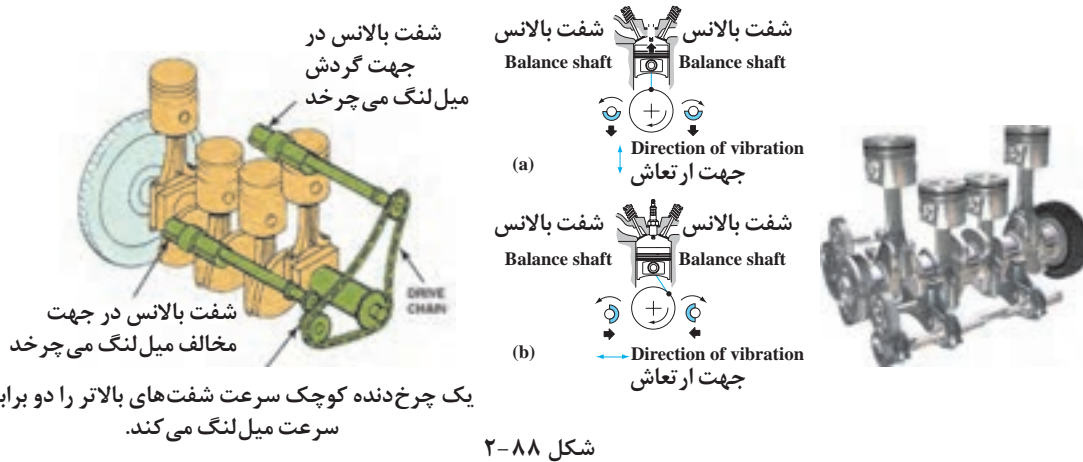


مطابق شکل ۲-۸۸ با استفاده از دو شفت بالانس که از میل لنگ توسط زنجیر یا چرخ دنده و یا تسمه نیرو می گیرند و با سرعت دو برابر میل لنگ می چرخند، دستگاه لنگ بالانس می شود.



شکل ۲-۸۸

یک چرخ دنده کوچک سرعت شفت های بالاتر را دو برابر سرعت میل لنگ می کند.

در زمان نصب، بالانسر دقت شود شفت ها در موقعیت صحیح (تایم صحیح) با میل لنگ درگیر شود. در صورت نصب غلط ارتعاش موتور زیاد می شود.

تذکر



با مراجعه به تعمیرکاران مجرب در خصوص چگونگی عملکرد ارتعاش گیرهای وزنه ای پژوهش کنید.

پژوهش کنید



یاتاقان ها:

همان طور که گفته شد یاتاقان ها بین تکیه گاه ثابت میل لنگ (محور ثابت) و بلوکه سیلندر و همچنین بین قسمت بزرگ شاتون و لنگ میل لنگ قرار می گیرند.

یاتاقان ها به دلایل ذیل نقش مهمی در موتور دارند:

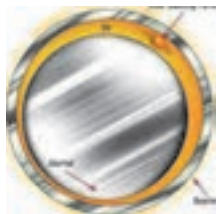
۱- خلاصی بین یاتاقان ها و قطعات متحرک موتور نقش مهمی در نگهداری فشار صحیح روغن در سیستم روغنکاری موتور را دارند. (۲-۸۹ الف)

۲- دوام و کارایی موتور به میزان عمر و سلامت یاتاقان ها بستگی دارد. یاتاقان های معیوب باعث خرابی سریع موتور می شوند.

۳- یاتاقان ها باید تحمل بارهای وارده بر میل لنگ را در سرعت های مختلف موتور و در زمان طولانی، حتی زمانی که یک ذره خارجی وارد روغن می شود را دارا باشند. (۲-۸۹ ب) روغن تحت فشار بین



الف) لایه روغن بین یاتاقان و میل لنگ



ب) ورود ذرات خارجی به یاتاقان

شکل ۲-۸۹

میل لنگ و یاتاقان یک نوار نازک موسوم به فیلم روغن ایجاد می کند که این فیلم روغن میل لنگ را به صورت شناور نگه داشته و مانع از تماس میل لنگ با یاتاقان می شود. به این روش از روغن کاری هیدرو دینامیکی گفته می شود.



مواردی که باعث از بین رفتن فیلم روغن بین میل لنگ و یاتاقان‌ها می‌شود را نام ببرید.



شکل ۹۰-۲

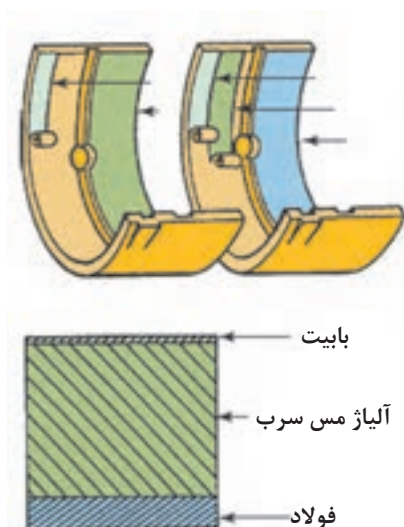
جنس یاتاقان: یاتاقان‌ها معمولاً به صورت دو نیم دایره که فلز اصلی و پایه زیری آن از فولاد کم کربن و لایه سطحی پوشاننده از فلزات نرم به ضخامت ۰/۲۵ تا ۰/۵ میلی‌متر استفاده می‌شود. این فلزات نرم، اصطکاک کمی داشته و در صورت نفوذ ذرات خارجی به روغن در آنها فرو می‌رود و مانع از آسیب دیدن سطح صیقلی میل لنگ می‌شود.

جنس لایه سطحی پوشاننده می‌تواند بابتی باشد که این بابت یک آلیاژ عالی از فلزات نرم بوده که سالهاست در صنعت خودرو

کاربرد دارد. بابت ترکیبی از سرب و قلع که با مقدار کمی مس و آنیموان برای مقاوم کردن آن آلیاژ می‌شود (شکل ۹۰-۲).

از بابت همواره برای تولید یاتاقان با کاربردهای سرعت و بار متوسط استفاده می‌شود.

در موارد سرعت و بار بالا از آلیاژ مس - سرب که مقاوم‌تر ولی گران‌تر از بابت است استفاده می‌شود. در این یاتاقان‌ها مس - سرب با مقدار کمی قلع آلیاژ می‌شود. در بعضی موارد دیگر در یاتاقان مس - سرب از یک لایه سومی بابت استفاده می‌شود که این لایه بابتی آخری، مقاومت فرسودگی بالا، انطباق خوب با میل لنگ و قابلیت جذب ذرات خارجی روغن را دارد. این لایه سوم ضخامت ۰/۱۲۵ تا ۰/۲۵ میلی‌متر دارد (شکل ۹۱-۲).



شکل ۹۱-۲



مطابق شکل ۹۱-۲ لایه‌های مختلف یک یاتاقان را بر روی شکل به فارسی ترجمه و مشخص کنید.



یاتاقان‌های آلومینیومی:

یاتاقان‌های آلومینیومی برای سرعت‌ها و بارهای بالا به کار می‌رود، آلومینیم با مقدار کمی قلع و سیلیکون آلیاژ می‌شود که آن را از یاتاقان‌های بابتی و یا آلیاژ مس-سرب مقاوم‌تر ولی گران‌تر می‌کند. معمولاً از این نوع یاتاقان‌ها در یاتاقان‌های میل سوپاپ که بارهای بزرگ‌تر و تناوبی را تحمل می‌کنند به کار می‌رود (شکل ۲-۹۲).



شکل ۲-۹۲

سایز یاتاقان: هرگاه سطح صیقلی میل لنگ آسیب ببیند این سطح ماشینکاری شده و قابل تراشکاری است. در این حال یاتاقان‌هایی با ضخامت بیشتر و قطر داخلی کمتر با سایزهای (۵/۰، ۲۵/۰، ۷۵/۰ میلی‌متر) مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطابق شکل ۲-۹۳ سایز یاتاقان در قسمت پشت یاتاقان با واحد اینچ و یا میلی‌متر حک می‌شود.

سایز یاتاقان: هرگاه سطح صیقلی میل لنگ آسیب ببیند این سطح ماشینکاری شده و قابل تراشکاری است. در این حال یاتاقان‌هایی با ضخامت بیشتر و قطر داخلی کمتر با سایزهای (۵/۰، ۲۵/۰، ۷۵/۰ میلی‌متر) مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطابق شکل ۲-۹۳ سایز یاتاقان در قسمت پشت یاتاقان با واحد اینچ و یا میلی‌متر حک می‌شود.



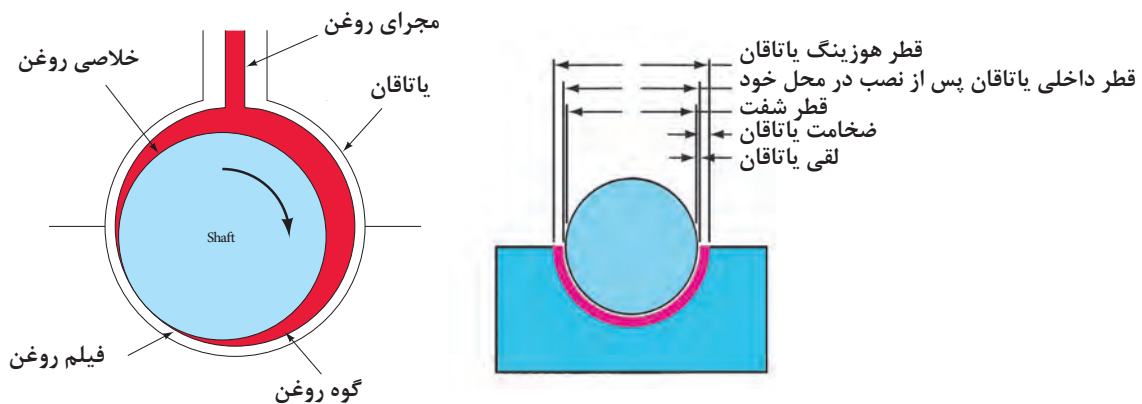
شکل ۲-۹۳

در حالی که میل لنگ استاندارد باشد (قطر محورها جهت اصلاح ماشینکاری نشده)، یاتاقان‌های آن با چه اندازه و علامتی مشخص می‌شود و در مورد عدد پشت یاتاقان شکل ۲-۹۳ بحث کنید؟

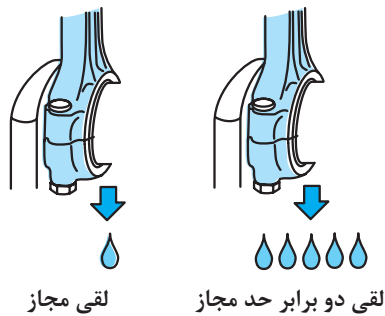
بحث کلاسی



خلاصی یاتاقان: مقدار فاصله خلاصی بین میل لنگ و یاتاقان را خلاصی یاتاقان (لقی یاتاقان) گویند. این خلاصی جهت ایجاد فیلم روغن (لایه نازک روغن) بین این دو و روان کاری آنها ایجاد و تنظیم می‌شود. هرگاه این خلاصی بیش از حد و یا کمتر از میزان توصیه شده باشد، فیلم روغن تشکیل نشده و میل لنگ و یاتاقان‌ها با هم تماس گرفته و سپس در اثر اصطکاک یکدیگر را فرسوده می‌کنند.



شکل ۲-۹۴ خلاصی بین یاتاقان و میل لنگ (فیلم روغن) در یک یاتاقان را نشان می‌دهد.



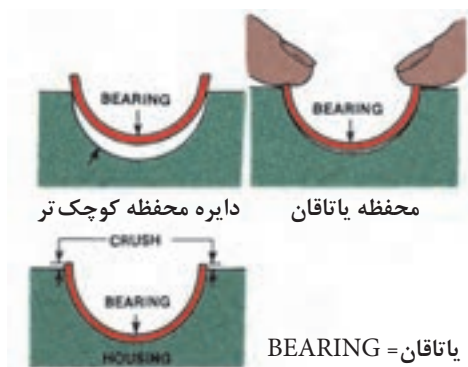
شکل ۲-۹۵

افزایش لقی باعث افزایش نشتی روغن می‌شود.

معمولاً مقدار لقی بین میل‌لنگ و یاتاقان از ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۶۰ میلی‌متر متغیر می‌باشد و بستگی به قطر محور اصلی و یا لنگ میل‌لنگ دارد. افزایش این لقی باعث نشت بیشتر روغن از لبه‌های یاتاقان و بازگشت به محفظه لنگ می‌شود (شکل ۲-۹۵) و از طرفی کاهش فشار روغن و عدم تشکیل فیلم‌روغن را دربردارد. در این حال پاشش روغن به دیواره‌های سیلندر بیشتر شده و احتمال روغن‌سوزی در موتور را دارد. همچنین کاهش لقی باعث عدم تشکیل فیلم‌روغن و سایش یاتاقان

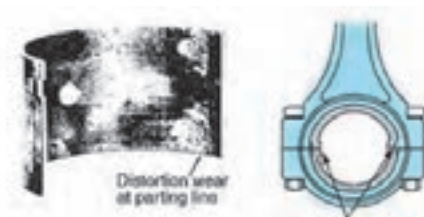
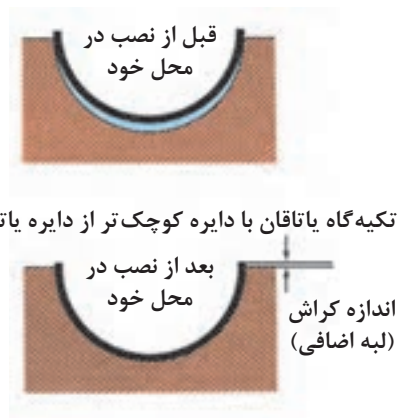
می‌شود. بنابراین تنظیم لقی توصیه شده هر موتور با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات به میزان زیاد در عمر یاتاقان‌ها و فشار روغن موتور در نتیجه عمر موتور نقش دارد.

لبه اضافی یاتاقان (کراش): مطابق شکل ۲-۹۶ پس از نصب یاتاقان در محل خود، کمی لبه‌های آن نسبت به سطح تکیه‌گاه خود بالاتر می‌باشد.



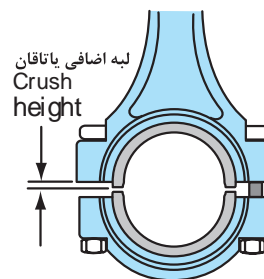
شکل ۲-۹۶

این لبه اضافی در موقع نصب باعث افزایش سطح تماس یاتاقان با پوسته خود و همچنین انتقال حرارت بهتر یاتاقان به پوسته می‌شود.



شکل ۲-۹۷

لبه اضافی یاتاقان بیش از حد که موجب سایش یاتاقان در محل انبساط اضافی می‌شود.





به چه دلیل قطر خارجی یاتاقان را اندکی بزرگ تر از قطر داخلی تکیه گاه خودش تولید می کنند.

مطابق شکل (۲-۹۸) خار یاتاقان به چه منظور در روی یاتاقان نصب می شود و در صورت نبودن آن و از بین رفتن آن چه عیبی در یاتاقان ایجاد می شود؟



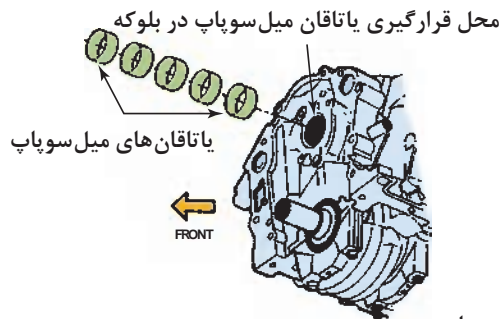
ب) جای خار یاتاقان



الف) خار و جای خار یاتاقان

شکل ۲-۹۸

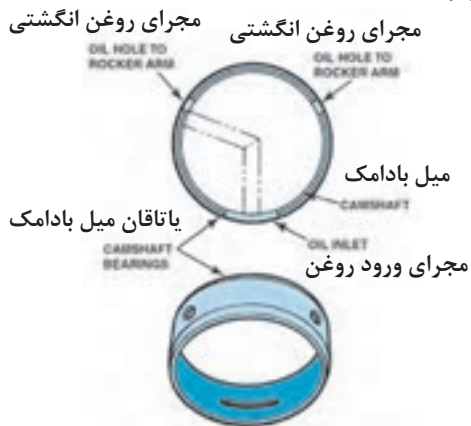
یاتاقان میل سوپاپ: در موتورهایی که میل سوپاپ در بلوکه سیلندر قرار دارد معمولاً چند یاتاقان میل سوپاپ که بستگی به تعداد سیلندر دارد در بلوکه نصب می شود. (موتورهای میل سوپاپ بالا در سرسیلندر نصب می شود) این یاتاقان ها معمولاً دو تکه نبوده و به صورت دایره کامل بوده و یا دارای چاک می باشند که بوش میل سوپاپ نیز نامیده می شوند. (شکل ۲-۹۹)



یاتاقان های میل سوپاپ



شکل ۲-۹۹



مجرای روغن تعبیه شده بر روی یاتاقان میل سوپاپ

شکل ۲-۱۰۰

در بعضی از موتورها یاتاقان های میل سوپاپ دارای سایزهای مختلف می باشند که بزرگ ترین سایز مربوط به یاتاقان جلوی موتور و کوچک ترین در انتهای سیلندر نصب می شود.



در مورد ورود و خروج روغن از یاتاقان میل سوپاپ شکل ۲-۱۰۰ بحث کنید.

در زمان نصب یاتاقان میل سوپاپ دقت شود مجرای ورود روغن به یاتاقان (شکل ۲-۱۰۰) با مجرای بلوکه سیلندر هم‌راستا شود.

عیب‌یابی قطعات داخلی نیم موتور (دستگاه لنگ)

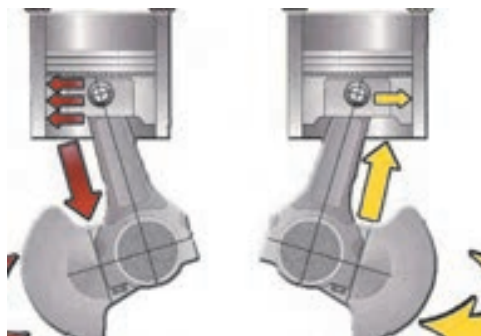
پس از حصول اطمینان از معیوب نبودن سر سیلندر و قطعات جانبی نیم موتور که در ابتدای فصل به آن پرداخته شد و پس از کسب دانش اصول عملکرد مجموعه قطعات نیم موتور و به دلیل وجود عیوب ذکر شده در ابتدای فصل مانند: صدای موتور، کاهش مایعات موتور، بررسی رنگ دود آگزوز، کنترل آلاینده‌گی، لقی بیش از حد طولی میل‌لنگ، و... و تحلیل نتایج آزمایشات موتور مانند تست پاور بالانس، کمپرس سنجی، نشستی سنجی، خلأسنجی، صدای موتور، کاهش مایعات موتور اعم از روغن موتور یا مایع خنک‌کننده و... که مشخص‌کننده باز کردن قطعات داخلی و مجموعه نیم موتور می‌باشد. در این بخش به تحلیل عیوب جهت مشخص کردن قطعه معیوب پرداخته می‌شود.

۱) صدای نیم موتور

پس از حصول اطمینان از عدم تولید صدا از قسمت‌های دیگر و ایجاد صدای غیر عادی از قطعات داخلی نیم‌موتور این صدا از قطعات زیر نشئت می‌گیرد.

ضربه پیستون: صدای ضربه پیستون در داخل سیلندر در ابتدای زمان احتراق و معمولاً در اثر فرسودگی پیستون و سیلندر و بیشتر در حالت سردی موتور زمانی که موتور تحت بار و افزایش دور قرار می‌گیرد تولید می‌گردد. یکی دیگر از دلایل

بروز این صدا انتخاب ناصحیح لقی پیستون در داخل سیلندر (انتخاب پیستون سایز کوچک و یا سیلندر با سایز بزرگ) اغلب این صدا به صورت ضربه بم بوده و با گرم شدن موتور و انبساط پیستون کاهش می‌یابد.



شکل ۲-۱۰۱

تغییر جهت نیروی وارده از طرف پیستون به سیلندر با چرخش میل‌لنگ و تغییر کورس



در روی موتور با تست پاور بالانس چه تغییری در صدای ضربه پیستون ایجاد می‌شود؟

ضربه گژن پین: صدای ضربه گژن پین در اثر لقی بیش از حد گژن در داخل بوش گژن پین و یا در داخل پیستون و بیشتر در حالت سردی موتور و در حالت دور آرام تولید می‌شود و تغییرات شدید صدا زمانی رخ می‌دهد که بار روی موتور کم و زیاد می‌شود. تشخیص خرابی بوش گژن پین با آزمایش پاور بالانس و کاهش صدای موتور در زمان تست بوش گژن پین آسیب دیده مشخص می‌شود.



صدای ضربه یاتاقان: این صدای اضافه در اثر خلاصی بیش از حد یاتاقان و عدم ایجاد فیلم روغن در اثر فرسایش یاتاقان و میل لنگ و علت دیگر انتخاب ناصحیح سایز یاتاقان ایجاد می‌شود این صدا برخلاف صداهای ذکر شده در زمان گرمی موتور و یا کاهش ویسکوزیته روغن نمایان می‌شود. و در زمانی که موتور تحت بار می‌باشد احتمال به گوش نرسیدن می‌باشد. در زمان بروز این صدا و صداهای مشابه ابتدا باید سیستم روان کاری و ویسکوزیته روغن کنترل شود (شکل ۱۰۲-۲).

شکل ۱۰۲-۲ نمونه یاتاقان و میل لنگ موتوری که یاتاقان زده است.



نحوه تشخیص صدای ضربه پیستون از صدای یاتاقان‌ها چگونه است؟

صدای صفحه ارتجاعی اتصال تورک کنورتور و یا فلاپویل: هرگاه پیچ‌های اتصال فلاپویل به میل لنگ شل شود و یا پیچ‌های اتصال تورک کنورتور به صفحه ارتجاعی شل شود. باعث ایجاد صدای بیشتر در زمان دور آرام یا زمانی که بار بر روی موتور می‌باشد وجود دارد. این صدا شبیه صدای یاتاقان می‌باشد. در بعضی موارد خرابی جای پیچ فلاپویل به میل لنگ وجود دارد (شکل ۱۰۳-۲).



ب) شل شدن پیچ‌های فلاپویل



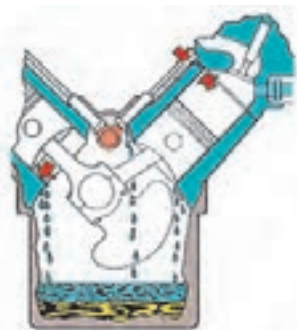
الف) خرابی جای پیچ فلاپویل بر روی میل لنگ

شکل ۱۰۳-۲

۲- کاهش مایع خنک کننده موتور:

نشستی مایع خنک کننده به داخل موتور باعث کاهش مایع و به دو عیب خروج آن از اگزوز به صورت بخار آب، و ورود به محفظه لنگ و اختلاط با روغن ظاهر می شود (که در این مورد روغن موتور به رنگ شیر می شود).

مطابق شکل ۲-۱۰۴ این نشستی از دو محل بالای بلوکه و محل تماس با سرسیلندر و قسمت پایین بوش های سیلندر تر که توسط اورینگ های لاستیکی آب بندی می شوند امکان دارد. در بعضی موارد امکان پوسیدگی بوش های تر وجود دارد.



نشستی از اورینگ های آب بندی پایین بوش سیلندر تر

شکل ۲-۱۰۴

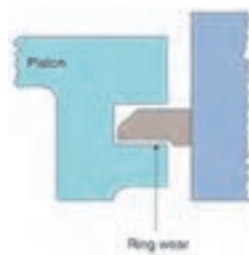
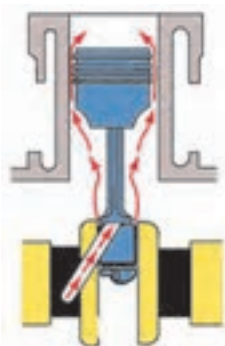


نشستی از محل های مختلف بوش سیلندر و واشر سرسیلندر و بالای بوش

شکل ۲-۱۰۵

۳- کاهش روغن موتور:

کاهش روغن موتور از ناحیه نیم موتور: با مشاهده دود به رنگ آبی از اگزوز و در بعضی مواقع بدون مشاهده دود و اظهار راننده خودرو به کاهش روغن، عیب روغن سوزی در خودرو وجود دارد. علت بروز این عیب در قسمت نیم موتور فرسودگی رینگ و پیستون و سیلندر است، با افزایش فرسودگی این سه قسمت نشستی فشار کمپرس بالای پیستون به محفظه لنگ در نتیجه مجرای تهویه کارتر افزایش می یابد. شکل (۲-۱۰۶ الف - ب - پ) در بعضی موارد فرسودگی و خلاصی بیش از حد یاتاقان های متحرک باعث پاشش بیش از حد روغن به جداره سیلندر و نفوذ روغن به اتاق احتراق می شود (شکل ۲-۱۰۶ ج).



ج) پاشش بیش از حد روغن از کنار یاتاقان ها

ب) کربن گرفتگی بیش از حد رینگ ها

ب) فرسودگی سیلندر

الف) فرسودگی رینگ

شکل ۲-۱۰۶



شکل ۱۰۷-۲

۴- ورود روغن موتور به مایع خنک کننده:

داخل شدن روغن موتور به مایع خنک کننده: در بعضی موارد روغن موتور وارد مایع خنک کننده موتور می شود که احتمال نشت از واشر سرسیلندر و یا کانال های روغن داخل بلوکه به مجاری آب می باشد همچنین در مواردی که از خنک کن روغن استفاده شود وجود نشتی از خنک کن روغن که با مایع خنک کننده در تماس است، می باشد.

یادآوری: با ورود مایع خنک کننده به روغن موتور رنگ آن سفید می شود (شکل ۱۰۷-۲).

چنانچه در عملیات کمپرس سنجی با کاهش کمپرس یک یا چند سیلندر مواجه شویم عوامل مرتبط با نیم موتور چیست؟

بحث کلاسی



۵- کاهش توان موتور، افزایش آلاینده ها و مصرف سوخت:

پس از حصول اطمینان از عدم معیوب بودن بخش سرسیلندر در صورت کاهش توان موتور و تشخیص عیب با تست کمپرس سنجی و افزایش آلاینده های آگروز به دلیل کاهش فشار تراکم و احتراق ناقص در این صورت عیوب ذکر شده مربوط به قطعات نیم موتور از جمله رینگ و پیستون و سیلندر و همچنین یاتاقان ها که مجموعاً نقش مهمی در ایجاد فشار تراکم و احتراق کامل و عدم مصرف روغن، صدای موتور به عهده دارند، می باشد. در این حالت اقدام به تعمیر و کنترل اجزای نیم موتور می کنیم.

فشار تراکم چند موتور را از کتاب تعمیراتی مربوطه به دست آورده و مقایسه کنید.

پژوهش کنید



مشاهده فیلم رویه باز نمودن اجزای نیم موتور

فیلم



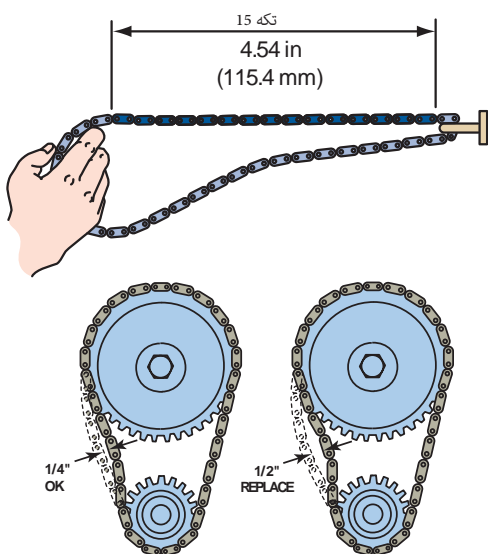
پس از حصول اطمینان از نتایج آزمایشات و تشخیص عیب در اجزای نیم موتور اقدام به باز کردن اجزای نیم موتور می کنیم.

همان طور که کتاب تعمیر و نگهداری و در بخش های قبلی توضیح داده شد جهت تعمیر و بازسازی میل لنگ و بوش سیلندر خشک و یا بلوکه سیلندر باز کردن کامل موتور از روی خودرو الزامی است. چنانچه در مرحله تشخیص عیب، عیوب مربوط به رینگ، پیستون و یاتاقان ها شود جهت تعمیر موتور باز کردن بلوکه سیلندر از روی خودرو نیاز نمی باشد.

مراحل باز کردن اجزای نیم موتور پس از پیاده سازی آن از روی خودرو و نصب روی استند تعمیرات عبارتند از:



شکل ۲-۱۰۸



کنترل خلاصی و طول زنجیر تایم جهت معیوب و یا سالم بودن

شکل ۲-۱۰۹

در مورد فرسوده شدن زنجیر تایم و کنترل آن مطابق شکل ۲-۱۰۹ بحث کنید.

بحث کلاسی



شکل ۲-۱۱۰

۱) نیم موتور را بر روی استند بچرخانید تا قسمت پایین موتور بالا بیاید، در صورتی که کارتر جهت تشخیص تعمیر میل لنگ باز نبود آن را باز کنید بعد از آن اقدام به باز کردن فلاپویل و پولی سر میل لنگ مطابق کتاب تعمیرات کنید (شکل ۲-۱۰۸).

۲) چنانچه میل سوپاپ در بلوکه سیلندر قرار دارد سینی جلوی موتور را باز کنید و بعد از کنترل زنجیر، چرخ زنجیر و زنجیر سفت کن جهت تشخیص تعویض در مرحله بستن و ثبت در چک لیست آنها را باز کنید. چنانچه موتور میل سوپاپ بالا می باشد کاور تسمه تایم و یا سینی جلوی زنجیر را باز کنید سپس به ترتیب زنجیر و دنده زنجیر تایم که معمولاً با یک خار با میل لنگ درگیر شده با دست خارج کنید، سپس دنده سر میل سوپاپ را که معمولاً با یک پیچ و خار با میل سوپاپ درگیر است پس از باز کردن پیچ با پولی کش خارج کنید مانند مورد قبل میزان جابه جایی و حرکت زنجیر و چرخ زنجیرها را از لحاظ خوردگی و همچنین راهنمای زنجیر و زنجیر سفت کن را کنترل کنید (شکل ۲-۱۰۹).

۳) سپس اقدام به باز کردن اویل پمپ در محفظه لنگ و در بعضی موارد در زیر سینی جلو می نماییم. اویل پمپ در موتورهای میل سوپاپ بالا با زنجیر یا چرخ دنده با میل لنگ درگیر است. در این موارد پس از باز کردن زنجیر، اویل پمپ را باز می نماییم. و در موتورهای میل سوپاپ در بلوکه سیلندر اویل پمپ با میل سوپاپ درگیر می باشد (شکل ۲-۱۱۰).

۴) در صورت وجود بالانسر و نحوه درگیری آن با میل لنگ علامت تایم آن با میل لنگ را چک کنید و در زمان بستن آن را تطبیق داده و سپس آن را باز کنید (شکل ۲-۱۱۱).

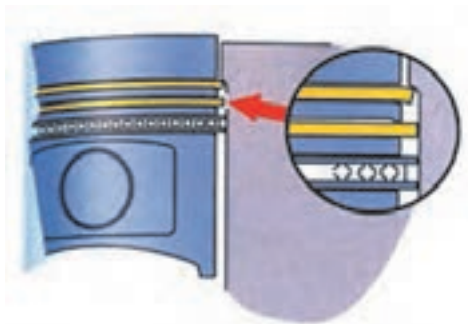


شکل ۲-۱۱۱

۵) جهت در آوردن پیستون‌ها اقدام به بازکردن مهره‌های کرسی شاتون می‌کنیم. قبل از آن با حرکت پیستون‌ها در جهت عرضی سیلندر و حرکت شعاعی شاتون‌ها با دست خلاصی آنها را چک کنید. همچنین در صورت عدم شماره شاتون در روی دو نیم دایره شاتون شماره هر شاتون را حک کنید. قبل از آوردن پیستون‌ها ناحیه بالایی سیلندر که رینگ‌ها حرکتی ندارند را با ابزار مخصوص مطابق شکل زیر تمیز کنید تا رینگ‌ها در موقع جا زدن و خروج گیر نکرده و نشکنند (شکل ۲-۱۱۲). پس از خارج کردن پیستون‌ها شاتون‌ها و یاتاقان‌های آنها را از لحاظ فرسودگی و ساییدگی و ذوب شدگی بررسی کنید (شکل ۲-۱۱۳).



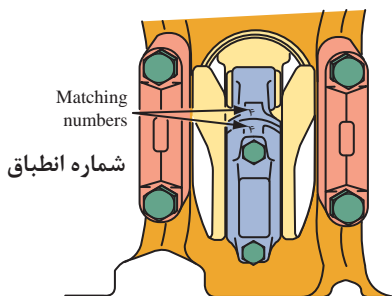
اصلاح لبه پله شده سیلندر با ابزار مخصوص



اصلاح لبه پله شده سیلندر با سنگ مخصوص

شکل ۲-۱۱۲

ساییدگی سیلندر توسط رینگ‌ها و ایجاد پله



کنترل ساییدگی پیستون و یاتاقان‌ها و شماره روی شاتون

شکل ۱۱۳-۲

در صورت عدم رفع پله بالای سیلندر در مرحله خروج پیستون از داخل سیلندر چه اشکالی ایجاد می‌شود؟

فکر کنید

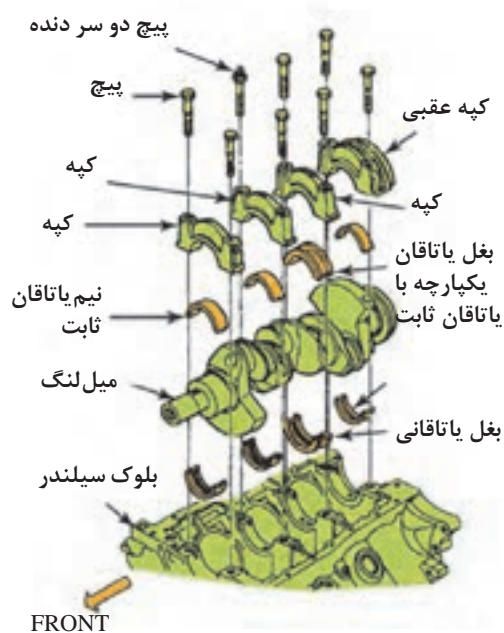


مراحل باز کردن موتور چند خودرو را از روی کتاب تعمیراتی آن پژوهش کنید.

پژوهش کنید



۶) سپس با باز کردن کرپی‌های یاتاقان ثابت میل‌لنگ را خارج می‌کنیم. پس از باز کردن میل‌لنگ سطح صیقلی میل‌لنگ را از لحاظ ساییدگی و خوردگی کنترل کنید. (شکل ۱۱۴-۲)



شکل ۱۱۴-۲

روش بررسی و کنترل متعلقات انواع نیم موتور:

یکی از روش‌های مهم در کنترل قطعات نیم موتور، کنترل حین باز نمودن از طریق مقدار لقی، فرم سایش و وضعیت ظاهری اجزا می‌باشد که برخی از آنها در روند پیاده‌سازی بیان گردید. (شکل ۱۱۳-۲) پس از باز کردن و شست‌وشوی اجزای نیم موتور به بررسی و کنترل دقیق آنها پرداخته می‌شود. برای این منظور از بلوک سیلندر که تمامی اجزا بر روی آن بسته می‌شود شروع می‌کنیم.

مشاهده فیلم کنترل بلوکه و سیلندرها

فیلم



همان طور که گفته شد بلوکه سیلندر فونداسیون یک موتور می باشد. تمام قطعات بر روی بلوکه سیلندر با اندازه و ابعاد صحیح نصب می شوند و باید با آن هم راستا باشند به طور کلی تمام قطعات باید به طرز صحیح روی بلوکه نصب شوند که عمر سرویس دهی موتور افزایش یابد. بلوکه سیلندر به صورتی طراحی می شود که تمام سطوح حساس و مهم از جمله کف بلوکه سیلندر، داخل بوش های سیلندر را قابل تراش کند و از نظر ابعادی قابل تغییر باشند و پس از تعمیر مانند یک قطعه نو عمل کند. بعد از تمیز کردن کامل بلوکه به بررسی ترک های احتمالی در پوسته خارجی آن می پردازیم.

در مورد کاربرد و روش کار با ابزار شکل ۲-۱۱۵ بحث کنید.

بحث کلاسی

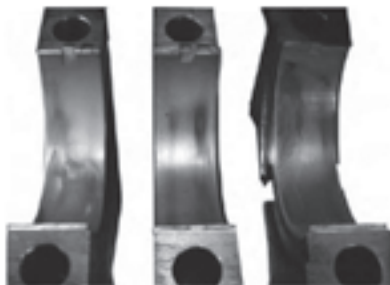


شکل ۲-۱۱۵

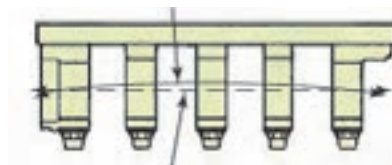
بازدید و کنترل هایی که بر روی بلوکه باید انجام شود عبارت اند از:

■ هم راستایی مراکز محفظه یاتاقان ها

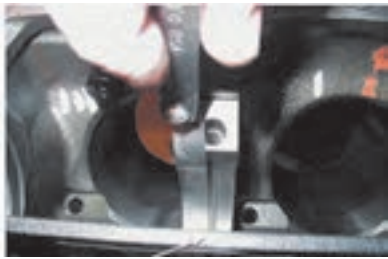
هرگاه تمام محفظه های یاتاقان ها هم راستا نباشند در هنگام کار موتور میل لنگ خم می شود که باعث افزایش اصطکاک چرخشی میل لنگ با یاتاقان ها شده و موجب آسیب آنها و شکست میل لنگ می شود. آثار هم راستا نبودن محفظه یاتاقان های ثابت در روی بلوکه سیلندر که باعث سایش غیریکنواخت یاتاقان ها می شود. ناهم راستایی محور مرکزی یاتاقان های ثابت و خوردگی غیریکنواخت یاتاقان ها در شکل ۲-۱۱۶ و ۲-۱۱۷ نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۱۷

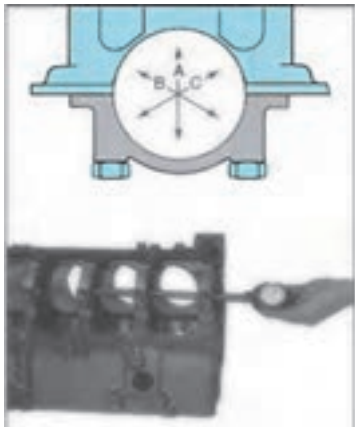


شکل ۲-۱۱۶



شکل ۲-۱۱۸

ابزار و روش کنترل: جهت کنترل هم‌راستایی محور مرکزی محفظه یاتاقان‌های ثابت به روش‌های زیر عمل می‌کنیم:
مطابق شکل ۲-۱۱۸ با قرار دادن خط‌کش مخصوص در امتداد بلوکه سیلندر به طوری که در تمام محفظه یاتاقان‌های ثابت قرار گیرد و سپس با فیله تیغه‌ای خلاصی بین خط‌کش و تک‌تک محفظه یاتاقان‌ها را کنترل می‌کنیم که این میزان فیله برای هر کدام از یاتاقان‌ها نباید بیشتر از ۰.۳۸ میلی‌متر باشد



بررسی و کنترل دو پهنی محفظه یاتاقان‌ها

شکل ۲-۱۱۹

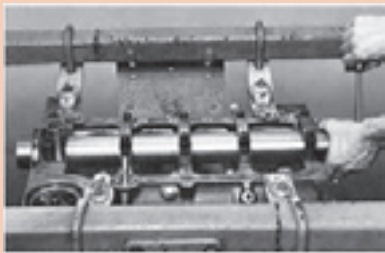
نتیجه و اقدامات مورد نیاز: در صورت ناهم‌راستایی محور محفظه یاتاقان‌های بلوکه به واحد ماشین‌کاری جهت اصلاح ارسال و یا تعویض می‌گردد.

■ کنترل دوپهنی و یا بیضی شدن محفظه یاتاقان‌ها:

در این حالت کرپی‌های یاتاقان‌های ثابت را بسته و با گشتاور توصیه شده سفت کرده و توسط یک ساعت اندازه‌گیر با پایه تلسکوپی مطابق شکل در چند ناحیه نشان داده شده اندازه‌گیری می‌کنیم. که اختلاف قطر آنها نباید بیشتر از ۰.۱۲۷ میلی‌متر باشد، لازم به ذکر است که میزان مجاز این مقدار را می‌توان از کتاب تعمیرات موتور مربوط به دست آورد. (۲-۱۱۹)

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت دو پهنی محفظه یاتاقان با ارسال بلوکه به واحد ماشین‌کاری اصلاح می‌شود.



شکل ۲-۱۲۰

روش بررسی هم‌راستایی با محور مشابه را پژوهش کنید.

پژوهش کنید



■ کنترل سطح بالای بلوکه (محل قرارگیری واشر سرسیلندر):

این سطح باید از نظر تایدگی و خوردگی کنترل شود. اگر این سطح هم راستا نباشد احتمال سوختن واشر سرسیلندر و نشت آب و روغن و مخلوط شدن با یکدیگر می‌شود.

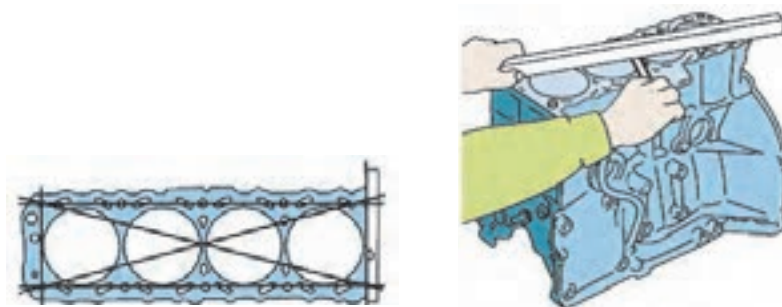
ابزار و روش کنترل:

– برای بررسی تاب سطح مطابق شکل از یک خط کش فولادی دقیق و یک فیلر تیغه‌ای مطابق شکل ۲-۱۲۱ در جهات مختلف تست می‌کنیم.

– بازدید چشمی جهت خوردگی توسط مایع خنک‌کننده.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

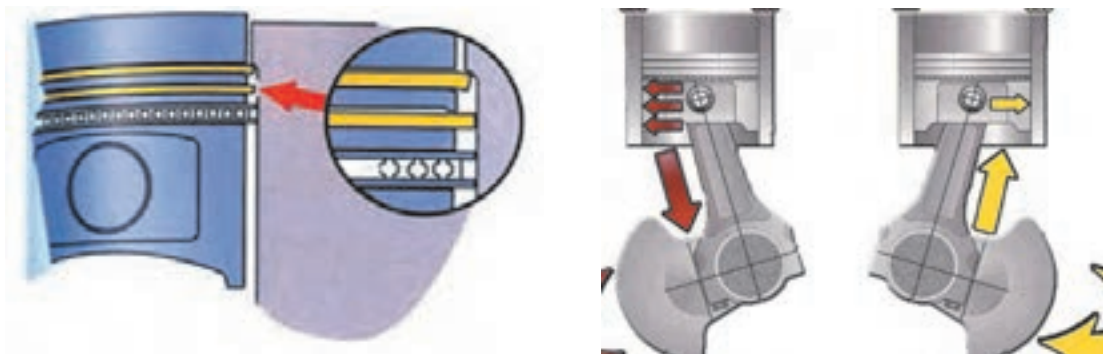
هرگاه میزان تاب سطح سیلندر بیشتر از اندازه مجاز توصیه شده توسط کتاب تعمیراتی سازنده موتور بود با ارسال بلوکه به واحد ماشین‌کاری اصلاح می‌شود.



شکل ۲-۱۲۱

■ بررسی و عیب‌یابی سیلندرها:

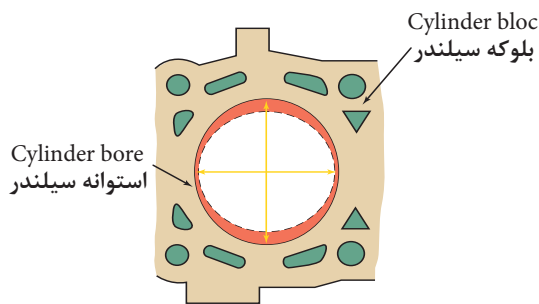
سیلندر باید از چند ناحیه مورد بررسی قرار گیرد. زیرا در موقع حرکت پیستون در داخل سیلندر قسمت‌های فشاری پیستون که عمود بر محور گژن پین می‌باشد در زمان تراکم و احتراق نیروی خود را به سیلندر انتقال می‌دهند و باعث سایش سیلندر می‌شود شکل ۲-۱۲۲ الف این ناحیه در عرض سیلندر بوده و سیلندر در راستای محور گژن پین که محور طولی سیلندر می‌باشد سایش کمی دارد، بنابراین سیلندر بعد از مدت زمانی به شکل بیضی در می‌آید. در عین حال ناحیه حرکت رینگ‌ها به علت نیروی‌های استاتیک و دینامیک رینگ‌ها بیشتر ساییده می‌شود که این مورد باعث مخروطی یا پله دار شدن آن به علت حرکت رینگ‌ها می‌شود، بنابراین سیلندر باید در جهات مختلف بررسی و کنترل ابعادی شود (شکل ۲-۱۲۲).



الف) نیروی وارد پیستون در جهت عرضی سیلندر

ب) خوردگی سیلندر در ناحیه حرکت رینگ‌ها و پله‌دار شدن آن

شکل ۲-۱۲۲



بیضی شدن سیلندر

شکل ۱۲۳-۲

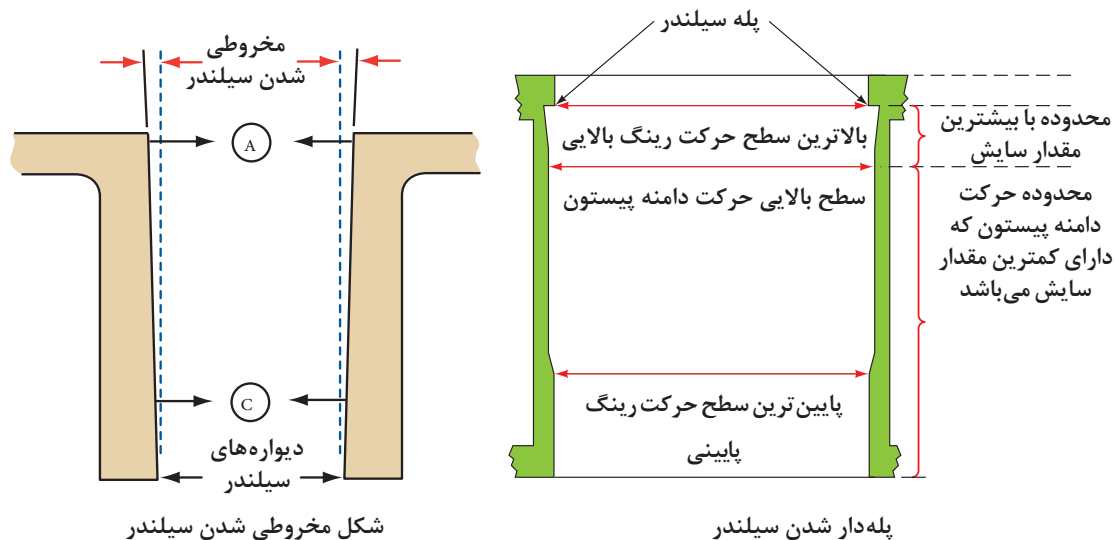
جهت بررسی این موضوع بدین صورت عمل می‌کنیم مخالف قرار داده و دوباره آن را عمود می‌کنیم (نقطه ۱- فک‌های اندازه‌گیر را درون سیلندر در ناحیه عملکرد رینگ‌ها در جهت محور گژن پین و یا عمود بر محور گژن پین (عرض سیلندر) قرار داده و آن را کالیبره و صفر می‌کنیم ۲- سپس فک‌ها را در 90°

برای ابعاد مختلف سیلندر موجود می‌باشد جهت کنترل بیضی یا مخروطی بودن سیلندر استفاده می‌شود. ابزار و روش کنترل: مطابق شکل با یک ابزار اندازه‌گیری دقیق بنام اندازه‌گیر سیلندر که دارای فک‌هایی با اندازه‌های مختلف که برای ابعاد مختلف سیلندر موجود می‌باشد جهت کنترل بیضی یا مخروطی بودن سیلندر استفاده می‌شود.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت دوپهنی بیش از حد مجاز، اگر سیلندر از نوع بوش‌تر و قابل تعویض بود آن را تعویض و اگر از نوع بوش خشک بود آن را جهت تراش سیلندر به واحد تراشکاری ارسال و از پیستون با سایز بزرگ‌تر استفاده می‌کنیم.

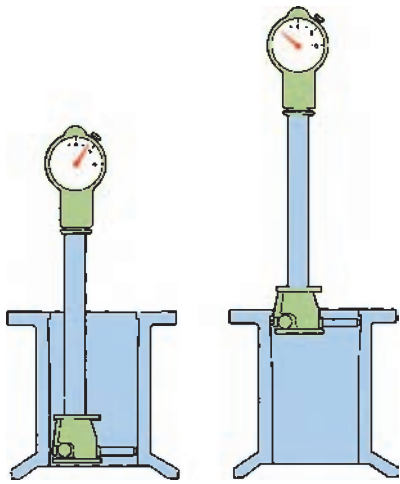
پله‌دار و مخروطی شدن سیلندر:



شکل مخروطی شدن سیلندر

پله‌دار شدن سیلندر

شکل ۱۲۴-۲



شکل ۲-۱۲۵

ابزار و روش کنترل:

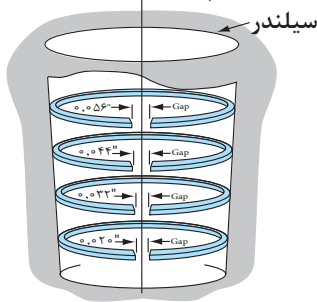
برای به دست آوردن مقدار مخروطی و مقدار سایش ناحیه حرکت رینگ‌ها توسط ساعت اندازه‌گیر سیلندر ابتدا باید انتهای بالایی سیلندر کنترل شود سپس در ناحیه سایش رینگ‌ها را اندازه‌گیری کنید (۲-۱۲۵).

اختلاف حرکت ساعت را بخوانیم اگر مقدار مخروطی یا پله آن بیشتر از $0/127$ میلی‌متر بود باید سیلندر تعویض یا برقوکاری شود (شکل ۲-۱۲۵).

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت مخروطی بیش از حد مجاز، اگر سیلندر از نوع بوش تر و قابل تعویض بود آن را تعویض و اگر از نوع بوش خشک بود آن را جهت تراش سیلندر به واحد تراشکاری ارسال و از پیستون سایز بزرگ‌تر استفاده می‌کنیم.
بدست آوردن مقدار اور سایز پیستون = مقدار مخروطی سیلندر $\times 2 + 0/25$ میلی‌متر

مقدار شکاف رینگ در بالای سیلندر = $0/056$
 مقدار شکاف رینگ در پایین سیلندر = $0/020$
 اختلاف میزان شکاف‌ها = $0/036$
 میزان مخروطی سیلندر = $0/012$
 $\frac{0/036}{3} = 0/012$ میزان بیضی بودن سیلندر



شکل ۲-۱۲۶

مطابق شکل ۲-۱۲۶ چگونه می‌توان مقدار مخروطی بودن سیلندر را به دست آورد؟

فعالیت کلاسی



دو عامل مهم در (مقدار) تراش سیلندرهای خشک مؤثر هستند:

۱) ضخامت دیوار سیلندر کمتر از $4/3$ میلی‌متر برای موتورهای معمولی و 5 میلی‌متر برای موتورهای مسابقه‌ای نشود.

۲) اندازه پیستون اور سایز در دسترس؛ هرگاه بعد از تراش سیلندر مقدار ضخامت دیواره سیلندر از مقدار ذکر شده کمتر و یا در اثر شیار عمیق در سیلندر بعد از تراش جدید پیستون اور سایزی در بازار موجود نبود سیلندر با یک بوش خشک جدید به حالت استاندارد اولیه در می‌آید.

لازم به ذکر که میزان تراش سیلندر در بوش‌های خشک در اندازه‌های $0/25$ ، $0/5$ ، $0/75$ و 1 میلی‌متر بوده و پیستون در این اندازه‌های اور سایز برای موتورهای مختلف موجود است.



در مورد شکل ۱۲۷-۲ و تعیین ضخامت سیلندر تحقیق کنید.



شکل ۱۲۷-۲



بهترین شیوه دستیابی به ابعاد و اندازه‌های تعمیر نیم موتور، مراجعه به دستورالعمل کتاب راهنمای نیم موتور مورد نظر می‌باشد.

■ کنترل میل‌لنگ و یاتاقان‌ها:

برای بررسی و کنترل میل‌لنگ موارد زیر با چشم قابل رؤیت است:
 (۱) ساییدگی و خراش عمیق در محل تماس یاتاقان‌ها.
 (۲) خوردگی و ایجاد شیار در محل تماس کاسه نمد.
 (۳) کنترل ترک بر روی میل‌لنگ.
 در صورت مشاهده هر یک از موارد ذکر شده میل‌لنگ باید تعویض یا تعمیر شود.

مشاهده فیلم کنترل میل‌لنگ و یاتاقان‌ها



در چه مواردی میل‌لنگ تعویض و در چه مواردی آن را تعمیر می‌کنیم؟



■ کنترل خوردگی و خط یا خراش غیر عمیق روی محورهای میل‌لنگ

ابزار و روش:

چشمی

رؤیت لنگ‌ها و تکیه‌گاه‌های ثابت (شکل ۱۲۸-۲)

اقدام تعمیراتی

۱- در صورت مشاهده خط و شیارهای عمیق بر روی میل‌لنگ ارسال ایجاد خراش‌ها بر روی لنگ میل‌لنگ
 شکل ۱۲۸-۲

به واحد ماشین‌کاری.

۲- در صورت سنگ زدن میل‌لنگ، استفاده از یاتاقان‌های با سایز کوچک‌تر مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور.



شکل ۲-۱۲۹

■ کنترل خوردگی محل یاتاقان کف گرد (بغل یاتاقانی) روی میل لنگ

(شکل ۲-۱۲۹)

ابزار و روش:

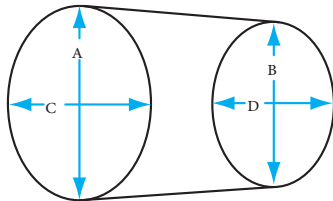
چشمی

میکرومتر داخل سنج: با میکرومتر داخل سنج فاصله داخلی محل فرارگیری یاتاقان ثابت یکپارچه با بغل یاتاقانی اندازه گیری می شود.

اقدام تعمیراتی:

در صورت خوردگی بیش از حد مطابق دستور العمل کتاب تعمیرات انجام شود.

■ کنترل ابعادی محورهای میل لنگ (بیضی شدن و مخروطی)



A vs. B = Vertical taper

مقایسه A و B = مخروطی شدن محوری

C vs. D = Horizontal taper

مقایسه C و D = مخروطی شدن شعاعی

A vs. C = out of round

مقایسه A و C = دو بهنی

B vs. D = out of round

مقایسه B و D = دو بهنی



(ب)

الف) کنترل بیضی و مخروطی شدن محورهای میل لنگ با میکرومتر

شکل ۲-۱۳۰

در مورد شکل ۲-۱۳۰ ب و نحوه به دست آوردن بیضی شدن مقطع عرضی و مخروطی شدن طولی میل لنگ بحث و شکل ۲-۱۳۱ را ترجمه و در مورد آن بحث کنید.

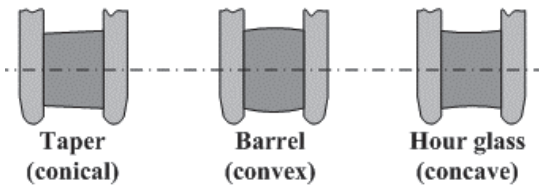
بحث کلاسی



ابزار و روش:

میکرومتر

مطابق شکل ۲-۱۳۰ میل لنگ در دو جهت عمود بر هم (A و C) و (B و D) با میکرومتر کنترل می شود و مقدار بیضی بودن آن به دست می آید و با اندازه گیری (A و B) و (C و D) مقدار مخروطی محوری و شعاعی را به دست آورید.



انواع عیبها و ساییدگیهای محورههای میل لنگ

شکل ۲-۱۳۱

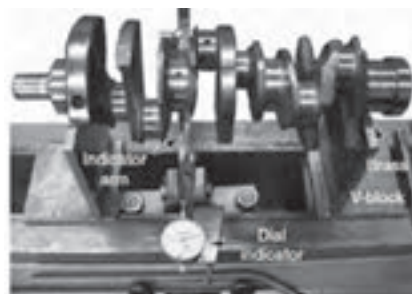
اقدام تعمیراتی: در صورت بیضی یا مخروطی شدن بیش از حد مقدار توصیه شده جهت اصلاح میل لنگ به واحد ماشین کاری ارسال شود.

■ کنترل تاب (Run out) میل لنگ

تاب و لنگی میل لنگ باعث خوردگی غیریکنواخت یا تاقان‌ها مطابق شکل ۲-۱۳۲ الف می‌شود.



(الف)



(ب)

شکل ۲-۱۳۲

ابزار و روش:

پایه‌های نگه‌دارنده V بلوک (و ساعت اندازه‌گیر و صفحه صافی) (۲-۱۳۲ ب)

اقدام تعمیراتی:

در صورت تاب بیش از حد مجاز ارسال میل لنگ به واحد ماشین کاری جهت انجام اصلاحات لازم است.



شکل ۲-۱۳۳

■ آسیب دیدگی رزوه‌های محل بستن پولی سر میل لنگ و فلاپویل

ابزار و روش:

چشمی - گیج رزوه

اقدام تعمیراتی:

رزوه‌های قلاویز و رزوه جدید زده می‌شود- ارسال به واحد تراشکاری جهت

انجام اصلاحات مورد نیاز

■ ساییدگی محل تماس تیغه آب‌بندی کاسه نمدهای جلو و عقب با میل لنگ



شکل ۲-۱۳۴

در مورد روش‌های اصلاح ساییدگی بیش از حد محل تماس تیغه آب‌بندی کاسه نمدهای جلو و عقب با میل لنگ گفت‌وگو کنید (شکل ۲-۱۳۴) و در مورد راهکارهای اصلاح تحقیق کنید.

بحث کلاسی



ابزار و روش:

چشمی

اقدام تعمیراتی:

محل کاسه نمد توسط واحد ماشین کاری اصلاح شود و یا محل تماس کاسه نمد تغییر پیدا کند. این کار با

تغییر جای کاسه نمد و یا از کاسه نمد با عرض بزرگ‌تر استفاده شود.



با مراجعه به مکانیسم‌های مجرب نحوه کنترل تاب میل‌لنگ را پژوهش کنید. با مراجعه به اینترنت پژوهشی در مورد انواع روش‌های ترکیابی روی میل‌لنگ انجام دهید.



شکل ۲-۱۳۵

■ کنترل سایش یاتاقان

ابزار و روش: چشمی

اقدام تعمیراتی: سایش یاتاقان و از بین رفتن سطح فلز نرم یا بابت. در این حالت باید یاتاقان را تعویض کرد (شکل ۲-۱۳۵).

■ کنترل رینگ و پیستون:

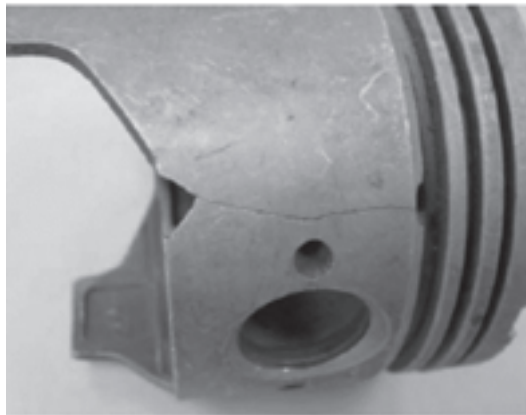
به منظور جلوگیری از کاهش توان و همچنین عدم نفوذ روغن به محفظه احتراق (روغن‌سوزی) هر دو قطعه رینگ و پیستون با یکدیگر و هرکدام به صورت تکی با سیلندر باید کنترل شوند. رویه کنترل رینگ و پیستون مطابق زیر است:

■ بازدید ظاهری پیستون: بدنه پیستون، جای رینگ، تاج پیستون، دامنه پیستون

ابزار و روش کنترل: چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت شکستگی بدنه (دامنه) (شکل ۲-۱۳۶-ب) سایش بیش از حد دامنه پیستون در اثر گیر کردن پیستون در دمای زیاد و انبساط بیش از حد - شکستگی جای رینگ (شکل ۲-۱۳۶-الف) پیستون تعویض گردد.



(ب) شکستگی دامنه پیستون

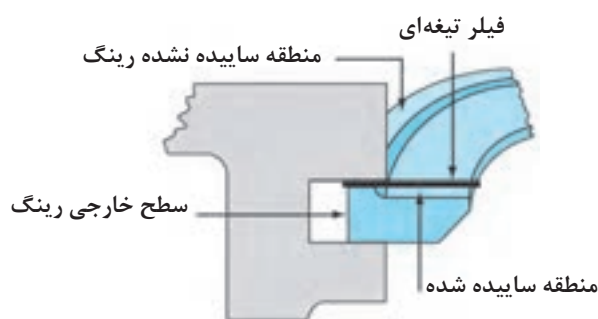


(الف) شکستگی جای رینگ

شکل ۲-۱۳۶

کنترل ساییدگی و سایش شیار جای رینگ

مطابق شکل رینگ را به صورت برعکس در جای رینگ قرار داده تا منطقه ساییده نشده رینگ که قبلاً در شیار آن نبوده، لقی آن با شیار رینگ مشخص شود. در این حال سایش جای رینگ مشخص می‌شود (شکل ۲-۱۳۸).



شکل ۲-۱۳۸



شکل ۲-۱۳۷

ابزار و روش کنترل: فیلر تیغه‌ای

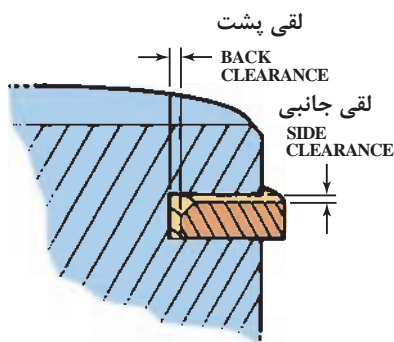
کنترل شیار رینگ از لحاظ سایش، در این حالت مطابق شکل رینگ را در شیار مربوطه قرار داده و با یک فیلر تیغه‌ای خلاصی آن را کنترل می‌کنیم (شکل ۲-۱۳۷).

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

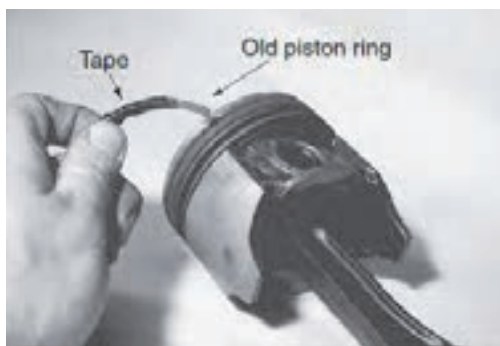
در صورت کم بودن لقی، به وسیله شیار تراش و یا تمیز کردن شیار پیستون اصلاح شود. در صورت لقی بیش از حد مجاز پیستون تعویض گردد (شکل ۲-۱۳۸).

■ کنترل عمق شیار رینگ

کنترل عمق شیار رینگ از لحاظ خلاصی پشت رینگ باید کنترل شود هرگاه با دست یک نیروی شعاعی به رینگ وارد شود رینگ باید کاملاً به سمت عقب حرکت کند. هرگاه رینگ کاملاً به عقب نرود احتمال شکستن رینگ در زمان جا زدن آن در سیلندر وجود دارد و در صورت جا رفتن سایش سیلندر خیلی زیاد می‌شود. بنابراین هرگاه رینگ با اعمال نیروی شعاعی کاملاً به عقب نرود احتمال وجود کربن در شیار رینگ می‌باشد که مطابق شکل ۲-۱۳۹ الف می‌توان با یک رینگ شکسته آن را تمیز کرد



ب) خلاصی جانبی و پشت رینگ

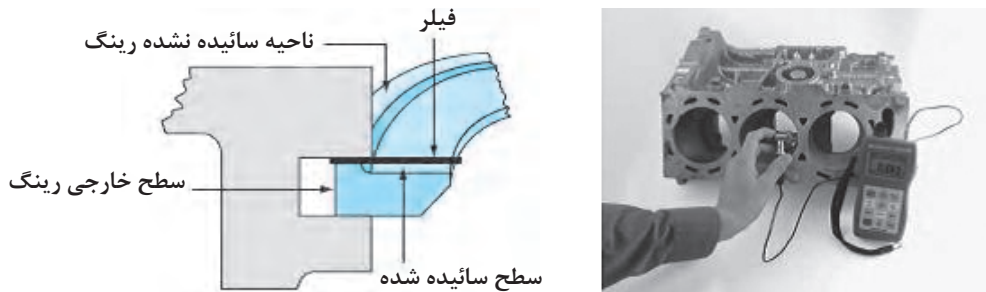


الف) تمیز کردن شیار جای رینگ برای ایجاد خلاصی پشت رینگ

شکل ۲-۱۳۹

ابزار و روش کنترل: با دست و یا اندازه‌گیری عرض رینگ و همچنین عمق شیار رینگ باکولیس
نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت عمق کم جارینگی باید رینگ‌ها تعویض یا جای آنها از لحاظ کربن گرفتگی تمیز شود (شکل ۱۴۰-۲).



شکل ۱۴۰-۲

کنترل ساییدگی رینگ

هرگاه مطابق شکل رینگ در مقطع عرضی و در مکان شیار جای رینگ ساییده شود باعث کاهش روغن موتور و خرابی بیشتر جای رینگ و پیستون می‌شود.



ب) کنترل خلاصی رینگ و پیستون نو

الف) ساییدگی رینگ

شکل ۱۴۱-۲

ابزار و روش کنترل:

چشمی و یا اندازه‌گیری لقی رینگ در جای خودش به صورت عکس و معمولی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

هرگاه مطابق شکل سایش رینگ با چشم مشاهده شود و یا با کنترل رینگ در جای رینگ به‌طور معکوس و در حالت معمولی لقی‌ها متفاوت باشد نشانه سایش رینگ بوده و رینگ باید تعویض شود.

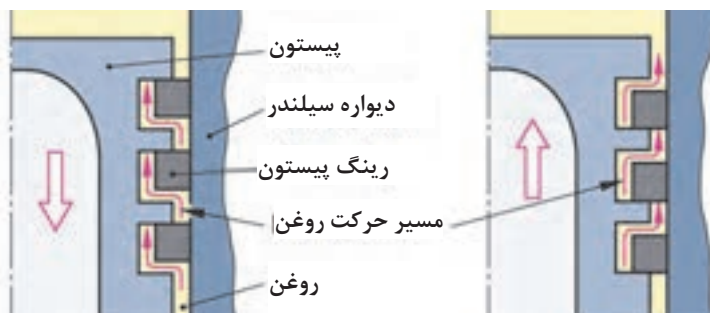
با مراجعه به مکانیسم‌های مجرب در خصوص زمان و علائم نیاز به تعویض رینگ پژوهش کنید.

پژوهش کنید





با توجه به تعویض رینگ‌ها و استفاده از رینگ نو به نظر شما شکل ۲-۱۴۲ نشان‌دهنده چه عیبی در موتور می‌باشد؟



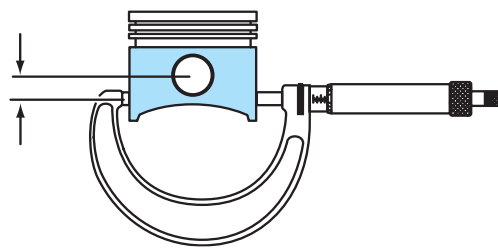
رینگ در شیار جای رینگ که خلاصی بیش از حد دارد

شکل ۲-۱۴۲

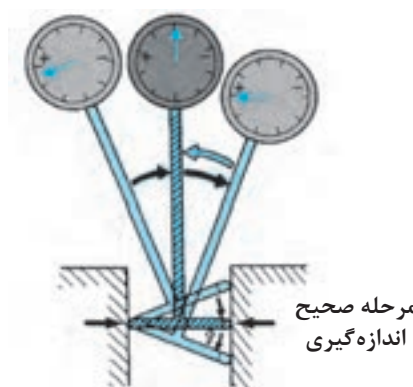
■ کنترل خلاصی پیستون در داخل سیلندر:

در این مرحله باید لقی پیستون در داخل سیلندر کنترل شود زیرا لقی زیاد باعث صدای زیاد موتور و ضربه پیستون در داخل سیلندر در موقع کار موتور و روغن‌سوزی آن می‌شود. و لقی کم موجب عدم تشکیل فیلم روغن بین سیلندر و پیستون و اصطکاک زیاد آنها و در نتیجه گیر کردن پیستون داخل سیلندر و سایش بیش از حد آنها و گرم کردن بیش از حد موتور می‌شود. کنترل لقی پیستون در سیلندر شامل سه مرحله می‌باشد (شکل ۲-۱۴۳).

اندازه پیستون را $\frac{۳}{۴}$ اینچ پایین‌تر از محور گژن بین اندازه‌گیری نمایید.



مرحله ۱



مرحله ۳



مرحله ۲

شکل ۲-۱۴۳

ابزار و روش کنترل:

مرحله (۱) ابتدا قطر پیستون را در ناحیه دامنه پیستون که با سیلندر در تماس است با میکرومتر اندازه‌گیری کنید. این ناحیه عمود بر محور گژن پین و تقریباً 2° میلی‌متر زیر مرکز سوراخ گژن پین می‌باشد. زیرا این قسمت ناحیه‌های فشاری پیستون بوده و کمترین قطر را دارد (۱۴۴-۲ مرحله الف).

به عبارت دیگر قسمت هدایت‌کننده پیستون در داخل سیلندر است و کمترین خلاصی را با سیلندر دارد. مرحله (۲) سپس با استفاده از یک اندازه‌گیر سیلندر که آن را در داخل سیلندر قرار داده و کالیبره می‌کنیم (صفر می‌کنیم). برای این کار مطابق شکل مرحله ۲ پایه ساعت را چپ و راست می‌کنیم و نقطه‌ای که عقربه ساعت به چپ و راست برمی‌گردد (نقطه برگشت) را به‌عنوان صفر در نظر می‌گیریم. این نقطه جایی است که ساعت عمود است.

مرحله (۳) سپس ساعت درون میکرومتر که قطر پیستون اندازه‌گیری شده قرار داده عمود می‌کنیم و مقدار حرکت عقربه به سمت منفی را می‌خوانیم که این مقدار مساوی با خلاصی پیستون با سیلندر می‌باشد.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت سالم بودن پیستون و سیلندر که در مراحل قبلی گفته شد. چنانچه خلاصی بیش از حد باشد از پیستون با سایز بزرگ‌تر و یا بالعکس خلاصی کمتر از حد مجاز توصیه شده باشد از پیستون با سایز کوچک‌تر و یا جهت اصلاح ابعاد داخل سیلندر بلوکه را به واحد تراش کاری ارسال نمایید. (به‌طور عموم این میزان خلاصی 0.05 میلی‌متر می‌باشد).

■ کنترل شکاف رینگ در داخل سیلندر:

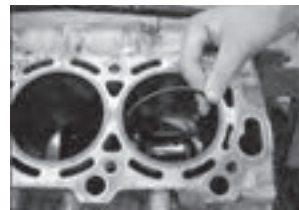
معمولاً شکاف رینگ برای رینگ اول 0.04 میلی‌متر برای هر سانتی‌متر از قطر سیلندر در نظر گرفته می‌شود و رینگ دوم هم به همین مقدار یا کمی کمتر نیاز دارد.

ابزار و روش کنترل:

الف) ابتدا رینگ را توسط دست فشرده در سیلندر قرار می‌دهیم (الف). سپس مطابق شکل ۱۴۴-۲ پیستون را وارونه کرده و رینگ را توسط پیستون یا ابزار مخصوص در منطقه $\frac{1}{4}$ از بالای سیلندر قرار دهید. (ب). سپس با یک فیلر تیغه‌ای شکاف رینگ را اندازه بگیرید.



(ب)



(الف)



(د)



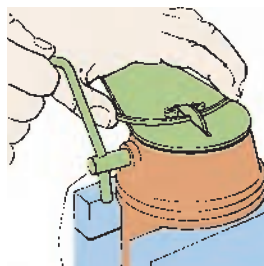
(ج)

روش کنترل سیلندر و ابزار مخصوص آن

شکل ۱۴۴-۲

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

مطابق شکل ۲-۱۴۵ توسط یک سوهان مخصوص هرگاه میزان شکاف دهانه رینگ در داخل سیلندر کمتر از میزان توصیه شده بود آن را تراش می‌زنیم و هرگاه فاصله شکاف بیشتر از حد توصیه شده باشد رینگ را تعویض کنید.



شکل ۲-۱۴۵

■ خوردگی و ایجاد خراش بر روی سطح شناور گژن پین

ابزار و روش کنترل: چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در این حالت گژن پین تعویض می‌گردد و چنانچه در پیستون شناور می‌باشد و محل قرارگیری گژن پین در پیستون دارای خط و شیار شده پیستون نیز تعویض گردد (شکل ۲-۱۴۶).



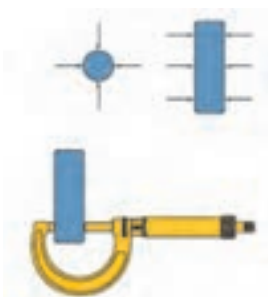
شکل ۲-۱۴۶

ابزار و روش کنترل: توسط میکرومتر

اندازه‌گیری دو قطر عمود برهم جهت کنترل بیضی شدن و کنترل قطر در چند نقطه طول جهت کنترل مخروطی شدن (شکل ۲-۱۴۷)

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

چنانچه میزان بیضی و یا مخروطی شدن بیش از اندازه باشد گژن پین تعویض گردد

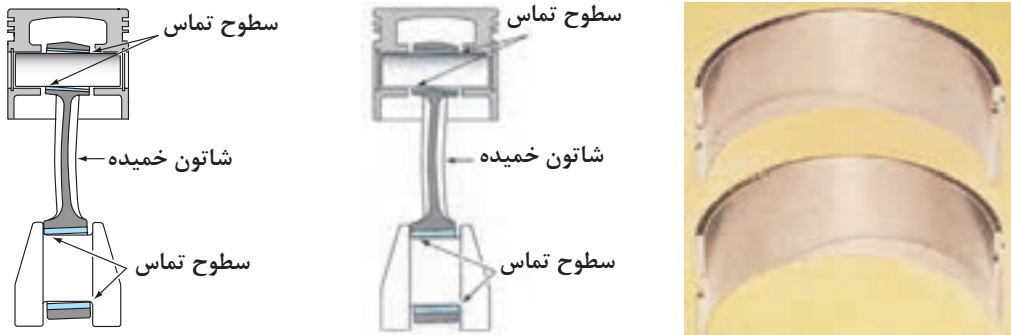


شکل ۲-۱۴۷

■ کنترل شاتون:

پیچیدگی شاتون:

در اثر پیچیدگی شاتون خوردگی یاتاقان‌ها و بعضی نواحی پیستون غیر یکنواخت می‌باشد (شکل ۱۴۸-۲).



پ) سایش غیر یکنواخت پیستون و سیلندر در اثر پیچیدگی شاتون

ب) خم شدن شاتون

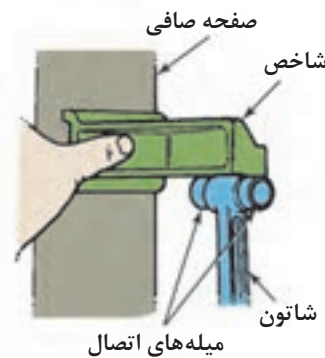
الف) سایش غیر یکنواخت یاتاقان

شکل ۱۴۸-۲

ابزار و روش کنترل:

توسط ابزار کنترل پیچیدگی شاتون

مطابق شکل ۱۴۹-۲ برای اصلاح پیچیدگی شاتون، به عبارت دیگر هم راستا کردن سوراخ کوچک و بزرگ شاتون آن را روی دستگاه بسته و توسط شابلون دستگاه و یک فیلر تیغه‌ای میزان پیچیدگی و خمیدگی آن را اندازه‌گیری می‌کنند.



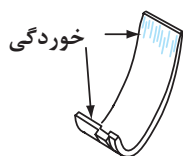
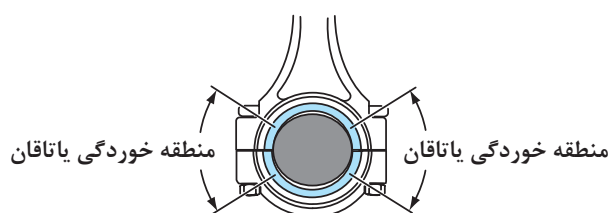
شکل ۱۴۹-۲

به چه صورت توسط دستگاه شابلون، شاتون پیچیدگی و خم شدن شاتون کنترل می‌گردد.

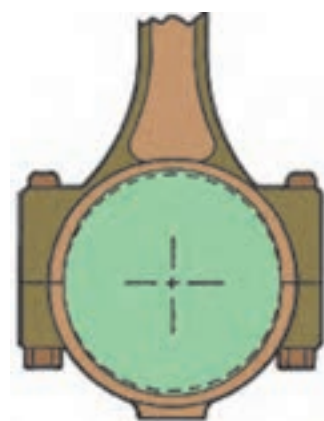
نتایج و اقدامات مورد نیاز:

حداکثر قابل قبول این پیچیدگی و یا خمش 0.5° میلی‌متر می باشد. در غیر این صورت آن را جهت اصلاح به واحد تراشکاری ارسال می نماییم و یا شاتون را تعویض می کنیم.

■ کنترل بیضی شدن دایره بزرگ شاتون: بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون (یاتاقان متحرک) مطابق شکل $150-2^\circ$ هرگاه دایره بزرگ شاتون به صورت بیضی شود، خوردگی یاتاقان متحرک در ناحیه جانبی زیاد می شود.



ب) سایش غیریکنواخت یاتاقان در اثر بیضی بودن داخل شاتون



الف) بیضی شدن داخل شاتون

شکل ۱۵۰-۲

ابزار و روش کنترل:

ابزار اندازه گیری مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون (شکل $150-2^\circ$) و یا میکرومتر داخل سنج

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

برای اصلاح مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون آن را به واحد تراشکاری ارسال می نماییم و یا شاتون را تعویض می نماییم (شکل $151-2^\circ$).



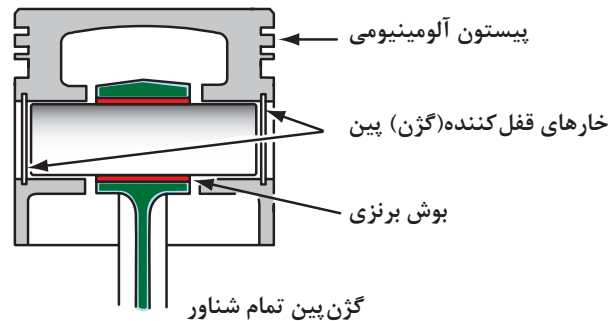
شکل ۱۵۱-۲



کنترل وزن شاتون‌های یک موتور چه اهمیتی دارد؟

کنترل بوش گزن پین در دایره کوچک شاتون:

هرگاه بوش گزن پین داخل سوراخ کوچک شاتون در گزن پین‌های تمام شناور ساییده و فرسوده شود، موتور در حالت سردی صدا می‌دهد.



شکل ۱۵۲-۲

ابزار و روش کنترل:

میکرومتر - چشمی

جهت کنترل بوش برنزی داخل شاتون گزن پین را داخل آن قرار داده و لقی آن را کنترل می‌کنیم. در صورت لقی بیش از حد و سالم بودن گزن پین بوش برنزی تعویض می‌گردد. روش دیگر کنترل، با میکرومتر قطر گزن پین را اندازه گرفته و با یک میکرومتر داخل سنج قطر داخل سوراخ گزن پین را اندازه‌گیری می‌کنیم. هرگاه میزان

لقى بیش از حد بود بوش را تعویض می‌کنیم.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت لقی زیاد، ارسال شاتون به واحد تراشکاری جهت تعویض بوش چنانچه در روش اتصال‌پرسی گزن پین در داخل شاتون انطباق‌پرسی ندارد شاتون تعویض گردد و یا گزن پین در داخل پیستون لقی بیش از حد دارد در صورت سالم بودن گزن پین پیستون تعویض گردد.

کنترل لقی یاتاقان‌ها:

در این مرحله لقی یاتاقان با میل‌لنگ جهت ایجاد فیلم روغن مناسب بین آنها باید به‌دقت اندازه‌گیری و کنترل شود. جهت کنترل این موضوع در سه مرحله به روش زیر عمل می‌کنیم. (شاتون‌ها را می‌توان بر روی میل‌لنگ و قبل از نصب میل‌لنگ بر روی موتور نصب و لقی آنها را اندازه‌گیری کرد).

ابزار و روش کنترل:

۱) ابتدا هرکپه یاتاقان ثابت در محل خودش بر روی بلوکه و یا کربی شاتون را همراه با یاتاقان مربوطه بسته و با گشتاور تعیین شده سفت می‌کنیم.
۲) توسط یک میکرومتر قطر لنگ و یا محور ثابت میل‌لنگ را اندازه‌گیری می‌کنیم و آن را قفل می‌کنیم، سپس توسط یک ساعت اندازه‌گیری تلسکوپی و یا میکرومتر داخل سنج داخل دایره بزرگ شاتون و یا محفظه یاتاقان ثابت را اندازه‌گیری و ساعت را کالیبره و صفر می‌کنیم.



مرحله ۱: کالیبره کردن ساعت در داخل محفظه یاتاقان ثابت



مرحله ۱: کالیبره کردن ساعت در داخل شاتون

شکل ۱۵۳-۲

۳) در مرحله آخر ساعت اندازه‌گیر یا میکرومتر داخل سنج را درون میکرومتر کالیبره کرده و مقدار اختلاف را ثبت می‌کنیم.



مرحله ۳: کالیبره کردن ساعت در میکرومتر و خواندن اختلاف (لقی)



مرحله ۲: اندازه‌گیری قطر لنگ یا محور ثابت

شکل ۱۵۴-۲

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

چنانچه خلاصی بیشتر و یا کمتر از حد مجاز باشد از یاتاقان‌ها با سایزهای مختلف که با رنگ‌های مختلف مشخص می‌شود استفاده کنید.

فیلر اندازه‌گیری لقی جانبی شاتون



شکل ۱۵۵-۲

■ کنترل لقی جانبی شاتون‌ها با میل لنگ:

چنانچه خلاصی شاتون‌ها با لبه‌های لنگ، میل لنگ بیشتر از مقدار توصیه شده باشد فرار روغن از کناره‌های شاتون زیاد شده و باعث کاهش فشار روغن می‌شود. همچنین خلاصی کم اجازه انبساط گرمایی به شاتون را نمی‌دهد و لبه‌های کناری شاتون با لبه‌های لنگ تماس پیدا کرده و موجب سایش می‌شود.

ابزار و روش کنترل

مطابق شکل ۱۵۵-۲ توسط یک فیلر تیغه‌ای خلاصی بین لبه‌های لنگ و لبه‌های شاتون را اندازه‌گیری کنید.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

چنانچه خلاصی شاتونی بیش از حد توصیه شده بود آن را با شاتون‌های دیگر موتور که خلاصی کمتری دارند جابه‌جا کنید.



با مراجعه به کتاب تعمیراتی یک خودرو ساخت داخل کنترل لقی یاتاقان توسط اندازه گیر پلاستیک (پلاستیک گیج) را شرح دهید و سایزهای مختلف یاتاقان که با رنگ‌های مختلف مشخص می‌شود تحقیق کنید.

■ کنترل خلاصی جانبی یا طولی میل‌لنگ:

در اثر خرابی بغل یاتاقان (کف گرد) در موقع کلاچ گرفتن، میل‌لنگ حرکت طولی کرده و صدا تولید می‌کند در بعضی مواقع مانند شکل ۲-۱۵۶ حتی میل‌لنگ و بلوکه سیلندر هم ساییده شده است.



شکل ۲-۱۵۶

ابزار و روش کنترل: مطابق شکل ۲-۱۵۷ هنگام نصب میل‌لنگ و یاتاقان‌های ثابت با نصب یک ساعت اندازه‌گیر یا یک فیلر تیغه ای و وارد کردن نیرو به میل‌لنگ جهت حرکت طولی، خلاصی یا بازی میل‌لنگ را اندازه‌گیری می‌کنیم که این میزان خلاصی مجاز از ۰/۰۲ تا ۰/۳ میلی‌متر می‌باشد:



شکل ۲-۱۵۷

نتیجه و اقدامات مورد نیاز: در صورت خلاصی بیش از حد می‌توان از بغل یاتاقانی اور سایز استفاده کرد و در صورت خرابی سطح در تماس بغل یاتاقانی میل‌لنگ را به واحد ماشینکاری برای تراش و اصلاح می‌فرستیم. (شکل ۲-۱۵۸)

در صورت سایش بیش از حد میل‌لنگ و عدم وجود یاتاقان اور سایز میل‌لنگ تعویض گردد.



شکل ۲-۱۵۸

■ **کنترل فلاپیول:** فلاپیول باید از چند نظر مورد بررسی قرار گیرد:

- ۱) چرخ دنده پیرامون آن که با دنده استارتر درگیر می‌شود (جهت راه‌اندازی اولیه موتور و روشن کردن آن)
 - ۲) سوراخ‌های جای پیچ و پین انطباقی جهت درگیری با میل‌لنگ
 - ۳) تاب شعاعی و محوری
 - ۴) خوردگی و سایش محل تماس با سیستم کلاچ
- در زمان روشن کردن موتور استارتر درگیر نمی‌شود و یا در شروع حرکت لرزش در خودرو وجود دارد (شکل ۲-۱۵۹).



خرابی جای پیچ و سطح تماس با سیستم کلاچ

خرابی دنده های فلاپیول

شکل ۲-۱۵۹

ابزار و روش کنترل:

دنده‌های فلاپیول توسط چشم باز دیده شود هرگاه خوردگی بیش از حد باشد آن را تعویض یا برعکس می‌نماییم. همچنین توسط یک ساعت اندازه‌گیری تاب محوری و شعاعی کنترل شود و سوراخ‌های جای پیچ از لحاظ خوردگی و گشاد شدن کنترل شود. در صورت خرابی فلاپیول تعویض گردد. و در صورت خوردگی سطح درگیری صفحه کلاچ کنترل شود.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت خرابی چرخ دنده توسط گرم کردن آن را تعویض کنید و در صورت خرابی جای پیچ و یا تاب بیش از حد و سایش محل تماس کلاچ ارسال به واحد ماشینکاری و یا آن را تعویض کنید.

■ کنترل یاتاقان‌های میل سوپاپ (بوش‌های میل سوپاپ) در بلوکه سیلندر موتورهای OHV:

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار به‌جای مانده در اثر عیب:

در موتورهای میل سوپاپ زیر خلاصی یاتاقان‌های میل سوپاپ باید کنترل گردد در صورت خلاصی بیش از حد تولید صدا و کاهش فشار روغن را در پی دارد.



خرابی تکیه‌گاه میل سوپاپ



خرابی یاتاقان میل سوپاپ

شکل ۱۶-۲

ابزار و روش کنترل

میکرومتر داخل و خارج سنج

با اندازه‌گیری قطر خارجی تکیه‌گاه میل سوپاپ و قطر داخلی بوش در روی بلوکه و به‌دست آوردن اختلاف اندازه این دو خلاصی بین بوش و میل سوپاپ به‌دست می‌آید.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت خرابی بوش‌های میل سوپاپ در بلوکه می‌بایست جهت اصلاح بلوکه به واحد تراشکاری ارسال شود. در صورت خط و خش روی میل سوپاپ، چنانچه بوش‌های میل سوپاپ با سایز کوچک‌تر وجود داشته باشد، میل سوپاپ و بلوکه جهت اصلاح به واحد تراشکاری ارسال در غیر این‌صورت میل سوپاپ تعویض می‌گردد (شکل ۱۶۱-۲).



تعویض بوش‌های میل سوپاپ

شکل ۱۶۱-۲

تحلیل نتایج آزمایشات، پیاده‌سازی، کنترل و بررسی متعلقات نیم موتور

۱) کنترل پله سیلندر و مراحل آماده‌سازی پیاده کردن پیستون از روی موتور را با توجه به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور انجام دهد.

۲) پیستون‌های یک موتور را پس از باز کردن از نیم موتور کنترل‌های مرتبط را انجام دهد.

۳) کنترل‌های رینگ با شیار جای رینگ و رینگ‌ها با سیلندر را انجام دهد.

۴) کنترل‌های ذکر شده بر روی سیلندرهای یک موتور را با یک اندازه‌گیر سیلندر انجام دهد.

۵) پس از جدا کردن پیستون از شاتون‌های یک موتور کنترل‌های شاتون را انجام دهد.

۶) پس از باز کردن میل‌لنگ یک موتور کنترل‌های ذکر شده بر روی میل‌لنگ را انجام دهد.

۷) کنترل‌های چشمی و سایز یاتاقان‌های یک موتور را انجام دهد.

۸) خلاصی بین پیستون و سیلندر یک موتور را توسط یک ساعت اندازه‌گیر تلسکوپ‌ی و میکرومتر انجام دهد.

۹) خلاصی (لقی) یاتاقان‌ها با میل‌لنگ یک موتور را توسط میکرومتر وساعت اندازه‌گیر تلسکوپ‌ی انجام دهد.





۱۰) لقی طولی یک میل لنگ را اندازه گیری کند.
۱۱) چک لیست تعمیرات را تکمیل کند.

روش تعمیرات متعلقات نیم موتور (تعویض ها، کنترل ها و تنظیمات)

پس از کنترل ها توسط چشم و ابزار دقیق و اقدام به تعویض و یا ارسال به واحد تراشکاری قطعات معیوب و استفاده از رینگ و پیستون با اندازه بزرگ تر (اورسایز) و یا یاتاقان ها با اندازه کوچک تر (اندرسایز) و کنترل خلاصی آنها، اقدام به بستن اجزای نیم موتور می شود.

۱) **نصب میل لنگ:** پس از کنترل و تنظیم خلاصی یاتاقان و بغل یاتاقان ها، کپه یاتاقان ها را باز کرده و میل لنگ را خارج نموده و سطح میل لنگ و یاتاقان ها را با یک قشر نازک از روغن می پوشانیم تا روغن کاری یاتاقان ها قبل از روشن شدن انجام شود.

مشاهده فیلم روند نصب میل لنگ



مراحل کار به ترتیب زیر است:

مراحل انجام کار	تصاویر
زیر یاتاقان ها را به دقت تمیز کرده و یاتاقان ها را با توجه به انطباق مجرای روغن با بلوکه سیلندر در جای خود قرار دهید و با روغندان سطح رویی آنها را با روغن تمیز، روغن کاری کنید.	
میل لنگ را به دقت در جای خود قرار داده و دقت کنید به یاتاقان های کف گرد (بغل یاتاقان) آسیبی نرسد.	
هر کپه یاتاقان را با توجه به علامت روی آن و تطبیق با بلوکه و یا شماره آن در محل خود قرار دهید.	

مراحل انجام کار	تصاویر
<p>نصب این کپه به صورت برعکس بر روی بلوکه غیر ممکن است و فقط در همین حالت نصب می شود. در بعضی موتورها که می توان کپه را برعکس نصب نمود قبل از باز کردن بر روی کپه و بلوکه علامت بزنید.</p>	
<p>به فلش یا علامت رو به جلو موتور روی کپه در صورت وجود دقت کنید.</p>	
<p>در صورت استفاده از بغل یاتاقان های دو تکه به سمت قرار گرفتن آنها توجه کنید که اشتباه نباشد.</p>	

در صورت برعکس قراردادن بغل یاتاقان (نوع دوتیکه) در محل خود چه اشکالی ایجاد می شود؟

بحث کلاسی



مراحل انجام کار	تصاویر
<p>کپه یاتاقان ها با توجه به مشخصات عددی یا علامت گذاری آنها با بلوکه در محل اصلی خود قرار دهید. سپس آنها را با دست تا کف سفت کرده و در مرحله بعد با آچار ترکمتر آنها را سفت می کنیم. در تمام این حالات باید میل لنگ آزادانه بچرخد. سفت کردن پیچ های کپه یاتاقان ها با گشتاور توصیه شده کتابچه تعمیرات انجام می پذیرد. توجه داشته باشید که اگر فقط با یک گشتاور توصیه شده، ابتدا با یک سوم از گشتاور ذکر شده، سپس با دو سوم و در انتها گشتاور توصیه شده اعمال شود. در بعضی از موتورها یک گشتاور اولیه و مرحله سفت کردن درجه ای توصیه شده، در این روش ابتدا با گشتاور اولیه پیچ ها را سفت سپس با علامت گذاری روی پیچ ها، پیچ ها را با زوایای توصیه شده در یک یا چند مرحله سفت می کنیم.</p>	 

۲) نصب پیستون و شاتون: در مراحل قبلی، قبل از نصب رینگ‌های پیستون تمام رینگ‌ها در شیار جای رینگ و پیستون در داخل سیلندر همین‌طور یاتاقان‌های شاتون با میل‌لنگ از لحاظ لقی کنترل شدند.

مشاهده فیلم رویه نصب پیستون

فیلم





مراحل انجام کار	تصاویر
<p>ابتدا پیستون‌ها را به شاتون‌ها متصل می‌کنیم. جهت اتصال به نوع اتصال گزن پین و همچنین هماهنگی جهت سوراخ روغن‌پاش شاتون در صورت وجود و فلش رو به جلوی پیستون دقت شود.</p>	
<p>در این شکل روش اتصال تمام شناور نمایش داده شده</p>	
<p>در این شکل ابزار گرمکن و پرس دستی جهت نصب شاتون به پیستون در روش اتصال پرس‌ی نشان داده شده است.</p>	
<p>جهت نصب صحیح پیستون در داخل سیلندر، معمولاً یک بریدگی و یا یک فلش حک شده روی سر پیستون جهت نصب آن را مشخص می‌کند که معمولاً این علامت به سمت جلوی موتور و یا سیلندر ۱ می‌باشد (جلوی موتور یا سیلندر شماره ۱ در موتورهای مختلف فرق دارد). همین‌طور برای نصب شاتون بر روی پیستون باید به علامت سر پیستون و سوراخ روغن‌پاش شاتون دقت نمود. توجه شود جهت اتصال صحیح باشد.</p>	

مراحل انجام کار	تصاویر
<p>برای نصب رینگ‌ها بر روی پیستون ابتدا رینگ روغنی (سه تیکه) نصب می‌گردد، مطابق شکل ابتدا انبساط‌دهنده را نصب کرده و توجه شود که لبه آنها روبه‌روی هم قرار بگیرند (روی هم قرار نگیرند)، سپس ریل‌های پایینی را با دست و به ترتیب ریل بالایی را نصب می‌کنیم. (مطابق شکل)</p> <p style="text-align: center;">RING INSTALLATION</p>  <p style="text-align: center;">لبه انبساط‌دهنده روبه‌روی هم</p> <p>در مرحله بعد برای نصب رینگ‌های کمپرسی با یک ابزار انبساط‌دهنده رینگ، رینگ دوم را نصب و سپس رینگ اول را نصب می‌کنیم.</p> <p>توجه: دقت داشته باشید که علامت حک شده بر روی رینگ‌ها به سمت بالا باشد.</p>	 <p style="text-align: center;">ابزار انبساط‌دهنده رینگ</p>

در رینگ روغن سه تیکه به جهت قرار گرفتن ریل‌های پایین و بالا مطابق دستورالعمل دقت کنید.

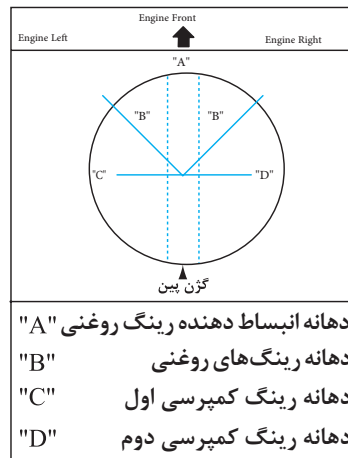
نکته

مراحل انجام کار	تصاویر
<p>توجه داشته باشید در هنگام نصب رینگ‌های کمپرسی به علامت مشخصه و یا کلمه تاپ (top) توجه داشته باشید که به سمت بالای پیستون باشد. در صورت عدم وجود علامت به جهت مخروطی رینگ توجه شود</p>	<p style="text-align: center;">رینگ کمپرسی استوانه‌ای اول</p>  <p style="text-align: center;"> رینگ کمپرسی استوانه‌ای اول رینگ کمپرسی مخروطی دوم رینگ روغنی سه تکه </p>
<p>از دو محافظ پلاستیکی در روی پیچ‌های شاتون استفاده کنید تا در موقع نصب شاتون بر روی میل‌لنگ پیچ‌ها به سطح صیقلی میل‌لنگ آسیبی نرساند.</p>	

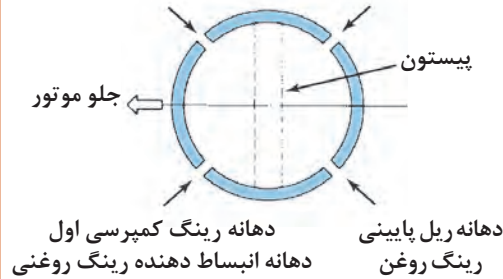
مراحل انجام کار

تصاویر

مطابق هر یک از دیاگرام های نشان داده شده، شکاف رینگ ها را نسبت به جلوی موتور یا جلوی پیستون باید تنظیم کرد.



دهانه رینگ کمپرسی دوم دهانه ریل بالایی رینگ روغن



با مراجعه به مستندات راهنمای تعمیرموتور و مکانسین های مجرب در خصوص تأثیر سمت دیواره فشاری سیلندر در جهت قرار گرفتن دهانه اولین رینگ از بالای پیستون پژوهش کنید.

پژوهش کنید



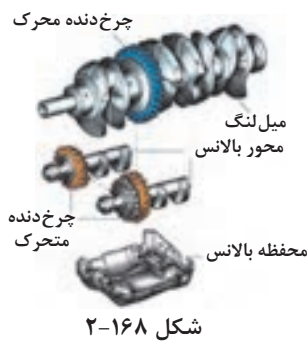
مراحل انجام کار

تصاویر

نیم یاتاقان بالایی شاتون را با توجه به انطباق سوراخ روغن پاش نصب و آن را روغن کاری می کنیم. رینگ ها را با یک روغندان، روان کاری کرده و سپس توسط رینگ جمع کن در حالی که مطمئن می شویم شکاف آنها تنظیم می باشد، جمع می کنیم.



مراحل انجام کار	تصاویر
<p>در این مرحله میل‌لنگ را چرخانده تا لنگی که پیستون آن آماده نصب می‌باشد در پایین‌ترین نقطه قرار گیرد. سپس پیستون را در حالی که رینگ‌های آن توسط رینگ جمع‌کن، جمع نگه داشته شده با توجه به علامت مشخصه از بالا در سیلندر قرار می‌دهیم. و توسط یک سمبه لاستیکی به داخل سیلندر فشرده می‌شود تا زمانی که نیم یاتاقان بالایی شاتون کاملاً بر روی میل‌لنگ بنشینند، سپس کربی شاتون را با توجه به شماره انطباق آن پس از روغن کاری یاتاقان نصب می‌کنیم و با گشتاور معین سفت می‌کنیم.</p>	 <p>شماره انطباق</p>

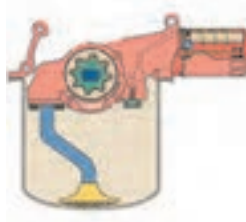


۴) نصب نوسان گیر میل‌لنگ:

پس از نصب شاتون‌ها در صورت وجود نوسان گیرهای میل‌لنگ می‌بایست مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدام به نصب آنها کرد. شکل ۱۶۸-۲ محل نصب نوسان گیر را نشان می‌دهد.

۵) نصب اوایل پمپ و نصب لوله و صافی اولیه اوایل پمپ:

یکی از موارد بسیار مهم دقت در نصب صحیح لوله و صافی مکش روغن از کف کارتر است، در صورت نصب نادرست این قطعه سیستم روغن کاری موتور عملکرد صحیحی نخواهد داشت. (آموزش تکمیلی در فصل سیستم روغن کاری موتور ارائه می‌شود) (شکل ۱۶۹-۲).



موارد مهم در نصب لوله و صافی اولیه اوایل پمپ چیست؟

فکر کنید



پس از نصب موارد ذکر کلیه شده بالا (مطابق کتاب راهنمای تعمیرات موتور) در مرحله آخر جهت نصب آب‌بندکننده‌ها اعم از کاسه نمد‌های جلو و عقب میل‌لنگ و واشر کارتر آنها را تعویض کرده و از آب‌بندکننده‌های نو استفاده می‌کنیم. سپس کارتر، فلاپویل، زنجیر موتور (یا تسمه تایم) و سینی جلو اقدام می‌شود.



نکات مهم در نصب انواع اوایل پمپ با محرک (زنجیری و یا جلوی میل لنگ) بحث و تبادل نظر کنید.
نکات مهم در نصب انواع کاسه نمد جلو و عقب میل لنگ را بحث و تبادل نظر کنید.

مشاهده فیلم بستن اجزای موتور

روش محاسبه تأثیرات تراش سیلندر در نسبت تراکم موتور و روش‌های تصحیح آن
با توجه به مطالب ذکر شده در کتاب سرویس و تعمیر و نگهداری خودروهای سواری در تراش سیلندر نسبت تراکم موتور با توجه به فرمول ذکر شده زیر افزایش می‌یابد.

$$R_{C_1} \text{ نسبت تراکم قبل از تراش سیلندر} \quad V_{s_1} = V_C (R_{C_1} - 1) \text{ حجم سیلندر قبل از تراش سیلندر}$$

$$R_{C_2} \text{ نسبت تراکم بعد از تراش سیلندر} \quad V_{s_2} = V_C (R_{C_2} - 1) \text{ حجم سیلندر بعد از تراش سیلندر}$$

که از تقسیم حجم‌های سیلندر قبل و بعد از تراش و ساده کردن فرمول داریم:

$$\frac{V_{s_1}}{V_{s_2}} = \frac{V_C (R_{C_1} - 1)}{V_C (R_{C_2} - 1)} \longrightarrow \frac{\frac{1}{4} D_1^2 \pi \cdot s}{\frac{1}{4} D_2^2 \pi \cdot s} = \frac{V_C (R_{C_1} - 1)}{V_C (R_{C_2} - 1)}$$

برای مثال هر گاه سیلندرهای موتوری به قطر ۸۵ میلی‌متر، جهت تعمیر به اندازه ۰/۸ میلی‌متر تراش خورده است و نسبت تراکم قبل از تعمیر ۱۱:۱ بوده است. نسبت تراکم بعد از تعمیر را حساب کنید.

$$D_1 = 85 \text{ mm} \quad \frac{D_1^2}{D_2^2} = \frac{R_{C_1} - 1}{R_{C_2} - 1} \longrightarrow \frac{(85^2)}{(85/0.8)^2} = \frac{11-1}{R_{C_2} - 1}$$

$$\frac{7225}{7361.61} = \frac{10}{R_{C_2} - 1} \longrightarrow R_{C_2} - 1 = \frac{7361.61}{7225} = 1.018 \quad R_{C_2} = 1.018 + 1 = 11.18:1$$

ملاحظه می‌شود که با این مقدار تراش سیلندر ۰/۱۸° به نسبت تراکم سیلندر افزوده می‌شود که جهت استهلاک این مقدار نسبت تراکم می‌توان ضخامت واشر سرسیلندر را افزایش داد. چنانچه کورس پیستون ۹۰ میلی‌متر باشد، مقدار افزایش ضخامت واشر سرسیلندر جهت کاهش این مقدار افزایش نسبت تراکم را می‌توان به دست آورد.

$$h' = \frac{s}{R_{C_1} - 1} - \frac{s}{R_{C_2} - 1} \longrightarrow h' = \frac{90}{10 - 1} - \frac{90}{10,18 - 1}$$

افزایش ضخامت واشر سرسیلندر به ازای ۰/۱۸ میلی‌متر تراش سیلندر $h' = 10 - 9,8 = 0,2 \text{ mm}$

نصب و کنترل متعلقات و اجزای نیم موتور

- ۱) پس از کنترل قطر محورهای ثابت میل‌لنگ با میکرومتر و سایز یا تاقان‌ها میل‌لنگ را نصب کنید.
- ۲) شاتون‌ها را به پیستون‌های موتور با توجه به علامت سرپیستون و سوراخ روغن پاش متصل کنید.
- ۳) رینگ‌های پیستون را بر روی پیستون نصب و شیار آنها را بر طبق دیاگرام تنظیم کنید.
- ۴) پیستون‌ها را به همراه شاتون‌های مربوطه توسط رینگ جمع‌کن بر روی بلوکه سیلندر نصب کنید.
- ۵) پس از نصب شاتون‌ها بر روی لنگ میل‌لنگ لقی جانبی آن را اندازه‌گیری کنید.
- ۶) اوایل پمپ و متعلقات آن را روی موتور نصب کنید.
- ۷) کاسه نمدهای جلو و عقب میل‌لنگ و فلاپویل را نصب کنید.
- ۸) کارتر را با واشر جدید نصب کنید.
- ۹) زنجیر موتور همراه با زنجیر موتور و سینی جلو را نصب کنید.



ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم موتور

شرح کار: انجام آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاور سنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی خودرو- انجام آزمایشات و عیب‌یابی اجزاء نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات - انجام تعمیرات مربوط به اجزاء نیم موتور روی خودرو - پیاده‌سازی متعلقات نیم موتور از روی اسناد تعمیرات- شستشوی متعلقات نیم موتور - کنترل و عیب‌یابی قطعات نیم موتور - تکمیل چک لیست - تعمیرات نیم موتور- کنترل ابعادی متعلقات نیم موتور (سیلندر و بلوکه، میل‌لنگ، رینگ، پیستون، یاتاقان‌ها)- شست‌وشوی قطعات نیم موتور- نصب متعلقات نیم موتور (میل‌لنگ، پیستون، رینگ، شاتون، یاتاقان‌ها و غیره) روی اسناد تعمیرات- کنترل نهایی نیم موتور - کنترل نهایی نیم موتور روی اسناد تعمیرات - نصب مجموعه و تایم‌گیری

استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیلندر، تعمیرات انواع سیلندر موتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها: کنترل روند آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم موتور روی خودرو - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - کنترل روند گشتاورسنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی خودرو - کنترل روند انجام آزمایشات و عیب‌یابی اجزای نیم موتور روی خودرو - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزای نیم موتور روی خودرو مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند پیاده‌سازی موتور یا نیم موتور از روی خودرو مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل و عیب‌یابی 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 اجزای نیم موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه- زمان ۱۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: موتور خودرو- جعبه ابزار مکانیکی- کتاب راهنمای تعمیرات- ابزار اندازه‌گیری دقیق- روغندان- چسب آب‌بندی- کلیه اجزای نیم موتور خودرو- اسناد نگهدارنده موتور

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی و رفع عیوب مقدماتی نیم موتور (بدون باز نمودن اجزاء)	۲	
۲	بررسی و تعمیر اجزای نیم موتور (بدون باز کردن موتور از روی خودرو)	۱	
۳	بررسی متعلقات نیم موتور	۱	
۴	تعمیر و جمع‌آوری نیم موتور (موتور)	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، 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 عیب‌یابی و رفع عیوب سرسیلندر نماید.		۲
	میانگین نمرات		*

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