میل لنگ برخورد نکند.

نکات ایمنی



۱۳- یاتاقان کپه شاتون را روغنکاری و کپه را روی سر بزرگ شاتون نصب کنید.

کپه طوری نصب شود که دو عدد خار نگهدارنده یاتاقان مقابل هم قرار گیرند.

نکته



۱۴- مهره ها را با گشتاور تعیین شده ( در کتابچه تعمیر) سفت کنید.

۱۵- لقی محوری شاتون روی میل لنگ را با فیلر تیغه ای کنترل کنید.



شکل ۱۰۲. کنترل لقی شاتون روی محور میل لنگ

شکل ۱۰۱. روغن کاری کپه یاتاقان شاتون

۱۶- این عملیات را برای سیلندر های دیگر نیز تکرار کنید.

۱۷- با چرخاندن میل لنگ تک تک پیستون ها را به نقطه مرگ بالا منتقل کنید و به وسیله فیلر تیغه ای و یا



ساعت اندازه گیری، اختلاف سطح پیستون نسبت به سطح بلوکه سیلندر را اندازه گیری کنید. این اندازه را با اندازه داده شده در کتابچه تعمیر ا نطباق دهید.



شکل ۱۰۳. کنترل سطح پیستون نسبت به سطح بلوکه سیلندر با فیلر و ساعت اندازه گیری

## نصب پمپ روغن

### مراحل انجام کار:

- ۱- سطح بلوکه سیلندر را رو به سمت پایین قرار دهید.
- ۲- پمپ روغن را در محل خود در محفظه لنگ نصب کرده و پیچ های آن را ببندید.
- ۳- پیچ لوله مکش را به پمپ ببندید و سپس پیچ های پایه نگهدارنده صافی را ببندید.
- ۴- قطعات سوپاپ کنترل فشار روغن را باز کرده، پس از شستشو و روان کاری در جای خود ببندید.
- ۵- پیچ لوله رانش را به پمپ ببندید و سپس با جازدن بوش روی بلوکه سیلندر، پایه سوپاپ کنترل فشار را با پیچ ببندید.
- ۶- تمام پیچ ها را با گشتاور تعیین شده سفت کنید.

فعالیت کارگاهی



شکل ۱۰۴. بستن صافی و پایه سوپاپ فشار پمپ روغن

- ۷- چرخ دنده واسط، چرخ دنده پمپ روغن و چرخ دنده میل لنگ را روی محور آن جا بزنید و خار گرد آن را روی محور نصب کنید.



شکل ۱۰۵. نصب خار گرد روی محور چرخ دنده واسط

### نصب چرخ دنده های تایمینگ، سینی جلو و کارتر مراحل انجام کار:

- ۱- واشر صفحه پشت چرخ دنده های تایمینگ را با چسب به بلوکه سیلندر بچسبانید.
- ۲- صفحه پشت چرخ دنده های تایمینگ را در محل خود قرار داده و پیچ های آنرا بسته و با گشتاور تعیین شده سفت کنید.



شکل ۱۰۶. چسباندن واشر صفحه پشت چرخ دنده های تایمینگ شکل ۱۰۷. نصب صفحه پشت چرخ دنده های تایمینگ

- ۳- واسطه سر میل سوپاپ را بسته و چرخ دنده های میل بادامک و پمپ انژکتور را با پیچ در محل خود بسته و با گشتاور معین سفت کنید.
- ۴- چرخ دنده های میل لنگ، پمپ انژکتور و میل بادامک را چرخانده و جابجا کنید تا وقتی چرخ دنده واسط را می بندید تمام علامت های تایمینگ در مقابل هم قرار بگیرند. سپس پیچ های چرخ دنده واسط را بسته و با گشتاور تعیین شده سفت کنید.





شکل ۱۰۹. علامت‌های تایمینگ روی چرخ دنده ها



شکل ۱۰۸. واسط سر میل سوپاپ

۵- کاسه نمد سینی جلو را نصب کنید.

۶- واشر سینی جلو را با چسب بچسبانید و پیچ های سینی جلو را ببندید.



شکل ۱۱۱. نصب سینی جلو

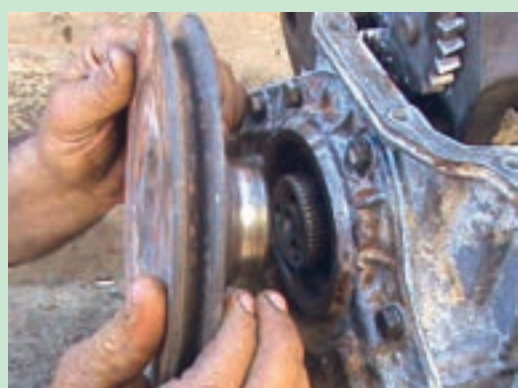


شکل ۱۱۰. کاسه نمد سینی جلو

۷- پولی میل لنگ را روی شیار سر میل لنگ جا بزنید و پیچ های پولی را بسته و با تورک معین سفت کنید.



شکل ۱۱۳. پیچ های پولی سر میل لنگ



شکل ۱۱۲. جا زدن پولی سر میل لنگ

۸- واشر را روی لبه کارتر بچسبانید.

۹- کارتر را روی بلوکه سیلندر قرار داده و پیچ های آن را بسته و با گشتاور معین سفت کنید.



شکل ۱۱۵. نصب کارتر روی بلوکه سیلندر



شکل ۱۱۴. جسابندن واشر کارتر

## نصب فلاپیول و تجهیزات جانبی موتور

### مراحل انجام کار:

۱- فلاپیول را روی فلانچ ته میل لنگ قرار داده و پیچ های آنرا بسته و با گشتاور معین سفت کنید.



شکل ۱۱۶. نصب فلاپیول

۲- موتور را روی کارتر برگردانید.

۳- متعلقات اطراف بلوکه سیلندر مانند: پمپ مقدماتی، پایه فیلتر روغن، پمپ انژکتور و ... را با قرار دادن واشر زیر آنها نصب کنید.

۴- سرسیلندر را روی موتور نصب کنید.

۵- بقیه متعلقات موتور مانند: واترپمپ، دینام، مانیفولد دود و هوا، ترموستات و محفظه ترموستات و ... را نصب کنید.

۶- دیسک و صفحه کلاچ را روی فلاپیول نصب کنید.

موقع نصب یک محور جدا شده از جعبه دنده را در هزار خاری صفحه کلاچ جا زده و سپس پیچ های اطراف دیسک را سفت کنید.

چرا باید محور جدا شده جعبه دنده را در هزار خاری صفحه کلاچ جا بزنیم؟

فعالیت کارگاهی



نکته



گفتگو کلاسی





### سوار کردن موتور تراکتور :

#### مراحل انجام کار:

- ۱- پس از تعمیر کامل موتور، آن را از روی استند باز کرده و توسط جرثقیل به محل تراکتور منتقل کنید .
- ۲- موتور را بصورت آویزان از جرثقیل به سمت جعبه دنده تراکتور انتقال دهید .
- ۳- با تنظیم ارتفاع قرار گرفتن موتور به کمک جرثقیل ، شافت ورودی جعبه دنده را در امتداد سوراخ وسط صفحه کلاچ قرار دهید .
- ۴- ضمن جلو بردن موتور و هل دادن آن موتور را کم کم بچرخانید تا هزارخاری شافت جعبه دنده در داخل هزارخاری صفحه کلاچ جا برود .

در صورتی که هزار خاری جا نرفت موتور را کمی بچرخانید.

نکته



- ۵- به هل دادن موتور ادامه دهید تا پوسته موتور و جعبه دنده به هم بچسبند .
- ۶- پیچ های اطراف موتور و جعبه دنده را در گیر کنید .
- ۷- پیچ های پوسته فرمان به موتور را در گیر کنید .

در صورتی که سوراخ پیچ‌ها در امتداد هم نبود کمی موتور را بالا یا پایین برده و یا کمی حرکت دهید.

نکته



- ۸- بعد از جا زدن و درگیر کردن تمام پیچ ها آن ها را تا گشتاور مناسب کاملا سفت کنید .
- ۹- استارتر را در محل خود ببندید .
- ۱۰- زیر موتور را با خرک ببندید و جرثقیل را باز کنید.
- ۱۱- جرثقیل را به شاسی جلو تراکتور ببندید و آنرا به سمت موتور حرکت دهید.
- ۱۲- با بالا و پایین بردن موتور محل سوراخ های عبور پیچ روی شاسی جلو و موتور را در یک امتداد قرار دهید .

هنگام نصب شاسی جلو به میل رابط فرمان و لوله های پمپ فرمان توجه کنید که کج نشوند .

نکته



هنگام اتصال موتور به شاسی جلو توجه کنید که پروانه با برخورد به بادگیر رادیاتور نشکند .

نکته



۱۳- پیچ های اتصال را در محل خود ببندید و محکم کنید.

در قسمت پایین، باید ما بین موتور و شاسی جلو، بوش قرار گیرد .

نکته



- ۱۴- شیلنگ های رادیاتور و لوله های پمپ فرمان را در محل خود ببندید .
- ۱۵- خرک زیر موتور را بردارید .
- ۱۶- تمام ملحقاتی را که از اطراف موتور باز کرده اید، مجددا در محل خود ببندید .
- ۱۷- داخل رادیاتور آب بریزید .
- ۱۸- سطح روغن در پمپ فرمان را کنترل کنید .

- ۱۹- سطح روغن موتور را کنترل کنید .
- ۲۰- سیستم سوخت رسانی را هواگیری کنید.
- ۲۱- موتور را روشن کنید .

به چراغ روغن دقت کنید که قبل از روشن کردن موتور روشن باشد و بعد از روشن شدن موتور پس از چند ثانیه خاموش شود .

نکته



### تعمیر نیم موتور بدون پیاده کردن موتور

در بعضی از مواقع نیاز به تعمیر کامل نیم موتور نیست و فقط نیاز به تعمیر سر سیلندر، بوش پیستون، پیستون، شاتون، گژن پین و یاتاقان‌های متحرک می‌باشد. در این مواقع بدون پیاده کردن موتور اقدام به تعمیر می‌کنیم.

#### تعمیر نیم موتور بدون پیاده کردن موتور مراحل انجام کار:

- ۱- کارت را از زیر موتور باز کنید.
- ۲- پمپ و صافی روغن و سوپاپ کنترل فشار را باز کنید.
- ۳- سر سیلندر را باز کنید.
- ۴- شاتون ها و پیستون ها را پیاده کنید.
- ۵- بوش را از بالا خارج کنید.
- ۶- پس از عیب یابی و تعمیر قطعات را مجدداً در محل خود به ترتیبی که قبلاً آموخته اید، نصب کنید.

فعالیت کارگاهی



## ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم موتور تراکتور

**شرح کار:** انجام آزمایشات و عیب یابی مقدماتی نیم موتور روی تراکتور- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاور سنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی تراکتور- انجام آزمایشات و عیب یابی اجزاء نیم موتور روی تراکتور- تکمیل چک لیست تعمیرات- انجام تعمیرات مربوط به اجزاء نیم موتور روی تراکتور - پیاده سازی موتور از روی تراکتور- پیاده سازی متعلقات نیم موتور از روی استند تعمیرات- شستشوی متعلقات نیم موتور - کنترل و عیب یابی قطعات نیم موتور - تکمیل چک لیست - تعمیرات نیم موتور- کنترل ابعادی متعلقات نیم موتور (سیلندر و بلوکه، میل لنگ، رینگ، میل سوپاپ، پیستون، یاتاقان ها)- شست و شوی قطعات نیم موتور- نصب متعلقات نیم موتور ( میل لنگ، پیستون، رینگ، شاتون، یاتاقان ها ، میل سوپاپ و غیره) روی استند تعمیرات- کنترل نهایی نیم موتور - کنترل نهایی نیم موتور روی استند تعمیرات - نصب مجموعه و تایم گیری

**استاندارد عملکرد:** با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش، تعمیرات نیم موتور انواع تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

**شاخص ها:** کنترل روند آزمایشات و عیب یابی مقدماتی نیم موتور روی تراکتور - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - کنترل روند گشتاورسنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی تراکتور - کنترل روند انجام آزمایشات و عیب یابی اجزاء نیم موتور روی تراکتور - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزاء نیم موتور روی تراکتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما- مشاهده روند پیاده سازی موتور یا نیم موتور از روی تراکتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل و عیب یابی قطعات نیم موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند کنترل ابعادی قطعات نیم موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - کنترل روش نصب متعلقات نیم موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل نهایی نیم موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند نصب اجزاء نیم موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**شرایط :** کارگاه- زمان ۱۳۰ دقیقه

**ابزار و تجهیزات:** موتور تراکتورهای رایج در کشور- جعبه ابزار مکانیکی- کتاب راهنمای تعمیرات- ابزار اندازه گیری دقیق- روغندان- چسب آب بندی- کلیه اجزای نیم موتور تراکتور - استند نگهدارنده موتور

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیب نیم موتور بدون باز کردن قطعات	۱	
۲	پیاده کردن قطعات نیم موتور	۱	
۳	شستشو و کنترل قطعات باز شده	۱	
۴	تعمیر و بستن قطعات نیم موتور و کنترل نهایی	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب نیم موتور نمائید.		
	<b>میانگین نمرات</b>		
			*

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