فصل ۲

تعمیر نیم موتور

مجموعه نیم موتور یا بلوکه سیلندر بخش اصلی هر موتور را تشکیل می دهد اگرچه تعمیرات و تنظیمات در این بخش نسبت به بخش سرسیاندر دشوار تر می باشد , اما دقت در سرویس و تعمیرات این بخش نقش بسار موثری در کاهش هزینه های نگهداری خودرو خواهد داشت. علاوه بر آن میزان آلاینده ها احتمالی را کاهش خواهد داد.

واحد یادگیری ۲

شایستگی تعمیر نیم‌موتور

مقدمه

همانطور که در مقدمه فصل ۱ اشاره شد کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری به برخی روش‌ها عیب‌یابی اشاره شد. در این بخش مطابق رویه قبل ابتدا با اجزا مجموعه نیم موتور آشنا شده پس از انجام کنترل و تنظیمات بدون نیاز به باز کردن اجزا این مجموعه کلیه قعطات باز شده کنترل هر کدام به صورت مجزا انجام شده و در نهایت شیوه بستن و کنترل نهایی نیم موتور مطرح خواهد شد.

استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از آموزش این کار توانایی عیب‌یابی و تعمیرات مجموعه سرسیلندر در موتور احتراق داخلی بنزینی (سواری) را پیدا می‌کند.

پیش آزمون:

۱- حرکت طولی میل‌لنگ با گرفتن کلاچ و تست کردن با دست نشانه چیست؟

۲- دود آبی اگزوز در زمان کارکردن موتور نشانه چیست؟

۳- خروج آب(بیش از حد) از اگزوز در زمان کارکردموتور در حالت گرم نشانه چیست؟

۴- وظیفه دسته موتور را بیان کنید؟

نیم موتور:

مطابق شکل ۱-۲، به موتور بدون سرسیلندر و تجهیزات جانبی، نیم موتور گفته می‌شود.

شکل ۱-۲ نیم موتور

در این بخش به عیب یابی ورفع عیوب نیم موتور و شناخت قطعات آن بدون باز کردن از روی خودرو و سپس عیب یابی نیم موتور با باز کردن متعلقات مربوط به تعمیرات نیم موتور پرداخته می‌شود.
اهداف توانمند سازی: روشهای عیب یابی و رفع عیوب بدون باز کردن اجزای نیم موتور(صدای غیرعادی اجزاء جانبی و مشاهده نشتی روغن ومایع خنک کننده-گشتاور سنجی اتصالات پیچ و مهره ای) را بیان کند.
معمولا بنا به برخی دلایل به شرح ذیل، باید برای رفع عیوب موتور خودرو به تعمیرگاه مراجعه کرد:
تذکر: کلیه فعالیت های عیب یابی، رفع عیوب وکنترل های ضروری می بایست مطابق دستوالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودرو ساز انجام شود.
۱) ایجاد صدای غیر معمول از موتور
۲) احساس لرزش، ارتعاش غیر عادی و نامنظم کار کردن موتور
۳) کاهش غیر معمول مایعات موتور(روغن موتور و یا مایع خنک کننده)
۴) افزایش آلاینده های موتور از اگزوز و مجرای تهویه کارتر
۵) کاهش توان موتور و افزایش سوخت مصرفی
۶) روشن شدن علائم هشدار راننده اعم از چراغ روغن و یا افزایش دمای مایع خنک کننده موتور
۷) دیر روشن شدن موتور(عیوب مرتبط با موتور)
با توجه به اینکه نحوه تشخیص و رفع عیوب سرسیلندر در بخش های گذشته ذکر گردید، در این قسمت به تشخیص و رفع عیوب موجود در بلوکه سیلندر(نیم موتور) بدون باز کردن اجزای آن پرداخته می‌شود.

۱) ایجاد صدای غیر معمول از موتور:
مطابق شکل ۲-۲، صداهای موجود در خودرو از منابع مختلفی نشات می گیرند.

شکل ۲-۲ وجود صدا از سیستم های مختلف خودرو

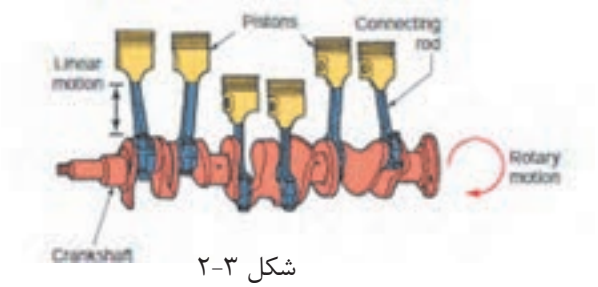
برای تشخیص صدای غیر معمول از قسمت نیم موتور، موتورخودرو را در حالت توقف روشن کنید. بدین ترتیب از ایجاد صداهای مربوط به سیستم انتقال قدرت جلوگیری می‌شود و رویه تشخیص عیوب نیم موتور تسهیل می گردد.

بحث کلاسی

هرگاه بلافاصله پس از گرفتن کلاچ صدایی اضافه ایجاد شود ویا صدای اضافه از داخل موتور قطع شود، نشان گر معیوب بودن کدام قسمت ها است؟

پس از بررسی سرسیلندر و اطمینان حاصل شدن از این قسمت ومتعلقات مربوطه، به بررسی صدای غیرعادی نیم موتور که معمولا از دو بخش زیر تشکیل می گردد، پرداخته می‌شود.

۱) اجزاء داخلی نیم موتور از جمله دستگاه لنگ، که قطعات متحرک با دقت زیاد با یکدیگر درگیر هستند و توسط روان‌کاری تحت فشار، روان‌کاری می شوند و در زمان بروز عیب در این قطعات صدای اضافی ایجاد می‌شود.
(تشخیص عیب و رفع عیب قطعات داخلی نیم موتور در بخش های بعدی توضیح داده می‌شود).



شکل ۳-۲

۲) اجزای جانبی نیم موتور که توسط تسمه از پولی سر میل‌لنگ نیرو گرفته و به حرکت در می آیند.

بحث کلاسی

کدامیک از موارد ذیل باعث بروز صدا غیر عادی در نیم موتور می‌شود؟

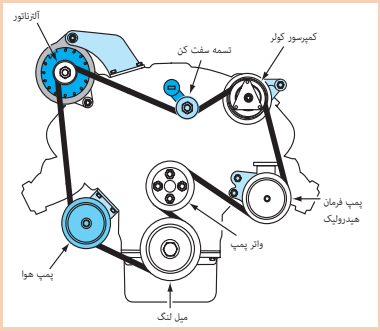
وجود لقی بیش از حد در اتصالات قطعات	عبور روغن در مجاری	عبور مایع خنک کننده در مجاری
وجود اصطکاک بین رینگ ها و سیلندر	نشتی سوخت و هوای فشرده یا محترق شده از اطراف پیستون و سیلندر	لقی بین رینگ و جارینگی

بحث کلاسی

غیر از موارد فوق چه موارد دیگری می تواند باعث ایجاد صدای اضافی در نیم موتور شود؟

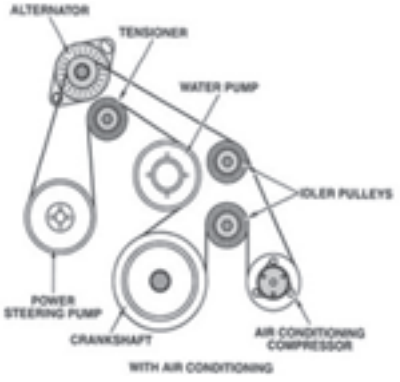
فعالیت کلاسی

شماره قطعه	نام قطعه	وظیفه قطعه
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		



شکل ۴-۲

هرگاه مطابق شکل ۴-۲ زیرتسمه تجهیزات جانبی موتور معیوب شده باشد صدای ضربه دار(کوبش) تولید می‌کند و در صورت خرابی در بلبرینگ هر یک از تجهیزات جانبی صدای غیر معمول به گوش می‌رسد. جهت تشخیص عیب می‌توان با آزاد کردن تسمه، ابتدا پیچ‌های اتصال هر کدام از تجهیزات جانبی به بلوکه سیلندر از لحاظ شل بودن کنترل و با گشتاور توصیه شده سفت کنید. سپس با چرخاندن تجهیزات جانبی به‌طور مجزا به صورت دستی، صحت عملکرد هر مورد را بررسی کنید. در صورت مشاهده خرابی بلبرینگ هرکدام از آنها اقدامات بعدی جهت باز کردن وتعویض بلبرینگ انجام دهید.



شکل ۵-۲

شکل ۶-۲

بحث کلاسی

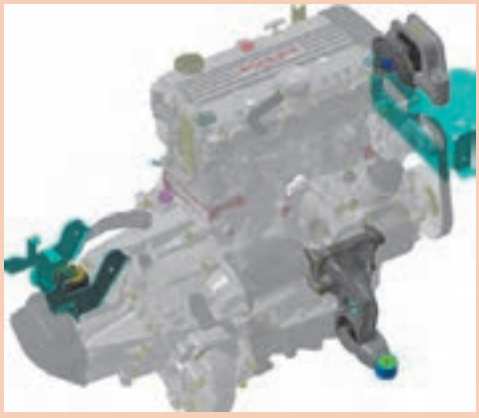
در صورت پارگی لاستیک پولی سرمیل‌لنگ از نوع ۳ تیکه (منجید دار) چه مشکلی بروز می‌کند؟

۲) لرزش و ارتعاش غیر عادی موتور:

تمامی قسمت های خودرو اعم از موتور، سیستم انتقال قدرت، سیستم تعلیق و اگزوز توسط ضربه گیرهای لاستیکی به اتاق خودرو متصل می شوند. در این بخش عیوب مربوط به لرزش و ارتعاش غیر عادی موتور بررسی می‌شود . عیوبی که باعث لرزش موتور شده و بدون بازکردن اجرا نیم موتور می توان آن را برطرف کرد، مربوط به دسته موتور می باشد

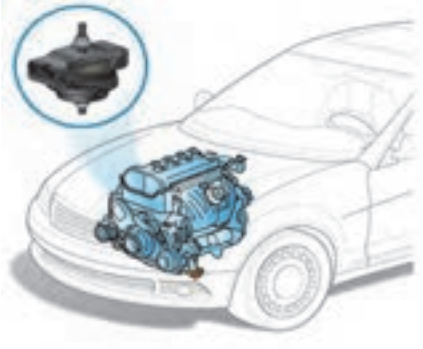
فعالیت کلاسی

دسته موتورها را در شکل ۷-۲ مشخص کنید.



شکل ۷-۲

هرگاه دسته موتورها مطابق شکل ۸-۲ آسیب دیده و یا لاستیک آن حالت ارتجاعی خود را از دست بدهد و خشک شود، انتقال ارتعاشات به اتاق خودرو افزایش می یابد و در برخی موارد با پاره شدن دسته موتور، موتور از محل اتصال جابجا می‌شود و با بدنه در تماس قرار گرفته و ایجاد ارتعاش می‌کند.



شکل ۸-۲

نکته

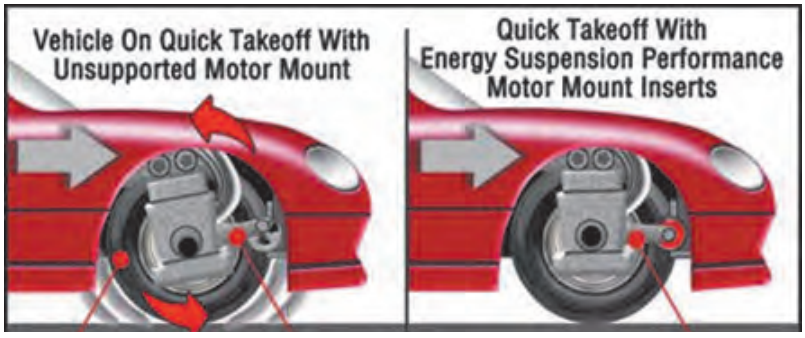
در بعضی از موارد سینی زیر موتور که بدون لاستیک ضربه گیر به اتاق متصل می‌شود دراثر ضربه به کارتر موتور اتصال پیدا کرده و ایجاد ارتعاش می‌کند. برای رفع عیب سینی را باز کرده و تعمیر می گردد.

بحث کلاسی

چه موارد دیگری باعث انتقال لرزش و ارتعاش به اتاق می‌شود؟

خرابی دسته موتور

در خودرو های محرک جلو در هنگام شتاب‌گیری خودرو صدای ضربه و ارتعاش ناشی از جابجایی پلوس‌ها را به‌همراه دارد برای رفع این عیب در مرحله اول پیچ های دسته موتور کنترل و در صورت شل بودن باگشتاور تعیین شده سفت و در صورت پارگی لاستیک، دسته موتور را مطابق با دستور العمل کتاب راهنمای خودرو تعویض کنید.



شکل ۹-۲

بحث کلاسی

آیا بالانس نبودن قدرت سیلندر ها باعث بروز لرزش و صدای موتور می‌شود؟

۳) کاهش غیر معمول مایعات موتور (روغن و یا مایع خنک کننده موتور):

در این بخش به کنترل کاهش غیر معمول مایع خنک کاری از قسمت خارجی نیم موتور پرداخته می‌شود. ابتدا به بررسی قسمت خارجی نیم موتور به صورت چشمی پرداخته می‌شود. مطابق شکل ۱۰-۲ درصورت مشاهده نشتی از پولکی های اطراف بلوکه سیلندر و همچنین لوله های فولادی و لاستیکی انتقال دهنده مایع خنک‌کننده آنها را تعویض کنید. همچنین به ترک‌های احتمالی در اطراف بلوکه سیلندر دقت نمائید. نحوه بررسی و رفع عیب وجود ترک و نشتی از واتر پمپ در بخش های آتی آمده است.

شکل ۱۰-۲

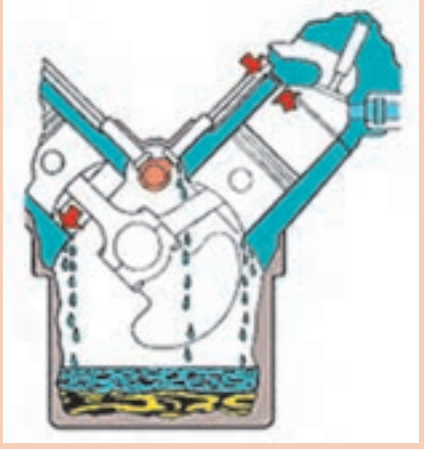
نحوه تشخیص نشتی مایع خنک کننده به داخل موتور در قسمت نیم موتور در بخش های بعدی توضیح داده می‌شود.

بحث کلاسی

چگونه می توان با آزمایش تحت فشار نشتی مایع خنک کننده موتور، احتمال نشتی خارجی بلوکه سیلندر را مشخص کرد؟

فعالیت کلاسی

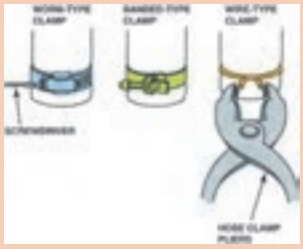
نشتی‌های شکل های ۱۱-۲ مربوط به کدامیک از آب‌بندهای موتور می‌باشد.



شکل ۱۱-۲

تذکر

در صورت استفاده از بست برای شلنگ‌ها؛ قطر آنها باید با قطر شلنگ مربوطه متناسب باشد، شکل ۱۲-۲ نمونه های از بست شیلنگ‌ها را نشان می دهد.



شکل ۱۲-۲

در بعضی لوله‌های رابط مایع خنک‌کننده اطراف موتور فلزی می‌باشد که این لوله‌ها توسط اورینگ به هم متصل می‌شوند و در بعضی موارد خرابی اورینگ‌ها و پوسیدگی لوله‌ها باعث نشتی می‌شود.

نشتی روغن از نیم موتور:

نشتی روغن از نیم موتور به دو شکل زیر می‌باشد:

۱) نشتی از قسمت خارجی نیم موتور:

در این حال قسمت خارجی نیم موتور اعم از واشر محل اتصال کارتر به بلوکه سیلندر، واشر سینی جلو (درصورت وجود میل سوپاپ درقسمت بلوکه سیلندر)، واشر محل اتصال پایه فیلتر روغن با بلوکه سیلندر و سنسور فشار روغن را مشاهده کنید، با رویت نشتی، گشتاور سنجی پیچهای اتصال انجام شود و در صورت برطرف نشدن آن، واشرها باید تعویض شوند.

نکته

بررسی نشتی روغن از محل کاسه نمد های جلو و عقب میل‌لنگ در مراحل بعدی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شکل ۱۳-۲

۲) نشتی داخلی نیم موتور:

کاهش حجم روغن ناشی از معیوب بودن قطعات داخلی نیم موتور که در بخش های بعدی به آن پرداخته می‌شود.

نکته

کاهش حجم روغن موجود در موتور می تواند از قطعات و سیستم‌های موتور مانند سرسیلندر، نشت به سیستم خنک‌کاری باشد.

فعالیت کارگاهی

۱-توسط گوشی مکانیکی قسمت های مختلفی که احتمال ایجاد صدای اضافی در نیم موتور دارند را بررسی کنید.
۲- کنترل گشتاور اتصالات پیچ و مهره ای، پولی و تجهیزات جانبی از جمله دینام، کمپرسور کولر و پمپ هیدرولیک فرمان را انجام دهید.
۳- تسمه را باز کرده و کنترل سالم بودن تسمه و با چرخاندن تسمه سفت کن و تجهیزات جانبی با دست وتشخیص خرابی آنها را انجام می دهد.
۴ - کنترل گشتاور سنجی اتصال دسته موتور و بازکردن دسته موتور و بازدید آنها را انجام دهید.
۵ - کنترل شلنگ‌ها و بست‌های متعلق به شیلنگ‌ها و لوله های رابط اطراف بلوکه را انجام دهد و در صورت نیاز آنها را تعویض کنید.
۶- کنترل نشتی پولکی‌ها و لوله‌های رابط لاستیکی و فولادی را با آزمایش تحت فشار انجام دهید.
۷ - نشتی روغن کارتر و سینی جلو و پایه فیلتر روغن را کنترل کرده و گشتاور سنجی اتصالات آنها را انجام می دهد.درصورت نیاز واشر معیوب تعویض کنید.
۹ - با یک گوشی مکانیکی صدای قسمت‌های مختلف نیم موتور و تجهیزات جانبی را کنترل کنید.
۱۰- پولک های بلوکه سیلندر را تعویض کنید.
۱۱- چک لیست را تکمیل کنید.

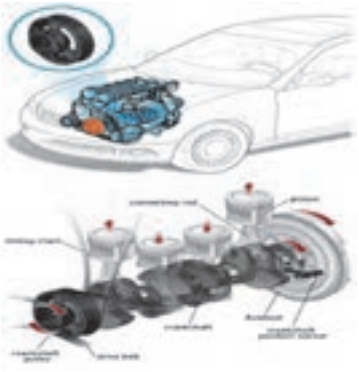
پولی سرمیل‌لنگ:

همانطور که درکتاب سرویس ونگهداری خودرو های سواری اشاره شد، پولی سرمیل‌لنگ دارای دو وظیفه زیر می باشد:.

۱- انتقال حرکت میل‌لنگ به تجهیزات جانبی موتور با کمک تسمه های V شکل یا شیار دار

شکل ۱۴-۲

۲- مراقبت از میل‌لنگ، تسمه و قطعات گردنده ای که قدرت خود را بوسیله تسمه از میل‌لنگ دریافت می‌کنند. برای دستیابی به این امر، با قرار دادن یک نوع لاستیک بین توپی پولی و پولی، انعطاف پذیری مناسبی در مسیر انتقال قدرت از میل‌لنگ به تجهیزات جانبی ایجاد می‌شود و از انتقال ضربه از میل‌لنگ به تسمه و تجهیزات جانبی و بالعکس جلوگیری می‌شود.



شکل ۱۵-۲

شکل ۱۶-۲

پولی های ۳ تکه مطابق شکل ۱۶-۲ دارای اجزای زیر می‌باشد:

۱- حلقه چدنی خارجی

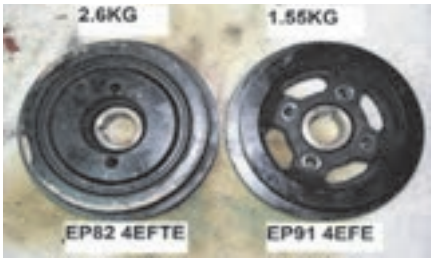
۲- لاستیک

۳-توپی چدنی مرکزی

این پولی بوسیله خار و پیچ به میل‌لنگ متصل می‌شود.

نکته

توجه داشته باشید که اگر دو پولی سر میل‌لنگ مطابق شکل دارای قطر یکسان باشند ولی جرم آنها متفاوت باشد، نمی توان از آنها به جای یکدیگر استفاده کرد.



شکل ۱۷-۲

فلایویل:

در قسمت عقب میل‌لنگ یک دیسک به نام فلایویل به میل‌لنگ توسط چند عدد پیچ متصل می‌شود. فلایویل، در کورس احتراق مقداری از انرژی احتراق را گرفته و در خود ذخیره می‌کند و در کورس های دیگر به میل‌لنگ باز می گرداند. این موضوع سبب می‌شود که گردش میل‌لنگ یکنواخت تر شده و با نوسانات کمتری همراه باشد.

شکل ۱۸-۲

تحقیق

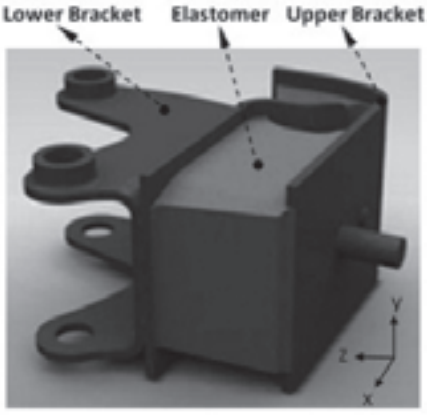
دیگر کارهای فلایویل را تحقیق کنید.

دسته موتورها:

همانطور که درکتاب سرویس ونگهداری وبخش های قبلی ذکر شد دسته موتورها جهت جدا کردن ارتعاشات تولید شده در قطعات متحرک موتور از بدنه خودرو می باشد دسته موتورها از سه قسمت که دو قسمت آن فولادی و دارای پیچ ویا سوراخی جهت اتصال به موتور و بدنه می باشد و یک قسمت از لاستیک مصنوعی که بین این دو قسمت فلزی قرار می گیرد تشکیل می‌شود.

واشر یا آب‌بندکننده ها:

هنگامی که متعلقات بلوکه سیلندر به آن متصل میشوند، بین آنها مجاری انتقال آب، روغن ویا فشارتراکم(کمپرس) می باشد که برای جلوگیری از نشت و یا به حدر رفتن آنها وکاهش کارایی موتور وکاهش آلاینده‌های زیست محیطی از آب‌بندکننده‌ها یا واشر استفاده می‌شود که بدون آنها آب‌بندی قطعات ممکن نیست. در موتورهای احتراق داخلی از آب‌بندهای متنوع زیادی استفاده می‌شود که در بخش‌های بعدی با آنها آشنا می‌شوید (شـکل ۱۹-۲).



شکل ۱۹-۲

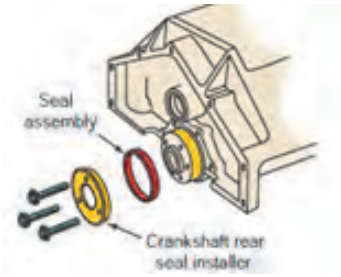
انواع آب‌بند کننده ها:

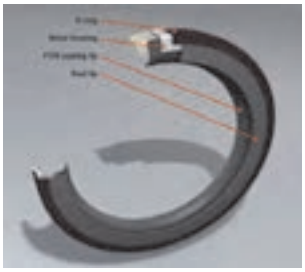
واشرها و اورینگ‌های ثابت بعنوان آب‌بندکننده های ساکن بین دو قطعه که نسبت به هم هیچ حرکت نسبی ندارند قرار می گیرند

جهت آب‌بندی دوسر میل‌لنگ و میل سوپاپ نسبت به خارج موتوراز کاسه نمدها استفاده می‌شود(شـکل ۲۰-۲).

کاسه نمدها به‌عنوان آب‌بند کننده های متحرک بین دو قطعه که نسبت به هم حرکت نسبی دارند قرار می‌گیرند(شکل ۲۱-۲).

شکل ۲۰-۲





شکل ۲۱-۲

تحقیق

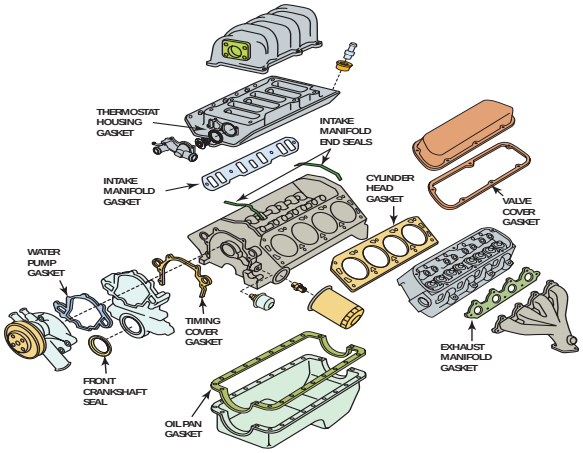
در شکل ۲۲-۲ زیر سه نوع از آب‌بند کننده های ته میل‌لنگ در بلوکه سیلندر را نام ببرید.

شکل ۲۲-۲

برخی از واشر ها مایعات کم فشار مثل آب و روغن را آب‌بندی می کنند و بعضی دیگر در فشار و دمای بالا وظیفه آب‌بندی را انجام می‌دهند، مثل واشر سر سیلندر.

وظیفه دیگر واشر ها ایجاد یک فاصله نسبی بین قطعات متصل شده به بلوکه ونیزجذب ارتعاشات وارده از موتور به آنها می باشد.

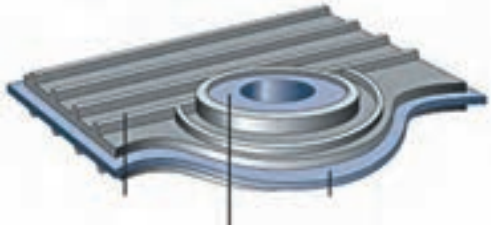
واشر ها بنا به کاربردشان می توانند از فلزات مانند مس آلومینیوم،فولاد و یا غیر فلزمانند کاغذ، فیبر،چوب پنبه،لاستیک مصنوعی و یا ترکیبی از موارد ذکر شده که خاصیت ارتجاعی دارند ساخته شوند.



شکل ۲۳-۲

بیشتر موتور های جدید از واشرهای لاستیکی (سیلیکونی) برجسته استفاده می‌کنند:

این واشر های لاستیکی قالب‌گیری شده(ریختگری) خاصیت آب‌بندی خوبی دارند. این واشرها از تزریق لاستیک‌های مصنوعی در قالب ساخته می‌شوند و خاصیت ارتجاعی و دوام کافی دارند و بعضا در این واشرها از یک نوار فولادی جهت بهبود مقاومت کششی و سختی آن، استفاده می‌شود.



شکل ۲۴-۲

تحقیق

انواع دیگر آب‌بند کننده های مورد استفاده در موتور را شناسایی کنید؟

روش انجام آزمون‌های صدا، لرزش و نشتی:

اکنون به بررسی و روش‌های رفع عیب اجزا وقطعات جانبی مرتبط با نیم موتور بدون باز کردن آن می‌پردازیم: عیب‌های رایج در پولی سر میل‌لنگ که منجر به صدا و ارتعاش و نشتی روغن و همچنین مانع از انتقال قدرت میل‌لنگ به تجهیزات جانبی می‌شود را درجدول زیر بررسی می کنیم.

عیب	شکل
هرگاه لاستیک واسط بین این دو حلقه پاره شود نیرو از میل‌لنگ به تسمه منتقل نشده در نتیجه تجهیزات جانبی از کار می افتد در اینحال باید پولی تعویض گردد.	
هرگاه شیار جای تسمه پولی ساییده و فرسوده شده باشد باعث خرابی و فرسودگی سریع تسمه می‌شود در این حال باید پولی تعویض شود	
پولی دارای تاب ولنگی شده است که باعث ایجاد نیروی محوری به تسمه ومستهلک کردن ان وتجهیزات جانبی میگردد در این صورت پولی تابگیری یا تعویض گردد	
لاستیک بین دو حلقه پولی خشک شده وخاصیت ارتجاعی ندارد در این صورت می‌توان خاصیت ارتجاعی ان را مطابق شکل مشاهده وتست کرد ودر صورت خشک شدن ان پولی را تعویض کرد	
در بعضی از پولی‌ها محل تماس کاسه نمد بر روی قسمتی از پولی می‌باشد درصورت نشتی روغن از محل تماس پولی ومشاهده خرابی محل تماس کاسه نمد پولی را تعویض ویا محل تماس کاسه نمد را تغییر دهید	

بحث کلاسی

در صورت از کار افتادن تسمه تجهیزات جانبی در خودروهای مختلف چه علائمی درکار موتورظاهر می‌شود

تحقیق

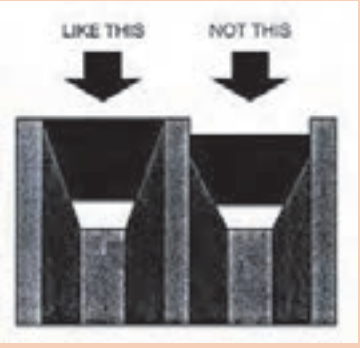
چه مواردی باعث خرابی شیار تسمه می‌شود

تحقیق

موارد دیگر خرابی پولی را تحقیق کنید.

بحث کلاسی

در مورد تصویر مقابل توضیح دهید؟



تذکر

هنگام تعویض پولی به علامت تایمینگ پولی جدید دقت کنید وبه علامت وتطابق آن با پولی فرسوده توجه کنید.

زنجیر و تسمه تایمینگ:

در بعضی مواقع فرسودگی زنجیر ویا تسمه تایمینگ باعث تولید صدا غیر عادی در موتور می‌کند. در فصل سرسیلندر به عیب یابی زنجیر و تسمه تایمینگ پرداخته شد.

در موارد دیگر خرابی زنجیر ویا تسمه تایمینگ منجر به تولید صدا نشده و باعث بد کار کردن موتور در اثر تغییر تایمینگ سوپاپ می‌شود، که برای تشخیص این عیب توسط خلا سنجی در فصل سرسیلندر توضیحات لازم داده شد.

(درمورد موتور های انژکتوری خرابی زنجیر ویا تسمه تایمینگ توسط دستگاه دیاگ از پارامتر های تایمینگ جرقه و پارامتر فشار مانیفولد قابل تشخیص است)

روش دیگر کنترل خرابی زنجیر و یا تسمه تایمینگ، حرکت پولی سر میل‌لنگ در جهت چرخش و خلاف آن به مقدار چند درجه در حالت خاموش بودن موتور میزان خلاصی زنجیر و یا تسمه را مشخص می‌کند. هرگاه خلاصی بیش از حد باشد نشان از فرسودگی زنجیر و چرخ زنجیر و یا تسمه تایمینگ و یا چرخ تسمه آن می‌باشد.

شکل ۲۵-۲

پس از تشخیص خرابی زنجیر و یا تسمه تایمینگ دراثر تشخیص صدا و یا بدکار کردن موتور که نشانه آن کاهش قدرت موتورودر مواردی شنیدن صدای کمپرس از مانی فولد ورودی می‌باشد.مطابق راهنمای تعمیرات خودرو آنها را تعویض می‌نماییم دقت شود در مورد زنجیر تایم زنجیر سفت کن وتکیه گاه‌های لاستیکی ان تعویض شود.

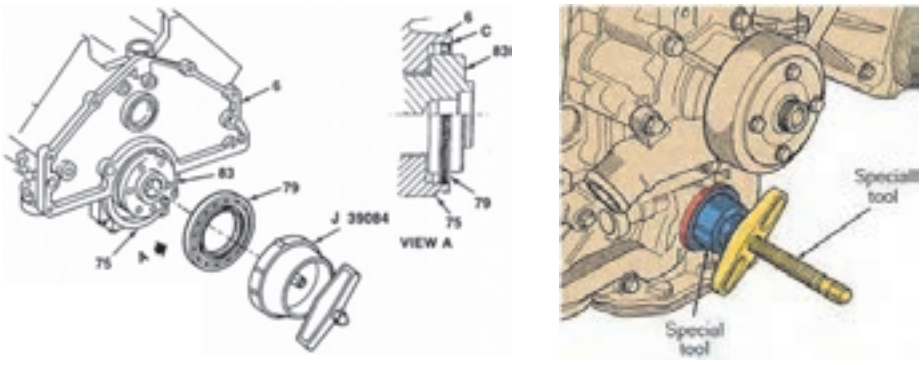
تحقیق

در حالت فرسودگی زنجیر و متعلقات آن مانند زنجیر سفت کن چرخ زنجیر و یا تسمه و چرخ تسمه، تسمه سفت کن چه علائمی در کار موتور ظاهر می‌شود.

نشت روغن(روغن ریزی):

در صورت نشت روغن از اجزا وقطعاتی که توسط ابند های ساکن مانند واشرها ویا اورینگ‌های لاستیکی به بلوکه سیلندر پیچ می‌شوند پس از گشتاور سنجی اتصالات انها و تمیز کردن آنها در صورت نشت مجدد واشر ویا اورینگ آنها را تعویض کنید.

درصورت نشتی از کاسه نمد جلو (پشت پولی سر میل‌لنگ) یا انتهای (پشت فلایویل) میل‌لنگ اقدام به تعویض آنها کنید. در صورت تشخیص خرابی کاسه نمدها مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودرو آن را تعویض کنید.



شکل ۲۶-۲

خرابی فلایویل:

سایش غیر یکنواخت فلایویل در اثر اشکالات سیستم کلاچ موجب لرزش خودرو در هنگام شروع حرکت و یا کلاچ گیری در تعویض می‌شود که می بایست مطابق دستورالعمل تعمیرات پس از پیاده سازی مجموعه جعبه دنده و سیستم کلاچ اقدام به تعویض فلایویل شود(در بخش‌های بعدی آموزش مرتبط ارائه می‌شود) خرابی دنده فلایویل یکی دیگر از اشکالات فلایویل است، با بروز این عیب دستگاه استارتر امکان روشن نمودن موتور را نخواهد داشت لذا پس از پیاده سازی مجموعه جعبه دنده و سیستم کلاچ اقدام به تعویض دنده فلایویل ویا فلایویل مطابق دستورالعمل تعمیرات می‌شود.

انجام آزمون صدا، لرزش، نشتی و تکمیل چک لیست:

فعالیت کارگاهی

۱)کاسه نمد جلو وته میل‌لنگ را از لحاظ نشتی چک کنید.
۲)اجزا متصل به نیم موتور که بین آنها از آب‌بند کننده های ساکن استفاده مانند کارتل سینی جلو پایه فیلتر روغن و...را از لحاظ نشتی چک کنید.
۳)پولی (ارتعاش گیر) سر میل‌لنگ را از لحاظ تاب .خوردگی شیار تسمه.خشکی لاستیک میانی .سالم بودن سطح تماس کاسه نمد چک کنید.
۴)خلاصی زنجیر وتسمه تایمینگ را کنترل کنید.
۵)دسته موتورها را از لحاظ پارگی وخشک شدن لاستیک . جابجایی محل تماس با اطاق یا موتور چک کنید.
۶) سلامت فلایویل را کنترل کنید.

تعمیرات مربوط به اجزا نیم موتور:

فعالیت کارگاهی

۱)کاسه نمد جلو و ته میل‌لنگ را عوض کند.
۲)واشر اجزاء متصل به نیم موتور را تعویض کند.
۳)پولی سر میل‌لنگ را با ابزار مخصوص تعیین شده موتور تعویض کند.
۴)پس از باز کردن قاب تسمه تایم ویا سینی جلو زنجیر وتسمه تایمینگ را از لحاظ خوردگی کنترل وتعویض کند.
۵)تعویض فلایویل و دنده فلایویل را مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات انجام دهید.

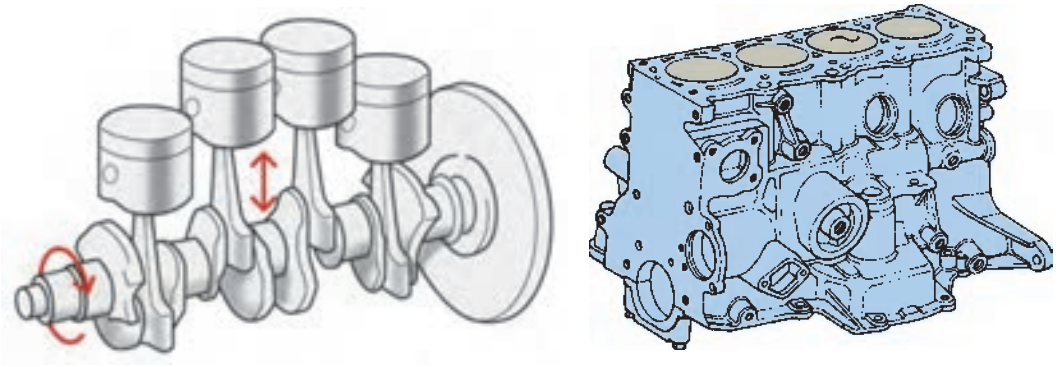
وظیفه، ساختمان و عملکرد اجزا نیم موتور(سیلندر، پیستون، رینگ‌ها، گژن پین، شاتون، میل‌لنگ، یاتاقان‌ها، نوسان گیر ها) را بیان کند

در این بخش به توضیح عملکرد وساختمان اجزاء داخلی نیم موتور پرداخته می‌شود

فیلم

مشاهده فیلم عملکرد اجزاء نیم موتور

نیم موتور دارای دو قسمت مهم و اساسی می‌باشد،قسمت اول بلوکه سیلندر یا پوسته موتور و قسمت دوم و اصلی که دستگاه لنگ نامیده شده و شامل میل‌لنگ،یاتاقان‌ها، شاتون، گژن پین، پیستون و رینگ‌ها می‌باشد.



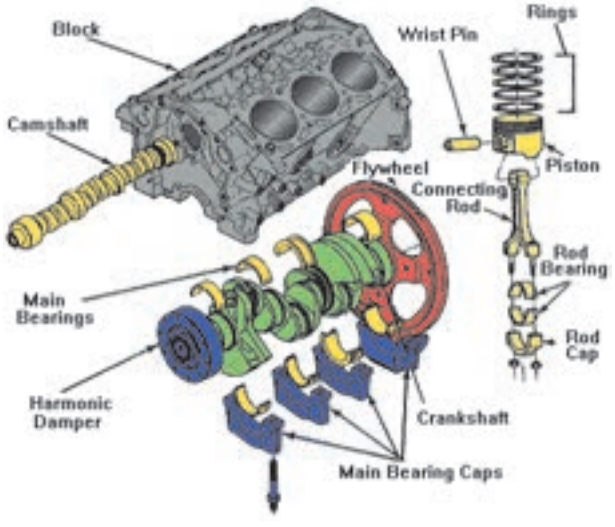
شکل ۲۷-۲

بحث کلاسی

تعریف دستگاه لنگ را بنویسید.
نام قطعات شماره گذاری شده بر روی شکل ۲ را مشخص کنید.

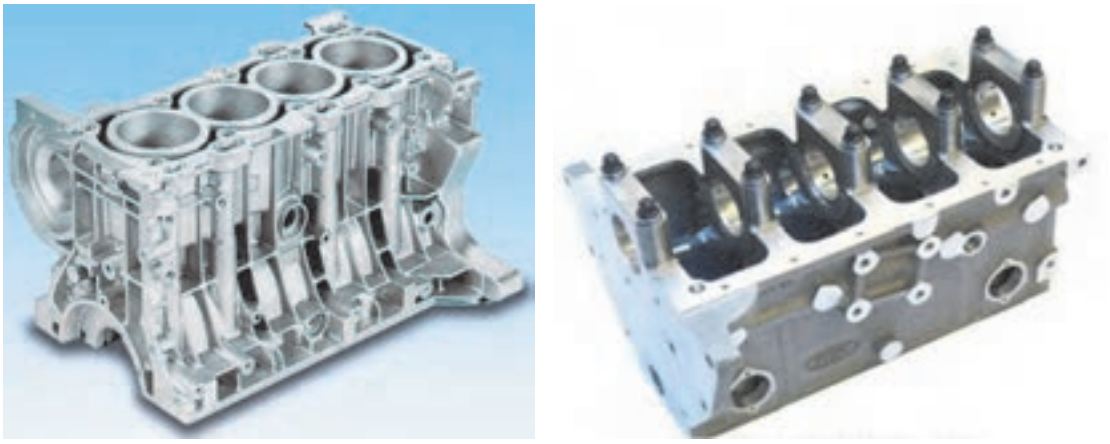
سیلندر:

بلوکه سیلندر یا همان پوسته موتور، ساختمان اصلی یا اسکلت یک موتور را تشکیل می دهد. تمامی اجزاء موتور از جمله سرسیلندر، دستگاه لنگ، کارتر و .... بر روی بلوکه سیلندر قرار می‌گیرند.
در شکل ۲۸-۲ نقشه انفجاری اجزایی که بر روی بلوکه قرار دارند قابل مشاهده می باشد:



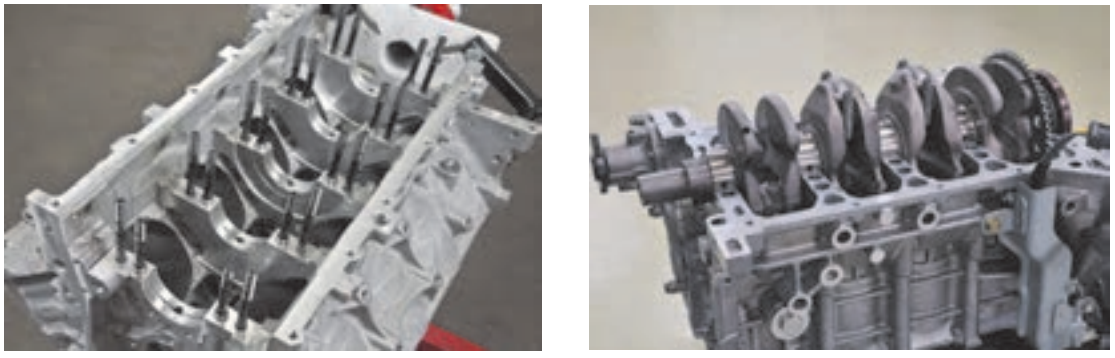
شکل ۲۸-۲

بلوکه سیلندر معمولا از یکی از مواد و آلیاژ های زیر ساخته می‌شود:
- چدن خکستری ریخته گری شده
- آلیاژ آلومینیم ریخته گری شده (بدون فشار و تحت فشار)
در سالهای اخیر از آلومینیم بدلیل سبکی وزن و استحکام کافی وانتقال حرارت بهتر استفاده چشم گیری شده است.
بلوکه سیلندر بزرگترین جزء ریخته‌گری یک موتور می‌باشد.



شکل ۲۹-۲

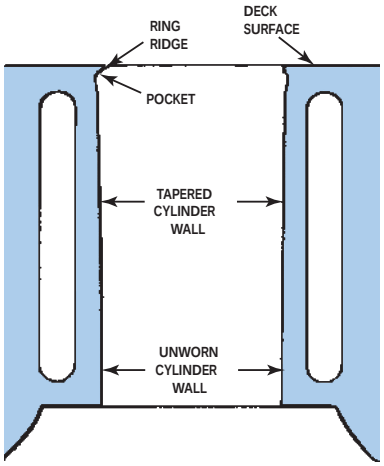
تحتانی(پایین) بلوکه، میل‌لنگ قرار دارد که توسط یاتاقان‌های ثابت به بلوکه متصل می‌شود. به محفظه پایین بلوکه که میل‌لنگ در ان قرار می‌گیرد محفظه لنگ گفته می‌شود(crank case).

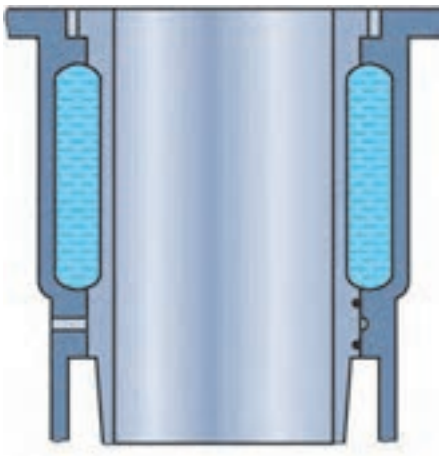


شکل ۳۰-۲

در داخل بلوکه سیلندر بوش‌های پیستون به صورت مجزا قرار دارد که معمولا از جنس چدن خاکستری می‌باشد.

معمولا در بلوکه های چدنی بوش‌های پیستون با بلوکه یکپارچه می‌باشندکه به آنها بوش خشک گفته می‌شود و در بلوکه‌های آلومینیومی از بوش‌های مجزا که قابل تعویض می‌باشند و به آنها بوش‌تر گفته می‌شود استفاده می‌شود.





شکل ۲-۳۱

در داخل بلوکه سیلندر بین بوش‌های پیستون وپوسته خارجی کانال‌های مایع خنک کننده و کانال‌های روغن جهت روغن کاری یاتا قان‌ها در زمان ریخته گری سیلندر پیش بینی شده است. ودر صورت وجود میل سوپاپ در بلوکه تکیه گاه‌های یاتاقان‌های میل سوپاپ ایجاد می‌شود.

شکل ۲-۳۲

فعالیت کلاسی

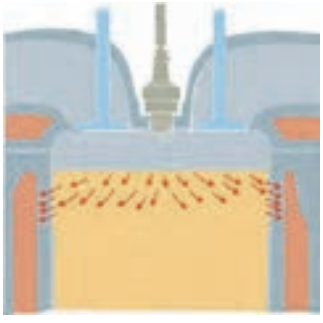
در شکل‌های زیر نام و محل بستن اجزایی که به بلوکه بسته می‌شوند را مشخص کنید
سیلندرهای شکل‌های ۳۳-۲ چه نوع بوشی دارند؟

شکل ۳۳-۲

بعد از بررسی بلوکه سیلندر بعنوان یک قطعه ثابت به بررسی قطعات متحرک در نیم موتور (دستگاه لنگ) از لحاظ عملکرد پرداخته می‌شود.

یادآوری:
دستگاه لنگ:به مجموع قطعات متحرکی که نیروی حاصل از احتراق بالای پیستون را به گشتاور چرخشی میل‌لنگ تبدیل می کنند یا به عبارت دیگر مجموعه قطعاتی که حرکت رفت و برگشتی پیستون را به حرکت دورانی میل‌لنگ تبدیل می کنند گفته می‌شود.

پیستون:
در موتورهای احتراق داخلی پیستونی، قدرت به وسیله احتراق مخلوط سوخت و هوا در اتاق احتراق تولید می‌شود.
گرمای حاصل از احتراق باعث می‌شود گازهای سوخته شده افزایش فشار داشته باشند و نیروی ایجاد شده توسط این فشار تبدیل به کار مفید از طریق پیستون، شاتون و میل‌لنگ شود.
بنابراین پیستون دارای سه وظیفه اصلی می باشد.



شکل ۳۴-۲

۱)انتقال نیرو: پیستون نیروی احتراق را از طریق شاتون به میل‌لنگ منتقل می کند.
۲)آب‌بندی اتاق احتراق: پیستون به همراه رینگ‌های نصب شده بر روی آن نقش آب‌بندی اتاق احتراق را نسبت به محفظه پایین پیستون (محفظه لنگ) بر عهده دارند.
۳)هدایت گرما: گرمای تولید شده در اتاق احتراق از طریق کف پیستون و رینگ‌ها به دیواره سیلندر همچنین به روغن موتور

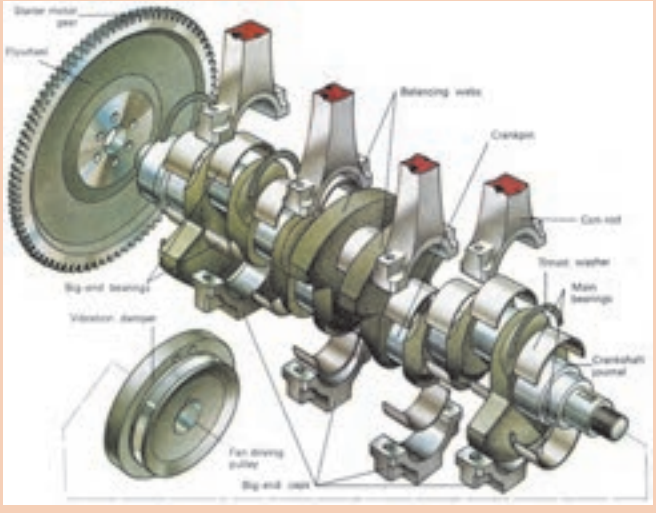
- پیستون توسط پینی که به آن گژن پین گفته می‌شود به قسمت بالایی یک شاتون متصل می‌شود و شاتون در قسمت پائین به یک قسمت از میل‌لنگ که به آن لنگ گفته می‌شود اتصال دارد.

شکل ۳۵-۲

این اتصال لولایی شاتون به پیستون، اجازه حرکت نوسانی رفت و برگشتی به پیستون را در سیلندر از پایین کورس خودش تا اتاق احتراق (بالای کورس خودش) می دهد. پیستون نیروی خود را به گژن پین و توسط شاتون به لنگ،میل‌لنگ منتقل می‌کند و باعث چرخش میل‌لنگ می‌شود.
وجود فلایویل، پولی سرمیل‌لنگ و همچنین میل‌لنگ باعث می شوند که هنگام تولید کار، مقدار انرژی در این قطعات ذخیره شده و در سایر کورس ها شامل مکش، تراکم و تخلیه این انرژی به مکانیزم لنگ بازگردانده می‌شود تا دوران میل‌لنگ تداوم یافته و موتور به کار خود ادامه دهد.

فعالیت کلاسی

نام قسمت‌های مختلف فلایویل در شکل ۳۶-۲ زیر را بنویسید.



شکل ۳۶-۲

تحقیق کنید

چرا وزن فلایویل در موتور ها با تعداد سیلندر مختلف، متفاوت است؟

حرکت رفت و برگشتی پیستون یک نیروی اینرسی بزرگ تولید می کند. باکاهش وزن پیستون نیروی اینرسی کمتری تولید می‌شود و نیروی اینرسی کمتر اجازه می دهد تا موتور با سرعت بیشتری کارکند.
مروزه برای افزایش سرعت موتور پیستون‌ها سبک ساخته می شوند در عین حال که دوام و استحکام کافی مورد نیاز را دارا می‌باشند.

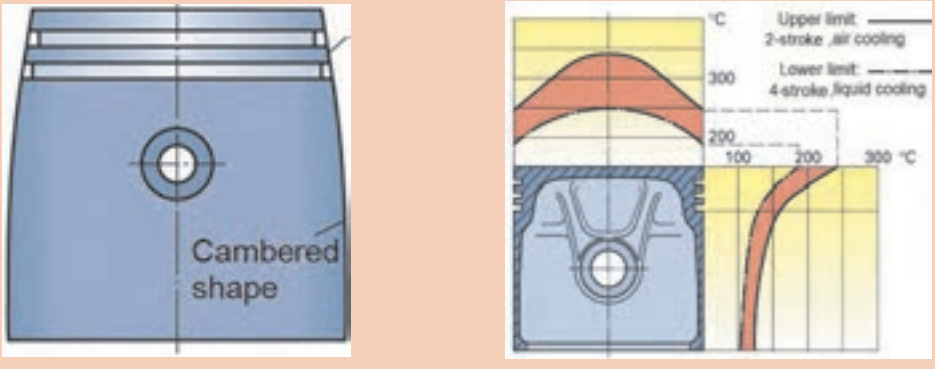
شکل ۲-۳۷

ساختمان پیستون:

بین سر پیستون و دامنه پیستون شیار رینگ‌ها ایجاد شده، تعداد این شیارها برحسب تعداد رینگ‌ها ایجاد می‌شود. تعداد رینگ‌ها فاکتور مهمی در کاهش ارتفاع پیستون است.
به دلیل اینکه ناحیه رینگ‌ها نباید با سیلندر تماس داشته باشد، قطر خارجی‌ای ناحیه در حدود ۰,۵ تا ۱ میلی‌متر کوچک‌تر از قطر دامنه پیستون که قسمت هدایت کننده پیستون در داخل سیلندر است، ساخته می‌شود. از طرفی بیشترین دما مربوط به سر پیستون و ناحیه رینگ‌ها می‌باشد که با کوچکتر ساختن قطر خارجی این قسمت انبساط آن کنترل می‌شود.

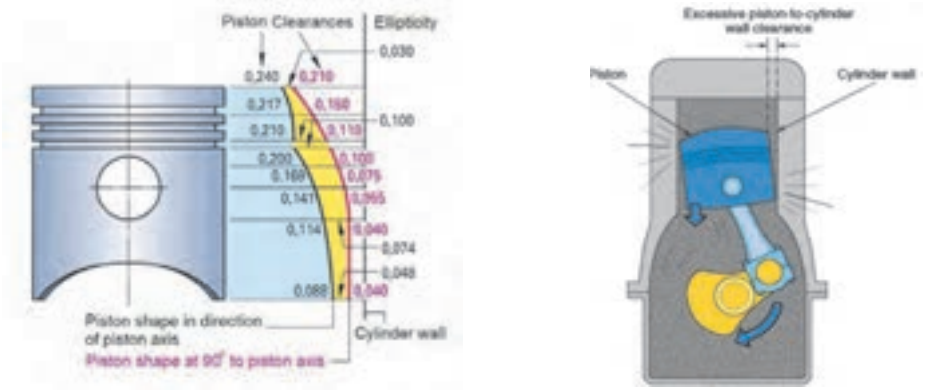
فعالیت کلاسی

مطابق شکل ۲-۳۸ در مورد اختلاف دمای قسمت‌های مختلف پیستون بحث کنید



شکل ۲-۳۸

دامنه پیستون نقش هدایتگر پیستون در داخل سیلندر می‌باشد. بنابراین این قسمت باید بیشترین قطر پیستون را داشته و کمترین خلاصی را با دیواره سیلندر داشته باشد، تا در کورس تراکم و احتراق در سیلندر ایجاد صدا نکند.



شکل ۳۹-۲

برای کنترل انبساط دامنه پیستون گیر نکردن ان در داخل سیلندرپس از گرم شدن آن وهمچنین کاهش صدای آن در داخل سیلندر در حالت سردی موتورتدابیری در ساخت پیستون بکار می‌رود.

روش کنترل انبساط دامنه پیستون عبارتند از:

- استفاده از سیلیکون

  استفاده از سیلیکون در آلیاژ آلومینیوم و فلزات دیگر مانند کوپر، نیکل، منگنز و منیزیم که باعث کاهش وزن و انبساط حرارتی آن می‌شود.

- ایجاد شیار عرضی در زیر ناحیه رینگ‌ها

  این شیار باعث سد حرارتی شده و مانع از انتقال حرارت کف پیستون به دامنه پیستون می‌شود (شکل ۴۰-۲).

شکل ۴۰-۲

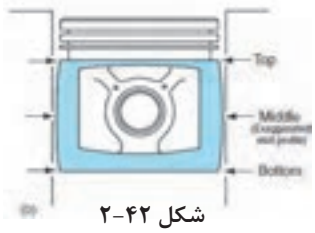
- بیضی کردن مقطع عرضی و یا ارتفاع پیستون

  در این روش از کنترل انبساط دامنه پیستون، سطح مقطع دامنه پیستون به صورت بیضی ساخته می‌شود.که درحالت سردی ناحیه گژن پین قطر کمتری داشته و با دیواره سیلندر تماس ندارد و پس از گرم شدن پیستون انبساط آن به ناحیه گژن پین که جرم بیشتری دارد منتقل می‌شود، و پیستون به صورت استوانه در می‌آید. بنابراین در حالت سردی قسمت‌های فشاری پیستون خلاصی کمی داشته و تولید صدا نمی‌کند(شکل ۴۱-۲).

شکل ۴۱-۲

دامنه پیستون

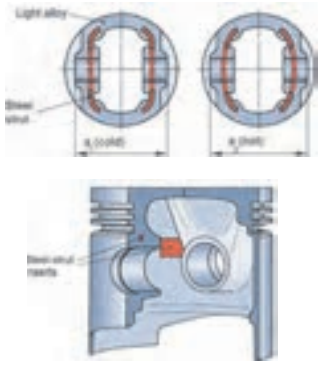
دامنه پیستون به‌صورت بیضی ساخته می‌شود و قسمت وسط خلاصی کمی دارد تا در حالت سردی تولید صدا نکند و پس از گرم شدن انبساط به قسمت بالا و پایین دامنه منتقل و به شکل استوانه در می‌آید(شکل ۲-۴۲).



شکل ۲-۴۲

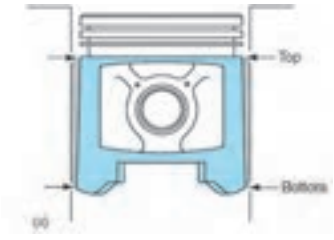
پیستون تیغه فلزی

دراین روش برای کنترل انبساط دامنه پیستون در ناحیه گژن‌پین از دو تیغه فلزی استفاده می‌شود. این تیغه‌ها به استحکام پیستون در ناحیه گژن پین کمک می‌کند و انبساط آن را کنترل می‌کند. با استفاده از این تیغه‌ها می‌توان قطر مخالف ناحیه گژن پین (قسمت‌های فشاری) را با خلاصی کمتر و در حدود ۰٫۰۱۷۷ میلی‌متر تولید کرد، که این خلاصی کم باعث کاهش صدای پیستون در سیلندر در زمان سرد بودن موتور می‌شود. با استفاده از تیغه فلزی در دامنه‌پیستون انبساط آن به محور گژن‌پین منتقل شده و چون این ناحیه با دیواره سیلندر تماس ندارد سایشی نیز ایجاد نمی‌شود (شکل ۲-۴۳).


شکل ۲-۴۳

مخروطی ساختن پیستون

با مخروطی ساختن پیستون قسمت پایین آن خلاصی کمی داشته و در حالت سردی در سیلندر تولید صدا نمی‌کند و در حالت گرمی به شکل استوانه ای در می‌آید زیرا قسمت پایین پیستون دمای کمتری دارد (شکل ۲-۴۴).



شکل ۲-۴۴

پیستون با دامنه روکش شده

درموتورهای جدید از پیستون‌های با پوشش دامنه که از مواد گرافیت و تفلون می‌باشد، استفاده می‌شود.

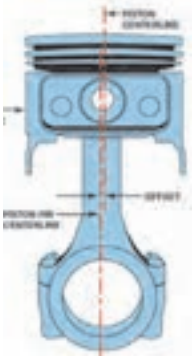
این پوشش قطر پیستون را ۰٫۰۲۵ میلی‌متر افزایش می‌دهد که این امر باعث می‌شود خلاصی پیستون در سیلندرکاهش پیدا کند، و صدای موتور در هوای سرد کمتر شود. از طرفی این روکش اصطکاک دامنه پیستون با دیواره سیلندر را کاهش و باعث جلوگیری ازسایش آن در هوای سرد می‌شود. که این امر باعث روشن شدن آسان‌تر موتور در هوای سرد و کاهش مصرف سوخت موتور می‌شود(شکل ۲-۴۵).

شکل ۲-۴۵

فعالیت کلاسی

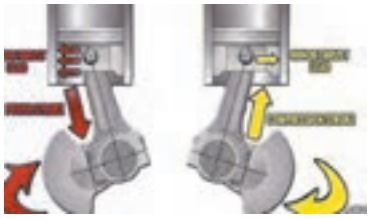
با توجه به مطالب گفته شده به چه علت اندازه‌گیری پیستون در این ناحیه صورت می‌گیرد؟

پیستون با محورگژن پین خارج از مرکز: (Offset)
مطابق شکل (۴۶-۲) در بعضی از پیستون‌ها، مرکز گژن پین بر روی محور پیستون قرار ندارد که به آن آفست گژن پین گفته می‌شود و مقدار تقریبی آن ۱/۵۷ میلی‌متر می‌باشد. بدین ترتیب مرکز گژن پین به اندازه تقریبی ۱/۵۷ میلی‌متر از محور پیستون به سمت چپ یا پر فشار سیلندرمنحرف شده است.



شکل ۴۶-۲

خارج از محوری گژن پین جهت کاهش ضربه و صدای پیستون بر روی شاتون در زمانی که نقطه مرگ بالا در ابتدای زمان احتراق برمی گردد، طراحی شده است.
مطابق شکل هرگاه از جلوبه موتور نگاه می کنیم و میل‌لنگ در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد، سطح سمت راست پیستون را سطح کم فشار و سطح سمت چپ را سطح پرفشار می‌نامیم(۴۷-۲).



شکل ۴۷-۲

بحث کلاسی

با توجه به شکل در مورد سطح های فشاری پیستون و نیروی وارد به این سطوح در کورس تراکم و احتراق بحث کنید.

شکل ۴۸-۲

تحقیق کنید

در زمان نصب پیستون در سیلندر به‌جهت صحیح بودن سمت فشاری وخارج از محور گژن‌پین چه تدابیری می اندیشند.

تحقیق کنید

در مورد خارج از محور گژن پین و قسمت‌های فشاری پیستون بر روی یک پیستون موجود در کارگاه تحقیق کنید.

گژن‌پین:

همانطور که قبلا گفته شد گژن‌پین جهت اتصال شاتون به پیستون بکار می‌رود. گژن‌پین نیروی حاصل از احتراق و اینرسی پیستون را به شاتون منتقل می‌کند. این قطعه از فولاد با کیفیت بالا و توخالی که مستحکم و سبک باشد ساخته می‌شود(۴۹-۲).

شکل ۴۹-۲

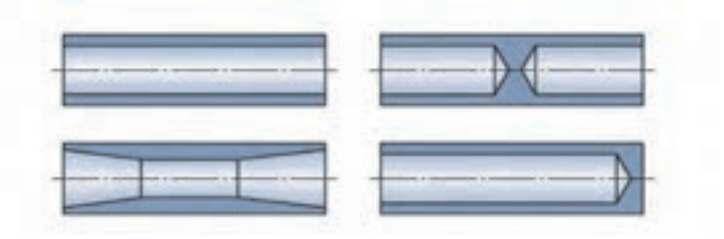
انواع اتصال گژن پین:

گژن پین ها سطحی صیقلی و بسیار صافی دارند، آنها با قطر هایی با دقت هزارم میلی‌متر ساخته شده‌اند تا با دقت نصب شوند.

گژن پینها برحسب نوع اتصال در داخل شاتون شناور وحرکت لولایی میکنند یا در داخل پیستون و در آنها با لقی تعیین شده نصب میشوند

اگر گژن پین در داخل پیستون ویا شاتون لقی داشته باشد، در هنگام کار موتور تولید صدای ضربه می‌کند و این عمل هنگامی رخ میدهد که پیستون در نقطه مرگ بالا متوقف شده و دوباره شروع به حرکت به سمت پایین می‌کند، تشدید می‌شود.

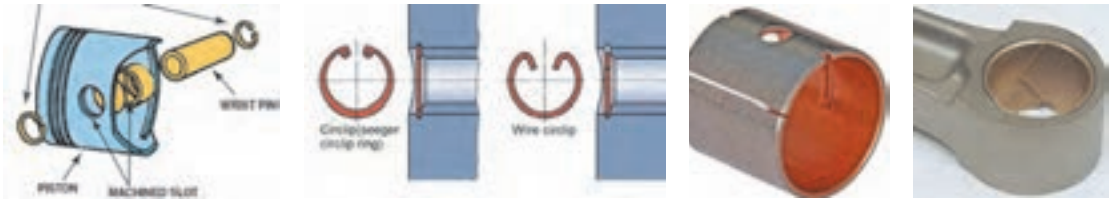
عموما خلاصی نرمال گژن پین در شاتون ویا پیستون حدود ۰,۰۱۸ تا ۰,۰۱۲ میلی‌متر می باشد.



شکل ۵۰-۲

۱-گژن‌پین با اتصال تمام شناور:

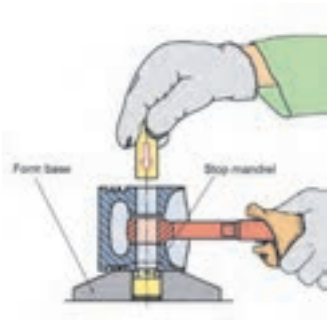
گژن‌پین‌های تمام شناور در داخل پیستون و شاتون شناور و آزاد هستند به‌عبارت دیگر انطباق آزاد و روان دارند.اغلب در این روش در طرف بالای شاتون از یک بوش برنزی استفاده شده که گژن پین در داخل آن می‌تواند روان کار کند. در این روش از دو خار حلقوی داخلی در داخل شیار پیستون استفاده شده که از حرکت طولی گژن‌پین جلوگیری می‌کند. (۵۱-۲)



شکل ۵۱-۲

معمولا از این روش اغلب در موتور های دیزل استفاده می‌شود.

۲-گژن‌پین با اتصال پرسی:
در این روش قطر داخلی سوراخ بالای شاتون اندکی کوچکتر از قطر خارجی گژن‌پین ساخته می‌شود. در این روش گژن‌پین بوسیله گرم کردن شاتون، پس از انبساط، در آن پرس می‌شود. پس از سرد شدن شاتون این اتصال مطمئن خواهد بود، وگژن پین در داخل پیستون انطباق روان دارد.این روش نسبت به روش تمام شناور ارزانتر می‌باشد زیرا در داخل پیستون نیاز به جای خاروخار و همچنین بوش گژن پین در شاتون نمی‌باشد، بنابراین در اکثر موتورها از این روش استفاده می‌شود(۵۲-۲).



شکل ۵۲-۲

تحقیق کنید

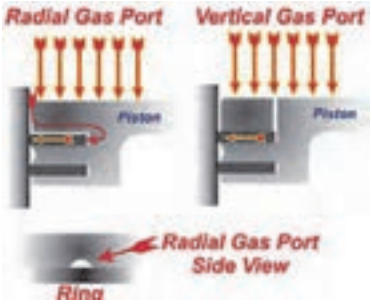
روش‌های دیگر اتصال گژن پین را تحقیق کنید.

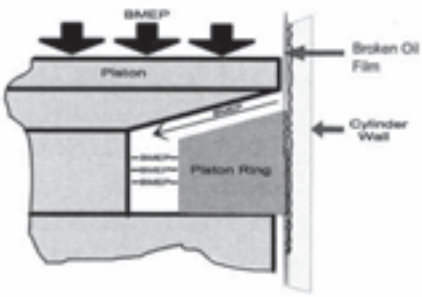
رینگ پیستون:
رینگ‌های پیستون بعنوان یک آب‌بندکننده متحرک فلزی وظیفه آب‌بندی فضای کوچک بین کنار پیستون و دیوار سیلندر را به عهده دارند و مانع نشت فشار تراکم و گاز های احتراق بالای پیستون به محفظه لنگ ویا انتقال روغن به اتاق احتراق می شوند.

بحث کلاسی

دلایل روغن‌سوزی موتور چیست؟ (چند مورد را بنویسید)

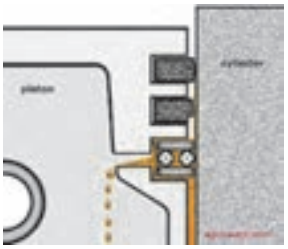
بنابراین وظایف رینگ‌های پیستون در موتور عبارتند از:
۱) جلوگیری از نشت گازهای احتراق از کنار پیستون و آب‌بندی اتاق احتراق





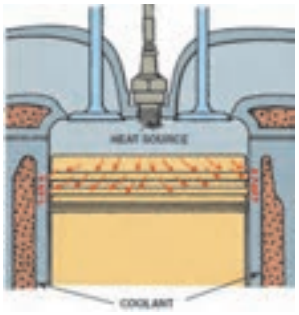
شکل ۵۳-۲

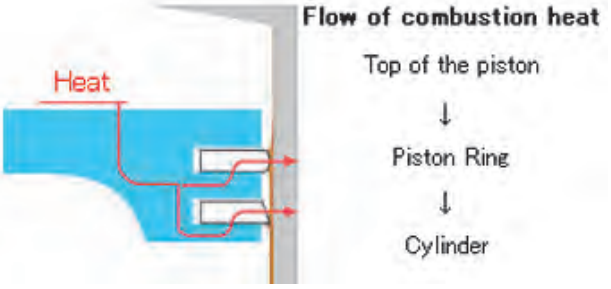
۲) جلوگیری از نشت روغن موتور از کنار پیستون به اتاق احتراق و برگشت آن به کارتر (۵۴-۲)



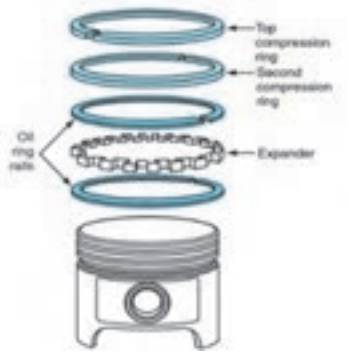
شکل ۵۴-۲

۳) انتقال بخشی از گرمای پیستون به دیوار سیلندر و انتقال به سیستم خنک‌کاری (شکل ۵۵-۲)





شکل ۵۵-۲



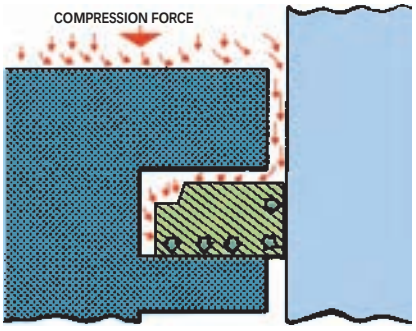
شکل ۵۶-۲

رینگ پیستون معمولا دو نوع است:
۱) رینگ‌های کمپرسی که در قسمت بالای پیستون نصب می شوند.
۲) رینگ یا رینگ‌های کنترل روغن (رینگ روغنی) که زیر رینگ‌های کمپرسی نصب می‌شود.

بحث کلاسی

انواع پیستون که از تعداد رینگ‌های بیشتر استفاده می‌کنند را تحقیق کنید. (۵۷-۲)

شکل ۵۷-۲



شکل ۲-۵۸

رینگ‌های کمپرس (فشاری):

رینگ‌های کمپرسی جهت آب‌بندی مسیر حرکت پیستون و دیواره سیلندر به‌منظور ایجاد حداکثر فشار تراکم وحفظ فشار احتراق تولید شده طراحی شده اند و در عین حال باید اصطکاک کمی با دیوارسیلندر داشته باشند، و در تمامی شرایط کار موتور مانند مکش، تراکم، احتراق و تخلیه با نیروی ثابتی به دیوار سیلندر بچسبند و در دمای بالای اتاق احتراق خواص و کارایی خود را حفظ کند. (۲-۵۸)

بحث کلاسی

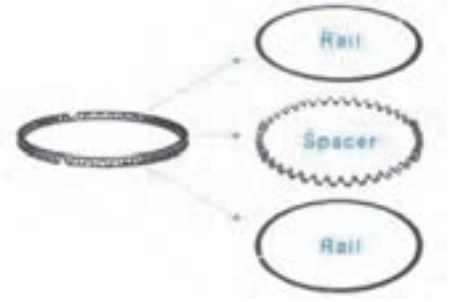
مطابق شکل بالا،چرا خلاصی بالا و پشت رینگ ضروری است؟ و چه کمکی به کار رینگ می‌کند.

رینگ‌های روغن:

رینگ‌های روغنی جهت بازگرداندن روغن پاشیده شده به دیواره سیلندر (که باعث روان‌کاری وخنک‌کاری پیستون شده) از طریق سوراخ‌ها وشیار جای رینگ به محفظه کارتر می‌شود.

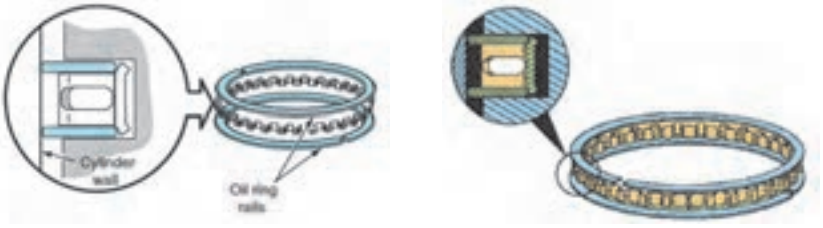
دو نوع متداول از رینگ روغن وجود دارد.

۱)رینگ روغنی سه تکه، این رینگ‌ها دارای دو ریل تمیز کننده (رینگ‌های تیغه‌ای)روغن بالا و پایین که غالبا فولادی با روکش کرومی میباشند و یک انبساط‌دهنده بین آنها که به‌صورت مشبک چاکدار می‌باشد و به برگشت روغن کمک می‌کند استفاده می‌شود (۲-۵۹).



شکل ۲-۵۹

در رینگ‌های روغنی سه‌تکه یک فاصله‌انداز انبساطی که نیروی شعاعی به دیواره سیلندر وارد نمی‌کند، بین رینگ‌های تیغه‌ای بالائی و پایینی قرارمی‌گیرد که آنها را درجای خود و فاصله ثابت نگه‌می‌دارد وباعث می‌شود نیروی فشاری شعاعی رینگ‌های تیغه‌ای و همین‌طور انطباق آنها بادیوار سیلندر بهبود یابد(شکل ۶۰-۲).



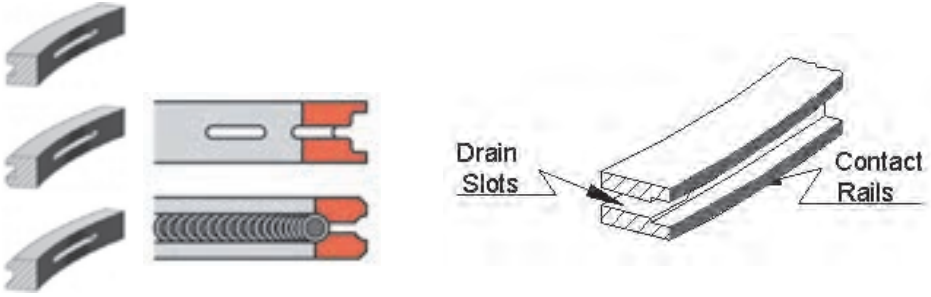
شکل ۲-۶۰

رینگ روغنی سه تکه با فاصله انداز انبساطی

فکر کنید

آیا در رینگ های سه تیکه، در نصب تیغه ها جهت مشخصی وجود دارد.

۲)رینگ روغنی چدنی ریختگی یکپارچه که در قسمت وسط دارای چاک و شیارهایی برای برگشت روغن می‌شود. (۶۱-۲)



شکل ۶۱-۲

تحقیق کنید

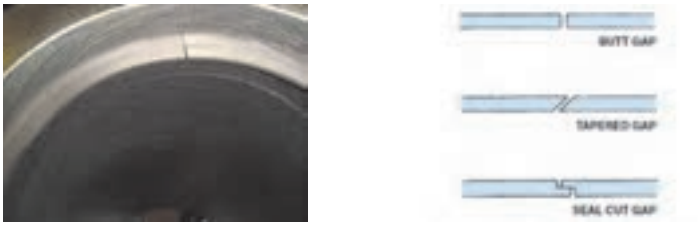
انواع دیگر رینگ روغنی را روی موتورها را پژوهش کنید.

فاصله دو لبه رینگ (شکاف رینگ):

بین لبه‌های رینگ‌ها به دلایل زیر باید مقداری فاصله وجود داشته باشد: (۶۲-۲)

۱) این شکاف در رینگ کمپرسی بالا اجازه می دهد فشار تراکم و یا احتراق نشت کرده وبر روی رینگ دوم نیرو وارد کند و به نیروی آب‌بندی رینگ دوم کمک کند.

۲) در زمانی که رینگ گرم می‌شود این شکاف اجازه انبساط به رینگ می دهد. اگر این شکاف خیلی کم باشد لبه های رینگ با یکدیگر تماس پیدا می‌کند و نیروی وارد بر دیوار سیلندر افزایش یافته و باعث سایش بیش از حد سیلندر می‌شود.



شکل ۶۲-۲

تذکر

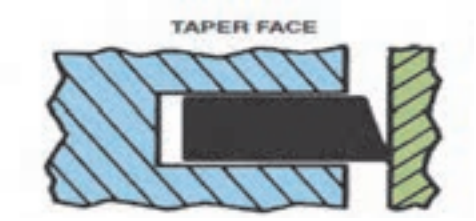
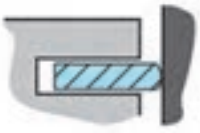
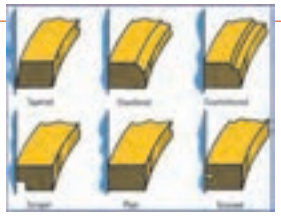
اگر این شیار خیلی زیاد باشد باعث افزایش نشتی گاز های اتاق احتراق می‌شود.

شکل ۶۳-۲

فرم و شکل مقطع رینگ پیستون:

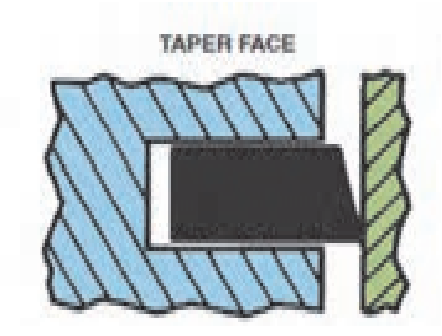
همانطور که قبلا گفته شد با افزایش دور موتور نیروی اینرسی قطعات متحرک از جمله رینگ پیستون افزایش می یابد.

در همین راستا غالبا تولیدکنندگان برای کاهش نیروی اینرسی بر روی رینگ‌ها وزن آنها را کاهش می‌دهند، بنابراین ضخامت رینگ‌ها از ۶ میلی‌متر به کمتر از ۱,۶ میلی‌متر کاهش دادند. برای عملکرد مناسب‌تر رینگ‌ها، فرم مقطع رینگ را مطابق جدول به شکل‌های مختلفی تولید می‌کند. (۶۳-۲)

تصویرمقاطع رینگ	نوع مقطع رینگ
	رینگ با مقطع مربعی ساده
	رینگ با سطح تماس دیواره سیلندر مخروطی
	رینگ با سطح تماس دیواره سیلندر استوانه‌ای
	رینگ با سطح تماس دیواره سیلندر مخروطی با لبه زبانه‌ای درپایین
	سایرفرم‌های مقطع رینگ

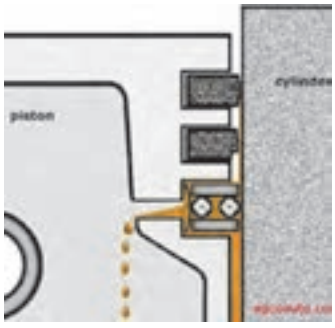
تحقیق کنید

با توجه به تصاویر زیر در خصوص دلایل مقاطع رینگ‌های پیستون پژوهش کنید.



شکل ۶۴-۲

چیدمان انواع رینگ با فرم مختلف در شیار جای رینگ:
برحسب نوع مقطع رینگ نحوه چیدمان رینگ‌ها روی پیستون متفاوت بوده و می بایست مطابق دستورالعمل سازنده انجام شود. به‌طور مثال رینگ اول با سطح تماس استوانه ای برای آب‌بندی بهتر روغن از دیواره سیلندر و رینگ دوم با لبه خارجی زبانه‌ای بمنظور پاک کردن روغن از دیواره سیلندر.



شکل ۶۵-۲

تذکر

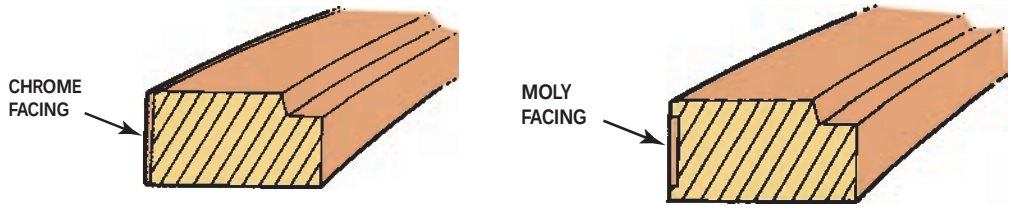
در صورت عدم رعایت چیدمان صحیح رینگ‌ها روی پیستون، اخلال در عملکرد و وظیفه آنها ایجاد می‌شود.

جنس رینگ پیستون

رینگ‌های پیستون معمولا از جنس‌های: چدنی ساده، چدنی مرواریدی، چدنی کرومی، فولاد و چدن نشکن ساخته می‌شود.

رینگ‌های چدنی با روکش کرومی:

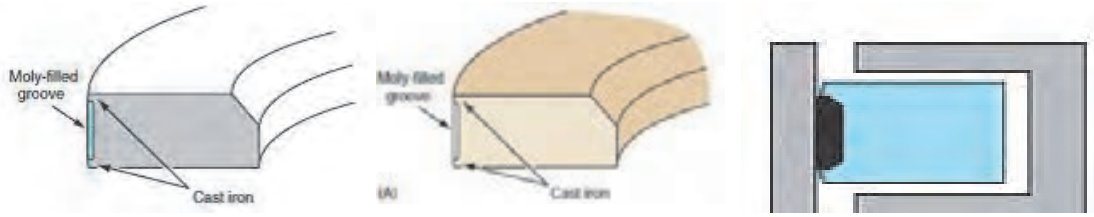
رینگ‌های چدنی ریختگی که سطح خارجی آن به ضخامت (۰,۰۱ میلی‌متر) از روکش کروم پوشانده می‌شود را رینگ‌های کرومی گویند این روکش کرومی باعث افزایش طول عمر رینگ می‌شود و همچنین سطح صیقلی و متراکم کرومی اصطکاک رینگ را کاهش می‌دهد و مقاومت خوبی در برابر سایش داردکه سایش رینگ و سیلندر به حداقل می‌رسد. این رینگ‌ها سفارش می‌شوند خصوصا در مواردی که مواد ساینده و گرد و خاک در هوا زیاد باشد زیرا بواسطه سطح صیقلی و تراکم کروم الودگی را در خود جذب نکرده و به بیرون می‌راند و باعث سایش سیلندر نمی‌شود. این رینگ‌ها قیمت ارزنتری نسبت به رینگ‌های مولیبدن یا تمام کرومی دارند. این رینگ‌ها معمولا در شیار رینگ دوم به‌کار می‌رود.



شکل ۶۶-۲

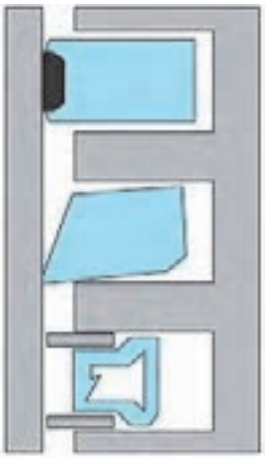
رینگ‌های چدنی با روکش مولیبدن:

در این رینگ‌ها از پوشش فلز مولیبدن در سطح یک رینگ چدنی ریختگی و یا در شیاری که در سطح تماس رینگ با تماس استوانه ای ایجاد شده استفاده می‌شود. پوشش و یا نوار مولیبدن دارای منافذ زیاد و متخلخل بوده که می‌تواند روغن را در خود نگهدارد و باعث روان‌کاری دیواره سیلندر شود این خاصیت باعث می‌شود این رینگ در بالا و اولین شیار رینگ که روغن کمتری به آن می‌رسد و دمای بالاتری دارد استفاده شود (۶۷-۲).



شکل ۶۷-۲

این رینگ‌ها مقاومت خیلی بالا در برابر سایش داشته و در موتورهایی که پیوسته درسرعت‌های بالا وبارهای سنگین کار می‌کنند کاربرد دارد. رینگ‌های مولیبدن بر خلاف رینگ‌های کرومی برای مکان‌ها و جاده‌های گرد وخاکی مناسب نمی‌باشد زیرا ذرات آلودگی وارد منافذ آن شده و مانند یک سمباده عمل می‌کند. این رینگ‌ها بر عکس رینگ‌های کرومی سیاه رنگ هستند (۶۸-۲).



رینگ با سطح تماس استوانه ای و نوار مولیبدن در شیار اول

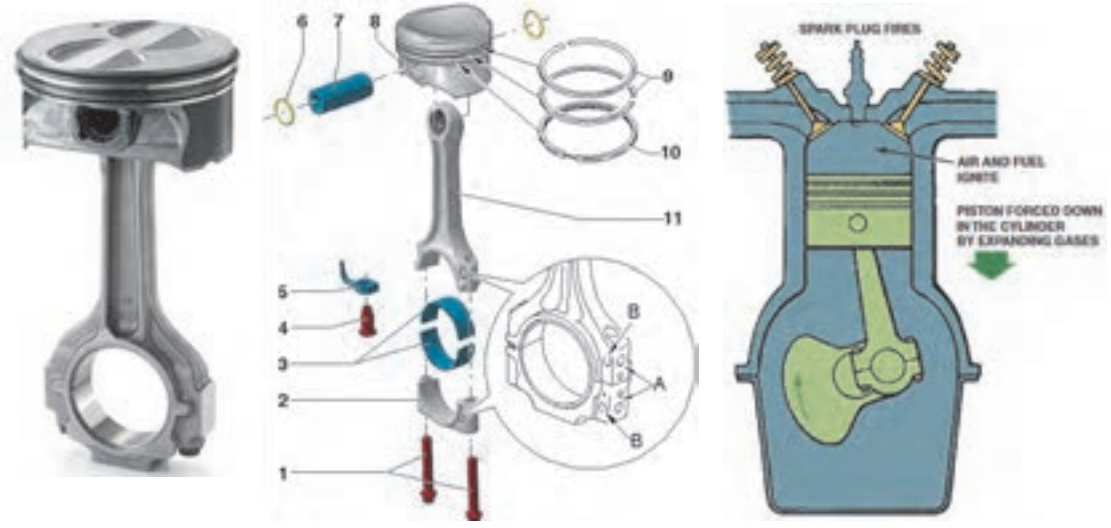
رینگ با سطح تماس مخروطی و کرومی در شیار دوم

رینگ سه تکه روغنی در شیار سوم

شکل ۶۸-۲

شاتون:

حرکت رفت و برگشت و نیروی پیستون توسط شاتون به میل‌لنگ منتقل می‌شود. قسمت بالای شاتون (دایره کوچک)که با گژن پین در گیر است با پیستون حرکت رفت و برگشتی می‌کند و قسمت پایینی شاتون (دایره بزرگ) با لنگ میل‌لنگ می‌چرخد(شکل ۶۹-۲).



شکل ۶۹-۲

شاتون‌ها با دو روش ریخته‌گری و آهنگری تولید شده و روی آنها عملیات سخت‌کاری انجام می‌شود(۷۰-۲).

شکل ۷۰-۲

شاتون‌هایی که با روش آهنگری تولید شده‌اند، در موتورهای با کارایی بالا کاربرد دارند. این شاتون‌ها مقاوم‌تر و جهت کاهش نیروی اینرسی سبک‌تر از شاتون‌های ریخته‌گری شده هستند، اما گران‌تر می‌باشند.

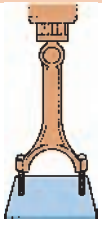
دایره بزرگ شاتون که با لنگ میل‌لنگ می چرخد، به‌صورت دو تکه می‌باشد که توسط دو پیچ و مهره با هم یک دایره کامل را تشکیل می‌دهد. داخل این دایره پس از تولید به صورت دقیق ماشین‌کاری‌شده تا یک دایره کامل با اندازه دقیق شود (۲-۷۱).

شکل ۲-۷۱

بنابراین هیچ‌گاه نباید نیم‌دایره شاتون‌ها که قابل جداشدن است با هم تعویض شود، زیرا آنها با هم ماشین کاری شده‌اند و جای پیچ‌های دو نیم دایره یک شاتون، هم راستا می‌شود و در صورت تعویض نیم‌دایره پایین (کرپی شاتون) امکان خارج از مرکز شدن نیم دایره وجود دارد.

بحث کلاسی

جهت جلوگیری از جابه‌جای کرپی شاتون‌های موتور از چه روش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟



شکل ۲-۷۲

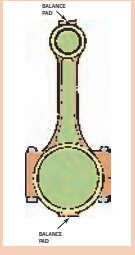
بدنه پیچ‌های شاتون سطح صاف داشته و نقش انطباق و هم راستایی دو نیم دایره شاتون را دارند، بدین جهت انطباق آنها با جای پیچ شاتون به‌صورت فیت و پرسی می باشد که برای خارج کردن آنها نیاز به پرس است (۲-۷۲).

شکل ۲-۷۳

در بعضی از موتورها شاتون ها را بصورت خارج از مرکز یا افست تولید می کنندکه امکان ایجاد فضای بیشتر برای یاتاقان‌های ثابت ایجاد می‌کند (۲-۷۳).

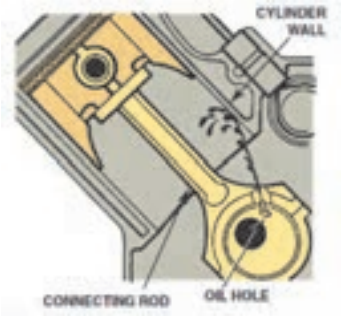
بحث کلاسی

جهت جلوگیری از جابه‌جای کرپی شاتون‌های موتور از چه روش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟



شکل ۲-۷۴

در برخی شاتون‌ها یک سوراخ روغن پاش جهت تزریق روغن به دیوار سیلندر دارند. و در بعضی از موتورهای دیزل سوراخ روغن‌پاش به کف پیستون جهت خنک‌کاری پیستون و روغن‌کاری بوش گژن‌پین در گژن‌پین‌های تمام شناور وجود دارد (شکل ۷۵-۲)



شکل ۷۵-۲

تحقیق کنید

به چه دلیل شاتون ها را با مقطع I شکل می سازند؟ (از کتاب دانش فنی بخش مقاومت مصالح کمک بگیرید).

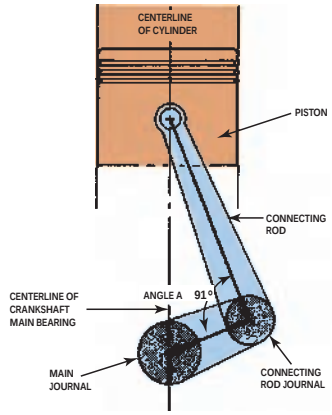
میل‌لنگ:

قدرت گاز های محترق شده اتاق احتراق از طریق پیستون، گژن پین و شاتون به میل‌لنگ منتقل می‌شود. هر یک از شاتون‌های یک موتور به یک لنگ میل‌لنگ متصل می‌شود. بنابراین یک موتور چهار سیلندر خطی دارای چهار لنگ می‌باشد، لنگ‌های میل‌لنگ به‌صورت خارج از مرکز از خط مرکزی وتکیه‌گاه‌های میل‌لنگ می‌باشند.

مطابق شکل ۷۷-۲ حاصل‌ضرب فاصله بین مرکز محور ثابت میل‌لنگ تا مرکز محور متحرک میل‌لنگ در ۲ را کورس پیستون گویند.

نیروی احتراق اعمال شده به لنگ باعث گشتاور میل‌لنگ می‌شود. بنابراین میل‌لنگ حول محور اصلی خود که روی تکیه‌گاه‌های ثابت در محفظه لنگ بلوکه سیلندر قرار دارد، می‌چرخد.

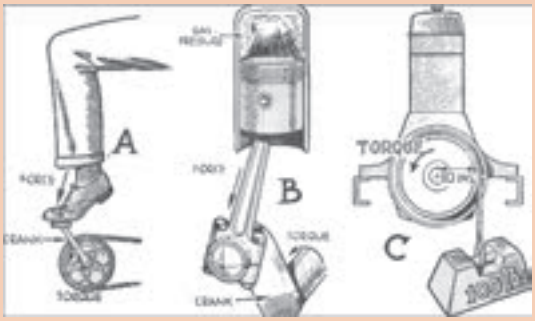
شکل ۷۶-۲



شکل ۷۷-۲

فعالیت کلاسی

قسمت های مختلف A,B,C در شکل (۲-۷۹) را بنویسید:



شکل ۲-۷۹

میل‌لنگ باید توانایی جذب نیروهای تناوبی شاتون و نیروهای محوری را که از سیستم کلاچ یا مبدل گشتاور وارد می‌شود، داشته باشد. نیرو های محوری وارده به میل‌لنگ باعث حرکت طولی میل‌لنگ و جلووعقب رفتن میل‌لنگ در بلوکه سیلندر می‌شود. معمولا با نصب یک یاتاقان کف گرد که با یک یاتاقان ثابت یکپارچه ویا بصورت مجزا در محفظه یاتاقان ثابت قرار می‌گیرد، اصطکاک میل‌لنگ با بلوکه سیلندر کاهش می‌یابد و از حرکت طولی آن جلوگیری می‌شود.

شکل ۲-۸۰

شکل ۲-۸۱

سطح محور اصلی (یاتاقان‌های ثابت) و لنگ‌های میل‌لنگ جهت کاهش اصطکاک پرداخت و صیقلی شده اند. این سطح صیقلی شده جهت افزایش مقاومت در برابر سایش سختکاری می‌شود.

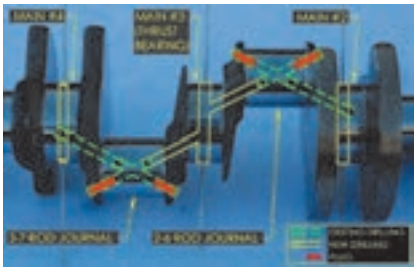
سطح محور اصلی (یاتاقان‌های ثابت) و لنگ‌های میل‌لنگ جهت کاهش اصطکاک پرداخت و صیقلی شده اند. این سطح صیقلی شده جهت افزایش میل‌لنگ ها به دو روش ریخته‌گری(چدن) و یا آهنگری (فولاد) ساخته می شوند. میل‌لنگ‌هایی که به روش آهنگری ساخته شده‌اند مقاوم‌تر و سخت تر می باشند، اما قیمت تمام شده آنها از روش ریخته‌گری گران‌تر است. عموما جنس میل‌لنگ خودروها از چدن نشکن و به روش ریخته‌گری و سپس ماشین‌کاری تولید می شوند. برای مقاومت در برابر سایش سختکاری می‌شود.

تذکر

محورهای ثابت و متحرک میل‌لنگ های چدنی در مرحله ریخته گری سختکاری می شوند(سطوح خارجی محورها چدن سفید) و نیازی به عملیات حرارتی ندارند ولی در میل‌لنگ‌های فولادی پس از عملیات آهنگری و ماشینکاری با روش عملیات حرارتی سختکاری می شوند.

شکل ۸۲-۲

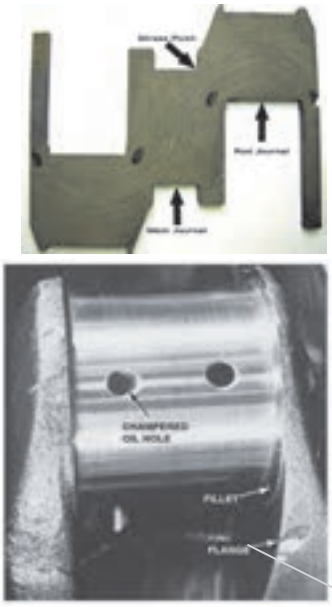
در داخل میل‌لنگ مجراهایی وجود دارد که به روش دریل‌کاری ایجاد شده است و وظیفه عبور روغن از یاتاقان‌های ثابت به یاتاقان‌های متحرک را بر عهده دارند.



شکل ۸۳-۲

روغن تحت فشار (روغن کاری هیدرو دینامیکی) از بلوکه سیلندر وارد یاتاقان‌های ثابت و از مجرای داخل میل‌لنگ به یاتاقان‌های متحرک وارد می‌شود. بخشی از روغن وارده به یاتاقان‌های متحرک در صورت وجود سوراخ روغن پاش روی شاتون به جداره سیلندر پاشیده می‌شود.

قسمت دیگر روغن از لبه یاتاقان نشت کرده و به محفظه لنگ باز می‌گردد. مطابق شکل، لبه‌های مجرای روغن ورودی به یاتاقان مخروطی شده ولبه های لنگ دارای پخ وبه فرم r هستند، این کار جهت استحکام و آزاد کردن تنش های وارده بر میل‌لنگ و جلوگیری از شکست آن می باشد.

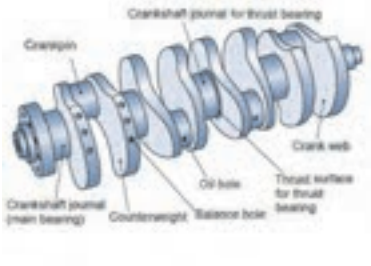


لایه پخ

شکل ۸۴-۲

نقطه نشان داده گوشه محل قرارگیری یاتاقان که محل تمرکز تنش می‌باشد، با ایجاد پخ r مانند این مشکل برطرف می‌شود.

وزنه های روی میل‌لنگ که به روش های ریخته گری، آهنگری و یا ماشینکاری تولید می‌شود که با سوراخ‌کاری بر روی آنها می‌توان میل‌لنگ را بالانس نمود. در بعضی از میل‌لنگ‌ها مطابق شکل در طرف مقابل هر لنگ دو وزنه وجود دارد، که این امر باعث بالانس بهتر میل‌لنگ، چرخش نرمتر و بادوام‌تر شدن آن می‌شود، اما در این روش میل‌لنگ سنگین‌تر و گرانتر می‌شود(شکل ۸۵-۲).



شکل ۸۵-۲

کنترل ارتعاشات میل‌لنگ:

در زمانی که احتراق در موتور رخ میدهد نیرویی به میل‌لنگ اعمال می‌شود که این نیرو باعث خمیدگی و پیچش در میل‌لنگ می‌شود.

زمانی که نیروی شاتون های موتور بر روی میل‌لنگ در فرکانس یکسان رخ می دهد باعث مرتعش شدن دیگر قطعات موتور می‌شود. واین ارتعاش تشدید یا رزونانس را در پی دارد که در صورت طولانی بودن این موضوع باعث شکستن میل‌لنگ می‌شود(شکل ۸۶-۲).

شکل ۸۶-۲

بالانسر(ارتعاش گیر موتور):

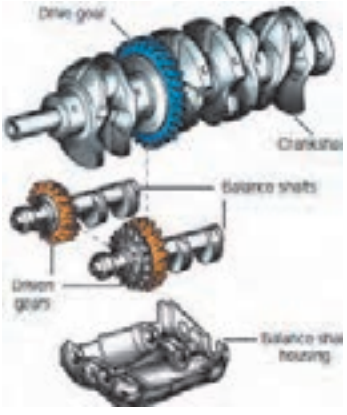
همانطور که قبلا توضیح داده شد جهت بالانس کردن مجموعه دستگاه لنگ از وزنه‌هایی بر روی میل‌لنگ که مخالف پیستون‌ها هستند و توسط ایجاد سوراخ در انها می‌توان وزن را کم وزیاد کرده و آنها را بالانس کرد و همچنین قسمت‌هایی برروی شاتون جهت تغییر وزن وبالانس کردن وجود داشت بنابراین و بطور کلی یک موتور به دو روش بالانس می‌شود:

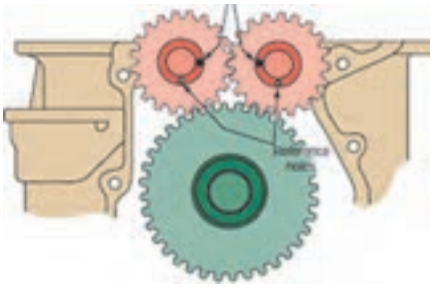
۱)تمام قطعات متحرک موتور بصورت مجزا و تک تک بالانس می‌شوند.

۲)مجموعه قطعات متحرک توسط وزنه هایی که بر روی فلایویل یا پولی سر میل‌لنگ نصب می‌شود بالانس می‌شود (شکل ۸۷-۲).

شکل ۸۷-۲

در برخی از موتورهای با حجم زیاد و پر دور جهت خنثی نمودن ارتعاشات مخرب روی میل‌لنگ از سیستم ارتعاش‌گیر وزنه‌ای استفاده می‌شود. تصاویر شماره ۸۸-۲ و ۸۹-۲ نمونه‌ای از این نوسان‌گیرها را نشان می‌دهد.

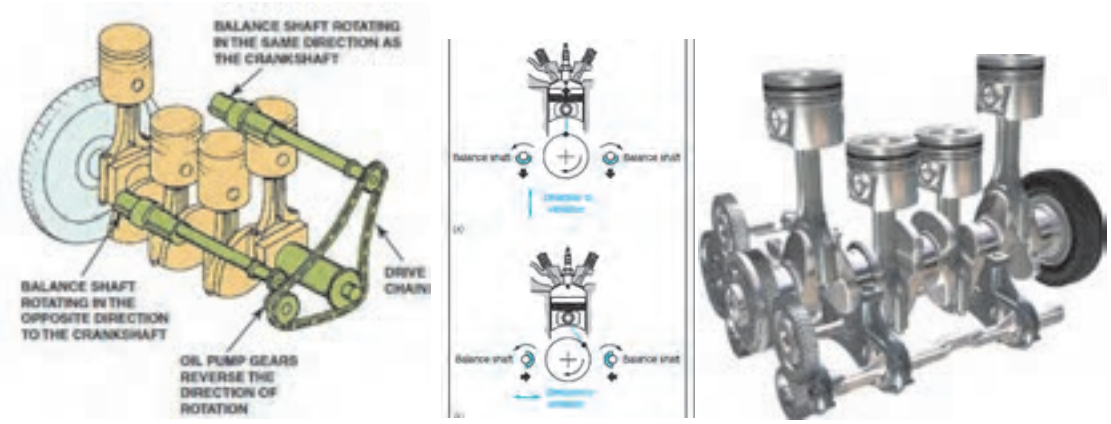




شکل ۸۹-۲

شکل ۸۸-۲

مطابق شکل ۹۰-۲ با استفاده از دو شفت بالانس که از میل‌لنگ توسط زنجیر یا چرخ دنده و یا تسمه نیرو می‌گیرند و با سرعت دو برابر میل‌لنگ می چرخند دستگاه لنگ بالانس می‌شود.



شکل ۹۰-۲

تذکر

در زمان نصب، بالانسر دقت شود شفتها در موقعیت صحیح (تایم صحیح) با میل‌لنگ درگیر شود. در صورت نصب غلط ارتعاش موتور زیاد می‌شود.

تحقیق کنید

با مراجعه به تعمیرکاران مجرب درخصوص چگونگی عملکرد ارتعاش‌گیرهای وزنه ای پژوهش کنید.

یاتاقان‌ها:

همانطور که گفته شد یاتاقان‌ها بین تکیه گاه ثابت میل‌لنگ(محور اصلی) و بلوکه سیلندر و همچنین بین قسمت بزرگ شاتون و لنگ میل‌لنگ قرار می گیرند.

یاتاقان‌ها به دلایل ذیل نقش مهمی در موتور دارند:

۱- خلاصی بین یاتاقان‌ها و قطعات متحرک موتور نقش مهمی در نگهداری فشار صحیح روغن در سیستم روغنکاری موتور را دارند.

۲- دوام و کارایی موتور به میزان عمر وسلامت یاتاقان‌ها بستگی دارد. یاتاقان‌های معیوب باعث خرابی سریع موتور می شوند.

۳- یاتاقان‌ها باید تحمل بارهای وارده بر میل‌لنگ را در سرعت های مختلف موتور ودر زمان طولانی، حتی زمانی که یک ذره خارجی وارد روغن می‌شود را دارا باشند.

شکل ۹۱-۲

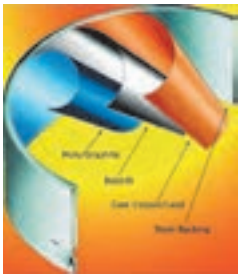
روغن تحت فشار بین میل‌لنگ و یاتاقان یک نوار نازک موسوم به فیلم روغن ایجاد می‌کند که این فیلم روغن میل‌لنگ را به صورت شناور نگه داشته و مانع از تماس میل‌لنگ با یاتاقان می‌شود.

تحقیق کنید

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

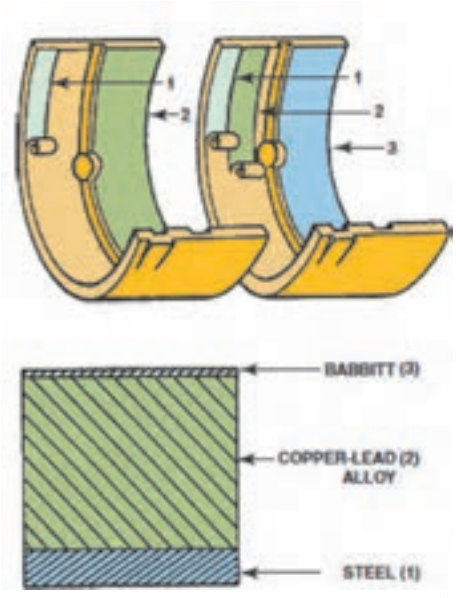
یاتاقان‌ها معمولا بصورت دو نیم دایره که فلز اصلی و پایه زیری آن از فولاد کم کربن و لایه سطحی پوشاننده از فلزات نرم به ضخامت ۰,۲۵ تا ۰,۵ میلی‌متر استفاده می‌شود.
این فلزات نرم، اصطکاک کمی داشته و در صورت نفوذ ذرات خارجی به روغن در آنها فرو می رود و مانع از آسیب دیدن سطح صیقلی میل‌لنگ می‌شود.

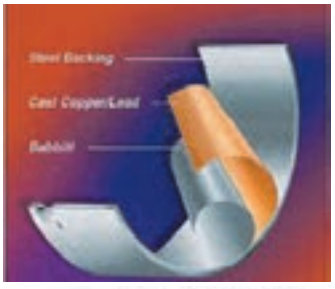
روکش بالایی می تواند بابیتی باشد که این بابیت یک آلیاژ عالی از فلزات نرم بوده که سالهاست در صنعت خودرو کاربرد دارد. بابیت ترکیبی از سرب و قلع بامقدار کمی مس و آنیموان برای مقاوم کردن آن آلیاژ می باشد(شکل ۹۱-۲).

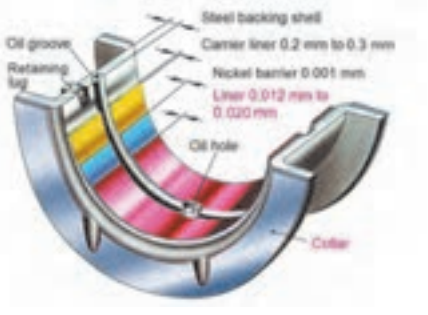


شکل ۹۱-۲

از بابیت همواره برای تولید یاتاقان با کاربرد های سرعت و بار متوسط استفاده می‌شود.
در موارد سرعت و بار بالااز آلیاژ مس - سرب که مقاومتر ولی گرانتر از بابیت 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 بابیت استفاده می‌شود که این لایه بابیتی آخری، مقاومت فرسودگی بالا، انطباق خوب با میل‌لنگ و قابلیت جذب ذرات خارجی روغن را دارد. این لایه سوم ضخامت ۰,۰۱۲۵ تا ۰,۰۲۵ میلی‌متر دارد (شکل ۹۲-۲).

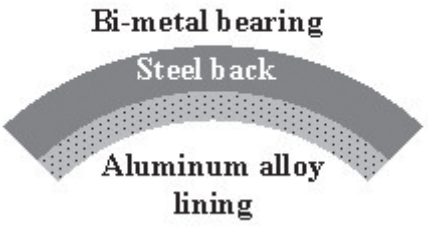






شکل ۹۲-۲

یاتاقان‌های آلومینیمی:



یاتاقان‌های آلومینیمی برای سرعت ها و بارهای بالا بکار می رود، آلومینیم با مقدار کمی قلع و سیلیکون آلیاژ می‌شودکه آنرا از یاتاقان‌های بابیتی و یا آلیاژ مس- سرب مقاومتر ولی گرانتر می‌کند. معمولااز این نوع یاتاقان‌ها در یاتاقان‌های میل سوپاپ استفاده می گردد.

سایز یاتاقان:

هرگاه سطح صیقلی میل‌لنگ آسیب ببیند این سطح ماشینکاری شده و قابل تراشکاری است. در این حال یاتاقان‌هایی با ضخامت بیشتر و قطر داخلی کمتر با سایزهای (۰,۲۵، ۰,۵ و ۰,۷۵ میلی‌متر) مورد استفاده قرار می گیرد.

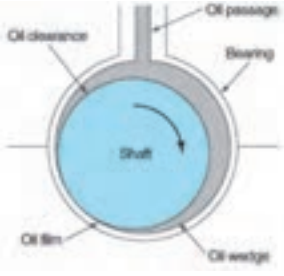
مطابق شکل روبرو سایز یاتاقان در قسمت پشت یاتاقان با واحد اینچ و یا میلی‌متر حک می‌شود.

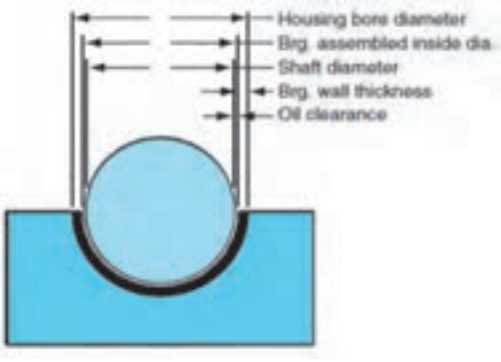
بحث کلاسی

در حالتی که میل‌لنگ استاندارد باشد (قطر محورها جهت اصلاح ماشینکاری نشده)، یاتاقان‌های آن با چه اندازه و علامتی مشخص می‌شود.

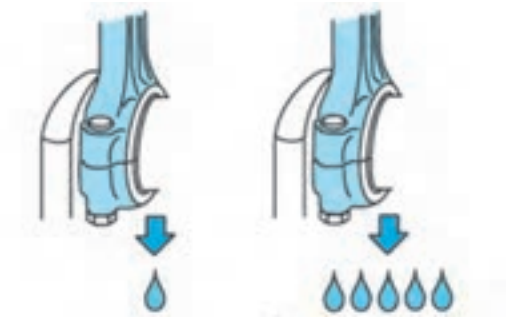
خلاصی یاتاقان:

مقدار فاصله خلاصی بین میل‌لنگ و یاتاقان را خلاصی یاتاقان گویند. این خلاصی جهت ایجاد فیلم روغن (لایه نازک روغن) بین این دو و روان‌کاری آنها ایجاد و تنظیم می‌شود. هر گاه این خلاص بیش از حد ویا کمتراز میزان توصیه شده باشد، فیلم روغن تشکیل نشده و میل‌لنگ و یاتاقان‌ها با هم تماس گرفته و سپس در اثر اصطکاک یکدیگر را فرسوده می کنند(شکل ۹۳-۲).





شکل ۹۳-۲

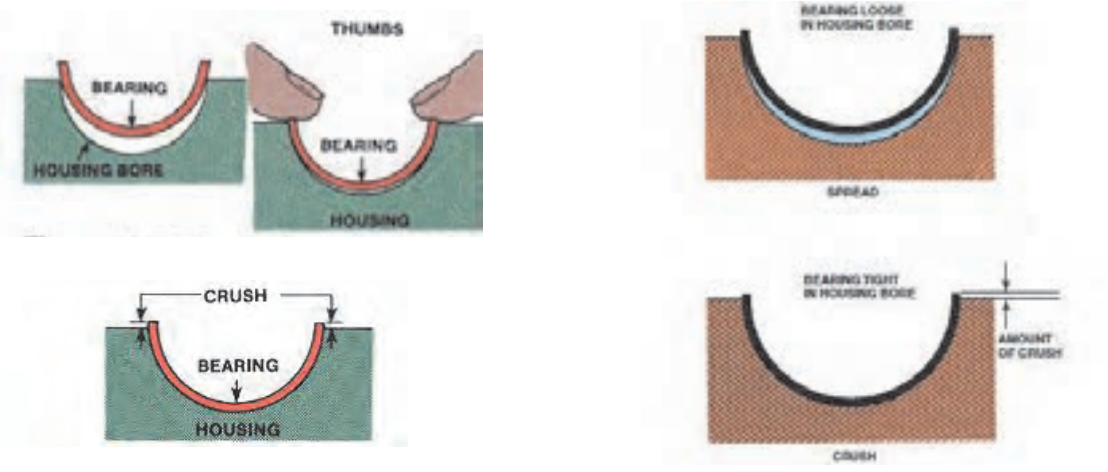


شکل ۹۴-۲

معمولا مقدار لقی بین میل‌لنگ و یاتاقان از ۰,۰۲۵تا ۰,۰۶۰میلی‌متر متغیر می‌باشد و بستگی به قطر محور اصلی و یالنگ میل‌لنگ دارد. افزایش این لقی باعث نشت بیشتر روغن از لبه های یاتاقان و بازگشت به محفظه لنگ می‌شود واز طرفی کاهش فشار روغن و عدم تشکیل فیلم روغن را دربر دارد. در این حال پاشش روغن به دیواره های سیلندر بیشتر شده و احتمال روغن‌سوزی در موتور را دارد. همچنین کاهش لقی باعث عدم تشکیل فیلم روغن و سایش یاتاقان می‌شود. بنابراین تنظیم لقی توصیه شده هر موتور با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات به میزان زیاد درعمر یاتاقان‌ها وفشار روغن موتور نقش دارد.

لبه اضافی یاتاقان(کراش):

مطابق شکل ۹۵-۲ پس از نصب یاتاقان در محل خود، کمی لبه های آن نسبت به سطح تکیه گاه خود بالاتر می باشد.



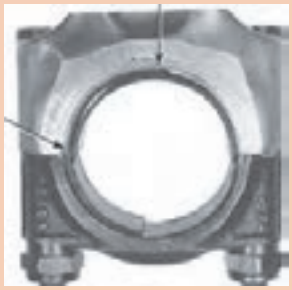
شکل ۹۵-۲

این لبه اضافی در موقع نصب باعث افزایش سطح تماس یاتاقان با پوسته خود وهمچنین انتقال حرارت بهتر یاتاقان به پوسته می‌شود(شکل ۹۶-۲).

شکل ۹۶-۲

بحث کلاسی

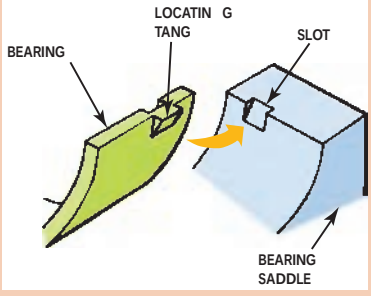
به چه دلیل قطر خارجی یاتاقان را اندکی بزرگتر از قطر داخلی تکیه‌گاه خودش تولید می‌کنند(شکل ۹۷-۲).



شکل ۹۷-۲

بحث کلاسی

مطابق تصاویر زیر وظیفه خار در لبه های یاتاقان‌ها چیست؟

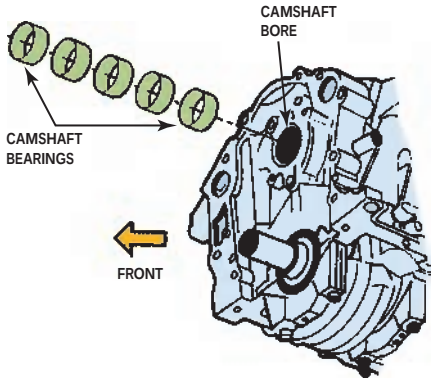


شکل ۹۸-۲

یاتاقان میل سوپاپ:

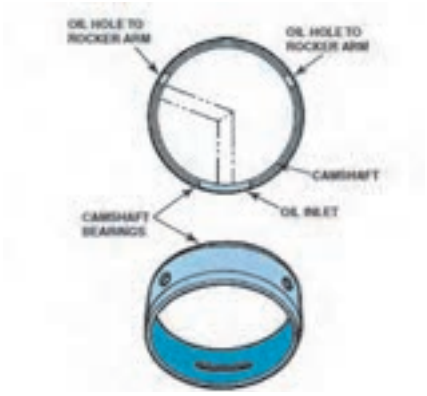
درموتورهایی که میل سوپاپ در بلوکه سیلندر قرار دارد معمولا چند یاتاقان که بستگی به تعداد سیلندر دارد در بلوکه نصب می‌شود

این یاتاقان‌ها معمولا دو تکه نبوده وبه صورت دایره کامل بوده ویا دارای چاک میباشند که بوش میل سوپاپ نیز نامیده می شوند.



شکل ۹۹-۲

در بعضی از موتورها یاتاقان‌های میل سوپاپ دارای سایزهای مختلف می‌باشند که بزرگترین سایز مربوط به یاتاقان جلوی موتور وکوچکترین در انتهای سیلندر نصب می‌شود.



شکل ۱۰۰-۲

تذکر

در زمان نصب، بالانسر دقت شود شفت‌ها در موقعیت صحیح (تایم صحیح) با میل‌لنگ درگیر شود.در صورت نصب غلط ارتعاش موتور زیاد می‌شود.

تحلیل نتایج آزمایشات موتور

تحلیل نتایج آزمایشات موتور (صدای موتور نشتی مایعات موتور مثال کمپرس سنجی نشتی سنجی خلاءسنجی بررسی رنگ دود اگزوز و کنترل الایندگی کاهش روغن لقی طولی میل‌لنگ حرارت بیش از حد موتور تست پاور بالانس).

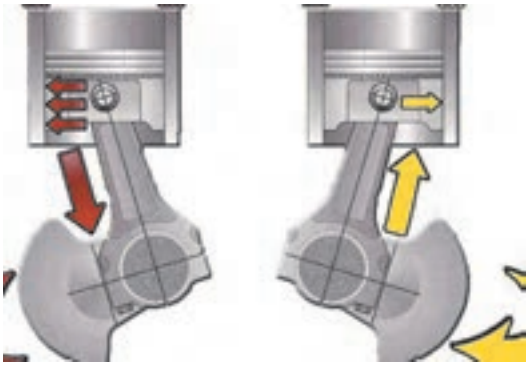
همانطور که در ابتدای بخش اول نیم موتور گفته شد بدلیل وجود عیوب ذکر شده ومراجعه خودرو جهت تعمیر ابتدا به بررسی عیوب تجهیزات جانبی نیم موتور بدون باز کردن قطعات داخلی نیم موتور پرداخته شد. سپس پس از کسب دانش اصول عملکرد مجموعه قطعات نیم موتوردر این بخش به بررسی آزمایشاتی که مشخص‌کننده باز کردن نیم‌موتور و روش باز کردن نیم موتور پرداخته می‌شود.

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 نشات می‌گیرد.

کوبش پیستون:

صدای ضربه پیستون در داخل سیلندر این صدا معمولا در اثر فرسودگی پیستون و سیلندر و بیشتر در حالت سردی موتور و زمانی که موتور تحت بار و افزایش دور قرار میگیرد تولید می‌گردد. و یا انتخاب ناصحیح لقی پیستون در داخل سیلندر(انتخاب پیستون سایز کوچک و یا سیلندر با سایز بزرگ) این صدا به صورت چلپ چلپ و این صدا با گرم شدن موتور کاهش می‌آید(شکل ۱۰۱-۲).



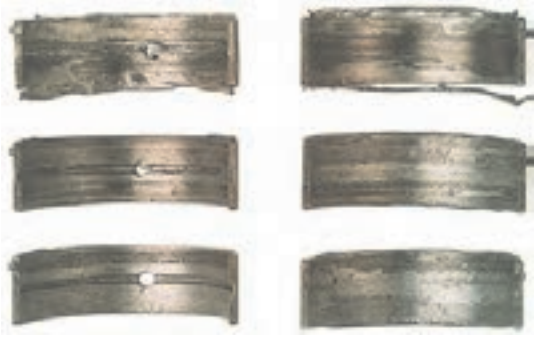
شکل ۱۰۱-۲

بحث کلاسی

در روی موتور با خاموش نمودن سیلندر چه تغییری در صدای کوبش پیستون ایجاد می‌شود

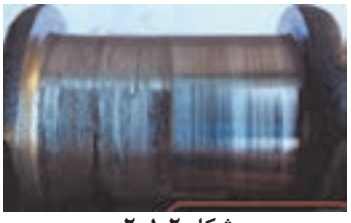
ضربه گژن پین:

صدای ضربه گژن پین: این صدای اضافه در اثر لقی بیش از حد گژن در داخل بوش گژن پین ویا 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. جهت تشخیص خرابی بوش گژن پین با آزمایش پاور بالانس و کاهش صدای بوش آسیب دیده مشخص می‌شود.



صدای ضربه یاتاقان:

این صدای اضافه در اثر خلاصی بیش از حد یاتاقان و از بین رفتن فیلم روغن در اثر فرسایش یاتاقان و میل‌لنگ و یا انتخاب ناصحیح سایز یاتاقان ایجاد می‌شود این صدا خلاف صداهای ذکر شده در زمان گرمی موتورویا 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 روان‌کاری و ویسکوزیته روغن کنترل شود(شکل ۱۰۲-۲).



شکل ۱۰۲-۲

بحث کلاسی

نحوه تشخیص صدای کوبش پیستون از صدای یاتاقان‌ها چگونه است؟

صدای صفحه ارتجاعی اتصال تورک کنورتور ویا فلایویل:

هر گاه پیچ‌های اتصال فلایویل به میل‌لنگ شل شود و یا پیچ‌های اتصال تورک کانورتور به صفحه ارتجاعی شل شود. باعث ایجاد صدا بیشتر در زمان دور ارام یا زمانی که بار بر روی موتور می‌باشد وجود دارد. این صدا شبیه صدای یاتاقان می‌باشد.

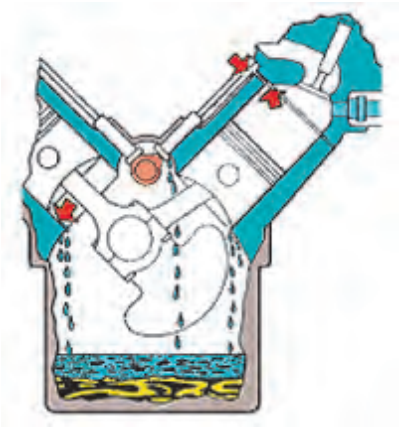
در بعضی موارد خرابی جای پیچ‌های اتصال فلایویل به میل‌لنگ وجود دارد(شکل ۱۰۳-۲).

شکل ۱۰۳-۲

کاهش مایع خنک کننده موتور:

نشتی مایع خنک کننده به‌داخل موتور

باعث کاهش مایع و به دو عیب خروج آن از اگزوز به‌صورت بخار آب، و ورود به محفظه لنگ و اختلاط با روغن که در این مورد روغن موتور به رنگ شیر می‌شود. مطابق شکل ۱۰۴-۲ این نشتی از دو محل بالای بلوکه و محل تماس با سرسیلندر و قسمت پایین بوش‌های سیلندر تر که توسط اورینگ‌های لاستیکی آب‌بندی می‌شوند امکان دارد. در بعضی موارد امکان پوسیدگی بوش‌های تر وجود دارد.



شکل ۱۰۴-۲

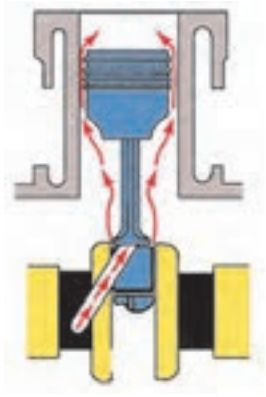
شکل ۱۰۵-۲

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 آلاینده اگزوز بالا می‌باشد و علت بروز این عیب فرسودگی رینگ و پیستون و سیلندر است، با افزایش فرسودگی این سه قسمت نشتی فشار کمپرس بالای پیستون به محفظه لنگ در نتیجه مجرای تهویه کارتر افزیش میابد.

در بعضی موارد فرسودگی وخلاصی بیش از حد یاتاقان‌های متحرک باعث پاشش بیش از حد روغن به جداره سیلندر و نفوذ روغن به اطاق احتراق می‌شود(شکل ۱۰۶-۲).



شکل ۱۰۶-۲

شکل ۱۰۷-۲

داخل شدن روغن موتور به مایع خنک کننده: در بعضی موارد روغن موتور وارد مایع خنک کننده موتور می‌شود که احتمال نشت از واشر سرسیلندر و یا کانال‌های روغن داخل بلوکه به مجاری اب می‌باشد همچنین در مواردی که از خنک کن روغن استفاده شود وجود نشتی در این مکانیزم احتمال وجود این عیب می‌باشد(شکل ۱۰۷-۲).

یاد آوری: با ورود مایع خنک کننده به روغن موتور رنگ آن سفید می‌شود.

بحث کلاسی

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

کاهش توان افزایش الایندهاومصرف سوخت:

پس از حصول اطمینان ازعدم معیوب بودن بخش سرسیلندر در صورت کاهش توان موتور و تشخیص عیب با تست کمپرس‌سنجی و افزایش آلاینده‌های اگزوز بدلیل کاهش فشار تراکم واحتراق ناقص در این صورت عیوب ذکر شده مربوط به قطعات نیم موتوراز جمله رینگ و پیستون و سیلندر همچنین یاتاقان‌هاکه مجموعا نقش مهمی در ایجاد فشار تراکم،کنترل مصرف روغن،صدای موتور به‌عهده دارند می‌باشد.

تحقیق کنید

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

فیلم

مشاهده فیلم رویه بازنمودن اجزاء نیم موتور

پس از حصول اطمینان از نتایج آزمایشات و تشخیص عیب در اجزاء نیم موتور اقدام به باز کردن اجزاء نیم‌موتور می‌کنیم.

مراحل باز نمودن اجزای نیم موتور متناسب با عیوب از ساده (بدون نیاز به پیاده‌سازی کامل موتور از روی خودرو) تا عیوب پیچیده (نیاز به پیاده‌سازی کامل موتور از روی خودرو) صورت می‌پذیرد.

یادآوری: مراحل باز کردن سرسیلندر از روی موتور را بحث کنید.

مراحل باز نمودن اجزای موتور بدون پیاده سازی موتور از روی خودرو (رفع عیوب ساده)

۱- در صورت سایش رینگ‌های پیستون که موجب روغن سوزی، کاهش قدرت و ازدیاد آلایندگی موتور می‌شود نیازمند تعویض آنها هستیم، چنانچه در کنترل های اولیه بلوکه سیلندر نیاز به انجام تعمیرات نداشته باشد، می توان عملیات تعویض رینگ‌های پیستون، بدون بازنمودن نیم موتور از روی خودرو صورت پذیرد.

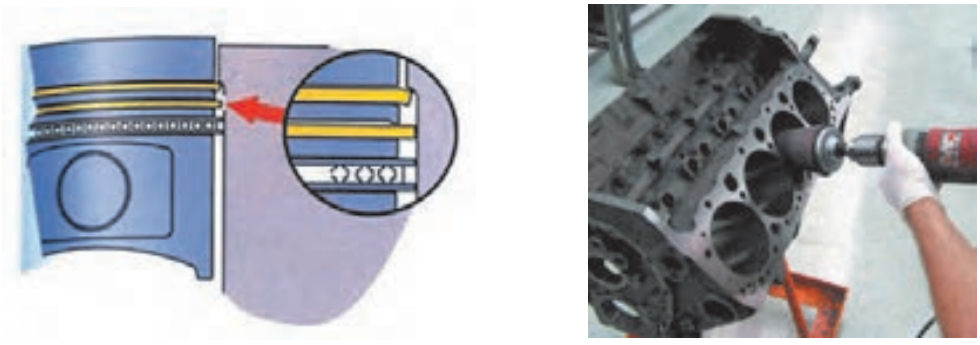
تذکر

باید توجه داشت برخی روش‌های مورد استفاده در بازار کار مطابقت با دستورالعمل‌های تایید شده خودروسازان را ندارد لذا از انجام آن رویه‌ها می‌بایست خودداری نمود.

مراحل پیاده سازی پیستون از روی موتور مطابق دستورالعمل خودرو سازه انجام می‌شود.

نکته

درصورت وجود پله در بالای سیلندر (بیش از ۰/۰۵ میلی‌متر تا کمتر از نصف ازدیاد قطر پیستون اورسایز)، می بایست قبل از خروج پیستون، توسط پله تراش سیلندر ویا سنباده دستی برطرف شود(شکل ۱۰۸-۲).

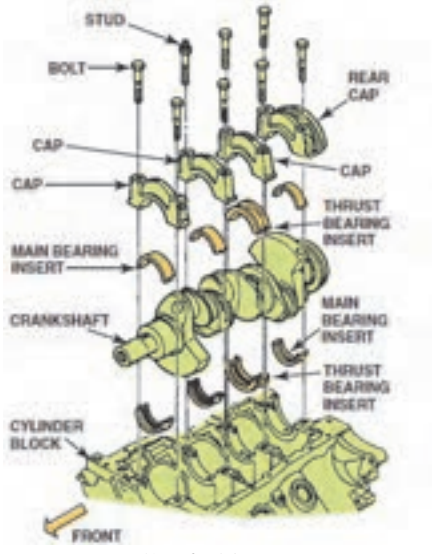


شکل ۱۰۸-۲

فکر کنید

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

۲- در صورت سایش یاتاقان‌های میل‌لنگ که موجب افت فشار روغن موتور می‌شود نیازمند تعویض آنها هستیم، چنانچه در کنترل‌های اولیه میل‌لنگ نیاز به انجام تعمیرات نداشته باشد، می‌توان عملیات تعویض یاتاقان‌ها، بدون بازنمودن نیم موتور از روی خودرو صورت پذیرد(شکل ۱۰۹-۲).



شکل ۱۰۹-۲

نکته مهم: عموما با تعویض رینگ‌های پیستون یاتاقان‌های میل‌لنگ نیز تعویض می شوند.

تحقیق کنید

با مراجعه به تعمیرکاران مجرب مراحل تعویض رینگ‌های پیستون و یاتاقان‌های میل‌لنگ را بدون پیاده سازی موتور از روی خودرو را پژوهش کنید.

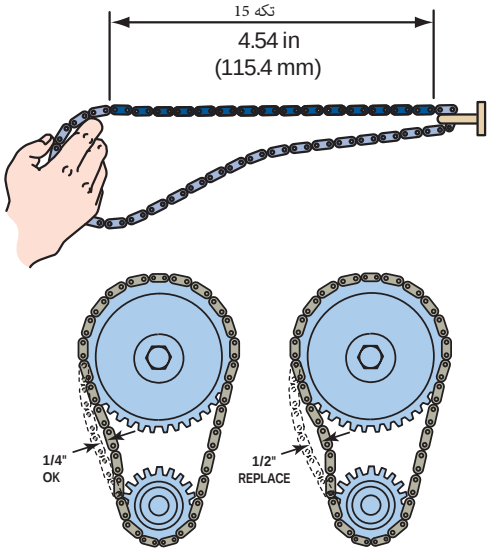
تحقیق کنید

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

همانطور که کتاب تعمیر ونگهداری و بخشهای قبلی توضیح داده شدجهت تعمیر وبازسازی میل‌لنگ وبوش سیلندرخشک ویا بلوکه سیلندر باز کردن کامل موتور از روی خودرو الزامی است.
مراحل باز کردن اجزاء نیم موتور پس از پیاده سازی آن از روی خودرو و نصب روی استند تعمیرات عبارتند از:

شکل ۱۱۰-۲

نیم موتور را بر روی استند بچرخانید تا قسمت پایین موتور بالا بیایددرصورتی که کارتر جهت تشخیص تعمیر میل‌لنگ باز نبود انرا باز کنید بعد از ان اقدام به باز کردن فلایویل وپولی سر میل‌لنگ مطابق کتاب تعمیرات کنید(شکل ۱۱۰-۲).



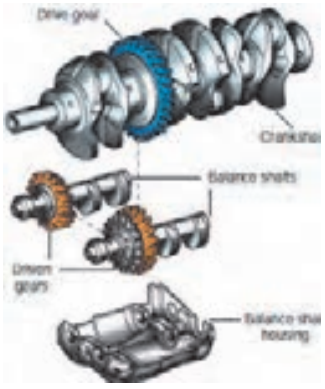
شکل ۱۱۱-۲

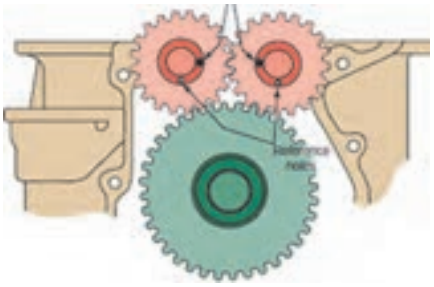
چنانچه میل سوپاپ در بلوکه سیلندر قرار دارد سینی جلو موتور را باز کنید و بعد از کنترل زنجیر، چرخ زنجیر و زنجیر سفت کن جهت تشخیص تعویض در مرحله بستن وثبت درچک لیست آنها را باز کنید.
چنانچه موتور میل سوپاپ بالا می‌باشد کاور تسمه تایم ویا سینی جلو زنجیر را باز کنید
سپس به ترتیب زنجیر و دنده زنجیر تایم که معمولا با یک خار با میل‌لنگ درگیرشده با دست خارج کنید سپس دنده سر میل سوپاپ را که معمولا با یک پیچ و خاربا میل سوپاپ درگیر است پس از باز کردن پیچ با پولی کش خارج کنید مانند مورد قبل میزان جابجایی وحرکت زنجیر وچرخ زنجیرها را از لحاظ خوردگی و همچنین راهنمای زنجیر و زنجیر سفت‌کن را کنترل کنید(شکل ۱۱۱-۲).

شکل ۱۱۲-۲

سپس اقدام به باز کردن اویل پمپ در محفظه لنگ و در بعضی موارد در زیر سینی جلو می‌نماییم. اویل پمپ در موتورهای میل سوپاپ بالا با زنجیر یا چرخ دنده با میل‌لنگ درگیر است. در این موارد پس از باز کردن زنجیر اویل پمپ را باز می‌نماییم. و در موتورهای میل سوپاپ در بلوکه سیلندر اویل پمپ با میل سوپاپ درگیر می‌باشد(شکل ۱۱۲-۲).

در صورت وجود بالانسر ونحوه درگیری ان با میل‌لنگ علامت تایم آن با میل‌لنگ را چک کنید تا در زمان بستن آن‌را تطبیق داده و سپس آن‌را باز کنید(شکل ۱۱۳-۲).

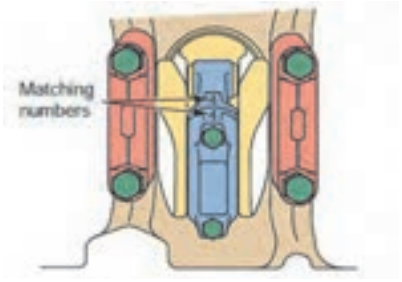




شکل ۱۱۳-۲

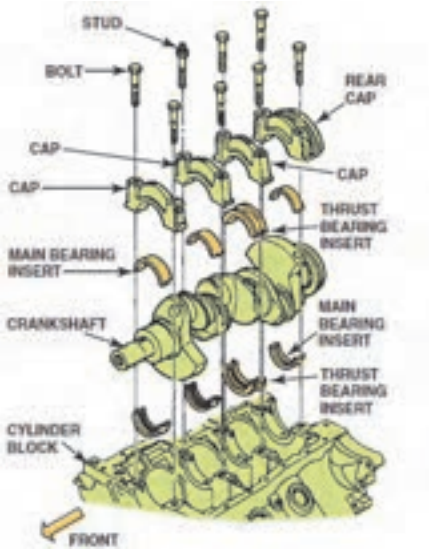
جهت در اوردن پیستون‌ها اقدام به باز کردن مهره‌های کرپی شاتون می‌کنیم. قبل از ان با حرکت پیستون‌ها در جهت عرضی سیلندر و حرکت شعاعی شاتون‌ها با دست خلاصی آنها را چک کنید همچنین در صورت عدم شماره شاتون در روی دو نیم دایره شاتون شماره هر شاتون را حک کنید. قبل از در اوردن پیستون‌ها ناحیه بالایی سیلندرکه رینگ‌ها حرکتی ندارند را با ابزار مخصوص مطابق شکل روبرو تمیز کنید تا پیستون در موقع خروج گیر نکرده و رینگ‌ها نشکنند. پس از خارج کردن پیستون‌ها به‌همراه شاتون‌ها، یاتاقان‌ها و پیستون‌ها، را از لحاظ فرسودگی و ساییدگی و ذوب‌شدگی بررسی کنید(شکل ۱۱۵-۲).

شکل ۱۱۴-۲



شکل ۱۱۵-۲

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 ۱۱۶-۲

روش بررسی وکنترل 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 می باشد که برخی از آنها را در روند پیاده سازی بیان گردید.

پس از باز کردن و شستشوی اجزاء نیم موتوربه بررسی وکنترل دقیق آنها پرداخته می‌شود. برای این منظوراز بلوکه سیلندر که تمامی اجزاء برروی ان بسته می‌شود شروع می‌کنیم.

فیلم

مشاهده فیلم کنترل بلوکه و سیلندرها

همانطور 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 همراستا باشند بطور کلی تمام قطعات باید بطور صحیح روی بلوکه نصب شوند که عمر سرویس‌دهی موتور افزایش یابد.

بلوکه سیلندر بصورتی طراحی می‌شود که تمام سطوح حساس و مهم از جمله کف بلوکه سیلندر، داخل بوش‌های سیلندر را قابل تراش کند و از نظر ابعادی قابل تغییر باشند و پس از تعمیر مانند یک قطعه نو عمل کند.

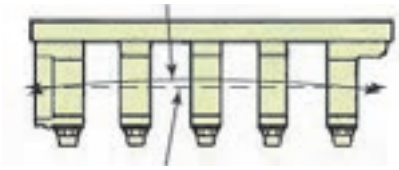
بعد از تمیز کردن کامل بلوکه به بررسی ترکهای احتمالی در پوسته خارجی آن می پردازیم.

بحث کلاسی

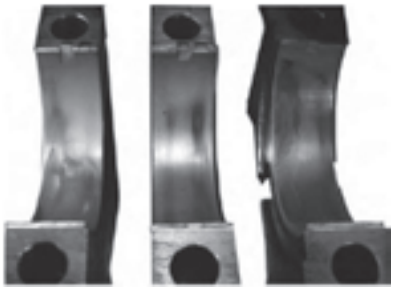
در مورد کاربرد وروش کار با ابزار شکل ۱۱۷-۲ بحث کنید.

شکل ۱۱۷-۲

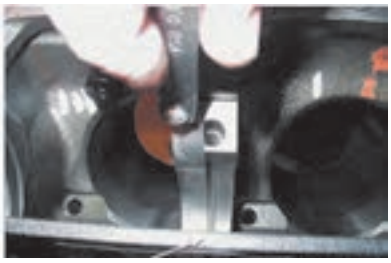
بازدید وکنترل‌هایی که بر روی بلوکه باید انجام شود عبارتند از:



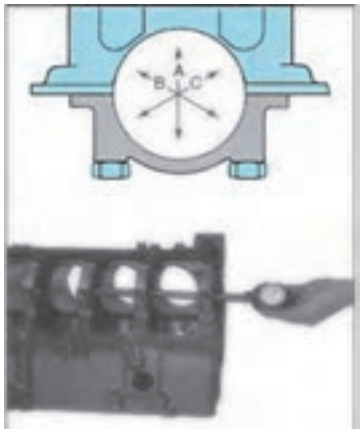
شکل ۲-۱۱۸



شکل ۲-۱۱۹



شکل ۲-۱۲۰



شکل ۲-۱۲۱

■هم راستایی مراکز محفظه ی یاتاقان‌ها

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و اثار بجای مانده دراثر عیب:

هم راستایی محفظه یاتاقان‌های اصلی یا ثابت، هرگاه تمام محفظه‌های یاتاقان‌ها هم راستا نباشند در هنگام کار موتور میل‌لنگ خم می‌شود که باعث افزایش اصطکاک چرخشی میل‌لنگ با یاتاقان‌ها شده و موجب آسیب آنها و شکست میل‌لنگ می‌شود. آثار هم راستا نبودن محفظه یاتاقان‌های ثابت در روی بلوکه سیلندر که باعث سایش غیر یکنواخت یاتاقان‌ها ثابت شده است (شکل ۲-۱۱۹).

ابزار و روش کنترل:

جهت کنترل هم‌راستایی محور مرکزی محفظه یاتاقان‌های ثابت به روش‌های زیر عمل می‌کنیم:

مطابق شکل ۲-۱۲۰ با یک خط کش و یک فیلر تیغه ای مقدار خمیدگی بلوکه را در طول تمام یاتاقان‌ها کنترل می‌کنیم که این مقدار نباید بیشتر از ۰،۰۳۸ میلی‌متر باشد.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت ناهمراستایی محور محفظه یاتاقان‌ها بلوکه به واحد ماشین‌کاری جهت اصلاح ارسال و یا تعویض می‌گردد.

■ دوپهنی و یا بیضی شدن محفظه یاتاقان‌ها:

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

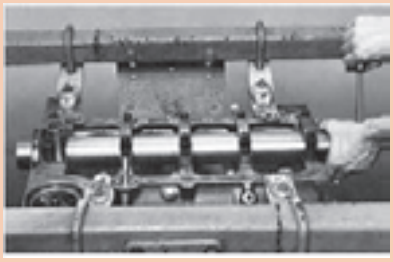
در این حالت کرپی‌های یاتاقان‌های ثابت را بسته و با گشتاور توصیه شده سفت کرده و توسط یک ساعت اندازه‌گیر با پایه تلسکوپی مطابق شکل در چند ناحیه نشان داده شده اندازه‌گیری می کنیم. که اختلاف قطر آنها نباید بیشتر از ۰،۰۱۲۷ میلی‌متر باشد، لازم به ذکر است که میزان مجاز این مقدار را می توان از کتاب تعمیرات موتور مربوط بدست آورد.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

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

تحقیق کنید

روش بررسی همراستایی با محور مشابه را پژوهش کنید.



شکل ۱۲۲-۲

کنترل سطح بالای بلوکه (محل قرارگیری واشر سرسیلندر):

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده دراثر عیب:

این سطح باید از نظر تابیدگی و خوردگی کنترل شود.

اگر این سطح هم راستا نباشد احتمال سوختن واشر سرسیلندر و نشت آب و روغن مخلوط شدن با یکدیگر می‌شود(شکل ۱۲۳-۲).

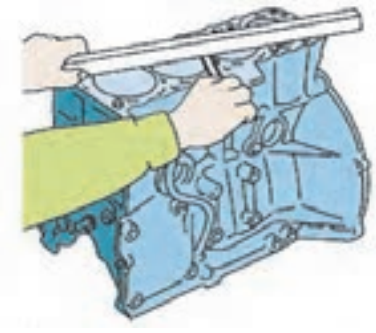
ابزار و روش کنترل:

برای بررسی تاب سطح مطابق شکل از یک خط‌کش فولادی دقیق و یک فیلر تیغه ای استفاده می‌کنیم.

بازدید چشمی جهت خوردگی توسط مایع خنک کننده.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

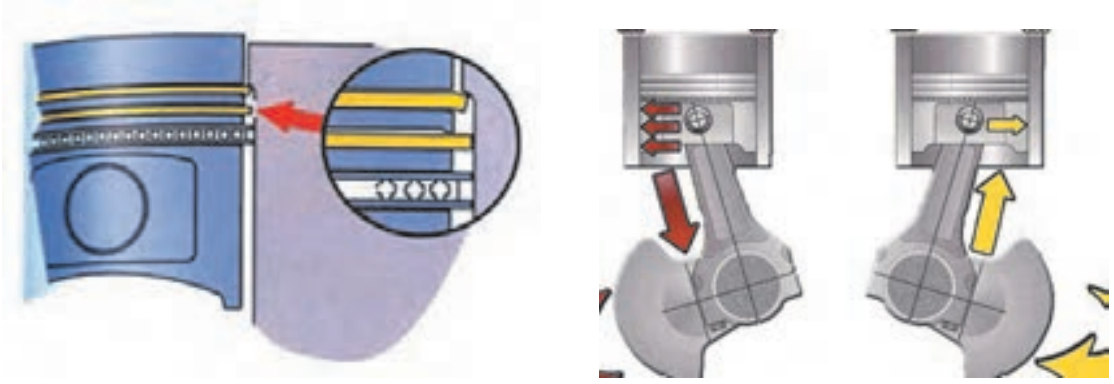
هرگاه میزان تاب سطح سیلندر بیشتر از اندازه مجازه توصیه شده توسط کتاب تعمیراتی سازنده موتور بود با ارسال بلوکه به واحد ماشین‌کاری اصلاح می‌شود.



شکل ۱۲۳-۲

بررسی و عیب یابی سیلندر ها:

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 خودرا به سیلندر انتقال می‌دهند و باعث سایش سیلندر می‌شود این ناحیه درعرض سیلندر بوده و سیلندر در راستای محور گژن‌پین (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 نیروی های استاتیک و دینامیک رینگ‌ها بیشتر سائیده می‌شود که این مورد باعث مخروطی یا پله دار شدن آن به‌علت حرکت رینگ‌ها می‌شود بنابراین سیلندر باید در جهات مختلف بررسی و کنترل ابعادی شود(شکل ۱۲۴-۲).

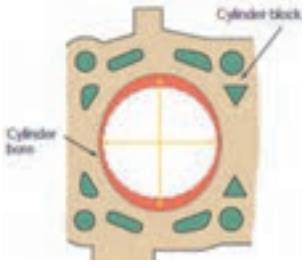


شکل ۱۲۴-۲

■ بیضی شدن سیلندر

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و اثار بجای مانده دراثر عیب:

کنترل بیضی شدن سیلندر(شکل ۱۲۵-۲)



شکل ۱۲۵-۲

ابزار و روش کنترل:

مطابق شکل با یک ابزار اندازه‌گیری دقیق بنام اندازه گیر سیلندر که دارای فک‌هایی با اندازه های مختلف که برای ابعاد مختلف سیلندر موجود می باشد جهت کنترل بیضی یا مخروطی بودن سیلندر استفاده می‌شود با این ابزار در یک جهت از محور گژن پین یا ۹۰ درجه مخالف آن عمود کرده و ساعت ابزار را صفر می کنیم و در جهت ۹۰ درجه مخالف این جهت اندازه‌گیری را انجام می دهیم و ماکزیمم بیضی سیلندر باید ۰,۰۷۶ میلی‌متر باشد.

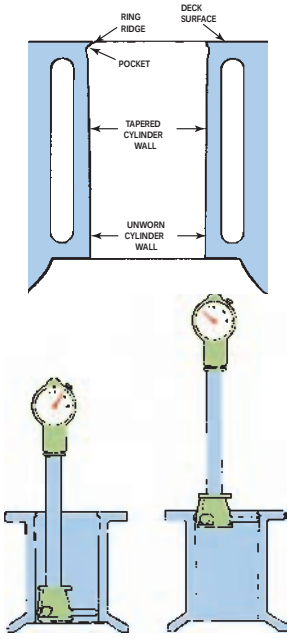
نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

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 می کنیم.

■ پله دار و مخروطی شدن سیلندر:

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و اثار بجای مانده دراثر عیب:

شکل ۱۲۶-۲



شکل ۲-۱۲۷

ابزار و روش کنترل:

برای بدست اوردن مقدار مخروطی ومقدار سایش ناحیه حرکت رینگ‌ها توسط ساعت اندازه گیر سیلندر ابتدا باید انتهای بالایی سیلندر کنترل شود سپس در ناحیه سایش رینگ‌ها اندازه‌گیری کنید.

اختلاف حرکت ساعت را بخوانیم اگر مقدار مخروطی یا پله آن بیشتر از ۰٫۱۲۷میلی‌متر بود باید سیلندر تعویض یا برقوکاری شود(شکل ۲-۱۲۷).

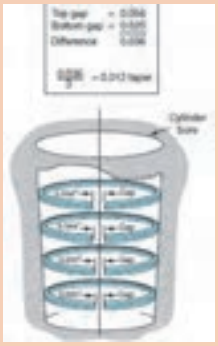
نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت مخروطی بیش از حد مجاز، اگر سیلندر از نوع بوش تر و قابل تعویض بود آن‌را تعویض و اگر از نوع بوش خشک بود آن‌را جهت تراش سیلندر به واحد تراشکاری ارسال و از پیستون سایز بزرگتر استفاده می‌کنیم.

بدست آوردن مقدار اور سایز پیستون = مقدار مخروطی سیلندر * ۲ +۰٫۲۵ میلی‌متر

فعالیت کلاسی

شکل ۲-۱۲۸ نشانگر چیست؟



شکل ۲-۱۲۸

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

۱) ضخامت دیوار سیلندر کمتر از ۴/۳ میلی‌متر برای موتور های معمولی و ۵ میلی‌متر برای موتور های 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 اندازه های ۰٫۲۵، ۰٫۵، ۰٫۷۵ و ۱ میلی‌متر بوده و پیستون در این اندازه های اور سایز برای موتورهای مختلف موجود است.

تحقیق کنید

در مورد شکل ۱۲۹-۲ وتعیین ضخامت سیلندر تحقیق کنید؟

شکل ۱۲۹-۲

نکته

بهترین شیوه دستیابی به ابعاد و اندازه های تعمیر نیم موتور، مراجعه به دستورالعمل کتاب راهنمای نیم موتور مورد نظر می باشد.

کنترل میل‌لنگ و یاتاقان‌ها:

برای بررسی و کنترل میل‌لنگ موارد زیر با چشم قابل رویت است:

۱) ساییدگی و خراش عمیق درمحل تماس یاتاقان‌ها

۲) خوردگی و ایجاد شیاردر محل تماس کاسه نمد

۳) کنترل ترک بر روی میل‌لنگ

درصورت مشاهده هر یک از موارد ذکر شده میل‌لنگ باید تعویض یا تعمیر شود.

فیلم

مشاهده فیلم کنترل میل‌لنگ و یاتاقان‌ها

تحقیق کنید

در چه مواردی میل‌لنگ تعویض و در چه مواردی آن‌را تعمیر می‌کنیم؟

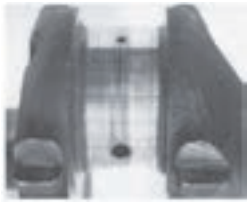
کنترل خوردگی و خط یا خراش روی محورهای میل‌لنگ (یاتاقان زدن)

کنترل خوردگی محل یاتاقان کف گرد (بغل یاتاقانی) روی میل‌لنگ

ابزار و روش:

چشمی

رویت لنگ های و تکیه گاه های ثابت



شکل ۱۳۰-۲

اقدام تعمیراتی

۱- در صورت مشاهده خط و شیار های عمیق بر روی میل‌لنگ ارسال به واحد ماشین کاری

۲- استفاده از یاتاقان‌های با سایز کوچک تر مطابق دستور العمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور

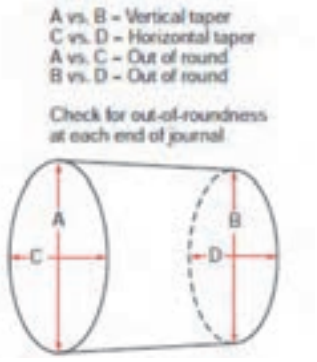
شکل ۱۳۱-۲

کنترل خوردگی محل یاتاقان کف گرد (بغل یاتاقانی) روی میل‌لنگ
(شکل ۱۳۱-۲)

ابزار و روش:
چشمی
میکرومتر داخل سنج: با میکرومتر داخل سنج فاصله داخلی محل قرارگیری یاتاقان ثابت یکپارچه با بغل یاتاقانی اندازه‌گیری شود.

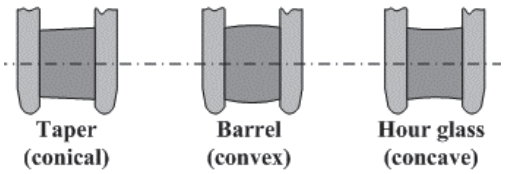
اقدام تعمیراتی:
در صورت خوردگی بیش از مطابق دستور العمل کتاب تعمیرات عمل شود

کنترل ابعادی محور های میل‌لنگ (بیضی شدن و مخروطی)



شکل ۱۳۲-۲

ابزار و روش:
میکرومتر
مطابق شکل ۱۳۲-۲ میل‌لنگ در دو جهت عمود بر هم (A و C) و (B و D) با میکرومتر کنترل می‌شود و مقدار بیضی بودن آن بدست می‌آید.
و با اندازه‌گیری (A و B) و (C و D) مقدار مخروطی افقی و عمودی بدست می آید.

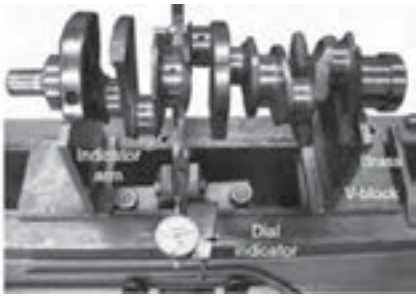


شکل ۱۳۳-۲

اقدام تعمیراتی:
در صورت بیضی یا مخروطی شدن بیش از حد مقدار توصیه شده جهت اصلاح میل‌لنگ به واحد ماشین‌کاری ارسال شود.

کنترل تاب (Run out) میل‌لنگ

تاب ولنگی میل‌لنگ باعث خوردگی غیر یکنواخت یاتاقان‌ها مطابق شکل ۲-۱۳۴ می‌شود.



شکل ۲-۱۳۴

ابزار و روش:

پایه‌های نگه دارنده (Vبلوک (و ساعت اندازه گیر و صفحه صافی)

اقدام تعمیراتی:

درصورت تاب بیش از حد مجاز ارسال میل‌لنگ به واحد ماشین‌کاری جهت انجام اصلاحات لازم

آسیب دیدگی رزوه های محل بستن پولی سر میل‌لنگ و فلایویل

شکل ۲-۱۳۵

ابزار و روش:

چشمی – گیج رزوه

اقدام تعمیراتی:

رزوه ها قلاویز و رزوه جدید زده می‌شود- ارسال به واحد تراش‌کاری جهت انجام اصلاحات مورد نیاز

ساییدگی محل تماس تیغه آب‌بندی کاسه نمد های جلو و عقب با میل‌لنگ

بحث کلاسی

در مورد روش‌های اصلاح ساییدگی بیش از حد محل تماس تیغه آب‌بندی کاسه نمدهای جلو و عقب با میل‌لنگ گفت‌وگو کنید(شکل ۲-۱۳۶).

شکل ۲-۱۳۶

ابزار و روش:

چشمی

اقدام تعمیراتی:

محل کاسه نمد توسط واحد ماشین‌کاری اصلاح شود و یا محل تماس کاسه نمد تغییر پیدا کند. این‌کار با تغییر جای کاسه نمد و یا از کاسه نمد با عرض بزرگ‌تر استفاده شود.

تحقیق کنید

با مراجعه به مکانسین های مجرب نحوه کنترل تاب میل‌لنگ را پژوهش کنید
با مراجعه با اینترنت پژوهشی در مورد انواع روش های ترک یابی روی میل‌لنگ انجام دهید.

کنترل سایش یاتاقان

شکل ۲-۱۳۷

ابزار و روش:
چشمی
اقدام تعمیراتی:
سایش یاتاقان و از بین رفتن سطح فلز نرم یا بابیت. در این حالت باید یاتاقان را تعویض کرد(شکل ۲-۱۳۷).

کنترل رینگ و پیستون:

به منظور جلوگیری از کاهش توان و همچنین عدم نفوذ روغن به محفظه احتراق (روغن سوزی) هردوقطعه 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 رسوب داشتن شیارهای جارینگی تمیز نمودن شیارها- شکستگی بدنه - سایش بیش از حد دامنه پیستون- شکستگی جای رینگ - پیستون تعویض گردد (شکل ۲-۱۳۸).

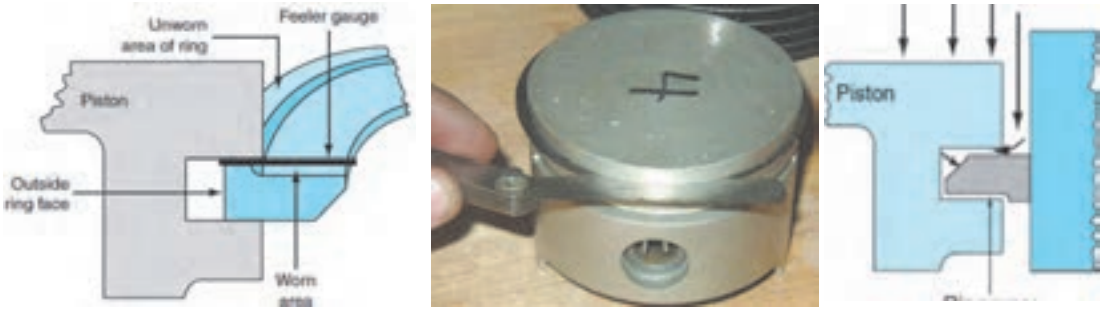
شکل ۲-۱۳۸

ابزار و روش کنترل:
چشمی
نتایج و اقدامات مورد نیاز:
مشاهده شکستگی در دامنه پیستون که باید تعویض شود.

ابزار و روش کنترل:
فیلر تیغه ای
کنترل شیار رینگ از لحاظ سایش، در این حالت مطابق شکل رینگ را در شیار مربوطه قرار داده و با یک فیلر تیغه ای خلاصی آن را کنترل می‌کنیم(شکل ۲-۱۳۹).

شکل ۲-۱۳۹

نتایج و اقدامات مورد نیاز:
در صورت کم بود لقی بوسیله شیار تراش پیستون اصلاح شود.
در صورت لقی بیش از حد مجاز تعویض پیستون یا رینگ‌ها(شکل ۲-۱۴۰).



شکل ۲-۱۴۰

ابزار و روش کنترل:

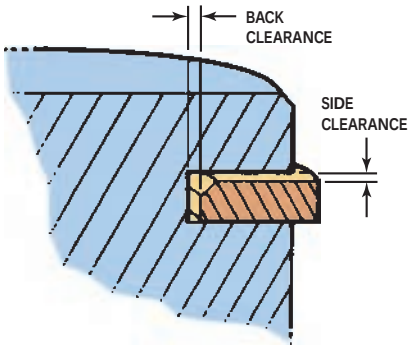
مطابق شکل رینگ را به صورت برعکس درجای رینگ قرار داده تا منطقه ساییده نشده رینگ که قبلا در شیار آن نبوده، لقی آن با شیار رینگ مشخص شود. در این حال سایش جای رینگ مشخص می‌شود.

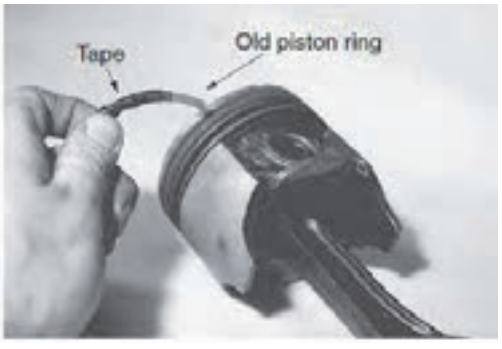
نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در این تصاویر سایش رینگ دیده می‌شود. و باید رینگ تعویض شود.

کنترل عمق شیار رینگ

کنترل عمق شیار رینگ ازلحاظ خلاصی پشت رینگ باید کنترل شود هرگاه با دست یک نیروی شعاعی به رینگ وارد شود رینگ باید کاملا به سمت عقب حرکت کند. هر گاه رینگ کاملا به عقب نرود احتمال شکستن رینگ در زمان جا زدن آن در سیلندر وجود داردودر صورت جا رفتن سایش سیلندر خیلی زیاد می‌شود. در صورت عدم خلاصی جانبی پس از گرم شدن پیستون در زمان کار موتور رینگ‌ها در شیار جای رینگ گیر می‌کند و وظیفه خود را انجام نمی‌دهد.





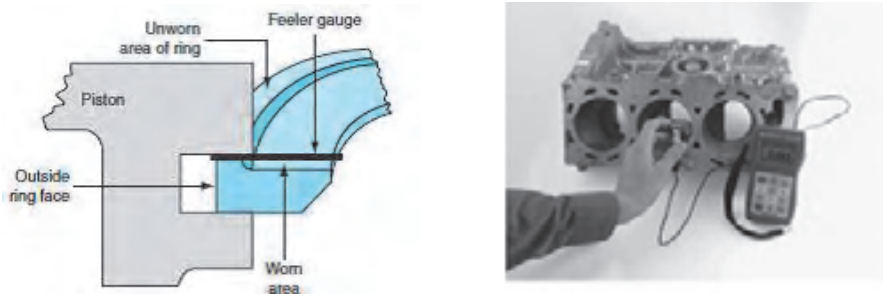
شکل ۲-۱۴۱

ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت عمق کم جارینگی باید رینگ‌ها تعویض یا جای آنها از لحاظ کربن گرفتگی تمیز شود(شکل ۲-۱۴۲).



شکل ۱۴۲-۲

ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

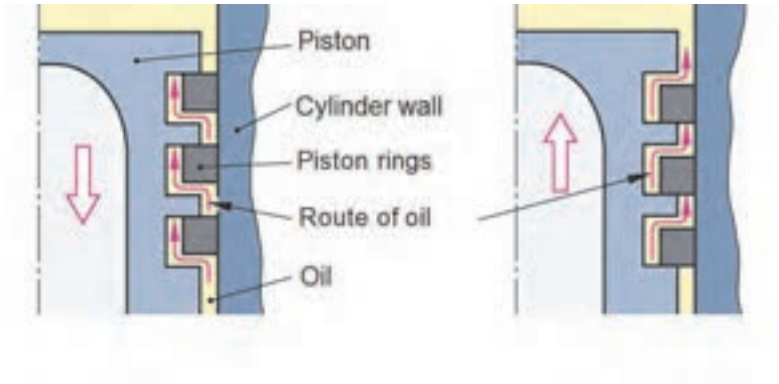
هر گاه مطابق شکل سایش رینگ با چشم مشاهده شود ویا با کنترل رینگ در جای رینگ به‌طور معکوس و در حالت معمولی لقی‌ها متفاوت باشد نشانه سایش رینگ بوده و رینگ باید تعویض شود.

تحقیق کنید

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

بحث کلاسی

با توجه به تعویض رینگ‌ها واستفاده از رینگ نو به نظر شما این شکل نشان‌دهنده چه عیبی در موتور می باشد.

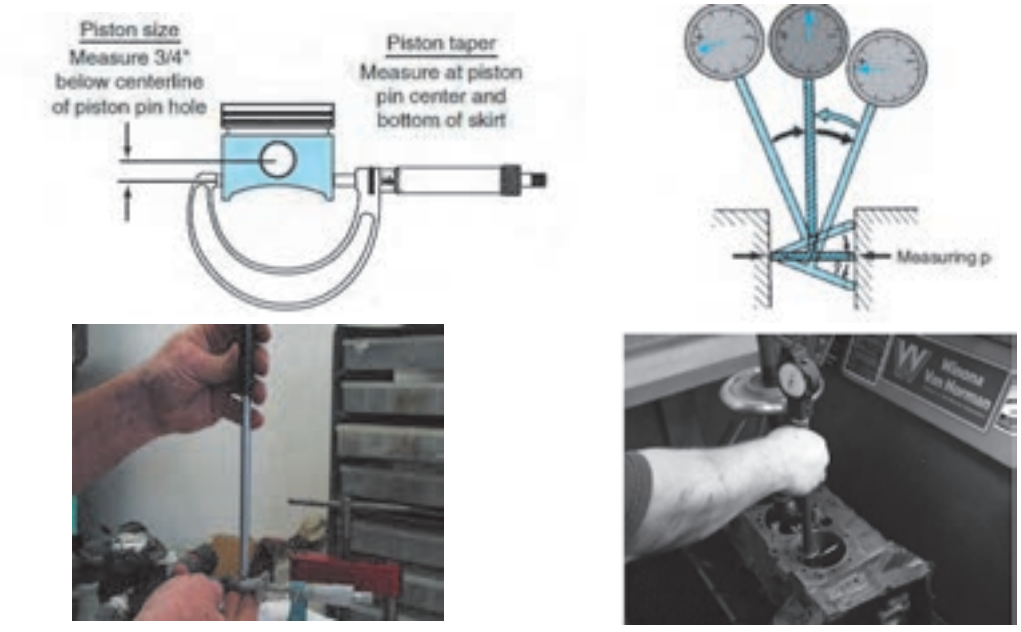


شکل ۱۴۳-۲

کنترل خلاصی پیستون در داخل سیلندر:

در این مرحله باید لقی پیستون در داخل سیلندر کنترل شود زیرا لقی زیاد باعث صدای زیاد موتور وضربه پیستون در داخل سیلندر درموقع کار موتور وروغن سوزی 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 می‌شود.

کنترل لقی پیستون در سیلندر شامل سه مرحله می‌باشد(شکل ۱۴۴-۲).



شکل ۱۴۴-۲

ابزار و روش کنترل:

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 تقریبا ۲۰ میلی‌متر زیر مرکز سوراخ گژن پین می‌باشد. زیرا این قسمت ناحیه های فشاری پیستون بوده و کمترین قطر را دارد.

به‌عبارت دیگر قسمت هدایت کننده پیستون در داخل سیلندر است وکمترین خلاصی را با سیلندر دارد.

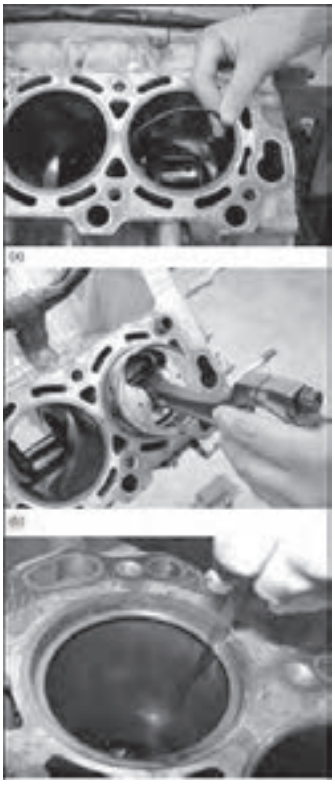
۲) سپس با استفاده از یک اندازه‌گیر سیلندر که انرا در داخل سیلندر قرار داده و کالیبره می‌کنیم (صفر می‌کنیم). برای اینکار مطابق شکل پایه ساعت را چپ وراست می‌کنیم و نقطه ای که عقربه ساعت به چپ و راست بر می‌گردد را به‌عنوان صفر در نظر می‌گیریم. این نقطه جایی است که ساعت عمود است.

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

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت سالم بودن پیستون وسیلندر 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 باشداز پیستون با سایز کوچکتر و یا جهت اصلاح ابعاد داخل سیلندر بلوکه را به واحد تراش‌کاری ارسال می نمایم.

(بطور عموم این میزان خلاصی۰/۰۵میلی‌متر می‌باشد).



کنترل شکاف رینگ درداخل سیلندر:

معمولا شکاف رینگ برای رینگ اول ۰/۰۰۴میلی‌متربرای هر سانتی متر از قطر سیلندر در نظر گرفته می‌شود. و رینگ دوم هم به همین مقدار یا کمی بیشتر نیاز دارد.

ابزار و روش کنترل:

الف)ابتدا رینگ را توسط دست فشرده در سیلندر قرار می دهیم
ب)سپس مطابق شکل ۱۴۵-۲ پیستون را وارونه کرده ورینگ را توسط پیستون در منطقه ۱-۴ از بالای سیلندر قرار دهید.
ج)سپس با یک فیلر تیغه ای شکاف رینگ را اندازه بگیرید. اگر شکاف بزرگتر از اندازه توصیه شده بود رینگ را تعویض کنید و اگر شکاف کوچکتر بود شکاف را با سوهان مخصوص مطابق شکل به اندازه لازم در بیاورید.

شکل ۱۴۵-۲

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

مطابق شکل ۱۴۶-۲ توسط یک سوهان مخصوص هر گاه میزان شکاف دهانه رینگ در داخل سیلندر کمتر از میزان توصیه شده بود آن را تراش می‌زنیم.

شکل ۱۴۶-۲

خوردگی وایجاد خراش بر روی سطح شناور گژن پین

شکل ۲-۱۴۷

ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در این حالت گژن‌پین تعویض می‌گردد و چنانچه در پیستون شناور می‌باشد پیستون مربوطه نیز تعویض می‌گردد(شکل ۲-۱۴۷).

ابزار و روش کنترل:

توسط میکرومتر:

اندازه‌گیری دو قطر عمود برهم جهت کنترل بیضی شدن وکنترل قطر در چند نقطه طول جهت کنترل مخروطی شدن (شکل ۲-۱۴۸)

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

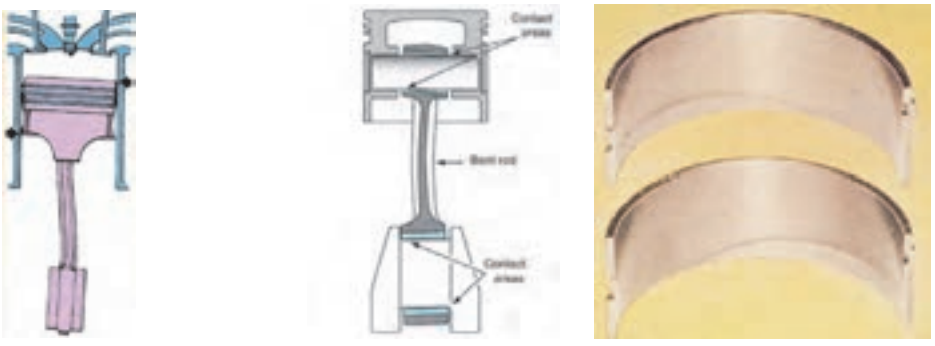
چنانچه میزان بیضی ویا مخروطی شدن بیش از اندازه باشد گژن پین تعویض گردد

شکل ۲-۱۴۸

کنترل شاتون:

پیچیدگی شاتون:

در اثر پیچیدگی شاتون خوردگی یاتاقان‌ها و بعضی نواحی پیستون غیر یکنواخت می‌باشد (شکل ۲-۱۴۹).

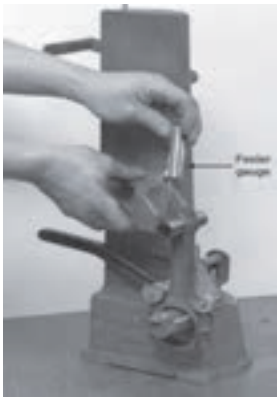


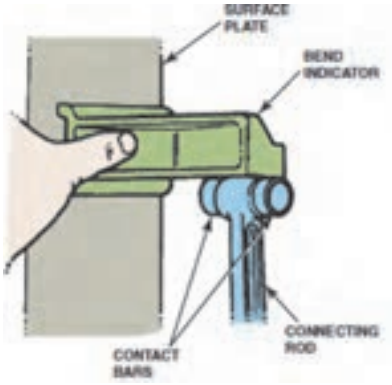
شکل ۲-۱۴۹

ابزار و روش کنترل:

توسط ابزار کنترل پیچیدگی شاتون

مطابق شکل ۱۵۰-۲ 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 آن را اندازه‌گیری می‌کنند.





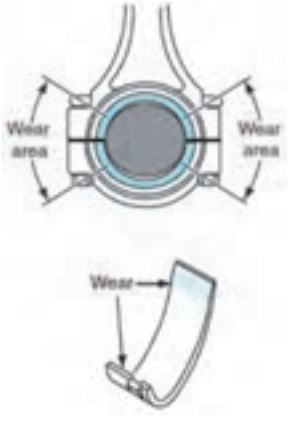
شکل ۱۵۰-۲

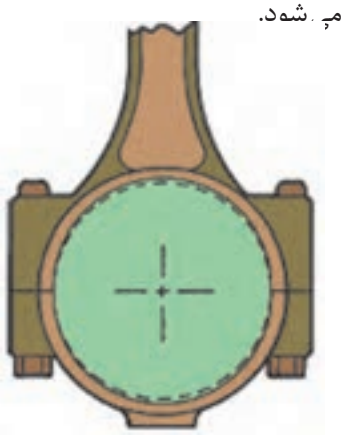
نتایج و اقدامات مورد نیاز:

حداکثر قابل قبول این پیچیدگی ۰،۰۵ میلی‌متر می باشد. در غیر این صورت آن‌را جهت اصلاح به واحد تراش‌کاری ارسال می نمایم. و یا شاتون را تعویض می‌کنیم.

کنترل بیضی شدن دایره بزرگ شاتون: بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون (یاتاقان متحرک)

مطابق شکل ۱۵۱-۲ هرگاه دایره بزرگ شاتون به صورت بیضی شود، خوردگی یاتاقان متحرک در ناحیه جانبی زیاد می‌شود.





شکل ۱۵۱-۲

ابزار و روش کنترل:

ابزار اندازه‌گیری مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون - میکرومتر داخل سنج

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

برای اصلاح مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون آن را به واحد تراش کاری ارسال می نمایم ویا شاتون را تعویض می نمایم (شکل ۱۵۲-۲).

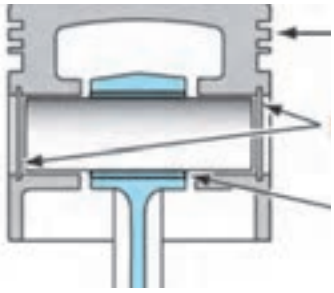
شکل ۱۵۲-۲

بحث کلاسی

کنترل وزن (جرم) های شاتون چه اهمیتی دارد؟

کنترل بوش گژن پین دردایره کوچک شاتون:

هرگاه بوش گژن پین داخل سوراخ کوچک شاتون در گژن پین های تمام شناور ساییده و فرسوده شود، موتور در حالت سردی صدا می دهد.



شکل ۱۵۳-۲

ابزار و روش کنترل:

میکرومتر - چشمی

جهت کنترل بوش برنزی داخل شاتون گژن پین را داخل آن قرار داده و لقی آن‌را کنترل می کنیم.

در صورت لقی بیش از حد و سالم بودن گژن پین بوش برنزی تعویض می‌گردد.

روش دیگر کنترل، با میکرومتر قطر گژن پین را اندازه گرفته و با یک میکرومتر داخل سنج قطر داخل سوراخ گژن پین را اندازه‌گیری می کنیم. هر گاه میزان لقی بیش از حد بود بوش را تعویض می کنیم.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت لقی زیاد، ارسال شاتون به واحد تراش‌کاری جهت تعویض بوش و یا تعویض شاتون

کنترل لقی یاتاقان‌ها:

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

ابتدا هرکپه یاتاقان ثابت در محل خودش بر روی بلوکه ویا کرپی شاتون را همراه با یاتاقان مربوطه بسته و با گشتاور تعیین شده سفت می کنیم.

شکل ۲-۱۵۴

توسط یک میکرومتر قطر لنگ ویا محور ثابت میل‌لنگ را اندازه‌گیری می‌کنیم و انرا قفل می‌کنیم

سپس توسط یک ساعت اندازه گیرپایه دار و یا میکروموترداخل سنج داخل دایره بزرگ شاتون و یا محفظه داخل محور ثابت را اندازه‌گیری یا ساعت را کالیبره و صفر می کنیم.

در مرحله اخر ساعت اندازه گیر یا میکرومتر داخل سنج را درون میکرومتر کالیبره کرده و مقدار اختلاف را ثبت می کنیم.

شکل ۲-۱۵۵

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

کنترل لقی جانبی شاتون‌ها اگر خلاصی بیشتر از مقدار توصیه شده سازنده باشد فرار روغن از کناره های شاتون زیاد می‌شود و باعث کاهش فشار روغن می‌شود. اگر خلاصی خیلی کم باشد شاتون جای کافی برای انبساط گرمایی را ندارد.

شکل ۲-۱۵۶

تحقیق کنید

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

کنترل خلاصی جانبی یا طولی میل‌لنگ:

جهت کنترل حرکت طولی میل‌لنگ وکاهش اصطکاک ان با بلوکه سیلندر از یک یاتاقان کف گرد استفاده میگردد.این یاتاقان معمولا به‌صورت مجزا در محفظه یاتاقان مرکزی ثابت و یا به‌صورت یکپارچه با یاتاقان ثابت مرکزی وجود دارد.

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

در اثر خرابی بغل یاتاقان (کف گرد) در موقع کلاچ گرفتن میل‌لنگ حرکت طولی کرده و صدا تولید می‌کند در بعضی مواقع مانند شکل ۱۵۷-۲ حتی میل‌لنگ و بلوکه سیلندر هم ساییده شده است.

شکل ۱۵۷-۲

ابزار و روش کنترل

مطابق شکل ۱۵۸-۲ هنگام نصب 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 از۰,۰۲تا ۰,۳ میلی‌متر می‌باشد:

شکل ۱۵۸-۲

نتیجه و اقدامات موردنیاز

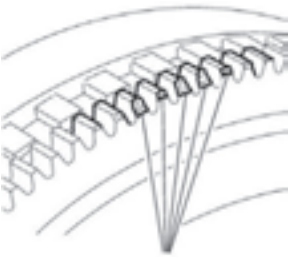
در صورت خلاصی بیش از حد می‌توان از بغل یاتاقانی اور سایز استفاده کرد و در صورت خرابی سطح در تماس بغل یاتاقانی میل‌لنگ را به واحد ماشینکاری برای تراش و اصلاح می فرستیم (شکل ۱۵۹-۲)
در صورت سایش بیش از حد میل‌لنگ و عدم وجود یاتاقان اور سایز میل‌لنگ تعویض گردد

شکل ۱۵۹-۲

کنترل فلایویل: فلایویل باید از چند نظر مورد بررسی قرار گیرد
۱)چرخ دنده پیرامون آن که با دنده استارتر درگیر می‌شود(جهت راه اندازی اولیه موتوروروشن کردن آن)
۲)سوراخهای جای پیچ وپین انطباقی جهت درگیری با میل‌لنگ
۳)تاب شعاعی ومحوری
۴)خوردگی وسایش محل تماس با سیستم کلاچ

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

در زمان روشن کردن موتور استارتر درگیر نمی‌شود ویا درشروع حرکت لرزش در خودرو وجود دارد (شکل ۱۶۰-۲).



خرابی دنده های فلایویل

خرابی جای پیچ وسطح تماس با سیستم کلاچ

شکل ۱۶۰-۲

ابزار و روش کنترل

چشمی و ساعت اندازه‌گیر پایه‌دار توسط چشم چرخ دنده کنترل شود و همچنین سوراخ‌های جای پیچ جهت کنترل تاب محوری و شعاعی توسط ساعت انجام 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 موجودویا احتمالی واثاربجای مانده دراثر عیب:

در موتورهای میل سوپاپ زیر خلاصی یاتاقان‌های میل سوپاپ باید کنترل گردد در صورت خلاصی بیش از حد تولید صدا وکاهش فشا روغن را در پی دارد (شکل ۱۶۱-۲).

شکل ۱۶۱-۲

ابزار و روش کنترل

میکرو متر داخل و خارج سنج

با اندازه‌گیری قطر خارجی تکیه گاه میل سوپاپ وقطر داخلی بوش در روی بلوکه وبدست اوردن اختلاف اندازه این دو خلاصی بین بوش و میل سوپاپ بدست می آید.

شکل۱۶۲-۲

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 ۱۶۲-۲).

فعلیت کارگاهی

تحلیل نتایج آزمایشات، پیاده سازی، کنترل و بررسی متعلقات نیم موتور

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

۲)پیستون‌های یک موتور راپس از باز کردن از نیم موتورکنترل‌های 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 اندازه گیر سیلندر انجام دهد.

۵)پس از جدا کردن پیستون از شاتونهای یک موتورکنترل‌های شاتون را انجام دهد

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

۷)کنترل‌های چشمی و سایز یاتاقان‌های یک موتوررا انجام دهد.

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

فعالیت کارگاهی

۹)پس از نصب میل‌لنگ خلاصی بین میل‌لنگ ویاتاقان یک موتور را توسط یک ساعت اندازه گیر تلسکوپی ومیکرومتر انجام دهد
۱۰)لقی طولی میل‌لنگ یک میل‌لنگ را اندازه‌گیری کند.
۱۱) چک لیست تعمیرات را تکمیل کنید.

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

پس از کنترلها توسط چشم وابزار دقیق واقدام به تعویض ویا ارسال به واحد تراشکاری قطعات معیوب و استفاده از رینگ و پیستون با اندازه بزرگتر(اورسایز)و یا یاتاقان‌ها با اندازه کوچکتر(اندرسایز) وکنترل خلاصی آنها، اقدام به بستن اجزاءنیم موتور می‌شود.

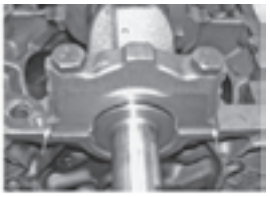
نصب میل‌لنگ:

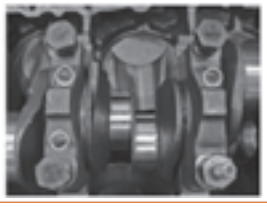
پس از کنترل و تنظیم خلاصی یاتاقان و بغل یاتاقان‌ها، کپه یاتاقان‌ها را باز کرده و میل‌لنگ را خارج نموده و سطح میل‌لنگ و یاتاقان‌ها را با یک قشر نازک از روغن می‌پوشانیم تا روغن‌کاری یاتاقان‌ها قبل از روشن شدن انجام شود.

فیلم

مشاهده فیلم روند نصب میل‌لنگ

مراحل کار به ترتیب زیر است:

تصاویر	مراحل انجام کار
	زیر یاتاقان‌ها را به دقت تمیز کرده و یاتاقان‌ها با توجه به انطباق مجرای روغن با بلوکه سیلندردر جای خود قرار دهید و با روغن دان سطح رویی انها را با روغن تمیز،روغنکاری کنید.
	میل‌لنگ را به دقت در سرجای خود قرار داده تا به یاتاقان‌های کف گرد (بغل یاتاقان)آسیبی نرسد.
	هر کپه یاتاقان را با توجه به علامت روی ان وتطبیق با بلوکه ویا شماره ان در محل خود قرار دهید.

تصاویر	مراحل انجام کار
	نصب این کپه بصورت برعکس بر روی بلوکه غیر ممکن است و فقط در همین حالت نصب می‌شود. در بعضی موتورها که می‌توان کپه را برعکس نصب نمود قبل از باز کردن بر روی کپه و بلوکه علامت بزنید.
	به فلش یا علامت رو به جلو موتور روی کپه در صورت وجود دقت کنید.
	در صورت استفاده از بغل یاتاقان‌های دو تیکه به سمت قرار گرفتن آنها توجه کنید که اشتباه نباشد.

بحث کلاسی

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

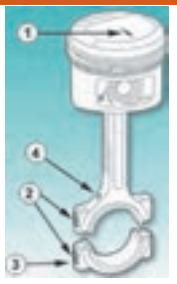
تصاویر	مراحل انجام کار
 	کپه یاتاقان‌ها با توجه به مشخصات عددی یا علامت گذاری آنها با بلوکه در محل اصلی خود قرار دهید. سپس آنها را با دست تا کف سفت کرده و در مرحله بعد با آچار ترکمتر آنها را سفت می‌کنیم. در تمام این حالات باید میل‌لنگ ازادانه بچرخد. سفت کردن پیچ‌های کپه یاتاقان‌ها با گشتاور توصیه شده کتابچه تعمیرات انجام می‌پذیرد. توجه داشته باشید که اگر فقط بایک گشتاور توصیه شده، ابتدا با یک سوم از گشتاور ذکر شده، سپس با دو سوم و در انتها گشتاور توصیه‌شده اعمال شود. در بعضی از موتورها یک گشتاور اولیه توصیه شده، اعمال می‌شود و در مراحل بعدی به صورت درجه ذکر می‌شود که با علامت‌گذاری روی پیچ‌ها مراحل سفت کردن انجام می‌شود.

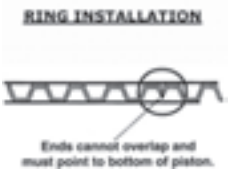
نصب پیستون و شاتون:

در مراحل قبلی، قبل از نصب رینگ های پیستون تمام رینگ‌ها در شیار جای رینگ و پیستون در داخل سیلندر همین طور یاتاقان‌های شاتون با میل‌لنگ از لحاظ لقی کنترل شدند.

فیلم

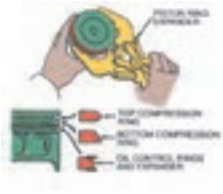
مشاهده فیلم رویه نصب پیستون

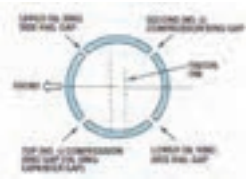
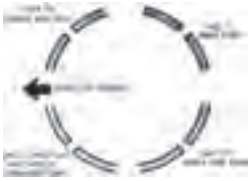
تصاویر	مراحل انجام کار
	ابتدا پیستونها را به شاتونها متصل می‌کنیم جهت اتصال به نوع اتصال گژن پین وهمچنین هماهنگی جهت سوراخ روغن پاش شاتون درصورت وجود وفلش رو به جلوی پیستون دقت شود.
	در این شکل روش اتصال تمام شناور نمایش داده شده
	در این شکل ابزار گرمکن وپرس دستی جهت نصب شاتون به پیستون درروش اتصال پرسی نشان داده شده است.
	جهت نصب صحیح پیستون در داخل سیلندر، معمولا یک بریدگی و یا یک فلش حک شده روی سر پیستون جهت نصب آنرا مشخص می‌کند. که معمولا این علامت به سمت جلوی موتور و یا سیلندر ۱ می باشد (جلوی موتور یا سیلندر شماره ۱ در موتور های مختلف فرق دارد) همین‌طور برای نصب شاتون بر روی پیستون باید به علامت سر پیستون و سوراخ روغن پاش شاتون دقت نمود که آنها به صورت صحیح با یک دیگر درگیر شوند.

تصاویر	مراحل انجام کار
	برای نصب رینگها بر روی پیستون ابتدا رینگ روغنی (سه تیکه) نصب می گردد، مطابق شکل ابتدا انبساط دهنده را نصب کرده و توجه شود که لبه آنها روبروی هم قرار بگیرند (روی هم قرار نگیرند)، سپس ریل های پایینی را با دست وبه ترتیب ریل بالایی رانصب می کنیم.  در مرحله بعد برای نصب رینگ های کمپرسی با یک ابزار انبساط دهنده رینگ، رینگ دوم را نصب و سپس رینگ اول را نصب می کنیم. توجه: دقت داشته باشید که علامت حک شده بر روی رینگ ها به سمت بالا باشد.

نکته

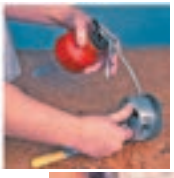
در رینگ روغن سه تیکه به جهت قرار گرفتن ریل‌های پایین و بالا مطابق دستورالعمل دقت کنید.

تصاویر	مراحل انجام کار
	توجه داشته باشید در هنگام نصب رینگ های 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
	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.

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

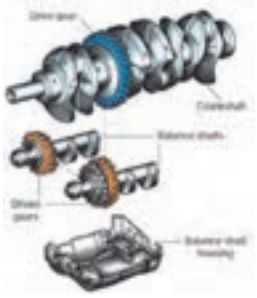
تحقیق کنید

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

تصاویر	مراحل انجام کار
	نیم یاتاقان بالایی شاتون را با توجه به انطباق سوراخ روغن پاش نصب و آن را روغنکاری می‌کنیم. رینگ‌ها را با یک روغن دان، روان‌کاری کرده و سپس توسط رینگ جمع کن در حالی که مطمئن می شویم شکاف انها تنظیم می باشد، جمع می کنیم.
	در این مرحله میل‌لنگ را چرخانده تا لنگی که پیستون آن آماده نصب می باشد در پایین ترین نقطه قرار گیرد. سپس پیستون را در حالی که رینگ‌های آن توسط رینگ جمع کن، جمع نگه داشته شده با توجه به علامت مشخصه از بالا در سیلندر قرار می دهیم. و توسط یک سمبه لاستیکی به داخل سیلندر فشرده می‌شود تا زمانی که نیم یاتاقان بالایی شاتون کاملا بر روی میل‌لنگ بشیند، سپس کرپی شاتون رابا توجه به شماره انطباق ان پس از روغن کاری یاتاقان نصب می‌کنیم و با گشتاور معین سفت می کنیم.

نصب نوسان گیرمیل‌لنگ:

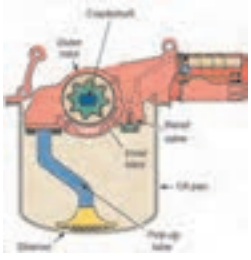
پس از نصب شاتون‌ها در صورت وجود نوسان‌گیرهای میل‌لنگ می‌بایست مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدام به نصب آنها کرد. شکل ۲-۱۶۳ محل نصب نوسان‌گیر را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۶۳

نصب لوله و صافی اولیه اویل 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 روغن‌کاری موتور عملکرد صحیحی نخواهد داشت.(آموزش تکمیلی در فصل سیستم روغن‌کاری موتور ارائه می‌شود) (شکل ۲-۱۶۴).



شکل ۲-۱۶۴

فکر کنید

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

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

بحث کلاسی

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

فیلم

مشاهده فیلم بستن اجزاء موتور

روش محاسبه تاثیرات 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 و

R_{C_1} نسبت تراکم قبل از تراش سیلندر — $V_{S_1} = V_C\left(R_{C_1} - ۱\right)$ حجم سیلندر قبل از تراش سیلندر

R_{C_2} نسبت تراکم بعد از تراش سیلندر — $V_{S_2} = V_C\left(R_{C_2} - ۱\right)$ حجم سیلندر بعد از تراش سیلندر

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

$$\frac{V_{S_1}}{V_{S_2}}=\frac{V_C\left(R_{C_1}-1\right)}{V_C\left(R_{C_2}-1\right)} \longrightarrow \frac{\frac{1}{4}D_1^2\pi.s}{\frac{1}{4}D_2^2\pi.s}=\frac{V_C\left(R_{C_1}-1\right)}{V_C\left(R_{C_2}-1\right)}$$

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.

$$D_1=85mm \quad D_2=85/8mm \quad \frac{D_1^2}{D_2^2}=\frac{R_{C_1}-1}{R_{C_2}-1} \longrightarrow \frac{\left(85^2\right)}{\left(85/8^2\right)}=\frac{11-1}{R_{C_2}-1}$$

$$\frac{7225}{7361/61}=\frac{10}{R_{C_2}-1} \longrightarrow R_{C_2}-1=\frac{7361/61}{7225}=10/18 \qquad R_{C_2}=10/18+1=11/18:1$$

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.

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

$h'=10-9/8=0/2\ mm$ افزایش ضخامت واشر سرسیلندر به ازاء ۰/۸ میلی‌متر تراش سیلندر

فعالیت کارگاهی

نصب و کنترل متعلقات و اجزا نیم موتور

۱)پس ازکنترل قطر محورهای ثابت میل‌لنگ با میکرومتر وسایز یاتاقان‌ها میل‌لنگ را نصب کنید.
۲)شاتون‌ها را به پیستون های موتور با توجه به علامت سرپیستون وسوراخ روغن پاش متصل کنید.
۳)رینگ‌های پیستون را بر روی پیستون نصب وشیار انها را بر طبق دیاگرام تنظیم کنید.
۴)پیستون ها را بهمراه شاتون‌های مربوطه توسط رینگ جمع کن بر روی بلوکه سیلندر نصب کنید.
۵)پس از نصب شاتون‌ها بر روی لنگ میل‌لنگ لقی جانبی انرا اندازه‌گیری کنید.
۶) اویل پمپ و متعلقات آن را روی موتور نصب کنید
۷)کاسه نمدهای جلو وعقب میل‌لنگ و فلایویل 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 وعیب یابی مقدماتی نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاور سنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی خودرو- انجام آزمایشات وعیب یابی اجزاء نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات - انجام تعمیرات مربوط به اجزاءنیم موتور روی خودرو - پیاده سازی متعلقات نیم موتور از روی استند تعمیرات- شستشوی متعلقات نیم موتور -کنترل وعیب یابی 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 استند تعمیرات- کنترل نهایی نیم موتور - کنترل نهایی نیم موتورروی استند تعمیرات - نصب مجموعه و تایم‌گیری

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

شاخص ها: کنترل روند آزمایشات و عیب یابی 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 ازمایشات و عیب‌یابی اجزا نیم موتور روی خودرو - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزا نیم موتور روی خودرو مطابق دستور العمل کتاب راهنما -مشاهده روند پیاده سازی موتور یا نیم موتور از روی خودرو مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل و عیب یابی قطعات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند کنترل ابعادی قطعات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - کنترل روش نصب متعلقات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل نهایی نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده روند نصب اجزا نیم موتور مطابق دستور العمل 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- استند نگهدارنده موتور

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی و رفع عیوب مقدماتی نیم موتور (بدون بازنمودن اجزاء)	۲	
۲	بررسی و تعمیر اجزا نیم موتور (بدون باز کردن موتور از روی خودرو)	۱	
۳	بررسی متعلقات نیم موتور	۱	
۴	تعمیر وجمع آوری نیم موتور(موتور)	۲	
	شایستگی های 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 عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمائید.**	۲	
	میانگین نمرات		*

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