بسم الله الرحمن الرحیم

مولد قدرت خودروهای سواری (جلد دوم)

پایهٔ دهم

دورهٔ دوم متوسطه

شاخهٔ : کاردانش

زمینهٔ : صنعت

گروه تحصیلی : مکانیک

رشته‌های مهارتی : تعمیر موتور خودرو- تعمیر موتور و برق خودرو ـ خدمات فنی خودرو

نام استاندارد مهارتی مبنا : تعمیرکار اتومبیل‌های سواری بنزینی درجه ۲

کد استاندارد متولی : ۴۳/۲۳/۲/۴ ـ ۸

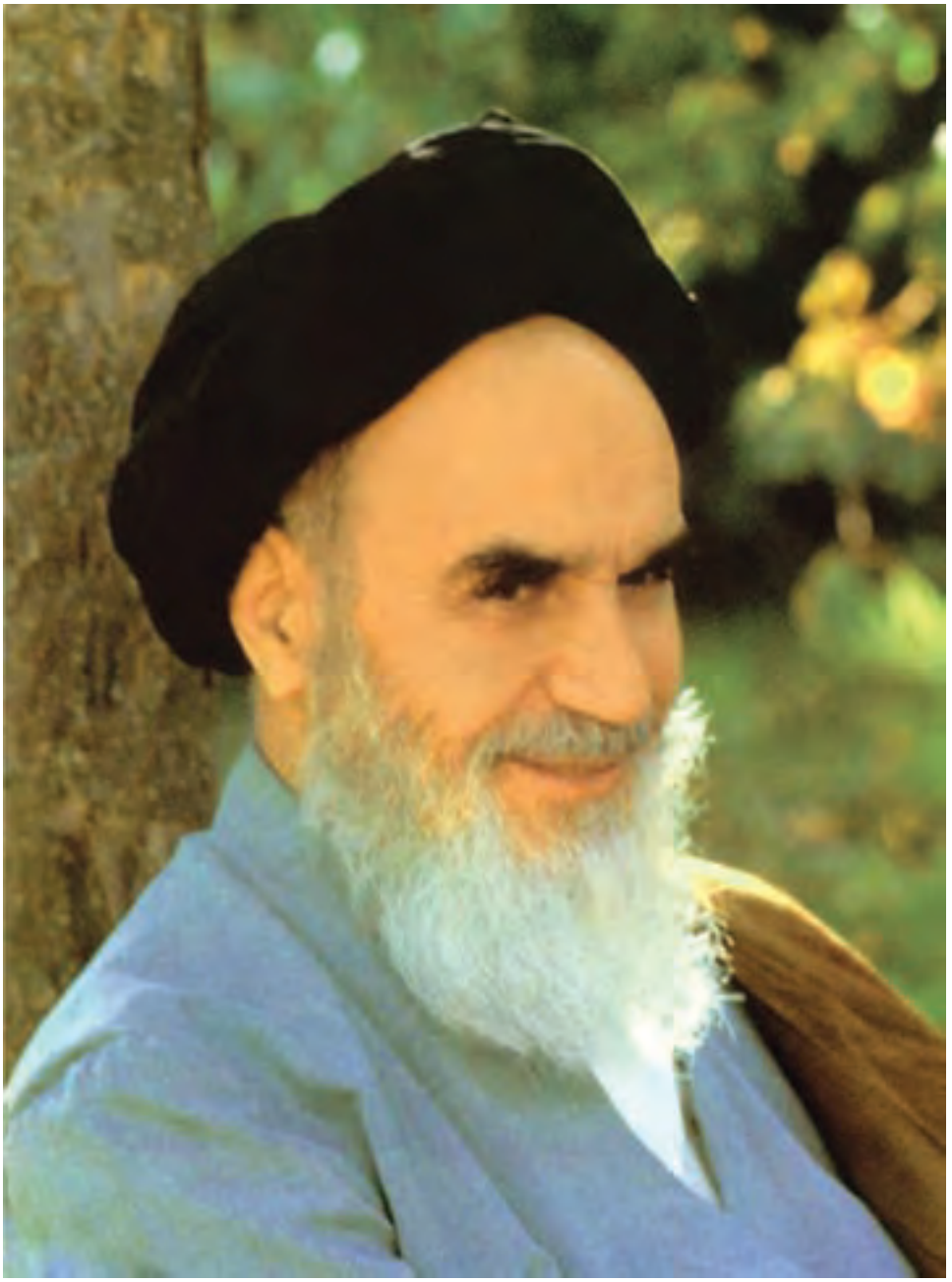
عنوان و نام پدیدآور	:	مولد قدرت خودروهای سواری (جلد دوم)، شاخهٔ کاردانش، زمینهٔ صنعت، گروه تحصیلی : مکانیک، رشته‌های مهارتی : تعمیر موتور خودرو ـ تعمیر موتور و برق خودرو- خدمات فنی خودرو. برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش؛ مؤلفان : رضا مرادی، اسدالله آبیاری بیدگلی، وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مشخصات نشر	:	تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
مشخصات ظاهری	:	۲ جلد مصور (رنگی)
فروست	:	شاخهٔ کاردانش
شابک	:	۹۶۴ـ۰۵ـ۱۸۸۱ـ۶
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	کتاب‌نامه
موضوع	:	۱ــ اتومبیل مکانیک ۲ــ اتومبیل خودرو ۳ــ اتومبیل دستگاه‌های سوخت
شناسه افزوده	:	مرادی، رضا ــ الف ــ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش ب ــ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
	:	ج ــ ادارهٔ کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
رده‌بندی کنگره	:	۱۳۹۲ ۸۰/۵۶ TL
رده‌بندی دیویی	:	۶۲۹/۲۸۷
شماره کتاب‌شناسی ملی	:	۳۱۱۳۸۴۷

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب : مولد قدرت خودروهای سواری (جلد دوم) ـ ۳۱۰۱۲۵
پدیدآورنده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف : رضا مرادی، اسدالله آیاری بیدگلی(اعضای گروه تألیف) ـ کیومرث قاجاریه (ویراستار فنی) ـ حسین داوودی (ویراستار ادبی)
مدیریت آماده‌سازی هنری : ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی : نسرین اصغری، هدیه مرادی (صفحه‌آرا) ـ نسرین اصغری (طراح جلد) ـ محمدرضا صفابخش و عباس رخ‌وند (عکاس)
نشانی سازمان : تهران : خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن : ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه : www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن :۵ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹ـ۳۷۵۱۵
چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ سوم ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۶ـ۱۸۸۱ـ۰۵ ـ ۹۶۴ ISBN 964-05-1881-6



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی « قدّس سرّه الشّریف»

مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخهٔ کاردانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخهٔ کاردانش، مجموعه هشتم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Power Harmonic) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به‌صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است، به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

با روش مذکور یک «پودمان» به‌عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخهٔ کاردانش» چاپ‌سپاری می‌شود.

به‌طورکلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت (M_1، M_2و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار (U_1، U_2 و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی (P_1، P_2و ...) تقسیم می‌شوند. به‌طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی‌های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان‌های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و عملی را به‌گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به‌دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کاردانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی

فنی وحرفه‌ای و کاردانش

مقدمه

ستایش بیکران ذات بی‌همتایی راسزاست که رحمت بی‌شمار او برسر همگان سایه‌افکنده و تقصیر در اطاعت را از بندگانش به سادگی پذیراست.

با لطف و عنایت خداوندی پودمان حاضر در رابطه با توانایی بازکردن و بستن، عیب‌یابی و رفع عیب مولد قدرت ، منطبق با اهداف آموزشی شاخهٔ کاردانش بر مبنای توانایی‌های شمارهٔ ۱۴ استاندارد مهارت و آموزشی « تعمیرکار درجهٔ۲ اتومبیل‌های سواری بنزینی » با شماره کد بین‌المللی ۴۳/۲۳/۱/۱-۸ سال ۱۳۸۴ رشته مکانیک سازمان آموزش فنی وحرفه‌ای کشور تألیف شده است که می‌تواند علاوه بر هنرجویان شاخهٔ کاردانش برای سایر علاقه‌مندان نیز مفید واقع گردد.

شایان ذکر است که برای تهیهٔ تصاویر مورد استفاده جهت بیان مراحل کار، از موتور یکی از خودروهای متداول که در شرایط فعلی دسترسی به آن برای تمامی همکاران محترم امکان‌پذیر می‌باشد، استفاده گردیده است.

بدیهی است که نکته نظرها و رهنمودهای تمامی عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، چراغ راه مؤلفان خواهد بود.

با تشکر- مؤلفان

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهـادها و نظرهای خـود را دربارهٔ محـتوای این کتاب بـه نشانی تهران ـ صندوق پستی شمارهٔ ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) tvoccd@medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.medu.ir

فهرست

عنـــــــــــوان	صفحه
واحد کار چهارم	
پیش آزمون	۷
۴-۱- اصول ایمنی بازکردن وبستن مولد قدرت	۱۴
۴-۲- تجهیزات عمومی و اختصاصی باز کردن وبستن مولد قدرت	۱۵
۴-۲-۱ -ابزارهای عمومی	۱۶
۴-۲-۲-ابزارهای اختصاصی تعمیر خودرو	۱۶
۴-۳- اصول به کارگیری تجهیزات عمومی و اختصاصی بازکردن وبستن مولد قدرت	۱۸
۴-۳-۱- استفاده از آچار بوکس ، رینگی وتخت	۱۸
۴-۳-۲- استفاده از فنر جمع کن سوپاپ	۱۹
۴-۳-۳- استفاده از رینگ بازکن ورینگ جمع کن	۱۹
۴-۴ - اصول برنامه ریزی بازکردن و بستن مولد قدرت	۲۰
۴-۵- دستورالعمل اصول ایمنی و حفاظتی بازکردن و بستن مولد قدرت	۲۱
۴-۶- آشنایی با قطعات تشکیل دهنده ی موتور	۲۲
۴-۶-۱- سرسیلندر	۲۲
۴-۶-۲- بلوکه‌ی سیلندر	۲۳
۴-۶-۳- محفظه‌ی میل لنگ	۲۳
۴-۶-۴- قطعات داخلی موتور	۲۳
۴-۷- آشنایی با میل بادامک ، دنده‌ی میل بادامک و ساختار بادامک خودروهای کاربراتوری وانژکتوری و جنس آن‌ها	۲۵
۴-۷-۱- شکل میل بادامک	۲۵
۴-۷-۲- جنس میل‌بادامک	۲۶
۴-۷-۳- محل قرارگیری میل بادامک	۲۶
۴-۷-۴-درگیری میل بادامک با میل لنگ	۲۷
۴-۷-۵- چرخ دنده ی میل بادامک	۲۸
۴-۷-۶- ساختار بادامک	۲۸
۴-۸- آشنایی با نسبت دورمیل بادامک به میل لنگ	۲۹
۴-۹- آشنایی بازنجیر یا تسمه ی تایم ، علامت گذاری ومفهوم تایمینگ میل بادامک	۳۰
۴-۹-۱- دنده ، زنجیر یا تسمه کدام یک ؟	۳۱
۴-۹-۲- مفهوم تایمینگ	۳۳
۴-۹-۳- علائم تایمینگ	۳۴

۴-۱۰- آشنایی با خلاصی مجاز دنده ها و زنجیر و میزان کشش تسمه تایم ۳۵
۴-۱۰-۱- کنترل چرخ دنده‌ها ۳۵
۴-۱۰-۲-کنترل زنجیر و چرخ زنجیر ۳۶
۴-۱۰-۳- کنترل تسمه و چرخ تسمه ۳۷
۴-۱۱- آشنایی با چرخ دنده و پولی سر میل لنگ وعلائم آن ۳۸
۴-۱۲- دستورالعمل باز و بست پولی ، تسمه ی تایم و دنده ی سر میل لنگ ۳۹
۴-۱۲-۱-تایم‌گیری موتور ۴۱
۴-۱۲-۲- تنظیم کشش تسمه ۴۳
۴-۱۳- آشنایی با اصول پیاده و سوار کردن میل بادامک و تنظیم آن ۴۴
۴-۱۴- دستورالعمل پیاده و سوار کردن میل بادامک ۴۷
۴-۱۵- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب میل بادامک و دنده ی آن ۴۹
۴-۱۶- فنر ، اسبک ، تایپت ، میل اسبک ، شیم تنظیم ؛ فیلرگیری و انواع آن ۵۲
۴-۱۶-۱- فنر سوپاپ ۵۲
۴-۱۶-۲- اسبک ومیل اسبک ۵۳
۴-۱۶-۳- تایپت ۵۳
۴-۱۶-۴- فیلرگیری و شیم تنظیم ۵۴
۴-۱۶-۵- معایب تنظیم نبودن لقی ۵۵
۴-۱۷- تایپت ، مکانیزم و انواع آن ۵۶
۴-۱۸- دستورالعمل باز و بسته کردن تایپت و نحوه ی تنظیم ۵۸
۴-۱۹ - دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب تایپت ها ۶۰
۴-۲۰- دستورالعمل فیلر گیری سوپاپ ها ۶۱
۴-۲۱- سر سیلندر موتور ۶۳
۴-۲۲- دستورالعمل بازکردن سرسیلندر ۶۵
۴-۲۳- عیوب و قطعات تفکیک شده ی سرسیلندر و رفع عیوب ۶۷
۴-۲۳-۱- کربن گرفتگی سرسیلندر ۶۸
۴-۲۳-۲- وجود ترک در سرسیلندر ۶۹
۴-۲۳-۳- وجود حفره در سرسیلندر ۷۰
۴-۲۴- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب سرسیلندر ۷۰
۴-۲۵- عوامل موثر در معیوب شدن سر سیلندر موتور و متعلقات آن ۷۲
۴-۲۶- واشر سرسیلندر انواع و کاربرد آن ۷۳

۴-۲۷- دستورالعمل بستن سرسیلندر ۷۶
۴-۲۸- ملحقات سرسیلندر ، انواع و کاربردآن ها ۷۸
۴-۲۹- سوپاپ ، انواع وکاربرد آن ها ، از نظر دود و هوا ۷۹
۴-۳۰- فنر سوپاپ ، گاید ، سیت سوپاپ ، انواع وکاربرد آن ها ۸۰
۴-۳۱- مجموعه ی سوپاپ وساختار بادامک ها ۸۵
۴-۳۲- آوانس و ریتارد سوپاپ ها ومفهوم تایمینگ ۸۶
۴-۳۳- محاسبات دیاگرام های سوپاپ ها وعوامل موثر در آن ها ۸۷
۴-۳۴- دستورالعمل بازکردن سوپاپ ها ۸۹
۴-۳۵- عیوب سیستم سوپاپ ۹۱
۱-۳۵-۴- عیوب سوپاپ ۹۱
۲-۳۵-۴- عیوب فنر سوپاپ ۹۳
۳-۳۵-۴- عیوب گاید سوپاپ ۹۴
۴-۳۵-۴- عیوب سیت سوپاپ ۹۴
۵-۳۵-۴- عیوب تایپت ۹۵
۶-۳۵-۴- عیوب اسبک ۹۵
۴-۳۶- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب سوپاپ ها ۹۶
۴-۳۷- دستورالعمل عیب یابی ورفع عیب از فنر سوپاپ ، واشروخار از نظر کج بودن آن‌ها ۹۸
۴-۳۸- دستورالعمل عیب یابی ورفع عیب سیت سوپاپ ۱۰۰
۴-۳۹- دستورالعمل عیب یابی ورفع عیب گاید سوپاپ ۱۰۳
۴-۴۰- دستورالعمل تنظیم و آب بندی سیت سوپاپ ۱۰۷
۴-۴۱- دستورالعمل تعویض پولک های سرسیلندر ۱۰۹
۴-۴۲- دستور العمل کنترل و بستن مجموعه ی سوپاپ ها ۱۱۰
۴-۴۳- دستورالعمل کنترل نهایی سرسیلندر ومتعلقات آن (تجزیه وتحلیل عوامل) ۱۱۲
۴-۴۴- فلایویل و مکانیزم کاری آن ۱۱۳
۱-۴۴-۴- مکانیزم کاری فلایویل ۱۱۵
۲-۴۴-۴ -گشتاور و مفهوم آن ۱۱۵
۴-۴۵- آشنایی با پیاده و سوار کردن فلایویل ، عیب یابی و رفع عیب آن ۱۱۵
۴-۴۶- آشنایی با جنس فلایویل ، دنده ی استارت ودنده ی نقطه ی مرگ بالا در خودروهای انژکتوری ۱۱۷
۴-۴۷- دستورالعمل پیاده وسوار کردن فلایویل ۱۱۸
۴-۴۸- دستورالعمل عیب یابی ورفع عیب فلایویل ۱۲۰

۴-۴۹- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب دنده ی استارت فلایویل ۱۲۲
۴-۵۰- آشنایی با سینی جلو ۱۲۳
۴-۵۱- آشنایی با کارتر ۱۲۴
۴-۵۲- تخلیه ی روغن موتور ۱۲۵
۴-۵۳- دستورالعمل باز وبسته کردن کارتر ، سینی جلو ، عیب یابی و رفع عیب آن ۱۲۶
۴-۵۴- آشنایی با اویل پمپ ، انواع وکاربرد آنها در موتور ۱۳۰
۴-۵۵- آشنایی با مکانیزم حرکتی اویل پمپ ۱۳۱
۴-۵۶- توری اویل پمپ ۱۳۲
۴-۵۷- آشنایی با اصول بازکردن وبستن اویل پمپ ، عیب یابی و رفع عیب ۱۳۳
۴-۵۸- دستورالعمل باز وبست اویل پمپ و مکانیزم کارکرد آن ها ۱۳۷
۴-۵۹- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب اویل پمپ ۱۳۹
۴-۶۰- یاتاقان های موتور ، انواع و سایز آن ها ۱۴۰
۱-۶۰-۴- خواص یاتاقان ۱۴۱
۲-۶۰-۴- جنس یاتاقان ۱۴۲
۴-۶۱- اصول بازکردن و بستن یاتاقان های متحرک و گژن پین و پیستون از سیلندر ۱۴۴
۴-۶۲- دستورالعمل باز وبست یاتاقان ها و استفاده از ابزار مخصوص پلاستی گیج ۱۴۶
۴-۶۳ - پیستون موتور ، انواع ، و کاربرد آن ۱۴۹
۱-۶۳-۴- جنس پیستون ۱۵۰
۲-۶۳-۴- اندازه و سایز پیستون ۱۵۱
۳-۶۳-۴- طرح های به کار رفته در پیستون (کنترل انبساط پیستون) ۱۵۲
۴-۶۳-۴- طرف فشاری پیستون ۱۵۴
۴-۶۴- آشنایی با مفهوم نسبت تراکم ، کمپرس موتور و واحد اندازه گیری آن ۱۵۵
۴-۶۵- رینگ های پیستون ، انواع وکاربرد آن ۱۵۸
۱-۶۵-۴- انواع رینگ ۱۵۹
۲-۶۵-۴- جنس رینگ های پیستون ۱۶۰
۳-۶۵-۴- شکل رینگ ۱۶۰
۴-۶۶- رینگ جمع کن ۱۶۱
۴-۶۷- دستورالعمل پیاده و سوار کردن پیستون ۱۶۱
۴-۶۸- عیوب پیستون ۱۶۵

۴-۶۹- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب پیستون ها ، رینگ ها ۱۶۷
۴-۶۹-۱- عیب یابی رینگ ۱۶۸
۴-۶۹-۲- عیب یابی پیستون ۱۷۰
۴-۷۰- آشنایی با شاتون ، گژن پین ، بوش شاتون و خارهای آن ۱۷۱
۴-۷۱- دستورالعمل باز وبست شاتون ، گژن پین توسط ابزار مخصوص وعیب یابی آن ۱۷۵
۴-۷۲- آشنایی با میل لنگ ، انواع ، جنس ، تراش و ویژگی های کارکردآن ۱۷۹
۴-۷۲-۱- جنس میل لنگ ۱۸۰
۴-۷۲-۲- شرایط کاری میل لنگ ۱۸۱
۴-۷۲-۳- تراش میل لنگ ۱۸۳
۴-۷۳- یاتاقان ثابت و بغل یاتاقانی و مکانیزم کاری آن ۱۸۴
۴-۷۴- اصول پیاده وسوار کردن میل لنگ ، اندازه گیری و عیب یابی ۱۸۶
۴-۷۴-۱- اصول پیاده کردن میل لنگ ۱۸۶
۴-۷۴-۲- عیوب ظاهری میل لنگ ۱۸۷
۴-۷۴-۳- کنترل اندازه های میل لنگ ۱۸۷
۴-۷۵- دستورالعمل باز و بست یاتاقان های ثابت میل لنگ و رنگ بندی آن ۱۹۰
۴-۷۵-۱- رنگ بندی یاتاقان ها ۱۹۲
۴-۷۵-۲- بستن یاتاقان ها ۱۹۴
۴-۷۶- عیوب یاتاقان ها ۱۹۵
۴-۷۷- آشنایی با لقی مجاز شعاعی و طولی میل لنگ وکاربرد بغل یاتاقانی ۱۹۷
۴-۷۷-۱- کنترل اندازه یاتاقان ۱۹۷
۴-۷۷-۲- کنترل لقی یاتاقان ۱۹۷
۴-۷۷-۳- کنترل لقی طولی میل لنگ ۱۹۹
۴-۷۸- دستورالعمل باز و بست میل لنگ وتشخیص شیوه ی تراش آن ۲۰۱
۴-۷۹- دستورالعمل تنظیم میل لنگ در جایگاه خود ۲۰۲
۴-۸۰- دستورالعمل در آوردن و جازدن کاسه نمد سر میل لنگ و استفاده از ابزار مخصوص ۲۰۳
۴-۸۱- مدار روغن موتور ۲۰۵
۴-۸۱-۱- انواع روغن ۲۰۵
۴-۸۱-۲- مدار روغن موتور ۲۰۶
۴-۸۲- کانال روغن کاری میل لنگ ، شاتون و گژن پین ۲۰۹
۴-۸۳- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب مدارات روغن کاری ۲۱۰
۴-۸۴- سیلندر موتور ۲۱۳

۴-۸۵- بوش سیلندر ، انواع و کاربرد آن ۲۱۶
۴-۸۶- مسیر مایع خنک کاری سیلندر و پولک های بغل سیلندر ۲۱۸
۴-۸۷- آشنایی با محفظه ی احتراق ۲۱۸
۴-۸۸- اصول شست وشو و عیب یابی و رفع عیب سیلندر ۲۲۰
۴-۸۹- آشنایی با جایگاه سوپاپ ها ، میل بادامک وبوش ۲۲۲
۴-۹۰- مکانیزم روغن کاری سیلندر ۲۲۳
۴-۹۱- دستور العمل عیب یابی و رفع عیب سیلندر وتعویض بوش آن ۲۲۴
۴-۹۲- آشنایی با ثابت تراش ، سیلندر تراش ، پولیش و تست ترک ۲۲۸
۴-۹۳- وسایل و مواد شست و شو دهنده ی سیلندر ۲۳۱
۴-۹۴- دستورالعمل شست وشوی بلوکه ی سیلندر ۲۳۲
۴-۹۵- اصول جمع کردن موتور و آب بندی آن ۲۳۳
۴-۹۶- دستورالعمل مونتاژ میل لنگ و ملحقات آن ۲۳۴
۴-۹۷- دستورالعمل مونتاژ ملحقات داخل سیلندر وبلوکه ۲۳۶
۴-۹۸- دستورالعمل مونتاژ سر سیلندر و بستن موتور ۲۳۸
۴-۹۹- دستورالعمل مونتاژ مدار سوخت رسانی وخنک کننده و روغن کاری ۲۴۲
۴-۱۰۰- دستورالعمل کنترل عملیات انجام شده ۲۴۴
۴-۱۰۱- دستورالعمل سوار کردن موتور روی شاسی و روشن کردن موتور ۲۴۵
۴-۱۰۲- دستورالعمل آب بندی موتور تعمیر شده ۲۴۷
۴-۱۰۳- دستورالعمل حفاظت و ایمنی باز و بستن موتور ومتعلقات آن ۲۴۸
آزمون پایانی ۲۵۰
منابع و ماخذ ۲۵۷

هدف کلی پودمان :

پیاده و سوار کردن مولد قدرت وقطعات وابسته به آن از روی خودرو و باز کردن ، بستن ، عیب یابی و رفع عیب موتور

شماره		عنوان توانایی	ساعات آموزشی		
واحد کار	توانایی		نظری	عملی	مجموع
۴	۱۴	توانایی بازکردن ، بستن ، عیب یابی و رفع عیب مولد قدرت	۳۶	۱۱۰	۱۴۶

واحد کار چهارم

۱- توانایی بازکردن ، بستن ، عیب‌یابی و رفع عیب مولد قدرت

هدف کلی:

باز کردن ، بستن ، عیب‌یابی و رفع عیب مولد قدرت

هدف‌های رفتاری:

هدف های رفتاری : فراگیرنده پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

۱- اصول ایمنی بازکردن و بستن مولد قدرت را توضیح دهد.

۲- تجهیزات عمومی واختصاصی باز و بست مولد قدرت را نام ببرد.

۳- تجهیزات عمومی واختصاصی را به کار ببرد.

۴- اصول برنامه ریزی مولد قدرت را شرح دهد.

۵- اصول ایمنی و حفاظتی را به کار ببرد.

۶- قطعات تشکیل دهنده ی موتور خودرو را نام ببرد.

۷- جنس و ساختار بادامک و چرخ دنده ی میل بادامک را شرح دهد.

۸- نسبت دور میل بادامک به میل لنگ را توضیح دهد.

۹- مفهوم تایمینگ و روش های علامت گذاری زنجیر یاتسمه تایم را شرح دهد.

۱۰- خلاصی مجاز دنده ها و زنجیر ومیزان کشش تسمه تایم را توضیح دهد.

۱۱- علائم چرخ دنده و پولی سر میل لنگ را شرح دهد.

۱۲- پولی ، تسمه تایم و دنده ی سر میل لنگ را باز وبسته نماید.

۱۳- طریقه ی پیاده و سوار کردن میل بادامک را توضیح دهد.

۱۴- میل بادامک را باز و بسته نماید.

۱۵- میل بادامک و دنده ی آن را عیب یابی نماید.

۱۶- وظایف فنر و اسبک و میل اسبک را شرح دهد.

۱۷- انوع تایپت را نام ببرد.

۱۸- دلایل و روشهای تنظیم لقی سوپاپ را توضیح دهد.

۱۹- طرز کار انواع تایپت و سیستم بدون تایپت را شرح دهد.

۲۰- تایپت موتور را باز وبسته کند.

۲۱- تایپت راعیب یابی نماید.

۲۲- لقی سوپاپ ها را تنظیم نماید (فیلرگیری).

۲۳- انواع مکانیزم و جنس سر سیلندر را توضیح دهد.

۲۴- سرسیلندر را بازنماید.

۲۵- عیب یابی سرسیلندر را شرح دهد.

۲۶- عیوب به وجود آمده در سر سیلندر را پس از تشخیص برطرف نماید.

۲۷- عوامل به وجود آورنده ی عیب سرسیلندر را بشناسد و سرسیلندر را عیب یابی نماید.

۲۸- انواع جنس وکاربرد واشر سر سیلندر را نام ببرد.

۲۹- سرسیلندر را روی موتور ببندد.

۳۰- ملحقات سرسیلندر را نام ببرد و شرح دهد.

۳۱- انواع سوپاپ را از نظر شکل وکارکرد توضیح دهد.

۳۲- شکل و کاربرد گاید را تشریح کند.

۳۳- وظایف سیت سوپاپ را نام ببرد.

۳۴- انواع سیستم های سوپاپ را توضیح دهد.

۳۵- مفهوم آوانس و ریتارد سوپاپ را شرح دهد.

۳۶- دیاگرام های تایمینگ سوپاپ را محاسبه کند.

۳۷- اجزای سوپاپ شامل سوپاپ ، فنر ، بشقابک و خارها را بازنماید.

۳۸- عیوب به وجود آمده در مجموعه ی قطعات سوپاپ را توضیح دهد.

۳۹- سوپاپ راعیب یابی و آن را رفع عیب نماید.

۴۰- فنر ، واشر و خار سوپاپ را عیب یابی کند.

۴۱- عیوب سیت سوپاپ را اصلاح نماید.

۴۲- گاید سوپاپ را عیب یابی کند و آن را تعویض نماید.

۴۳- آب بندی سوپاپ را انجام دهد.

۴۴- پولک های سرسیلندر را خارج نماید و پولک جدید جایگزین کند.

۴۵- مجموعه ی سوپاپ وقطعات آن را سوار نماید.

۴۶- متعلقات سرسیلندر را نصب کند.

۴۷- گشتاور را توضیح دهد.

۴۸- فلایویل وطرز کار آن را شرح دهد.

۴۹- اصول پیاده وسوار کردن فلایویل را نام ببرد.

۵۰- طریقه ی عیب یابی و رفع عیب فلایویل را توضیح دهد.

۵۱- جنس فلایویل ، دنده استارت ودنده ی نقطه ی مرگ بالا را توضیح دهد.

۵۲- فلایویل را باز و بسته نماید.

۵۳- عیوب فلایویل را تشخیص دهد و آن ها را رفع نماید.

۵۴- دنده استارت فلایویل را تعویض نماید.

۵۵- جنس و کاربرد سینی جلو ومتعلقات آن را شرح دهد.

۵۶- جنس و کاربرد کارتر را شرح دهد .

۵۷- محل تخلیه ی روغن وپیچ تخلیه را شرح دهد.

۵۸- دستگاه ساکشن و کار برد آن را توضیح دهد.

۵۹- روغن موتور را تخلیه کند .

۶۰- کارتر و سینی جلورا باز وبسته نماید.

۶۱- کارتر وسینی جلو را عیب یابی و رفع عیب کند.

۶۲- انواع اویل پمپ را توضیح دهد.

۶۳- مکانیزم های حرکتی اویل پمپ را شرح دهد.

۶۴- توری اویل پمپ را شرح دهد.

۶۵- اصول بازوبسته کردن اویل پمپ را توضیح دهد.

۶۶- روش های عیب یابی اویل پمپ را تشریح نماید.

۶۷- اویل پمپ راباز وبسته کند.

۶۸- اویل پمپ را عیب یابی نماید.

۶۹- انواع یاتاقان و سایز آن ها را شرح دهد.

۷۰- خواص یاتاقان رانام ببرد.

۷۱- باز و بسته کردن یاتاقان های متحرک و خارج کردن پیستون از سیلندر را شرح دهد.

۷۲- یاتاقان را بازو بسته کند وبه وسیله پلاستی گیج لقی آن‌ها را اندازه بگیرد.

۷۳- انواع جنس و کاربرد پیستون را توضیح دهد.

۷۴- شکل پیستون وطرف فشاری آن را تشریح نماید.

۷۵- مفهوم نسبت تراکم وکمپرس موتور را شرح دهد.

۷۶- انواع رینگ پیستون را نام ببرد.

۷۷- شکل وجنس رینگ ها راشرح دهد.

۷۸- پیستون را با توجه به علامت های روی آن پیاده یا سوار نماید.

۷۹- عیوب پیستون راشرح دهد.

۸۰- رینگ ها را از روی پیستون خارج نماید.

۸۱- رینگ و پیستون را عیب یابی کند.

۸۲- جنس و شکل شاتون راتشریح نماید.

۸۳- انواع اتصال شاتون به پیستون را نام ببرد.

۸۴- گژن پین و شاتون را از پیستون جدا نماید.

۸۵- گژن پین وشاتون را عیب یابی نماید.

۸۶- شاتون را با توجه به علامت ها ، روی پیستون نصب نماید.

۸۷- جنس میل لنگ را توضیح دهد.

۸۸- شکل و تراش میل لنگ را توضیح دهد.

۸۹- مکانیزم کاری یاتاقان ثابت و بغل یاتاقانی را شرح دهد.

۹۰- اصول پیاده و سوار کردن میل لنگ راتوضیح دهد.

۹۱- روش های عیب یابی میل لنگ را تشریح نماید.

۹۲- یاتاقان های ثابت را باز و بسته کند و آن ها را از طریق رنگ های مختلف تنظیم نماید.

۹۳- عیب های موجود در یاتاقان را شرح دهد.

۹۴- انواع لقی میل لنگ را نام ببرد و کاربرد بغل یاتاقانی را شرح دهد.

۹۵- میل لنگ را باز وبسته کند.

۹۶- از طریق اندازه گیری ، مقدار تراش میل لنگ را تعیین نماید.

۹۷- میل لنگ را روی بلوکه تنظیم کند.

۹۸- با استفاده از ابزار مخصوص ، کاسه نمد میل لنگ را تعویض نماید.

۹۹- انواع روغن و مدارات آن را توضیح دهد.

۱۰۰- مدارات قسمت های مختلف موتور راشرح دهد.

۱۰۱- مسیر روغن کاری میل لنگ وشاتون و گژن پین راتوضیح دهد.

۱۰۲- عیوب مدار روغن کاری را تشریح نماید.

۱۰۳- انواع سیلندر و جنس آن را نام ببرد.

۱۰۴- انواع بوش سیلندر را توضیح دهد.

۱۰۵- مسیر خنک کاری سیلندرها را شرح دهد.

۱۰۶- وظایف پولک بغل سیلندر را توضیح دهد.

۱۰۷- انواع محفظه ی احتراق را نام ببرد و مزایای هریک را شرح دهد.

۱۰۸- اصول شست وشو ومواد آن را تشریح نماید.

۱۰۹- روش های عیب یابی سیلندر را توضیح دهد.

۱۱۰- جایگاه سوپاپ ها ، میل بادامک و بوش آن را تشریح نماید .

۱۱۱- سیستم های روغن کاری سیلندر را شرح دهد .

۱۱۲- سیلندر را عیب یابی و بوش آن را تعویض کند.

۱۱۳- از ثابت تراش وسیلندر تراش برای چه منظوری استفاده می شود توضیح دهد.

۱۱۴- دستگاه پولیش و تست ترک را توضیح دهد.

۱۱۵- وسایل و مواد شست و شوی سیلندر را شرح دهد.

۱۱۶- بلوکه ی سیلندر را به وسیله حلال ها شست و شو دهد.

۱۱۷- اصول جمع کردن موتور و ترتیب بستن آن را توضیح دهد.

۱۱۸- میل لنگ و یاتاقان ها را به همراه ملحقات آن ببندد.

۱۱۹- پیستون را با توجه به علامت آن، داخل موتور نصب کند .

۱۲۰- سرسیلندر را روی موتور نصب کند.

۱۲۱- مدار سوخت رسانی و خنک کننده را مونتاژ نماید.

۱۲۲- اتصال مدارات را بررسی کند وصحت آن ها را کنترل نماید.

۱۲۳- موتور را روی شاسی نصب کند.

۱۲۴- موتور را روشن نماید.

۱۲۵- روش های آب بندی موتور تعمیر شده را به کار گیرد.

۱۲۶- در طول عملیات فوق اصول ایمنی و حفاظتی را اجرا کند.

ساعات آموزشی		
نظری	عملی	جمع
۳۶	۱۱۰	۱۴۶

«پیش آزمون»

۱- روی میل بادامک موتور ۴ سیلندر ۸ سوپاپه چند بادامک وجود دارد؟

الف) ۲

ب) ۴

ج) ۶

د) ۸

۲- هماهنگ شدن علائم در شکل مقابل برای چیست ؟

الف) نصب دلکو

ب) نصب میل بادامک

ج) تایم گیری اویل پمپ

۳- میل بادامک موتور توسط ..... به گردش در می آید .

۴- محل نصب میل بادامک در ..... یا ..... است .

۵- انتقال حرکت از میل لنگ به میل بادامک به کدام روش صورت می گیرد؟

الف) چرخ دنده

ب) چرخ زنجیر

ج) چرخ تسمه

د)هر سه مورد

۶- شکل مقابل کدام قطعه را نشان می دهد ؟

الف) پولی سرمیل لنگ

ب) پولی سردینام

ج) پولی واتر پمپ

د) چرخ دنده‌ی تایمینگ

۷- نسبت دور میل لنگ به میل بادامک در یک موتور چهار زمانه ..... است .

۸- نام قطعه‌ی مقابل ..... و وظیفه ی آن تنظیم مقدار کشش ..... است .

۹- سوپاپ های موتور را کدام قطعه می بندد ؟

الف) تایپت

ب) بادامک

ج) فنر سوپاپ

۱۰- کدام گزینه سوپاپ موتور را باز می کند ؟

الف) میل تایپت

ب) اسبک

ج) فنر سوپاپ

۱۱- وظیفه‌ی تایپت چیست ؟

الف) انتقال نیرو از بادامک به اسبک

ب) انتقال نیرو از اسبک به سوپاپ

ج) انتقال نیرو از بادامک به میل تایپت

د) تغییر جهت نیروی اسبک

۱۲- در شکل مقابل چه عملیاتی روی موتور صورت می گیرد ؟

الف) آب بندی سوپاپ

ب) فیلر گیری سوپاپ

ج) شیم گیری سوپاپ

۱۳- کم بودن لقی (فیلر) سوپاپ ، موجب ..... سوپاپ می شود .

۱۴- کدام تایپت نیاز به فیلرگیری ندارد ؟

الف)معمولی

ب) هیدرولیکی

ج) غلتکی

۱۵- درکدام حالت موتور را فیلرگیری می کنند؟

الف) پیستون بالا و درحالت کار باشد

ب) پیستون بالا و در حالت مکش باشد

ج) پیستون پایین و در حالت تخلیه باشد

۱۶- در شکل مقابل کدام قطعه نصب می شود ؟

الف) میل اسبک

ب) میل تایپت

ج) اسبک

د) تایپت

۱۷- برای جلوگیری از تاب برداشتن سرسیلندر پیچ های آن را به روش ..... باز می کنیم .

۱۸- به وسیله آچار ..... ، پیچ سرسیلندر را محکم می کنیم .

۱۹- بین سرسیلندر و بلوکه ی موتور ..... جهت آب بندی قرار می گیرد .

۲۰- در صورت ترک خوردن سر سیلندر آلومینیومی می توان آن را به وسیله ..... اصلاح نمود.

۲۱- شکل مقابل مقدار ..... سر سیلندر را اندازه گیری می کند .

الف) تاب

ب) پیچیدگی

ج) طول وعرض

د) الف وب

۲۲- کدام گزینه از خواص واشر سر سیلندر است؟

الف) تراکم پذیری

ب) ارزان بودن

ج) ضریب حرارتی بالا

د) همه موارد

۲۳- سوپاپ های ..... بزرگ تر از سوپاپ های ..... ساخته می شوند .

۲۴- برای جا زدن و خارج کردن خار سوپاپ از ..... استفاده می شود.

الف) رینگ جمع کن

ب) فنر جمع کن سوپاپ

ج) خارجمع کن

۲۵- به محل نشست سوپاپ روی سرسیلندر ، ..... سوپاپ می گویند .

۲۶- راهنمای سوپاپ در سر سیلندر ، ..... نام دارد .

۲۷- درسوپاپ F شکل سوپاپ دود در..... و سوپاپ گاز در ..... قرار دارد .

۲۸-پرکاربردترین‌سیستم‌سوپاپ ..... است .

الف) I شکل ب) T شکل

ج) F شکل د) L شکل

۲۹- فنر کج ، باعث ..... کردن سوپاپ درگاید می شود .

۳۰- شکل مقابل کدام اندازه گیری را نشان می دهد؟

الف) مقدار لقی سوپاپ درگاید

ب) مقدار بیرون زدگی سوپاپ از گاید

ج) مقدار برخاست سوپاپ

۳۱- نشتی در سوپاپ موجب ..... سوپاپ و ..... قدرت موتور می شود

۳۲- دستگاه نشان داده شده در شکل مقابل به چه منظوری به کار می رود ؟

الف) تراش گاید

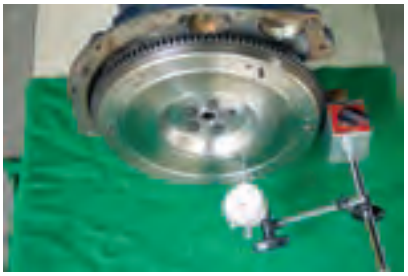
ب) تراش سیت

ج) تراش سوپاپ

۳۳- گاید از جنس ..... است و روی سرسیلندر به صورت ..... نصب می شود .

۳۵- وظیفه ی پولک کنار سرسیلندر ، جلوگیری از ..... است .

۳۶- دنده استارت روی ..... سوار می شود .

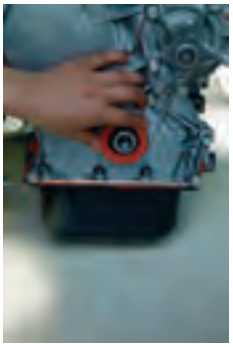


۳۷- شکل مقابل کدام آزمایش را نشان می دهد؟

الف) کج بسته شدن فلایویل

ب) تاب داشتن فلایویل

ج) لقی طولی میل لنگ



۳۸- پخ دنده استارت به سمت ..... نصب می شود .

۳۹- محل تجمع روغن در ..... موتور است .

۴۰- وظیفه‌ی کاسه نمد درشکل مقابل چیست ؟

الف) آب بندی روغن

ب) در مرکز قرار دادن سینی

ج) تنظیم کردن میل لنگ

۴۱- در سیستم میل بادامک رو ، اویل پمپ توسط کدام قطعه به حرکت در می آید ؟

الف) میل دلکو ب) میل لنگ

ج) میل بادامک د) آلترناتور

۴۲- تنظیم فشار روغن مدار به وسیله ی .....است .

۴۳- شکل مقابل کدام قطعه از موتور را نشان می دهد؟

الف) اویل پمپ

ب) دلکو

ج) واتر پمپ

۴۴- استوانه ای که داخل سیلندر حرکت رفت و برگشتی انجام می دهد ..... نام دارد .

۴۵- تیغه های فولادی داخل پیستون به منظور ..... به کار می رود.

الف) سنگین شدن پیستون

ب) جلوگیری از شکستن پیستون

ج) جلوگیری از انبساط پیستون

۴۶- نام قطعات شکل مقابل ..... و وظیفه ی آن ها ..... پیستون است .

۴۷- جلوگیری از نشت کمپرس به کارتر وظیفه‌ی ..... است .

۴۸- جلوگیری از نشت روغن به اتاق احتراق وظیفه‌ی ..... است .

۴۹-اتصال پیستون به میل لنگ توسط..... امکان پذیر است .

۵۰- محوری که شاتون روی آن سوار می شود ..... نام دارد .

۵۱- وسیله ی اتصال شاتون به پیستون چه نام دارد ؟

الف) محور متحرک

ب) گژن پین

ج) خار حلقوی

۵۲- پوسته‌های نازک بین محور میل لنگ و بلوکه ..... نام دارد

۵۳- میل‌لنگ شکل مقابل برای چه موتوری کاربرد دارد ؟

الف) ۴ سیلندر

ب) ۵ سیلندر

ج) ۶ سیلندر

د) ۸ سیلندر

۵۴- در هر بار تراش میل لنگ ..... میلی متر از قطر محور آن کسر می شود .

۵۵- به یاتاقان تعمیری ..... می گویند .

۵۶- وظیفه‌ی ..... کنترل لقی طولی میل لنگ است .

۵۷- در تصویر مقابل کدام اندازه گیری صورت می‌گیرد ؟

الف) قطر محور میل لنگ

ب) لقی یاتاقان

ج) قطر داخلی یاتاقان

۵۸- رایج ترین و بهترین روش اندازه‌گیری لقی یاتاقان استفاده از ..... است .

۵۹- مشخصه‌ی ..... موتور ، ویسکوزیته است .

۶۰- وظیفه‌ی تصفیه‌ی روغن موتور به عهده‌ی ..... است .

۶۱- نشانه روغن سوزی کدام است ؟

الف) دود سیاه

ب) دود سفید

ج) دود آبی

۶۲- موتور شکل مقابل دارای چه نوع سیلندری است ؟

الف) خشک ، جدا نشدنی

ب) تر ، جداشدنی

ج) بوش دار

۶۳- آب خنک کاری در سیلندر نوع ..... مستقیماً باسیلندر در تماس است .

۶۴- اتاق احتراق به شکل ..... برای استفاده‌ی سوپاپ های بزرگ‌تر ، کارایی دارد .

۶۵- در صورت معیوب بودن بوش سیلندر تر ، چه عملی انجام می دهند؟

الف) آن را تراش می‌دهند

ب) آن را تعویض می‌کنند

ج) از پیستون اورسایز استفاده می‌شود

۱-۴-اصول ایمنی بازکردن وبستن مولّد قدرت

- اول ایمنی بعد کار.

- ایمنی مقدم بر کار است.

این جملات را زیاد شنیده و دیده اید لیکن براثر بی توجهی به آن و رعایت نکردن نکات ایمنی کوچک، حوادث بسیار بزرگی تا کنون در کارگاه های صنعتی به وجود آمده است. بی احتیاطی در کارگاه می تواند برای کارگران وسایر حاضرین در کارگاه، قطعات و ابزار ها وحتی محیط کارگاه خسارت در بر داشته باشد.

هنگام کار بر روی موتور خودرو به نکات زیر توجه کنید:

_ لباس کار باید مناسب واندازه ی بدن باشد. بزرگ و غیر اندازه بودن لباس، هنگام کار با دستگاه ها حادثه می آفریند. لباس کار کوچک هم محدوده ی حرکتی اعضای بدن را کاهش می دهد.

_ در کارگاه وجود جعبه‌ی کمک های اولیه، الزامی است.

_ محیط کارگاه باید عاری از هرگونه گرد و غبار و روغن باشد بنابراین قبل از شروع به کار محیط کار را تمیزکنید (شکل ۱-۴).

_ میز کار نیز عاری از قطعات فلزی، پیچ ومهره ی اضافی، پلیسه و ذرات ریز دیگر باشد (شکل ۲-۴)

_ برای باز وبست قطعات لازم است از ابزارهای استاندارد ومناسب وسالم استفاده شود تابه خودتان و قطعات موتور آسیب نرسد (شکل ۳-۴) تصویر یک آچار بوکس شکسته را نشان می دهد.

پیچ ها و ابزارها را از نظر اینچی و میلی متری بودن مورد توجه قراردهید.

برای باز کردن پیچ ها توصیه می گردد ابتدا آچار بکس یا رینگی و درنهایت آچار تخت به کار ببرید. حتی الامکان از به کار بردن انبر دست و انبر قفلی بپرهیزید.

شکل (۱-٤)

شکل (۲-٤)

شکل (۳-٤)

اکیداً توصیه می شود برای باز کردن و بستن تمام قطعات، به خصوص قطعات جنس حساس وشکننده ، طبق استاندارد آن قطعه و با توجه به تاکید کارشناسان عمل شود در این گونه موارد، پیچ های قطعه ابتدا شل گردد و سپس به طور یک نواخت اقدام به بازکردن آن نمائید در غیر این صورت احتمال شکستن ویا تاب برداشتن آن قطعه افزایش می یابد .

ـ پس از باز کردن قطعات ، چیدن منظم ومرتب در محلی تمیز ومجزا از هم بر سرعت کار می افزاید در شکل ۴-۴ چیدمان اجزای یک موتور V شکل دیده می شود .

ـ از به کار بردن ضربه شدید به قطعات برای باز کردن آن ها خودداری کنید و در صورت نیاز ، از ضربه آرام چکش پلاستیکی استفاده نمائید (شکل ۵-۴) هم چنین قطعات را بیش از حد لازم محکم نکنید ، زیرا آب بندی نخواهد شد .

ـ مقدار سفت کردن پیچ ها را از کاتالوگ استخراج نمائید.

نکته : امروزه شرکت های تولیدی روش سفت کردن پیچ به صورت زاویه ای را توصیه می کنند تا در صورت معیوب بـودن پیچ، ضمن محکم کردن قطعه، از وارد آمدن ضربه به آن جلوگیری شود . مقدار نیروی لازم در روش زاویه ای ، در کاتالوگ برای هر نوع پیچ به صورت جداگانه ذکر شده است و توسط آچار ترک متر زاویه ای صورت می گیرد (شکل ۶-۴) .

در پایان یاد آوری می شود اگر موتور را روی پایه‌ی گردان نصب کنید کار روی آن آسانتر وایمن تر است.

۲-۴-تجهیزات‌عمومی‌و اختصاصی باز کردن و بستن مولد قدرت

برای باز و بست قطعات مختلف موتور به ابزارهای گوناگون ومتناسب با آن قطعه نیاز است در زیر به تعدادی از آن ها اشاره می شود .

شکل (٤-٤)

شکل (٤-٥)

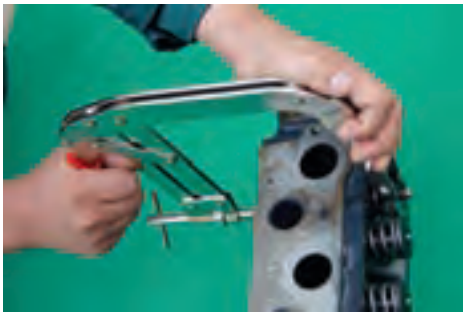
شکل (٤-٦)

۱-۲-۴ -ابزارهای عمومی: به ابزارهایی که در هرکارگاه صنعتی کاربرد دارد ابزارهای عمومی گفته می شود . از جمله می توان به آچار بوکس ، رینگی ، آچارتخت ، انواع پیچ گوشتی، انبر دست ، دم باریک ، انبر قفلی ، آچار فرانسه و چکش اشاره نمود .

شکل (۴-۷)

۲-۲-۴- ابزارهای اختصاصی تعمیر خودرو: برای باز و بست و تعمیر قطعات مختلف موتور اتومبیل ، از ابزارهای مخصوص بسیاری استفاده می گردد . در زیر به بعضی از آن‌ها اشاره می‌شود .

_ **پایه‌ی نگه دارنده ی موتور:** در بخش ابزار آلات اشاره شد که پایه ها اشکال متفاوتی دارند ونمونه ای از آن در تصویر (۴-۷) دیده می شود .



شکل (۴-۸)

_ **فنرجمع کن سوپاپ:**برای باز و بست سوپاپ های موتور نیاز است که توسط ابزاری فشار فنر را خنثی کنیم و پس‌از آزاد کردن ، آن را خارج نمائیم به این ابزار فنر جمع‌کن سوپاپ می‌گویند . این عمل می‌تواند توسط دست‌یانیروی پنوماتیکی صورت‌گیرد (شکل‌های۸-۴و۹-۴) .

شکل (۴-۹)

_ **سوپاپ گردان:** برای آب بندی سوپاپ‌ها باید آن‌ها را در محل خود با فشار بچرخانیم این عمل توسط سوپاپ گردان صورت می گیرد (شکل ۱۰-۴) .

شکل (۴-۱۰)

ـ **رینگ بازکن:** برای باز کردن و بیرون آوردن رینگ‌های پیستون از این ابزار استفاده می شود در صورت استفاده از رینگ بازکن می توان از شکستن رینگ ها جلوگیری نمود (شکل ۴-۱۱) .

شکل (۱۱-٤)

ـ **رینگ جمع کن:** برای جا زدن پیستون داخل سیلندر از این ابزار استفاده می‌شود (شکل ۴-۱۲) .

شکل (۱۲-٤)

ـ **قفل کن میل لنگ:** این ابزار برای جلوگیری از چرخش میل لنگ روی بلوکه ، کنار فلایویل نصب می شود (شکل۴-۱۳).

شکل (۱۳-٤)

ـ **آچار شمع:** برای باز و بست شمع موتور ، بسته به نوع آن از این آچار مخصوص استفاده می شود . از ابزارهای دیگری نیز، بسته به نوع موتور استفاده می‌گردد . با توجه به کاتالوگ‌های تعمیراتی هر شرکت می‌توان به آن‌ها مراجعه نمود .

۳-۴-اصول به‌کارگیری تجهیزات عمومی و اختصاصی‌بازکردن وبستن مولّد قدرت

برای آشنایی بیش تر با ابزارها و طرز استفاده صحیح از آن‌ها در این بخش چند مورد شرح داده می‌شود .

۱-۳-۴ - استفاده از بوکس ، رینگی وتخت: همان طور که در بخش (۱-۴) گفته شد ، برای ایمنی و راحتی کار بهتر است پیچ ها با آچار بوکس باز شوند و در صورت نبودن فضای کافی ممکن است از آچار رینگی و در نهایت از آچار تخت استفاده شود .آچار بایدمتناسب پیچ انتخاب شود در غیر این صورت ابزار ، پیچ ویا شخص آسیب می بیند (شکل۱۴-۴) .

شکل (۱٤-٤)

آچار بوکس ، غیر از استاندارد اینچی یا میلی متری بودن به دو صورت ۶ گوش و ۱۲ گوش نیز طراحی و ساخته شده است (شکل ۱۵-۴) .

شکل (۱۵-٤)

امروزه با پیشرفت تکنولوژی ، ابزار ها نیز از حالت سنتی خارج شده اند و در کارگاه های بزرگ ونمایندگی‌ها ، این ابزارها (عمومی) تخصصی تر شده اند . به عنوان مثال آچار بوکس به جای دستی ، به صورت پنوماتیکی به کار می رود . شکل ۱۶-۴ برخی از ابزار آلات پنوماتیکی را نشان می دهد .

شکل (۱۶-٤)

۲-۳-۴ - استفاده از فنر جمع کن سوپاپ: فنرجمع‌کن، انواع مختلفی دارد ونوع دستی آن بیش‌تر رایج است . برای خارج کردن سوپاپ باید فشار فنر را از روی خارهای سوپاپ برداریم سپس آن‌ها را خارج نمائیم . سرفنر جمع کن به صورت دو شاخه‌ی قابل تنظیم یا بوش شیاردار است و فنر در داخل آن قرار می‌گیرد . سر دیگر فنر جمع‌کن فک متحرکی است که به سر سوپاپ تکیه می کند (شکل ۱۷-۴) . پس از تنظیم فنرجمع کن و فشردن اهرم آن ، ضمن جمع شدن فنر ، خارها آزاد می شوند .

شکل (۱۷-٤)

پس از خارج کردن دوخار ، به آرامی دسته ی فنر جمع کن را بر می گردانیم و فنر را خارج می کنیم (شکل ۱۸-۴) .

اخطار : هنگام کار با فنر جمع کن سوپاپ ، باید توجه داشته باشیم که مقابل فنر ، کسی قرار نگرفته باشد هم چنین آزاد کردن فنر به آرامی صورت گیرد. لغزش فنر جمع کن و ترک داشتن وفرسوده بودن آن می تواند خطر آفرین باشد .

شکل (۱۸-٤)

۳-۳-۴- استفاده ازرینگ بازکن‌ورینگ جمع‌کن:

برای خارج کردن و جا زدن رینگ ها بهتر است از رینگ بازکن استفاده کنیم تا از شکستن رینگ ها جلوگیری شود. خارج کردن رینگ به صورت دستی ، به طوری که برخی تعمیرکاران انجام می دهند ، علاوه بر صدمه رساندن به دست، موجب شکستن رینگ از قسمت میانی و یا تاب برداشتن آن می شود . کار با رینگ بازکن بسیار راحت است و به پیستون نیز صدمه وارد نمی شود لبه‌های رینگ را داخل فک های انبر قرار دهید و به باز کردن دهانه‌ی رینگ اقدام نمائید در این حالت رینگ را خارج یا داخل نمائید (شکل ۱۹-۴).

شکل (۱۹-٤)

همان طور که در بخش (۲-۲-۴) گفته شد ، برای قراردادن پیستون در داخل سیلندر از رینگ جمع کن استفاده می شود. به‌همین منظور پیستون را داخل رینگ جمع کن قراردهید و با آچار مخصوص (شبیه آچار آ لن) یا توسط اهرم‌های آن، رینگ‌ها را جمع کنید دراین حالت پیستون می‌تواند داخل سیلندر قرار گیرد. در غیر این صورت رینگ‌ها به لبه‌های سیلندر گیر می‌کند و مانع از داخل شدن پیستون می شوند (شکل های ۲۰-۴ و۲۱-۴) .

شکل (۲۰-٤)

شکل (۲۱-٤)

۴-۴- اصول برنامه ریزی بازکردن و بستن مولد قدرت

برای باز و بسته کردن یک موتور به نظم و برنامه ریزی نیاز داریم . نداشتن برنامه ریزی صحیح باعث اتلاف وقت وگاهی صرف هزینه می شود . برای مثال بازکردن مانی فولد هوا بدون باز کردن هواکش و اتصالات مربوطه به آن یا بدون بازکردن کاربراتور (در خودروهای کاربراتوری) بسیار سخت ودشوار و گاهی غیر ممکن است . تصویر (۲۲-۴) نوعی موتور را نشان می‌دهد که برای دست یابی به کاربراتور و اتصالات آن ابتدا هواکش را باز می کنند .

شکل (۲۲-٤)

بنابراین در برنامه ریزی به موارد زیر توجه داشته باشید :

_ قبل از هر چیز ، اتصالات برقی قطعات را باز کنید و در صورتی که امکان فراموش کردن نوع اتصال وجود دارد آن را یادداشت نمایید ویا علامت بزنید (شکل ۲۳-۴) .

- قطعات از بالا یا از اطراف موتور به ترتیب باز شوند .
- قطعاتی را که آسیب پذیرند ، زودتر باز نمائید .
- محل پیچ ها را به خاطر بسپارید یا یادداشت کنید .
- آب و روغن داخل موتور را به موقع تخلیه نمائید.

(ترتیب بستن قطعات ، عکس روش باز کردن آن است) .

_ هنگام بستن به ارتفاع ، سایز و نوع دنده‌ی پیچ توجه کنید و آن را در جای خود ببندید.

شکل (۲۳-٤)

۴-۵ - دستورالعمل اصول ایمنی و حفاظتی بازکردن و بستن مولد قدرت

زمان: ۱ ساعت

ابزارهای مورد نیاز :

- وسایل ایمنی و حفاظتی از جمله کلاه
- عینک
- ماسک و دست کش
- وسایل اطفای حریق
- دستمال جهت تمیز کاری .

نکات ایمنی :

- از ماسک ها و حفاظ های مناسب در حین کار استفاده نمایید.
- مواد آتش گیر را در ظرف های مناسبی قرار دهید .
- هنگام جابه جایی مواد سوختی ، مراقب باشید روی زمین نریزند .

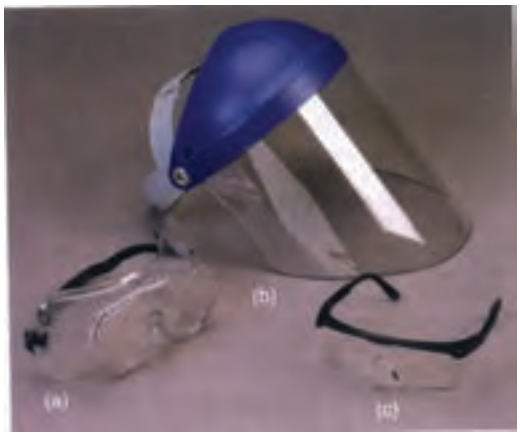
برای بازو بسته کردن ، هر چند در بخش اول کتاب مواردی توضیح داده شد ، رعایت نکات زیر یادآوری می شود :

- محیط کارگاه را تمیز نمائید .
- مواد آتش گیر و سوختنی را دور از محل کار قرار دهید.
- سطح کارگاه را از مواد نفتی و روغنی پاک کنید.
- ابزارها را با پارچه ، تمیز و خشک نمائید .
- میز کار را از هر گونه گرد وغبار و قطعات زائد دیگر دور نگه دارید .
- پیچ ومهره های محیط اطراف را جمع آوری نمائید تا با پیچ های موتور مورد نظر جابه جا نگردند.
- لازم است کارگاه را به وسایل اطفای حریق مجهز کنید (شکل ۴-۲۴) .

شکل (۴-۲۴)

- در صورت کثیف بودن موتور ، بهتر است مطابق آن چه در بخش شست و شوی بلوکه ی موتور آمده است ، آن را شست‌وشو دهید .

_ هنگام کارکردن با دستگاه های تراش و یا کربن‌زدایی قطعات ، از عینک و دیگر وسایل ایمنی استفاده کنید (شکل۲۵-۴) .



شکل (۲۵-٤)

۴-۶ -آشنایی با قطعات تشکیل دهنده‌ی موتور

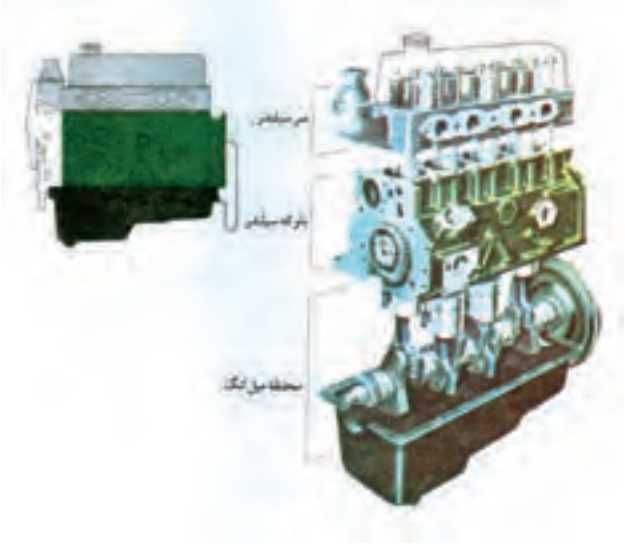
موتور اتومبیل از ده ها قطعه ی ریز و درشت با جنس های متفاوت تشکیل شده است . بعضی از آن ها ثابت و برخی دیگر متحرک اند . به طور کلی موتور اتومبیل از این سه بخش اساسی تشکیل می شود که عبارت اند از :

_ سر سیلندر

_ بلوکه ی سیلندر

_ میل لنگ و محفظه ی کارتر

شکل (۲۶-۴) این مجموعه را نشان می دهد .



شکل (۲۶-٤)

۱-۶-۴ -سرسیلندر: سر سیلندر توسط چند عدد پیچ روی بلوکه‌ی سیلندر محکم شده است و با یک واشر مـخصوص ، آب‌بندی می شود. روی سرسیلندر قطعات مختلفی بسته به نوع موتور نصب می شود. برای مثال شمع ، مانی فولد ها و احتمالاً مجمـوعه‌ی سوپـاپ، میل اسبک و اسبک ها روی آن قرار می‌گیرند (شکل ۲۷-۴) .

شکل (۲۷-٤)

در صورتی که علاوه بر موارد فوق میل بادامک نیز روی سرسیلندر باشد (موتور OHC) [1] ممکن است تایپت ، دلکو و پمپ بنزین (خودروهای کار براتوری) نیز به مجموعه ی قطعات سر سیلندر اضافه شوند .

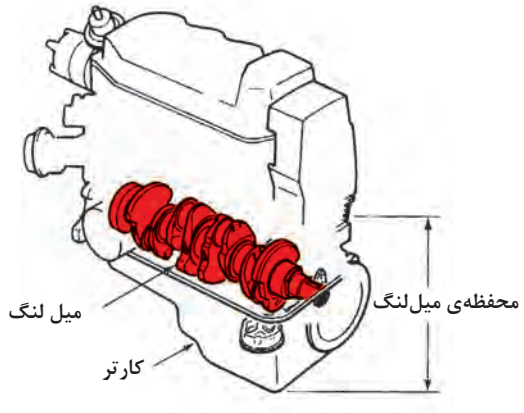
۱- Over Head Camshaft

۲-۶-۴- بلوکه‌ی سیلندر

قطعات بلوکه ی سرسیلندر عبارت اند از سیلندر ، مجاری روغن ، محل نصب میل لنگ ، مجاری خنک کاری و... . اگر میل بادامک دربلوکه باشد ، محل نصب پمپ بنزین و دلکو در خودروهای کاربراتوری روی بلوکه تعبیه می شوند . شکل (۴-۲۸) بلوکه ی موتور ۶ سیلندر V شکل رانشان می دهد .

شکل (٤-۲۸)

۳-۶-۴- محفظه ی میل لنگ: این قسمت شامل میل لنگ ، شاتون ، فلایویل ، کارتر ، پمپ روغن و ... است (شکل۲۹-۴) .



شکل (٤-۲۹)

۴-۶-۴ -قطعات داخلی موتور: اینک با برخی از قطعات موتور آشنا می شویم :

_ **سیلندر :** استوانه ای است تو خالی که چهار عملیات سیکل اتو به وسیله ی پیستون داخل آن صورت می گیرد .

_ **پیستون :** استوانه ای است که در داخل سیلندر حرکت رفت وبرگشت را انجام می دهد.

_ **رینگ پیستون :** حلقه های فلزی ای است که در سر پیستون قرار گرفته و قسمت بالا و پایین سیلندر را نسبت به هم آب بندی می کند (شکل ۴-۳۰) .

شکل (٤-۳۰)

_ **شاتون :** اهرمی است که از یک طرف به پیستون متصل شده و نیروی حاصل از احتراق را به میل لنگ منتقل می کند .

_ **گژن پین :** میله ای کوچک است که اتصال شاتون به پیستون را میسر می سازد و به صورت مفصل عمل می کند .

_ **میل لنگ :** محوری است که توسط چند یاتاقان روی بلوکه ی سیلندر قرار می گیرد و حرکت رفت و برگشتی پیستون را توسط شاتون به حرکت دورانی (چرخشی) تبدیل می کند (شکل ۳۱-۴).

شکل (۳۱-٤)

_ **سوپاپ :** قطعه ای قارچی شکل است که در مسیر عبور هوا و بنزین یا دود خروجی از سیلندرها قرار گرفته و مسیر را باز و بسته می کند (شکل ۳۲-۴).

_ **فنر سوپاپ :** فنری است که موجب بسته نگه داشتن سوپاپ می شود و روی آن اعمال نیرو می کند .

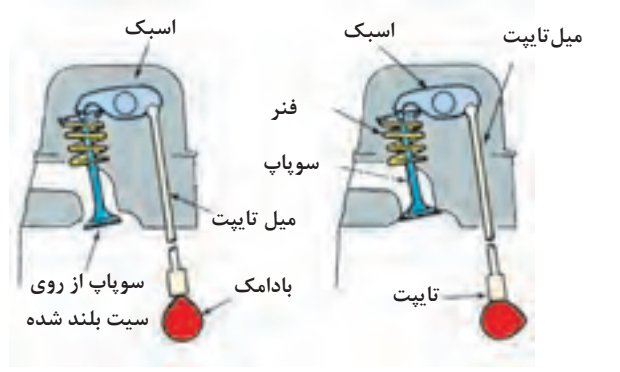
_ **خارنگه دارنده :** دو عدد خارضامن است که فنر را روی سوپاپ نگه می دارد .

_ **بادامک :**قطعه ای بادامی شکل است که وظیفه دارد در موقعیت های تعیین شده سوپاپ را باز نماید .

_ **میل بـادامک (میل سوپـاپ) :** محوری است که مجموعه‌ی بادامک ها روی آن طراحی و ایجاد شده است .

_ **تایپت :** نام دیگر آن استکانی است و حرکت بادامک رابه سوپاپ منتقل می کند .

– **اسبک :** قطعه ی واسطه ی بین بادامک یا تایپت و سوپاپ است (شکل ۳۳-۴) .



شکل (۳۲-٤)

شکل (۳۳-٤)

_ **فلایویل :** قطعه ای است که به انتهای میل لنگ بسته شده و وظیفه‌ی جذب نیرو و باز پس دهی آن را در مواقع خاص به عهده دارد . نام دیگر آن چرخ طیار است (شکل۳۴-۴) .

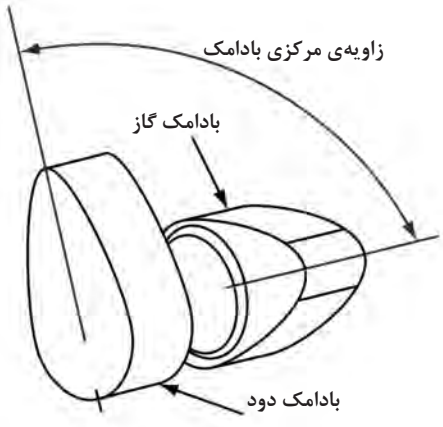
_ **پمپ روغن (اویل پمپ) :** یک پمپ مکانیکی است که وظیفه ی ارسال روغن به قسمت های مختلف موتور را بر عهده دارد .

_ **پمپ بنزین :** این قطعه برای ارسال سوخت از باک به کاربراتور یا ریل سوخت به کار می رود .

شکل (٣٤-٤)

۴-۷-آشنایی بامیل بادامک،دنده‌ی میل بادامک وساختاربادامک خودروهای کاربراتوری و انژکتوری و جنس آن‌ها

یکی از مهم ترین قسمت های سیستم حرکتی سوپاپ، بادامک است معمولاً برای هر سوپاپی یک بادامک طراحی می‌گردد ، زیرا وظیفه ی بادامک ، بازکردن سوپاپ‌های گاز یا دود است که هر کدام باید در زمان خاصی باز و بسته گردند . بنابراین ، برای هر سیلندر حداقل دو بادامک وجود دارد .



شکل (٣٥-٤)

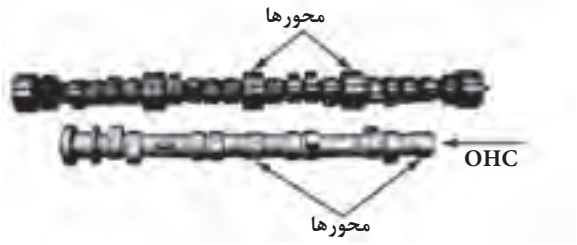
۱-۷-۴ - شکل میل بادامک: مجموعه بادامک ها در کنار یکدیگر قرار می گیرند وتشکیل میل بادامک می دهند . زاویه ی قرار گرفتن بادامک ها نسبت به یکدیگر متفاوت است . در نتیجه سوپاپ ها به وسیله تایمینگ (زمان بندی) باز وبسته می شود (شکل ۳۵-۴) .

تقریباً درتمام موتورها برای یاتاقان بندی میل بادامک ، چند محور طراحی شده است که گاهی قطر آن ها از اندازه بادامک ها بزرگ تر است ، برای این که بتوانیم میل بادامک ها را از بوش یاتاقانی خود خارج کنیم (شکل ۳۶-۴) .

شکل (٣٦-٤)

اما در برخی از موتورها ، میل بادامک هایی به کار برده شده که تعداد بیش تری محور داشته و یاتاقان های آن به صورت کپه است در این نوع میل بادامک ها قطر محور را کوچک تر طراحی می کنند (شکل ۳۷-۴) .

میل بادامک دارای فلانچی برای اتصال چرخ زنجیر یا چرخ تسمه است . هم چنین ممکن است روی میل بادامک شیار محل قرار گرفتن دلکو و دایره ی گریز از مرکز پمپ بنزین یا حتی چرخ دنده ی محرک اویل پمپ نیز وجود داشته باشد .



شکل (۳۷-٤)

۴-۷-۲ - جنس میل بادامک: میل بادامک در معرض ضربه ، سایش و فشار زیاد قرار دارد از این رو لازم است از جنس مقاومی ساخته شود تا به راحتی بتواند موارد یاد شده را تحمل نماید. معمولاً میل بادامک از آلیاژهای چدن (به دلیل سخت بودن در مقابل سایش) و فولاد (به دلیل مقاومت در برابر ضربه) ساخته می شود و سطوح آن را سخت کاری می کنند (شکل۳۸-۴) .

شکل (۳۸-٤)

بر روی میل بادامک فولادی ، تایپت غلتک‌دار استفاده می‌شود و شکل بادامک های آن کمی متفاوت است .

۴-۷-۳-محل قرارگیری میل بادامک: در موتورهای مختلف محل قرارگیری میل بادامک متفاوت است و به طور کلی به دو دسته تقسیم می شوند ، که عبارت‌اند از :

_ **میل بادامک دربلوکه ی سیلندر** :موتورهایی که میل بادامک آن ها در بلوکه است به میل سوپاپ زیر (میل بادامک زیر)معروف اند و بسته به محل سوپاپ ، داری تایپت ، میل‌تایپت و اسبک می باشند .

ارتفاع این موتورها کم تر است ولی تعداد قطعات متحرک دستگاه سوپاپ زیاد است (شکل ۳۹-۴) .

شکل (۳۹-٤)

_ میل بادامک در سرسیلندر(میل سوپاپ رو) :

این گونه موتورها به اُ اچ سی (OHC) معروف اند و در تمام آن ها سوپاپ ها نیز در سر سیلندر قرار دارند . بنابراین از قطعات رابط بین میل بادامک و سوپاپ کاسته می شود حتی ممکن است بین بادامک و سوپاپ فقط تایپت باشد (حذف اسبک ، میل اسبک ومیل تایپت) .

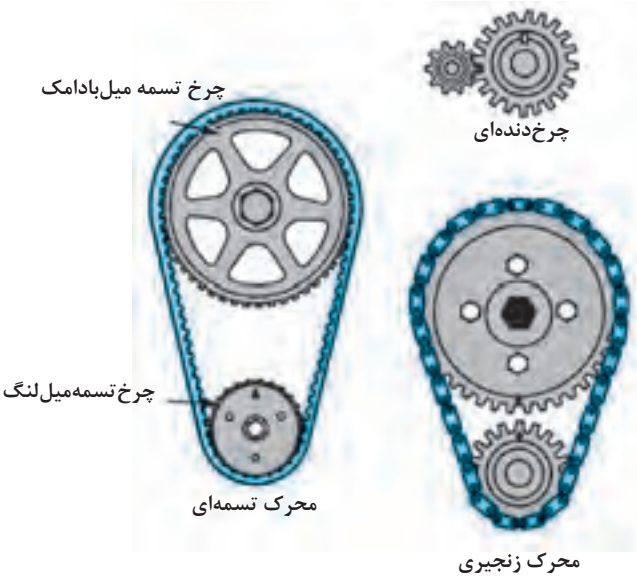
در این موتورها از کم ترین تعداد قطعات متحرک در دستگاه سوپاپ استفاده شده است . بنابراین دقت کار سوپاپ ها افزایش یافته است و بهتر باز وبسته می شوند (لقی وانحراف کم) . لذا کارایی موتور نیز بهبود می یابد (شکل ۴۰-۴) .

شکل (٤٠-٤)

۴-۷-۴- درگیری میل بادامک با میل لنگ: همان طور که می دانید در تمام موتورها میل بادامک حرکت خود را از میل لنگ می گیرد ولی چگونگی این انتقال حرکت متفاوت است ، به این شرح :

_ انتقال حرکت به صورت چرخ دنده : این نوع انتقال حرکت در بعضی از موتورهایی که میل بادامک آن داخل بلوکه و نزدیک میل لنگ طراحی شده است رواج دارد ، به طوری که مستقیماً و بدون واسطه ی دیگر ، میل لنگ و میل بادامک توسط دو چرخ دنده با یکدیگر متصل می‌شوند (شکل۴۱-۴) .

- انتقال حرکت توسط زنجیر : در مواردی که فاصله‌ی میل بادامک ازمیل لنگ زیاد باشد ، از زنجیر و چرخ زنجیر استفاده می شود و زنجیر حرکت چرخشی را تقریباً بدون لغزش انجام می دهد .



شکل (٤١-٤)

- **انتقال حرکت توسط تسمه :** از این نوع انتقال نیز برای مواردی که فاصله زیاد است استفاده می شود ولی معایب زنجیر و چرخ زنجیر را ندارد .

۴-۷-۵-چرخ دنده‌ی میل بادامک: چرخ دنده ی میل بادامک معمولاً توسط پیچ به آن متصل می‌شود و یک خار یا پین ، موقعیت آن را روی میل بادامک تثبیت می کند . جنس چرخ دنده ها و چرخ زنجیره‌ها از پودر فلزاتی چون چدن ، فولاد یا آلومینیوم و فیبر فشرده است ولی چرخ تسمه‌ها که باید سبک باشند از آلومینیوم اند .

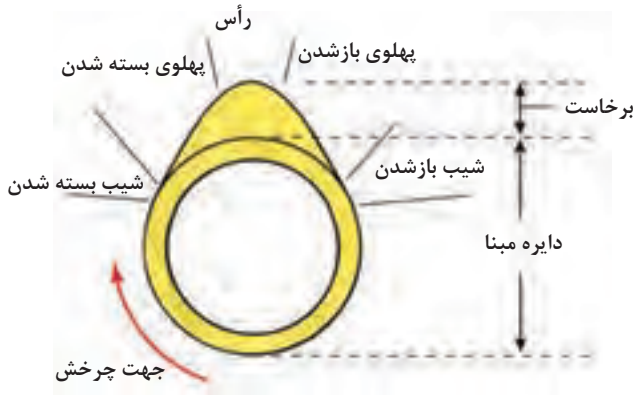
گاهی برای کاهش وزن چرخ دنده ی میل بادامک ، بدنه را از آلومینیوم و دنده ها را از پلاستیک می سازند (شکل ۴۲-۴) .

شکل (٤٢-٤)

۴-۷-۶ -ساختار بادامک: شکل بادامک ها بسته به طراحی موتور ومقدار زمان باز یا بسته بودن سوپاپ‌ها و هم چنین میزان ارتفاع بازشدن (برخاست) سوپاپ ، متغیر است .

بادامک از قسمت های مختلفی تشکیل شده است (شکل۴۳-۴) و عبارت اند از :

- دایره ی مبنا
- شیب باز شدن
- پهلوی بازشدن
- نوک (رأس بادامک)
- پهلوی بسته شدن
- شیب بسته شدن

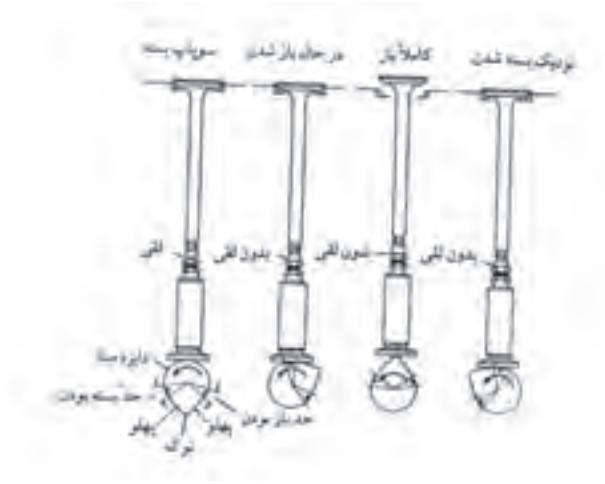


شکل (٤٣-٤)

وظیفه‌ی دایره‌ی مبنا ، بسته نگه داشتن سوپاپ است ، شیب باز شدن موجب آرام و بی سر وصدا باز کردن سوپاپ می‌گردد و پهلوی باز شدن ، وظیفه ی برخاست سوپاپ را به عهده دارد و نوک بادامک آن را تکمیل می‌کند .

پهلوی بسته شدن ، سوپاپ را می بندد تا به وسیله‌ی شیب بسته شدن ، آرام روی سیت خود بنشیند پس شیب باز وبسته شدن بادامک ، در آرام کارکردن موتور و جلوگیری از ضربه‌ی شدید به دستگاه سوپاپ و سرسیلندر نقشی اساسی ایفا می کند. در نتیجه دوام و عمر موتور افزایش می‌یابد (شکل۴۴-۴).

سطح بادامک‌ها ومحورهای یاتاقان میل بادامک سخت‌کاری می‌گردد ، تا سایش آن کم‌تر شود . در ضمن روغن کاری آن‌ها نیز نقش زیادی در زمینه‌ی کاهش سائیدگی دارد .



شکل (٤٤-٤)

محور میل بادامک‌هایی که در بلوکه هستند به وسیله‌ی کانال اصلی ، روغن کاری می‌شود . ولی در موتورهای میل‌بادامک رو (OHC) توسط مدار روغن وارد شده به سرسیلندر یا توسط لوله‌ی مخصوص، عملیات روانکاری میل‌بادامک صورت می‌پذیرد (شکل ۴۵-۴) .

شکل (٤٥-٤)

در برخی خودرو ها ، دایره ی مبنا را با پهنای کم تری نسبت به سایر قسمت های بادامک می سازند تا ضمن کم شدن اصطکاک ، وزن میل بادامک نیز کاهش یابد (شکل ۴۶-۴) .

با وجود این ، سایش در بادامک ها یا محورهای میل بادامک، اجتناب ناپذیر است .

شکل (٤٦-٤)

۸-۴- آشنایی با نسبت دورمیل بادامک به میل لنگ

پیش از این با اساس کارکرد موتورهای دو زمانه و چهار زمانه و سیکل اتو آشنا شده اید و تفاوت آن ها را می شناسید در موتور دو زمانه با یک دور گردش میل لنگ هر چهار عمل احتراق صورت می گیرد . ولی در موتورهای چهارزمانه با دو بار

گردش میل لنگ تمام سلیندر ها ، هر چهار عمل اتو را انجام می دهند . در نتیجه سوپاپ های گاز و دود آن ها یک بار باز و بسته می شونـد . برای انجام این عـمل به یک دور گـردش میل بادامک نیاز است پس می توان به راحتی نتیجه گرفت که در یک موتور چهار زمانه (بدون در نظر گرفتن تعداد سیلندرهای موتور) با دو دور گردش میل لنگ ، یک دور گردش میل‌بادامک خواهیم داشت نسبت دور میل بادامک به دور میل لنگ ۱به ۲ یعنی $\frac{۱}{۲}$ است (شکل ۴۷-۴).

شکل (٤٧-٤)

این عملیات بدون لغزش صورت می گیرد پس برای رسیدن به این تناسب دور ، باید قطر یا تعداد دنده ی میل بادامک ، دقیقاً دو برابر قطر یا تعداد دنده ی میل لنگ باشد . به این جهت دلکوی موتورهای کاربراتوری حرکت خود را از میل بادامک می‌گیرد تا در هر چرخش محور آن ، یک بار در تمام سیلندر ها، احتراق صورت گیرد (شکل ۴۸-۴) .

شکل (٤٨-٤)

۹-۴- آشنایی بازنجیر یا تسمه تایم ، علامت‌گذاری ومفهوم تایمینگ میل بادامک

در بخش (۴-۷-۴) به انواع انتقال حرکت از میل‌لنگ به میل بادامک اشاره شده در این قسمت به طور کامل تری به آن می پردازیم .

۱-۹-۴ دنده ، زنجیر یا تسمه کدام یک؟

انتقال حرکت از میل لنگ به میل بادامک باید بدون کم و کاستی صورت گیرد . چرخ دنده این عملیات را به خوبی انجام می‌دهد . از این روش بیش‌تر در موتورهای قدیمی میل بادامک زیر ، استفاده شده است (شکل ۴۹-۴) .

شکل (٤٩-٤)

سنگین‌بودن وزن چرخ دنده ، هزینه‌ی ساخت زیاد ومهم‌تر از همه ، دورشدن میل‌بادامک از میل‌لنگ موجب‌شده در طرح‌های بعدی موتور زنجیر و چرخ زنجیر جای گزین چرخ‌دنده شوند (شکل ۵۰-۴) .

برای آن که زنجیر بتواند دوران را به طور کامل انتقال دهد و در تایمینگ تغییری ایجاد نشود از زنجیر سفت کن استفاده می شود .

شکل (٤-٥٠)

زنجیر سفت‌کن به صورت های هیدرولیکی (نیروی روغن)یا مکانیکی (نیروی فنر) به طرف آزاد زنجیر نیرو وارد می کند . این قطعه از لاستیک مصنوعی فشرده ساخته می شود تا اصطکاک کمی داشته باشد (شکل ۵۱-۴) درهر صورت ، زنجیر نیز معایبی دارد که مهم ترین آن‌ها عبارتند از :

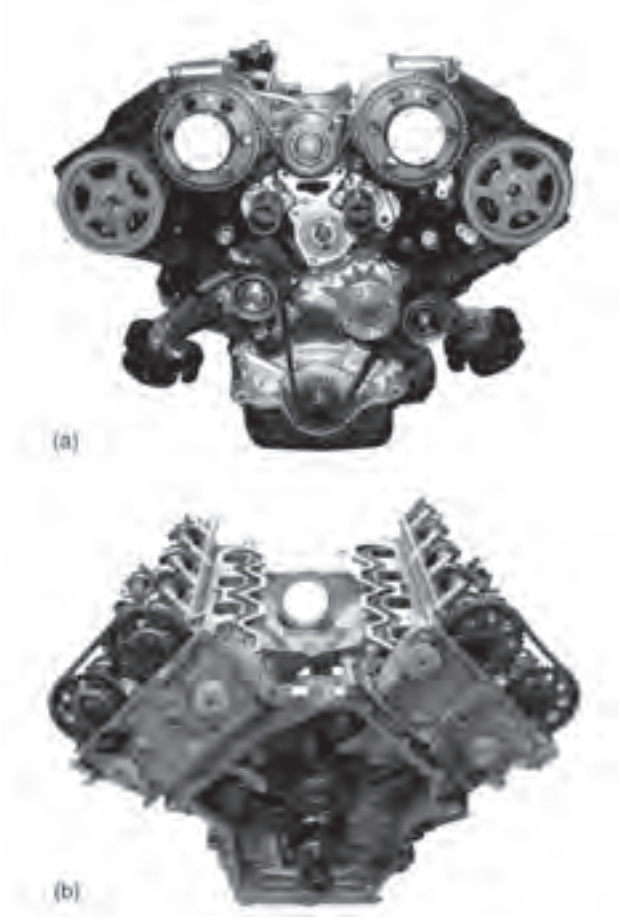
- هزینه ساخت نسبتاً زیاد ؛
- ایجاد سروصدا ؛
- نیاز به روغن کاری ونگه داری ؛
- فرسودگی زنجیر وچرخ زنجیر که موجب اختلال در تایمینگ می شود.

شکل (٤-٥١)

برای برطرف کردن عیوب یاد شده از تسمه و چرخ تسمه که امروزه بسیار رواج یافته است استفاده می‌شود از جمله محاسن آن عبارتند از:

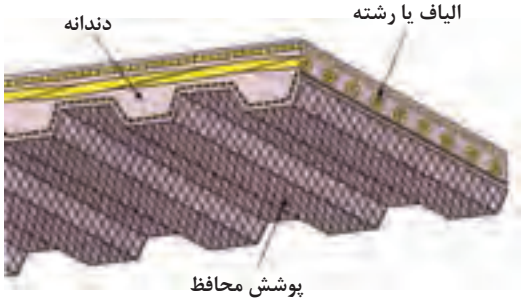
- هزینه ی ساخت کم
- سبک بودن وزن
- کارکرد بدون سرو صدا
- نیاز نداشتن به روغن کاری

شکل (۴-۵۲) کاربرد تسمه و زنجیر را در موتورهای V شکل با چهار میل بادامک نشان می‌دهد .



شکل (٤-٥٢)

شاید تنها عیب تسمه ، پاره شدن احتمالی آن یا لغزش روی چرخ تسمه باشد با پاره شدن تسمه ، خطر برخورد پیستون با سوپاپ‌ها به وجود می‌آید . کارشناسان و طراحان با تقویت جنس تسمه تا حدودی این عیب را برطرف نموده اند معمولاً تسمه را از الیاف فایبر گلاس[۲] با روکشی از لاستیک می‌سازند (شکل۵۳-۴) .



شکل (٤-٥٣)

۲- Fiber glass

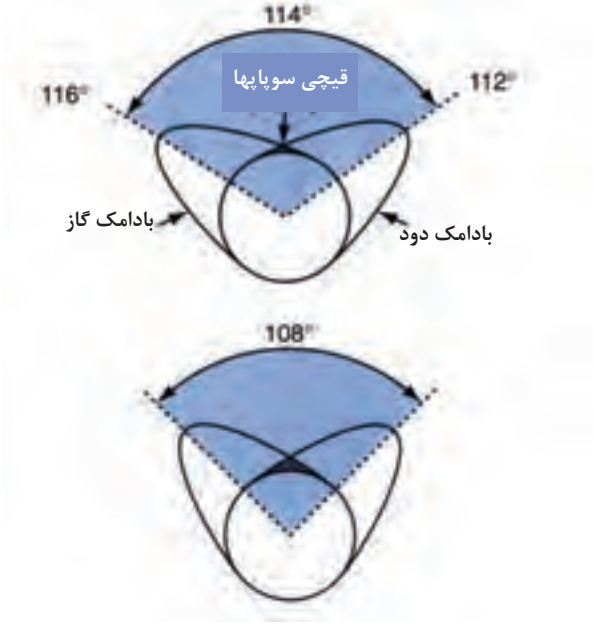
محیط داخلی این تسمه دندانه دار است برای این که بتواند به خوبی و با دقت ، مکانیزم سوپاپ را به حرکت در آورد .

برای تسمه ها نیز از تسمه سفت کن استفاده می‌شود ، که معمولاًبه صورت غلتک است و توسط نیروی فنر یا هیدرولیک یا به صورت دایره گریز ازمرکز ، مقدار کشش تسمه را تنظیم می نماید (شکل ۵۴-۴) .

شکل (٤-٥٤)

۲-۹-۴- مفهوم تایمینگ :تایمینگ سوپاپ به معنی زمان بندی دقیق باز و بسته شدن سوپاپ های موتور است .

اگر بخواهیم حداکثر قدرت موتور را به دست آوریم باید میزان پرشدن سیلندرها از مخلوط سوخت به حداکثر برسد و احتراق در لحظه ای دقیق انجام شود هم چنین خالی شدن سیلندر از دود به بهترین نحو صورت گیرد . برای رسیدن به این مقصود باید درطراحی بادامک‌های موتور آوانس [۳] بازشدن و ریتارد [۴] بسته شدن سوپاپ ها در نظر گرفته شود . با این عمل مقدار زمان باز بودن سوپاپ ها را افزایش داده‌ایم (شکل۵۵-۴).



شکل (٤-٥٥)

علاوه براین ، لحظه دقیق باز و بسته شدن نیز اهمیت خاصی دارد . هنگام اتصال میل بادامک به میل لنگ ، باید زمان دقیق عملکرد سوپاپ ها برای هر سیلندر در نظر گرفته شده باشد در نتیجه ، جابه‌جایی موقعیت میل بادامک نسبت به میل لنگ ، حتی به اندازه‌ی یک دندانه ، می تواند در کارکرد موتور تاثیر منفی داشته باشد .

۳- Advance

٤- Retard

۳-۹-۴ -علائم تایمینگ: جهت رسیدن به تایمینگ صحیح و اتصال آسان میل بادامک به میل لنگ ، معمولاً روی چرخ دنده‌ی آن‌ها را علامت‌گذاری می‌کنند تا هنگام نصب مدنظر قرار گیرد .

در نوع دنده‌ای، دو نقطه روی چرخ‌دنده‌ها حک‌شده است تابه هنگام جازدن، آن‌ها روبه‌روی یکدیگر قرار می‌گیرند (شکل۵۶-۴).

شکل (۵۶-٤)

در نوع زنجیر تایم نیز دو نقطه بر روی هر دو چرخ زنجیر حک می‌شود تامطابق (شکل ۵۷-۴) روبه روی هم در یک راستا باخط المرکزین دو محور قرار گیرند.

شکل (۵۷-٤)

در روش دیگر دو حلقه ی زنجیر را با رنگ مشخص می‌کنند تا علائم تایمینگ روی چرخ زنجیرها در مقابل حلقه‌های رنگ شده قرارگیرند (شکل ۵۸-۴).

امروزه در خودروهایی که تسمه تایم دارند ، روی دنده‌ی سر میل بادامک و دنده‌ی سر میل لنگ علامت‌هایی حک گردیده است که باید مطابق توصیه ی شرکت سازنده ، مقابل شاخص‌هایی قرار گیرند . در این حالت تایم میل بادامک تنظیم است .

برای نمونه ، وقتی علائم تایمینگ هر دو میل بادامک‌های خودرو به طور افقی مقابل یک دیگر قرار گیرند ، علامت روی چرخ‌تسمه یا پولی میل لنگ را روی بلوکه مقابل شاخص

شکل (۵۸-٤)

قرار می دهند وسپس تسمه تایم را سوارمی‌کنند (این موتور دومیل‌بادامک دارد) (شکل ۵۹-۴) .

پس نمی‌توان قانون ثابتی برای تسمه تایم میل‌بادامک بیان نمود . فقط به این نکته اشاره می شود که اگر در موتوری چهار سیلندر (ترتیب احتراق ۲ ، ۴ ، ۳ ، ۱) ، پیستون شماره‌ی یک نقطه‌ی مرگ بالا ومرحله ی احتراق باشد ، سوپاپ های سیلندر شماره‌ی چهار در حالت قیچی[۵] خواهند بود .

شکل (۵۹-٤)

۱۰-۴- آشنایی با خلاصی مجاز دنده ها و زنجیر و میزان کشش تسمه تایم

به منظور دست یابی به تایمینگ صحیح سوپاپ ها وتولید قدرت حداکثر موتور ، نباید بین اجزای محرک سوپاپ لغزشی وجود داشته باشد ولی پس از مدتی کارکرد بین چرخ دنده ها ، زنجیر یا تسمه، دراثر سایش و یا کشش خلاصی ایجاد می شود ، که باید این فرسودگی را مورد کنترل قرار داد (شکل ۶۰-۴) .

۱-۱۰-۴- کنترل چرخ دنده‌ها: در نوع چرخ‌دنده‌ای، باروارد‌شده ازطرف‌میل‌لنگ و میل‌بادامک به چند دنده‌ی درگیر دو چرخ دنده باعث می‌شود که به مرور زمان در آن‌ها فرسودگی ایجاد شود ، که به خلاصی بین دو چرخ‌دنده می‌انجامد و ضمن ایجاد سروصدای زیاد ، امکان رسیدن به تایمینگ صحیح را دور از دسترس می نماید .

شکل (۶۰-٤)

۵- Valve overlap در بعضی از کتاب ها به لحظه ی باز بودن هم زمان هر دو سوپاپ از یک سیلندر ، قیچی سوپاپ ها می‌گویند .

به دو روش می‌توان لقی بین چرخ‌دنده‌ها را اندازه گرفت (این مقدار معمولاً بین ۰/۰۵ الی ۰/۱۵ میلی‌متر است) .

_ استفاده از فیلر

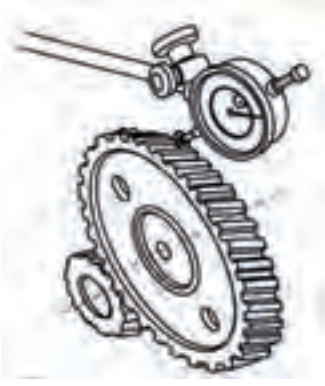
- استفاده از ساعت اندازه گیر

در روش اول به‌وسیله فیلری مناسب ، فضای خالی بین چرخ دنده‌ها را اندازه گیری می کنند و در صورت اضافه بودن ، آن‌ها را تعویض می نمایند (شکل‌های ۶۱-۴ و۶۲-۴) .

شکل (۶۱-٤)

شکل (۶۲-٤)

در روش دوم ساعت اندازه گیر را در محلی از موتور تثبیت می کنند و نوک شاخص آن را روی لبه ی چرخ دنده ی میل بادامک قرار می دهند (شکل ۶۳-۴) . با تکان دادن چرخ دنده، میزان خلاصی آن ها را از روی انحراف عقربه ی ساعت به دست می آورند .



شکل (۶۳-٤)

۲-۱۰-۴- کنترل زنجیر و چرخ زنجیر

معمولاً برای افزایش راندمان از زنجیرسفت کن استفاده می‌کنند ، ولی اتصال زنجیر در بعضی از موتورها بدون زنجیر سفت کن صورت می گیرد. در صورت فرسوده بودن این قطعات، زنجیر شل کار می کند و ضمن ایجاد لرزش وسروصدا ، تغییراتی درتایمینگ نیز ایجاد می نماید . سائیدگی در زنجیر سفت کن نیز عیوب یادشده را به همراه دارد (شکل ۶۴-۴) .

شکل (۶۴-٤)

جهت کنترل آن ، طرف آزاد زنجیر را فشار می دهیم و مقدار جا به جایی آن را اندازه گیری می کنیم این مقدار در محدوده ی ۵ الی ۱۲ میلی متر مجاز خواهد بود (شکل ۶۵-۴) .

شکل (۶۵-٤)

۳ - ۱۰-۴ -کنترل تسمه و چرخ تسمه :میزان کشش تسمه ، توسط تسمه سفت کن تنظیم می‌گردد. این وسیله به صورت غلتک به پشت تسمه فشار وارد می آورد و از لغزش آن جلوگیری‌می‌نماید.

تسمه در اثر کارکرد زیاد ، دچار ازدیاد طول می‌شود و ضمن شل شدن آن ، تایمینگ به هم می خورد . بزرگ‌ترین خطری که در اثر پاره شدن تسمه و یا به هم خوردن تایمینگ موتورها را تهدید می‌کند ، برخورد سوپاپ با پیستون است (شکل ۶۶-۴) .

شکل (٦٦-٤)

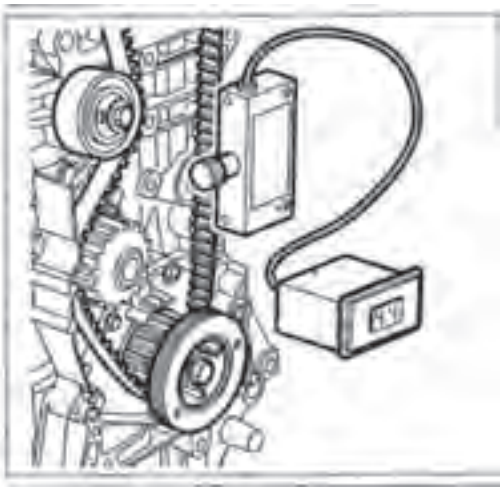
برای کنترل ، علاوه بر موارد ظاهری مثل ترک یا زدگی ، میزان کشش تسمه را به سه صورت اندازه می‌گیرند :

_ کنترل به وسیله خط کش: با استفاده از یک خط کش و فشار انگشت میزان کشش تسمه را اندازه می گیرند . این میزان، طبق سفارش سازندگان ، معمولاً نباید از ۱۲ میلی متر بیش‌تر باشد (شکل ۶۷-۴) .

شکل (٦٧-٤)

_ کنترل با دستگاه: توسط دستگاه کشش‌سنج[٦] تسمه، مقدار آزاد بودن آن را اندازه می‌گیرند . این دستگاه به روی تسمه بسته می‌شود ومیزان سفت بودن آن رابه صورت عدد نشان می‌دهد (شکل۶۸-۴) .

_ روش کارگاهی: برخی از تعمیر کاران با تجربه از یک روش آسان تر استفاده می نمایند .



شکل (٦٨-٤)

٦- Tensiometer

قسمت آزاد تسمه را با دو انگشت به طرف خود می چرخانند دراین حالت اگر میزان کشش آن تنظیم باشد ، تسمه نباید به اندازه°۹۰ چرخش داشته باشد (شکل ۶۹-۴) .

در صورتی که حد چرخش °۹۰ یا بیش تر باشد کشش تسمه را مجدداً تنظیم می کنند .

شکل (۶۹-٤)

۱۱-۴- آشنایی باچرخ دنده وپولی‌سر میل‌لنگ وعلائم آن

در بخش (۹-۴) باسه روش به حرکت درآوردن میل بادامک آشنا شدیم . در هر سه روش چرخ دنده ای سرمیل لنگ نصب می گردد که معمولاً توسط یک خارنگه دارنده ، روی آن کوپل می‌شود . این چرخ ، بسته به نوع اتصال با میل بادامک ، ممکن است چرخ دنده ، چرخ زنجیر یا چرخ تسمه باشد .

اشاره شد که علائم تایمینگ معمولاً روی چرخ دنده وچرخ زنجیر حک می شود و برای تایم گیری کافی است که دوعلامت مقابل یکدیگر قرار گیرند .

نکته :درمورد تایم هرموتوری به کاتالوگ آن رجوع می‌شود.

این درحالی است که شیوه ی علامت گذاری روی چرخ‌تسمه تنوع بیش‌تری دارد .

در اشکال (۷۰-۴ و۷۱-۴) نمونه‌هایی از علائم تایم موتورها را می‌بینید .

معمولاً علائم روی چرخ دنده‌های میل بادامک ومیل‌لنگ را در مقابل شاخص‌هایی ، روی بلوکه قرار می‌دهند .

دربعضی از خودروها به جای علامت‌گذاری روی چرخ‌تسمه‌ی میل‌لنگ ، علائم را روی پولی آن قرار می‌دهند .

می‌دانید که امروزه آلترناتور، پمپ فرمان پر قدرت و.....توسط

شکل (۷۰-٤)

شکل (۷۱-٤)

پولی میل‌لنگ به حرکت در می آیند. در نتیجه ارتعاشات زیادی به پولی و میل لنگ وارد می گردد.

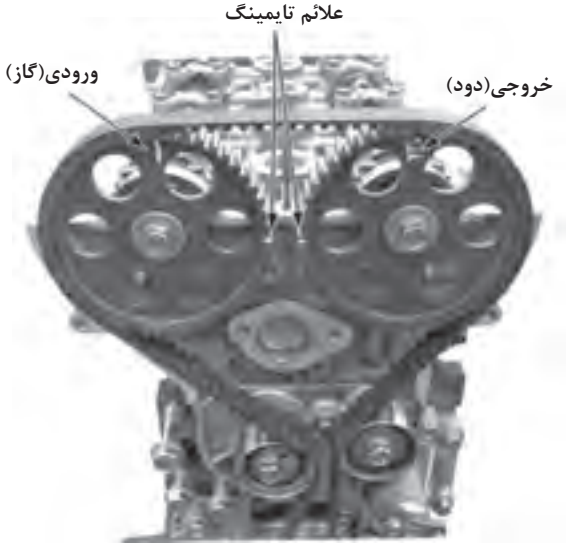
امروزه پولی ها به دو صورت یک پارچه و چند پارچه ساخته می شوند. داخل بعضی از آنها، برای کاهش ارتعاشات ،لاستیک ضربه گیر پرس می کنند.

یکی دیگر از کاربردهای پولی (به جهت در دسترس بودن) وجود علائم تایمینگ سوپاپ یا تایمینگ جرقه روی آن است.

برای نمونه، درموتوری اگر علائم پولی و چرخ میل بادامک مقابل یکدیگر قرار گیرند ، تایمینگ سوپاپ‌ها تنظیم است (شکل۷۲-۴) .

شکل (۷۲-٤)

درموتورهایی که دو میل بادامک دارند، روی هر دو چرخ‌دنده‌ی میل بادامک آن‌ها علامت‌گذاری می شود (شکل۷۳-۴) .



شکل (۷۳-٤)

۱۲-۴- دستورالعمل باز وبست پولی ، تسمه تایم و دنده‌ی سر میل‌لنگ

زمان: ۳ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی ، پولی‌کش ، پین یا مفتول به قطر ۱۰ میلی‌متر و طول ۱۰۰ میلی متر ، قفل‌کن فلایویل ، دستگاه کشش سنج تسمه (تنشیومتر) وخط‌کش .

نکات ایمنی :

ـ پس از پین‌گذاری برای جلوگیری از چرخش میل‌لنگ ، حتماً از قفل‌کن فلایویل استفاده کنید تا به پولی و بدنه‌ی موتور صدمه وارد نشود .

ـ هنگام کار با تسمه مراقب باشید زیاد پیچ وتاب نخورد .

برای بازکردن دنده ی سرمیل لنگ یا پیاده کردن سرسیلندر در موتورهای میل بادامک رو ، نیاز است که تسمه تایم را خارج کنیم .

برای باز کردن پولی به روش زیر عمل کنید:

ـ موتور را روی پایه ی گردان مناسب نصب کنید.

ـ متعلقات موتور از جمله آلترناتور ، تسمه‌ی آن ، مانی‌فولدها و... را باز نمائید .

ـ قاب های بالای موتور را باز کنید .

ـ میل‌لنگ را بچرخانید تا مجرای تایم چرخ تسمه‌ی میل بادامک مقابل حفره‌ی سرسیلندر قرار گیرد . حال میله‌ای را به قطر حدود ۱۰ میلی‌متر در داخل آن جا بزنید (شکل ۴-۷۴) .

- قفل‌کن فلایویل را روی بلوکه ببندید (شکل ۴-۷۵) .
- پیچ مرکزی پولی را باز کنید .
- در صورت نداشتن ضربه گیر وسفت بودن پولی، با پولی کش آن را خارج نمائید ومراقب خار آن باشید (شکل ۴-۷۶) .

شکل (٤-٧٤)

شکل (٤-٧٥)

شکل (٤-٧٦)

پس از بیرون آوردن پولی به ترتیب زیر عمل نمائید :

- قاب‌های میانی وپایین را به همراه دسته موتور باز کنید .

- معمولاً روی تسمه ها ، مقابل علائم تایمینگ چرخ دنده‌ها، با رنگ ، علامت گذاری شده است . در غیراین‌صورت ، روی تسمه علامت بزنید تا در صورت سالم بودن آن ، دوباره به همین ترتیب نصب گردد .

-پیچ تسمه سفت‌کن را شل کنید و غلتک را موافق عقربه‌های ساعت بگردانید تا شیار آن را به صورت افقی قرار گیرد (شکل۷۷-۴) .

شکل (۷۷-٤)

-حال تسمه آزاد است آن را بدون ضربه خارج کنید(شکل۷۸-۴).

شکل (۷۸-٤)

- دنده‌ی سر میل‌لنگ را بیرون بیاورید وخار آن را نیز بردارید (شکل ۷۹-۴) .

شکل (۷۹-٤)

۴-۱۲-۱ -تایم گیری موتور: برای نصب پولی روی میل‌لنگ ابتدا باید تسمه تایم را روی موتور سوار کنید، تایم‌گیری موتور با دو روش انجام می شود :

-پین گذاری

در موتوری که پولی آن از نوع پرسی و بدون ضربه گیر است از روش پین گذاری استفاده کنید :

چرخ دنده ی سر میل لنگ را به همراه خار آن نصب کنید. پولی را موقتاً روی میل لنگ سوار کنید و آن را بگردانید تا مجرای تایم آن مقابل حفره ی موتور قرار گیرد . اینک پین را به قطر تقریبی ۱۰ میلی متر جا بزنید برای جلوگیری از چرخش میل لنگ ، قفل کن را نصب نمائید . آن گاه پولی را باز و آن را خارج کنید (شکل ۸۰-۴) .

چرخ تسمه‌ی میل بادامک را نیز ، در حالی که علامت تایم آن تنظیم است ، پین گذاری نمائید .

حال تسمه را مطابق جهت آن (موافق عقربه‌های ساعت) به روی چرخ‌دنده‌های میل‌لنگ و میل‌بادامک سوار کنید (شکل ۸۱-۴).

نکته : مراقب باشید که تسمه عاری از هرگونه چربی و روغن باشد .

هنگام جا زدن تسمه به علامت روی آن ، که مطابق علائم تایمینگ است ، دقت کنید و توسط تسمه سفت کن مقدار کشش تسمه را تنظیم نمائید .

شکل (۸۰-٤)

شکل (۸۱-٤)

-علائم تایمینگ: در پولی‌هایی که دارای ضربه‌گیر لاستیکی هستند، از روش علائم تایمینگ استفاده می‌شود . علامت چرخ‌دنده‌ی میل‌بادامک را به‌صورت‌مستقیم به طرف بالا قرار دهید (ساعت ۱۲) (شکل ۸۲-۴) .

شکل (۸۲-٤)

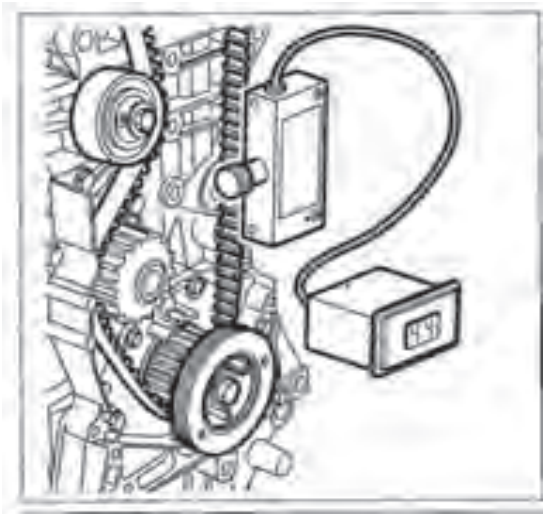
میل‌لنگ را بگردانید تا علامت روی چرخ دنده‌ی آن در طرف راست ، به صورت کاملاً افقی (ساعت ۳)یا مقابل شاخص سینی جلو قرار گیرد (بسته به نوع موتور) (شکل ۸۳-۴) .

دراین حالت قفل کن فلایویل را نصب کنید تا از چرخش موتور جلوگیری شود .

با توجه به علامت روی تسمه و مطابق جهت گردش موتور (راست گرد) آن را جا بزنید .

شکل (۸۳-٤)

۴-۱۲-۲ -تنظیم کشش تسمه: پس از جاز دن تسمه‌ی تایم باید میزان کشش آن را تنظیم نمود . مطابق آنچه در بخش (۳-۱۰-۴) اشاره شد دستگاه کشش سنج را روی تسمه سوار کنید (شکل ۸۴-۴) .



شکل (۸٤-٤)

تسمه سفت‌کن به صورت گریز از مرکز تعبیه شده ودر صورتی که غلتک آن را خلاف عقربه‌های ساعت بگردانید تسمه سفت می گردد (شکل ۸۵-۴) .

میزان کشش تسمه را تقریباً روی عدد ۳۰ تنظیم نمائید . پیچ تسمه سفت کن را محکم کنید . سپس دستگاه کشش سنج و قفل کن فلایویل را باز کنید .

موتور را چند دور بگردانید تا کشش تسمه روی همه‌ی آن تقسیم گردد . مجدداً کشش تسمه را اندازه گیری کنید ، حدوداً

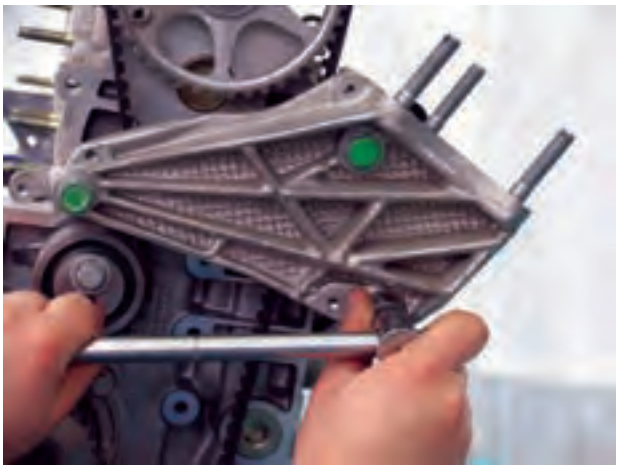
شکل (۸۵-٤)

عدد ۴۲ مناسب است . در صورتی که عدد ، کم‌تر یا بیش تر از این باشد مراحل فوق را تکرار نمائید .

نکته : اگردستگاه کشش سنج در اختیار ندارید ، میزان سفت بودن تسمه را با فشار انگشت آزمایش نمائید . مقدار انحراف تسمه بیش از ۱۲ میلی متر نباشد .

پس از تنظیم مقدار کشش تسمه ، قطعات زیر را به ترتیب ببندید :

دسته‌موتور جلو، قاب‌های پایین، میانی و بالا، پولی سرمیل لنگ به همراه خار (شکل ۸۶-۴) .



شکل (۸۶-٤)

برای محکم کردن پیچ پولی میل لنگ ، باید قفل کن فلایویل را مجدداً نصب کنید و سپس پیچ پولی را تا گشتاور مورد نظر و یا به روش زاویه ای محکم نمائید (شکل ۸۷-۴) .

شکل (۸۷-٤)

۱۳-۴- آشنایی با اصول پیاده و سوار کردن میل بادامک و تنظیم آن

همان طور که قبلاً ذکر شد ، از نظر محل قرار گیری ، دو نوع میل بادامک وجود دارد :

_ میل بادامک در بلوکه

_ میل بادامک روی سرسیلندر

بنابراین باید قبل ازهر چیز محل قرار گیری آن تشخیص داده شود ، که این امر از طریق سیستم تایمینگ میسر است .

خارج کردن میل بادامک از روی بلوکه (نوع اول) ، به مراتب سخت‌تر از خارج کردن میل بادامک از روی سرسیلندر (نوع‌دوم)است .

در سیستم میل بادامک زیر ، ابتدا سر سیلندر را باز وسپس تایپت ها را خارج می نمایند (شکل ۸۸-۴) .

شکل (۸۸-٤)

پس از بازکردن اویل پمپ ، دلکو و پمپ بنزین (موتورهای کاربراتوری) میل بادامک آزاد می گردد (شکل ۸۹-۴) .

وجود چرخ دنده‌ی محرک اویل پمپ ، موجب حرکت طولی در میل بادامک می‌گردد .

شکل (۸۹-٤)

برای کنترل آن از ضامنی به صورت صفحه ی محدود کننده استفاده می شود . این صفحه را پشت چرخ دنده ی میل بادامک پیچ می کنند تا از حرکت طولی آن جلوگیری کند .

در چنین موتوری ، سائیدگی در صفحه ی ضامن ایجاد می‌شود که باید توسط فیلر ، لقی بین آن ومیل بادامک را کنترل کرد (شکل ۹۰-۴) .

شکل (۹۰-٤)

پس از باز کردن صفحه ی ضامن ، میل بادامک از یک طرف خارج می گردد (شکل ۹۱-۴) .

ولی در سیستم بادامک رو (OHC) نیاز به باز کردن سرسیلندر نیست . در این موتور ، باز کردن پمپ بنزین ودلکو و... (موتور کاربراتوری) الزامی است . در حالی که اویل پمپ توسط میل لنگ به حرکت درمی آید .

شکل (۹۱-٤)

کنترل حرکت طولی میل بادامک آن ها ، توسط بست یا دو شاخه ی ضامن ، که روی سر سیلندر پیچ شده است صورت می‌گیرد (شکل ۹۲-۴) .

اگر اسبک در روی سر سیلندر سوار باشد به وسیله‌ی بازکردن آن‌ها ، فشار فنر را از روی میل بادامک خنثی می‌کنیم .

شکل (۹۲-٤)

به طور کلی از نظر یاتاقان بندی نیز میل بادامک ها به دو دسته تقسیم می شوند :

ـ بوش یاتاقان

ـ کپه ی یاتاقان

در سیستم بوش یاتاقان ، قطر محور میل بادامک را بزرگ تر از اندازه ی بادامک طراحی می نمایند تابتوانند به راحتی آن را از داخل بلوکه یا سر سیلندر بیرون آورند (شکل ۹۳-۴) .

هنگام خارج کردن میل بادامک مراقب باشید بادامک‌ها روی بوش یاتاقان خط نیندازند .

شکل (۹۳-٤)

جنس بوش های میل بادامک از فلزات نرم مانند آلومینیم ، بابیت یا برنز است ، که در داخل بلوکه پرس می گردند .

در موتور میل بادامک رو ، برای سر سیلندرهای آلومینیمی معمولاً بوش از جنس دیگر طراحی نمی گردد و خود سرسیلندر در نقش یاتاقان عمل می‌نماید (شکل ۹۴-۴) .

شکل (۹٤-٤)

امروزه در برخی از این موتورها از کپه یاتاقان به جای بوش استفاده می‌شود . چرا که با کوچک شدن قطر محور ، وزن میل‌بادامک نیز سبک‌تر می گردد.

دراین‌سیستم،پس‌ازپیاده‌کردن‌قطعات‌متصل‌به‌میل‌بادامک، ضامن را باز و به طور یک نواخت کپه‌ها را شل می‌کنند (شکل۹۵-۴) .

شکل (۹۵-٤)

پس‌ازجداکردن‌کپه‌ها،میل بادامک را از بالاخارج می‌نمایند.

۱۴-۴-دستورالعمل پیاده‌وسوارکردن‌میل بادامک

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

مجموعه ابزارهای عمومی ، آچار آلن ، چسب آب بندی ، روغن‌دان .

نکات ایمنی :

ـ باز کردن مهره های کپه ها به صورت یک نواخت باشد تابه میل‌بادامک ضربه وارد نشود .

ـ هنگام کار روی میل بادامک ، مراقب باشید به قطعات یاتاقان میل بادامک ضربه وارد نشود .

برای باز کردن میل بادامک به ترتیب زیرعمل کنید :

ـ ابتدا متعلقات موتور ، از جمله در پوش سوپاپ و تسمه تایم را باز کنید .

ـ چرخ دنده‌ی سرمیل لنگ و واتر پمپ را باز نمائید .

نکته: فقط برای پیاده کردن موتور این عمل لازم است (شکل۹۶-۴) .

شکل (۹۶-٤)

-میل بادامک را توسط آچار نگه داشته و پیچ میانی چرخ دنده‌ی آن را باز کنید . سپس چرخ دنده را خارج نمائید .

نکته : در موتورهای کاربراتوری پمپ بنزین ودلکو نیز باز شود .

ـ پس از باز کردن لوله ی روغن میل بادامک ، دو شاخه‌ی ضامن آن را (در صورت وجود) باز کنید (شکل ۹۷-۴) .

شکل (۹۷-٤)

ـ پیچ ضامن سر آلن روی پایه ی دلکو یا کویل دوبل را باز نمائید (شکل ۹۸-۴) .

ـ پایه‌ی کویل دوبل را از روی موتور پیاده کنید .

شکل (۹۸-٤)

-کپه یاتاقان‌های میل بادامک را به روش‌حلزونی از کپه‌ی میانی شل کنید . سپس به طور یک نواخت آن‌ها را باز کنید (شکل ۹۹-۴) .

اخطار:

در صورت باز کردن غیر یک نواخت ، احتمال تاب برداشتن میل بادامک یا ضربه خوردن به محورها وکپه ها وجود دارد .

_ به شکل ومحل کپه هاتوجه داشته باشید . کپه های ۲ و ۴ (شماره ها از عقب موتور به سمت جلو است) معمولاً با شماره یا حروف A و B مشخص شده اند و کپه ۵ دارای جای کاسه‌نمد است .

_ پس از باز کردن کپه ها ، میل بادامک آزاد است آن را خارج کنید (شکل ۱۰۰-۴) .

دراین موتور شماره ی سیلندر وکپه ها از سمت فلایویل شروع می‌شود.

شکل (۹۹-٤)

شکل (۱۰۰-٤)

برای بستن میل بادامک عکس روش بازکردن عمل کنید .

- ابتدا پس از رفع عیب و انجام تعمیرات ، به محل یاتاقان ها ومحورهای آن روغن بزنید .

- میل بادامک را در محل خود بگذارید وکپه ها را ، مطابق شماره وعلامت ببندید (شکل ۱۰۱-۴)

- مهره‌ی کپه‌ها را به طور یک نواخت و به صورت حلزونی در حدّ گشتاور مورد نظر ، محکم کنید .

شکل (۱۰۱-٤)

قطعات زیر را با در نظر گرفتن گشتاور پیچ ، نصب کنید :

- ضامن دو شاخه (در صورت وجود)
- لوله روغن کاری
- کاسه نمد جدید به وسیله ی ابزار مخصوص
- دنده ی سر میل بادامک با در نظر گرفتن پین آن ها
- تسمه تایم و اجزای آن
- در پوش سوپاپ (شکل ۱۰۲-۴)
- در خودروهای کاربراتوری ، پمپ بنزین و دلکو را سوار کنید ، به طوری که ترمینال های دلکو به طرف اگزوز باشد .
- پایه ی کویل (انژکتوری) را با چسب آغشته کنید و سپس ببندید .
- پیچ ضامن سرآلن فراموش نگردد . آن را محکم کنید (شکل ۱۰۳-۴) .

شکل (۱۰۲-٤)

شکل (۱۰۳-٤)

زمان: ۲ ساعت

۱۵-۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب میل بادامک و دنده‌ی آن

ابزارهای موردنیاز :

میکرومتر ، ساعت اندازه گیر ، اندازه گیر تلسکوپی ، پایه‌های V شکل

نکات ایمنی :

_ از ابزارهای سالم و دقیق استفاده شود .

_ محل اندازه گیری کاملاً تمیز باشد .

_ هنگام اندازه گیری مراقب باشید میل بادامک نیفتد .

برای عیب یابی قطعات خودرو یک اصل کلی وجود دارد و آن این است که ابتدا شکل ظاهری سطوح قطعات را از نظر سوختگی ، حفره ، ترک ، سایش شدید و ... بررسی در صورت

سالم بودن ، ابعاد واندازه های آن‌ها را کنترل کنید .

- میل بادامک معیوب باعث بد روشن شدن وتنظیم نبودن دور موتور و فیلر سوپاپ ها می‌گردد. به سطح بادامک‌ها ، محورها، دایره ی گریز از مرکز پمپ بنزین و محل بسته شدن دلکو با دقت نگاه کنید و اگر عیوبی مشاهده شد ، نسبت به تعویض میل‌بادامک اقدام نمائید (شکل های۴-۱۰۴ و ۴-۱۰۵ و۴-۱۰۶).

در صورتی که عیبی مشاهده نشد ، باید قسمت های مختلف میل بادامک را به ترتیب زیر از نظر فرسودگی و سایش مورد ارزیابی واندازه گیری قرار دهید .

شکل (٤-١٠٤)

شکل (٤-١٠٥)

شکل (٤-١٠٦)

-ابتدا میل بادامک را از نظر خمیدگی بررسی کنید برای این کار طرفین میل‌بادامک را روی دو تکیه‌گاه مناسب قرار دهید و ساعت اندازه‌گیر را روی محورمیانی آن تنظیم نمائید (شکل۴- ۱۰۷) .

شکل (٤-١٠٧)

با چرخش میل بادامک به انحراف عقربه دقت کنید . اگر انحراف بیش از حدمجاز ۰/۰۳ میلی متر باشد میل بادامک را تعویض نمائید.

- ارتفاع بادامک‌ها را به وسیله میکرومتر اندازه گیری و با اعداد کاتالوگ مقایسه کنید (شکل ۴-۱۰۸).

شکل (٤-١٠٨)

در صورتی که انحراف کم تر از حد مجاز باشد میل بادامک معیوب است . حد مجاز سائیدگی ۰/۲ میلی متر است .

- در موتورهای کاربراتوری دایره ی گریز از مرکز پمپ بنزین را ابتدا اندازه گیری و سپس مقدار آن را با استاندارد موتور مقایسه کنید .

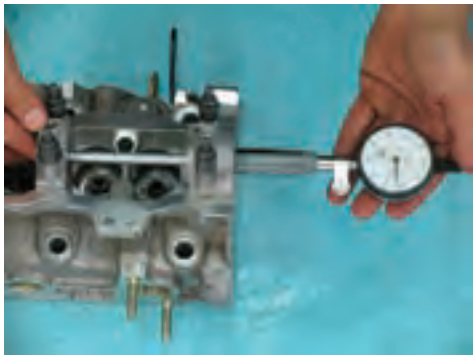
ـ لقی طولی میل بادامک را که به وسیله ی دو شاخه یا کپه‌ی ضامن کننده کنترل می شود، به کمک ساعت اندازه‌گیر به دست آورید. مقدار مجاز آن ۰/۲ میلی متر است (شکل۱۰۹-۴).

شکل (۱۰۹-٤)

- مقدار سایش محورهای میل بادامک را به دست آورید. برای این کار قطر هر محور را در چند جهت اندازه‌گیری و اختلاف این اعداد را محاسبه کنید . مقدار مجاز ۰/۰۵ میلی متر است (شکل ۱۱۰-۴) .

شکل (۱۱۰-٤)

- میزان لقی محورهای میل بادامک را در داخل یاتاقان آن بررسی کنید . برای این منظور کپه یاتاقان ها را بدون میل‌بادامک ببندید و آن را به میزان گشتاور مورد نظر محکم کنید و قطر داخلی آن ها را توسط اندازه گیر تلسکوپی به دست آورید (شکل ۱۱۱-۴) .



شکل (۱۱۱-٤)

اختلاف اندازه‌ی یاتاقان‌ها با قطر محورهای آن، که در مرحله‌ی قبل به دست آورده اید ، میزان لقی را نشان می‌دهد . آن‌ها را با اعداد درج شده در کاتالوگ مقایسه کنید (شکل۱۱۲-۴) .

معمولاً حد مجاز لقی ۰/۱۵ میلی متر است .

شکل (۱۱۲-٤)

درموتور میل بادامک زیر ، در صورتی که لقی بیش از حد مجاز باشد ، بوش یاتاقان ها تعویض می‌شوند ولی در موتور سرسیلندر آلومینیومی چون فاقد بوش یاتاقان است ، سرسیلندر را عوض می کنند .

برای عیب یابی و رفع عیب چرخ دنده به ترتیب زیر عمل کنید :

اگر سطح دنده های چرخ میل بادامک دچار سایش شدید شده باشند (شکل ۱۱۳-۴) یا در آن ها حفره و ترک دیده شود ، به تعویض آن اقدام نمائید . چرا که موجب لغـزیدن زنجیر و یا تسمه از روی دنده و درنتیجه به هم خوردن تایمینگ می‌شود .

شکل (۱۱۳-٤)

پین یا جای پین چرخ تسمه را از نظر فرسودگی بررسی کنید و در صورت معیوب بودن ، چرخ تسمه را عوض نمائید (شکل ۱۱۴-۴) .

شکل (۱۱٤-٤)

۱۶-۴- فنر ، اسبک ، تایپت ، میل اسبک ، شیم تنظیم ، فیلر گیری و انواع آن

دستگاه حرکتی سوپاپ ها ، بسته به نوع موتور اجزای متفاوتی دارند که به بعضی از آن ها اشاره می شود :

۱-۱۶-۴- فنر سوپاپ: تمام سوپاپ‌ها فنرهایی فولادی و نسبتاً قوی دارند و وظیفه‌ی بسته نگه داشتن یا بستن سوپاپ را به عهده دارند .

فنرها به صورت مارپیچی می‌باشند و دوسر آن را سنگ می‌زنند تا کاملاً صاف و مستقیم در محل خود تکیه نمایند (شکل۱۱۵-۴) .

شکل (۱۱۵-٤)

انحراف فنر به طرفین وخم شدن آن معایبی به همراه دارد که درباره ی آن بعداً توضیح داده خواهد شد .

فنر از طرف دیگر ، به وسیله ی بشقابک و خار در انتهای سوپاپ استقرار می یابد .

۲-۱۶-۴- اسبک و میل اسبک: اسبک قطعه ای است واسطه که به وسیله ی بادامک‌ها سوپاپ را باز می‌کند .

درموتورهای میل بادامک زیر که سوپاپ‌ها در سرسیلندر قرار دارد و همچنین در برخی موتورهای میل بادامک رو (OHC) از اسبک استفاده می شود .

مجموعه‌ی اسبک ها روی محوری مفصل بندی می‌شوند که به آن میل اسبک می‌گویند (شکل ۱۱۶-۴) معمولاً برای هر سوپاپ یک اسبک وجود دارد ولی تعداد میل اسبک‌ها به نوع طرح موتور بستگی دارد .

اسبک در تکیه گاه خود به صورت الاکلنگی عمل می‌کند و نیروی حاصل از چرخش میل بادامک را به سوپاپ منتقل می‌نماید.

میل بادامک یابه صورت مستقیم و یا توسط میل‌تایپت ، اسبک را به حرکت در می‌آورد .

ولی در هر دو روش طرف دیگر اسبک،سوپاپ است فاصله‌ی بین سوپاپ و اسبک را، لقی یا فیلر سوپاپ می‌گویند (شکل۱۱۷-۴) .

۳-۱۶-۴- تایپت: جهت جلوگیری از سایش شدید بادامک‌ها قطعه‌ای از جنس فولاد سخت کاری شده روی آن قرار می دهند که شکل استکان دارد و به تایپت معروف است (شکل ۱۱۸-۴) .

شکل (۱۱۶-٤)

شکل (۱۱۷-٤)

شکل (۱۱۸-٤)

چرخش بادامک موجب حرکت رفت وبرگشتی تایپت می‌شود.در سیستم میل بادامک زیر توسط میله‌ای که میل‌تایپت می‌گویند ، این حرکت به اسبک و درنهایت به سوپاپ منتقل می‌گردد (شکل ۱۱۹-۴) .

در بعضی از موتورهای میل بادامک رو، تایپت وجود ندارد و اسبک مستقیماً روی میل بادامک قرار می گیرد و بالعکس در نمونه هایی دیگر ، میل بادامک بدون اسبک استفاده شده است ولی بین سوپاپ و بادامک تایپت قرار دارد .

شکل (٤-۱۱۹)

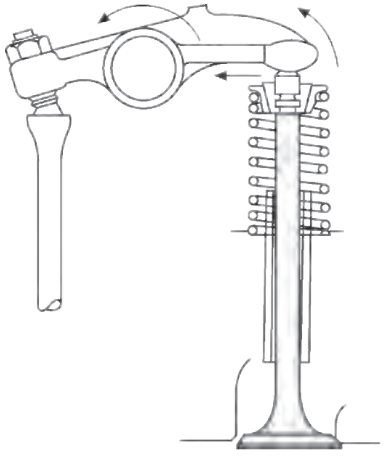
در چنین سیستمی که کم‌ترین تعداد قطعات متحرک سوپاپ را دارد فاصله ی بین تایپت و بادامک را فیلر سوپاپ می‌گویند (شکل ۱۲۰-۴) .

شکل (٤-۱۲۰)

۴-۱۶-۴- فیلرگیری: همان طور که ذکر شد ، لقی بین سوپاپ و اسبک یا بادامک و تایپت را فیلر سوپاپ می گویند .

وجود این لقی برای مجموعه ی سوپاپ الزامی است و جنبه‌ی حیاتی دارد . زیرا در اثر حرارت حاصل از احتراق ، قطعات موتور منبسط می شود و در این بین سوپاپ در معرض حرارت بیش‌تری قرار دارد . در اثر انبساط سوپاپ ها وقطعات رابط دیگر مثل تایپت و میل تایپت امکان بازماندن سوپاپ و بروز نشتی در محفظه ی احتراق و در نتیجه سوختن سوپاپ وجود دارد (شکل ۱۲۱-۴) .

به همین دلیل لقی مجاز بین این قطعات در آزمایشگاه برای هر موتوری محاسبه می‌شود و به صورت فیلر سوپاپ معرفی می‌گردد .

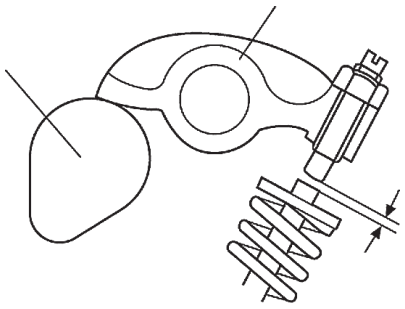


شکل (٤-۱۲۱)

اندازه‌ی لقی برای هر دو سوپاپ گاز و دود در نظر گرفته می‌شود ولی معمولاً فیلر سوپاپ دود به دلیل حرارت بالاتر ، بیش‌تر از فیلر سوپاپ گاز است .

تعداد فیلر را ، بسته به توصیه ی سازندگان در دو حالت گرم یا سرد بودن موتور تنظیم می کنند .

وقتی می توان این لقی را کنترل نمود که سوپاپ بسته و تایپت یا اسبک آزاد باشد (شکل ۱۲۲-۴) .



شکل (۱۲۲-٤)

برای تنظیم این لقی دو روش وجود دارد :

- **استفاده از پیچ ومهره ی تنظیم:** در این روش سر اسبک ، پیچی با مهره ی ضامن تعبیه شده است که با کم وزیاد کردن ارتفاع پیچ نسبت به سوپاپ ، لقی (فیلر) بین آن ها تنظیم می‌گردد (شکل ۱۲۳-۴) .

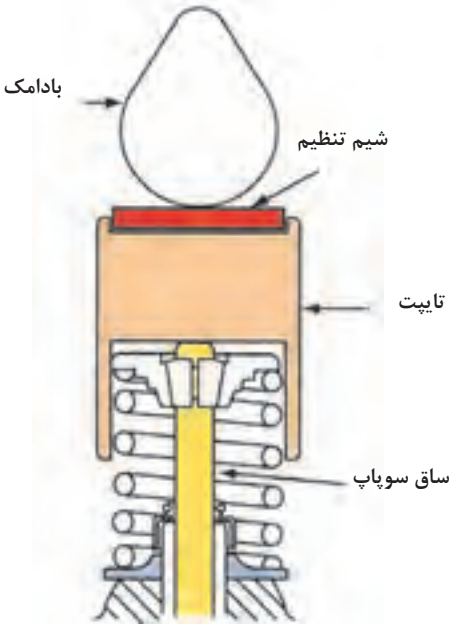
باسفت کردن مهره ی ضامن از چرخش بی مورد پیچ و به هم خوردن لقی سوپاپ جلوگیری می کنند.

شکل (۱۲۳-٤)

- **استفاده از شیم تنظیم:** شیم قطعات کوچک فولادی است با ضخامت های مختلف و استاندارد شده ، که زیر تایپت قرار می گیرد و ارتفاع آن را نسبت به بادامک تنظیم می کند .

با تغییر دادن شیم ها ، فیلر سوپاپ را تنظیم می‌کنند .

با افزایش ضخامت شیم ، لقی سوپاپ کم می‌شود و با کاهش ضخامت آن ، لقی زیاد می گردد (شکل ۱۲۴-۴) .



شکل (۱۲۴-٤)

۵-۱۶-۴- معایب تنظیم نبودن لقی : اگر لقی کم تر از اندازه باشد ، سوپاپ زودتر باز ودیرتر بسته می شود . بنابراین مقدار زمان نشست سوپاپ کم می‌شود و انتقال حرارت به خوبی صورت نمی گیرد دراین صورت ، احتمال سوختن سوپاپ افزایش می یابد .

_ اگر لقی بیش از اندازه باشد ، زمان باز بودن سوپاپ کم می‌شود و مدت نشستن آن افزایش می‌یابد . در این شرایط با این که انتقال حرارت به خوبی صورت می گیرد ، ولی سرو صدا و سایش در مجموعه‌ی سوپاپ زیاد می شود و قدرت موتور کاهش می‌یابد (شکل ۱۲۵-۴) .

۱۷-۴- تایپت ، مکانیزم و انواع آن

طراحی سیستم سوپاپ ، عملکرد دقیق و کارایی بالای آن اهداف مهمی است که در نظرگرفته می شود. برای بهبود این عملکرد ، کاهش میزان سایش قطعات مجموعه نقش به سزایی دارد طراحی تایپت از جمله مواردی است که به این هدف کمک می‌کند .

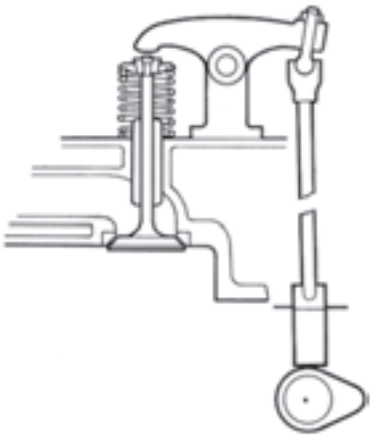
همان طور که اشاره شد ، وظیفه ی تایپت جلوگیری از سایش شدید و وارد آمدن ضربه به بادامک است .

تایپت با داشتن سطحی نسبتاً بزرگ تر از اسبک یا ساق سوپاپ ، دقیقاً روی بادامک قرار می گیرد و از ایجاد سایش خطی در آن جلوگیری می کند (شکل ۱۲۶-۴) از نظر نوع کارکرد ، سه نوع تایپت وجود دارد که عبارت اند از :

_ **تایپت معمولی:** این نوع تایپت به صورت یک استوانه‌ی توخالی از جنس فولاد ساخته می شود .

از یک طرف میل تایپت ویا سوپاپ داخل آن قرار ، می‌گیرد و از طرف دیگر روی بادامک تکیه می کند تا سایش آن به حداقل برسد .

به این وسیله تایپت ، به صورت واسطه بین سوپاپ و بادامک عمل می نماید ویک سطح فشاری نسبتاً بزرگ روی بادامک ایجاد می کند تا سایش بسیار کم ویکنواختی داشته باشد (شکل۱۲۷-۴) اما به مرور ، نیاز به فیلر گیری وتنظیم لقی در این سیستم احساس می شود (شکل a -۱۲۸-۴) .



شکل (۱۲۵-٤)

شکل (۱۲۶-٤)

شکل (۱۲۷-٤)

شکل (۱۲۸a-٤)

_ **تایپت غلتک دار:** این تایپت مشابه نوع معمولی عمل می کند . با این تفاوت که در قسمت‌زیرآن، محل تماس بامیل‌بادامک، غلتکی جهت‌کاهش‌سائیدگی‌واصطکاک قرار داده‌اند.معمولاًدر میل‌بادامک فولادی از تایپت غلتک‌دار استفاده مـــی‌شود (شکلb - ۱۲۸-۴).

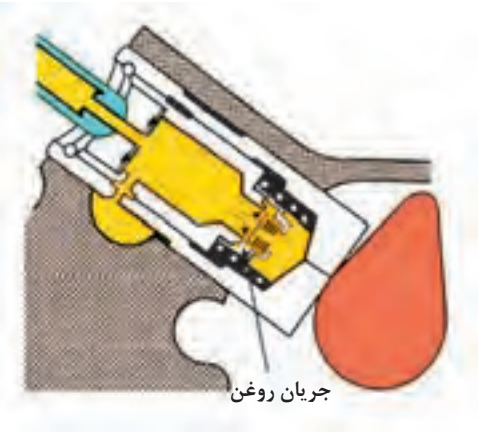
از دیگر کاربردهای این نوع تایپت در پمپ انژکتور موتورهای دیزل است .

شکل (٤-۱۲۸b)

_ **تایپت هیدرولیکی:** تایپت هیدرولیکی نوعی استکانی است که توسط فشار مدار روغن تغذیه می گردد . در این سیستم با چرخش بادامک ، نیرو به روغن داخل تایپت اعمال می‌شود و به سوپاپ منتقل می گردد .

دراین نوع تایپت حرکت قطعات بدون صدا و لغزش خواهد بود، چرا که فاصله ی ناچیز آن‌ها با افزایش روغن درون تایپت جبران می شود و خلاصی آن ها از بین می رود (شکل۱۲۹-۴).

پس انبساط و انقباض مجموعه ی سوپاپ و سائیدگی آن‌ها در عملکرد سیستم تاثیری نخواهد داشت .



شکل (٤-۱۲۹)

مهم‌ترین مزیت تایپت هیدرولیکی نیاز نداشتن به فیلرگیری سوپاپ است . ولی عیب آن هزینه ی ساخت بالاو سخت بودن طراحی قطعات است (شکل ۱۳۰-۴).

– **سیستم بدون تایپت:** در برخی از موتورها طراحی مجموعه‌ی سوپاپ به گونه‌ای بوده که نیازی به تایپت یا میل‌تایپت احساس نشده است .

شکل (٤-۱۳۰)

برای مثال ، در موتور میل بادامک رو ، اگر سوپاپ‌ها توسط اسبک به حرکت در آیند ، یک طرف اسبک را روی بادامک و طرف دیگر را روی سوپاپ قرار می‌دهند .

در این حالت سراسبک را آن قدر پهن و مسطح می‌سازند که خود همانندیک تایپت روی بادامک عمل کند (۱۳۱-۴) .

چنین موتوری دارای یک میل بادامک در وسط یا کنار سرسیلندر است ویک یا دو میل اسبک ، مجموعه ی سوپاپ ها را باز و بسته می کند .

در قسمت سراسبک روی سوپاپ، پیچ ومهره‌ی تنظیم لقی وجوددارد که امکان فیلرگیری را میسرمی‌سازد (شکل۱۳۲-۴).

این فقط یک نمونه از طرح بدون تایپت است .

شکل (۱۳۱-٤)

شکل (۱۳۲-٤)

۴-۱۸ - دستورالعمل باز وبسته کردن تایپت و نحوه تنظیم

زمان: ۱ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

میکرومتر ، دم باریک ، فیلر

نکات ایمنی :

ـ برای خارج کردن تایپت ها از ابزار مناسب استفاده کنید تا به آن ها صدمه وارد نشود .

ـ مراقب باشید شیم ها به داخل موتور نیفتند .

برای باز وبست تایپت ابتدا مطابق آن چه در بخش (۱۴-۴) ذکرشد ، میل بادامک را باز نمائید . آن گاه موارد زیر را انجام دهید :

_ قطعات هر سوپاپ به صورت یک مجموعه کنار هم باشند و نباید با یکدیگر جا به جا شوند . پس برای تفکیک قطعات از قبل قفسه و یا ظرف هایی را آماده کنید .

_ به ترتیب تایپت ها را خارج کنید و در محل مورد نظر براساس شماره قرار دهید (شکل ۱۳۳-۴) .

شکل (۱۳۳-٤)

_ شیم تنظیم در زیر تایپت و روی سوپاپ قراردارد. آن را خارج کنید و ضخامت هریک را پس از اندازه‌گیری ، به ترتیب شماره یادداشت نمائید (شکل ۱۳۴-۴) .

_ هر شیم را در کنار تایپت مربوط به خود بگذارید.

شکل (۱۳٤-٤)

برای بستن مجدد ، مراحل زیر را انجام دهید :

_ وجود سایش در شیم ها احتمالی است ، با اندازه‌گیری شیم ها می توان ضخامت آن ها را نسبت به اعداد استاندارد مقایسه کرد . اما بهترین روش برای تنظیم لقی ، استفاده از فیلر است (شکل ۱۳۵-۴) .

_ لبه های شیم در یک طرف کاملاً صاف ولی طرف دیگر آن‌ها کمی گرد می باشند شیم را طوری قرار دهید که لبه های گرد آن به سمت تایپت باشد .

شکل (۱۳۵-٤)

ـ در صورت سالم بودن تایپت ها ، دیواره ی خارجی هریک را روغن بزنید و آن را مطابق شماره ی سیلندر ها روی سوپاپ مورد نظر قرار دهید .

ـ آن گاه میل بادامک را مطابق آن چه در بخش(۱۴-۴) گفته شد ، ببندید (شکل ۱۳۶-۴) .

شکل (۱۳۶-٤)

۱۹-۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب تایپت‌ها

زمان: ۱ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

فیلر ، روغن دان ، ابزارهای عمومی

نکات ایمنی :

ـ هنگام عیب یابی تایپت ، مراقب باشید تا با یکدیگر جا به جا نشوند .

تایپت درمعرض سایش و ضربه قرار دارد .

روغن کاری تایپت نیز از نوع پاششی است .

بنابراین ، امکان سائیدگی افزایش می یابد .

بدنه‌ی تایپت را از نظر وجود ترک ، حفره ، سوختگی و سایش مورد بررسی قرار دهید .

شکل (۱۳۷-٤)

به‌محل نشست تایپت روی بادامک دقت کنید. اگر سایش به‌صورت غیریک نواخت باشد تایپت را عوض نمائید (شکل۱۳۷-۴).

شکل (۱۳۸-٤)

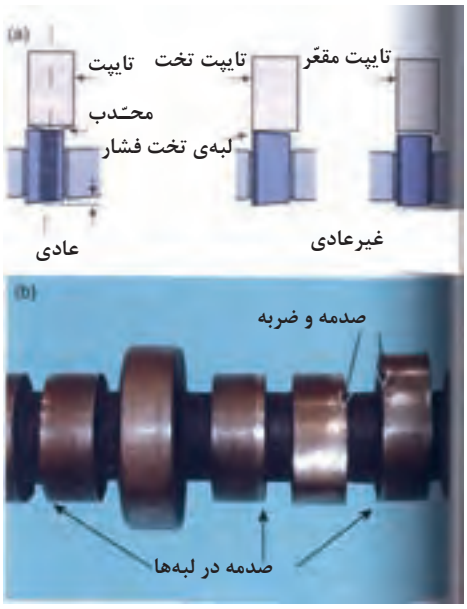
سائیدگی روی تایپت به صورت شعاعی و یک نواخت امری طبیعی است (شکل ۱۳۸-۴) .

به هر حال وجود هر نوع سایش در تایپت باعث لقی زیاد و ایجاد سروصدا می گردد .گاهی اوقات سطح تایپت به صورت شیب‌دار یا مقعّر در می آید. در این حالت به لبه‌های بادامک فشار واردمی‌آید و موجب شکستن آن ها می شود (شکل۱۳۹-۴) .

در چنین شرایطی تایپت را عوض کنید .

پس از عیب یابی ، تایپت ها را به همراه شیم در محل خود نصب کنید .

در صورتی که از تایپت جدید استفاده می‌کنید، شیم‌ها را نیز تعویض و سپس فیلرگیری نمائید. نصب تایپت در بخش (۱۸-۴) آمده است.



شکل (۱۳۹-٤)

۲۰-۴- دستورالعمل فیلر گیری سوپاپ‌ها

زمان: ۳ساعت

ابزارهای مورد نیاز :

ابزارهای عمومی ، فیلر ، میکرومتر

نکات ایمنی:

_ مقدار فیلر حتماً مطابق توصیه ی شرکت سازنده باشد .

متداول‌ترین روش فیلر گیری برای انواع موتورهای چهار سیلندر با ترتیب احتراق ۱،۳،۴،۲به صورت زیر است :

_ سوپاپ‌های سیلندر شماره ی ۴ را در حالت قیچی قرار دهید (قیچی‌سوپاپ ها ، یعنی بسته شدن سوپاپ دود وباز شدن سوپاپ گاز ، به طور همزمان که در چند درجه از گردش میل‌لنگ رخ می‌دهد) (شکل ۱۴۰-۴) .

_ اینک سوپاپ‌های سیلندر ۱ را فیلر گیری نمائید. در این حالت نوک بادامک‌های این سیلندر تقریباً به طرف بالا ست اندازه‌ها را یادداشت کنید (شکل ۱۴۱-۴) .

نکته : فیلر مورد نظر در زیر بادامک خیلی سفت یا شل نباشدو با سفتی کمی حرکت کند .

شکل (۱٤۰-٤)

شکل (۱٤۱-٤)

_ با قیچی کردن سوپاپ های سیلندر شماره‌ی ۲ سوپاپ‌های سیلندر ۳ را فیلر بگیرید و این عمل را برای هر سیلندر متقابل انجام دهید .

شکل (۱۴۲-۴) ترتیب فیلر گیری را نشان می‌دهد .

_ در روشی دیگر ، هر گاه سوپاپ‌های دود را در ستون سمت چپ در حالت کاملاً باز قرار دهیم (بادامک روی تایپت) ، می‌توانیم سوپاپ های ستون سمت راست جدول را فیلرگیری کنیم (شکل ۱۴۳-۴) .

به هر حال ، روش فیلر گیری هر چه باشد مقدار آن را باید تنظیم نمود .

_ درموتورهایی که دارای پیچ و مهره تنظیم لقی هستند ، مقدار فیلر را به وسیله‌ی پیچ گوشتی تنظیم نمائید (شکل ۱۴۴-۴).

- مقادیر لقی مربوط به هر سوپاپ را روی کاغذ یادداشت نمائید.

_ با مقایسه‌ی اعداد و مقدار استاندارد لقی سوپاپ‌های گاز و دود ، در صورت تنظیم نبودن فیلر ، میل بادامک راباز وشیم های مناسب را جایگزین کنید (۱۴۵-۴) .

برای هر سوپاپ سه حالت وجود دارد :

_ لقی در حد مجاز است . دراین حالت شیم مورد نظر مناسب است .

_ لقی زیاد است در نتیجه باید به همان اندازه از شیم ضخیم‌تر استفاده کنید .

_ لقی کم‌تر از حد مجاز است در این صورت بایدشیم نازک‌تر جایگزین شود .

تنظیم لقی سوپاپ‌های گاز ودود	قیچی بودن سوپاپ‌های گاز ودود
سیلندر ۱	سیلندر۴
سیلندر ۲	سیلندر۳
سیلندر ۳	سیلندر۲
سیلندر۴	سیلندر۱

شکل (۱۴۲-٤)

سوپاپ دود آماده برای فیلرگیری	سوپاپ گاز آماده برای فیلرگیری	سوپاپ دود در حالت باز
۴	۳	۱
۲	۴	۳
۱	۲	۴
۳	۱	۲

شکل (۱۴۳-٤)

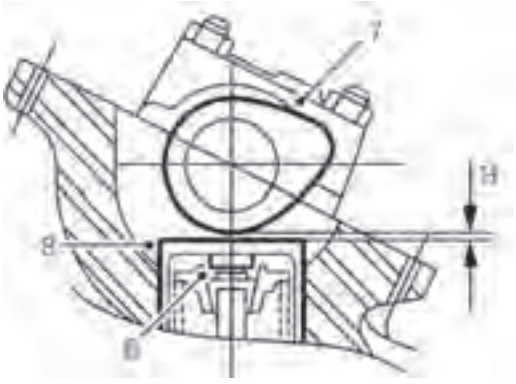
شکل (۱۴٤-٤)

شکل (۱۴۵-٤)

مجدداً به همان روش قبل میل بادامک را ببندید و فیلرها را کنترل نمائید (شکل ۱۴۶-۴) .

شکل (٤-١٤٦)

نکته : در صورتی که قطعات سوپاپ تعویض و یا آب بندی شده اند ، ابتدا شیم ها ی استاندارد ۲/۲۵ میلی‌متر را قرار دهید، سپس اقدام به فیلرگیری نمائید (شکل ۱۴۷-۴) .



شکل (٤-١٤٧)

۴-۲۱ - سر سیلندر موتور

در بخش (۱-۶-۴) توضیحات مختصری در مورد سرسیلندر داده شد . اینک آن را کامل تر بررسی می کنیم .

سرسیلندر در پـوشی است فلـزی کـه روی بـلوکـه پیـچ می‌شود و به وسیله واشر ، محفظه ی سیلندر را نسبت به بیرون آب بندی می کند .

پیش از این سرسیلندر از جنس چدن ساخته می‌شد . لیکن امروزه سرسیلندر بسیاری از موتورهای بنزینی آلومینیمی است. زیرا هم سبک است و هم حرارت را بهتر انتقال می دهد و در برابر خوردگی نیز مقاوم است . نسبت تراکم در موتور با سرسیلندر آلومینیمی بالاتر از سرسیلندر چدنی است ، زیرابا انتقال بهترحرارت ، فشار احتراق را کاهش می دهد .

از عیوب سرسیلندر آلومینیمی می توان به استحکام کم تر آن نسبت به سر سیلندر چدنی اشاره نمود (شکل‌های ۱۴۸-۴ و ۱۴۹-۴) .

شکل (٤-١٤٨)

شکل (٤-١٤٩)

سرسیلندر به روش ریخته گری داخل قالب هایی مخصوص ساخته می شود وسپس توسط دستگاه های تراش دقیق سطوح موردنیاز را ماشین کاری می کنند.

پس از تولید ، برخی اجزای آن ، مانند گاید و سیت سوپاپ پرس می‌شوند .

پس از ساخت سرسیلندر ، محل قرارگیری سوپاپ‌ها و فنرهای آن تقویت می‌شود. برای مثال هیچ‌گاه سوپاپ مستقیماً روی سر سیلندر آلومینیومی تکیه نمی‌کند، بلکه روی قطعه‌ای فولادی به‌نام سیت می‌نشیند.(شکل ۱۵۰-۴)

شکل (۱۵۰-٤)

هم چنین راهنمای سوپاپ در سرسیلندر ، استوانه‌ای توخالی از جنس فولاد یا برنز است ، به نام گاید و این دو قطعه بر روی سر سیلندر پرس می‌شوند (شکل ۱۵۱-۴) .

شکل (۱۵۱-٤)

در موتورهای قدیمی طرح سرسیلندر بسیار ساده بود ، زیرا اجزای سوپاپ در بلوکه تعبیه می شد وموتور انژکتوری بنزینی طراحی نشده بود .

امروزه سرسیلندر موقعیت پیچیده تری یافته است ، از جمله به دلیل انتقال تجهیزات سوپاپ به سر سیلندر ، افزایش تعداد سوپاپ های هر سیلندر از دوعدد به سه یا چهار عدد (در بعضی از موتورها) ، به کارگرفتن دو ردیف اسبک یا استفاده از دو میل بادامک ، وجود لوله های رابط سوخت ، انژکتورها ، رگلاتور کنترل فشار بنزین ، مجموعه ای از حسگرها ، نصب کویل یا دلکو و ... (شکل های ۱۵۲-۴ و۱۵۳-۴) .

شکل (۱۵۲-٤)

شکل (۱۵۳-٤)

هم چنین سر سیلندر محل قرار گیری کانال های گاز و دود، اتاق احتراق ، مجاری آب و روغن ومحل نصب قطعاتی دیگر چون مانی فولدها ، شمع ، پمپ بنزین (کاربراتوری) و در پوش ترموستات است (شکل ۱۵۴-۴) .

شکل (٤-١٥٤)

زمان: ۴ ساعت

۴-۲۲- دستورالعمل باز کردن سرسیلندر

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی ، آچار آلن ، بوکس ستاره ای ، اهرم " L " شکل ، چکش پلاستیکی

نکات ایمنی :

ـ هیچ گاه سرسیلندر را در حالت داغ باز نکنید .

ـ از آچار مناسب استفاده کنید تا به قطعات ضربه وارد نشود .

ـ به اندازه‌ی واشرهای زیر پیچ‌ها و ترتیب باز کردن آن‌ها دقت شود .

برای باز کردن پیچ‌های سرسیلندر دو روش وجود دارد :

ـ روش ضربدری : دراین روش پیچ ها مطابق شکل (۱۵۵-۴) باز می شود .

ـ روش حلزونی : شکل (۱۵۶-۴) روش حلزونی را نشان می‌دهد که امروزه درتعمیرات رایج تر است .

دلیل انتخاب روش مناسب باز یا بستن سرسیلندر ، جلوگیری از تاب برداشتن آن است . سرسیلندر را از موتوری که روی اتاق سوار است نیز می توان باز کرد ولی رعایت چند نکته الزامی است :

شکل (٤-١٥٥)

شکل (٤-١٥٦)

_ حتماً اجازه دهید موتور کاملاً سرد شود . درغیر این صورت، سرسیلندر تاب بر می دارد .

_ کابل منفی باتری را جدا نمائید (شکل۱۵۷-۴).

_ آب خنک کاری موتور را تخلیه کنید .

_ کلیه اتصالات مربوط به سرسیلندر و متعلقات آن (نظیر سیم حرارت سنج ، کلیه اتصالات برقی ، شلنگ های رابط سوخت رسانی ، اگزوز و ...) را باز نمائید .

شکل (۱۵۷-٤)

_ قطعاتی را که درمعرض ضربه هستند (مثل دلکو ، کویل ، وایرها و پمپ بنزین) جداکنید .

_ تسمه تایم را باز کنید (توجه به تایمینگ سوپاپ ها الزامی است) .

_ پیچ اتصال لوله‌ی گیج روغن به سر سیلندر را باز کنید (شکل ۱۵۸-۴) .

شکل (۱۵۸-٤)

_ توسط آچار به روش حلزونی پیچ های سرسیلندر را ابتدا شل وسپس باز کنید (۱۵۹-۴) .

برای باز کردن سرسیلندر موتوری که از روی خودرو پیاده شده است به روش زیر عمل کنید :

_ مطابق آنچه در بخش های قبل آمده است قطعات روی سرسیلندر را باز نمائید .

_ لوله ی گیج روغن را باز کنید .

_ پیچ‌های سرسیلندر رابه‌روش حلزونی مطابق شکل(۱۵۶-۴) بازنمائید .

سپس با استفاده از دو عدد اهرم مخصوص مطابق شکل (۱۶۰-۴) سرسیلندر را از بلوکه جدا نمائید .

شکل (۱۵۹-٤)

شکل (۱۶۰-٤)

_ در صورتی که اهرم در اختیار ندارید ، با وارد کردن چند ضربه چکش پلاستیکی ، سرسیلندر را از محل خود جداکنید (شکل ۱۶۱-۴) .

_ پس از باز کردن سر سیلندر آن را روی میز، در محلی عاری از گرد و غبار وکاملاً صاف ، قرار دهید تا آسیبی به آن وارد نشود .

شکل (۱۶۱-٤)

نکته : پیچ روی محفظه ی واتر پمپ دارای یک بوش است ، که هنگام بستن پیچ آن را فراموش نکنید.

_ واشر سرسیلندر را از روی بلوکه بردارید (شکل ۱۶۲-۴) .

شکل (۱۶۲-٤)

_ مجموعه بوش های سیلندر را به وسیله ی بوش‌بند روی بلوکه مهار نمائید تا درجای خود تکان نخورند (شکل ۱۶۳-۴).

شکل (۱۶۳-٤)

۲۳-۴ -عیوب وقطعات تفکیک شده سر سیلندر ورفع عیب

سرسیلندر وقطعات آن درمعرض تنش های حرارتی زیادی قرار می گیرند . بنابراین ، امکان تغییر شکل وترک خوردن آن ها وجود دارد (شکل ۱۶۴-۴) .

این عیب ها به تخریب واشرهای آب بندی و بروز نشتی در قطعات می انجامد و در نتیجه روی کارکرد موتور تاثیر منفی می‌گذارد . حتی وجود برخی عیوب در سر سیلندر از روشن

شکل (۱۶۴-٤)

شدن موتور جلوگیری می کند یا ممکن است به دیگر قطعات ضربه بزند .

بنابراین ، تک تک قطعات را به همراه سرسیلندر با دقت زیاد عیب یابی و بررسی می کنند .

قطعات تفکیک شده ی سر سیلندر عبارت اند از سوپاپ ، فنر ، بشقابک و خارهای آن ومجموعه ای از دیگر قطعاتی که ، پیش از این شرح داده شده اند (شکل ۱۶۵-۴) .

دراین بخش عیوب قطعات یاد شده کامل تر بیان می شود ، از جمله برخی از عیوب سر سیلندر را ذکر می کنیم .

شکل (۱۶۵-٤)

۱-۲۳-۴- کربن گرفتگی سرسیلندر :برای آن که بتوان سرسیلندر را مورد ارزیابی قرار داد ، ابتدا باید آن را کاملاً تمیز نمود زیرا احتمال کربن گرفتگی اتاق احتراق و سر سوپاپ‌ها ، وجود دارد بنابراین باید رسوب زدایی گردد .

وجود رسوبات در اتاق احتراق یک عیب محسوب می‌شود، چرا که موجب بروز احتراق پیش‌رس‌یا همراه خودسوزی می‌شود و ضمن کاستن قدرت موتور ، به قطعات آن نیز شدیداً ضربه می‌زند (شکل ۱۶۶-۴) .

شکل (۱۶۶-٤)

سرسیلندر را به وسیله‌ی دستگاه پاشش ماسه[۷] تمیز می‌نمایند (۱۶۷-۴) .

شکل (۱۶۷-٤)

در صورتی که دستگاه در اختیار ندارید ، برای سرسیلندرهای چدنی وفولادی می توانید از برس سیمی دستی یا ماشینی استفاده نمائید (شکل ۱۶۸-۴) .

شکل (۱۶۸-٤)

۷- سند بلاست Sand blast

پس از کربن زدایی سرسیلندر ، آن را شست وشو دهید و توسط کمپرس باد خشک نمائید .

۴-۲۳-۲ وجود ترک در سر سیلندر: ترک در سرسیلندر از جمله عیوبی است که در اثر تنش‌های حرارتی زیاد یا عدم خنک کاری صحیح ایجاد می‌شود (شکل۱۶۹-۴) .

برای اصلاح ترک در سر سیلندر های فولادی ، دو طرف شکاف را سوراخ می زنند و از پیشرفت آن جلوگیری می‌کنند.

پس از قلاویز کردن سوراخ ها ، پیچ های مخصوص کورکن را با چسب سرامیکی آغشته می کنند و داخل حفره ها می‌بندند.

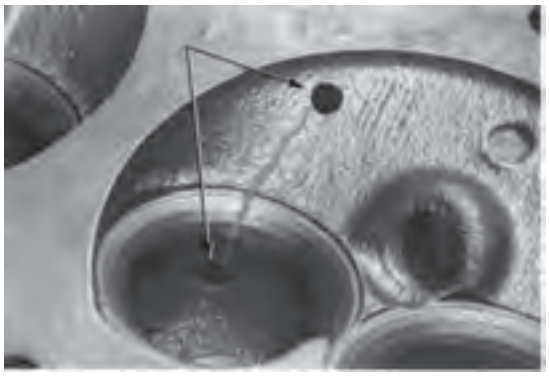
سرپیچ ها را کمی برش می دهند وسپس آن ها را با ضربه‌ی چکش جدا می کنند (شکل ۱۷۰-۴) .

سپس به وسیله ی دریل سوراخ بعدی را طوری می زنند که حدود $\frac{۱}{۳}$ از قطر سوراخ قبلی را پوشش دهد و به داخل آن نیز پیچ می بندند . به همین ترتیب تا آخر ترک پوشانده می‌شود (شکل ۱۷۱-۴) .

(توصیه می گردد که زاویه ی سوراخ‌ها متفاوت باشد تا به خوبی داخل سرسیلندر قفل گردند) .

پس از انجام این عملیات ، توسط چکش یا قلم پنوماتیکی کلیه ی پیچ ها را می کوبند و در آخر به وسیله ی سنگ زدن ، سرسیلندر را اصلاح می نمایند (شکل ۱۷۲-۴) .

جوشکاری سرسیلندر فولادی که با مفتول نیکل دار صورت می‌گیرد ، کاری بسیار تخصصی است و به دلیل احتمال افزایش ترک ، از این روش کم‌تر استفاده می شود . جوشکاری برای سرسیلندر چدنی به وسیله‌ی پاشش پودر فلزات انجام می‌گیرد



شکل (۱۶۹-٤)

شکل (۱۷۰-٤)

شکل (۱۷۱-٤)

شکل (۱۷۲-٤)

ولی روش اول پرکاربردتر است .

اما در سر سیلندر آلومینیمی ، ترک را جوش می دهند و بعد سطح آن را به وسیله‌ی تراش اصلاح می کنند (شکل۱۷۳-۴).

شکل (۱۷۳-٤)

۳-۲۳-۴- وجودحفره در سرسیلندر: وجودحفره یا خوردگی در سطح سرسیلندر از جمله مواردی است که به سوختن واشر آن منجر می شود برای رفع این عیب باید سطح سرسیلندر را کف تراشی نمود (سنگ زدن)؛ (شکل۱۷۴-۴) .

شکل (۱۷٤-٤)

تاب برداشتن یا پیچیدگی سرسیلندر نیز یک عیب محسوب می شود و برای رفع آن سرسیلندر را کف تراشی می کنند .

اگر مقدار یا پیچیدگی بیش از حد مجاز تراش باشد ، به طوری که پس از سنگ زدن عیب برطرف نگردد ، باید سر سیلندر راتعویض نمود .

۴-۲۴- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب سرسیلندر

زمان: ۴ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

دستگاه تست ترک ، محلول رنگی ، خط کش ، فیلر ، برس سیمی ، دستگاه سند بلاست

نکات ایمنی :

_ هنگام کربن گیری سرسیلندر ، مراقب باشید روی آن خراش وارد نشود .

_ قبل از جوشکاری سرسیلندر ترک خورده ، آن را حرارت دهیدتا گرم شود .

همان طور که در بخش قبل ذکر شد ، توسط یکی از امکانات در دسترس ، یعنی دستگاه سند بلاست ، برس سیمی یا حتی دستگاه شست و شو ، سرسیلندر را کربن زدایی و تمیز کنید و سپس با کمپرس باد آن را خشک نمائید . به ترتیب زیر برای عیب یابی سرسیلندر اقدام کنید :

ـ سطح سرسیلندر را ، از نظر وجود ترک با دقت زیاد بررسی کنید (شکل ۱۷۵-۴) .

شکل (۱۷۵-٤)

درصورت مشاهده‌ی ترک در سرسیلندرهای فولادی یاچدنی، به یکی از روش هایی که در بخش قبل ذکر شد عمل کنید .

ـ اگر ترک با چشم مشاهده نشد می توان ، با استفاده از وسایلی سرسیلندر را تست نمود .

یکی از روش ها استفاده از دستگاه ترک سنج (تست ترک) است که مطابق شکل (۱۷۶-۴) روی سرسیلندر آهنی نصب می‌شود .

شکل (۱۷۶-٤)

ـ در سرسیلندر آلومینیمی می توان از محلول های رنگین استفاده نمود .

به این صورت که محلول را به سطوح سرسیلندر بپاشید و بعد از پنج دقیقه آن را توسط پارچه ای تمیز خشک کنید (شکل ۱۷۷-۴) .

شکل (۱۷۷-٤)

در صورت وجود ترک یاحفره محل آن مشخص خواهد بود (شکل ۱۷۸-۴) .

ـ درصورت مشاهده ی ترک در سرسیلندر آلومینیمی به وسیله ی جوش آلومینیم ترک را برطرف کنید وسطوح آسیب دیده را تراش دهید .

ـ وجود حفره یا خوردگی در سرسیلندر را بررسی کنید .

همان طور که اشاره شد به منظور برطرف کردن حفره در

شکل (۱۷۸-٤)

سرسیلندر ، آن را کف تراشی می کنند .

برای کف‌تراشی وسنگ زدن از دستگاه های دقیق و اتوماتیک استفاده می شود تا براده برداری یک نواخت صورت گیرد (شکل ۴-۱۷۹) .

در مقدار تراش سرسیلندر محدودیت وجود دارد ، زیرا با هر بار تراش ، اتاق احتراق کوچک تر می شود ونسبت تراکم افزایش می یابد . در نتیجه ممکن است به احتراق همراه با خودسوزی منجر شود .

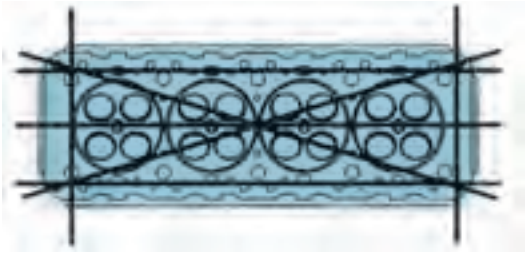
کارشناسان برای هر موتوری در دفترچه ی تعمیراتی آن حد مجاز تراش سرسیلندر را مشخص می کنند (معمولاً این مقدار حدود ۰/۲ الی ۰/۲۵ میلی متر است) .

ـ سطح سرسیلندر را از نظر پیچیدگی به وسیله ی خط کشی صاف و با فیلر در چند جهت کنترل کنید (طولی ، عرضی و قطری) ؛ (شکل های ۴-۱۸۰ و ۴-۱۸۱) .

ـ در صورتی که مقادیر فیلر بیش از عدد کاتالوگ (حدوداً ۰/۱۵ میلی‌متر) باشد، سرسیلندر معیوب است و باید تراشکاری شود.

اگر پیچیدگی از مقدار مجاز تراش هم بیش‌تر باشد ، سرسیلندر را عوض کنید .

شکل (٤-١٧٩)



شکل (٤-١٨٠)

شکل (٤-١٨١)

۴-۲۵- عوامل موثر درمعیوب شدن سرسیلندر موتور و متعلقات آن

برخی از عواملی که در به وجود آمدن عیوب در سرسیلندر موتور موثرند عبارتند از :

ـ **ترک برداشتن لبه ی قطعات :** معمولاً در اثر یک نواخت باز وبسته نشدن پیچ های متعلقات سرسیلندر ، لبه ی آن ها ترک برمی دارد ومی شکند . به خصوص اگر جنس آن قطعه از آلومینیم یا مواد مصنوعی (مانند مانی فولد گاز و درپوش ترموستات) باشد ؛ (شکل ۴-۱۸۲) .

شکل (٤-١٨٢)

_ **ترک در سرسیلندر :** همان‌طور که اشاره شد، خنک کاری غلط، که ناشی از رسوب گرفتگی مجاری آب خنک‌کاری است ، موجب می‌شود تنش‌های حرارتی شدیدی در سرسیلندر بروز کند در نتیجه به ترک برداشتن آن منجر می‌گردد .

_ استفاده نکردن از ترموستات ، مخصوصاً در جاده های شیب دار ، گاهی باعث می شود که سرسیلندر ترک بردارد (شکل ۱۸۳-۴) .

_ واردکردن بار بیش از حد به موتور در مدتی طولانی، هم چنین استفاده نکردن از ضدیخ در زمستان نیز چنین عیبی پدید می آورد .

_ **حفره وخراش در سرسیلندر :** عوامل به وجودآورنده حفره عبارت انداز :

_فرسودگی قطعات و سرسیلندر .

_ استفاده نکردن از سوخت مناسب یا کارکردن در شرایط جوّی نامساعد .

_استفاده از واشر سرسیلندرنامناسب .

_بی دقتی در حمل سرسیلندر ، موجب خراش در سطح آن می شود (شکل ۱۸۴-۴) .

_ **پیچیدگی سر سیلندر:** عوامل زیر موجب تاب برداشتن سرسیلندر می‌شود:

_ناهماهنگ بستن پیچ های سرسیلندر ؛

_بازکردن سرسیلندر داغ از روی موتور ؛

_وارد آوردن بار زیاد به موتور و داغ کردن بیش از حد آن

شکل (۱۸۳-٤)

شکل (۱۸٤-٤)

۲۶-۴- واشر سرسیلندر ، انواع وکاربرد آن

هر مقدار سطح بلوکه و سرسیلندر صاف وصیقلی باشد بازهم فشار تراکم و احتراق (که میزانش بالاست) ، باعث می‌شود که گاز قطعاً از اتاق به مجاری آب و روغن یا به خارج موتور نشت کند . بنابراین برای آب بندی کامل این قسمت ، ناگزیریم از واشر برای سرسیلندر استفاده کنیم .

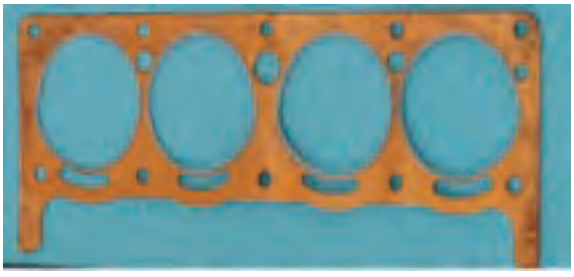
واشر خصوصیات مهمی به شرح زیر دارد :

_ ضریب حرارتی بالا

واشر سرسیلندر مطلوب بایددارای ضریب انتقال حرارتی بالا باشد ، تا حرارت رابه خوبی انتقال دهد ونسوزد (شکل۱۸۵-۴).

شکل (۱۸۵-٤)

_ تراکم پذیری: واشر باید پستی و بلندی های سطوح سرسیلندر و بلوکه را بپوشاند و با بستن پیچ های سرسیلندر، عمل تراکم پذیری را به خوبی انجام دهد تانشت بندی کاملی صورت گیرد . واشر سرسیلنـدر از جنس مس علاوه بر تراکم‌پذیری، حرارت را نیز به خوبی انتقال می دهد ، لیکن عیب آن ، گران بودن قیمت آن (واشر) است (شکل ۱۸۶-۴) .

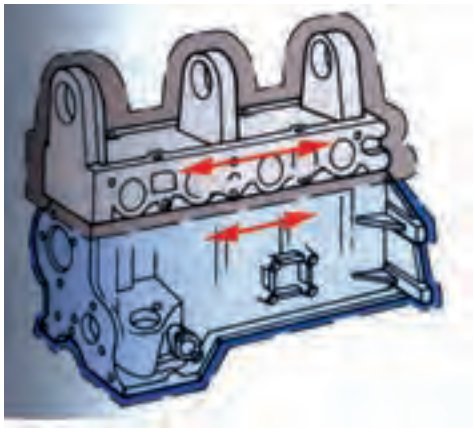


شکل (۱۸۶-٤)

_ارزان بودن: چون با هر بار بازشدن سرسیلندر ، واشر آن نیزتعویض می‌شود بنابراین واشرهای آسبستی[۸] به دلیل ارزان بودن و داشتن خاصیت تراکم پذیری مناسب کاربرد بیشتری دارد.

_ مقاومت در برابر فشار: امروزه بلوکه‌ی سیلندرها سبک تر وقابل انعطاف تر از قبل ساخته می شود . در برخی از موتورها از بلوکه و سرسیلندر آلومینیم و در بعضی دیگر از سرسیلندر آلومینیم و بلوکه ی چدن یا فولادی و بالعکس استفاده می گردد .

موتورهای یادشده‌را بی‌متالی[۹] می‌گویند . در چنین موتورهایی به دلیل این که مقدار انبساط فولاد و آلومینیم متفاوت است، نقش واشر آب بندی اهمیت ویژه ای دارد (شکل۱۸۷-۴).



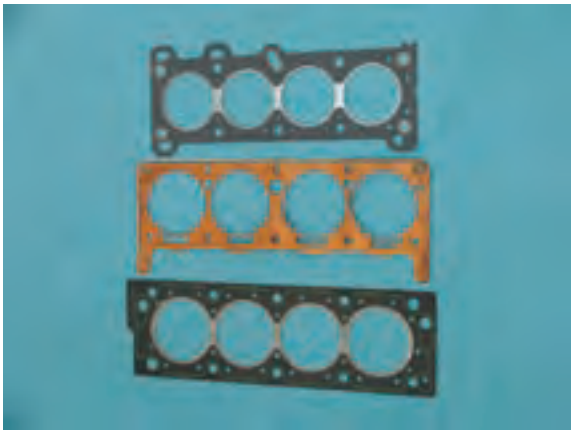
شکل (۱۸۷-٤)

۸- Asbestos

۹- Bimetal

اگر به سرسیلندر حرارت بیش از حد برسد به پیچ های آن فشار وارد می شود و در نتیجه واشر صدمه می بیند . بنابراین جنس واشر باید تحمل انبساط غیر همگون را نیز داشته باشد .

برای آن که عمر واشرها افزایش یابد از انواع ترکیبی آن ها استفاده می شود . پیش از این از واشرهایی چون آسبستی - مسی ، آسبستی – فولادی و آسبستی با حلقه های فولادی بسیار استفاده می شده است (شکل ۱۸۸-۴) .



شکل (۱۸۸-٤)

واشرهای مدرن امروزی از لایه ای فولادی به همراه پوششی از گرافیت، تفلون [۱۰] ، سیلیکون [۱۱] یا مولیبدن ساخته می شوند.

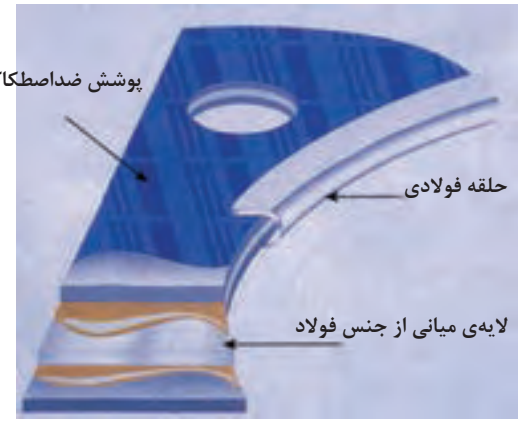
مزایای واشر گرافیتی عبارت اند از :

ـ حرارت را به خوبی انتقال می‌دهد ؛

ـ آب بندی به صورت عالی انجام می گیرد ؛

ـ روی بلوکه و سرسیلندر نمی چسبد ؛

این واشرنسبت به نوع آسبستی قیمت بالاتری‌دارد، ولی‌کلیه‌ی خواص‌یک‌واشرخوب را به‌همراه دارد (شکل۱۸۹-۴).



شکل (۱۸۹-٤)

واشرهای تفلونی (تفلون ، سیلیکون یا مولیبدن) چون پوشش ضد اصطکاکی دارند عیوب سطح سرسیلندر و بلوکه را به خوبی می پوشانند و هیچ گاه به این قطعات نمی چسبند .

نکته ی قابل ذکر آن که اگر در موتورهای بی متالی واشر به سرسیلندر یا بلوکه بچسبد ، امکان بریده شدن آن وجود دارد .

این واشرها ، در موتورهای چدنی و فولادی به جای داشتن پوشش کامل تفلون ، دراطراف مجاری آب و روغن حلقه‌ای از سیلیکون دارند (شکل ۱۹۰-۴) .

شکل (۱۹۰-٤)

۱۰- Teflon

۱۱- Silicone

در خودروهای سنگین از واشرهای چند لایه استفاده می‌شود، به طوری که ورقه های فولادی آن‌ها را با لایه هایی از لاستیک می پوشانند و دو طرف مجموعه را با پلیمر پوشش می دهند (شکل ۱۹۱-۴) .

شکل (۱۹۱-٤)

۴-۲۷- دستورالعمل بستن سرسیلندر

زمان: ۴ ساعت

ابزارهای مورد نیاز :

ابزارهای عمومی ، ترک متر ، بوکس ستاره ای ، آلن ، چسب آب بندی

نکات ایمنی :

_ به پیچ های سرسیلندر ، مطابق توصیه ی شرکت ، چسب آب بندی بزنید .

_ مقدار وترتیب سفت کردن پیچ ها را رعایت کنید .

_ از وارد کردن نیروی اضافی به پیچ ها خودداری کنید .

پس از رفع عیوب به وجود آمده باید سرسیلندر را مجدداً با حلاّلی مناسب شست و شو داد و آن را توسط کمپرس باد خشک نمود برای نصب (بستن) سرسیلندر به ترتیب زیر عمل کنید :

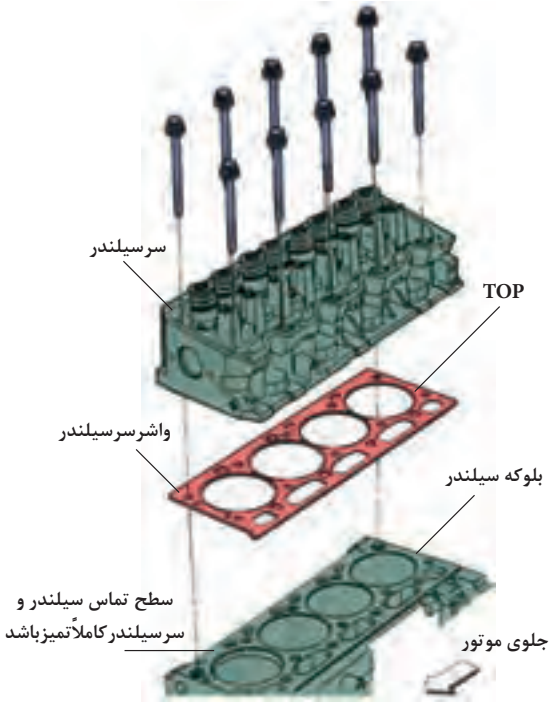
_ به وسیله‌ی پارچه ای سطح سرسیلندر وبلوکه را کاملاً تمیز نمائید .

_ به مجاری آب ، روغن و سوراخ پیچ ها دقت کنید تا ذرات ناخالصی داخل آن‌ها باقی نمانده باشد .

_ مجموعه ی متعلقات سوپاپ را سوار کنید .

_ اگر سرسیلندر تراش نخورده است ، از واشر استاندارد استفاده کنید ، ولی در صورتی که سرسیلندر کف تراشی شده باشد ، واشر نوع تعمیری که ضخیم تر است به کار ببرید .

_ به جهت دهی واشر سرسیلندر یعنی به طرف بالا (کلمه‌ی



شکل (۱۹۲-٤)

TOP) دقت کنید (شکل۱۹۲-۴) .

اخطار : هرگز به واشر سرسیلندر چسب نزنید .

ـ واشر را روی بلوکه قراردهید و ازهماهنگ بودن تمامی مجاری آن ها (بلوکه و واشر) مطمئن شوید .

ـ سرسیلندر را به وسیله‌ی پین راهنمای روی بلوکه، در جای خود قرار دهید وپیچ‌های آن را با دست ببندید (شکل۱۹۳-۴) .

شکل (۱۹۳-٤)

نکته : پیچ روی پوسته ی واتر پمپ دارای بوش واسطه است، آن را فراموش نکنید (شکل ۱۹۴-۴).

شکل (۱۹٤-٤)

به روش حلزونی و با استفاده از ترک متر پیچ‌ها را ببندید (شکل ۱۹۵-۴) .

شکل (۱۹۵-٤)

توجه : بیش از حد سفت کردن پیچ ها باعث تاب برداشتن سرسیلندر وکم‌تر از حد سفت کردن موجب نشتی و سوختن واشر می گردد (شکل ۱۹۶-۴) .

ـ در سرسیلندر آلومینیمی پس از روشن کردن و گرم شدن موتور (فن خنک‌کاری بادور تند شروع به کار کند) ، آن را خاموش کنید و اجازه دهید تا سرد شود (حدود ۲ ساعت) . آن گاه مجدداً پیچ های سرسیلندر را باترک متر تا گشتاور لازم آچارکشی نمائید .

نکته :درهربار بازکردن سرسیلندر واشرآن تعویض می‌گردد.

شکل (۱۹۶-٤)

۲۸-۴- ملحقات سرسیلندر، انواع و کاربرد آن‌ها

پیش از این با متعلقات و برخی از ملحقات سرسیلندر آشنا شده اید .

می دانید که سوپاپ های بسیاری از موتورهای بنزینی روی سرسیلندر نصب می‌شوند به هر سیلندر ، حداقل دوسوپاپ ورودی و خروجی اختصاص می‌یابد.

سوپاپ ورودی را هوا یا گاز و سوپاپ خروجی را دود می‌گویند (شکل ۱۹۷-۴) .

هر سوپاپ به صورت یک مجموعه ، به همراه اجزایش روی سرسیلندر نصب می گردد .

شکل (۱۹۷-٤)

اجزای مجموعه عبارت اند از : سوپاپ ، سیت ،گاید ، لاستیک آب بندی ، فنر ، پولک زیر فنر (در سرسیلندر آلومینیمی) بشقابک روی فنر وخار (شکل ۱۹۸-۴) .

شکل (۱۹۸-٤)

سیت محل نشت سوپاپ است ، که روی سرسیلندر پرس می‌گردد .

گاید نیز محل حرکت ساق سوپاپ است و به صورت راهنما معمولاً در سرسیلندر پرس می شود .

لاستیک آب بندی ، روی گاید سوار می شود و از نشت روغن به اتاق احتراق جلوگیری می کند .

شکل (۱۹۹-٤)

فنر، پولک زیر آن ، بشقابک روی فنر و خارها وظیفه‌ی نگه داشتن‌سوپاپ روی سرسیلندر را به عهده دارند (شکل۱۹۹-۴).

امروزه با افزایش تعداد سوپاپ ، ساخت سرسیلندر پیچیده تر شده است برای مثال درموتوری ۱۶سوپاپه ،۱۶ گاید و ۱۶ سیت پرس می‌گردد.

۴-۲۹ - سوپاپ ، انواع و کاربردآن ها از نظر دود و هوا

در موتورهای چهار زمانه برای ورود سوخت و خروج دود از سوپاپ استفاده می شود .

معمولاً برای هر سیلندر دو عدد سوپاپ قارچی شکل(گاز و دود) ساخته می شود که توسط میل‌بادامک به حرکت در می‌آیند و باز و بسته می‌شوند.

سوپاپ شامل قسمت هایی چون ، بشقابک (سرسوپاپ) ساق وانتهای ساق (محل خار) است (شکل ۲۰۰-۴) .

سر سوپاپ به صورت شیب دار ساخته می شود تا به خوبی در سیت خود جابیفتد .

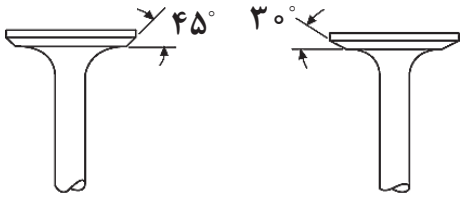
زاویه ی جا افتادن سوپاپ ها متفاوت است و به صورت ۳۰° یا۴۵° ساخته می‌شوند . سوپاپ با زاویه ی ۴۵° عمل آب‌بندی را به دلیل داشتن حالت گوه ای بهتر انجام می دهد و در سوپاپ با زاویه ی ۳۰° مقدار باز بودن دهانه ی عبوری آن بیش‌تر می‌شود ، در نتیجه سیلندر بهتر پر یا تخلیه می‌گردد (شکل ۲۰۱-۴) .

سوپاپ دود ممکن است ضد مغناطیس باشد ، زیرا برای استحکام بیش تر با درصد کربن بالایی ساخته می شود .

چون داخل سیلندر در آغاز تخلیه پرفشار است ، سوپاپ دود برای بازشدن ، نسبت به سوپاپ گاز، فشار ونیروی بیش تری نیاز دارد . بنابراین ، انتهای ساق آن را از جنس محکم (یا به صورت سخت کاری شده) می‌سازند(شکل ۲۰۲-۴).

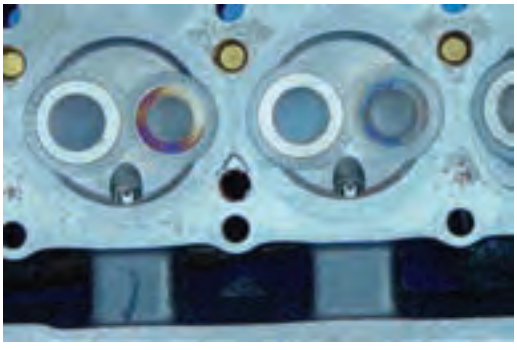
قطر بشقابک سوپاپ گاز ، به منظور بهتر پر شدن سیلندر ، بزرگ تر از سوپاپ دود طراحی می گردد (شکل ۲۰۳-۴) زیرا "سوخت" نسبت به "دود" لختی و اینرسی بیش تری دارد . به همین دلیل امروزه موتورهایی با ۳ یا ۴ سوپاپ طراحی می کنند تا راندمان موتور افزایش یابد.

شکل (۲۰۰-٤)



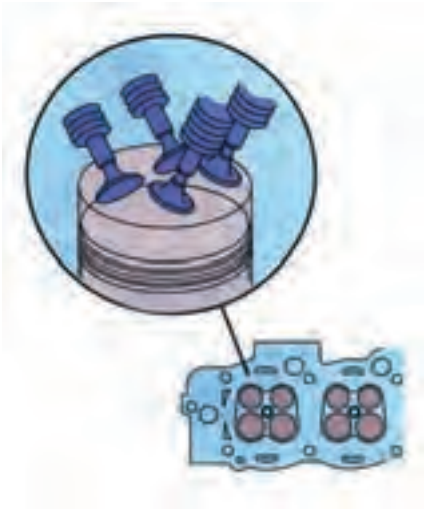
شکل (۲۰۱-٤)

شکل (۲۰۲-٤)



شکل (۲۰۳-٤)

بدنه و ساق سوپاپ از داخل راهنمای خود عبود می کند و در انتها به فنر متصل می شود (شکل ۴-۲۰۴) .



شکل (۲۰۴-٤)

شناسایی محل سوپاپ ها در موتور ، جهت فیلرگیری بسیار اهمیت دارد . به همین جهت به جز قطر بشقابک آن‌ها که متفاوت اند ، تمام سوپاپ ها ازمحل نصب شاخه های مانی فولد گاز ودود قابل تشخیص اند (شکل ۴-۲۰۵) .

در صورت بسته بودن سر سیلندر ، روش اخیر کاربـرد بیش‌تری دارد . همان طور که در شکل مشاهده می‌کنید ، ترتیب قرار گرفتن شاخه‌های مانی‌فولد ها ، نوع سوپاپ ها را مشخص می کنند :

در شکل a EI ، IE ، EI ، IE

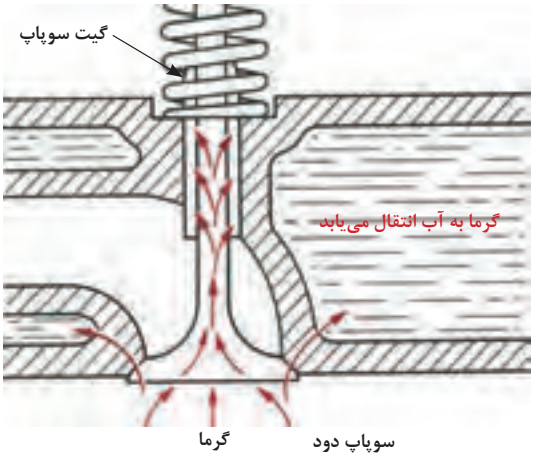
در شکل b EI ، EI ، EI ، EI

شکل (۲۰۵-٤)

به دلیل حساسیت زیاد کار سوپاپ ها آگاهی از وضعیت سالم وتنظیم بودن آن ها بسیار ضروری ومهم است . بهتر است بدانید که اگر سوپاپ حرارت وارد شده را نتواند به خوبی انتقال دهد ، به راحتی ذوب خواهد شد (سوپاپ می سوزد) ؛ (شکل۲۰۶-۴).

یکی از راه های انتقال حرارت ، سیت سوپاپ است، پس نشست کامل سوپاپ می تواند از سوختن آن جلوگیری نماید .

تقریباً سوپاپ در هر ساعت کار حدود ۲۰ دقیقه باز و ۴۰



شکل (۲۰۶-٤)

دقیقه بسته است و در این مدت باید حرارت را انتقال دهد .

در شرایط طبیعی (نرمال) حرارت از مرکز بشقابک به طرف سیت سوپاپ منتشر می شود و در آن جا به بدنه ی موتور منتقل می گردد (شکل ۲۰۷-۴) .

گرما در مرکز حدود ۱۴۰۰ f° (۷۶۰ c°) و در نشستگاه سوپاپ ۱۲۰۰ f° (۶۵۰ c°) است .

در شرایط نامساعد ، که حرارت به خوبی منتقل نمی شود، دمای سوپاپ ، غیرمتعارف افزایش می یابد و در محل نشتی به ۱۶۵۰ f° (۹۰۰ c°) می رسد ، که موجب سوختن آن خواهد شد .

تصویر (۲۰۸-۴) دو سوپاپ سوخته را نشان می دهد .

انتقال حرارت از طریق ساق سوپاپ نیز امکان پذیر است و گرما به بدنه‌ی گاید منتقل می شود .

در بعضی از موتورها برای جلوگیری از سوختن سوپاپ‌ها تدابیری اندیشیده‌اند . از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :

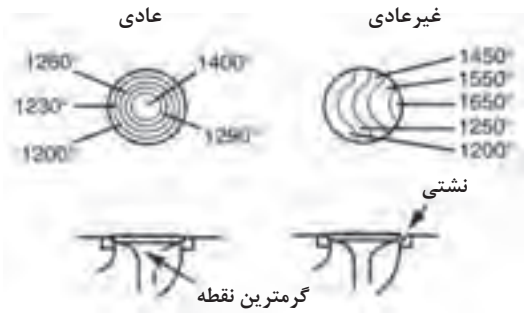
_ **استفاده از سوپاپ چرخشی :** دراین سیستم از یک بشقابک فنردار مرکب استفاده می شود که به سوپاپ گردان معروف است و با هربار بازشدن سوپاپ کمی چرخش در آن ایجاد می شود ؛ یعنی با اعمال فشار به سوپاپ ، ساچمه روی سطح شیب دار حرکت می کند و نیروی عکس العمل سطح شیب دار باعث چرخش سوپاپ می گردد . (شکل۲۰۹-۴) .

در این سیستم محل قرار گرفتن سوپاپ در سیت متغیر است وحرارت منتقل شده تقسیم می گردد .

عیب این سیستم بالا بودن هزینه ی ساخت آن است.

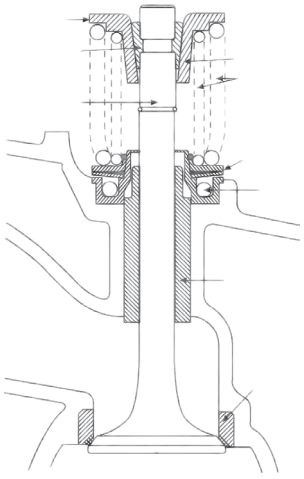
_ **استفاده از سوپاپ سدیمی :**

از این سوپاپ در موتورهای مسابقه ای استفاده می‌شود این نوع سوپاپ توخالی است وداخل آن سدیم با دمای ذوب ۹۷ c° می ریزند (شکل ۲۱۰-۴) .

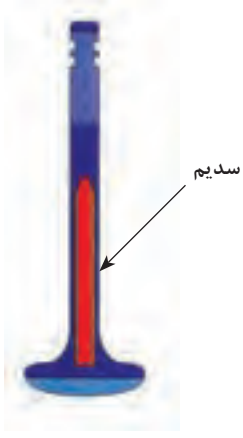


شکل (۲۰۷-٤)

شکل (۲۰۸-٤)



شکل (۲۰۹-٤)



شکل (۲۱۰-٤)

در اثر حرکت سوپاپ ، سدیم داخل آن بالا وپایین می پرد و حرارت قسمت سر سوپاپ را به ساق منتقل می نماید.

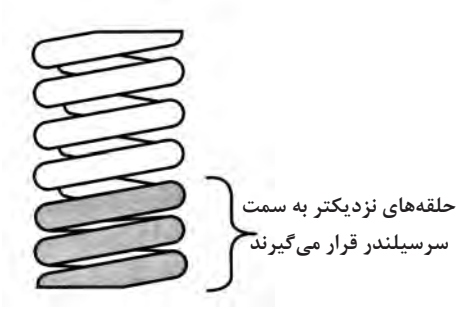
۳۰-۴- فنر سوپاپ ، گاید ، سیت سوپاپ، انواع وکاربرد آن ها

پس از آشنایی با سوپاپ ، اینک با فنر ، گاید و سیت سوپاپ آشنا می شویم .

_ **فنر سوپاپ :** فنر سوپاپ از مفتولی به قطر ۳ تا ۵ میلی‌متر از جنس فولاد فنر ، ساخته می شود .

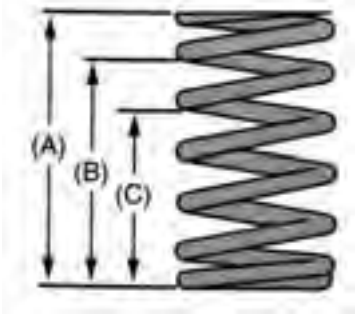
دو طرف فنر را تراش می دهند تا به صورت قائم در جای خود قرار گیرد .

وظیفه ی فنر بستن سوپاپ است . معمولاً حلقه های فنر در طرف سر سیلندر نزدیک یکدیگر و در طرف خار دورتر از یکدیگر ساخته می شوند (شکل ۲۱۱-۴) .



شکل (۲۱۱-٤)

طول آزاد آن بسته به طرح فنر بین ۴۰ تا ۵۰ میلی متر متغیر است ولی وقتی (فنر) روی سر سیلندر نصب می شود ، طول آن کاهش می یابد ونیروی حدود ۲۰ کیلوگرم به آن وارد می شود . هنگامی که توسط بادامک ، سوپاپ باز شود ، طول فنر کم تر می شود ونیرویی معادل ۴۰ کیلو گرم به آن اعمال می گردد .



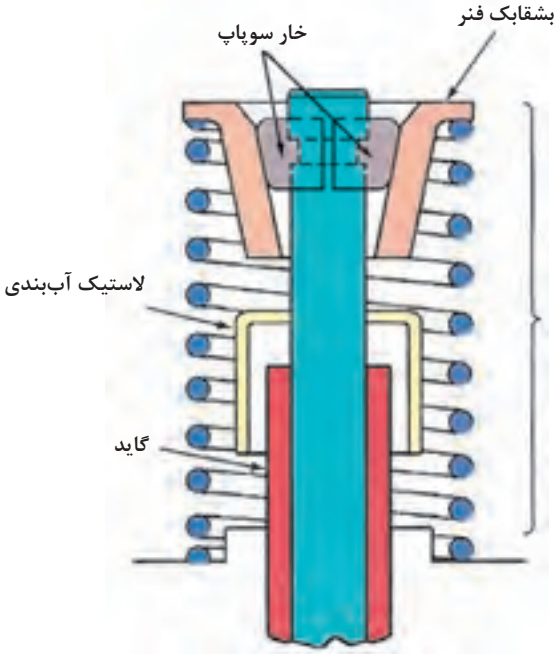
شکل (۲۱۲-٤)

این عملیات با سرعت زیاد ، تحت حرارت بالا و همراه با ضربه صورت می گیرد . بنابراین فنر کم کم استهلاک می یابد و ضعیف می شود (شکل ۲۱۲-۴) .

فنر ضعیف معایبی دارد که مهم ترین آن ها عبارت اند از: نشتی در سوپاپ وسوختن آن ، ایجاد سروصدا ، زودباز شدن سوپاپ و دیر بستن آن و.....

_ **بشقابک وخار سوپاپ** : بشقابک وسیله ای برای تکیه‌ی فنر به ساق سوپاپ است برای آن که بشقابک به سوپاپ متصل شود ، معمولاً ازخار دو پارچه ی مخروطی استفاده می‌شود (شکل ۲۱۳-۴) .

یک یا چند حلقه ی برجسته در قسمت داخلی این خار وجود دارد که درون شیارهای ساق سوپاپ قرار می گیرند .

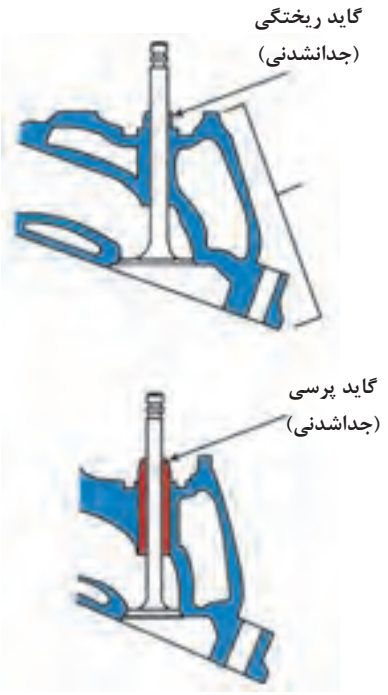


شکل (۲۱۳-٤)

_ **گاید سوپاپ :** به استوانه ای فولادی یا چدنی یا برنزی که به صورت راهنما برای ساق سوپاپ عمل می کند ، گیت یا گاید می گویند .

برای آن که سوپاپ مستقیماً در مسیر خود و بدون انحراف حرکت کند از این دستگاه استفاده می‌شود.

گاید در سرسیلندر پرس می گردد ولی در بعضی از سرسیلندرهای فولادی یا چدنی به صورت یک پارچه با آن ریخته گری می شود (شکل ۲۱۴-۴)



شکل (۲۱٤-٤)

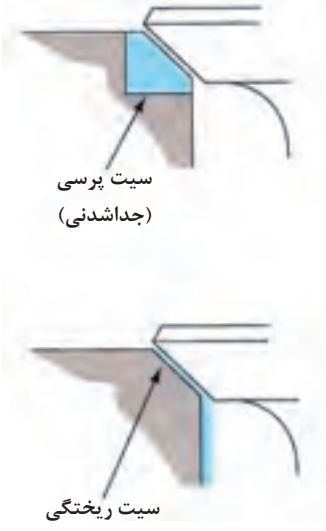
در صورت انحراف سوپاپ در آن نشتی ایجاد می شود ودر نهایت ، سوپاپ خواهد سوخت ، بنابراین لقی بین ساق سوپاپ وگاید بسیار ناچیز و کم است . معمولاً برای جلو گیری از نشت روغن ، حلقه های لاستیکی جهت آب بندی روی گاید سوپاپ قرار می دهند (شکل ۲۱۵-۴) .

شکل (۲۱۵-٤)

_ **سیت سوپاپ** : به محل نشست سوپاپ روی موتور ، سیت می‌گویند ، که به دو شکل درسرسیلندرها به کار می‌رود:

در برخی از موتورهایی که سرسیلندر آن‌ها از چدن یا فولاد است ، سیت به صورت یک پارچه با سرسیلندر ساخته می شود ولی سطح آن قسمت را سخت‌کاری می کنند (شکل۲۱۶-۴).

روی سرسیلندرهای آلومینیمی و بسیاری از سرسیلندرهای آهنی ، سیت از جنس فولاد سخت کاری شده پرس می گردد و هر گاه سیت معیوب شد آن را عوض می کنند .



شکل (۲۱۶-٤)

ممکن است، طراحی زاویه‌ی سیت با زاویـه‌ی گـوه‌ای سوپاپ ، مقدار ناچیزی (حدود۰/۲۵ الی ۱ درجه) متفاوت باشد (شکل۲۱۷-۴) .

این اختلاف برای آن است که آب بندی بهتر صورت گیرد . زیرا در نقطه ی تماس سوپاپ و سیت فشار زیادتر می شود .

شکل (۲۱۷-٤)

۴-۳۱- مجموعه‌ی‌سوپاپ و ساختار بادامک‌ها

تا کنون قطعات مختلفی از مجموعه ی سوپاپ را شناخته‌اید. برای آشنایی کامل با دستگاه سوپاپ بهتر است ابتدا انواع سیستم‌های حرکتی به شرح زیر بیان شود :

_ سیستم‌سوپاپ ایستاده‌ی دو ردیفه(T شکل):

دراین سیستم هر دو سوپاپ گاز و دود در دو طرف سیلندر به صورت ایستاده قرار می گیرند . بنابراین به دو میل بادامک نیاز است و اتاق احتراق نیز نسبتاً بزرگ است . راندمان حجمی این سیستم حدود ۷۵٪ است که در موتورهای قدیمی از آن استفاده می شد و هم اکنون منسوخ گشته است (شکل ۴-۲۱۸) .

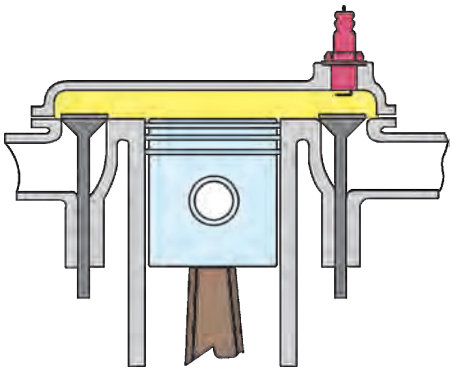
_ سیستم سوپاپ ایستاده‌ی‌یک‌ردیفه(L شکل):

دراین روش هر دو سوپاپ در یک ردیف روی موتور قرار می‌گیرند راندمان موتور تا حدود ۸۷٪ افزایش می یابد این سیستم نیز دیگر رایج نیست (شکل ۴-۲۱۹) .

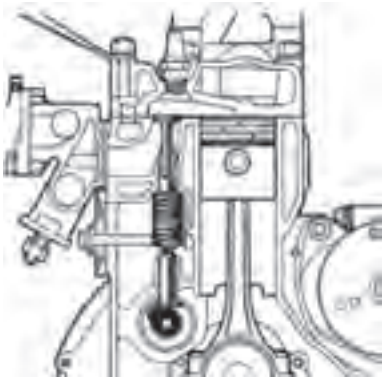
_ سیستم سوپاپ مختلط (F شکل): در موتورهایی که از این طرح استفاده می کردند سوپاپ گاز را به صورت معلق در سرسیلندر و سوپاپ دود را ایستاده در بلوکه می ساختند . سیلندر ، در این سیستم به دلیل حرکت رو به پایین سوخت ، بهتر پر می شد (شکل ۴-۲۲۰) .

این روش نیز ، به دلیل نیاز به اتاق احتراق نسبتاً بزرگ و داشتن قطعات زیاد ، دیگر مورد استفاده قرار نمی گیرد .

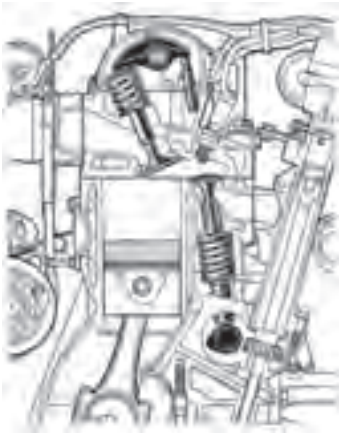
_ سیستم سوپاپ معلق (I شکل): در این روش هر دو سوپاپ گاز و دود به صورت معلق در سر سیلندر قرار می‌گیرند و با این طرح اتاق احتراق کوچک تر ساخته می شود و راندمان افزایش می یابد (شکل ۴-۲۲۱) .



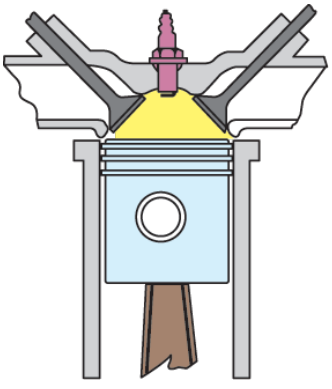
شکل (٤-٢١٨)



شکل (٤-٢١٩)



شکل (٤-٢٢٠)



شکل (٤-٢٢١)

نوع به حرکت در آوردن سوپاپ ها در این سیستم متنوع است :

_ **میل بادامک زیر:** در این طرح میل بادامک در بلوکه قرار دارد وتوسط زنجیر یا چرخ دنده به حرکت در می آید .

با استفاده از تایپت ، میل تایپت و اسبک نیرو به سوپاپ منتقل می گردد . بنابراین ، قطعات رابط بین میل بادامک و سوپاپ نسبتاً زیاد است و ضمن کاهش کارایی دستگاه سوپاپ ، جرم موتور نیز افزایش می یابد (شکل ۲۲۲-۴) .

شکل (۲۲۲-٤)

_ **میل بادمک رو:** در موتورهای جدید از طرح میل‌بادامک‌رو زیاد استفاده می‌شود . در این روش ، میل بادامک روی سر سیلندر نصب می‌شود و به وسیله تسمه یا زنجیر به حرکت در می‌آید ، با کم‌شدن فاصله‌ی بادامک و سوپاپ ، ضمن حذف قطعات واسطه وکاهش وزن موتور ، راندمان دستگاه نیز افزایش می‌یابد (شکل۲۲۳-۴) .

شکل (۲۲۳-٤)

در موتورهای میل بادامک رو طرح های متنوعی وجود دارد که رایج ترین آن ها ، عبارت اند از :

_ یک میل بادامک و دومیل اسبک و دو ردیف سوپاپ .

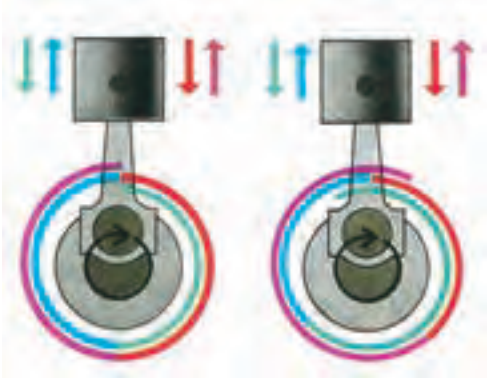
_ یک میل بادامک و یک ردیف سوپاپ بدون اسبک .

_ دومیل بادامک و دو ردیف سوپاپ بدون اسبک .

۴-۳۲- آوانس‌و ریتاردسوپاپ‌ها و مفهوم تایمینگ

اگر سوپاپ ها درست در نقطه ی مرگ بالا وپایین باز وبسته شوند ، قدرت بازده موتور حداکثر نخواهد بود زیرا در این حالت سیلندر کاملاً پر یا تخلیه نمی‌شود . بنابراین احتراق نیز با تمام قدرت انجام نخواهد گرفت (به خصوص در دورهای بالا) .

برای ازدیاد راندمان موتور ، مدت زمان بازبودن سوپاپ ها را افزایش می دهند (شکل ۲۲۴-۴) .



باتایمینگ بدون تایمینگ

شکل (۲۲٤-٤)

درمرحله مکش ، قبل از آن که پیستون به نقطه‌ی مرگ بالا برسد ، سوپاپ ورودی باز می شود ، که به آن زود باز شدن سوپاپ گاز (آوانس سوپاپ گاز) می‌گویند .

در این کورس ، بعد از عبور پیستون از نقطه ی مرگ پایین ، سوپاپ گاز بسته می شود ، که به آن دیربسته شدن سوپاپ گاز (ریتارد سوپاپ گاز) می‌گویند (شکل a -۲۲۵-۴) .

بنابراین هرگاه مقدار باز بودن سوپاپ گاز افزایش یابد سیلندر نیز بهتر پر می شود .

در ابتدای تخلیه قبل از رسیدن پیستون به نقطه‌ی مرگ پایین ، سوپاپ دود باز می شود ، که به آن آوانس سوپاپ دود می گویند .

دراین مرحله ، بعد از عبور پیستون از نقطه ی مرگ بالا سوپاپ دود بسته می شود که به آن ریتارد سوپاپ دود می‌گویند (شکل b-۲۲۵-۴) .

این طرح نیز مقدار باز بودن سوپاپ دود را افزایش می دهد و در نتیجه سیلندر بهتر تخلیه می گردد .

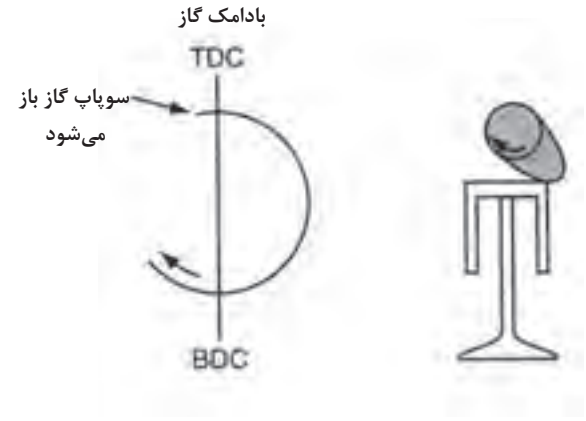
به مجموعه‌ی موارد فوق تایمینگ یا آوانس و ریتارد سوپاپ‌ها می‌گویند .

یکی از دلایل تنظیم کردن تسمه یا زنجیر تایم دست یابی به زمان بندی دقیق باز وبسته بودن سوپاپ‌ها (تایمینگ) است.

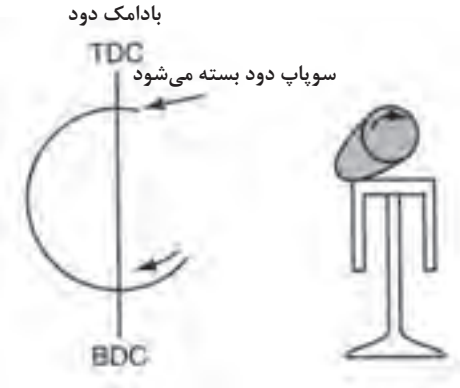
مهندسان این صنعت بهترین تایمینگ را نسبت به موتور روی میل بادامک آن طراحی می کنند (شکل ۲۲۶-۴) .

۳۳-۴- محاسبات دیاگرام های سوپاپ‌ها و عوامل مؤثر در آن‌ها

مقدار تایمینگ سوپاپ ها برای طراحان اهمیت ویژه ای دارد آن‌ها با تغییر زوایای آوانس و ریتارد سوپاپ ها ، سعی می کنند به حداکثر قدرت بازده موتور دست یابند . تایمینگ بر اساس مقدار زاویه ی گردش میل لنگ محاسبه می گردد .



شکل (۲۲۵a-٤)



شکل (۲۲۵b-٤)

شکل (۲۲۶-٤)

به وسیله‌ی بستن صفحه مدرج به میل‌لنگ و اندازه‌گیری لحظه‌ی نشست و برخاست سوپاپ ، می‌توان مقادیر آوانس و ریتارد را مطابق زیر محاسبه نمود (شکل‌های ۴-۲۲۷ و۴-۲۲۸):

ـ اگر مقدار آوانس سوپاپ گاز ۲۱° و ریتاردآن ۵۱° باشد ، مقدار باز بودن این سوپاپ به صورت زیر محاسبه می گردد :

۲۱°+۱۸۰°+۵۱°= ۲۵۲°

ـ اگر مقدار آوانس سوپاپ دود ۵۷° و ریتارد آن ۱۵° باشد مقدار باز بودن این سوپاپ به دست می‌آید :

۵۷°+۱۸۰°+۱۵°= ۲۵۲°

ـ مرحله‌ی تراکم به دلیل ریتارد سوپاپ گاز کاهش می‌یابد یعنی :

۱۸۰°- ۵۱°=۱۲۹°

ـ مرحله‌ی قدرت نیز کم تر از ۱۸۰° است به این صورت که :

۱۸۰°- ۵۷°=۱۲۳°

دراین محاسبه ، آوانس سوپاپ دود از مدت احتراق کسر می‌گردد .

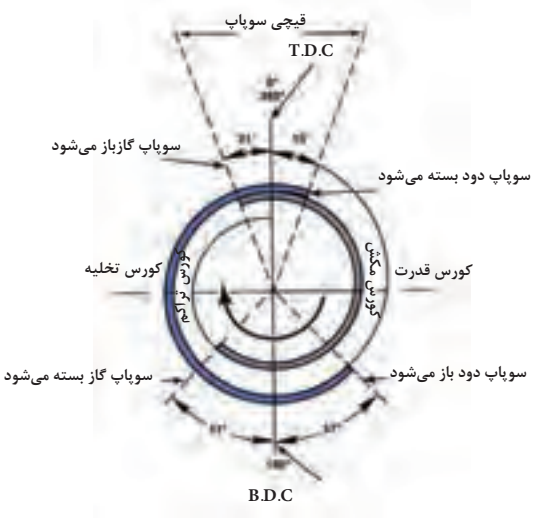
با توجه به موارد فوق مقدار باز بودن سوپاپ های گاز و دود ۲۵۲° است که موجب افزایش راندمان بوده و با تغییر این مقادیر، مهندسین به کارایی بالاتری از موتور دست می‌یابند .

اگر با دقت به دیاگرام بنگرید ، متوجه می‌شوید که هر دو سوپاپ چند درجه‌ای از گردش میل لنگ با هم حرکت می کنند. یعنی در انتهای کورس تخلیه سوپاپ دود در حال بسته شدن است که سوپاپ گاز در ابتدای کورس مکش باز می‌شود و به این لحظه قیچی سوپاپ ها می گویند (شکل ۴-۲۲۹) .

در موتورهای مختلف این مقدار متفاوت است و به صورت زیر محاسبه می‌گردد :

شکل (٤-۲۲۷)

شکل (٤-۲۲۸)



شکل (٤-۲۲۹)

قیچی سوپاپ = آوانس سوپاپ گاز + ریتارد سوپاپ دود ؛ یعنی در مثال قبل :

°۳۶=°۱۵ + °۲۱ = قیچی سوپاپ ها ،

در خودروهای سواری این مقدار معمولا بین °۱۵ تا °۳۰ است ولی در موتورهای پردور و مسابقه ای قیچی سوپاپ ها بیش تر طراحی می گردد (شکل ۴-۲۳۰) .

عواملی که در مقدار آوانس و ریتارد سوپاپ ها موثر است، عبارت اند از :

ـ کم بودن مقدار لقی سوپاپ (فیلر سوپاپ) که در این حالت مقدار باز بودن سوپاپ ها ، یعنی آوانس و ریتارد هر دو افزایش می یابد .

ـ زیاد بودن مقدار لقی سوپاپ (فیلر)، که در این حالت مقدار آوانس و ریتارد ، یعنی باز بودن سوپاپ کاهش می‌یابد(شکل ۴-۲۳۱).

ـ چسبندگی سوپاپ

ـ ضعیف شدن فنر

۴-۳۴- دستورالعمل باز کردن سوپاپ‌ها

ابزارهای موردنیاز :

فنر جمع کن سوپاپ ، انبر سرکج ، سنبه نشان یا سنبه شماره زن ، رابط مغناطیسی ، برس سیمی ، سوهان

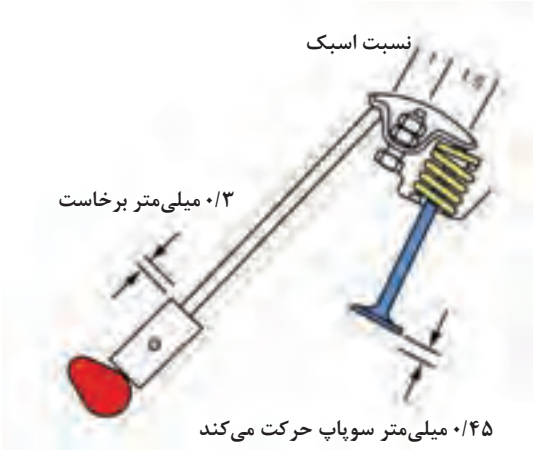
نکات ایمنی :

ـ هنگام کار با فنرجمع کن از مستقیم قرار گرفتن فنر مطمئن شوید .

ـ ابزار فنر جمع کن سالم انتخاب نمائید تا فنر به بیرون پرتاب نشود .

برای باز کردن سوپاپ ها باید سرسیلندر ، میل‌بادامک ، تایپت وشیم ها را پیاده کنید و سپس مراحل زیر را انجام دهید :

شکل (۴-۲۳۰)

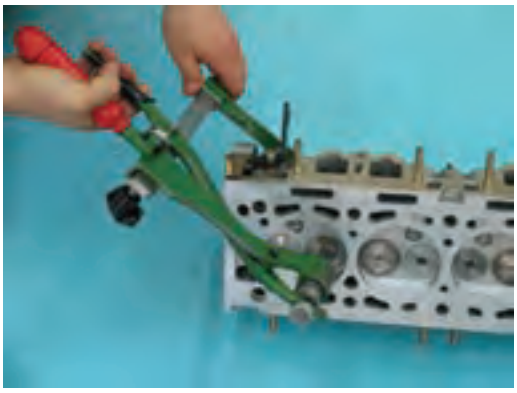


شکل (۴-۲۳۱)

زمان: ۳ ساعت

ـ پس از تمیز کردن سرسیلندر آن را از پهلو روی میز قرار دهید (شکل ۲۳۲-۴) .

ـ دهانه ی فنر جمع کن سوپاپ رانسبت به سرسیلندر مورد نظر تنظیم کنید .



شکل (۲۳۲-٤)

ـ براساس آن چه در قسمت (۲-۳-۴) بیان شد توسط فنرجمع کن خارها را آزاد کنید و آن ها را بیرون آورید ؛ برای سهولت کار می توانید از رابط بلند مغناطیسی جهت خارج کردن خارها استفاده نمائید (شکل ۲۳۳-۴) .

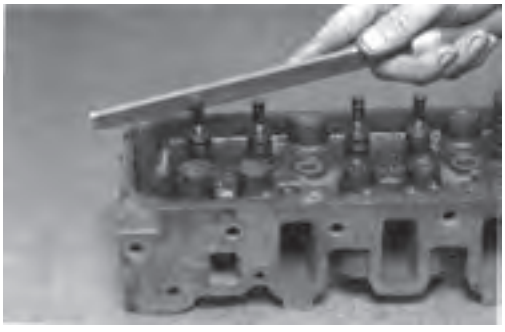
شکل (۲۳۳-٤)

ـ برای جلوگیری از تداخل سوپاپ‌ها، قبل از بیرون آوردن آن‌ها سر سوپاپ را با سنبه شماره زن علامت بزنید (شکل ۲۳۴-۴).

ـ بشقابک وفنر را از سر سیلندر خارج کنید و آن گاه سوپاپ را از طرف دیگر به آرامی بیرون آورید .

شکل (۲۳٤-٤)

نکته : در صورتی که انتهای ساق سوپاپ رسوب کربن باشد، قبل از خارج کردن سوپاپ آن را به وسیله ی برس سیمی یا سوهان تمیز نمائید (شکل ۲۳۵-۴) .



شکل (۲۳۵-٤)

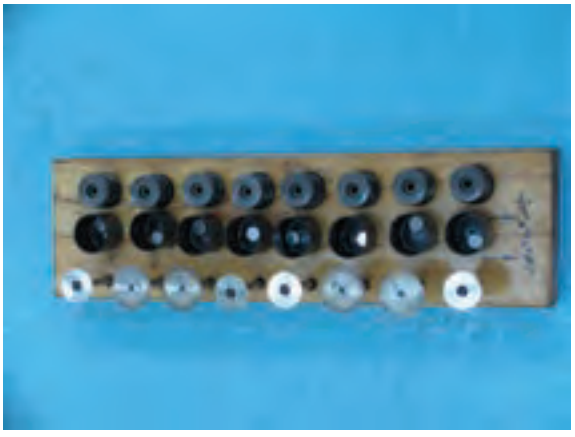
- تایپت ، شیم ، فنر ، بشقابک و سوپاپ هرمجموعه را به صورت جداگانه در قفسه یا جعبه‌ی مخصوص ، به ترتیب شماره، قرار دهید .

_ معمولاً در سر سیلندرهای آلومینیمی ، زیر فنر سوپاپ پولک فولادی قرار می‌دهند ، آن را خارج کنید تا بتوان در صورت سالم بودن از آن استفاده نمود (در صورت وجود) .

_ درتعمیرات سر سیلندر بهتر است لاستیک آب بندی گاید سوپاپ تعویض گردد . بنابراین آن ها را به وسیله ی ابزار مناسب خارج کنید (شکل ۲۳۶-۴) .

شکل (۲۳۶-٤)

شکل (۲۳۷-۴) مجموعه‌ی کامل سوپاپ‌های باز شده‌ی یک موتور وترتیب قرار گرفتن آن‌ها را نشان می‌دهد .



شکل (۲۳۷-٤)

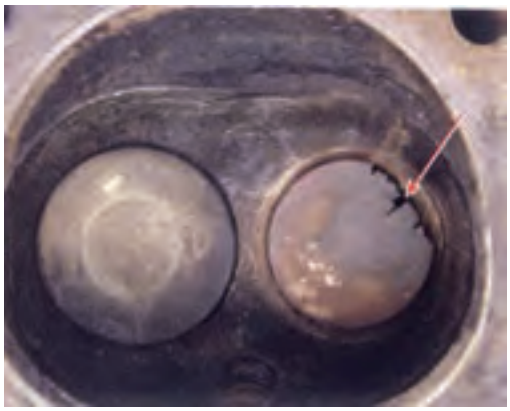
۴-۳۵- عیوب سیستم سوپاپ: عیوب به وجود آمده در سوپاپ از رایج ترین عیب های موتور است . مواردی چون حرارت بالا ، درمعرض ضربه بودن ، تنش زیاد ، استهلاک شدید، خنک کاری غلط و به هم خوردن سریع تنظیمات از جمله عواملی هستند که باعث می شوند یک سوپاپ زودتر از بقیه ی قطعات موتور معیوب گردد .

۴-۳۵-۱- عیوب سوپاپ: هر عیبی که در سیستم سوپاپ به وجود آید موجب کاهش راندمان و قدرت موتور می‌شود . و بعضی از این عیوب که باعث سوختن سوپاپ می‌شوند، عبارت‌اند از :

_ **کم بودن لقی سوپاپ (فیلر کم)**: این عیب موجب بازماندن سوپاپ ، آب بندی نشدن و بروز نشتی و در نتیجه سوختن سوپاپ می گردد (شکل ۲۳۸-۴) .

شکل (۲۳۸-٤)

_ **زیاد بود لقی سوپاپ (فیلر زیاد):** این عیب باعث کاهش میزان برخاست سوپاپ می شود و در حالی که سوپاپ با سروصدا کار می کند ، موجب استهلاک بیش تر آن می شود .



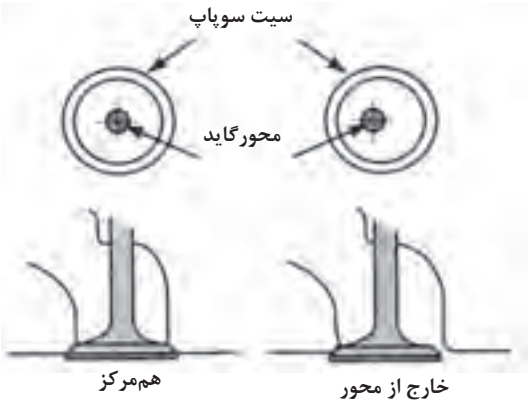
شکل (۲۳۹-٤)

_ **نشتی در سوپاپ:** این عیب در اثر نقص مکانیکی یا رسوب گرفتن سر سوپاپ در آن به ایجاد نشتی منجر می‌گردد که در هر دو حالت موجب سوختن سوپاپ می شود (شکل۲۳۹-۴).

_ **کج بودن ساق سوپاپ:** این عیب باعث گیر کردن سوپاپ در گاید و در نتیجه بازماندن سوپاپ می شود که سوختن آن را به همراه دارد .

_ **هم مرکز نبودن ساق ، سرسوپاپ و سیت :**

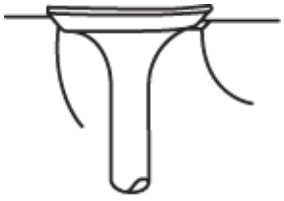
اگر مجموعه‌ی سرسوپاپ، سیت وساق آن هم مرکز نباشند در سوپاپ نشتی ایجاد می گردد (شکل ۲۴۰-۴) .



شکل (۲٤۰-٤)

_ **پیچیدگی سرسوپاپ:** در اثر حرارت زیاد ، پیچیدگی در سر سوپاپ ایجاد می شود که موجب آب بندی نشدن محفظه می‌گردد (شکل ۲۴۱-۴) .

_ **لقی کم ساق و گاید سوپاپ :** اگر سوپاپ با لقی کم در گاید خود قرار گیرد ، چسبندگی آن زیاد می‌شود و پس از حرارت دیدن ، امکان گیر کردن و باز ماندن سوپاپ به وجود می‌آید که در نتیجه خواهد سوخت .



پیچیدگی

شکل (۲٤۱-٤)

_ **خوردگی در سوپاپ:** گوگرد موجود در بنزین در اثر احتراق به اکسید گوگرد تبدیل می‌شود و به همراه بخار آب حاصل از احتراق ، اسید سولفورو تشکیل می‌دهد این پدیده در اثر عدم تخلیه‌ی صحیح محفظه‌ی کارتر و نشت بخارات سوخت به آن قسمت اتفاق می‌افتد .

اسید به وجود آمده موجب خوردگی در قطعات می‌شود (شکل ۲۴۲-۴) .

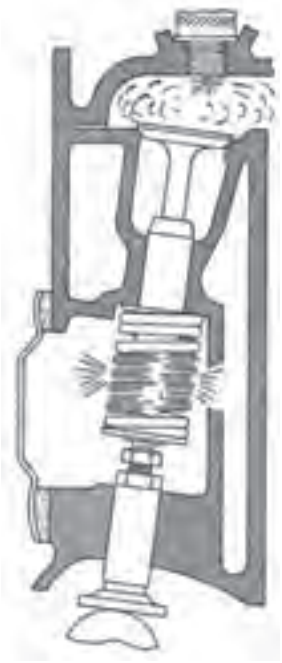
شکل (۲۴۲-٤)

_ **چسبندگی سوپاپ:** چند عامل چسبندگی سوپاپ ذکر شد ولی باید دانست جمع شدن رسوبات بنزین در ساق و گاید سوپاپ ، مهم ترین عامل چسبندگی آن است . از دیگر عوامل می توان به روغن سوزی موتور و نفوذ بخارات روغن به گاید اشاره نمود .

۲-۳۵-۴- عیوب فنر سوپاپ:

عیوب ایجاد شده در فنر سوپاپ عبارت اند از :

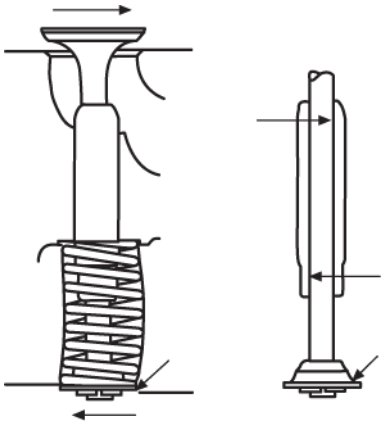
_ **فنر ضعیف:** اگر فنر بیش از حد ضعیف باشد سوپاپ ، با سرعت و به طور صحیح بسته نمی شود . این امر موجب ارتعاش و بالا و پایین پریدن سوپاپ و افت قدرت می گردد و در نتیجه سوختن سوپاپ را به همراه دارد (شکل ۲۴۳-۴) .



شکل (۲۴۳-٤)

_ **فنر قوی:** بیش از حد قوی بودن فنر نیز باعث فرسایش زود رس و کوبیدن سوپاپ روی سیت می‌گردد .

_**کج بودن فنر:** اگر فنر کج باشد در هنگام تحت فشار قرار گرفتن ، به شکل محدّب درمی آید و نیروی مایلی روی سوپاپ اعمال می کند در نتیجه ضمن آب بندی نشدن صحیح، باعث سایش غیر یک نواخت گاید سوپاپ نیز خواهد شد (شکل۲۴۴-۴) .



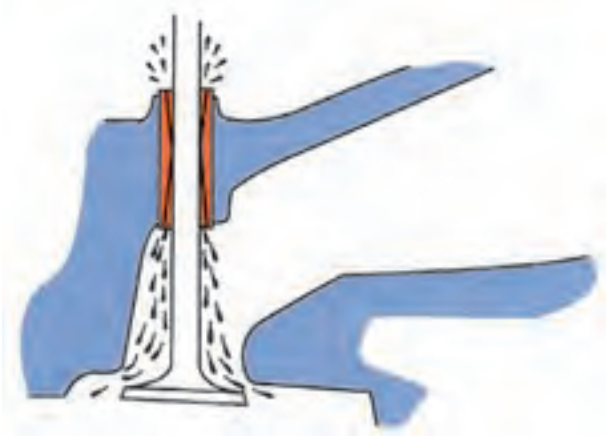
شکل (۲۴٤-٤)

_ **شکستن فنر:** در اثر افزایش تنش، در فنر ترک ایجاد می‌شود و در نهایت فنر سوپاپ خواهد شکست (شکل۲۴۵-۴).

شکل (٤-٢٤٥)

۴-۳۵-۳- عیوب گاید سوپاپ: عیوب گایدسوپاپ رانیز می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

_ **سایش غیر یک نواخت گاید:**در این حالت گاید به صورت شیپوری در می آید و احتمال روغن سوزی را ، به دلیل نشت روغن به محفظه افزایش می دهد . هم چنین موجب کج حرکت کردن سوپاپ در راهنما می شود (شکل ۲۴۶-۴) .



شکل (٤-٢٤٦)

_ **لقی زیاد گاید وساق سوپاپ:** سایش یک نواخت زیاد یا استفاده از گاید و سوپاپ نامناسب ، لقی زیاد در گاید را به همراه دارد . در این لقی ضمن نشت روغن ، امکان نفوذ رسوبات به راهنما وجود دارد و در آن جاچسبندگی ایجاد خواهد نمود . در ضمن ، لقی زیاد باعث کج قرارگرفتن سوپاپ ونشتی درآن می شود (شکل ۲۴۷-۴) .

شکل (٤-٢٤٧)

۴-۳۵-۴ -عیوب سیت سوپاپ: عیوب سیت سوپاپ عبارت اند از :

_ **کج بودن سیت:** در صورتی که سیت در سر سیلندر کج باشد موجب نشتی در سوپاپ خواهد شد.

_ **ترک در سیت:** اگرخنک کاری به طور صحیح انجام نگیرد و درجه‌ی حرارت موتور بیش از حد افزایش یابد ، ترک درسیت سوپاپ ایجاد می‌شود (شکل ۲۴۸-۴) .

_ **پیچیدگی سیت:** این عیب نیز در اثر حرارت بیش از حد و خنک کاری ضعیف به وجود می آید هم چنین، غلط بستن پیچ‌های سرسیلندر نیز ایجاد پیچیدگی در سیت می‌کند.

۵-۳۵-۴- عیوب تایپت: عیب‌های ایجاد شده در تایپت‌ها عبارتند از:

_ **لقی کم تایپت و راهنمای آن:** در این حالت تایپت داخل راهنما به سختی حرکت می کند و معایب چسبندگی سوپاپ را به همراه خواهد داشت.

_ **لقی زیاد تایپت وراهنمای آن:** این عیب باعث کج کارکردن سوپاپ می‌شود (شکل۲۴۹-۴).

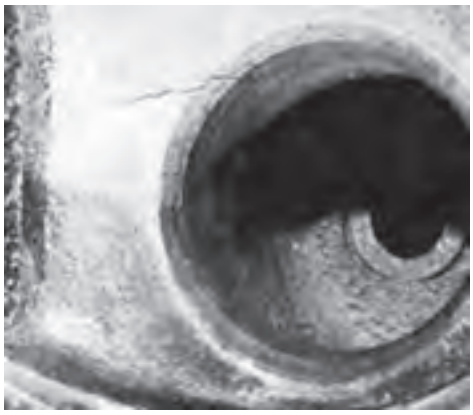
۶-۳۵-۴ -عیوب اسبک: عیب‌های ایجاد شده در اسبک‌ها عبارتند از:

_**کج بودن سراسبک:** محل قرارگیری اسبک روی سوپاپ باید کاملاً صاف باشد.

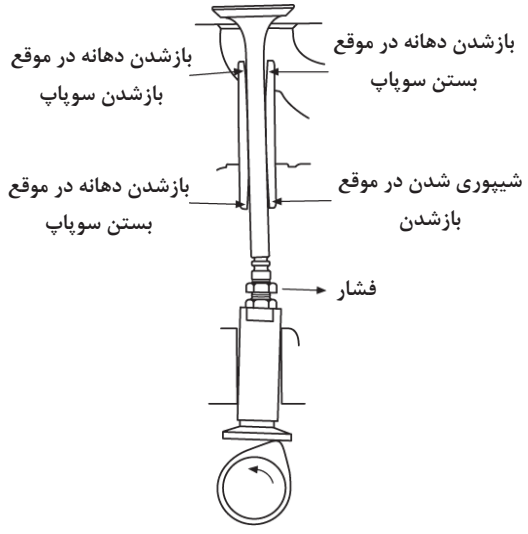
اعمال نیرو نیز باید مستقیماً روی سوپاپ باشد.

در صورت کج قرار گرفتن اسبک ، روی سوپاپ نیروی جانبی اعمال می‌شود و آن را به صورت کج حرکت خواهد داد (شکل۲۵۰-۴).

_**لقی در محور اسبک :** اگراسبک روی محورش بالقی زیاد حرکت کند، تایمینگ و میزان برخاست سوپاپ تغییر می‌کند و با افت قدرت همراه خواهد شد.



شکل (٤-٢٤٨)



شکل (٤-٢٤٩)

شکل (٤-٢٥٠)

۳۶-۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب سوپاپ‌ها

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای مورد نیاز :

برس سیمی ، کاردک ، میکرومتر ، کولیس

نکات ایمنی :

_ هنگام کربن زدایی از عینک های محافظ استفاده کنید .

_ هنگام استفاده از برس ماشینی ، مراقب باشید سوپاپ از دست شما ، رها نگردد .

در اثر روغن سوزی یا احتراق ناقص موتور ، نه تنها در اتاق احتراق کربن جمع می شود بلکه پشت ساق سوپاپ نیز رسوبات بسیار سختی تجمع می کند ، که باید آن ها را از کربن پاک نمود .

با یکی از روش های زیر کربن روی سوپاپ را تمیز کنید :

_ با استفاده از دستگاه سند بلاست با پاشش ذرات ریز ماسه، ساچمه و ... (شکل ۲۵۱-۴) .

شکل (۲۵۱-٤)

_ به وسیله یک کاردک (شکل ۲۵۲-۴) .

شکل (۲۵۲-٤)

_ توسط سوپاپ کهنه (شکل ۲۵۳-۴) .

شکل (۲۵۳-٤)

_ بااستفاده از برس‌سیمی دستی یا ماشینی (شکل ۲۵۴-۴).

پس از رسوب زدایی ، به ترتیب زیر عمل کنید :

_ سوپاپ را از نظر ظاهر به طور دقیق مورد بررسی قرار دهید . در صورت داشتن ترک ، سوختگی و یا حفره آن را عوض کنید .

نکته : اگر یکی از سوپاپ ها معیوب باشد باید تمام آن ها را تعویض نمود .

شکل (٤-٢٥٤)

_ اگر سوپاپ ها (به خصوص سوپاپ گاز) دارای رسوب بیش از حد باشند ، نشانه نشتی از گاید است یا لاستیک آب بندی آن خراب شده است .

_ سوپاپ ها را از نظر تاب داشتن و کج بودن یا خوردگی ، در قسمت ساق نیز بررسی کنید (شکل ۲۵۵-۴) .

شکل (٤-٢٥٥)

_ نازک شدن ساق یا زیر سر سوپاپ نشانه‌ی خاصیت خورندگی احتراق است که در اثر احتراق ناقص و ضربه‌دار شدن و یا رسوب گرفتن مجاری خنک کاری به وجود می آید . در شرایط فوق موتور با درجه‌ی حرارت بالا کار می‌کند و احتمال شکستن سر سوپاپ و برخورد با پیستون نیز وجود دارد (شکل۲۵۶-۴) .

شکل (٤-٢٥٦)

_ مطابق شکل (۲۵۷-۴) ، قطر ساق سوپاپ را با میکرومتر دقیق اندازه بگیرید و آن را با عدد کاتالوگ مقایسه کنید .

شکل (٤-٢٥٧)

در صورت سایش زیاد آن را عوض کنید . حد مجاز سائیدگی ۰/۰۵ میلی متر است .

ـ مقدار لبه‌ی سوپاپ را با کولیس دقیق ، اندازه گیری نمائید (شکل ۲۵۸-۴) .

کوچک شدن این قسمت موجب ضعیف شدن سوپاپ و در نتیجه سوختن آن می گردد مقدار مجاز حدود ۱/۶ میلی متر است .

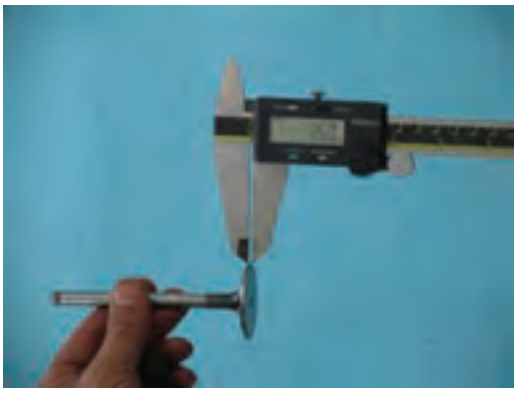
ـ در صورت پاره شدن تسمه تایم و برخورد سوپاپ‌ها با پیستون ، یک دست سوپاپ نو تهیه کنید.

بعضی از عیوب جزیی نشست سوپاپ را توسط دستگاه تراش (مطابق شکل ۲۵۹-۴) برطرف می‌نمایند . در چنین شرایطی باید پهنای سیت و لبه‌ی سوپاپ مطابق آن چه گفته شد ، در حد مجاز باشند.

نکته : عوامل به وجود آمدن عیب در سوپاپ را شناسایی و نسبت به رفع آن‌ها اقدام نمائید .

وجود آن عوامل ، با عث می‌شود سوپاپ های نو نیز صدمه ببینند.

ـ در صورتیکه در سوپاپ هیچ گونه عیبی به وجود نیامده باشد ، آن را آب بندی ومجدداً از آن استفاده نمائید .



شکل (۲۵۸-٤)

شکل (۲۵۹-٤)

۳۷-۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب از فنر سوپاپ ، واشر و خار ازنظر کج بودن آن‌ها

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

صفحه ی قائم ، گونیا ، فیلر ، کولیس ،نیروسنج

نکات ایمنی :

ـ فنر باید به صورت قائم در نیرو سنج قرار گیرد .

- موقع اعمال نیرو ، مراقب پرتاب شدن فنر باشید.

ـ نیروی بیش از حد به فنر وارد نیاورید .

عیب یابی فنر سوپاپ را به ترتیب زیر انجام دهید:

ـ ابتدا سطح نشست فنر و مفتول آن را مورد بررسی قرار دهید و در صورت داشتن ترک عوض کنید .

ـ فنر را روی سطح صاف قرار دهید و توسط گونیا قائم بودن آن را کنترل نمائید . این عمل را در هر دو طرف آن انجام دهید و هر بار مقدار فاصله ی گونیا با لبه ی بالایی فنر را به وسیله ی فیلر اندازه بگیرید . انحراف فنر نباید از ۱/۵ میلی متر بیش تر باشد (شکل ۲۶۰-۴) .

شکل (۲۶۰-٤)

ـ ارتفاع آزاد فنر را توسط کولیس اندازه بگیرید و در صورت غیر مجاز بودن ، فنر را عوض کنید (شکل ۲۶۱-۴) .

شکل (۲۶۱-٤)

ـ با استفاده از نیروسنج مقدار نیروی فنر را در دو حالت سوپاپ بسته و سوپاپ باز (با توجه به اعداد کاتالوگ) اندازه بگیرید و در صورت کم بودن نیرو ، فنر را عوض کنید (شکل۲۶۲-۴) .

نکته : اگر کم بودن نیروی فنر جزئی باشد (حدود ۱۰ ٪ نیرو) با اضافه کردن واشر فولادی نازک در زیر فنر آن را اصلاح می نمایند .

شکل (۲۶۲-٤)

برای عیب یابی پولک و خار به ترتیب زیر عمل کنید :

ـ به سطح واشر زیر فنر (پولک) دقت کنید و در صورتی که سایش شدید یا شکستگی در آن ایجاد شده است ، آن را عوض کنید (شکل ۲۶۳-۴) .

ـ اگر سطح سائیدگی واشر ، براق و یک نواخت باشد ، از چرخش فنر در جای خود خبر می دهد .

ـ کج بودن واشر نیز موجب کج شدن فنر می شود آن را کنترل نمائید.

شکل (٤-۲۶۳)

- خار سوپاپ باید کاملاً صاف ، بدون شکستگی و ترک باشد. در صورت وجود چنین عیوبی فنر کج قرار می گیرد و سوپاپ را منحرف می کند وحتی موجب خارج شدن فنر نیز می گردد (شکل ۲۶۴-۴) .

شکل (٤-۲۶٤)

ـ سایش شدید در لبه‌ی برجسته‌ی خار نیز معایبی به همراه دارد . آن را بررسی کنید (شکل ۲۶۵-۴) .

شکل (٤-۲۶۵)

۴-۳۸- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب سیت سوپاپ

زمان: ۴ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

خط کش ، کولیس ، ساعت اندازه گیر ، سیت تراش ، ماژیک

نکات ایمنی :

_ ساعت اندازه‌گیر داخل راهنما (گاید) لرزش نداشته باشد.

_ دستگاه سوپاپ تراش نباید روی سیت بلرزد .

_ در صورت خارج کردن سیت ، مراقب باشید به سر سیلندر ضربه وارد نشود .

ظاهر سیت را مورد بررسی قراردهید و در صورت مشاهده‌ی ترک ، سوختگی ، سایش زیاد و حفره نسبت به تعویض آن اقدام کنید . در صورتی که عیبی مشاهده نشد با کولیس یا خط‌کش پهنای آن را در چند نقطه اندازه بگیرید . اگر مقادیر اندازه‌گیری شده در تمام نقاط مساوی ودر حد مجاز بود سیت سالم است (شکل ۲۶۶-۴) .

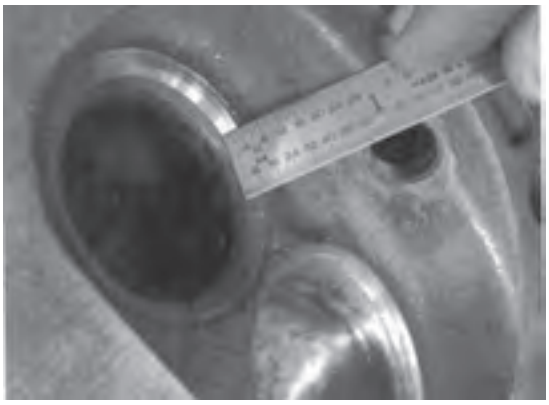
- اگر تمام اندازه ها مساوی ولی بیش از حد مجاز باشد ، سیت را تعویض کنید .

_ اگر اندازه ها مساوی نباشند ، نشانه ی انحراف سوپاپ است . بنابراین ، نسبت به اصلاح یا تعویض سیت اقدام کرده وعامل این عیب را نیز برطرف نمائید (۲۶۷-۴) .

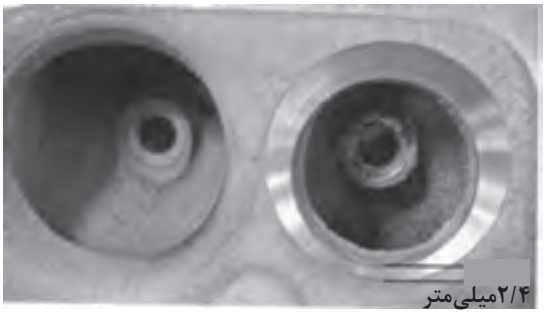
_ در حالت قبل ، در صورت سالم بودن سیت ، آن را از نظر تاب داشتن بررسی کنید .

پایه ی ساعت را داخل راهنما (گاید) و شاخص آن را روی سیت قرار دهید ، آن گاه یک دور ساعت را بگردانید و به انحراف ساعت دقت کنید اگر انحراف بیش از حد مجاز (حدوداً ۰/۰۵ میلی‌متر) باشد ، سیت را تراش دهید (شکل ۲۶۸-۴) .

نکته : در آزمایش فوق دقت کنید پایه‌ی ساعت داخل راهنما لرزش نداشته باشد . شکل (۲۶۹-۴) تراش سیت به وسیله‌ی دستگاه را نشان می‌دهد (دستی و ماشینی) .



شکل (۲۶۶-٤)



شکل (۲۶۷-٤)

شکل (۲۶۸-٤)

شکل (۲۶۹-٤)

هنگام تراش به عرض سیت توجه داشته باشید :

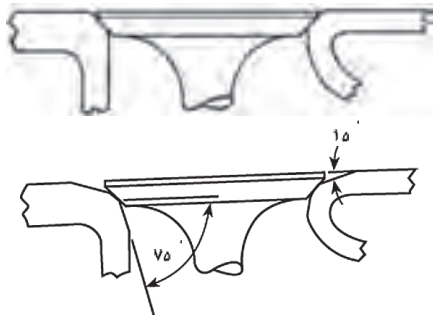
- با کوچک بودن عرض (پهنا) سیت ، سطح نشست سوپاپ نیز کاهش می یابد و در نتیجه با زیاد شدن فشار موجب سوختن سوپاپ می‌گردد .
- اگر عرض سیت زیاد باشد ، آب بندی به خوبی صورت نمی‌گیرد.

طرح های مختلفی برای اندازه گیری ، کنترل و اصلاح سیت وجود دارد ، که به یکی از آن‌ها اشاره می‌شود . شکل (۲۷۰-۴) دو مجموعه‌ی سیت تراش را نشان می‌دهد .

شکل (۲۷۰-٤)

ـ پس از تعمیرات سوپاپ وسیت آن ، لبه ی صاف سوپاپ تا حدودی از بین می‌رود .

برای اصلاح این نقیصه ، سیت را تحت سه زاویه‌ی متفاوت تراش می‌دهند . برای مثال ، مطابق شکل (۲۷۱-۴) یک سیت را تحت زاویه های°۱۵ ،°۴۵ و°۷۵ تراش داده اند . البته زاویه‌های °۳۰ ،°۴۵ و°۶۰ هم به کار می رود محل نشست سوپاپ ، زاویه °۴۵ است .



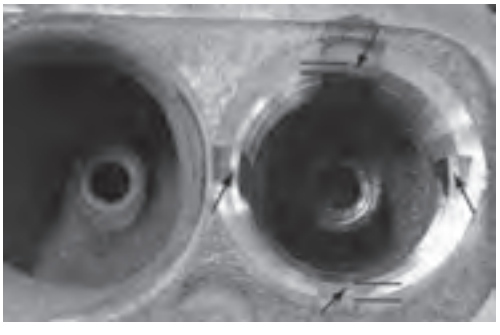
شکل (۲۷۱-٤)

ـ برای اندازه گیری مقدار نشست سوپاپ گاز یا دود چند نقطه از سیت را توسط ماژیک خط بکشید (شکل ۲۷۲-۴) .

- سپس سوپاپ را روی سیت قرار دهید و یک دور بگردانید .

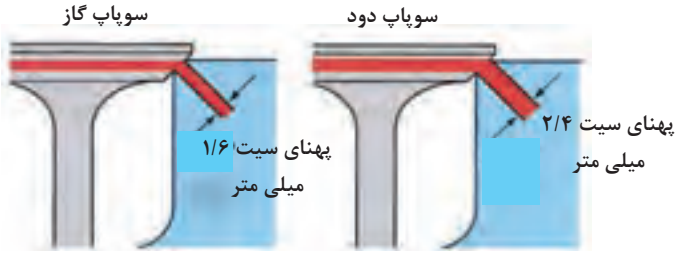
شکل (۲۷۲-٤)

ـ سوپاپ را بردارید و محل پاک شدن خطوط را باکولیس اندازه گیری نمائید (شکل ۲۷۳-۴) .



شکل (۲۷۳-٤)

ـ این مقدار در سوپاپ دود حدود ۲/۴ میلی متر و برای سوپاپ گاز حدود ۱/۶ میلی متر است (شکل ۲۷۴-۴) .

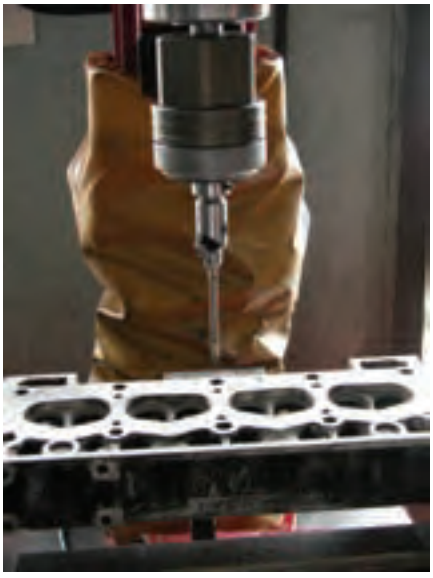


شکل (٤-۲۷٤)

ـ پس از تراشکاری ، سوپاپ داخل سیت بیش تر پایین می‌رود و ساق آن از راهنما بیش از قبل بیرون می آید ، که موجب ضعیف کارکردن فنر خواهد بود. لذا توسط کولیس مقدار بیرون آمدن ساق سوپاپ را اندازه بگیرید و با عدد استاندارد مقایسه کنید (۲۷۵-۴) .

شکل (٤-۲۷۵)

در صورتی که مطابق نبود ، سیت را تعویض نمائید با تراش یا قطع کردن سیت کهنه و پرس کردن سیت اور سایز جدید وانجام تراشکاری روی محل نشست سوپاپ ، تعویض سیت صورت می گیرد . شکل (۲۷۶-۴) دستگاه تراش سیت و پرس سیت جدید را نشان می دهد .



شکل (٤-۲۷۶)

۴-۳۹ - دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب راهنمای سوپاپ (گاید)

زمان: ۳ساعت

ابزارهای مورد نیاز :

اندازه گیر انبساطی ، ساعت اندازه گیر ، میکرومتر ، برقو ، دستگاه پرس ، کولیس

نکات ایمنی :

_ هنگام کار با دستگاه پرس برای نصب یا خارج کردن راهنما (گاید) ، مراقب باشید به سرسیلندر و دیگر قطعات صدمه وارد نشود .

قبل از عیب یابی راهنما (گاید) ، آن را به وسیله ی برس مخصوص تمیز کنید (شکل ۲۷۷-۴) .

شکل (۲۷۷-٤)

_ به وسیله ی ساعت یا اندازه گیر انبساطی قطر گاید را در بالا ، وسط و پایین آن مشخص نمائید . مقدار قطر ، اندازه‌گیری انبساطی را توسط میکرومتر به دست آورید (شکل‌های ۲۷۸-۴ و ۲۷۹-۴) .

شکل (۲۷۸-٤)

- اگر اندازه هر سه قسمت متفاوت باشد ، نشانه‌ی سایش غیر یک نواخت گاید است که معمولاً به صورت شیپوری در می آید . این گاید موجب روغن سوزی و کج شدن سوپاپ می گردد .
- اگر قطر هر سه قسمت تقریباً مساوی ولی نسبت به اندازه‌ی استاندارد، سائیده‌شده باشد، لقی سوپاپ زیاد می‌گردد.
- در صورتی که قطر هر سه قسمت مساوی و در حد مجاز باشد ، گاید از نظر سایش سالم است .

شکل (۲۷۹-٤)

_ در دو مورد اول گاید را تعویض یا به وسیله‌ی بوش اصلاح نمائید (شکل ۲۸۰-۴) .

_ مقدار لقی سوپاپ و گاید راتعیین کنید .

در صورتی که گاید و سوپاپ هر دو تعویض شده باشند ، باز هم این آزمایش را انجام دهید .

شکل (۲۸۰-٤)

دو روش اندازه‌گیری وجود دارد :

- ساعت اندازه‌گیر را روی لبه‌ی ساق منطبق کنید و با فشردن انتهای ساق سوپاپ به طرفین، مقدار لقی را اندازه بگیرید (شکل ۲۸۱-۴) .

شکل (٤-۲۸۱)

- درحالی که مقدار کمی سوپاپ را از سیت خود بلند کرده‌اید، با صفر کردن ساعت اندازه‌گیری (واقع بر روی لبه‌ی بشقابک سوپاپ) مقدار لقی را مشخص کنید (شکل ۲۸۲-۴) .

شکل (٤-۲۸۲)

میزان لقی سوپاپ در گاید تا حدود ۰/۲ میلی متر مجاز است .

ـ در هر حالت اگر لقی بیش از اندازه باشد دو راه وجود دارد :

- استفاده از بوش: دراین روش بوش‌های مخصوصی را که دونوع مارپیچی ومعمولی آن‌ها بیش‌تر رایج‌اند ، در داخل گایدپرس می‌نمایند و مقدار اضافه‌ی آن را از بالای گاید قطع می‌کنند (شکل ۲۸۳-۴) .

شکل (٤-۲۸۳)

به وسیله برقو زدن داخل بوش، آن را متناسب با ساق سوپاپ اصلاح می‌کنند (شکل ۲۸۴-۴).

شکل (٤-۲۸٤)

- تعویض گاید:به‌روش‌زیر گایدفرسوده‌راتعویض‌می‌نمایند.

_ باید گاید فرسوده را توسط پیچ ومهره ی مخصوص از سرسیلندر جدا کنید (شکل ۲۸۵-۴) .

شکل (٤-۲۸۵)

- محل گاید را مطابق اندازه ی اورسایز جدید تراش دهید .

_ اگر گاید جدید که به صورت یدکی یافت می‌شود ، دارای پله باشد آن را به وسیله ی پرس یا میله‌ی واسطه وضربه چکش تا انتها جا بزنید (شکل ۲۸۶-۴).

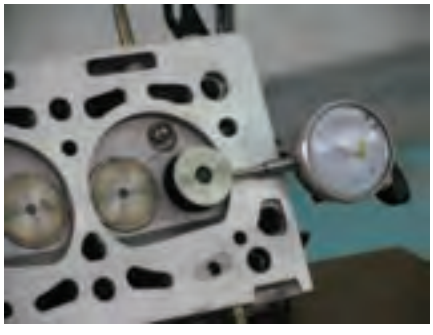
شکل (٤-۲۸۶)

- در صورتی که گاید تکیه گاه نداشته باشد ، میزان بیرون آمدن آن را از سرسیلندر (قبل از خارج کردن گاید کهنه) اندازه‌گیری کنید وگاید جدید را به همان اندازه جا بزنید (شکل ۲۸۷-۴) .

شکل (٤-۲۸۷)

_ پس از تعویض گاید ، باساعت اندازه گیر مقدار لقی سوپاپ را در آن کنترل کنید (شکل۲۸۸-۴) .

نکته : گاید یدکی از جنس برنز است .



شکل (٤-۲۸۸)

۴۰-۴- دستورالعمل تنظیم و آب بندی سیت سوپاپ

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

چوب سوپاپ گردان ، روغن سنباده ، مداد یا رنگ، نفت ، کمی پودر

نکات ایمنی:

_ هرگز روغن سنباده به ساق و گاید سوپاپ نرسد.

_ شست و شوی سوپاپ وسیت آن پس از آب بندی وقبل از آزمایش الزامی است .

پس از بررسی ، عیب یابی ورفع عیب در مجموعه ی سوپاپ، باید آن را آب بندی کرد . آب بندی سوپاپ به منظور جلوگیری از نشت گاز و فشار کمپرس صورت می گیرد . سوپاپ هرچه باشد (سوپاپ نو یا کارکرده) باید این عملیات را انجام دهید .

توجه داشته باشید که سوپاپ کارکرده را خوب تمیز کنید و سپس مراحل زیر را انجام دهید :

_ سوپاپ را به چوب سوپاپ گردان بچسبانید (شکل ۲۸۹-۴).

شکل (۲۸۹-٤)

شکل (۲۹۰-٤)

_ روغن سنباده در دو نوع زبر و نرم به صورت قوطی عرضه می شود . ابتدا روغن سنباده‌ی زبر را به محل نشست سوپاپ بزنید (شکل ۲۹۰-۴) .

نکته : مراقب باشید که روغن سنباده به نقاط دیگر (مثلاً ساق سوپاپ) نرسد .

_ سوپاپ را در محل خود قرار دهید و با فشار به وسیله‌ی چوب سوپاپ گردان، به چپ و راست بچرخانید (شکل ۲۹۱-۴).

_ پس از چند بار چرخاندن سوپاپ ، آن را از محل خود بلند کنید و کمی بگردانید .مجدداً عمل آب بندی را انجام دهید .

شکل (۲۹۱-٤)

ـ پس از دقایقی که سطح سیت به طور یک نواخت برّاق شد، ضمن پاک کردن روغن سنباده ی زبر محل سیت وسوپاپ را کاملاً تمیز کنید (شکل ۲۹۲-۴) .

ـ حال مقدار کمی روغن سنباده نرم به سطح نشست سوپاپ بزنید وعمل آب بندی را تکرار کنید .

ـ پس از دقایقی ، کلیه ی قسمت های سیت و سوپاپ را از روغن سنباده تمیز کنید .

با یکی از دو روش زیر آب بندی سوپاپ را آزمایش کنید :

ـ در روش اول به چند نقطه از سطح نشست سوپاپ رنگ بزنید یا با مداد خط بکشید (شکل ۲۹۳-۴) .

شکل (۲۹۲-٤)

شکل (۲۹۳-٤)

ـ سوپاپ را در جای خود قرار دهید و حدود ۹۰° با فشار بچرخانید (شکل ۲۹۴-۴) .

ـ حال به سیت سوپاپ نگاه کنید . اگر رنگ یا مداد به طور یک نواخت در تمام قسمت های سیت سوپاپ پخش شده باشد آب بندی صحیح انجام گرفته است.

شکل (۲۹٤-٤)

ـ در روش دوم سوپاپ را در جای خود قرار دهید و از مجاری دود وگاز مقداری نفت بریزید (شکل ۲۹۵-۴) .

شکل (۲۹۵-٤)

ـ به نشت مایع از سر سوپاپ در اتاق احتراق دقت کنید .

ـ برای رسیدن به نتیجه ی بهتر کمی پودر به سر سوپاپ‌ها بزنید (شکل ۲۹۶-۴) .

ـ اگر نشتی رخ ندهد سوپاپ آب بندی شده است.

در غیر این صورت (بروز کردن نشتی) تمام مراحل آب‌بندی سوپاپ را تکرار کنید .

شکل (۲۹۶-٤)

۴۱-۴- دستورالعمل تعویض پولک‌های سرسیلندر

زمان: ۱ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

قلم ، چکش ، چسب مخصوص ، برس یا سنباده ، ابزار مخصوص یا قطعه ی واسطه

نکات ایمنی :

ـ هنگام در آوردن و جازدن ، مراقب باشید پولک به داخل سرسیلندر نیفتد.

همانطور که می دانید ، سرسیلندر دارای مجاری آب و روغن وکانال های دود وهوا هستند . بنابراین ، هنگام ریخته گری و ساخت باید ماهیچه های قالب از محلّی خارج گردند به این منظور مجاری نسبتاً بزرگی روی سر سیلندر تعبیه شده است که توسط پولک های فلزی نازکی مسدود می گردند .

شکل (۲۹۷-٤)

مزیت این پولک ها این است که هنگام یخ زدن احتمالی آب موتور ، از ترک برداشتن موتور و سرسیلندر جلوگیری می‌کنند.

گاهی اوقات پوسیدگی آن ها ، موجب نشت آب می شود ، بنابراین پولکها را تعویض می کنند (شکل ۲۹۷-۴) .

شکل (۲۹۸-٤)

برای تعویض پولک به روش زیر عمل نمائید :

ـ ابتدا پولک را سوراخ کنید .

ـ با اهرم یک میله یا ضربه چکش و قلم ، پولک را از محل خود خارج کنید (شکل ۲۹۸-۴).

نکته : در تعمیر اساسی موتور و سرسیلندر، بهتر است پولک‌ها را از همان ابتدای بازکردن سرسیلندر خارج کنیم (شکل۲۹۹-۴).

شکل (۲۹۹-٤)

_ محل پولک را تمیز کنید.

_ به محل نصب پولک روی سرسیلندر و اطراف دیواره‌ی پولک چسب بزنید (شکل ۳۰۰-۴) .

شکل (۳۰۰-٤)

_ پولک نو را به وسیله ی ابزار مناسب و ضربه ی آرام چکش جابزنید (شکل ۳۰۱-۴) .

مطمئن شوید که پولک به صورت صاف و مستقیم قرار گرفته است .

نکته : روش تعویض پولک موتور وسر سیلندر ، مشابه یکدیگرند.

شکل (۳۰۱-٤)

۴۲-۴- دستورالعمل کنترل و بستن مجموعه‌ی سوپاپ ها

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ساعت اندازه گیر ، کولیس ، روغن دان ، ابزار مخصوص لاستیک گاید ، فنرجمع کن سوپاپ ، رابط مغناطیسی

نکات ایمنی :

_از وارد کردن ضربه بیش از حد به لاستیک آب‌بندی راهنما (گاید) بپرهیزید .

پس از عیب یابی و رفع عیب از مجموعه ی سوپاپ آن‌ها را کنترل کنید و به ترتیب زیر در محل خود ببندید.

_ سر سیلندرو قطعات را شست و شو دهید و سپس آن‌ها را به وسیله ی کمپرس باد خشک کنید (دقت ونظافت در انجام مراحل ، به دوام و عمر موتور کمک زیادی می کند) .

_ به وسیله‌ی دستمال تمیز ساق و محل نشست سوپاپ را خشک کنید قسمت های مختلف سیت و سرسیلندر را نیز دستمال بکشید (شکل ۳۰۲-۴) .

- لقی سوپاپ داخل گاید و مقدار بیرون آمدن انتهای ساق سوپاپ از سرسیلندر را کنترل نمائید .

_ لاستیک آب بندی گاید را با روغن آغشته نمائیدو با ابزار مخصوص ، آن را روی سرسیلندر نصب کنید (شکل های ۳۰۳-۴ و۳۰۴-۴) .

_ پولک یا واشر زیر فنر را ، در صورت وجود داشتن ، سوار کنید .

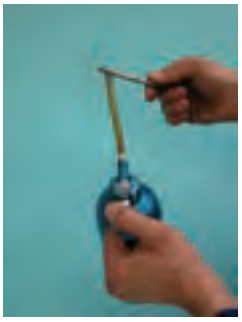
شکل (۳۰۲-٤)

شکل (۳۰۳-٤)

شکل (۳۰۴-٤)

_ به ترتیب شماره ، ساق سوپاپ را روغن بزنید وسپس آن را در گاید خود به آرامی جا بزنید (شکل های ۳۰۵-۴ و ۳۰۶-۴) .

_ فنر مربوطه را در جهت صحیح سوار کنید و بشقابک را روی آن بگذارید .



شکل (۳۰۵-٤)

شکل (۳۰۶-٤)

ـ با جمع کردن فنر سوپاپ (به وسیله ی فنر جمع کن) خارها را نصب کنید . دقت داشته باشید که قرار گرفتن خارها کاملاً مستقیم باشد (شکل ۳۰۷-۴) .

ـ پس از نصب تمام سوپاپ ها به روش فوق ، توسط چکش پلاستیکی چند ضربه ی آرام به انتهای ساق آن ها روی فنر وارد کنید تا سوپاپ ، فنر بشقابک و خار هر کدام در جای خود به طور صحیح قرار گیرند.

شکل (۳۰۷-٤)

۴۳-۴-دستورالعمل کنترل نهایی سرسیلندر و متعلقات آن (تجزیه و تحلیل عوامل)

زمان: ۱ساعت

ابزارهای موردنیاز :

انواع برس سیمی ماشینی و دستی ، وسایل کنترل اندازه

نکات ایمنی :

ـ تمیز بودن قطعات وصحیح کارکردن آن ها به ویژه سوپاپ، اهمیت ویژه ای دارد .

همانگونه که ذکر کردیم ، برای پدیدآمدن هر عیبی عاملی وجود دارد و باید پس از شناسایی ورفع عیب ، عوامل آن را نیز مرتفع سازید . قبل از بستن سرسیلندر قطعات آن را کنترل نهایی نمائید .

برای مثال اگر سیت یک سوپاپ ، کج سائیده شده وعامل عیب ، فنرآن است، سیت‌گاید وسوپاپ را اصلاح کرده‌اید پس باید عامل آن عیب یعنی فنر را تعویض نمائید (شکل۳۰۸-۴) .

ـ کلیه ی عوامل به وجود آورنده ی عیب را رفع نمائید .

ـ سطوح داخلی سرسیلندر (و در صورت لزوم مجاری آب) را رسوب زدایی کنید (شکل ۳۰۹-۴).

ـ تمام سطوح قطعات را ، از نظر تمیزی وعاری بودن از هرگونه پلیسه و ذرات ناخالصی بررسی کنید.

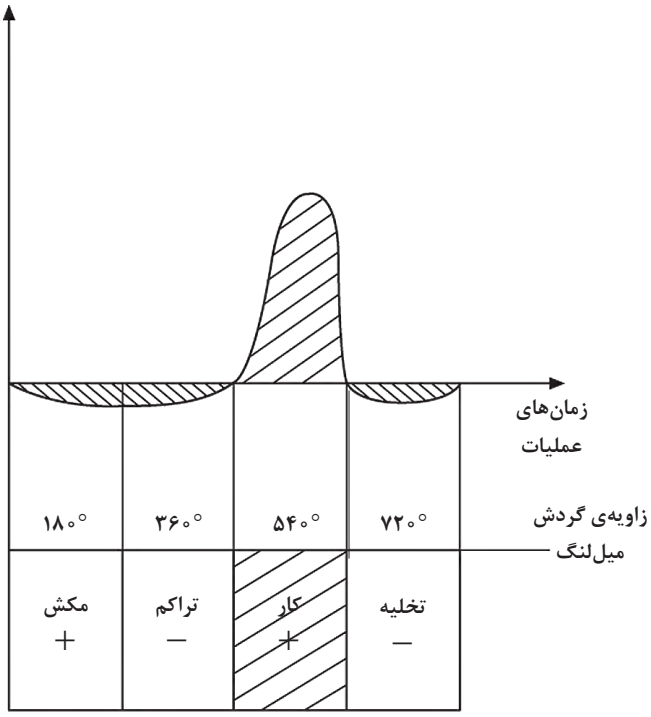
ـ پس از تراشکاری یا تعویض قطعات نیز ، صحت عمل آن‌ها را بررسی کنید و از صحیح نصب شدن اجزا مطمئن شوید.

شکل (۳۰۸-٤)

شکل (۳۰۹-٤)

۴-۴۴- فلایویل و مکانیزم کاری آن

هنگامی که سیکل موتور چهار زمانه را بررسی کنیم به این نتیجه می رسیم که یک کورس از چهار زمان مکش ، تراکم ، انفجار و تخلیه یعنی مرحله ی احتراق مفید است ولی سه زمان دیگر به صورت کار منفی در موتور باقی می ماند .

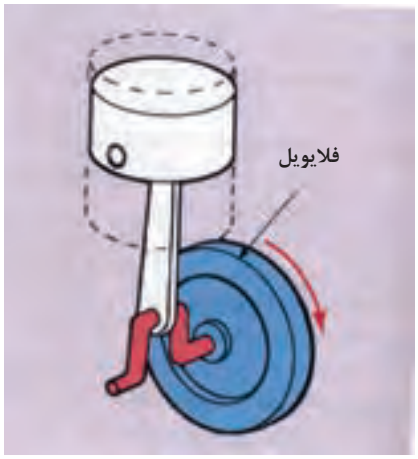


شکل (۳۱۰-٤)

اگرموتوری چهار زمانه تک‌سیلندر باشد با وجود داشتن سه مرحله‌ی منفی و داشتن فقط یک مرحله مثبت (مطابق شکل ۳۱۰-۴) ، بین مراحل مفید آن (موتور) فاصله‌ای وجود دارد که موجب لرزش و عدم یک‌نواختی درکار میل‌لنگ خواهد بود .

در مرحله ی احتراق ، میل لنگ سرعت می گیرد و باعث می شود دور موتور افزایش یابد و در سه مرحله ی دیگر ، قدرت موتور صرف حرکت پیستون می شود و سرعت آن کاهش می‌یابد .

برای رفع این مشکل در موتورهای تک سیلندر ، آن ها را پر دور می سازند و به این ترتیب مصرف سوخت افزایش می یابد (شکل ۳۱۱-۴) .



شکل (۳۱۱-٤)

راه دیگر استفاده از چرخ لنگر یا فلایویل است.

فلایویل چرخ نسبتاً بزرگ و سنگینی است که به انتهای میل لنگ متصل می شود و همانند یک چرخ لنگر انرژی زمان قدرت را می گیرد و در سه زمان دیگر این انرژی ذخیره شده رابه موتور پس می دهد.

به عبارت دیگر در زمان قدرت ، فلایویل در مقابل افزایش ناگهانی دور میل لنگ مقاومت می کند ، در حالی که دور خودش افزایش می یابد (شکل ۳۱۲-۴). اما در سه کورس دیگر، فلایویل این سرعت را به میل لنگ منتقل می کند و از کاهش

شکل (۳۱۲-٤)

دور موتور جلوگیری می نماید این عمل موجب یک نواخت کارکردن میل لنگ و موتور می‌گردد .

حال در یک موتور چهار سیلندر ، در نیم دور گردش میل‌لنگ ، هر سیلندری یک کار مفید انجام می دهد ، پس مراحل احتراق آن تقریباً پشت سرهم و متوالی است . بنابراین ، موتور یک نواخت ترکار می‌کند (شکل ۳۱۳-۴) .

لیکن از یک طرف آوانس سوپاپ دود مرحله ی احتراق را کاهش می دهد (موجب فاصله افتادن بین مراحل احتراق می‌شود) و از طرف دیگر ، مصرف کننده هایی چون آلترناتور، میل بادامک ، واتر پمپ ، پمپ فرمان پر قدرت و کولر موجب ناهماهنگی کار میل لنگ می شوند .

در موتورهای چندسیلندر،فلایویل‌مقدارماکزیمم و می‌نیمم سرعت را به هم نزدیک می‌کند. با افزایش تعداد سیلندر، مرحله‌ی احتراق سیلندرها به‌یکدیگر نزدیک‌می‌شوند و مقداری نیز اشتراک‌خواهندداشت. بنابراین،وقتی تعداد سیلندر بیش‌تر باشد، موتور یک نواخت‌تر و بدون لرزش کارخواهد کرد (شکل۳۱۴-۴). در نتیجه، ضمن دست‌یابی به فلایویل کوچک‌تر ، دور آرام موتور کاهش می یابد و به مصرف سوخت کمک شایانی می‌شود این وظیفه‌ی مهم فلایویل است .

وظیفه دیگر فلایویل نصب دنده‌ی استارت بر روی آن است. جهت روشن کردن موتور ، چرخ دنده‌ی سر استارت با فلایویل درگیر می شود و موجب چرخش میل‌لنگ و در نتیجه روشن شدن موتور می گردد .

همچنین به دلیل آن که فلایویل آخرین قطعه‌ی خروجی موتور به سمت گیربکس است لذا مجموعه ی کلاچ بر روی آن نصب می‌شود (شکل ۳۱۵-۴) .

زاویه / سیلندر	۱۸۰°	۳۶۰°	۵۴۰°	۷۲۰°
۱	مکش	تراکم	کار	تخلیه
۳	تخلیه	مکش	تراکم	کار
۴		تخلیه	مکش	تراکم
۲	تراکم	کار	تخلیه	مکش

شکل (۳۱۳-٤)

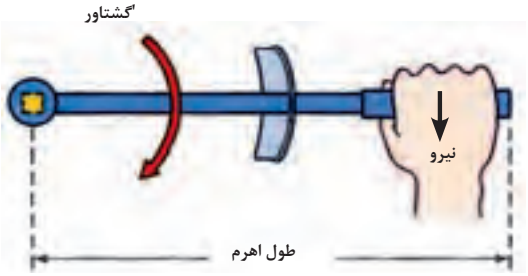
شکل (۳۱٤-٤)

شکل (۳۱۵-٤)

در خودروهای انژکتوری ، دنده مخصوص نشان دهنده‌ی T.D.C (نقطه ی مرگ بالای سیلندر شماره ی یک) نیز بر روی فلایویل نصب می گردد (شکل ۳۱۶-۴)

شکل (۳۱۶-٤)

۱-۴۴-۴ -گشتاور و مفهوم آن: گشتاور یک نیروی پیچشی است و نباید آن را با کار یا توان اشتباه نمود . برای باز یا بستن یک پیچ به آن گشتاور وارد می‌آوریم (شکل ۳۱۷-۴) .

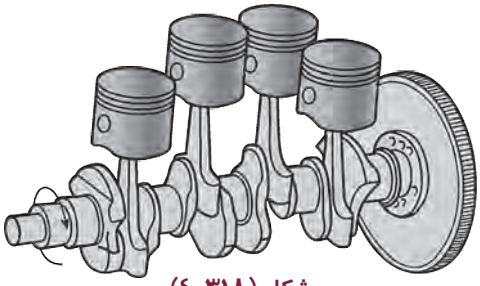


شکل (۳۱۷-٤)

در خودروها گشتاور تولیدی موتور به وسیله‌ی چرخ‌دنده‌ها و محورها به چرخ‌ها منتقل می‌شود (شکل۳۱۸-۴).

کار وتوان ، نشان دهنده ی حرکت اند ولی گشتاور در پاره‌ای مواقع باعث حرکت نمی شود .

گشتاور عبارت است از حاصل ضرب نیرو در فاصله تا مرکز دوران .



شکل (۳۱۸-٤)

۴۵-۴-آشنایی با اصول پیاده و سوار کردن فلایویل ، عیب‌یابی و رفع عیب آن

پس ازآشنایی با وظایف و فلسفه‌ی وجودی فلایویل در موتور، اینک با عیوبی که در آن پدید می‌آید آشنا می‌شویم . ابتدا بایدفلایویل را از روی موتور پیاده کنیم .

ـ برای دست‌یابی به فلایویل هر خودرویی ، نیاز است که گیربکس از روی موتور باز شود (شکل ۳۱۹-۴) برای این منظور می توان روی مجموعه‌ی کلاچ ، علامت گذاری نمود تا به همین صورت نصب گردد (شکل ۳۲۰-۴) .

شکل (۳۱۹-٤)

شکل (۳۲۰-٤)

ـ برای جلوگیری از چرخش فلایویل ، با وسیله‌ای مناسب آن را تثبیت می‌کنند و پس از باز کردن کلاچ و صفحه ، آن‌ها را در محلی تمیز و عاری از گرد و غبار قرار می‌دهند .

ـ برای باز کردن پیچ های فلایویل بهتر است با استفاده از روش ضربدری ، ابتدا آن‌ها را شل و سپس باز کنید (شکل ۳۲۱-۴).

نکته :معمولاً میل لنگ و فلایویل دارای پین راهنما هستند.

ـ برای سوار کردن فلایویل ، عکس مراحل باز کردن و با توجه به علامت‌ها عمل می شود .

شکل (۳۲۱-٤)

رایج‌ترین عیب موجود در فلایویل، خرد شدن وسائیدگی دنده‌ی استارت است ، که موجب ردکردن و استارت نخوردن موتور می‌گردد (شکل ۳۲۲-۴).

از آن جایی که استارت ، به صورت ضربه‌ای و ناگهانی عمل می‌کند و موتور در مقابل آن مقاومت نشان می‌دهد ، فرسودگی دنده‌ی استارت یا شکستن آن بسیار اتفاق می افتد .

برای رفع این عیوب باید دنده‌ی فلایویل را عوض کرد .

شکل (۳۲۲-٤)

از دیگر عیوب فلایویل سوختگی ، سایش یا وجود خراش در محل بسته شدن صفحه‌ی کلاچ است این عیب موجب بد عمل‌کردن سیستم کلاچ می شود و در شرایطی به وجود می‌آید که صفحه کلاچ معیوب یا سائیده شده باشد (شکل ۳۲۳-۴) .

لذا ضمن تراش سطح فلایویل ، صفحه کلاچ را نیز عوض می‌کنند.

شکل (۳۲۳-٤)

عیب دیگر، زیاد شدن لقی شفت گیر بکس داخل فلایویل است (محور کلاچ داخل فلایویل یا انتهای میل‌لنگ یاتاقان بندی می‌شود) .

درصورت بروز چنین عیبی ، باید نسبت به تعویض بوش یا بلبرینگ میانی فلایویل اقدام کنیم (شکل ۳۲۴-۴) .

از دیگر موارد قابل ذکر تاب برداشتن فلایویل است که با صفحه‌تراشی آن را اصلاح می کنند . هم‌چنین امکان دارد در اثر ضربات وارده از طرف میل لنگ و گیربکس ، در محل پیچ های فلایویل لقی ایجاد شده باشد . این عیب هنگامی رخ می دهد که پیچ های فلایویل شل بسته شده باشند ، که در این صورت لازم است فلایویل تعویض گردد .

شکل (٤-٣٢٤)

۴-۴۶ - آشنایی‌با جنس‌فلایویل ، دنده‌ی استارت و دنده‌ی نقطه‌ی مرگ‌بالا در خودروهای انژکتوری

همان طور که ذکر شد ، فلایویل وظیفه‌ی کنترل حرکت میل لنگ ویک نواخت کردن آن و انتقال دور از استارت به موتور و از موتور به کلاچ و گیربکس را برعهده دارد .

موارد فوق نیاز به چرخی نسبتاً سنگین ومحکم را حتمی می‌سازد . از این رو جنس فلایویل معمولاً از چدن است و بسته به طرح موتور و تعداد سیلندر آن ، کوچک یا بزرگ ساخته می‌شود (شکل ۳۲۵-۴) .

شکل (٤-٣٢٥)

دنده‌ی استارت معمولاً از فولاد کربن دار به صورت مجزا ساخته می شود و روی آن عملیات سخت کاری صورت می‌گیرد تا در مقابل سایش و ضربه مقاوم باشد. سپس ، روی فلایویل پرس می‌گردد .

پرس‌کردن دنده‌ی استارت با کمک حرارت امکان پذیر است (شکل ۳۲۶-۴) .

در بعضی از خودروها تایمینگ جرقه نیز روی همین دنده‌ی فلایویل حک می گردد وهنگام پیاده وسوار کردن فلایویل یا تعویض دنده ی استارت به آن توجه می شود .

شکل (٤-٣٢٦)

همان طور که قبلاً نیز اشاره شد ، دنده ای روی فلایویل خودروهای انژکتوری پرس می گردد و موقعیت پیستون سیلندر یک را برای سیستم هوشمند موتور (ECU) مشخص می کند (شکل ۳۲۷-۴) .

حسگری روی محفظه کلاچ نصب می شود که توسط دندهی نقطهی مرگ بالا (T.D.C) زمان جرقه یا تزریق سوخت را برای ای سی یو (ECU) مشخص می‌نماید .

این دندهی مخصوص معمولاً از جنس چدن است و روی فلایویل ثابت می‌شود یا همراه آن ریخته‌گری می گردد (شکل۳۲۸-۴) .

شکل (۳۲۷-٤)

شکل (۳۲۸-٤)

۴۷-۴- دستورالعمل پیاده‌وسوارکردن فلایویل

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای مورد استفاده :

قفل کن فلایویل ، ابزارهای عمومی ، ترک متر ، شفت راهنما

نکات ایمنی :

ـ برای ثابت نگه داشتن میل لنگ حتماً از قفل کن مخصوص استفاده نمائید .

ـ قبل از بستن صفحه کلاچ دقت نمائید ، سطح فلایویل و کلاچ کاملاً خشک وتمیز باشد .

ـ از ابزار مناسب استفاده کنید .

برای پیاده و سوار کردن فلایویل به ترتیب زیر اقدام کنید :

ـ در خودروهای محرک جلو ابتدا گیربکس را پیاده کنید .

ـ در صورتی که قفل کن فلایویل در اختیار دارید آن را نصب کنید تا از چرخش میل لنگ جلوگیری شود (شکل ۳۲۹-۴).

شکل (٤-۳۲۹)

ـ مجموعه ی کلاچ را باز کنید . بهتر است روی پوسته‌ی کلاچ و فلایویل علامتی زده شود تا به همان صورت نصب گردد (شکل ۳۳۰-۴) .

شکل (٤-۳۳۰)

ـ مجموعه ی کلاچ را درمحلی عاری از روغن قرار دهید .

ـ پیچ های فلایویل را به صورت ضربدری و قطری شل کنید و سپس آن ها را باز نمائید (شکل ۳۳۱-۴).

نکته : هنگام باز کردن فلایویل ، مراقب باشید تا از دست شما رها نگردد .

شکل (٤-۳۳۱)

_ فلایویل را به همراه قفل کن باز کنید وروی میز قرار دهید (شکل ۳۳۲-۴) .

شکل (۳۳۲-٤)

_ برای بستن فلایویل ، عکس مراحل بازکردن آن عمل کنید

_ حتماً پیچ های آن را به وسیله ی ترک متر تا گشتاور لازم محکم کنید (شکل ۳۳۳-۴) .

شکل (۳۳۳-٤)

_ پس از سوارکردن مجموعه‌ی کلاچ ، به وسیله‌ی شفت راهنما ، صفحه را هم مرکز با فلایویل قرار دهید وبرای محکم کردن پیچ‌های مجموعه ی کلاچ اقدام نمائید (شکل۳۳۴-۴).

_ شفت واسطه و راهنما را خارج کنید .

شکل (۳۳٤-٤)

زمان: ۱ساعت

۴۸-۴- دستورالعمل عیب‌یابی ورفع عیب فلایویل

ابزارهای مورد نیاز :

ساعت اندازه گیر ، ابزار بوش در آر ، لوله ی واسطه ، دستگاه تست ترک

نکات ایمنی :

_ از انداختن فلایویل روی میز جداً خودداری فرمایید .

_ ابتدا سطوح فلایویل را از نظر ترک ، سائیدگی ، خراش وحتی سوختگی مورد بررسی قرار دهید (شکل ۳۳۵-۴) .

شکل (۳۳۵-٤)

_ در صورت وجود ترک ، فلایویل را عوض کنید، ولی اگر خراش وسائیدگی جزئی باشد با تراش سطح فلایویل (به اندازه‌ی مجاز) می توانید آن را برطرف کنید تشخیص ترک توسط دستگاه انجام می شود (شکل ۳۳۶-۴) .

شکل (۳۳۶-٤)

_ اگر خراش عمیق باشد به طوری که با تراش دادن فلایویل برطرف نگردد آن را عوض کنید .

_ فلایویل را از نظر تاب داشتن کنترل نمائید .

آن را روی میل لنگ ببندید و با قراردادن نوک ساعت اندازه‌گیر در وضعیت مماس عقربه را روی صفر قرار دهید سپس با چرخاندن فلایویل ، مقدار انحراف عقربه رابه دست آورید (شکل۳۳۷-۴)

شکل (۳۳۷-٤)

اگر انحراف بیش از اندازه‌ی مجاز باشد (حدود ۰/۲ میلی‌متر) توسط تراش آن را اصلاح نمائید (حدمجاز تراش فلایویل نیز حدود ۰/۵ میلی متر در نظر گرفته می‌شود) .

_ پس از تراش دادن ، فلایویل را مجدداً از نظر تاب داشتن کنترل کنید . اگرعیب هم چنان باقی بماند احتمالاً نشانه‌ی معیوب بودن میل‌لنگ است .

اگر روی فلایویل بوش یا بلبرینگ شفت جعبه‌دنده قرار گرفته باشد، آن را از نظر سائیدگی کنترل نمائید درصورت داشتن لقی بیش از اندازه آن را عوض کنید (شکل ۳۳۸-۴) .

شکل (۳۳۸-٤)

ـ برای تعویض بوش، توسط ابزار بوش درآر یا لوله‌ای مناسب با ضربه‌ی چکش آن را خارج و به جایش یک بوش جدید پرس کنید (شکل ۳۳۹-۴) .

شکل (۳۳۹-٤)

۴۹-۴- دستور العمل عیب یابی و رفع عیب دنده ی استارت فلایویل

زمان: ۲ساعت

ابزارهای موردنیاز:

اره آهن بر ، گیره ، قلم ، چکش ، مشعل یا هیتر ، مقداری سیم لحیم کاری

نکات ایمنی :

ـ هنگام بریدن دنده ی استارت از عینک محافظ استفاده نمائید.

ـ پس از حرارت دادن دنده ، از دستکش مناسب استفاده کنید.

در بخش (۴۵-۴) ذکر شد که رایج‌ترین عیب فلایویل، سائیدگی یا تاب داشتن دنده‌ی استارت است . نشانه ی این عیب رد کردن استارت وشنیدن صدای خراش شدید از دنده‌ها با یکدیگر است (شکل ۳۴۰-۴) .

شکل (۳٤۰-٤)

از شکل ظاهر دنده‌ها می‌توان این عیب را به وضوح مشاهده نمود ، بنابراین باید آن را به روش زیر تعویض کنید (شکل ۳۴۱-۴) :

شکل (۳٤۱-٤)

ـ اگر روی دنده‌ی استارت علامت تایمینگ وجود دارد محل آن را نسبت به فلایویل علامت گذاری نمائید .

ـ بدنه‌ی دنده استارت را در دو دنده‌ی مجاور روی فلایویل، برش دهید وتوسط قلم و چکش ، به محل برش ضربه وارد کنید.

نکته : مراقب باشید که هنگام برش و ضربه ، به بدنه‌ی فلایویل صدمه وارد نگردد .

ـ پس از جدا کردن دنده استارت ، محل تماس آن را در روی فلایویل تمیز کنید .

ـ دنده‌ی جدید را تمیز کنید وسپس آن را بر روی سطح کاملاً صاف حرارت دهید (شکل ۳۴۲-۴) .

این عمل را به وسیله ی مشعل به صورت یک نواخت انجام دهید .

ـ دمای لازم برای جا زدن دنده بین ۲۰۰°c الی ۲۵۰°c است برای رسیدن به این دما از سیم لحیم کاری کمک بگیرید.

به این صورت که حلقه‌ای از سیم لحیم کاری را روی دنده‌ی جدید قرار دهید و به یک نواخت ذوب‌شدن سیم توجه کنید مراقب باشید حرارت مستقیم شعله ، به سیم لحیم کاری نرسد (شکل ۳۴۳-۴) .

ـ پس از گرم کردن دنده تا دمای مورد نظر آن را با چکش طوری روی فلایویل نصب کنید که طرف پخ دنده‌ها به سمت استارت باشد (در صورت وجود علامت تایمینگ ، به آن توجه کنید) ؛ (شکل ۳۴۴-۴) .

ـ عمل جا زدن باید با سرعت و به طور یک نواخت و کامل صورت گیرد .

ـ بعد از جا زدن دنده (وقتی هنوز گرم است) نشست کامل آن را روی فلایویل کنترل کنید .

شکل (٤-٣٤٢)

شکل (٤-٣٤٣)

شکل (٤-٣٤٤)

۴-۵۰ - آشنایی با سینی جلو

بسته به طراحی موتور ، شکل و تجهیزات قرار گرفته روی سینی جلو متفاوت است . در موتورهای میل بادامک زیر ، تجهیزاتی چون چرخ زنجیرهای میل لنگ ومیل بادامک ، زنجیر سفت کن و... زیر سینی جلو نصب می گردد (شکل ۴-۳۴۵) و روی آن واترپمپ ، پولی‌میل‌لنگ ، پولی‌پروانه ، تسمه‌پروانه، کاسه‌نمدهای آب‌بندی و بست دینام قرار می گیرد (شکل۴-۳۴۶) .

در موتورهای میل بادامک رو ، سینی جلو بسیار کوچک‌تر است و به صورت مجزا از واتر پمپ روی بلوکه نصب شده و میل‌لنگ و محفظه‌ی کارتر را نسبت به بیرون آب‌بندی می‌کند.

روی این سینی پولی میل لنگ به همراه چرخ دنده ی تایم وکاسه نمد ، قرار دارد و توسط قاب های پلاستیکی ، پوشانده می شود (شکل ۴-۳۴۷).

جنس سینی جلو در تمام مدل ها از آلیاژ های سبک آلومینیم است و آن را به روش ریختگی می سازند . محل نصب کاسه‌نمدها و قرار گرفتن متعلقات دیگر روی آن را تراش می‌دهند .

در بعضی از موتورها ، محل واشر و چند پیچ کارتر ، روی سینی جلو است (شکل ۴-۳۴۸) بنابراین ، در این موتورها ابتدا کارتر وسپس سینی جلو را باز می‌کنند .

۴-۵۱- آشنایی با کارتر

می دانیم که موتور اتومبیل برای روانکاری قطعات به روغن نیاز دارد . لذا روغن را داخل مخزنی در موتور نگه داری می کنند که به آن کارتر می گویند .

شکل (٤-٣٤٥)

شکل (٤-٣٤٦)

شکل (٤-٣٤٧)

شکل (٤-٣٤٨)

ظرفیت روغن کارتر ، بسته به نوع موتور و مقدار نیاز آن بین ۴ تا ۶ لیتر است .

کارتر را از ورق های فولادی پرس شده یا از آلیاژهای آلومینیم ، به صورت ریختگی ، تولید می کنند . شکل (۴-۳۴۹) نوعی کارتر از ورق فولادی را نشان می دهد .

چون روغن موتور وظیفه ی خنک کاری قطعات را نیز به عهده دارد ، از کارترهای آلومینیمی که تبادل حرارتی بهتری نسبت به مدل های فولادی دارند استفاده می شود . ضمن آن که ممکن است ، دیواره‌ی خارجی آن را پره ای بسازند .

شکل (۴-۳۵۰) تصویر یک کارتر آلومینیمی را نشان می‌دهد . در بعضی از مدل ها ، برای جلو گیری از تلاطم روغن و ایجاد کف ، از صفحات فلزی استفاده می شود که در داخل کارتر به صورت عمودی قرار می‌گیرد .

روغن به وسیله ی پمپ روغن از داخل کارتر به مدارات روغن کاری موتور ارسال می شود و پس از روان کاری قطعات ، مجدداً از محل های مختلف به داخل آن بازمی گردد .

به کارتر و فضای زیر سیلندرها ، محفظه ی میل‌لنگ می‌گویند .

در قسمت پایین کارتر پیچی وجود دارد که جهت تخلیه ی روغن از آن استفاده می شود .

معمولاً کارتر ، توسط چند عدد پیچ و یک واشر آب بندی به زیر بلوکه متصل می گردد (شکل ۴-۳۵۱).

۴-۵۲- تخلیه‌ی روغن موتور:

همان طور که اشاره شد ، برای تخلیه ی روغن و لجن های موجود در آن ، زیر کارتر یک پیچ تعبیه شده است .

پیچ تخلیه ی روغن کارتر ، در پایین ترین نقطه ی یک موتور قرار می گیرد تا هنگام تخلیه ، روغنی در داخل موتور باقی نماند (شکل ۴-۳۵۲) .

شکل (٤-٣٤٩)

شکل (٤-٣٥٠)

شکل (٤-٣٥١)

شکل (٤-٣٥٢)

جهت آب‌بندی کامل پیچ ، معمولاً از واشرهایی از جنس فلزات نرم مانند مس یا آلومینیم استفاده می کنند .

توصیه می‌شود که با هر بار تعویض روغن این واشرها نیز تعویض گردند (شکل ۳۵۳-۴) .

امروزه روش دیگری نیز برای تخلیه‌ی روغن از داخل موتورها وجود دارد و آن استفاده از دستگاه ساکشن است .

جریان عبوری کمپرسور باد متصل شده به دستگاه ، در مخزن آن تولید خلأ می نماید خلأ ایجاد شده موجب مکش مایعات به داخل مخزن می شود .

در بعضی از خودروهای جدید مجبور به استفاده از دستگاه ساکشن هستیم .

این دستگاه دارای لوله پلاستیکی ورودی است که از طریق مجرای گیج یا لوله‌ی تهویه به داخل کارتر فرستاده می‌شود (شکل ۳۵۴-۴) .

با روشن کردن یا بازکردن شیر دستگاه ، روغن های کارتر به همراه لجن های موجود در آن به داخل مخزن ساکشن راه می‌یابدوکارتر کاملاً تخلیه می شود. مزیت این روش، تخلیه ذرات ناخالصی کف کارتر و لجن‌های موجود در روغن است.

۴-۵۳- دستورالعمل باز و بسته کردن کارتر، سینی جلو ، عیب یابی و رفع عیب آن

ابزارهای موردنیاز :

ابـزارهـای عمومی ،کـاردک ، چکش پلاستیکـی ، چسب آب‌بندی ، ترک متر ، ابزار مخصوص کاسه‌نمد.

نکات ایمنی :

ـ در صورت غیر یک نواخت باز وبسته کردن کارتر و سینی جلو (از جنس آلومینیم) امکان شکستن وترک برداشتن آن‌ها وجود دارد .

شکل (۳۵۳-٤)

شکل (۳۵٤-٤)

زمان: ۳ساعت

ـ هنگام خارج کردن کاسه نمد به لبه های سینی جلو صدمه وارد نشود .

قبل از باز کردن کارتر لازم است که روغن درون آن تخلیه شده باشد . برای باز کردن کارتر و سینی جلو به ترتیب زیر عمل کنید :

ـ موتور را برگردانید تا پیچ های کارتر در دسترس باشند . سپس آن ها را به صورت ضربدری شل کنید (شکل ۳۵۵-۴).

ـ تمام پیچ ها را باز کنید اگر پیچ ها از نظر شکل و اندازه متفاوت اند محل قرار گیری آن ها را به خاطر بسپارید .

شکل (٤-۳۵۵)

ـ به آرامی کارتر را از جای خود بلند کنید (شکل ۳۵۶-۴) در صورت چسبیده بودن کارتر با ضربه ی آرام چکش پلاستیکی یا کاردک آن را جدا کنید .

شکل (٤-۳۵۶)

ـ هنگام کار بر روی کارتر به خاطر داشته باشید که همیشه واشر آن تعویض می شود . بنابراین بقایای واشر قبلی یا چسب را از روی کارتر و بدنه ی موتور تمیز نمائید (شکل ۳۵۷-۴) .

ـ پس از بازکردن کارتر می توانید سینی جلو را پیاده کنید .

شکل (٤-۳۵۷)

ـ پیچ های اطراف سینی جلو را به طور یک نواخت بازکنید (شکل ۳۵۸-۴) .

شکل (٤-۳۵۸)

_در صورت چسبیده بودن سینی آن را به آرامی با کاردک از بدنه جدا نمائید (شکل ۳۵۹-۴) .

_ بقایای چسب یا واشر را از روی آن پاک کنید .

- سطوح کارتر را از نظر ترک و صدمه بررسی کنید .

_ در صورت وجود ترک می توان با جوش آلومینیم آن را برطرف نمود .

_ در صدمه های شدید ، کارتر را عوض کنید .

_ سینی جلو را نیز از نظر سالم بودن کنترل نمائید.

_ محل قرار گرفتن پیچ ها وکاسه نمد رادر روی سینی بررسی کنید (شکل ۳۶۰-۴) .

_ در صورت وجود عیب آن را برطرف ویا تعویض نمائید .

شکل (۳۵۹-٤)

شکل (۳۶۰-٤)

_ معمولاً کاسه نمد روی سینی (جلوی میل‌لنگ) تعویض می‌شود . بنابراین ، آن را خارج و برای نصب کاسه نمد جدید (بعد از بستن سینی روی بلوکه) اقدام کنید (شکل ۳۶۱-۴) .

شکل (۳۶۱-٤)

_ سینی وکارتر را خوب شست و شو دهید و آن را با هوای فشرده خشک نمائید .

_ سطوح واشر جدید وسینی را با چسب آب بندی آغشته وسینی را در محل خود نصب کنید (شکل ۳۶۲- ۴) .

شکل (۳۶۲-٤)

ـ پیچ های آن را به طور یک نواخت تا گشتاور لازم محکم نمائید (شکل ۳۶۳-۴).

شکل (۳۶۳-٤)

ـ سطح داخلی کاسه نمد جدید را روغن و لبه ی خارجی آن را چسب بزنید وبا ابزار مخصوص یا قطعه‌ای واسطه آن را جابزنید (شکل ۳۶۴-۴) .

شکل (۳٦٤-٤)

ـ به محل قرار گیری کارتر ، چسب آب بندی بزنید و کارتر را به همراه واشر روی آن نصب کنید (شکل ۳۶۵-۴) .

شکل (۳٦٥-٤)

ـ پیچ های آن را به طور یک نواخت و به صورت ضربدری تاگشتاور مورد نظر محکم نمائید (شکل ۳۶۶-۴)

ـ اگر پیچ ها کوتاه و بلند هستند دقت کنید در جای خود بسته شوند .

شکل (۳٦٦-٤)

۴-۵۴- آشنایی با اویل پمپ ، انواع و کاربرد آن‌ها در موتور

روغن داخل کارتر توسط یک پمپ به قطعات موتور ارسال می شود و آن ها را تحت فشار ، روغن کاری می نماید . به این پمپ روغن که توسط میل بادامک یا میل لنگ به حرکت در می‌آید ، اویل پمپ نیز می‌گویند (شکل ۳۶۷-۴) .

معمولاً پمپ روغن به دو صورت در خودروها طراحی و نصب می شود که عبارت اند از :

- اویل پمپ دنده ای :

اویل پمپ دنده ای دارای دوعدد چرخ دنده است ، که در کنار یک دیگر روی دو محور موازی قرار می‌گیرند (شکل۳۶۸-۴) .

یکی از آن ها محرک است و حرکت خود را از محور پمپ متصل به میل بادامک یا میل لنگ اخذ می کند .

چرخ دنده ی محرک ، دنده ی هرز گردی را که متحرک می نامند ، به گردش درمی آورد . با چرخش آن ها درقسمتی از پمپ فضای بین دنده ها زیاد وفشار کم می شود . بنابراین مجرای مکشی روغن از کارتر، در آن ناحیه قرار می گیرد و در طرف مقابل فضای بین دنده ها کاهش می یابد و روغن بین آن‌ها تحت فشار زیاد قرار می گیرد (شکل ۳۶۹-۴) .

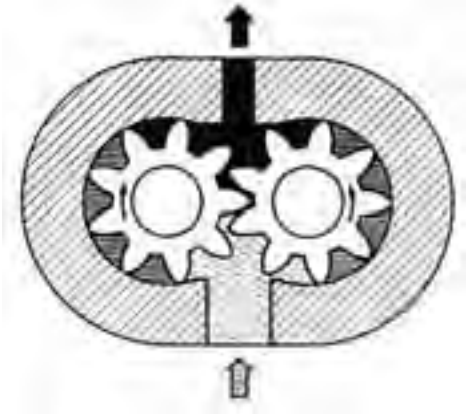
باطراحی مجرای خروجی در این قسمت ، روغن تحت فشار به مدارات روغن کاری ارسال می گردد .

ـ اویل پمپ روتوری : اویل پمپ روتوری نوع پیشرفته‌تری نسبت به دنده ای است و بادبی بیش تری کار می کند .

در این نوع پمپ یک روتور که محرک است ، به محور پمپ متصل می شود ، و به آن روتور داخلی می گویند.

شکل (۳۶۷-٤)

شکل (۳۶۸-٤)



شکل (۳۶۹-٤)

روتور خارجی که متحرک است ، نسبت به روتور داخلی می‌چرخد (شکل ۳۷۰-۴) .

شکل (۳۷۰-٤)

چرخش آن دو موجب کم و زیاد شدن فضای بین روتورها می‌شود . در قسمت فضای زیاد (مکش) ، لوله‌ی ورودی و در قسمت فضای کم (تراکم) ، لوله ی خروجی را قرار می دهند .

نکته‌ی قابل ذکر آن که روتور خارجی با روتور داخلی هم مرکز نیستند (شکل ۳۷۱-۴) .

اویل پمپ از هر نوعی که باشد سوپاپ فشار دارد که در مدار خروجی پمپ طراحی می شود .

اویل پمپ همیشه بیش از اندازه‌ی مورد نیاز موتور ، به مدار خروجی روغن ارسال می کند . در غیر این صورت پس از مدتی با فرسوده شدن موتور احتمال کاهش فشار و نقصان روغن درمدار وجود دارد که باعث سوختن یا صدمه دیدن قطعات می‌گردد .

باطراحی سوپاپ فشار ، این عیب برطرف می‌شود و فشار مدار روغن تقریباً ثابت می ماند (شکل ۳۷۲-۴).

سوپاپ فشار وظیفه دارد روغن های ارسال شده‌ی اضافی را به کارتر یا به مجرای ورودی اویل پمپ برگرداند .

شکل (۳۷۱-٤)

شکل (۳۷۲-٤)

۴-۵۵- آشنایی با مکانیزم حرکت اویل پمپ

حرکت اویل پمپ از میل بادامک یا میل لنگ تأمین می شود. در موتورهای میل بادامک زیر چرخ دنده ای روی میل بادامک وجود دارد که محور اویل پمپ رابه حرکت در می آورد و حرکت محور باعث چرخش دلکو نیز می شود (شکل ۳۷۳-۴) .

در چنین مواردی هنگام باز و بست اویل پمپ بایدبه موقعیت چکش برق دلکو و وضعیت قرار گیری پیستون ها دقت نمود .

شکل (۳۷۳-٤)

در موتورهای میل بادامک رو ، اویل پمپ معمولاً توسط میل‌لنگ به حرکت درمی آید . این انتقال حرکت از سه طریق امکان پذیر است :

ـ اویل پمپ مستقیماً روی میل‌لنگ سوار می‌شود (شکل۳۷۴-۴) .

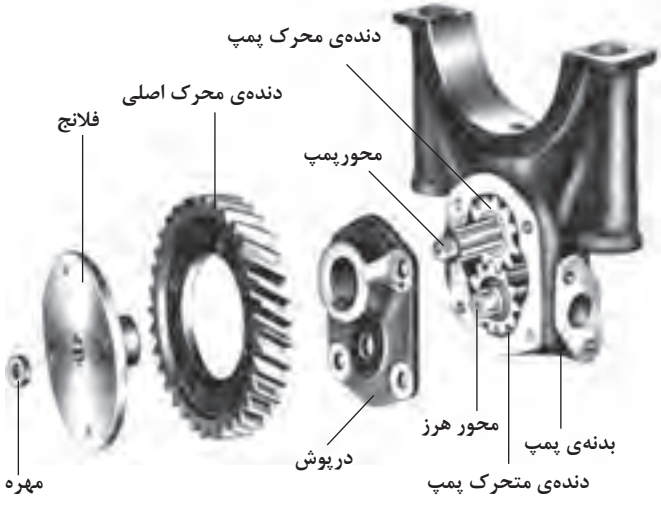
شکل (۳۷٤-٤)

ـ اویل پمپ توسط زنجیر وچرخ زنجیر به حرکت در می آید (شکل ۳۷۵-۴) .

شکل (۳۷۵-٤)

-اویل پمپ به وسیله چرخ دنده‌ی درگیر با میل لنگ حرکت می کند (شکل ۳۷۶-۴) .

ـ در هر سه مورد فوق ، برای باز وبست اویل پمپ به تایم‌گیری نیاز نیست . بنابراین ، پس از جدا کردن تسمه تایم وکارتر، می‌توان به راحتی پمپ روغن را از روی موتور پیاده کرد.



شکل (۳۷۶-٤)

۵۶-۴- توری اویل پمپ

همان طور که اشاره شد ، روغن پس از روان کاری قطعات موتور ، به داخل کارتر باز می گردد .

در این چرخه ی کاری قطعاً مقداری از ذرات ریز ، پلیسه و رسوبات را با خود به همراه دارد .

از طرف دیگر پمپ روغن ، دستگاه بسیار حساسی است و کوچک ترین ناخالصی می تواند در کار آن اختلال ایجاد نماید ،

که برای موتور وقطعات آن ضرر دارد .

برای جلوگیری از بروز چنین عیبی ، در مجرای ورودی اویل‌پمپ یک صافی (توری) که معمولاً از جنس سیم فلزی است، نصب می کنند وظیفه ی این توری جلوگیری از ورود ذرات شناور در روغن ، به داخل اویل پمپ است (شکل ۳۷۷-۴).

شکل (۳۷۷-٤)

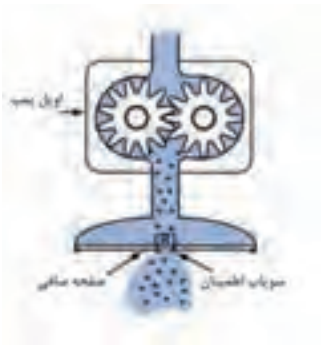
این صافی همواره داخل روغن کارتر قرار دارد و در صورتی که پس از مدتی کارکرد کثیف شود در بازدهی اویل پمپ تأثیر منفی می گذارد .

در چنین شرایطی فشار پمپ کم می شود ، در این صورت صافی را باز و آن را تمیز می کنند (شکل ۳۷۸-۴) .

شکل (۳۷۸-٤)

توری برخی از موتورها دارای سوپاپ اطمینان است .

اگر روزنه های توری مسدود گردد این سوپاپ اجازه ی عبور روغن را می‌دهد تا از رسیدن آسیب جدی به قطعات موتور جلوگیری شود (شکل ۳۷۹-۴) .

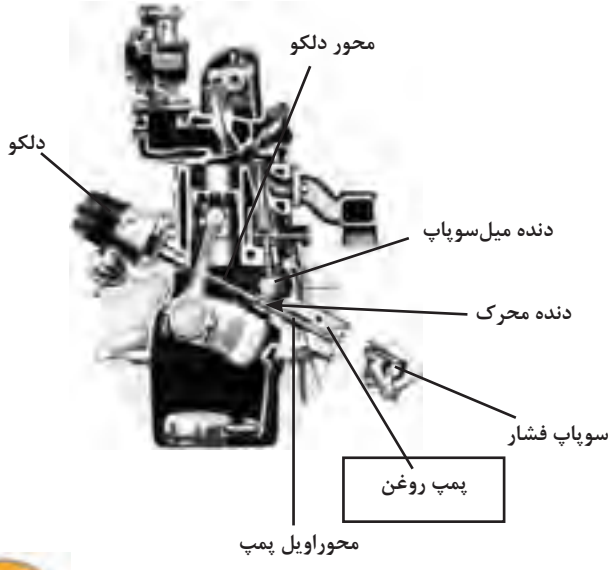


شکل (۳۷۹-٤)

۴-۵۷- اصول باز کردن و بستن اویل پمپ ، عیب یابی ورفع عیب

اکنون می دانید مکانیزم حرکتی اویل پمپ ها متفاوت است . بنابراین ، محل قرار گیری آن ها نیز متفاوت است . به چند نمونه از آن ها اشاره می شود.

- **اویل پمپ بیرون از بلوکه ی سیلندر:** در این سیستم بدون باز کردن کارتر ، اویل پمپ در دسترس و قابل تعمیر است (شکل ۳۸۰-۴) .



شکل (۳۸۰-٤)

- اویل پمپ در داخل کارتر (سیستم میل بادامک زیر) :

در این سیستم ، معمولاً محور اویل پمپ و دلکو در یک راستا و متصل به یکدیگر است .

روی میل بادامک این موتورها چرخ دنده ای ساخته می شود که به دو روش می تواند اویل پمپ را به حرکت در آورد .

روش اول : چرخ دنده ی میل بادامک محور دلکو را می گرداند و اویل پمپ روی محور دلکو کوپل می گردد (شکل ۳۸۱-۴) .

شکل (۳۸۱-٤)

روش دوم : اویل پمپ مستقیماً روی چرخ دنده‌ی میل بادامک سوار و دلکو به انتهای محور آن کوپل می‌شود (شکل ۳۸۲-۴) .

شکل (۳۸۲-٤)

در این سیستم برای باز و بستن پمپ ، به تایم‌گیری موتور وتعیین موقعیت دلکو نیاز است . در این‌گونه موتورها ، ابتدا به بدنه‌ی دلکو و موتور علامتی می‌زنند . سپس آن را خارج می‌کنند و آن گاه کارتر را باز و اویل پمپ را از موتور پیاده می‌کنند (شکل ۳۸۳-۴) .

شکل (۳۸۳-٤)

برای نصب اویل پمپ به روش زیرعمل می شود :

ـ پیستون سیلندر شماره یک را در نقطه ی مرگ بالا انتهای زمان تراکم قرار می دهند و اویل پمپ را طوری جا می زنند که پس از قرار گرفتن در محل خود و در گیر شدن با میل بادامک ، شکاف جای میل دلکو مطابق شکل (۳۸۴-۴) قرار گیرد (قسمت هلال بزرگتر با زاویه ی ۴۵° به طرف عقب موتور می ایستد) .

شکل (۳۸٤-٤)

پس از نصب اویل پمپ وکارتر ، دلکو را طبق علامت در جای خود قرار می دهند . دراین حالت چکش برق به طرف سیلندر شماره ی یک خواهد بود (شکل ۳۸۵-۴) .

نکته : موارد فوق برای خودروهای کاربراتوری کاربرد دارد .

شکل (۳۸۵-٤)

- **اویل پمپ ، جلوی موتور ومیل بادامک رو :** این اویل پمپ ها به تایم گیری برای نصب یا پیاده کردن نیاز ندارند و پس از باز کردن پولی ، تسمه تایم وکارتر اویل پمپ را ، که همراه سینی جلو روی میل لنگ سوار است پیاده می کنند (شکل ۳۸۶-۴).

شکل (۳۸۶-٤)

برای نصب کردن ، با تعویض واشر این سینی ، اویل پمپ را سوار می کنند و کارتر را می بندند .

- **اویل پمپ در کارتر ، میل بادامک رو :** در این روش پمپ داخل کارتر قرار دارد و توسط زنجیر از میل لنگ دور می گیرد که شرح کامل آن در دستورالعمل خواهد آمد (شکل۳۸۷-۴) .

شکل (۳۸۷-٤)

اگر عیبی در پمپ به وجود آید معمولاً فشار مدار روغن کم می شود و روغن به قطعات بالای موتور کم تر می رسد . بنابراین، موجب سایش شدید و فرسودگی در آن‌ها می‌گردد .

تا حدودی می توان ، از نشان دهنده ی فشار روغن جلوی داشبورد به این موضوع پی برد ولی برای اطمینان بیش تر ، می‌توان از فشار سنج استفاده کرد (شکل ۳۸۸-۴) .

شکل (۳۸۸-٤)

برای عیب یابی ، پمپ را باز می کنند وسپس شست و شو می دهند . پس از خشک کردن دنده ها یا روتورها ، به دقت آن‌ها را بررسی می کنند . خط برداشتن قطعات داخلی و بدنه‌ی پمپ ، شکستگی روتور یا دنده ها ، شکستگی بدنه ی اویل پمپ، وجود ترک یا سایش شدید از جمله عیوبی هستند که در پمپ‌ها ایجاد می شوند (شکل ۳۸۹-۴) .

شکل (۳۸۹-٤)

درصورت وجود این عیوب ، پمپ را تعویض می‌کنند. هرگاه قطعات پمپ ظاهراً سالم باشند ، لقی آن ها را توسط فیلر کنترل می نمایند .

این عمل را برای پمپ های روتوری به صورت زیر انجام می‌دهند :

ـ میزان لقی روتور خارجی و بدنه ی پمپ را با فیلر اندازه می‌گیرند (شکل ۳۹۰-۴) حد مجاز ۰/۲ میلی متر است .

شکل (۳۹۰-٤)

ـ میزان لقی بین روتور داخلی و خارجی را اندازه می گیرند . برای این کار نوک روتور داخلی را مقابل برجستگی روتور خارجی قرار می دهند . و با فیلر ، خلاصی بین آن دو را اندازه می گیرند (شکل ۳۹۱-۴) حد مجاز ۰/۱۵ میلی متر است .

شکل (۳۹۱-٤)

ـ تعیین میزان لقی بین روتورها و بدنه (در پوش) که به وسیله خط کش و فیلر صورت می گیرد (شکل ۳۹۲-۴) .

شکل (۳۹۲-٤)

بعضی از عیوب ساده ، قابل اصلاح اند .

برای مثال ، اگر در پوش اویل پمپ در اثر سایش ، خراش جزیی ببیند آن را با قطعه ای صاف و سنباده ی نرم برطرف می کنند (شکل ۳۹۳-۴) .

از دیگر عیوب اویل پمپ ها وجود لقی در محور آن است که باید کنترل شود .

شکل (۳۹۳-٤)

زمان: ۲ ساعت

۴-۵۸- دستورالعمل باز و بست اویل پمپ

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی ، گیره

نکات ایمنی :

- خار سر میل لنگ را خارج کنید تا مفقود نگردد.

- مواظب باشید اجزای اویل پمپ روی زمین نیفتند زیرا شکننده اند .

این نوع اویل پمپ از نوع دنده‌ای است و برای باز کردن آن به ترتیب زیر اقدام کنید :

ـ تسمه تایم و کارتر را باز کنید .

ـ روی چرخ زنجیر اویل پمپ یک قاب محافظ وجود دارد آن را باز کنید (شکل ۳۹۴-۴) .

ـ پیچ های سینی جلو را یک نواخت باز کنید و آن ها را خارج نمائید .

شکل (۳۹٤-٤)

- ابتدا پیچ های اویل پمپ را به صورت یک نواخت شل و سپس باز کنید (شکل ۳۹۵-۴) .

ـ اویل پمپ را به همراه زنجیر و چرخ زنجیرمیل‌لنگ از روی موتور پیاده نمائید .

شکل (۳۹۵-٤)

ـ اویل پمپ را روی گیره ثابت نمائید و مجموعه‌ی صافی و در پوش را از روی آن باز کنید (شکل ۳۹۶-۴) .

نکته:مراقب باشید فنر سوپاپ فشار ، به بیرون پرتاب نگردد.

شکل (۳۹۶-٤)

ـ سوپاپ فشار را ، که شامل یک پیستون و فنر است ازمحل خود خارج کنید (شکل ۳۹۷-۴) .

شکل (۳۹۷-٤)

ـ برای نصب کردن پمپ روغن به ترتیب زیر عمل نمائید :

ـ قطعات را ابتدا شست و شو و سپس خشک کنید و پس از عیب یابی در صورت سالم بودن ، سوپاپ فشار را در محل خود قرار دهید .

ـ در پوش اویل پمپ را ببندید .

ـ اویل پمپ را به همراه زنجیر و چرخ زنجیر در روی بلوکه سوار کنید (شکل ۳۹۸-۴) .

ـ به اندازه و ارتفاع پیچ های آن دقت کنید ، تا هر کدام در جای خود بسته شوند ، سپس آن ها را تا گشتاور لازم محکم کنید .

ـ بقیه ی موارد نیز عکس مراحل باز کردن است .

نکته : بین اویل پمپ و بلوکه یک واشر فلزی به ضخامت حدود ۰/۷ میلی متر قرار می گیرد . پس از بررسی ضخامت آن را ببندید .

شکل (۳۹۸-٤)

۴-۵۹- دستورالعمل عیب یابی و رفع عیب اویل پمپ

زمان: ۱ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

فیلر ، خط کش ، سنباده ، فشار سنج

نکات ایمنی :

_ قبل از آزمایش حتماً قطعات را تمیز نمائید .

_ اویل پمپ بسیار حساس است . مواظب باشید به قطعات آن ضربه وارد نشود .

پس از شست و شوی قطعات وخشک کردن توسط باد ، اویل پمپ را از نظر وجود ترک ، خراش و سائیدگی مورد بررسی قرار دهید .

اگر عیوب فوق در قطعات پمپ مشاهده گردید ، پمپ را تعویض کنید .

زنجیر و چرخ زنجیرهای اویل پمپ ومیل لنگ را نیز از نظر سالم بودن بررسی کنید ؛ در صورتی که ترک یا فرسودگی مشاهده شد آن ها را تعویض نمائید (شکل ۳۹۹-۴) ولی اگر عیبی دیده نشد موارد زیر را کنترل کنید :

_ توسط فیلر لقی بین سر دنده ها و بدنه ی پمپ را اندازه بگیرید. معمولاً حدمجاز ۰/۱۲۵ میلی متر است (شکل ۴۰۰-۴).

_ فضای خالی بین دنده‌ها را با فیلر اندازه بگیرید تا لقی بین آن‌ها کنترل شود مقدار مجاز ۰/۲ میلی‌متر است (شکل ۴۰۱-۴).

شکل (٤-٣٩٩)

شکل (٤-٤٠٠)

شکل (٤-٤٠١)

ـ یک خط کش صاف را روی بدنه ی پمپ قرار دهید وبا فیلر مناسب مقدار خلاصی بین سردنده ها و خط کش را اندازه بگیرید. حد مجاز این فیلر ۰/۱۲۵ میلی متر است (شکل ۴۰۲-۴) .

نکته : یاد آوری می شود که اگر لقی بالای دنده زیاد باشد، به وسیله ی تراش جزیی بدنه ی پمپ ، فاصله ی در پوش و دنده‌ها را کاهش می دهند .

شکل (٤٠٢-٤)

ـ اگر روی در پوش آثار سائیدگی دیده شود با یک خط کش و فیلر ، این مقدار را کنترل کنید . حدمجاز ۰/۰۵ میلی‌متر است (شکل ۴۰۳-۴) .

شکل (٤٠٣-٤)

ـ مقدار سائیدگی جزیی را می توان به وسیله ی کف تراشی درپوش اصلاح نمود .

ـ سوپاپ فشار را از نظر چسبندگی کنترل نمائید . در صورت وجود این عیب ، فشار مدار مناسب نخواهد بود (شکل۴۰۴-۴).

با اندازه گیری مقدار فشار روغن ، به معیوب بودن سوپاپ فشار پی می بریم .

نکته : در صورت وجود عیب در قطعات فوق ، به توصیه‌ی شرکت سازنده ، به طور کامل اویل پمپ را تعویض کنید .

شکل (٤٠٤-٤)

۴-۶۰ - یاتاقان‌های موتور، انواع و اندازه‌ی آن‌ها

همان طور که گفته شد ، پیستون داخل سیلندر حرکت خطی انجام می دهد و باید جهت به گردش در آوردن چرخ‌های خودرو ، این حرکت پیستون را به دورانی تبدیل نمود . همچنین اشاره شد که شاتون و میل لنگ این عمل مهم را میسر می‌سازند. شکل (۴۰۵-۴) اتصال شاتون به میل لنگ را نشان می‌دهد.

شکل (٤٠٥-٤)

قسمتی از شاتون که روی میل لنگ سوار شده دو تکه است و آن ها را کپه یاتاقان متحرک می نامند.

در داخل کپه ها ، پوسته هایی به صورت دونیم استوانه قرار گرفته است که به آن یاتاقان گفته می‌شود (شکل ۴۰۶-۴) .

هنگامی که شاتون روی میل لنگ قرار گرفت ، کپه یاتاقان توسط پیچ ومهره به شاتون متصل می گردد .

برای هر پیستون و شاتون یک یاتاقان متحرک وجود دارد انتهای دیگر شاتون ، توسط یک محور کوچک به نام گژن پین (انگشتی پیستون) به پیستون متصل می شود .

میل‌لنگ در داخل بلوکه حرکت گردشی انجام می‌دهد هرجا که حرکت چرخشی نسبی وجود داشته باشد ، آن قسمت را یاتاقان بندی می کنند .

به یاتاقان‌هایی که میل‌لنگ را به بلوکه متصل می‌کنند ، یاتاقان اصلی یا ثابت می‌گویند (شکل ۴۰۷-۴) .

معمولاً درموتورهای چهار سیلندر ، تعداد یاتاقان‌های ثابت پنج عدداست که ابعاد آن‌ها بزرگ تر از اندازه یاتاقان‌های متحرک است (شکل ۴۰۸-۴) .

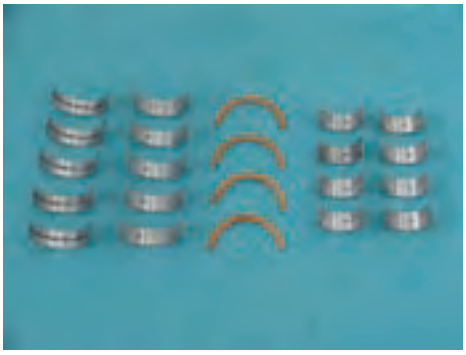
۱-۶۰-۴ خواص یاتاقان: یاتاقان های ثابت ومتحرک به صورت یک پوسته اطراف محورهای میل لنگ را می پوشانند و از آن ها محافظت می کنند . بنابراین باید دارای خواص زیر باشند :

- **قابلیت جذب ذرات:** یاتاقان باید ذرات ریز ناخالصی را جذب نماید تا از خط افتادن به میل لنگ جلوگیری شود (شکل ۴۰۹-۴) .

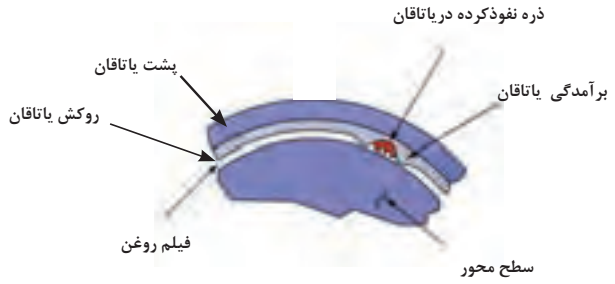
اگرجنس یاتاقان سخت باشد نفوذ ذرات به محور باعث خراش میل لنگ می شود .

شکل (٤٠٦-٤)

شکل (٤٠٧-٤)



شکل (٤٠٨-٤)



شکل (٤٠٩-٤)

_ تحمل بار و مقاومت در برابر خستگی :

امروزه با افزایش نسبت تراکم موتورها ، مقدار نیروی وارده به شاتون و میل لنگ افزایش یافته است . بنابراین ، جنس یاتاقان باید تحمل این بار زیاد را داشته باشد ، ضمن آن که وارد آمدن بار زیاد در مدتی طولانی به پدید آمدن خستگی در فلزات و درنهایت شکستن آن ها منجر می شود بنابراین یاتاقان باید در مقابل خستگی مقاوم باشد (شکل ۴۱۰-۴) .

_ مقاومت در مقابل سائیدگی : ضمن نرم بودن یاتاقان نسبت به محور، باید جنس آن به اندازه‌ی کافی در برابر سایش مقاوم باشد تا سریع فرسوده نگردد.

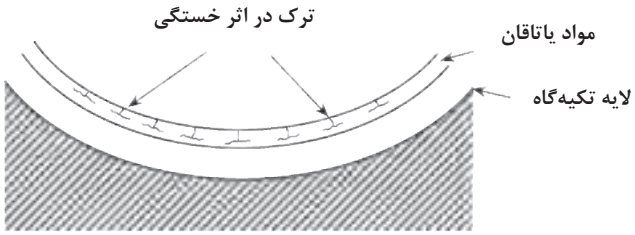
به این منظور از موادی برای ساخت یاتاقان استفاده می‌شود که ضریب اصطکاک پایین داشته باشند (شکل ۴۱۱-۴) .

_ مقاومت در مقابل خوردگی: اگر یاتاقان در برابر اسیدهای حاصل از احتراق مقاوم نباشد ، لقی آن با میل لنگ زیاد می گردد .

- قابلیت تغییر شکل: یاتاقان باید بتواند خود را به شکل محور درآورد تا بار وارده ازطرف موتور را به صورت یک‌نواخت تحمل نماید (شکل۴۱۲-۴).

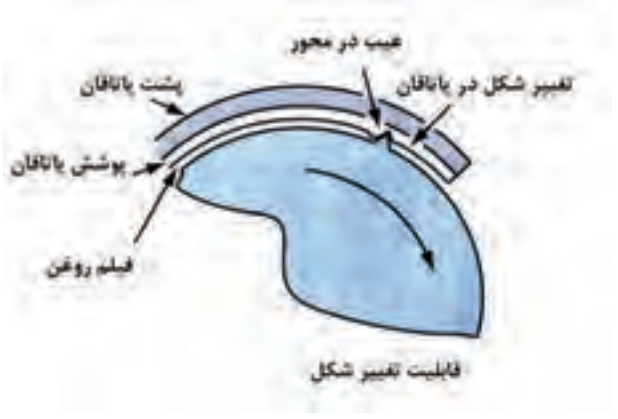
_ ضریب انتقال حرارت بالا: موادی که خواص پنج‌گانه فوق را داشته باشند ، ظرفیت تحمل حرارت زیاد را ندارند. بنابراین ، موادی لازم است که بتوانند به خوبی گرما را منتقل کنند وذوب نگردند .

۲-۶۰-۴- جنس یاتاقان: یاتاقان از یک ورقه ی فولادی که روی آن را آلیاژ هایی با خواص چند گانه فوق می پوشانند تشکیل شده است. پر کاربردترین و ارزان ترین آلیاژ بابیت[۱۲] است. بابیت آلیاژی است از مس ، قلع ، آنتیموان و سرب که مقاومت آن در مقابل سایش و فرسودگی زیاد است (شکل۴۱۳-۴) .

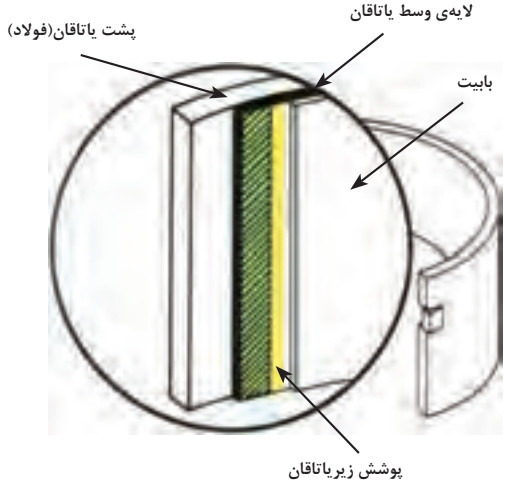


شکل (٤١٠-٤)

شکل (٤١١-٤)



شکل (٤١٢-٤)



شکل (٤١٣-٤)

۱۲- Babbitt

از آلیاژ های دیگر می توان مس و سرب یا آلومینیم نام برد . این آلیاژ ها محکم تر از بابیت اند ، لیکن قیمت بالاتری دارند .

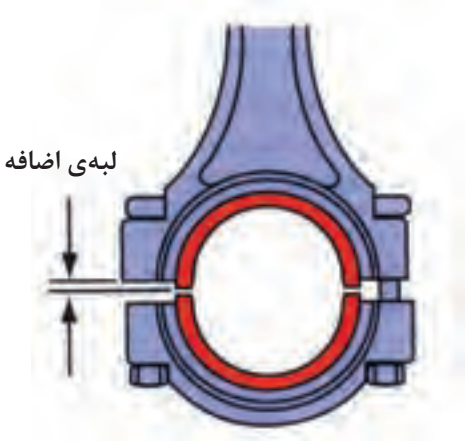
روی یاتاقان مجرایی جهت روغن کاری آن وجود دارد که به مدار روغن محورهای میل لنگ مرتبط است (شکل ۴۱۴-۴) .

شکل (٤١٤-٤)

مجرای یاتاقان متحرک ، جهت روغن کاری گژنپین یا دیواره ی سیلندر (بسته به نوع موتور) ، باید در مقابل مجرای شاتون قرار گیرد . معمولاً لبه های یاتاقان زائده ای دارد که داخل شیارکپه ها قرار می گیرند تا از چرخش یاتاقان جلوگیری شود (شکل ۴۱۵-۴) .

شکل (٤١٥-٤)

هم‌چنین هنگامی که پوسته یاتاقان داخل شاتون قرار می‌گیرد ، باید کاملاً جذب شاتون شود . به این منظور یاتاقان را به اندازه‌ی ۰/۰۲ الی ۰/۰۴ میلی متر بزرگ تر از کپه می سازند تا روی هم جذب شود و ضمن انتقال حرارت بهتر ، فیلم روغن[۱۳] را حفظ نماید (شکل ۴۱۶-۴) .



حدلهیدگی یاتاقان

شکل (٤١٦-٤)

۱۳- به لایه نازک روغن اطراف محور، فیلم‌روغن می‌گویند . oil film

یاتاقان اولیه به صورت استاندارد با علامت اس تی دی (STD) یا صفر مشخص می گردد. پس از تعمیر میل لنگ و تراش محور آن ، یاتاقان نیز تعویض می شود و با قطر کوچک تر یا ضخامت بیش تر (اندرسایز)[14] به کار می رود (شکل۴۱۷-۴).

معمولاً با هر بار تراش میل‌لنگ، قطرمحور آن ۰/۲۵ میلی‌متر کوچک می‌شود . لذا بیش از سه یا چهار بار نباید به تراش آن اقدام نمود .

آخرین اندازه‌ی یاتاقان تعمیری اکثر موتورها یک میلی متر است (چهار تراش) ولی در بعضی موتورها حد نهایی اندرسایز ۰/۷۵ میلی متر است (سه تراش) .

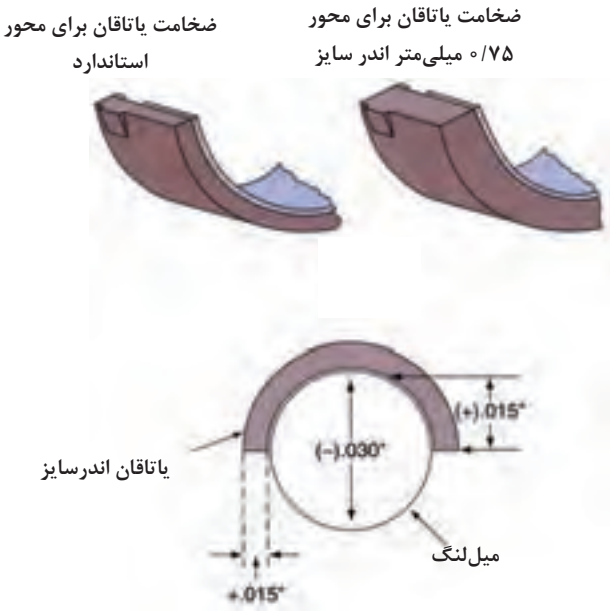
نکته : برخی از شرکت ها برای حفظ استحکام میل‌لنگ بیش از دو بار تراش را توصیه نمی کنند . مقدار تراش اول ۰/۳ میلی متر و تراش دوم ۰/۵ میلی متر است .

برای معرفی یاتاقان اندر سایز از اعداد ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ استفاده می شود[15] این اعداد به مفهوم $\frac{۱۰}{۱۰۰۰}$ و ۰۰۰ و $\frac{۴۰}{۱۰۰۰}$ اینچ‌اند و معادل ۰/۲۵ ، ۰/۵ ، ۰/۷۵ و یک میلی متر ، تراش میل‌لنگ است که به آن سایر یاتاقان می گویند (شکل ۴۱۸-۴).

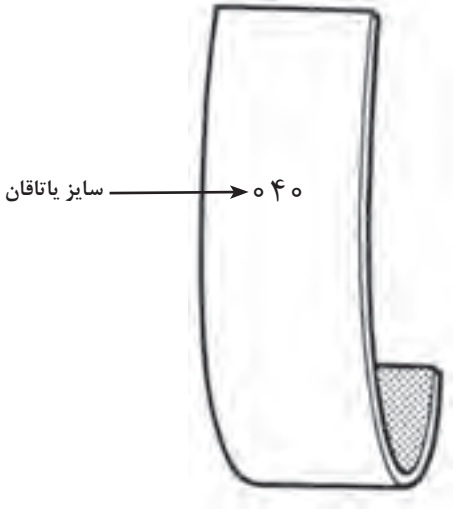
۶۱-۴- اصول باز کردن وبستن یاتاقان‌های متحرک وگژن پین و پیستون از سیلندر

برای انجام تعمیرات روی مجموعه ی پیستون ، باید آن ها را از داخل سیلندر خارج نمود . به این منظور رعایت اصولی الزامی است که برخی از آن ها به شرح زیرند :

ـ متعلقات هر سیلندری یک مجموعه را تشکیل می دهند و به هیچ وجه نباید با یکدیگر جا به جا شوند .



شکل (٤١٧-٤)



شکل (٤١٨-٤)

۱۴- اندازه کوچک تر Undersize

۱۵- سایز یاتاقان در پشت آن به صورت اعداد لاتین حک می شود

ـ هم‌چنین کپه‌های هر یاتاقان در جای خود ، نباید به صورت عکس بسته شوند . به این منظور روی شاتون ها وکپه‌ها علامت‌گذاری می شود (شکل ۴۱۹-۴) .

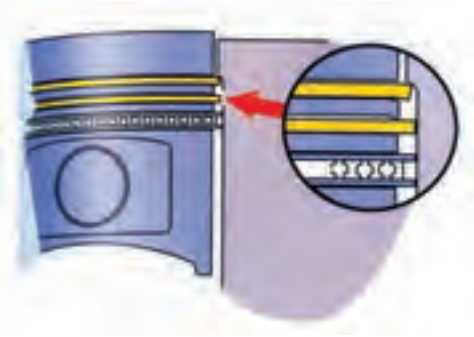
شکل (٤١٩-٤)

ـ علامت‌ها روی یک طرف شاتون و کپه ، به صورت شماره یا نقطه حک می‌گردد (ترتیب شماره سیلندر رعایت می شود) (شکل ۴۲۰-۴) .

شکل (٤٢٠-٤)

ـ در صورتی کـه لبه‌ی سیلندر دارای پله بـاشد ، بـرای جلوگیری از برخورد رینگ با آن ، پله را بـه طریقی برطرف می‌نمایند (شکل ۴۲۱-۴) .

ـ پیستونی را که باز می شود ، در نقطه ی مرگ پایین قرار می‌دهند .



شکل (٤٢١-٤)

ـ در صورت گیر کردن کپه با چند ضربه چکش پلاستیکی آن را آزاد می کنند (شکل ۴۲۲-۴) .

ـ برای جلوگیری از خط افتادن دیواره ی سیلندر ومحور یاتاقان ، روی پیچ های شاتون لاستیک محافظ قرار می‌دهند (شکل ۴۲۳-۴) .

شکل (٤٢٢-٤)

ـ برای بستن قطعات فوق پس از انجام تعمیرات ، مطابق شماره ی سیلندر ، هر پیستون را آماده می کنند و داخل رینگ جمع کن می گذارند .

ـ هنگام قرار گرفتن پیستون داخل سیلندر نباید دهانه‌ی رینگ‌ها در یک راستا باشند ، زیرا این امر به نشت احتراق از سیلندر به کارتر کمک می کند .

شکل (٤٢٣-٤)

ـ بنابراین قبل از قراردادن پیستون داخل رینگ جمع کن ، دهانه ی هریک از دو حلقه ی بالا و پایین رینگ روغنی سه پارچه را با فاصله‌ی حدود ۲۵ میلی‌متر (نسبت به محور گژن پین) قرار می‌دهند . دراین حالت دهانه‌ی آن ها نسبت به محور طولی گژن پین زاویه ای حدود ۴۰° خواهند داشت (شکل۴۲۴-۴).

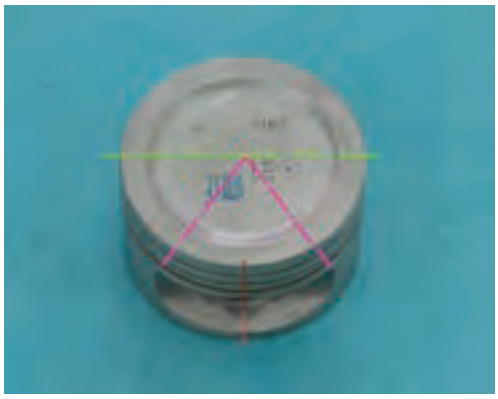
ـ سپس دهانه دو رینگ کمپرس را با زاویه ی ۱۸۰° نسبت به یکدیگر در طرفین پیستون قرار می دهند .

ـ اگر رینگ روغن پیستون به صورت یک پارچه باشد ، دهانه ی هر سه رینگ آن با زاویه ی ۱۲۰° (نسبت به یکدیگر) قرار می گیرد (شکل ۴۲۵-۴) .

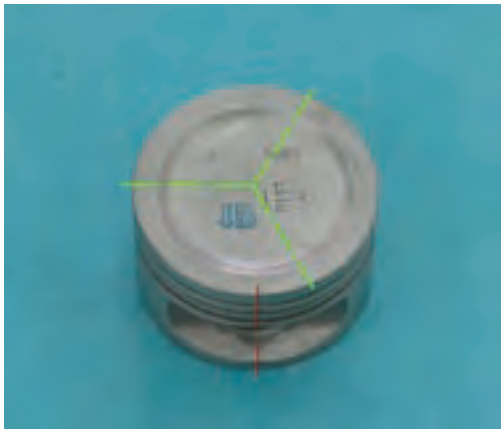
ـ نکته ی دیگر آن که توصیه می گردد ، دهانه ی رینگ ها در راستای محور گژن پین نباشد .

ـ برای جا زدن پیستون در سیلندر به شماره و علامت روی آن (به سمت جلوی موتور) دقت شود .

ـ کپه یاتاقان ها نیز بر اساس جهت و شماره روی شاتون قرار می گیرند .



شکل (٤٢٤-٤)



شکل (٤٢٥-٤)

۴-۶۲ - دستورالعمل باز وبست یاتاقان‌ها و استفاده از ابزار مخصوص پلاستی گیج

زمان: ۴ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی ، چکش پلاستیکی ، پلاستی گیج ، ترک‌متر، فیلر

نکات ایمنی :

ـ رنگ پلاستی گیج موردنظر را مطابق لقی یاتاقان انتخاب نمائید.

ـ هیچ گاه پیچ ومهره های یاتاقان را بیش از حد ، سفت نکنید.

ـ دقت و نظافت در آزمایش زیر اهمیت ویژه ای دارد .

برای باز و بست یاتاقان های متحرک به روش زیرعمل نمائید

:

بارعایت اصولی که در بخش قبلی ذکر شد کپه ی یاتاقان‌ها را باز کنید .

ـ ابتدا علامت وشماره ی آن ها را کنترل کنید .

ـ یاتاقان را در حالتی قرار دهید که پیستون آن نقطه‌ی مرگ پایین باشد .

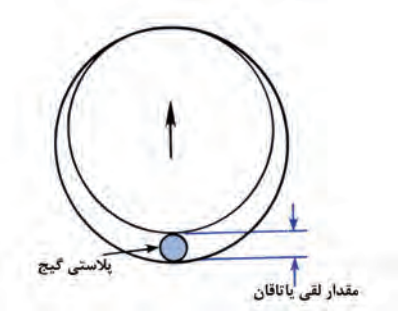
ـ پیچ‌های کپه راابتداشل و سپس باز کنید (شکل۴۲۶-۴).

شکل (٤-٤٢٦)

ـ کپه‌ها را خارج کنید و از طرف دیگر ، پیستون را بیرون آورید (شکل ۴۲۷-۴) .

شکل (٤-٤٢٧)

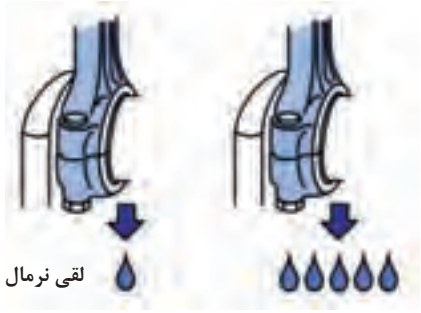
ـ پس از انجام تعمیرات جهت بستن پیستون داخل سیلندر باید میزان لقی یاتاقان اندازه گیری شود . مفهوم لقی آن است که اگر محور را به یک طرف یاتاقان فشار دهیم در طرف دیگر آن حداکثر فاصله ایجاد می شود ، که به آن لقی یاتاقان می گویند (شکل ۴۲۸-۴) .



شکل (٤-٤٢٨)

محور میل لنگ را در داخل قشری از روغن شناور می کنند تا اصطکاک خشک ایجاد نگردد ، لذا ، این لقی را مدنظر قرار می‌دهند . لقی بیش از حد موجب روغن ریزی زیاد یاتاقان و در نتیجه کاهش فشار روغن و بروز اصطکاک خشک خواهد شد (شکل ۴۲۹-۴).

در چنین حالتی سروصدای موتور افزایش می یابد و میل‌لنگ می‌کوبد . یاتاقان های متحرک ، به دلیل تحمل بار ضربه‌های ناشی از تغییر جهت شاتون ، بیش از یاتاقان‌های ثابت فرسوده



شکل (٤-٤٢٩)

می شوند . از طرف دیگر لقی کم یاتاقان ، باعث نازک شدن و در نتیجه شکستن فیلم روغن خواهد شد و سوختن یاتاقان را به همراه خواهد داشت (شکل ۴۳۰-۴) .

برای اندازه گیری لقی یاتاقان که حدوداً از ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۵ میلی متر است ، سه راه وجود دارد :

_ استفاده از پلاستی گیج

_ روش لایه گذاری

_ اندازه گیری قطر محور و یاتاقان

امروزه رایج ترین روش تعیین میزان لقی ، استفاده از پلاستی گیج است به این شرح :

_ نباید سطح یاتاقان ها روغنی باشد ، پس سطح محور میل‌لنگ و یاتاقان ها را توسط پارچه کاملاً خشک کنید .

_ به اندازه ی پهنای یاتاقان از پلاستیک آن جدا کنید و آن را روی محور قرار دهید (شکل ۴۳۱-۴).

_ کپه یاتاقان را در محل خود ببندید (پلاستیک بین محور ویاتاقان قرار می گیرد) .

_ پیچ های کپه را تا گشتاور لازم محکم کنید .

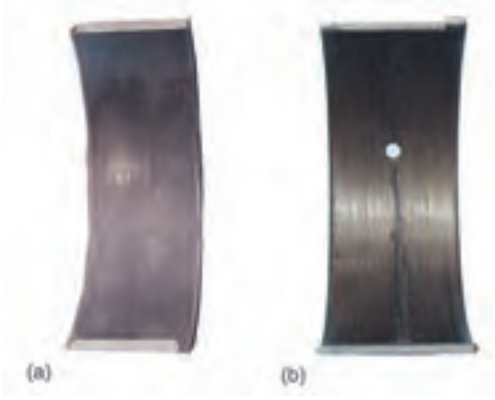
نکته : توجه داشته باشید که در این حالت میل‌لنگ حرکت نکند (شکل ۴۳۲-۴) .

- حال پیچ ها را باز وکپه را از محل خود بلند کنید .

_ پلاستی گیج یا روی محور میل لنگ یا روی یاتاقان به صورت پهن شده می چسبد . با خط کش مخصوص لقی سنج مقدار پهنای پلاستی گیج را اندازه گیری نمائید (شکل۴۳۳-۴).

_ عدد روبه روی خط مورد نظر ، مقدار لقی یاتاقان است .

_ پس از انجام مراحل فوق پلاستیک را از روی یاتاقان یا محور پاک کنید .



شکل (٤-٤٣٠)

شکل (٤-٤٣١)

شکل (٤-٤٣٢)

شکل (٤-٤٣٣)

این آزمایش رابرای تمام محورهای متحرک و ثابت انجام می‌دهند . پلاستی گیج برای لقی های مختلف دارای رنگ‌های متفاوتی است (شکل ۴۳۴-۴) .

برای مثال جهت اندازه گیری لقی ۰/۰۲۵ میلی متر تا ۰/۰۷۵ میلی‌متر از پلاستی گیج سبز رنگ و برای لقی ۰/۰۵ تا ۰/۱۵ میلی‌متر از رنگ قرمز آن استفاده می کنند .

هم‌چنین پلاستی گیج زرد برای لقی ۰/۲۳ میلی‌متر تا ۰/۵۱ میلی متر کاربرد دارد .

ـ پس از اندازه گیری لقی ، میزان حد لهیدگی یاتاقان متحرک را کنترل کنید .

ـ کپه را به همراه یاتاقان روی شاتون نصب وپیچ های آن را تا گشتاور لازم محکم کنید (شکل ۴۳۵-۴) .

ـ یکی از مهره های شاتون را شل کنید تا در اثر فشار یاتاقان، کپه از جای خود بلند شود .

شکل (٤-٤٣٤)

شکل (٤-٤٣٥)

ـ مقدار برخاست کپه را با فیلر اندازه بگیرید حدود ۰/۱ میلی متر مجاز است (شکل ۴۳۶-۴) .

ـ پس از بررسی های انجام شده ، به یاتاقان ها روغن بزنید و آن ها را مطابق شماره وجهت صحیح نصب کنید و پیچ های آن را تا گشتاور مورد نظر محکم نمائید .

شکل (٤-٤٣٦)

۴-۶۳- پیستون موتور ، انواع و کاربرد آن

قطعه ای تقریباً استوانه ای شکل را که داخل سیلندر حرکت رفت وبرگشتی انجام می دهد ، پیستون می‌نامند . این حرکت پیستون باعث به وجود آمدن چهار عمل اصلی موتور می گردد.

چندشیار در قسمت سر پیستون قرار دارد که محل نصب رینگ های آن است وفضای بالای پیستون را نسبت به محفظه‌ی کارتر آب بندی می کند (شکل ۴۳۷-۴) .

در روی پیستون سوراخی برای قرار گرفتن گژن‌پین جهت اتصال به شاتون تعبیه شده است .

۱-۶۳-۴- جنس پیستون: جنس پیستون ها از چدن یا آلومینیم است پیستون‌های چدنی بدنه ای بزرگ تر و سنگین تر دارند . از آن‌ها در بعضی از خودروهای دیزلی پرقدرت استفاده می شود . دراین پیستون‌ها ، ممکن است اتاق احتراق روی سرپیستون باشد (شکل۴۳۸-۴).

امروزه در خودروهای سواری ، از پیستون های آلومینیمی ، به دلیل سبکی وانتقال حرارت بهتر ، استفاده می گردد ، که به دو روش ریختگی یا آهنگری ساخته می‌شوند .

گرچه امروزه پیستون‌های آلومینیمی ریختگی رواج بیش‌تری دارند اما نوع آهنگری آن برای موتورهای سنگین و پرقدرت استفاده می شود .

پیستون ریختگی متخلخل است و برای دوران بیش از ۵۰۰۰ دور بر دقیقه (RPM) مقاوم نیست. در حالی که پیستون ساخته شده به وسیله آهنگری بدنه ای فشرده و متراکم دارد وحدود ۷۰ ٪ مقاوم‌تر از نوع ریختگی آن است. (شکل۴۳۹-۴) پیستون‌ریختگی را نشان می دهد .

این نوع پیستون ها ، انتقال حرارت بهتری دارند . از معایب پیستون های آلومینیمی ، انبساط زیاد بدنه ی آن است که طراحان مجبور می شوند برای جلوگیری از گریپاژ ، پیستون را با لقی زیاد بسازند ، مگر آن که با طرح هایی این انبساط را کاهش دهند .

با اضافه کردن درصدی سیلیکون به آلومینیم (حدود۱۶٪) مقدار انبساط حرارتی به نحو چشم گیری کاهش می یابد .

شکل (٤٣٧-٤)

شکل (٤٣٨-٤)

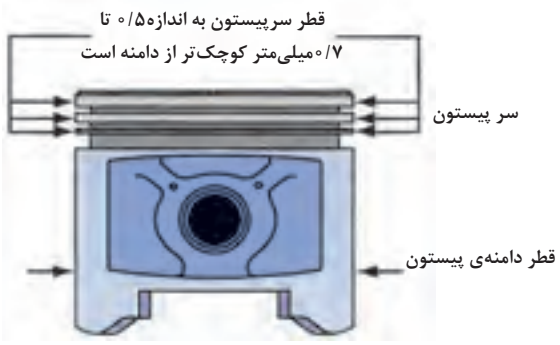
شکل (٤٣٩-٤)

بنابراین پیستون با لقی کم تری ساخته می شود .

از طرف دیگر ، پیستون های سیلیکون دارترد و شکننده اند و هنگام پرس کردن گژن پین خطر شکستن پیستون وجود دارد (شکل ۴۴۰-۴) .

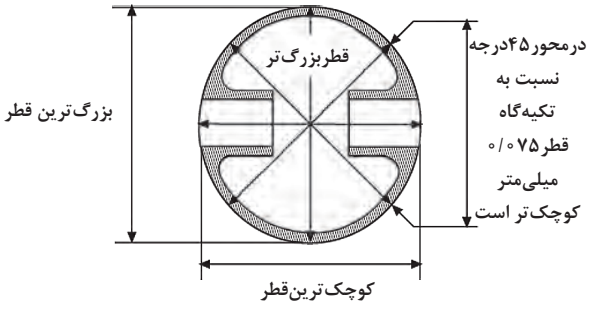
شکل (٤٤٠-٤)

قسمت سرپیستون که محل قرار گرفتن رینگ‌های آن است کاملاً دایره‌ای شکل است و در معرض حرارت بیش‌تری قرار دارد. به همین منظور قطر آن راحدود ۰/۵ تا ۰/۷ میلی‌متر کوچک‌تر از قطر دامنه‌ی پیستون طراحی می‌کنند (شکل ۴۴۱-۴) .



شکل (٤٤١-٤)

۴-۶۳-۲- اندازه و سایز پیستون: قسمت دامنه ی پیستون آلومینیمی معمولاً بیضی شکل ساخته می شود . یعنی قطر محور گژن پین ، که بیش ترین انبساط را دارد ، کوچک‌ترین اندازه است و قطر عمود بر محور گژن پین ، که کم ترین انبساط را دارد ، بزرگ ترین اندازه است . این اختلاف قطر حدود ۰/۱۵ میلی متر است (شکل ۴۴۲-۴).



شکل (٤٤٢-٤)

بعد از گرم شدن پیستون و انبساط ابعاد آن ، قسمت گژن‌پین که جرم یا ماده ی بیش تری دارد ، زیاد منبسط می‌شود و پیستون به شکل دایره در می آید و با لقی کمی داخل سیلندر حرکت می‌کند . این لقی کم موجب می گردد که قشری از روغن بین پیستون و سیلندر قرار بگیرد و از ایجاد اصطکاک خشک جلوگیری نماید (شکل ۴۴۳-۴) .

شکل (٤٤٣-٤)

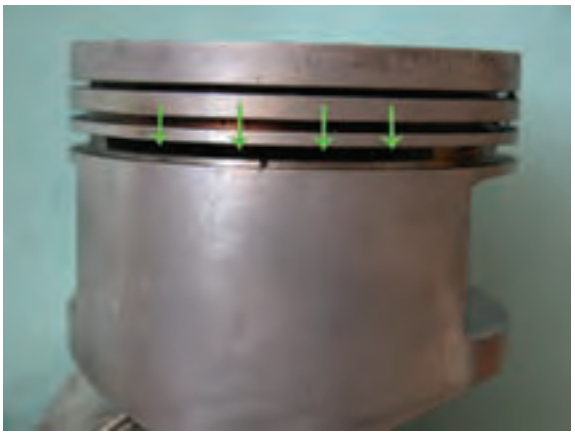
۳-۶۳-۴- طرح های به کار رفته در پیستون:

همان‌طور که اشاره شد ، پیستون های آلومینیمی انبساط زیادی دارند ولیکن طرح هایی در آن ها به کار می رود که از انبساط بیش از حد آن‌ها جلوگیری نماید . به جز استفاده از آلیاژ سیلیکون طرح های دیگری که به منظور کنترل انبساط پیستون‌ها مورد استفاده قرار می گیرند به ترتیب زیرند :

_ شکاف عرضی پیستون :

این شکاف درواقع یک سدحرارتی است و از انتقال حرارت سرپیستون به قسمت دامنه‌ی آن جلوگیری می‌کند (شکل۴۴۴-۴) شکاف عرضی معمولاً زیر شیار رینگ روغن قرار دارد .

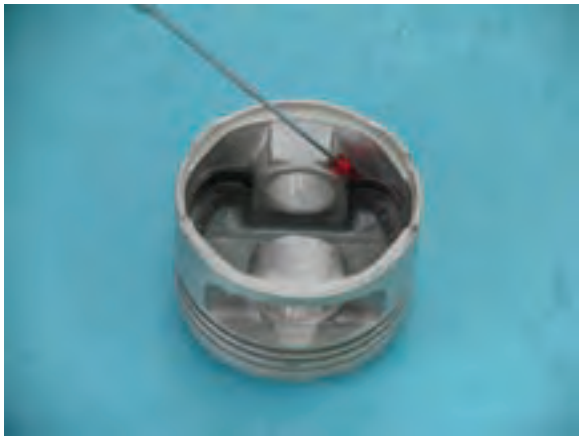
_ شکاف عمودی : این شکاف کنترل کننده ی مقدار انبساط دامنه پیستون است . به این معنی که با انبساط پیستون به جای افزایش قطر آن ، دهانه ی این شکاف کوچک‌تر و در نتیجه افزایش طول جبران می شود (شکل ۴۴۵-۴) .



شکل (٤٤٤-٤)

شکل (٤٤٥-٤)

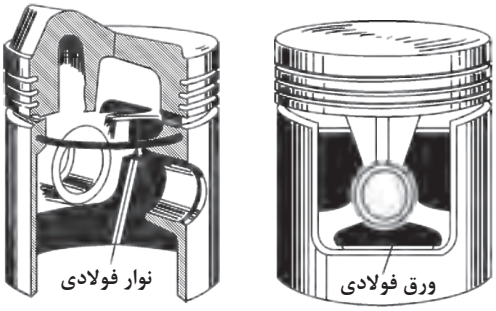
_ پیستون با تیغه های فولادی : طراحان دامنه ی پیستون را با تیغه های فولادی تقویت می کنند . این تیغه ها از آلیاژ فولاد ، نیکل و کربن هستند که انبساط بسیار کمی دارند و به نام "اینوار"[۱۶] معروف اند (شکل۴۴۶-۴) .



شکل (٤٤٦-٤)

۱۶- Invar اینوار تشکیل شده از ۶۳/۸ ٪ فولاد ، ۳۶ ٪ نیکل و ۰/۲ ٪ کربن

فلز اینوار معمولاً هنگام ریخته گری در تکیه گاه‌های گژن‌پین به صورت تیغه‌ای قرار می گیرد تا ضمن استحکام بخشیدن به‌آن قسمت ، از انبساط زیاد پیستون جلوگیری نماید . در بعضی از پیستون‌ها ، اینوار به صورت حلقه‌ای بالای تکیه‌گاه گژن‌پین ساخته می شود (شکل ۴۴۷-۴) .



شکل (٤٤٧-٤)

سرپیستون معمولاً تخت است . ولی در بعضی از موتورهای دیزل آن را گود می سازند تا محل اتاق احتراق باشد . بعضی از پیستون ها دارای سرمحدب اند ، که ضمن سبک بودن ، به پیستون استحکام می‌بخشد (شکل ۴۴۸-۴) .

شکل (٤٤٨-٤)

لیکن امروزه بسیاری از پیستون ها را مقدار کمی مقعر می‌سازند ومحل سوپاپ ها یا سرشمع را در سر پیستون گود می کنند تا در صورت پاره شدن تسمه یا به هم خوردن تایمینگ، برخوردی بین سوپاپ و پیستون رخ ندهد (شکل ۴۴۹-۴) .

شکل (٤٤٩-٤)

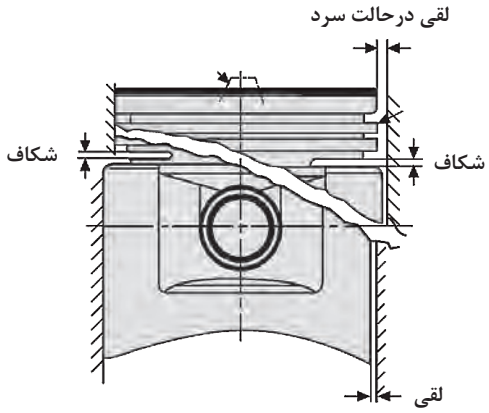
امروزه ارتفاع پیستون کوچک تر از قطر آن طراحی می شود . چرا که ابعاد وجرم موتور کاهش می یابد برای کوتاه کردن ارتفاع موتور وکاهش جرم قطعات با کوچک کردن شاتون ، پیستون را به میل لنگ نزدیک می کنند .

به طور کلی از نظر شکل دامنه ، سه نوع پیستون وجود دارد :

ـ **پیستون کامل (بدون برش)**: دراین موتورها ، شاتون بلند است و وزنه های تعادل میل لنگ از پیستون فاصله دارند (شکل ۴۵۰-۴) .

شکل (٤٥٠-٤)

_ **پیستون با برش نیمه:** در موتوری که طول شاتون آن متوسط است، مقدار کمی از پیستون را برش می‌دهند تا وزنه‌های تعادل میل لنگ از داخل آن عبور کنند (شکل ۴۵۱-۴).



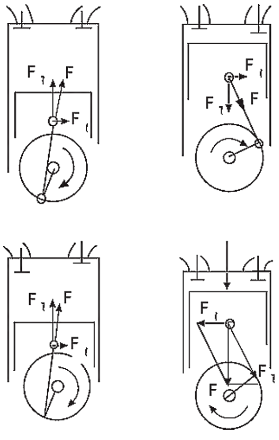
شکل (٤-٤٥١)

_ **پیستون با برش کامل:** امروزه با کوتاه کردن شاتون و افزایش دور موتورها ، هم پوشانی میل لنگ و پیستون زیاد شده است ، بنابراین با ایجاد برش کامل در دامنه ی پیستون ، از برخورد میل لنگ باآن جلوگیری می کنند (شکل ۴۵۲-۴) .

شکل (٤-٤٥٢)

۴-۶۳- طرف فشاری پیستون: در چهار مرحله‌ی مکش ، تراکم ، انفجار و تخلیه نیروهای مختلفی به پیستون و شاتون وارد می گردد . اگر به حرکت این مجموعه دقت کنیم مشاهده می‌گردد که در سه کورس مکش، تراکم وتخلیه که مراحل کارمنفی پیستون است توسط نیروی میل لنگ و شاتون، پیستون به طرف راست سیلندر نیرو وارد می آورد ، لیکن مقدار و شدت این نیرو زیاد نیست (شکل۴۵۳-۴) .

اما در کورس انفجار ، پیستون به شدت به طرف چپ سیلندر کوبیده می شود و مقدار این نیرو بسیار بیش تر از مراحل قبل است .



شکل (٤-٤٥٣)

به این ترتیب طرف چپ پیستون یا سیلندر را ، طرف فشاری می گویند . به همین دلیل مجرای روغن کاری جانبی بعضی از شاتون ها در طرف چپ آن طراحی می گردد تادیواره ی این قسمت از سیلندر را روغن کاری نماید (شکل ۴۵۴-۴) .

شکل (٤-٤٥٤)

۴-۶۴- آشنایی با مفهوم نسبت تراکم ، کمپرس موتور و واحد اندازه گیری آن

برای آشنایی با عملیات بالای پیستون و برخی از عیوب کاهش قدرت ، نیاز است که نسبت تراکم و کمپرس موتور را بشناسیم.

_ **نسبت تراکم** : نسبت تراکم عددی است که نشان می‌دهد سوخت و هوای وارد شده به سیلندر ، در پایان تراکم چه مقدار فشرده می گردد .

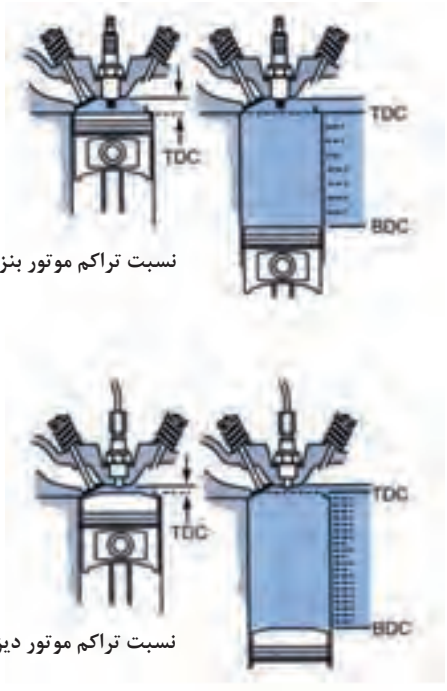
با تقسیم کردن حجم سیلندر و حجم اتاق احتراق ، زمانی که پیستون در نقطه‌ی مرگ پایین قرار دارد (حجم کل سیلندر) به حجم بالای پیستون ، زمانی که درنقطه ی مرگ بالا قرار دارد (حجم اتاق احتراق) ، نسبت تراکم به دست می آید :

$$\text{نسبت تراکم} = \frac{\text{حجم کل سیلندر}}{\text{حجم اتاق احتراق}}$$

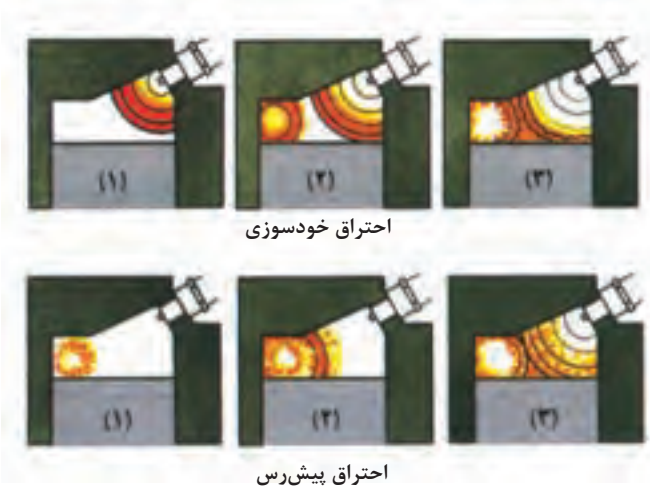
این مقدار معمولاً در موتورهای بنزینی بین ۷/۵:۱ تا ۱۰:۱ و در موتورهای دیزلی بین ۱۶:۱ تا ۲۲:۱ است (شکل ۴۵۵-۴) .

هرچه مقدار نسبت تراکم زیاد باشد مخلوط سوخت و هوا متراکم می شود و موتور قدرت زیادتری تولید خواهد کرد .

اما هر سوختی را تا حد معینی می توان متراکم نمود زیرا فشردن بیش‌ازحدآن‌موجب خودسوزی می‌شود (شکل۴۵۶-۴).



شکل (٤-٤٥٥)



شکل (٤-٤٥٦)

احتراق خودسوزی و پیش رس ، یعنی این که قبل از جرقه شمع یا همزمان با آن ، در اثر حرارت و فشار بالا ، مخلوط سوخت خود به خود محترق گردد . این احتراق ضمن ضربه دار کارکردن موتور ، باعث فرسودگی و وارد آمدن صدمه ی شدید به مجموعه ی پیستون و شاتون می گردد (شکل ۴۵۷-۴) .

یکی از راه های افزایش نسبت تراکم ، استفاده از بنزین با اکتان [۱۷] بالا یا بنزین سوپر است .

– **فشار :** فشار یک کمیت فیزیکی است به معنی مقدار نیروی وارده بر سطح .

فشار در سیستم اس‌آی (SI) پاسکال است که همان نیوتن برمتر مربع است .

شکل (۴۵۷-٤)

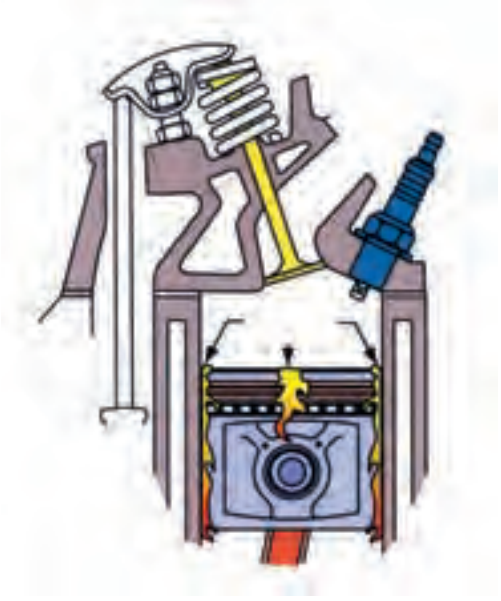
در سیستم انگلیسی فشار برابر است با پوند (Lb) بر اینچ مربع(IN^2) که با (PSI) نشان داده می شود .

واحد دیگر فشار اتمسفر است .

$$۱\text{اتمسفر}\,(AT) = ۱۴/۷\,(PSI) = ۱\,\frac{kgf}{cm^2}$$

به مقدار نیرویی که انفجار سوخت به سطح پیستون وارد می‌آورد ، فشار احتراق می گویند . مقدار این فشار در نقطه‌ی مرگ بالا حدود ۲۸ اتمسفر و در° ۱۵ بعد از تی دی سی (TDC) به حدنهایی ۴۱ اتمسفر می رسد .

_ **کمپرس موتور:** همان‌طور که می‌دانید ، انفجار سوخت می تواند حداکثر نیرو را به شاتون وارد آورد (شکل ۴۵۸-۴) .



شکل (۴۵۸-٤)

۱۷-مقاومت سوخت در مقابل خودسوزی یا تراکم را اکتان می‌گویند .

در صورت آب بندی نبودن محفظه ی بالای پیستون ، این فشار کم می شود و موجب کاهش قدرت موتور می گردد . محل نشتی احتراق عبارت اند از :

ـ رینگ های پیستون

ـ واشر سرسیلندر

ـ سوپاپ های موتور

برای پی بردن به سالم بودن قطعات فوق در حالی که موتور روی خودرو قرار دارد ، کمپرس آن را اندازه گیری می‌کنند .

کمپرس عبارت است از فشار انتهای تراکم موتور . این عمل را توسط کمپرس سنج انجام می دهند . مقدار فشار تراکم بین ۹/۵ تا ۱۱/۵ اتمسفر است .

شکل (٤-٤٥٩)

کمپرس سنج وسیله ای است که به جای شمع موتور بسته شده و فشار را اندازه گیری می کند . در برخی از کمپرس سنج‌ها لوله ای مخروطی شکل وجود دارد که در محل شمع محکم نگه داشته می‌شود (شکل ۴۵۹-۴) .

شکل (٤-٤٦٠)

توجه داشته باشید که قبل از اندازه گیری کمپرس موتور ، موارد زیر رعایت گردد :

ـ تنظیم بودن فیلر سوپاپ

ـ گرم بودن موتور

برای اندازه گیری کمپرس داخل سیلندر به روش زیر عمل می شود :

تمام شمع های موتور را باز و هواکش را نیز از محل جدا می‌کنند (شکل ۴۶۰-۴) سپس کمپرس سنج را در محل یکی از شمع ها قرار می دهند و به موتور استارت می زنند . (اگر دریچه‌ی گاز باز باشد نتیجه بهتر خواهد بود) .

مقدارفشارنشان داده شده را یادداشت می کنند .

سپس مقدار فشار کمپرس بقیه ی سیلندرها به همین ترتیب اندازه گیری می شود (شکل ۴۶۱-۴).

شکل (٤-٤٦١)

با مقایسه ی اعداد ، نتایج زیر حاصل می شود :

_ اگر فشار کمپرس در حد مجاز کاتالوگ نباشد عیب در سوپاپ ها ، رینگ ها ، پیستون ، سرسیلندریا واشر آن است .

_ برای تشخیص قطعه ی معیوب باید از محل شمع ، چند قطره روغن داخل محفظه ی سیلندر چکانده شود و پس از مدتی ،کمپرس دوباره اندازه گیری شود (شکل ۴۶۲-۴) .

اگر مقدار فشار اندازه‌گیری شده بیش تر شود دلیل معیوب بودن رینگ‌های پیستون است .

در صورتی که مقدار کمپرس تغییر چندانی نکند ، نشانه‌ی وجود نشتی در سوپاپ یا واشر سرسیلندر است.

_ اگردو سیلندر مجاور کمپرس کمتری داشته باشند ، نشانه‌ی سوختن واشر سرسیلندر است (شکل ۴۶۳-۴) .

شکل (٤-٤٦٢)

شکل (٤-٤٦٣)

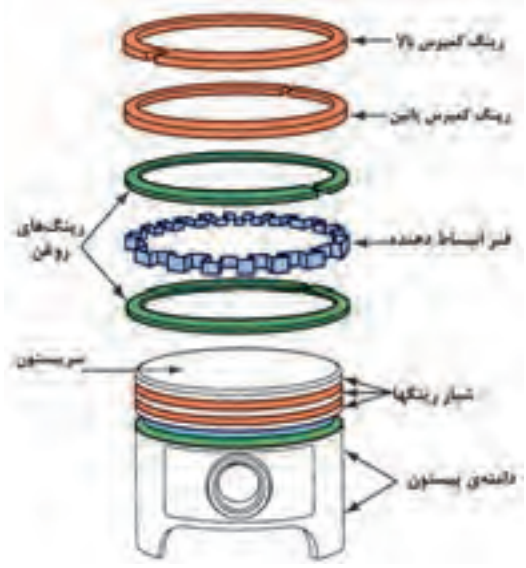
۴-۶۵- رینگ‌های پیستون، انواع وکاربرد آن

می دانید بین پیستون وسیلندر مقداری لقی وجود دارد تا در اثر حرارت ، پیستون به دیواره ی سیلندر نچسبد . از طرف دیگر ، این لقی را باید با وسیله ای مناسب آب بندی نمود این وظیفه‌ی مهم را رینگ به عهده دارد .

رینگ ها در یک نقطه دارای بریدگی هستند و هنگامی که داخل سیلندر قرار می گیرند مقدار کمی جمع می شوند ، به طوری که فاصله ی دهانه ی رینگ به حداقل می رسد .

رینگ ها در داخل شیار پیستون با لقی کمی قرار می‌گیرند و دیواره ی سیلندر راجارو می کنند . حالت فنریت رینگ موجب می شود که همیشه به دیواره ی سیلندر بچسبد و از آن فاصله نگیرد . بنابراین عمل آب بندی را به خوبی انجام می‌دهد (شکل۴۶۴-۴).

درضمن رینگ ، فشار احتراق و حرارت بالا را به خوبی تحمل می کند .



شکل (٤-٤٦٤)

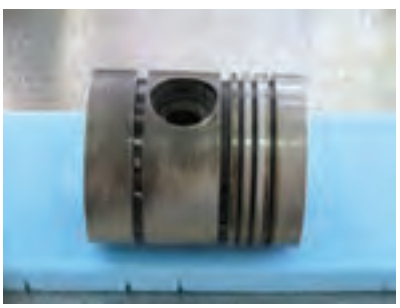
۱-۶۵-۴- انواع رینگ: به طور کلی ، دو نوع رینگ در پیستون وجود دارد:

ـ **رینگ کمپرسی:** این رینگ وظیفه دارد که از نشت فشار تراکم و احتراق به کارتر جلوگیری نماید . معمولاً در پیستون موتورها دو عدد رینگ کمپرس وجود دارد ، ولی پیستون با سه رینگ کمپرس نیز طراحی شده است . محل قرار گیری آن‌ها بالای پیستون است و هریک به صورت یک پارچه ساخته می‌شوند (شکل۴۶۵-۴).

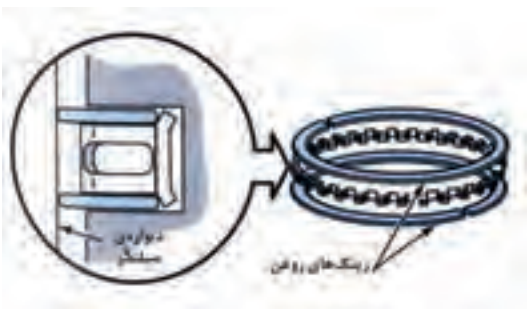
شکل (٤-٤٦٥)

ـ **رینگ روغنی** : این رینگ وظیفه دارد از نشت روغن به اتاق احتراق جلوگیری کند و روغن دیواره ی سیلندر را بتراشد و به کارتر بازگرداند .

به طور کلی رینگ روغن ، در پایین رینگ های کمپرس قرار دارد ، ولی اگر در پیستون ، دو رینگ روغن وجود داشت ، یکی از آن ها در زیر قسمت گژن‌پین نصب می گردد (شکل۴۶۶-۴) .



شکل (٤-٤٦٦)

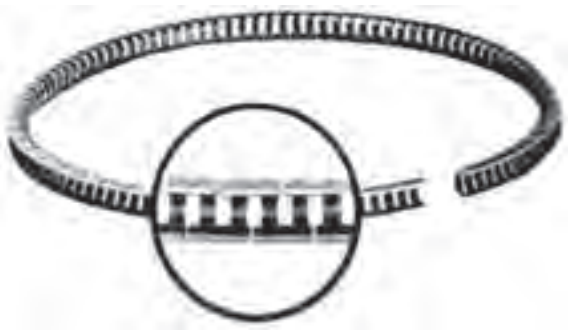


شکل (٤-٤٦٧)

محل قرارگیری رینگ‌های روغن در پیستون دارای شیارهایی است تا از آن قسمت روغن به کارتر بازگردد .

رینگ روغن معمولاً به صورت سه پارچه بوده ، شامل دو تیغه ی نازک در بالا وپایین و یک رینگ انبساط دهنده در وسط است .رینگ انبساط دهنده وظیفه دارد در همه حال تیغه های نازک را به دیواره ی سیلندربچسباند (۴۶۷-۴) .

البته رینگ های روغن یک پارچه نیز در موتورها کاربرد دارند. در این نوع رینگ عموماً یک فنر در قسمت میانی رینگ قرار می‌گیرد تابه آن حالت فنری مناسب بدهد (شکل ۴۶۸-۴).



شکل (٤-٤٦٨)

۲-۶۵-۴ جنس رینگ‌های پیستون:

رینگ های کمپرس : رینگ های کمپرس با جنس‌های متنوعی وجود دارند جنس رینگ ها، معمولاً از چدن خاکستری است ولی در ساختمان بعضی از آن ها، فولاد نیز استفاده می‌شود. امروزه اکثر رینگ های کمپرسی را از چدن با روکش کادمیوم، کرم یا مولیبدن می سازند (شکل ۴۶۹-۴) .

روکش کرم بسیار سخت است ومعمولاً از آن در رینگ کمپرس بالایی که در معرض حرارت شدید قرار دارد، استفاده می شود . چنین تصور می شود که روکش سخت کرم، موجب سائیدگی دیواره‌ی سیلندر می شود، لیکن آزمایش‌ها نشان داده به دلیل سطح بسیار صیقلی رینگ، سایش سیلندر، حتی کم‌تر هم شده است (شکل ۴۷۰-۴) .

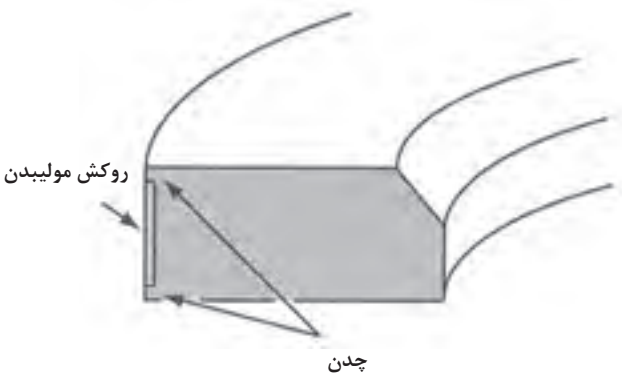
_ **رینگ های روغن:** رینگ روغن یک پارچه ، از فولاد پرس شده ساخته شده و جنس نوع سه پارچه آن تماماً از فولاد است (شکل ۴۷۱-۴) .

۳-۶۵-۴ شکل رینگ:

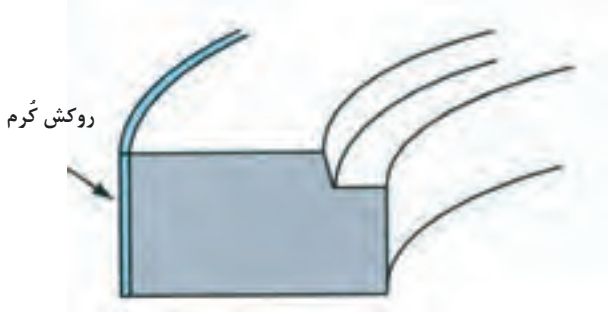
مقطع رینگ‌ها به شکل مستطیل ساده ، ذوزنقه ، مستطیل با پخ داخلی یا خارجی ، مستطیل با پله‌ی داخلی و خارجی و هم چنین با سطح قوس‌دار بیرونی وطرح های متنوع دیگر ساخته می شود .

هریک از رینگ های فوق به طریقی روی پیستون نصب می‌شوند (شکل ۴۷۲-۴) .

اگر رینگ دارای علامت یا کلمه ی (TOP) باشد به طرف بالا قرار می گیرد . در غیر این صورت مطابق شکل روی پیستون سوار می شوند .

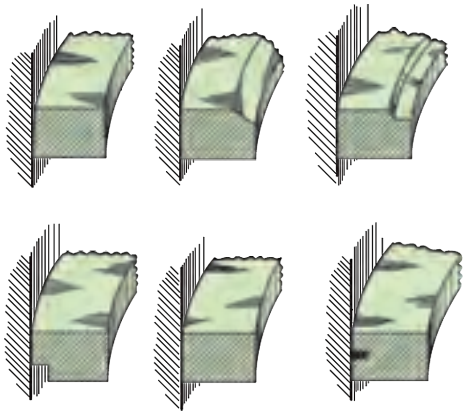


شکل (٤-٤٦٩)



شکل (٤-٤٧٠)

شکل (٤-٤٧١)



شکل (٤-٤٧٢)

۶۶-۴- رینگ جمع کن

می دانید دهانه‌ی رینگ های نصب شده روی پیستون برای قرارگیری داخل سیلندر، باید مقداری جمع شوند بنابراین هنگام جازدن پیستون به طریقی باید رینگ های آن را جمع کرد و سپس پیستون را به داخل سیلندر هدایت نمود .

رینگ جمع‌کن وسیله‌ای است که این وظیفه را انجام می‌دهد .

این ابزار دارای چند لایه ورق فلزی استوانه شکل است و توسط آچار وکشش تسمه‌ی اطراف آن ، قطر ورق‌ها تغییر می‌یابد بنابراین ، برای پیستون های مختلف می‌توان از آن استفاده نمود .

پیستون مورد نظر را داخل رینگ جمع کن قرار می دهند وسپس دهانه ی رینگ جمع کن را با آچار ، کوچک می کنند تا پیستون داخل آن محکم شود (۴-۴۷۳) .

در این حالت دهانه‌ی رینگ جمع کن تقریباً با قطر پیستون و سیلندر برابر است و رینگ ها کاملاً جمع شده هستند (شکل۴-۴۷۴) .

حال پیستون را به داخل سیلندر هدایت می‌کنند (شکل۴-۴۷۵) .

شکل (٤-٤٧٣)

شکل (٤-٤٧٤)

شکل (٤-٤٧٥)

زمان: ۳ساعت

۶۷-۴-دستورالعمل پیاده‌وسوارکردن پیستون

ابزارهای مورد نیاز :

ابزارهای عمومی ، سنبه ، چکش پلاستیکی ، لاستیک محافظ پیچ ،رینگ جمع کن ، روغن دان ، ترک متر،

نکات ایمنی :

ـ برای جا زدن و در آوردن پیستون ، هیچ گاه از اهرم های فلزی استفاده نکنید .

ـ توصیه شده است پس از باز کردن شاتون ، مهره‌های آن تعویض گردد .

برای خارج کردن مجموعه پیستون و انجام عیب‌یابی روی آن به روش زیر عمل کنید :

ـ در صورتی که شاتون ها علامت و شماره ندارند ، روی آن‌ها در یک طرف شماره بزنید بهتر است روی پیستون نیز شماره گذاری شود (شکل ۴۷۶-۴) .

یاد آوری می شود که روی سیلندرها بوش بند نصب شده است .

ـ پیستون مورد نظر را در نقطه ی مرگ پایین قرار دهید .

ـ مهره های روی کپه یاتاقان را ابتدا شل و سپس باز کنید (شکل ۴۷۷-۴) .

ـ اگر کپه خارج نمی شود ، توسط چکش پلاستیکی چند ضربه آرام بزنید تا کپه خارج گردد .

نکته : برای جلوگیری از خط افتادن به سیلندر، روی پیچ‌های شاتون را با لاستیک بپوشانید (شکل ۴۷۸-۴) .

ـ در حالی که با دست توسط دسته ی چکش ، شاتون را فشار می‌دهید با دست دیگر پیستون را بگیرید تا به پایین نیفتد (شکل ۴۷۹-۴) .

ـ موقتاً کپه را روی شاتون قرار دهید و مجموعه ی پیستون را در محل مناسبی بگذارید .

شکل (٤-٤٧٦)

شکل (٤-٤٧٧)

شکل (٤-٤٧٨)

شکل (٤-٤٧٩)

ـ برای سرعت کار بیش تر ، پیستون سیلندر متقابل را ، که در نقطه‌ی مرگ پایین قرار دارد ، به همین روش بازکنید .

ـ سپس میل‌لنگ را نیم دور بچرخانید و پیستون را پیاده نمائید (شکل ۴۸۰-۴) .

شکل (٤-٤٨٠)

نکته : در این موتورها ، که سیلندر از بلوکه جدا می‌شود، پیستون را می‌توان به همراه سیلندر از موتور خارج نمود . در صورت نیاز ، برای انجام این عمل ابتدا بوش بندها را باز وسپس مجموعه‌ی هر سیلندر را به همراه پیستون خارج کنید (شکل ۴۸۱-۴) .

شکل (٤-٤٨١)

پس ازعیب‌یابی و رفع عیب برای سوار کردن پیستون و شاتون به روش زیر عمل کنید:

نکته: توجه داشته باشید که پیستون و سیلندر از یک گروه A یا B باشند . دهانه‌ی رینگ‌های پیستون را تحت زاویه‌ی ۱۲۰ درجه نسبت به یکدیگر مطابق آنچه در بخش (۶۲ـ۴) ذکر شد ، تنظیم نمائید . (شکل ۴۸۲ـ۴) .

شکل (٤-٤٨٢)

به محل رینگ‌ها، روغن بزنید و پیستون را داخل رینگ جمع‌کن محکم ببندید .

ـ به یاتاقان متحرک ، گژن پین و دیواره‌ی سیلندر روغن بزنید (شکل ۴۸۳ـ۴) .

شکل (٤-٤٨٣)

ـ با توجه به علامت روی پیستون ، آن را داخل سیلندر جا بزنید. علامت فلش باید به طرف جلوی موتور باشد. (شکل۴۸۴ـ۴) .

شکل (٤-٤٨٤)

مراقب باشید که شاتون به دیواره ی سیلندر و محور میل‌لنگ برخورد نکند .

ـ هنگامی که شاتون روی محور میل‌لنگ تکیه کرد، کپه‌ها را روغن بزنید و روی آن قرار دهید . (شکل ۴۸۵ـ۴) .

ـ مهره‌های کپه را ببندید و آنها را توسط ترک متر تا گشتاور لازم محکم کنید. پس از نصب هر مجموعه‌ی پیستون، میل‌لنگ را یک دور بگردانید تا از روان بودن آن مطمئن شوید .

شکل (٤-٤٨٥)

نکته : معمولاً کارشناسان توصیه می‌کنند ، پیچ و مهره های شاتون تعویض گردند .

ـ به همین ترتیب تمام مجموعه‌ی پیستون‌ها را نصب کنید.

ـ لقی جانبی شاتون را بوسیله فیلر کنترل نمائید. (شکل۴۸۶ـ۴) .

شکل (٤-٤٨٦)

ـ علامت پیستون‌ها باید به طرف جلوی موتور باشد. (علامت به صورت فلش ، نقطه و یا مثلث است) .

روی پیستون‌ها معمولاً سایز آن و همچنین نوع گروه (A ، B یا C) حک می‌شود . (شکل ۴۸۷ـ۴).

شکل (٤-٤٨٧)

۶۸ ـ۴- عیوب پیستون

برخی از عیوب پیستون به صورت ظاهری در آن پدیدار می‌شود . مهم‌ترین عواملی که موجب بروز این عیوب می‌شوند عبارت‌اند از :

شکستن رینگ ، چسبندگی رینگ ، احتراق همراه خودسوزی، احتراق پیش‌رس ، کج بودن گژن پین و شاتون ، خارج شدن خارگژن پین ، نرسیدن روغن به پیستون و نفوذ ذرات ناخالصی به موتور .

اینک به شرح پاره‌ای از عیوب یاد شده می‌پردازیم:

ـ شکستن رینگ به تخریب قسمت سر پیستون و محل رینگ‌ها منجر می‌شود . (شکل ۴۸۸ـ۴) .

شکل (٤-٤٨٨)

ـ چسبندگی رینگ باعث سوختن دیواره‌ی پیستون می گردد. در نهایت شکستن رینگ را موجب می‌شود (شکل ۴۸۹ـ۴) .

شکل (٤-٤٨٩)

ـ احتراق همراه خودسوزی موجب شکستن سر پیستون می‌گردد (شکل ۴۹۰ـ۴) .

شکل (٤-٤٩٠)

ـ احتراق پیش‌رس باعث سوراخ شدن پیستون می‌شود (شکل ۴۹۱ـ۴) .

شکل (٤-٤٩١)

ـ کج بودن گژن پین و شاتون موجب سایش غیر یک نواخت در پیستون می‌گردد (شکل ۴۹۲ـ۴) .

شکل (٤٩٢-٤)

ـ نفوذ ذرات ناخالصی به موتور ، باعث خراش دیدگی روی پیستون و سیلندر میگردد (شکل ۴۹۳ـ۴) .

شکل (٤٩٣-٤)

ـ در اثر کارکرد و بار زیاد روی پیستون ، ممکن است دیواره‌ی آن ترک بردارد (شکل ۴۹۴ـ۴) .

شکل (٤٩٤-٤)

ـ خارج شدن خار حلقوی ، به دامنه‌ی پیستون صدمه وارد می‌آورد (شکل ۴۹۵ـ۴) .

در تمام موارد فوق ضمن تعویض پیستون ، نسبت به رفع عوامل به وجود آورنده‌ی این عیوب نیز باید اقدام نمود .

شکل (٤٩٥-٤)

۶۹ـ۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب پیستون ها و رینگ‌ها.

زمان: ۳ساعت

ابزارهای موردنیا ز:

رینگ بازکن ، فیلر، میکرومتر ، اندازه‌گیر تلسکوپی و یا ساعت اندازه‌گیر .

نکات ایمنی :

ـ موقع خارج کردن رینگ مراقب باشید روی پیستون خط نیفتد.

ـ هنگام استفاده از ساعت یا اندازه‌گیر تلسکوپی ، از قائم بودن آن مطمئن شوید .

پس از باز کردن مجموعه‌ی پیستون‌ها از داخل سیلندر باید نسبت به عیب یابی و رفع عیب آن ها اقدام نمود .

برای عیب یابی مجموعه ، ابتدا باید رینگ ها را از روی پیستون پیاده نمود .

ـ اگر ابزار رینگ بازکن در اختیار دارید توسط آن رینگ‌ها را به ترتیب از روی پیستون خارج کنید .

این ابزار ضمن سهولت کار ، از صدمه دیدن پیستون و رینگ‌های آن جلوگیری می‌کند (شکل ۴۹۶ـ۴) .

شکل (٤-٤٩٦)

ـ در صورتی که رینگ بازکن در اختیار ندارید ، با پارچه‌ای دو سر رینگ را به‌طور یک‌نواخت از یک دیگر باز کنید و سپس از پیستون بیرون آورید (شکل ۴۹۷ـ۴) .

شکل (٤-٤٩٧)

ـ این عمل را توسط فشار انگشتان دست نیز میتوان انجام داد ولی بیرون کشیدن غیریک‌نواخت رینگ موجب شکستن یا تاب برداشتن آن و یا ایجاد صدمه به پیستون می‌شود .

نکته : ابتدا رینگ کمپرس بالا ، سپس رینگ کمپرس پائین و در نهایت رینگ روغن را خارج کنید.

ـ در صورتی که رینگ روغن یک پارچه باشد آن را مشابه رینگ‌کمپرس خارج نمائید. اما برای خارج کردن رینگ روغن سه پارچه ، ابتدا رینگ نازک بالا ، سپس رینگ نازک پائین و در آخر فنر انبساط‌دهنده‌ی میانی را بیرون آورید (شکل ۴۹۸ـ۴).

شکل (٤-٤٩٨)

ـ ترتیب‌بستن رینگ‌ها عکس مرحله‌ی خارج کردن آن‌هاست.

۱-۶۹-۴ -عیب یابی رینگ: مقرون به صرفه است که در هر بار تعمیر اساسی ، یک دست رینگ نو تهیه گردد .

اما عیب‌یابی یا آزمایش آن‌ها برای رینگ‌های نو هم صورت می‌گیرد .

برای آزمایش رینگ در داخل سیلندر ابتدا رینگ کمپرس پیستون مورد نظر را ، با توجه به جهت صحیح ، داخل سیلندر قرار دهید . برای اطمینان از افقی بودن آن ، توسط یک پیستون رینگ را به اندازه‌ی حدود ۱۵ میلی‌متر به داخل سیلندر پائین هدایت کنید (شکل ۴۹۹ـ۴) .

شکل (٤-٤٩٩)

سپس توسط فیلر دهانه‌ی آن را اندازه بگیرید.

ـ رینگ در قسمت بالای سیلندر فرسوده ، دهانه‌ی بازتری نسبت به پائین آن دارد . بنابراین ، بهتر است دهانه‌ی رینگ در پائین سیلندر نیز (قبل از نقطه‌ی مرگ پائین) اندازه‌گیری شود (شکل ۵۰۰ـ۴) .

شکل (٤-٥٠٠)

با این عمل حداکثر و حداقل دهانه‌ی رینگ به‌دست می‌آید.

اگر فیلر مربوطه از میزان عدد کاتالوگ بیشتر بود حالت‌های زیر به‌وجود می‌آید :

ـ کهنه بودن رینگ ، نشانه‌ی سائیدگی آن است.

ـ در صورت نو بودن رینگ و فرسوده بودن سیلندر، احتمالاً سیلندر سائیده شده است و با اندازه‌گیری قطر آن ، عیب مشخص می‌شود .

شکل (٤-٥٠١)

ـ در صورت نو بودن رینگ و تراش سیلندر ، نشانه‌ی اشتباه در اندازه‌ی رینگ یا مقدار تراش سیلندر است . (در موتورهای بوش جدا نشدنی) .

اگر دهانه‌ی رینگ از حد استاندارد کمتر باشد موجب گریپاژ خواهد شد . بنابراین ، اختلاف ناچیز را می‌توان توسط سوهان زدن سر رینگ برطرف نمود (شکل ۵۰۱ـ۴) .

آزمایش فوق را برای تمام رینگ های کمپرس، در سیلندرهای مربوط به خود انجام دهید .

برای اندازه‌گیری لقی شیار رینگ ابتدا پیستون را تمیز و سطوح آن را رسوب زدایی کنید . این عمل را با رینگ کهنه یا برس سیمی ، فقط در قسمت سرپیستون انجام دهید (شکل ۵۰۲ـ۴) .

شکل (٤-٥٠٢)

مراقب باشید روی پیستون خط نیفتد . شیار رینگ‌ها را با دقت به وسیله‌ی رینگ کهنه یا توسط ابزار مخصوص ، کربن زدایی کنید (شکل‌های ۵۰۳ـ۴ و ۵۰۴ـ۴) .

شکل (٤-٥٠٣)

شکل (٤-٥٠٤)

ـ سپس رینگ را از پهلو داخل شیار خود قرار دهید و توسط فیلر لقی جانبی آن را اندازه بگیرید . در صورتی که لقی بیش از عدد استاندارد باشد ، نشانه‌ی فرسودگی شیار روی پیستون است و باید پیستون‌ها را تعویض نمود (شکل ۵۰۵ـ۴) .

اگر لقی کمتر از حد باشد ، ضمن تمیز کردن مجدد شیار پیستون ، اندازه‌ی رینگ یا نوع آن را کنترل کنید .

نکته : منظور از نوع رینگ ، یعنی رینگ بالا یا پائین است . زیرا آن‌ها از نظر ضخامت با یک‌دیگر متفاوت‌اند.

این عمل را برای تمام رینگ ها در روی شیار پیستون‌های مربوطه انجام دهید .

شکل (٤-٥٠٥)

۲-۶۹-۴ -عیب‌یابی پیستون: ـ عیوب ظاهری پیستون را بررسی کنید و در صورت وجود ترک ، حفره یا خوردگی ، پیستون را تعویض کنید .

ـ در غیر این صورت قطر پیستون را در قسمت زیر محور گژن پین توسط میکرومتر اندازه گیری کنید . و با عدد کاتالوگ مقایسه نمائید (شکل ۵۰۶ـ۴) .

در صورت سائیده شدن زیاد ، پیستون را تعویض کنید .

ـ از دیگر موارد کنترل پیستون ، تعیین مقدار لقی آن در سیلندر است . به این منظور چند روش وجود دارد :

ـ اندازه گیری قطر : در این روش ، همان طور که اشاره شد ، قطر پیستون را اندازه گیری کنید . سپس قطر داخلی سیلندر را به وسیله‌ی میکرومتر داخلی یا اندازه گیر تلسکوپی در چند نقطه تعیین نمائید . اختلاف قطر سیلندر با پیستون مقدار لقی آن ها را نشان می‌دهد (شکل ۵۰۷ـ۴) .

ـ استفاده از فیلر : در این روش پیستون[۱۸] را داخل سیلندر قرار دهید . و فیلری مناسب انتخاب نمائید که با سختی کمی در کنار پیستون حرکت کند . برای تعیین میزان سفتی فیلر ، از نیروسنج استفاده کنید . مقدار نیروی کشش فیلر بین ۲۵ تا ۵۰ نیوتن است .

هرگاه نیروی کششی بیش از ۵۰ نیوتن باشد فیلر نازک‌تر و اگر کم تر از ۲۵ نیوتن باشد فیلر ضخیم‌تر به کار ببرید (شکل۵۰۸ـ۴) .

فیلرهایی که در این اندازه گیری از آن ها استفاده می شود دارای طول های بلندی (حدود ۳۰ سانتی‌متر) هستند . زیرا این اندازه‌گیری را برای قسمت پائین سیلندر نیز انجام می دهند .

شکل (٤-۵۰۶)

شکل (٤-۵۰۷)

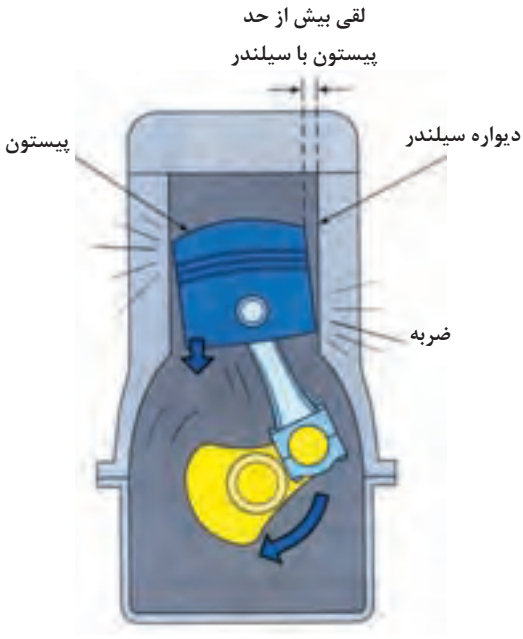
شکل (٤-۵۰۸)

۱۸- پیستون باید بدون رینگ باشد

یادآوری می‌شود در این آزمایش ، پیستون ثابت است و فقط فیلر حرکت می‌کند .

در هر حالت لقی بیش از حد موجب کوبیدن پیستون و هم‌چنین روغن سوزی موتور خواهد شد . بنابراین ، اگر پیستون فرسوده است آن را تعویض کنید (شکل ۵۰۹ـ۴) .

پیستون نو را مورد آزمایش قرار دهید. اگر لقی بیش از حد باشد، سیلندر را بسته به نوع موتور، اصلاح یا تعویض نمائید.



شکل (٤-٥٠٩)

۴ـ۷۰ -آشنایی با شاتون، گژن‌پین، بوش‌شاتون و خارهای آن.

پس از آشنایی با پیستون اینک با شاتون ، اجزا و طریقه ی اتصال آن آشنا می‌شویم .

شاتون اهرم رابط جهت انتقال حرکت از پیستون به میل‌لنگ و بالعکس است .

شاتون یا دسته‌ی پیستون باید بتواند بارهای وارده‌ی احتراق را تحمل نماید و استحکام لازم را داشته باشد .

از طرف دیگر بخشی از شاتون ، که به پیستون متصل است، حرکت رفت و برگشتی دارد و قسمتی که به میل‌لنگ وصل می‌شود ، حرکتش دورانی است. بنابراین ، شاتون باید سبک باشد (شکل ۵۱۰ـ۴).

جنس شاتون از فولاد است و محل نصب یاتاقان‌ها و بوش گژن‌پین را ماشین کاری می‌کنند .

در روش آهنگری شاتون محکم‌تر و در روش ریختگی ، شاتون سبک‌تر است .

روش دیگر تهیه‌ی شاتون ، استفاده از پودر فلزات است (شکل ۵۱۱ـ۴) .

شکل (٤-٥١٠)

شکل (٤-٥١١)

پودر آهن ، گرافیت و مس را داخل قالب‌هایی تحت حرارت بالا ، مخلوط و سپس توسط دستگاه پرس آهنگری می‌کنند .

در نهایت ، شاتونی با کارایی مشابه ولی وزن کم‌تر تولید می‌شود. امروزه حتی شاتون از جنس آلومینیم به روش آهنگری، در بعضی از خودروهای مسابقه‌ای به دلیل سبک بودن به کار رفته است (شکل ۵۱۲ـ۴).

سطح مقطع شاتون به شکل (I) یا تیر آهن است که با حداقل جرم ، استحکام زیادی دارد .

در نتیجه تنش‌های پیچشی ، خمشی و برشی را تحمل می‌کند .

بسته به طرح شاتون ، روی آن دو مجرای روغن می‌تواند وجود داشته باشد :

ـ مجرای میانی که از محل یاتاقان میل‌لنگ به گژن پین مرتبط است .

ـ مجرای کناری که سمت چپ قرار دارد و دیواره‌ی سیلندر را روغن کاری می‌کند (شکل ۵۱۳ـ۴) .

شکل (٤-٥١٢)

شکل (٤-٥١٣)

همان طور که اشاره شد قسمت یاتاقان شاتون به صورت دو نیمه است و توسط پیچ و مهره به یک‌دیگر متصل می‌گردد و پوسته‌ی یاتاقان‌ها به صورت دو نیم دایره بین آن ها قرار می‌گیرد (شکل۵۱۴ـ۴) .

قطر پیچ شاتون بزرگ‌تر از سوراخ کپه است ، زیرا کپه بدون لقی در محل خود با تنظیم دقیق قرار گیرد.

محور کوچکی که اتصال مفصلی پیستون و شاتون را برقرار می سازد ، گژن پین نام دارد .

جنس آن از آلیاژ فولاد است که سطح بیرونی آن را ضمن

شکل (٤-٥١٤)

سخت‌کاری (سمانتاسیون) ، پرداخت نیز می‌نمایند . این محور به صورت توخالی ساخته می شود تا وزن کمی داشته باشد (شکل ۵۱۵ـ۴) .

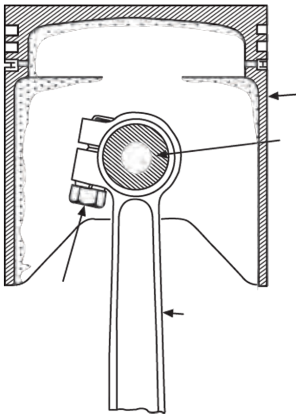
شکل (٤-٥١٥)

_ انواع اتصال شاتون به پیستون

اتصال شاتون به پیستون به چند روش متفاوت صورت می‌گیرد :

- گژن پین قفل شده روی شاتون

در این روش گژن پین در پیستون آزاد است و روی شاتون توسط پیچ محکم می گردد (شکل ۵۱۶ـ۴) .



شکل (٤-٥١٦)

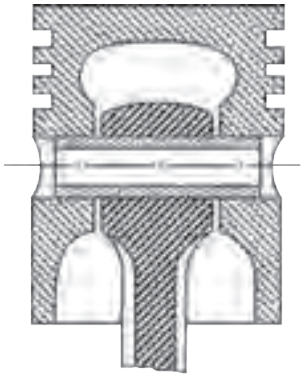
- گژن پین قفل شده روی پیستون

گژن پین این خودروها روی شاتون آزاد است و داخل پیستون توسط پیچ ثابت می‌شود (شکل ۵۱۷ـ۴) .

شکل (٤-٥١٧)

- گژن پین داخل پیستون پرس شده

در این مدل، گژن پین داخل شاتون آزاد است و روی پیستون پرس می‌گردد . به این منظور پیستون را حرارت می‌دهند وسپس گژن پین را به وسیله‌ی پرس جا می‌زنند (شکل ۵۱۸ـ۴).



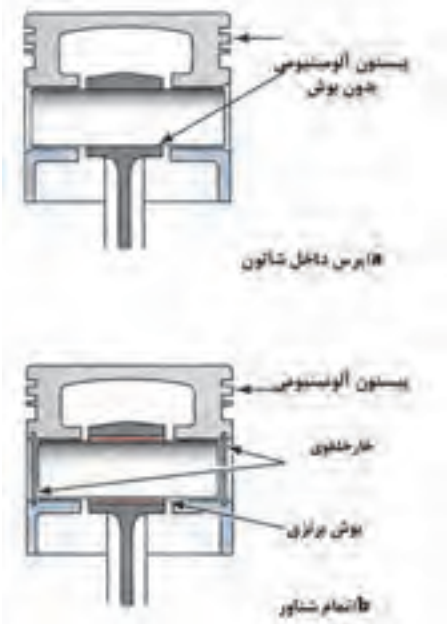
شکل (٤-٥١٨)

- گژن پین داخل شاتون پرس شده

در پیستون‌های آلومینیمی از این طرح زیاد استفاده می‌شود. گژن‌پین داخل پیستون آزاد است و با حرارت‌دادن شاتون، گژن‌پین را توسط پرس داخل آن جا می‌زنند (شکل ۴ـ۵۱۹ـa).

- گژن پین آزاد یا شناور

در بعضی موتورها ، گژن پین داخل پیستون و شاتون آزاد است (با لقی بسیار ناچیز) و برای جلوگیری از خارج شدن آن از محل خود ، به وسیله ی دو عدد خار حلقوی ، روی پیستون محدود می‌گردد (شکل ۴ـ۵۱۹ـb) .



شکل (۵۱۹-٤)

احتمال خارج شدن گژن پین تمام شناور و برخورد با دیواره‌ی سیلندر وجود دارد . بنابراین ، برای جلوگیری از خسارت، طرفین پیستون دو عدد خار حلقوی قرار می‌دهند .

برای خارج کردن گژن پین و شاتون ، ابتدا خار حلقوی را به وسیله‌ی خارجمع‌کن باز می‌کنیم و سپس گژن پین براحتی و یا با فشار کم از جای خود خارج می‌گردد (شکل ۴ـ۵۲۰) .

شکل (۵۲۰-٤)

هنگامی‌که گژن پین در داخل شاتون آزاد باشد یک بوش برنزی در نقش یاتاقان ، قسمت بالای شاتون پرس می‌گردد (شکل ۴ـ۵۲۱) .

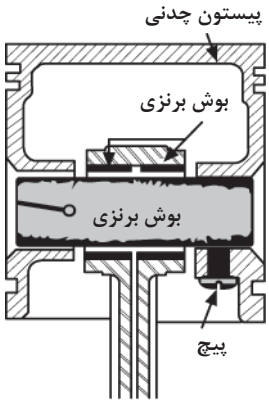
از این بوش به منظور جلوگیری از فرسوده شدن سریع شاتون و گژن پین ، استفاده می‌شود . سه نوع بوش وجود دارد :

- بوش درزدار
- بوش یک پارچه
- بوش دو پارچه

شکل (۵۲۱-٤)

نوع دو پارچه، طوری داخل شاتون قرار می گیرد که بین دو بوش، فضایی برای مجرای روغن کاری باقی بماند (شکل ۵۲۲ـ۴).

در صورت به وجود آمدن لقی بین گژن پین و بوش توسط پرس ، بوش کهنه را خارج و بوش جدید را نصب می کنند .



شکل (٤-٥٢٢)

۴ـ۷۱- دستورالعمل باز و بست شاتون، گژن‌پین توسط ابزار مخصوص و عیب‌یابی آن

زمان: ۴ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزار مخصوص گژن پین ، دستگاه پرس ، فیکسچر کنترل شاتون ، شابلن اندازه‌گیر ، فیلر ، میکرومتر ، ساعت یا اندازه گیر تلسکوپی ، هیتر

نکات ایمنی :

ـ هنگام کار با دستگاه پرس مراقب باشید به پیستون صدمه وارد نشود .

ـ موقع جازدن شاتون و گژن‌پین از دستکش مناسب استفاده کنید .

ـ مقدار داخل رفتن گژن پین را ، در حالتی که شاتون گرم است ، کنترل نمائید .

شکل (٤-٥٢٣)

به دلیل آنکه شاتون و گژن پین در معرض حرارت، فشار ، ضربه و انواع تنش‌های مختلف قرار دارند ، احتمال بروز عیب در آن‌ها وجود دارد . بنابراین ، باید آن‌ها را بررسی نمود . (شکل ۵۲۳ـ۴) .

شکل (٤-٥٢٤)

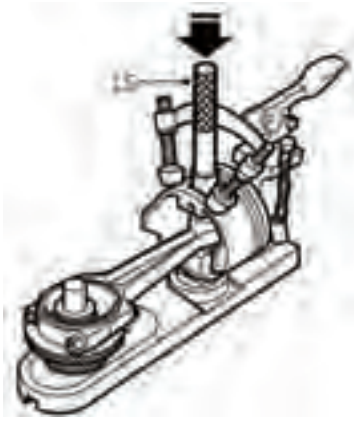
در این موتور اتصال شاتون به پیستون به صورت پرس گژن‌پین روی شاتون است . بنابراین خار حلقوی وجود ندارد . لذا برای جدا کردن شاتون و گژن پین به ترتیب زیر عمل کنید :

ـ اگر پیستون شماره ندارد ، شماره‌ی شاتون را روی پیستون علامت بزنید .

ـ مجموعه‌ی پیستون را زیر دستگاه‌پرس قرار دهید (شکل ۵۲۴ـ۴) .

ـ در صورتی‌که ابزار مخصوص دارید ، مجموعه را روی آن سوار کنید (شکل ۵۲۵ـ۴) .

نکته : در این حالت ، زائده‌ی روی پیستون کنار گژن پین ، به طرف بالا باشد .



شکل (۵۲۵-٤)

ـ زیر پیستون ، قطعه‌ی مناسبی قرار دهید تا به آن صدمه وارد نگردد .

ـ توسط یک میله‌ی واسطه و فشار دستگاه پرس ، گژن پین را خارج کنید . با خارج شدن گژن پین ، شاتون آزاد می‌گردد . (شکل ۵۲۶ـ۴) زائده‌ی کنار گژن پین را نشان میدهد .

شکل (۵۲۶-٤)

ـ عیوب ظاهری شاتون یعنی ترک و صدمه را بررسی و در صورت وجود عیب آن را عوض کنید (شکل ۵۲۷ـ۴) .

شکل (۵۲۷-٤)

ـ بیش‌ترین عیوبی که در شاتون ایجاد می‌شود خمیدگی و پیچیدگی شاتون است. برای کنترل شاتون از نظر خمیدگی، آن را به دستگاه فیکسچر مخصوص ببندید ، (در حالیکه گژن پین روی آن سوار است) ، (شکل ۵۲۸ـ۴) .

شکل (۵۲۸-٤)

ـ شابلن را روی گژن پین قرار دهید . در این حالت اگر یکی از شاخص های بالا یا پائین شابلن با صفحه‌ی قائم فاصله دارند، با فیلر آن را اندازه بگیرید . وجود این فاصله نشانه ی تابیدگی شاتون است (شکل ۵۲۹ـ۴) .

شکل (٤-٥٢٩)

ـ برای کنترل پیچش شاتون ، شابلن را روی گژن‌پین قرار دهید و با فیلر فاصله‌ی احتمالی شاخص‌های سمت راست یا چپ شابلن را با صفحه قائم مشخص کنید . در صورتی که یکی از آن‌ها از صفحه‌ی قائم فاصله داشته باشد ، نشانه‌ی پیچیدگی شاتون است . در صورت نداشتن شابلن ، فاصله‌ی لبه‌های گژن‌پین با صفحه قائم را به وسیله‌ی فیلر تعیین نمائید (شکل ۵۳۰ـ۴) .

شکل (٤-٥٣٠)

ـ پیچیدگی و خمیدگی شاتون موجب کج کار کردن پیستون و شاتون می‌شود و به موتور صدمات زیادی وارد می‌آورد . شاتون معیوب را به روش سرد اصلاح می‌نمایند ولی تعویض آن بهتر است (شکل ۵۳۱ـ۴) .

شکل (٤-٥٣١)

ـ اگر عیوب ظاهری در گژن پین مشاهده شد آن را عوض کنید .

ـ در صورتی‌که عیبی وجود نداشت ، قطر گژن پین را اندازه بگیرید و با اعداد کاتالوگ یا قطر داخلی سوراخ پیستون مقایسه نمائید (شکل ۵۳۲ـ۴) .

شکل (٤-٥٣٢)

اگر لقی زیاد باشد دو حالت وجود دارد :

- گژن پین کهنه است ، آن را تعویض کنید .
- گژن پین نو است ، پیستون را تعویض کنید .

اگر لقی کمتر از حد باشد ، محل گژن پین در پیستون را برقو بزنید .

پس از عیب‌یابی و رفع عیب ، مراحل زیر را انجام دهید :

ـ اگر از شاتون و پیستون قبلی استفاده می‌کنید شماره‌ی آن دو را کنترل نمائید .

ـ سمت و جهت قرارگیری شاتون مهم است. بنابراین با توجه به علامت روی پیستون ، مجرای روغن جانبی شاتون (از دید جلوی موتور) طرف چپ آن قرار می‌گیرد (شکل۵۳۳ـ۴).

ـ شاتون‌ها را حرارت دهید تا آماده باشند . دمای لازم حدود ۲۵۰ درجه سانتیگراد است . اگر هیتر مخصوص در اختیار دارید تمام شاتون‌ها را روی آن قرار دهید و آن‌ها را به ترتیب شماره بکار ببرید (شکل ۵۳۴ـ۴) .

ـ پیستون را در ابزار مخصوص یا زیر دستگاه پرس محکم کنید ، به طوریکه علامت آن به طرف پائین باشد .

ـ گژن پین را روغن بزنید و پس از گرم شدن شاتون، مجموعه را با توجه به جهت صحیح ، روی پیستون قرار دهید و گژن پین را با فشار جا بزنید (شکل ۵۳۵ـ۴) .

ـ میزان داخل رفتن گژن پین را کنترل و در صورت نیاز آن را اصلاح نمائید .

ـ تمام شاتون‌ها را به همین ترتیب به پیستون متصل کنید.

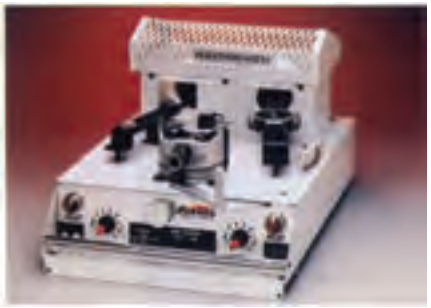
ـ اینک صحت اتصال را کنترل نمائید . به این ترتیب که مجموعه‌ی پیستون و شاتون را به صورت افقی بگیرید و شاتون را رها کنید .

ـ شاتون باید با تأثیرپذیری از وزن خود ، پائین بیاید .

ـ اگر شاتون سفت باشد ، گژن پین و یا اتصال آن مناسب نیست (شکل ۵۳۶ـ۴) .

ـ اتصال گژن پین را مجدداً کنترل یا آن را تعویض نمائید .

شکل (٤-٥٣٣)


شکل (٤-٥٣٤)

شکل (٤-٥٣٥)

شکل (٤-٥٣٦)

۷۲ـ۴- آشنایی با میل لنگ ، انواع ، جنس ، تراش و ویژگی‌های کارکرد آن .

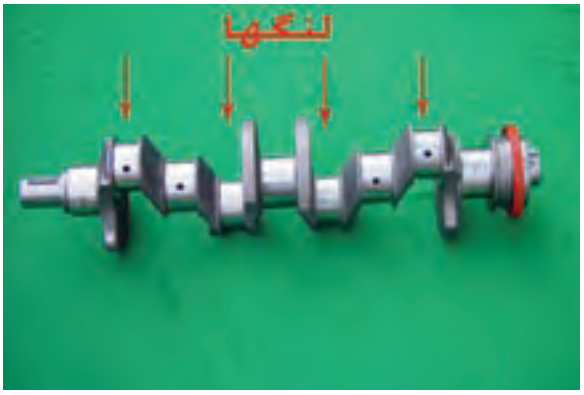
محور اصلی موتور را که در طول آن قرار داشته و توسط چند یاتاقان به بلوکه متصل شده است میل‌لنگ می گویند .

حرکت دورانی میل لنگ از طریق کلاچ به گیربکس منتقل می‌گردد . اینک با میل لنگ بیشتر آشنا می‌شویم :

میل‌لنگ به صورت یک پارچه ساخته می‌شود. به یاتاقان هایی که میل‌لنگ را روی بلوکه محکم می کنند ، یاتاقان ثابت یا اصلی و به محورهای آن نیز محور ثابت می گویند (شکل ۵۳۷ـ۴).

شکل (۵۳۷-٤)

قبلاً اشاره شد که تمام پیستون‌ها توسط شاتون به میل‌لنگ متصل می‌گردند . پس به ازای هر سیلندر یک محور متحرک روی میل‌لنگ وجود دارد . در موتورهای ردیفی ، تعداد محور ثابت معمولاً یکی بیش‌تر از محور متحرک میل‌لنگ است. محورهای متحرک میل‌لنگ به وسیله‌ی بازوهای لنگ به محورهای اصلی آن متصل می گردد . در نتیجه برای هر محور متحرک دو بازوی‌لنگ طراحی می‌شود . گفتنی است که به مجموعه ی محور متحرک و دو بازو ، لنگ میل‌لنگ می‌گویند (شکل ۵۳۸ـ۴) .



شکل (۵۳۸-٤)

مثال: دریک موتور چهار سیلندر ردیفی ۴ عدد محور متحرک ، ۵ عدد محور ثابت ، ۸ عدد بازوی لنگ و ۴ عدد لنگ وجود دارد .

میل‌لنگ از نظر کارکرد باید بدون نوسان و لرزش و به صورت متعادل کار کند . قبلاً اشاره شد که فلایویل حرکت میل‌لنگ را یکنواخت می‌کند ، اما برای بالانس بودن میل‌لنگ در مقابل هرلنگ ، از وزنه های تعادل استفاده می‌کنند (شکل ۵۳۹ـ۴).

شکل (۵۳۹-٤)

وزنه های تعادل به صورت مجزا یا یک پارچه با میل‌لنگ ساخته می‌شوند . بعضاً برای بالانس نمودن میل‌لنگ ، روی وزنه‌های تعادل ، سوراخ یا وزنه‌ی اضافه مشاهده می‌گردد .

شکل هندسی میل‌لنگ ، بسته به طراحی موتور ، تعداد سیلندر و ردیفی یا V شکل بودن آن ، تغییر می‌کند . برای نمونه زاویه‌ی لنگ در موتورهای ۲ و ۴ سیلندر ۱۸۰ درجه ، در موتورهای ۶ سیلندر ۱۲۰ درجه و در موتورهای ۸ سیلندر V شکل ۹۰ درجه است (شکل ۵۴۰ـ۴) .

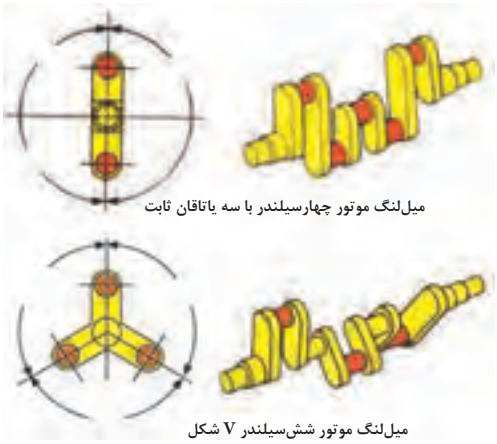
یا اینکه در موتورهای V شکل دو عدد شاتون کنار یک دیگر برروی یک محور متحرک قرار می‌گیرند .

در جلوی میل‌لنگ به کارگیری میل بادامک ، واترپمپ ، دینام ، کولر و ... موجب ارتعاش میل‌لنگ می‌شود . برای کاهش این ارتعاشات در بعضی از موتورها از ارتعاش‌گیر استفاده می‌کنند (برای نمونه در موتور ۶ سیلندر) .

ارتعاش‌گیر ، فلایویل نسبتاً کوچکی است که حرکت جلوی میل‌لنگ را یک نواخت می‌کند (شکل ۵۴۱ـ۴) .

همچنین در جلوی میل‌لنگ ، جهت قرارگرفتن چرخ دنده و پولی‌های آن ، جای یک یا دو عدد خار وجود دارد .

قسمت عقب میل لنگ نیز فلانچی جهت متصل شدن فلایویل طراحی می گردد .



شکل (۵۴۰-٤)

شکل (۵۴۱-٤)

۱-۷۲-۴- جنس میل لنگ: میل لنگ ها را از آلیاژ کردن فولاد با منگنز ـ وانادیوم ، کرم ـ مولیبدن و یا منیزیم تولید می‌کنند . روش تولید میل‌لنگ بیشتر به صورت ریخته‌گری است. اما میل‌لنگ را به روش آهنگری نیز می‌سازند . میل‌لنگ آهنگری شده بسیار مقاوم‌تر از نوع ریختگی آن است ، بنابراین ابعاد آن را کوچک تر در نظر می‌گیرند . در حالی که میل‌لنگ‌های ریختگی دارای اندازه‌هایی بزرگترند (شکل ۵۴۲ـ۴) . تفاوت‌های ظاهری دو میل لنگ ریختگی و آهنگری را نشان می‌دهد . روش تولید هرچه باشد ، قسمت‌هایی از میل‌لنگ نیاز به سخت کاری دارد .

شکل (۵۴۲-٤)

میل‌لنگ را به روش‌های حرارتی، سمانتاسیون [19] و هم‌چنین آب کاری ، سخت می‌نمایند . ابتدا روی آن عملیات حرارتی انجام می‌دهند . سپس سطوح محورها را توسط روش القایی یا سمانتاسیون، تا عمق معینی سخت‌کاری می‌نمایند .

پس از سنگ‌زنی و صاف کردن سطوح ، آن ها را آب‌کاری می‌کنند . و برای صیقلی کردن و کاهش اصطکاک ، محورها را پولیش می‌زنند .

امروزه سخت کاری سطحی میل لنگ با روش های جدیدتری صورت می‌گیرد (شکل ۵۴۳ـ۴) .

در روش اول محور میل لنگ را در مجاورت گاز نیترات با دمای ۱۰۰۰°f (۵۳۸°c) قرار می‌دهند . هنگامی‌که نیتروژن جذب فولاد گردد عمق کمی از سطح آن بسیار سخت می‌شود. (تقریباً ۰/۰۵ میلی متر) که به آن لایه ی سفید می گویند و بسیار شکننده است .

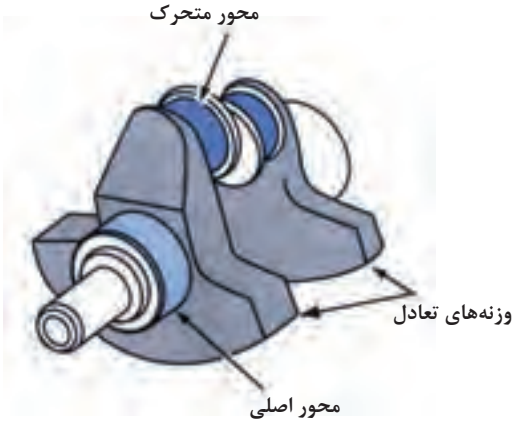
برای افزایش استحکام میل‌لنگ ، دمای داخلی آن را در حد کم نگه می‌دارند و سپس سطح قطعه پولیش زده می‌شود (شکل۵۴۴ـ۴) .

در روش دوم سطح میل‌لنگ را در معرض نمک مذاب قرار می‌دهند که به رنگ خاکستری درمی‌آید و تا عمق ۰/۰۳ میلی‌متر سخت می‌گردد . سخت‌کاری با کرم یا نیکل نیز صورت می‌گیرد .

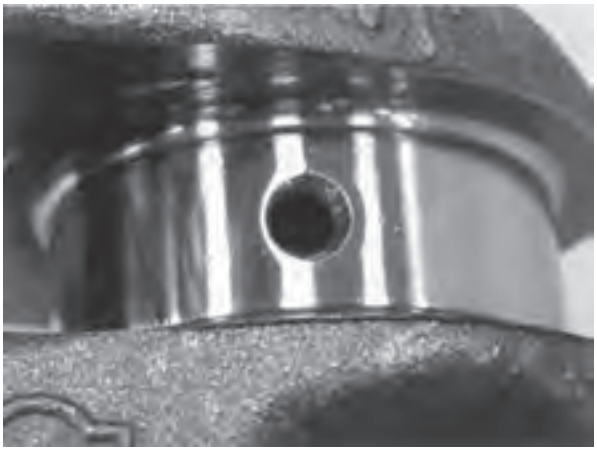
۲-۷۲-۴- شرایط کاری میل لنگ:

شاید به جرأت بتوان گفت مهم‌ترین و پیچیده‌ترین قطعه‌ی موتور از نظر طراحی ، میل‌لنگ است ، زیرا تمام بار وارد شده به موتور ، روی میل‌لنگ اعمال می گردد .

این محور تحت تنش‌های پیچشی و برشی ، فشار ، سایش و حرارت قرار دارد و در چنین شرایطی گشتاور و موتور را منتقل می‌نماید (شکل ۵۴۵ـ۴) .



شکل (٤-٥٤٣)



شکل (٤-٥٤٤)

شکل (٤-٥٤٥)

۱۹- عملیات سمانتاسیون روی میل‌لنگ‌های ریختگی انجام می‌شود

اگر بتوانیم در تمام شرایط برای میل‌لنگ اصطکاک روغنی ایجاد کنیم تا در قشری از روغن شناور باشد از اصطکاک خشک و سایش شدید آن جلوگیری کرده‌ایم .

در این صورت عمر میل‌لنگ افزایش می‌یابد و از هزینه‌ی تعمیرات موتور کاسته می‌شود . روی میل‌لنگ مجراهایی برای روغن‌کاری یاتاقان‌ها وجود دارد . معمولاً محورهای ثابت توسط کانال اصلی روغن‌کاری می‌شوند و در ادامه روغن از مجرای محور اصلی به یاتاقان متحرک راه می‌یابد و محور متحرک را روغن‌کاری می‌نماید (شکل ۵۴۶ـ۴) .

می‌دانیم که مقداری لقی مجاز ، بین محور و یاتاقان آن در نظر می گیرند تا عمل روغن‌کاری به درستی انجام شود .

هنگامی‌که موتور خاموش باشد ، میل‌لنگ با تأثیرپذیری از وزن خود روی یاتاقان تکیه می‌زند ، در حالی‌که قشری از روغن وجود ندارد (شکل۵۴۷ـ۴) .

در ابتدای روشن شدن موتور به دلیل اینکه زمان نیاز است تا فشار روغن به حد لازم برسد ، تماس محور با یاتاقان به وجود می‌آید که با سرو صدای میل‌لنگ همراه است .

در ضمن موجب سایش محور و یاتاقان می‌گردد .

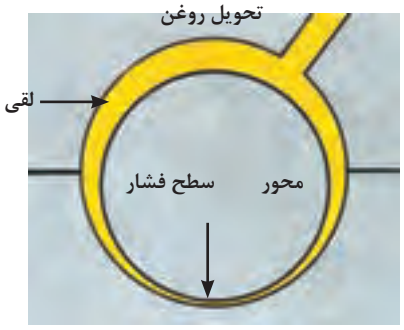
پس از مدت کوتاهی ، فشار روغن به حد لازم می‌رسد و در فضای خالی بین قطعات نفوذ می‌کند (شکل ۵۴۸ـ۴) .

در چنین شرایطی روغن به صورت گوه‌ای شکل میل‌لنگ را از محل خود بلند می‌کند و شناور می‌سازد.

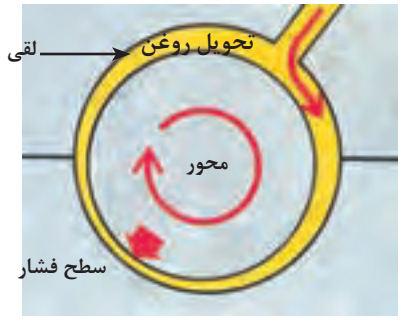
بنابراین اصطکاک خشک به اصطکاک‌تر (روغنی) تبدیل می‌شود و در نتیجه ، سایش به حداقل خود می‌رسد .

این لایه‌ی نازک روغن را فیلم روغن می‌گویند (شکل۵۴۹ـ۴).

شکل (٤-٥٤٦)



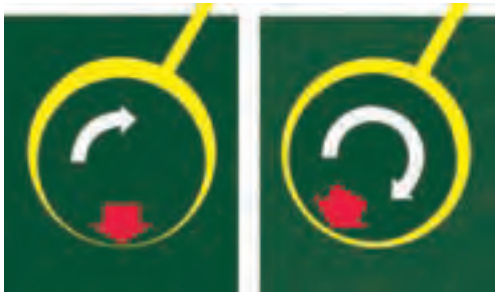
شکل (٤-٥٤٧)



شکل (٤-٥٤٨)

شکل (٤-٥٤٩)

دور موتور نیز نقش به سزایی در روان‌کاری یاتاقان دارد . اگر دوران میل‌لنگ کم‌تر از حد باشد احتمال شکستن فیلم روغن و برخورد محور با یاتاقان وجود دارد ، ولی هر چه دور میل‌لنگ بیشتر باشد فیلم روغن قوی‌تر می‌شود و محور در داخل یاتاقان کاملاً شناور خواهد شد (شکل ۴ـ۵۵۰) .



شکل (٤-٥٥٠)

۴-۷۲-۳ -تراش میل لنگ: در اثر کار کردن زیاد یا روغن‌کاری غیر صحیح ، محورهای ثابت و متحرک میل‌لنگ فرسوده می‌شوند.

هر چند که یاتاقان‌ها وظیفه دارند از فرسودگی و سایش میل‌لنگ جلوگیری نمایند ، اما در اثر شرایط نامناسب (در بخش قبل به پاره‌ای از آن‌ها اشاره شد) میل‌لنگ معیوب می‌گردد (شکل ۴ـ۵۵۱) .

شکل (٤-٥٥١)

در چنین شرایطی میل‌لنگ را تراش می دهند و از یاتاقان ضخیم‌تر با قطر کوچک‌تر به نام اندرسایز استفاده می‌شود (در بخش ۲ـ۶۰ـ۴ توضیح داده شد).

معمولاً با هر تراش میل‌لنگ ۰/۲۵ میلی‌متر از قطر محور آن کاسته می‌شود .

میل‌لنگ و یاتاقان استاندارد را با علامت (STD) می‌شناسند. تعداد تراش‌های میل‌لنگ معمولاً ۴ بار است . در نتیجه پس از تراش چهارم قطر محور یک میلی‌متر کوچک خواهد شد و از یاتاقان با چنین وضعیتی (اندرسایز ۴۰ و یا ۱ میلی‌متر) استفاده می‌شود .

شکل (٤-٥٥٢)

امروزه تعداد تراش و مقدار آن در کاتالوگ هر خودرو توصیه می‌شود تا استحکام میل‌لنگ حفظ شود . (شکل ۴ـ۵۵۲) دستگاه تراش میل‌لنگ را نشان می‌دهد .

برای نمونه ، در خودرویی بیش از سه بار تراش برای میل‌لنگ توصیه نمی‌شود یا از طرف سازندگان موتوری دیگر ، مقدار تراش اول میل‌لنگ ۰/۳ میلی‌متر و تراش دوم که آخرین تراش آن نیز باید باشد ۰/۵ میلی‌متر ذکر شده است .

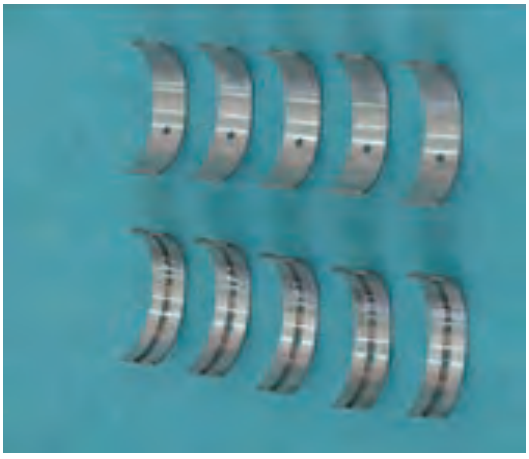
۷۳ـ۴- یاتاقان ثابت وبغل یاتاقانی و مکانیزم کاری آن

همان‌طور که اشاره شد، به یاتاقان‌هایی که میل‌لنگ را روی بلوکه متصل می‌نماید، یاتاقان اصلی یا ثابت می‌گویند. یاتاقان‌های ثابت و متحرک موتور دارای خواص مشابهی هستند، لیکن تفاوت‌های ظاهری دارند. یاتاقان ثابت دارای قطر و پهنای بیش‌تری نسبت به یاتاقان متحرک است، زیرا بارهای وارده به آن بیش‌تر است (شکل ۵۵۳ـ۴).

شکل (٤-٥٥٣)

روغن‌کاری یاتاقان ثابت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از کانال اصلی روغن تأمین می‌گردد.

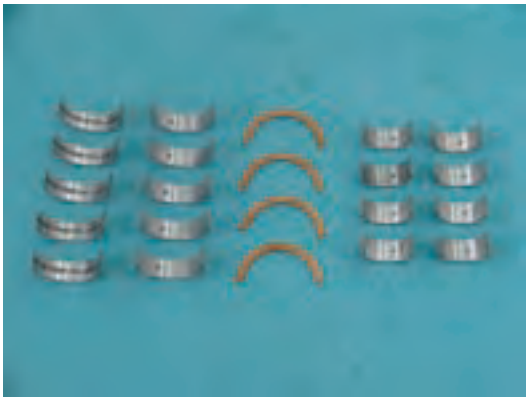
تاکنون با خواص یاتاقان‌ها آشنا شده‌اید. اینک یادآور می‌شویم که به طور کلی در طراحی و ساخت آن‌ها سه خاصیت اصلی و مهم یعنی خاصیت جذب ذرات (نرم بودن)، شکل‌پذیری و در نهایت تحمل بار زیاد، مدنظر قرار می‌گیرد.



شکل (٤-٥٥٤)

برای رسیدن به اهداف فوق جنس‌های مختلفی را پیشنهاد می‌دهند ولی انواع «بابیت» ارزان‌تر و پرکاربردتر از جنس‌های دیگر است (شکل ۵۵۴ـ۴).

بابیت را به صورت شماره از ۲ تا ۷ طبقه بندی می‌کنند. بابیت نمره ۲ بر پایه قلع است و از آلیاژ کردن آنتیموان و مس با ۹۰٪ قلع به دست می‌آید. این نوع بابیت تحمل بار بسیار زیادی دارد و پرکاربردتر از انواع دیگر است (شکل ۵۵۵ـ۴).



شکل (٤-٥٥٥)

اما بابیت نمره‌ی ۷ بر پایه‌ی سرب است و از آلیاژ نمودن آنتیموان و قلع با ۷۵٪ سرب به دست می‌آید. ظرفیت تحمل بار این فلز کم است ولی شکل پذیری و جذب ذرات آن بسیار خوب است.

نقطه‌ی ذوب بابیت معمولاً بین ۳۵۰° تا ۴۷۵° است.

اشاره شد که لایه‌ی اصلی یاتاقان ، فولاد است و روی آن را از بابیت یا آلیاژ مس، سرب و یا آلومینیم می‌پوشانند. ولی امروزه یاتاقان‌ها به صورت چندلایه ساخته می‌شوند (شکل۵۵۶ـ۴) .

این نوع یاتاقان‌ها برای کارکرد عالی مورد استفاده قرار می‌گیرد . به موارد زیر دقت کنید :

دولایه بابیت ← موتور سبک

سه لایه مس ـ سرب ← موتور متوسط

سه لایه آلومینیم ـ سرب ← موتور متوسط

چهارلایه آلومینیم ـ کادمیم ← موتورسنگین

در بسیاری از موتورهای جدید از یاتاقان بی‌متالی آلومینیم ـ سیلیکون ، به دلیل قیمت پائین و نداشتن سرب (حفظ محیط زیست) ، استفاده می‌گردد (شکل ۵۵۷ـ۴) .

یاتاقان‌های آلومینیمی دمای ذوب بالاتر و سطحی سخت و صیقلی دارند و در مقابل ضربات میل‌لنگ مقاومت خوبی از خود نشان می‌دهند .

یاتاقان ثابت نیز به صورت دو تکه ساخته می‌شود . یک نیمه‌ی آن داخل بلوکه قرار می‌گیرد و نیمه ی دیگر به صورت کپه روی محور اصلی میل‌لنگ سوار می‌شود و توسط پیچ به بلوکه محکم می‌گردد .

گاهی روی کپه‌ی انتهایی ، محل قرارگیری کاسه نمد وجود دارد تا از نشت روغن به قسمت فلایویل جلوگیری شود (شکل ۵۵۸ـ۴) .

در بعضی از موتورها این کاسه نمد به صورت مجزاء روی بلوکه نصب می‌شود .

می‌دانید لقی محورهای میل‌لنگ در داخل یاتاقان‌ها ، برای روغن‌کاری و تشکیل قشر روغن ، در حد مجاز لازم است .

خوب است بدانید به جز لقی‌های شعاعی ، میل لنگ دارای لقی طولی نیز هست .

شکل (۵۵۶-٤)

شکل (۵۵۷-٤)

شکل (۵۵۸-٤)

لقی طولی را به وسیله ی بغل یاتاقانی کنترل می کنند . بغل یاتاقانی هم از جنس فلزات نرم (همانند یاتاقان) است و معمولاً در طرفین یکی از محورهای اصلی میل‌لنگ قرار می‌گیرد .

بغل یاتاقانی امکان دارد به طور یکپارچه با یاتاقان ساخته شده باشد و یا به صورت جداگانه در روی یکی از کپه‌ها قرار گیرد (شکل ۵۵۹ـ۴) .

یک طرف بغل یاتاقانی شیار روغن دارد و طرف دیگر آن صاف است ضمناً طرف شیاردار آن را به سوی میل‌لنگ می‌گذارند .

شکل (٤-٥٥٩)

۴ـ۷۴ - اصول پیاده و سوارکردن میل‌لنگ، اندازه‌گیری و عیب‌یابی

برای پیاده و سوار کردن میل‌لنگ و انجام تعمیرات باید اصولی را رعایت نمود که مختصراً به بیان مهم‌ترین آن‌ها می‌پردازیم :

۱-۷۴-۴- اصول پیاده کردن میل لنگ : برای باز کردن میل‌لنگ باید تسمه‌ی‌تایم و دنده‌ی سر میل‌لنگ و از طرف دیگر ، کلاچ ، فلایویل ، کارتر و اویل پمپ از روی موتور پیاده شوند . پس از خارج کردن پیستون‌ها به موارد زیر توجه کنید :

ـ در صورت هم اندازه بودن کپه‌ها، محل آن‌ها جابه جا نشود. به این منظور روی کپه ها شماره حک می کنند .

ـ بعضی از موتورها دارای کپه‌هایی هستند که سمت و جهت قرارگیری آن‌ها مشخص است و با فلش به طرف جلوی موتور نصب می‌شوند (شکل ۵۶۰ـ۴).

ـ در صورت مشخص نبودن جهت ، شماره‌ها طوری حک می‌شود که در یک طرف کپه‌ها قرار می گیرند و باعث جابه‌جایی و چرخش کپه در محل خود نشوند .

ـ ابتدا نیم‌دور پیچ ها را شل و سپس آن‌ها را باز می‌کنند .

شکل (٤-٥٦٠)

۲-۷۴-۴-عیوب ظاهری میل‌لنگ : ابتدا ظاهر میل‌لنگ را مورد بررسی قرار می‌دهند و در صورت وجود عیب آن را برطرف می‌نمایند .

سپس سطح محورها را از نظر وجود ترک ، حفره ، خوردگی، سایش و خراش شدید کنترل می‌نمایند (شکل ۵۶۱ـ۴) .

بسته به میزان صدمه ، با تراش دادن میل‌لنگ عیب را برطرف می‌کنند .

ـ **وجود ترک:** در صورتی‌که روی محورها ترک مشاهده شد میل‌لنگ را تعوض می‌نمایند . ولی اگر میل‌لنگ گران قیمت باشد توسط دستگاه‌های مخصوص جوشکاری، می‌توان اقدام به بهسازی میل‌لنگ نمود (شکل ۵۶۲ـ۴) .

برای کنترل وجود ترک روی بازوها و وزنه‌های تعادل از طریق ضربه‌ی چکش و شنیدن صدای مخصوص آن می‌توان اقدام نمود .

ترک ، در اثر حمل و جابه‌جایی اشتباه و نصب غیرصحیح میل‌لنگ در هنگام تعمیرات و هم‌چنین در اثر ضربات ناگهانی شاتون‌ها به وجود می‌آید .

وجود ترک را می‌توان توسط دستگاه مغناطیسی نیز تشخیص داد (شکل ۵۶۳ـ۴) .

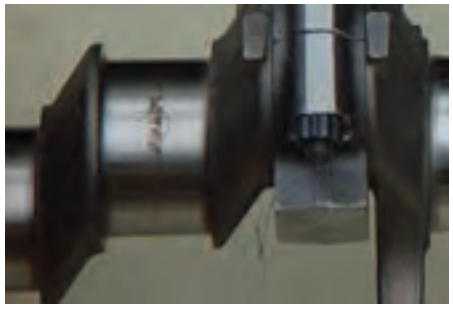
ـ **وجود حفره:** حفره یا خوردگی در اثر مواد اسیدی و آثار آن روی میل لنگ و یاتاقان‌ها ایجاد می‌گردد (شکل ۵۶۴ـ۴).

در صورت وجود حفره میل‌لنگ را تراش می‌دهند.

شکل (٤-٥٦١)

شکل (٤-٥٦٢)

شکل (٤-٥٦٣)

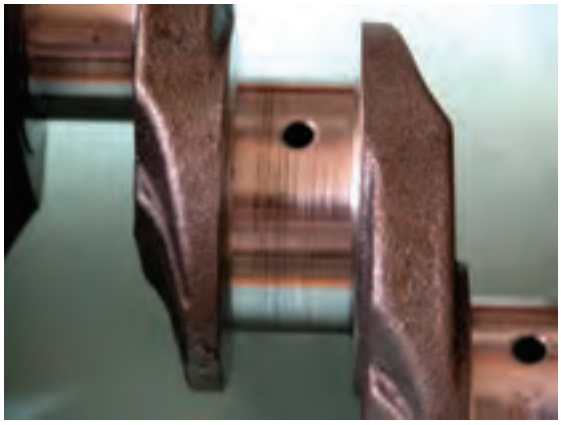


شکل (٤-٥٦٤)

ـ **وجود خراش:** در اثر نفوذ ذرات ریز از طریق هواکش به داخل موتور و انتقال به کارتر و مدار روغن کاری روی محور میل‌لنگ خط می‌افتد.

خراش روی میل‌لنگ در اثر تمیز نبودن میزکار هنگام تعمیرات نیز به وجود می‌آید.

در صورتی که میل‌لنگ خط داشته باشد با تراش و سنگ زدن آن را برطرف می‌نمایند، مگر آنکه عمق شیارهای ایجاد شده زیادتر از عمق تراش میل‌لنگ باشد. در این صورت میل‌لنگ را تعویض می‌کنند (شکل ۵۶۵ـ۴).



شکل (٤-٥٦٥)

در صورتی که عیوب فوق مشاهده نشد اندازه های میل‌لنگ را از نظر تاب داشتن، قطر یاتاقان و محور، سایش، بیضی شدن و لقی طولی کنترل می‌نمایند.

۳-۷۴-۴- کنترل اندازه های میل لنگ: بررسی تاب داشتن میل‌لنگ : برای انجام این عمل، میل‌لنگ را روی دوپایه‌ی مناسب قرار می‌دهند.

شکل (٤-٥٦٦)

ساعت اندازه‌گیر را طوری نصب می‌کنند که شاخص آن روی محور ثابت میانی قرار گیرد. با یک دور چرخش میل‌لنگ، مقدار انحراف عقربه را مشخص می کنند (شکل ۵۶۶ـ۴).

این عدد نشان دهنده‌ی مقدار تاب میل‌لنگ است. حد نهایی تاب میل‌لنگ ۰/۰۶ میلی‌متر است. میزان تابیدگی کم را می‌توان با تراش میل‌لنگ برطرف نمود. پاره ای از موارد به وسیله‌ی دستگاه پرس، خمیدگی میل‌لنگ را برطرف می‌نمایند (شکل ۵۶۷ـ۴).

شکل (٤-٥٦٧)

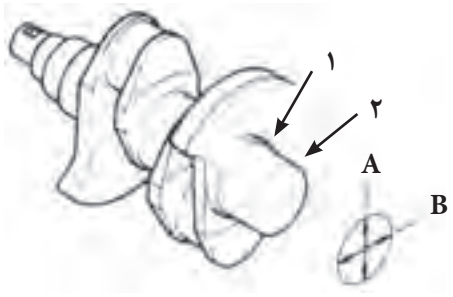
در صورتی که مقدار تاب آن بیش از حد تراش میل‌لنگ باشد و نتوان با سنگ زدن و یا تاب‌گیری آن را برطرف نمود، میل‌لنگ را عوض می‌کنند.

ـ **اندازه‌گیری قطر محورها** : توسط میکرومتر قطر محورهای ثابت و متحرک میل‌لنگ را در دو جهت و در دو نقطه‌ی هر محور اندازه گیری و آن ها را با اندازه کاتالوگ مقایسه می‌کنند (شکل ۵۶۸ـ۴) .

اختلاف اندازه های به دست آمده با عدد کاتالوگ ، مقدار سایش محور را نشان می‌دهد .

شاید مقدار سایش محورها با یکدیگر متفاوت باشند ولی ملاک تراش میل‌لنگ ، شدت سائیدگی آن است .

نکته: در این اندازه‌گیری‌ها ، میکرومتر به طور مستقیم نگه داشته شود (شکل ۵۶۹ـ۴) .

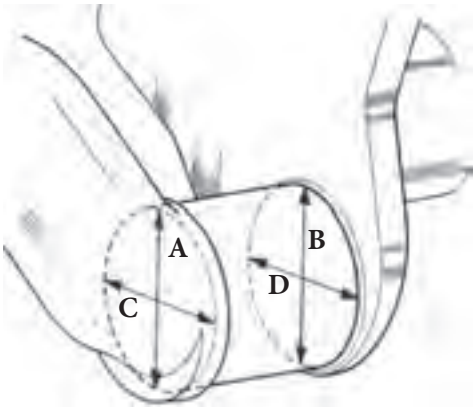


شکل (٤-٥٦٨)

شکل (٤-٥٦٩)

ـ **مقدار بیضی شدن محور** :میزان اختلاف اعداد اندازه‌گیری شده یک نقطه دردو جهت ، نشان دهنده‌ی مقدار بیضی شدن محور است . مطابق (شکل ۵۷۰ـ۴) مقایسه‌ی دو عدد A و C یا B وD مقدار بیضی شدن را نشان می‌دهد .

برای مثال : هرگاه قطر محور در یک جهت ۵۵/۸۶ میلی‌متر و در جهت دیگر ۵۵/۷۹ میلی‌متر باشد ، میزان بیضی شدن محور میل‌لنگ ۰/۰۷ میلی‌متر است .



شکل (٤-٥٧٠)

ـ **مخروط شدن محور** : اگر قطر محور یاتاقان در نقطه‌ی اول و دوم با یکدیگر اختلاف داشته باشند ، میزان مخروط شدن محور را نشان می دهد .

یعنی مقایسه دو عدد B و A یا D و C با یک‌دیگر مقدار مخروط شدن محور است (شکل ۵۷۱ـ۴) .

هنگام سوار کردن میل‌لنگ اصول زیر باید مورد توجه قرار گیرد :

در هر حالت اگر میل لنگ سنگ زده شود ، یک دست یاتاقان اندرسایز تهیه می گردد . (کنترل یاتاقان در بخش بعدی ذکر می‌شود) .

شکل (٤-٥٧١)

ـ پس از کنترل و اطمینان از صحت اندازه‌ها ، قطعات را شست‌وشو می‌دهند و توسط کمپرس باد خشک می‌کنند .

ـ تمام قطعات توسط پارچه تمیز شوند .

ـ پوسته یاتاقان‌های طرف بلوکه را به دو روش می‌توان نصب کرد . در شکل (۵۷۲ـ۴) یک روش آن نشان داده شده است .

شکل (٤-٥٧٢)

ـ پس از روغن زدن به یاتاقان‌ها و قرار دادن میل‌لنگ روی آن ، کپه‌ها را به روغن آغشته می‌نمایند (شکل ۵۷۳ـ۴) .

شکل (٤-٥٧٣)

ـ کپه‌ها را به همراه بغل یاتاقانی براساس شماره و جهت ، در جای خود قرار می‌دهند و پیچ‌های آن را تا گشتاور لازم محکم می‌کنند . لازم است یادآوری شود که طرف شیاردار بغل یاتاقانی باید به سمت میل‌لنگ باشد (شکل ۵۷۴ـ۴) .

شکل (٤-٥٧٤)

زمان: ۴ساعت

۴ـ۷۵- دستورالعمل بازوبست یاتاقان‌های ثابت میل‌لنگ و رنگ‌بندی آن

ابزارهای موردنیاز :

ترک‌متر ، چکش پلاستیکی ، پلاستی گیج ، چسب آب-بندی ، ابزار مخصوص کاسه نمد .

نکات ایمنی :

ـ موقع استفاده از پلاستی گیج ، هیچ‌گاه میل‌لنگ را نچرخانید.

ـ هنگام جابه جا کردن میل‌لنگ ، به بدنه ی آن ضربه وارد نشود .

برای انجام تعمیرات روی میل‌لنگ یا تعویض یاتاقان ها باید آن‌ها را از روی موتور پیاده نمائیم .

لذا ابتدا متعلقات موتور ، از جمله کارتر ، سینی جلو و اویل پمپ را از روی آن باز کنید (شکل ۵۷۵ـ۴) . (در بخش قبل با اصول پیاده و سوار کردن میل‌لنگ آشنا شدید) .

اکنون به روش زیر عمل نمائید :

ـ اگر روی کپه‌های یاتاقان‌ها علامتی وجود ندارد ، آن‌ها را شماره بزنید .

ـ پیستون‌ها را با روشی که قبلاً ذکر شد ، از روی موتور خارج کنید .

ـ پیچ کپه یاتاقان‌های ثابت را شل و سپس آن‌ها را باز کنید (شکل ۵۷۶ـ۴) .

شکل (٤-٥٧٥)

شکل (٤-٥٧٦)

ـ اگر کپه‌ی میانی یاتاقان اصلی در طرفین بلوکه دارای پیچ ضامن باشد ، آن ها را باز نمائید (شکل ۵۷۷ـ۴) .

شکل (٤-٥٧٧)

ـ اگر بیرون آوردن کپه‌ها با سختی همراه است می‌توانید با استفاده از ضربه‌ی چکش پلاستیکی ، آن‌ها را خارج کنید (شکل۵۷۸ـ۴) .

شکل (٤-٥٧٨)

ـ میل‌لنگ را بلند کنید و آن را در محل مناسبی قرار دهید (شکل ۵۷۹ـ۴) .

شکل (٤-٥٧٩)

ـ کاسه نمد انتهایی را از روی میل‌لنگ ، بیرون آورید .

ـ بغل یاتاقانی و پوسته‌ی یاتاقان‌های روی بلوکه را نیز خارج نمائید (شکل ۵۸۰ـ۴) .

شکل (٤-٥٨٠)

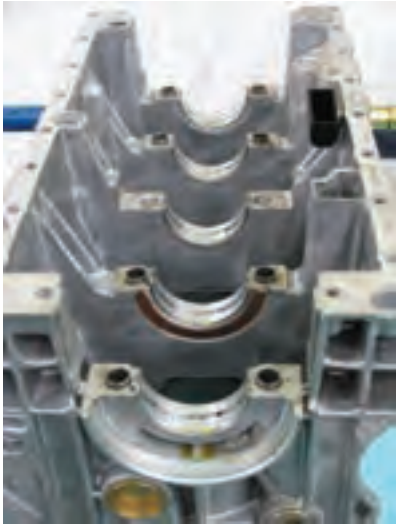
۱-۷۵-۴- رنگ بندی یاتاقان: هر چه در ساخت قطعات دقت داشته باشیم ، باز هم توانایی هم‌اندازه ساختن آن‌ها کاری بسیار سخت و تقریباً غیرممکن به نظر می‌رسد .

میل‌لنگ نمونه‌ای از این قطعات است ، که قطر محورهای آن را کاملاً یکسان نمی‌توان ساخت . بنابراین ، برای ابعاد آن تلرانس در نظر می‌گیرند .

از طرف دیگر پس از مدتی کارکرد ، محورها به صورت غیر یک نواخت ساییده می‌شوند و تفاوت‌هایی در اندازه‌ی قطر و میزان لقی آن‌ها به وجود خواهد آمد . این امر موجب می‌شود که لقی یاتاقان‌ها متفاوت باشد ، در حالی‌که برای افزایش کارایی میل‌لنگ ، باید میزان لقی آن ها برابر باشند .

یکی از راه‌های ایجاد لقی یکسان ، استفاده از چند نوع یاتاقان با ضخامت‌های متفاوت است و آن ها را در رنگ‌های مختلف طبقه‌بندی می‌نمایند.

در این روش یاتاقان‌ها به دو دسته‌ی طرف بلوکه و طرف کپه تقسیم می‌شوند (شکل ۵۸۱ـ۴) .



شکل (٤-٥٨١)

یاتاقان‌های استاندارد و تعمیری روی بلوکه ، فقط به رنگ زرد بوده و یاتاقان‌های استاندارد و تعمیری طرف کپه به رنگ‌های آبی ، سیاه ، سبز و قرمزند .

برای تعیین رنگ یاتاقان هر محور دو راه وجود دارد :

ـ استفاده از جداول روی بلوکه و میل‌لنگ

کنار بلوکه و میل‌لنگ این نوع موتورها ، بارکد هایی حک شده است ، به طوری که از روی حروف و اعداد بارکدها و با استفاده از جدول راهنما (در دفترچه‌ی تعمیراتی موتور می‌آید)، رنگ یاتاقان موردنظر به دست می‌آید.

نکته ی مهم آن که این روش فقط برای میل‌لنگ های استاندارد کاربرد داشته است و در مورد میل‌لنگ تراش داده شده از روش دوم استفاده خواهد شد (شکل ۵۸۲ـ۴) .

ـ استفاده از پلاستی گیج

با تعیین لقی هر محور می‌توان رنگ یاتاقان آن را مشخص نمود . برای این کار به شرح زیر عمل می‌شود:

همانطور که اشاره کردیم، یاتاقان‌های طرف بلوکه زرد رنگ‌اند. بنابراین ، براساس سایز استاندارد و یا تعمیری بودن میل‌لنگ یک دست یاتاقان زرد روی بلوکه قرار دهید (شکل ۵۸۳ـ۴).

در روش پلاستی گیج از یاتاقان‌های گروه A یعنی رنگ آبی ، که مبنای اندازه‌گیری‌اند ، استفاده می شود . بنابراین توصیه می‌شود یک دست یاتاقان آبی در دسترس داشته باشید (شکل ۵۸۴ـ۴) .

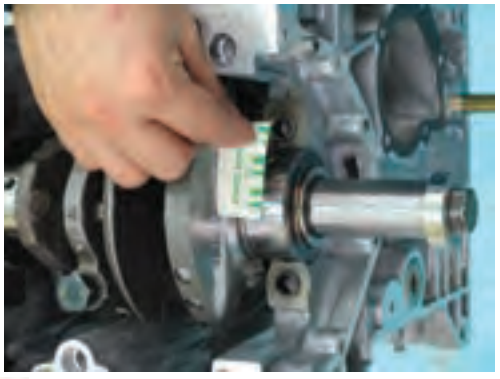
پس از نصب یاتاقان‌های زرد ، میل لنگ را روی بلوکه قرار دهید. روی محورها قطعه‌ای پلاستی گیج به اندازه‌ی عرض یاتاقان بگذارید و کپه‌ها را به همراه یاتاقان‌های آبی در جای خود تاگشتاور موردنظر محکم نمائید .

سپس کپه‌ها را باز کنید و میزان له شدن نخ پلاستیکی را توسط خط‌کش پلاستی گیج اندازه بگیرید (شکل ۵۸۵ـ۴) .

شکل (٤-٥٨٢)

شکل (٤-٥٨٣)

شکل (٤-٥٨٤)



شکل (٤-٥٨٥)

مقدار لقی (عرض پلاستی گیج) ، گروه یا رنگ یاتاقان را مشخص می‌کند . با توجه به حالت‌های زیر ، رنگ یاتاقان را انتخاب نمائید :

- لقی کم‌تر از ۰/۰۲۵ میلی‌متر ← وضعیت محور و یاتاقان را بررسی کنید .
- لقی بین ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۳۸ میلی متر ← یاتاقان آبی (A)
- لقی بین ۰/۰۳۹ تا ۰/۰۵۰ میلی متر ← یاتاقان سیاه (B)
- لقی بین ۰/۰۵۱ تا ۰/۰۶۲ میلی‌متر ← یاتاقان سبز (C)
- لقی بین ۰/۰۶۳ تا ۰/۰۷۲ میلی‌متر ← یاتاقان قرمز (D)

به این ترتیب لقی بین یاتاقان‌ها و محورهای آن ، تقریباً با یک‌دیگر برابر خواهند بود .

شکل (٤-٥٨٦)

۲-۷۵-۴- بستن یاتاقان ها: پس از عیب‌یابی میل‌لنگ و انتخاب یاتاقان‌های مناسب ، برای بستن آن به روش زیر عمل نمائید:

ـ قطعات میل‌لنگ را شست و شو دهید و آن ها را خشک کنید . مجاری روغن میل‌لنگ را حتماً باد بگیرید .

ـ پوسته‌ی یاتاقان‌های اصلی را روی بلوکه نصب کنید و به آن‌ها روغن بزنید (شکل ۵۸۶ـ۴) .

ـ میل‌لنگ را به آرامی روی یاتاقان‌ها قرار دهید .

ـ بغل یاتاقان‌ها را روغن بزنید و طوری قرار دهید که شیارهای آن به سمت میل‌لنگ باشد (شکل ۵۸۷ـ۴) .

ـ کپه‌ی یاتاقان‌ها را آماده کنید و به‌آن‌ها روغن بزنید. آن‌ها را با توجه به جهت و شماره ، در جای خود نصب کنید (شکل۵۸۸ـ۴) .

شکل (٤-٥٨٧)

شکل (٤-٥٨٨)

نکته : برآمدگی روی کپه‌ها به طرف جلوی موتور باشد .

ـ توصیه شده است ، پیچ کپه‌ها را چسب آب‌بندی بزنید و سپس آن ها را تا آخر ببندید . آنگاه توسط ترک متر پیچ‌ها را تا گشتاور لازم محکم کنید (شکل ۵۸۹ـ۴) .

ـ با سفت کردن هر یاتاقان میل‌لنگ را یک دور بگردانید تا از آزاد بودن آن و نصب صحیح یاتاقان و صحت تراش میل‌لنگ مطمئن شوید .

ـ در صورتی‌که دوران میل‌لنگ سخت شود ، باید آن یاتاقان را مجدداً کنترل نمائید .

ـ کپه‌ای را که دارای بغل یاتاقانی است در آخر ببندید .

ـ کپه‌ی انتهایی دارای لاستیک آب‌بندی چکمه ای است ، آن ها را نصب کنید (شکل ۵۹۰ـ۴) .

شکل (٤-٥٨٩)

شکل (٤-٥٩٠)

ـ پس از طیّ مراحل فوق و بستن میل‌لنگ ، پیچ‌های ضامن کپه‌ی میانی طرفین بلوکه را نیز ببندید .

ـ کاسه نمد انتهای میل لنگ را چسب بزنید و آن را به وسیله‌ی ابزار مناسب نصب کنید (شکل ۵۹۱ـ۴) .

شکل (٤-٥٩١)

۴ـ۷۶- عیوب یاتاقان‌ها

همان طور که می‌دانید، یاتاقان وظیفه دارد از محور میل‌لنگ محافظت نماید ، که در اصطلاح به آن پیش مرگ می‌گویند . زیرا تعویض یاتاقان به مراتب ارزان‌تر از تعمیرات و یا تعویض میل‌لنگ است ، بنابراین زودتر معیوب میگردد .

بسیاری از عیوب یاتاقان را می توان از روی ظاهر آن تشخیص داد :

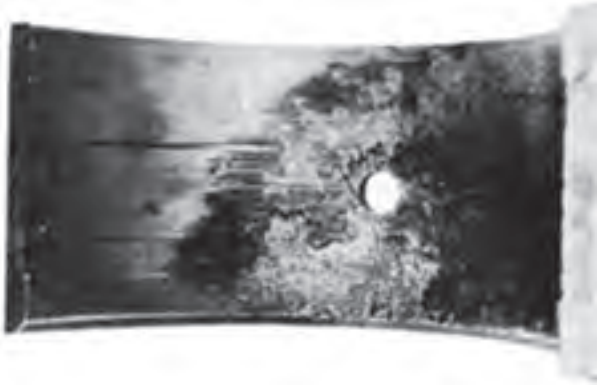
ـ در اثر نفوذ ذرات ریز و درشت ، روی سطح یاتاقان خط می‌افتد . اگر ذره در یاتاقان نفوذ کند ، مانع از خط افتادن روی محور میل‌لنگ می‌شود (شکل ۵۹۲ـ۴) .

شکل (۵۹۲-٤)

ـ سایش غیر یک نواخت در اثر لقی کم ، از عیوب یاتاقان است (شکل ۵۹۳ـ۴) .

شکل (۵۹۳-٤)

ـ اگر لقی بسیار کم باشد ، احتمال ذوب شدن یاتاقان وجود دارد (شکل ۵۹۴ـ۴) .



شکل (۵۹٤-٤)

ـ ممکن است دوران بالا و بار زیاد ، موجب شکستن سطوح یاتاقان شود (شکل ۵۹۵ـ۴) .

به هر حال اگر روی سطوح یاتاقان آثاری ظاهری چون سوختگی ، ترک ، سایش و خراش مشاهده شد ، باید آن ها را تعویض نمود .

اگر عیوب ظاهری مشاهده نشد ، باید یاتاقان و محور را از نظر سائیدگی و لقی مورد بررسی قرار داد.

اندازه‌گیری‌های محور میل‌لنگ را بیان کردیم ، در بخش بعد به موارد کنترل یاتاقان اشاره می‌نمائیم .

شکل (۵۹۵-٤)

۴-۷۷- آشنایی با لقی مجاز شعاعی و طولی میل‌لنگ و کاربرد بغل یاتاقانی

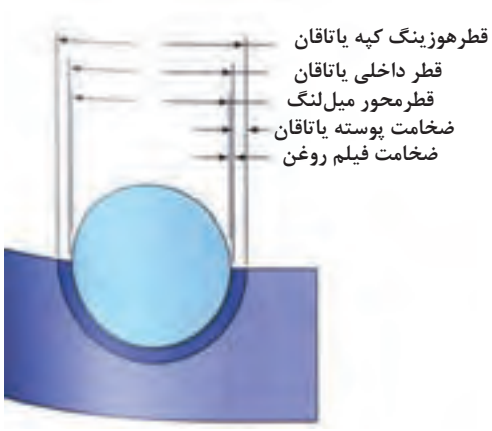
قبلاً ذکر شد که اگر میل‌لنگ موتور تراش داده شود ، یاتاقان اندرسایز استفاده می‌شود . برای هر سه حالت زیر کنترل لقی یاتاقان صورت می‌گیرد :

ـ میل‌لنگ بدون تراش و استفاده از یاتاقان قبلی

ـ میل‌لنگ بدون تراش و استفاده از یاتاقان جدید

ـ میل‌لنگ تراش خورده و استفاده از یاتاقان اندرسایز

نکته : در تعمیر اساسی موتور ، اگر میل‌لنگ سالم باشد ، مقرون به صرفه است که یاتاقان‌ها تعویض گردند ، یعنی حالت اول حذف و حالت دوم جای‌گزین شود (شکل ۵۹۶ـ۴) .



شکل (٤-٥٩٦)

۱ـ۷۷ـ۴ـ کنترل اندازه‌ی یاتاقان: یکی از راه‌های محاسبه‌ی سایش یاتاقان فرسوده یا صحت سایز یاتاقان جدید ، اندازه‌گیری ضخامت پوسته‌ی یاتاقان است.

به این منظور باید ضخامت قسمت میانی پوسته یاتاقان را به وسیله میکرومتری که فک متحرک آن دارای ساچمه[۲۰] است ، اندازه‌گیری نمود (شکل ۵۹۷ـ۴) .

اندازه‌ی ضخامت را با عدد کاتالوگ مقایسه می‌کنند.

شکل (٤-٥٩٧)

۲-۷۷-۴ -کنترل لقی یاتاقان: همان طور که می‌دانید، اگر محور را به یک طرف فشار دهیم به فاصله‌ی بین طرف دیگر محور و یاتاقان ، که حداکثر میزان آن است ، لقی یاتاقان می‌گویند.

برای اندازه‌گیری لقی یاتاقان سه روش وجود دارد:

ـ استفاده از میکرومتر و ساعت اندازه‌گیر

در این روش هر کدام از کپه‌ها را به همراه یاتاقان ، ولی بدون میل‌لنگ و مطابق شماره و جهت ، در جای خود می‌بندند و پیچ‌های آن را تا گشتاور لازم محکم می‌کنند (شکل ۵۹۸ـ۴).

شکل (٤-٥٩٨)

۲۰-برای اندازه‌گیری ضخامت یاتاقان راه‌های دیگری وجود دارد، با استاد خود مشورت کنید.

سپس قطر یاتاقان را به وسیله‌ی ساعت در جهت‌های عمودی و افقی اندازه‌گیری می‌نمایند .

اندازه‌های به دست آمده‌ی قطر محور میل‌لنگ را مطابق آنچه در بخش (۴ـ۷۴) ذکر شد ، با قطر یاتاقان مقایسه کنید . اختلاف اعداد ، میزان لقی را نشان می‌دهد (شکل ۴ـ۵۹۹) .

شکل (٤-٥٩٩)

ممکن است لقی یاتاقان به صورت دو عدد حداقل و حداکثر به دست آید . در این شرایط هر دو عدد را با اندازه‌ی مجاز مقایسه می‌کنند (شکل ۴ـ۶۰۰) .

شکل (٤-٦٠٠)

ـ روش لایه‌گذاری : این روش برای مواقعی که میکرومتر و ساعت اندازه‌گیر در اختیار ندارید مورد استفاده قرار می‌گیرد . منظور از لایه‌گذاری استفاده از ورقه‌هایی نازک از جنس فلزاتی چون برنز است .

مقداری از ورقه را به ضخامت ۰/۰۵ میلی‌متر ، به طول ۱۵ میلی‌متر و پهنای کم‌تر از یاتاقان ، جدا کنید و پس از آغشته کردن با روغن ، روی محور می‌گذارند (شکل ۴ـ۶۰۱) .

شکل (٤-٦٠١)

سپس کپه یاتاقان را تا گشتاور لازم محکم می‌نمایند .

اگر میل‌لنگ کمی سفت باشد ولی به طور مداوم بچرخد ، لقی یاتاقان ۰/۰۵ میلی‌متر خواهد بود . اگر میل‌لنگ در جای خود سفت شود ، لقی آن کم‌تر است و با استفاده از لایه‌ای نازک‌تر ، مجدداً لقی را اندازه می‌گیرند .

در صورتی‌که میل‌لنگ درجای خود لقی زیادی داشته باشد اندازه‌گیری را با لایه‌ای ضخیم‌تر تکرار می‌نمایند (شکل۴ـ۶۰۲).

شکل (٤-٦٠٢)

ـ استفاده از پلاستی گیج : یکی از ساده‌ترین روش‌هایی که رواج یافته ، استفاده از پلاستی گیج است . با این روش مختصراً (دربخش ۶۲ـ۴) آشنا شده‌اید .

سطح یاتاقان و محورهای میل‌لنگ را کاملاً خشک می‌کنند. سپس، قطعه‌ای از پلاستیک مخصوص را به اندازه‌ی پهنای یاتاقان روی محور آن قرار می‌دهند . آن‌گاه کپه را تا گشتاور مورد نظر محکم می‌نمایند .

نکته : در این حالت میل‌لنگ نباید هیچ حرکتی داشته باشد . پس از بازکردن و برداشتن کپه‌ها ، پلاستیک روی یاتاقان و یا محور ، به صورت پهن شده باقی می‌ماند (شکل ۶۰۳ـ۴) .

توسط خط‌کش مخصوص پلاستی گیج ، پهنای آن را اندازه میگیرند. عدد نوشته شده رو به روی ضخامت موردنظر ، مقدار لقی یاتاقان است . پلاستی گیج ، در چند رنگ دسته بندی می‌شود:

رنگ سبز ← لقی ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۷۵ میلی‌متر ← سواری سبک

رنگ قرمز ← لقی ۰/۰۵ تا ۰/۱۵ میلی‌متر ← خودروی متوسط

رنگ آبی ← لقی ۰/۱ تا ۰/۲۲ میلیمتر ← خودروی سنگین .

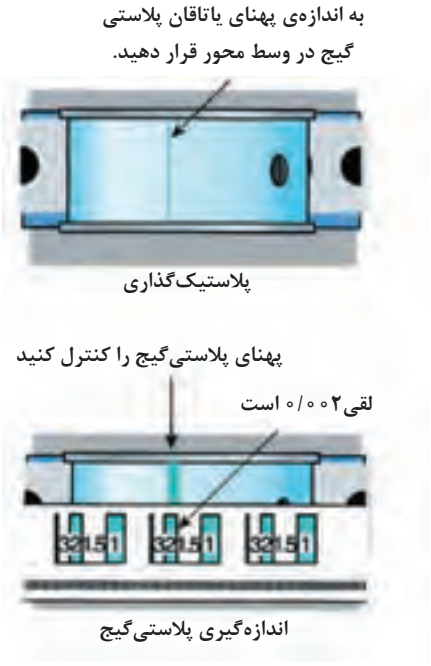
اگر لقی اندازه‌گیری شده با یکی از روش‌های فوق ، بیش از حد لازم باشد ، باید یاتاقان تعویض شود یا میل‌لنگ تراش داده شده و یاتاقان اندرسایز استفاده گردد (شکل ۶۰۴ـ۴) .

یادآوری می‌شود که اگر موتور دارای رنگ‌بندی یاتاقان باشد ، رنگ‌های دیگر را آزمایش نمائید . (بخش قبل) .

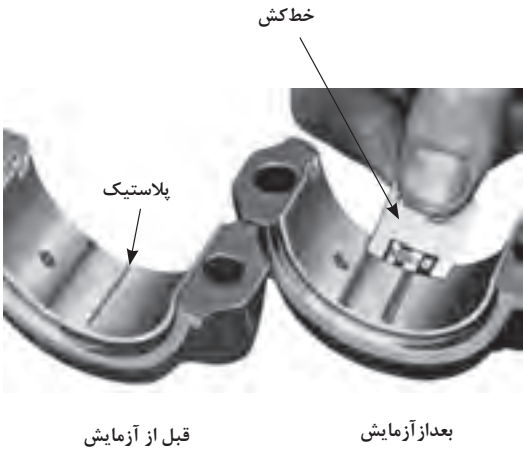
۳ـ۷۷ـ۴ـکنترل لقی طولی میل‌لنگ: برای بستن میل‌لنگ ، لقی طولی آن را کنترل می‌نمایند . می‌دانید که در صورت داشتن لقی بیش از حد ، میل‌لنگ با لرزش و سروصدا کار خواهد کرد .

برای کنترل مقدار آن چند روش وجود دارد :

ـ اندازه‌گیری یاتاقان : در این روش دهانه‌ی میل‌لنگ را در محوری که بغل یاتاقانی قرار می‌گیرد توسط میکرومتر داخلی یا اندازه‌گیر تلسکوپی مشخص می‌کنند (شکل ۶۰۵ـ۴) .



شکل (۶۰۳-٤)



شکل (۶۰٤-٤)

شکل (۶۰۵-٤)

با اندازه‌گیری پهنای کپه ، در حالی که بغل یاتاقانی روی آن نصب شده و به دست آوردن اختلاف این دو عدد ، مقدار لقی طولی میل‌لنگ محاسبه می‌شود (شکل ۶۰۶ـ۴) .

شکل (۶۰۶-٤)

ـ **استفاده از فیلر:** میل‌لنگ را همراه بغل یاتاقانی می‌بندند و سپس توسط اهرم آن را به یک طرف فشار می‌دهند .

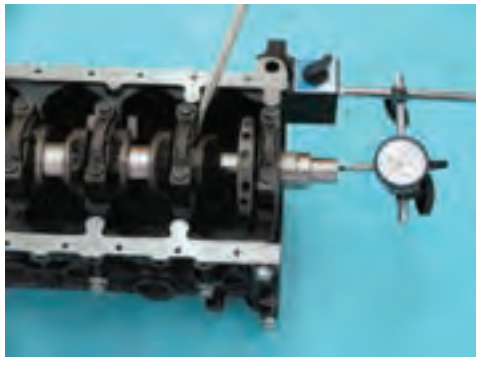
حال توسط فیلر فضای بین میل‌لنگ و بغل یاتاقانی اندازه‌گیری می‌شود که نشان دهنده‌ی لقی طولی میل‌لنگ است (شکل ۶۰۷ـ۴) .

شکل (۶۰۷-٤)

ـ **ساعت اندازه‌گیر:** با این روش دقیق‌ترین اندازه‌ی لقی طولی میل‌لنگ به دست می‌آید .

میل‌لنگ را همراه بغل یاتاقانی روی موتور سوار می‌کنند و کپه‌های آن را می‌بندند .

ساعت اندازه گیر روی بلوکه نصب می‌گردد . شاخص ساعت را روی میل لنگ صفر می‌کنند و توسط اهرمی میل‌لنگ را به چپ یا راست هدایت می‌کنند (شکل ۶۰۸ـ۴) .



شکل (۶۰۸-٤)

در این حالت انحراف عقربه ساعت میزان لقی طولی میل‌لنگ است . در صورتی‌که لقی بیش از اندازه باشد ، از بغل یاتاقانی جدید و یا اورسایز استفاده می‌شود . سپس لقی طولی را مجدداً کنترل می نمایند .

مقدار لقی طولی مجاز ، بسته به نوع موتور ، معمولاً بین ۰/۰۸ تا ۰/۳ میلی‌متر است .

۷۸ـ۴- دستورالعمل باز و بست میل‌لنگ‌و تشخیص شیوه‌ی تراش آن

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

میکرومتر،پلاستی گیج ، ساعت اندازه‌گیر ، ابزارهای عمومی.

نکات ایمنی :

ـ برای استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری ، آن ها را به طور قائم نگه دارید .

ـ قبل از انجام مراحل زیر ، میل‌لنگ را کاملاً تمیز نمائید .

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

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

فرض بر این است که لقی مجاز یاتاقان موتور بازشده ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۵ میلی‌متر است . با هر روشی که می‌توانید و شرح آن در بخش‌های قبلی ذکر شد ، لقی یاتاقان‌ها را اندازه بگیرید (شکل۶۰۹ـ۴) .

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

برای آن که بدانید پوسته یاتاقان ، استاندارد یا تعمیری است به ضخامت یا علامت پشت آن توجه نمائید (شکل ۶۱۰ـ۴) .

اندازه‌ی یاتاقان معمولاً پشت آن حک می‌گردد.

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

در صورتی‌که مقدار لقی در حد مجاز باشد (کمتر از ۰/۰۵ میلی‌متر) یاتاقان انتخاب شده برای موتور مناسب است ولی اگر لقی بیش از حد مجاز باشد ، میل‌لنگ را تراش دهید و یک دست یاتاقان اندرسایز انتخاب کنید (شکل‌های ۶۱۱ـ۴ و ۶۱۲ـ۴) .

شکل (٤-۶۰۹)

شکل (٤-۶۱۰)

شکل (٤-۶۱۱)

شکل (٤-۶۱۲)

بدیهی است اگر لقی یاتاقان‌ها با یک‌دیگر متفاوت باشند، ملاک برای تراش میل‌لنگ ، بیش‌ترین لقی ممکن است . در نتیجه اگر یاتاقانی بیش از اندازه‌ی یک تراش یعنی ۰/۲۵ میلی‌متر لقی داشته باشد ، میل‌لنگ را تراش دوم می‌دهند و از یاتاقان با دو شماره‌ی اندرسایز استفاده می کنند .

پس از تعیین تراش و انجام تعمیرات و اصلاح یاتاقان‌ها ، مطابق آنچه در بخش (۴ـ۷۵) ذکر شد ، از طریق رنگ‌بندی یاتاقان اقدام به بستن میل‌لنگ نمائید (شکل ۴ـ۶۱۳) .

شکل (٤-٦١٣)

۴ـ۷۹-دستورالعمل تنظیم میل‌لنگ در جایگاه خود

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ترک‌متر ، ساعت اندازه گیر ، فیلر

نکات ایمنی :

ـ روغن‌کاری میل‌لنگ هنگام سوارکردن به دوام و طول عمر آن کمک می‌کند .

می‌دانید که دو فاکتور اساسی در صحیح کار کردن میل‌لنگ، تمیزی کار و تنظیم بودن یاتاقان هاست ، که هنگام بستن میل‌لنگ باید به آن ها توجه شو د.

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

ـ یاتاقان‌ها را روغن بزنید و سپس در جای خود سوار کنید (شکل ۴ـ۶۱۴) .

ـ بغل یاتاقانی‌ها را در کنار کپه قرار دهید .

ـ پیچ یاتاقان ها را تا گشتاور موردنظر محکم کنید . به جز کپه ای که دارای بغل یاتاقانی است و لازم است آن را فقط با دست محکم نمائید (شکل ۴ـ۶۱۵) .

ـ پس از بستن هر کپه ، چرخش میل لنگ را کنترل کنید.

ـ سپس میل لنگ را به چپ و راست هدایت کنید تا بغل

شکل (٤-٦١٤)

شکل (٤-٦١٥)

یاتاقانی در محل خود سوار گردد و آنگاه پیچ‌ها را محکم نمائید.

ـ لقی طولی میل‌لنگ را مجدداً کنترل کنید (شکل۶۱۶ـ۴).

ـ در صورتی‌که لقی شعاعی یاتاقانی ، کم‌تر از حد باشد ، میل‌لنگ در آن یاتاقان سفت حرکت می‌کند. در موتورهایی که دارای یاتاقان‌های رنگی با ضخامت‌های متفاوت‌اند، با تغییر رنگ یاتاقان لقی را تنظیم کنید (شکل ۶۱۷ـ۴) .

ـ در موتورهایی که فاقد رنگ‌بندی یاتاقان هستند، با استفاده از لایه‌گذاری (لاتون[۲۱]) لقی را تنظیم می نمایند . به این عمل آب‌بندی میل لنگ می‌گویند .

ـ شاتون را به همین ترتیب روی میل‌لنگ آب بندی می‌کنند .

شکل (۶۱۶-٤)

شکل (۶۱۷-٤)

۴ـ۸۰- دستورالعمل درآوردن و جازدن کاسه نمد سر میل‌لنگ و استفاده از ابزار مخصوص

زمان: ۱ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی، ابزار مخصوص کاسه‌نمدو چسب آب‌بندی.

نکات ایمنی :

ـ برای جا زدن کاسه نمد باید از ابزار مخصوص استفاده کرد و از وارد آوردن ضربه و نیروی غیرمتعارف به کاسه نمد خودداری شود .

برای خارج کردن کاسه نمد به روش زیر عمل کنید :

ـ اگر موتور روی خودرو سوار باشد باید گیربکس، کلاچ و فلایویل باز شوند . آن گاه کاسه نمد در دسترس خواهد بود (شکل ۶۱۸ـ۴) .

ـ اگر موتور را پیاده کرده باشید ، بهتر است یاتاقان انتهایی میل‌لنگ را باز و به راحتی کاسه نمد را خارج کنید .

برای نصب مجدد نکات زیر را رعایت کنید.

شکل (۶۱۸-٤)

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

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

ـ به لبه خارجی کاسه نمد چسب و به لبه‌ی داخلی آن روغن بزنید . (چسب زدن اجباری نیست) ، شکل (۶۱۹ـ۴) .

ـ همان طور که پیچ های کپه شل هستند کاسه نمد را روی میل‌لنگ بگذارید .

ـ توسط ابزار مخصوص ، کاسه نمد را جا بزنید و از صاف بودن آن مطمئن شوید (شکل ۶۲۰ـ۴) .

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

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

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

ـ لبه‌ی سینی جلو را تمیز کنید .

ـ به کاسه نمد جدید چسب آب‌بندی بزنید (شکل ۶۲۱ـ۴).

ـ در صورت نداشتن چسب ، لبه‌های کاسه نمد را روغن بزنید و توسط ابزار مخصوص مطابق شکل (۶۲۲ـ۴) آن را آرام نصب کنید .

شکل (۶۱۹-٤)

شکل (۶۲۰-٤)

شکل (۶۲۱-٤)

شکل (۶۲۲-٤)

۸۱ـ۴- مدار روغن موتور

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

برخی از وظایف دیگر روغن عبارت‌اند از :

ـ خنک‌کاری قطعات (به طوری‌که بعضی از خودروها دارای رادیاتور روغن‌اند) (شکل ۶۲۳ـ۴) .

ـ جلوگیری از خوردگی قطعات

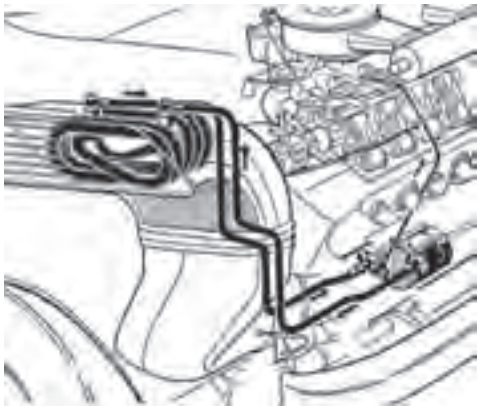
ـ جلوگیری از ضربه‌ی مستقیم قطعات به یک‌دیگر و کاهش فرسودگی

ـ نشت‌بندی رینگ ، پیستون و سیلندر و به طور کلی آب‌بندی موتور

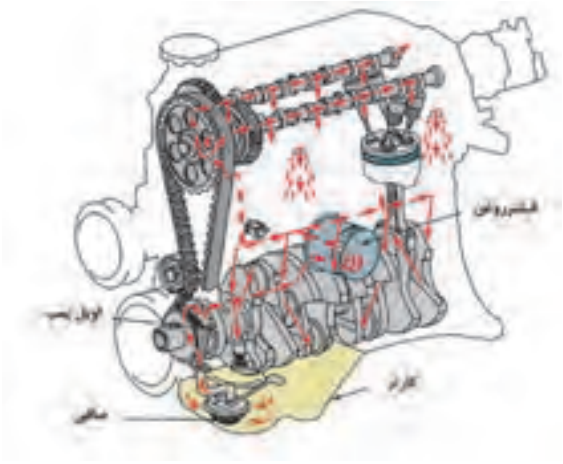
ـ جلوگیری از زنگ‌زدگی قطعات

ـ تمیز کردن قطعات و گرفتن رسوب بین آن ها (یکی از دلایل سیاه شدن روغن موتور است) .

ـ کاهش سروصدای موتورو نرم کارکردن آن و... (شکل ۶۲۴ـ۴).



شکل (۶۲۳-٤)



شکل (۶۲۴-٤)

۱-۸۱-۴- انواع روغن: برای آن که روغن بتواند تحت شرایط سخت وظایف فوق را انجام بدهد و خواص خود را حفظ کند به آن مواد افزودنی اضافه می‌کنند .

دمای پائین (زمستان) ، دمای بالا (تابستان) ، تحت بار یا دور زیاد کار کردن را می‌توان از شرایط سخت موتور دانست .

بنابراین برای خودروهای مختلف و شرایط کاری متفاوت انواع روغن پیش‌بینی شده است. مهم‌ترین فاکتور تشخیص روغن ، ویسکوزیته[۲۲]ی آن است .

ویسکوزیته یا گران روی عبارت است از مقاومت روغن در مقابل جریان یافتن، که به طور ساده به آن غلظت می‌گویند (شکل۶۲۵ـ۴) .

شکل (۶۲۵-٤)

۲۲-غلظت یا چسبندگی Viscosity

انجمن مهندسین خودرو (SAE [۲۳]) روغن‌ها را براساس مقدار ویسکوزیته و خواص دیگر طبقه‌بندی نموده و به صورت یک استاندارد معرفی کرده‌اند .

روغن را در دمای ۰°f (۱۷/۵ °c-) یعنی شرایط زمستانی آزمایش نموده ، بنابراین با حرف W[۲۴] علامت‌گذاری کرده‌اند .

هر چه عدد استاندارد کم‌تر باشد ، روغن دارای ویسکوزیته‌ی پائین‌تری است و برای شرایط زمستان مناسب است . ولی هر چه عدد آن بیش‌تر باشد ، ویسکوزیته نیز بالاتر است و برای گرمای تابستان مناسب خواهد بود (شکل ۶۲۶ـ۴) .

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

به این روغن‌ها اتوماتیک و یا چهار فصل می‌گویند.

یعنی در دمای بالا ، روغن خاصیت تابستانی دارد ولی در دمای پائین خواص زمستانی پیدا می‌کند .

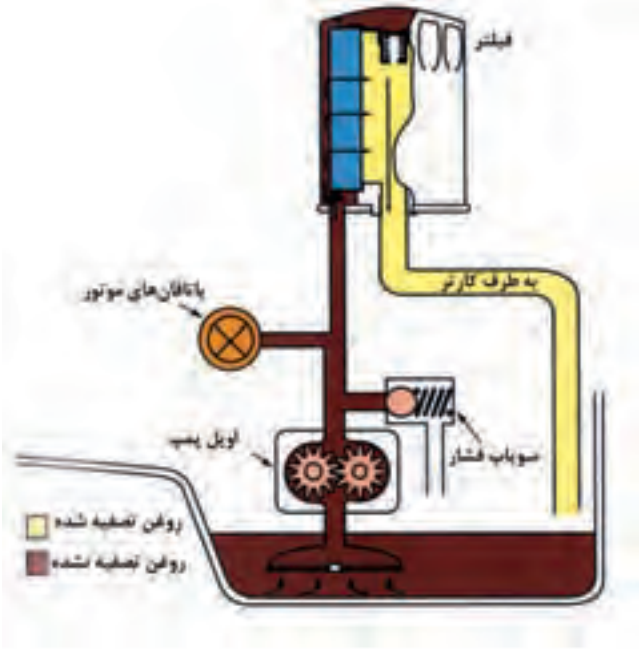
دمای محیط C	روغن یک ویسکوزیته‌ای	روغن چند ویسکوزیته‌ای
۰	SAE ۲۰ SAE ۲۰ W SAE ۳۰	SAE ۱۰ W-۳۰ SAE ۱۰ W- ۴۰
-۲۰	SAE ۱۰ W	SAE ۱۰ W -۳۰ SAE ۱۰ W- ۴۰
+۴۰	SAE ۴۰ W SAE ۵۰ W	SAE ۵W- ۴۰ SAE ۵ W- ۵۰

شکل (۶۲۶-٤)

۲-۸۱-۴-انواع مدار روغن: مدار روغن شامل کارتر ، صافی، اویل پمپ ، سوپاپ فشار، فیلتر، کانال‌های روغن موتور وفشنگی روغن است. ترتیب قرارگرفتن اجزای فوق در موتورها، متفاوت است .

به طور کلی دوسیستم روغن کاری کاربرد بیش‌تری داشته است .

ـ سیستم مدار فرعی: این مدار در موتورهای قدیمی‌تر استفاده شده است . همان طور که در شکل (۶۲۷ـ۴) مشاهده می‌کنید ، روغن از صافی و اویل پمپ و سوپاپ فشار عبور می‌کند و از طریق کانالی ، یاتاقانها و دیگر قطعات موتور را روغن‌کاری می‌نماید . از مجرایی دیگر روغن به فیلتر می‌رود و پس از تصفیه شدن به کارتر باز می‌گردد.



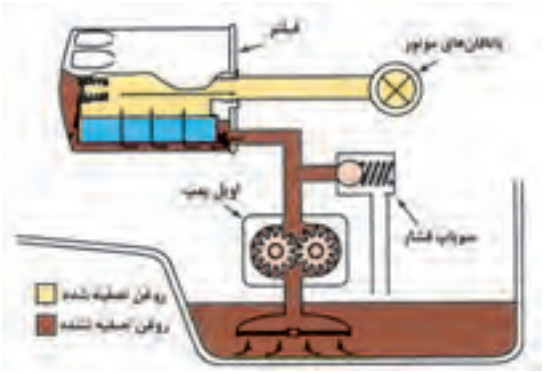
شکل (۶۲۷-٤)

۲۳- Society of Automotive Engineers

۲۴- Winter - grade -٢٤

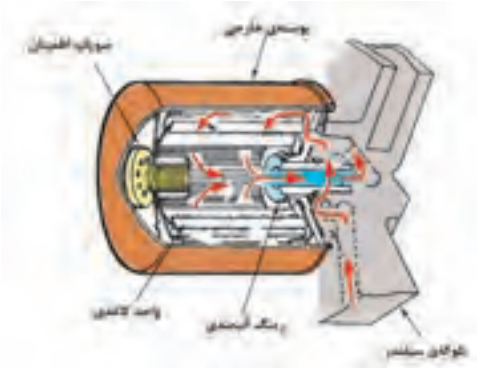
در این روش فقط ۱۰٪ از روغن خروجی پمپ تصفیه می‌گردد. ضمن آن که فشار مدار روغن‌کاری قطعات موتور زیاد نیست. اما از محاسن آن روغن کاری قطعات تحت هر شرایط و به صورت تمام وقت است.

ـ سیستم مدار سری: امروزه در موتورها از مدار سری استفاده می‌شود. در شکل (۶۲۸ـ۴) مشاهده می‌گردد که تمام روغن پمپ شده از فیلتر عبور می‌کند و پس از تصفیه شدن به قطعات موتور میرسد.



شکل (۶۲۸-٤)

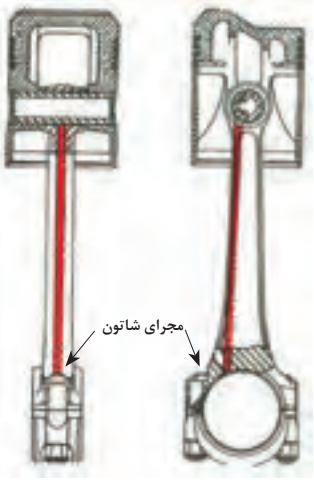
در این مدار اگر فیلتر مسدود شود، روغن به قطعات نمی‌رسد و خسارت زیادی وارد می‌گردد. بنابراین، اولاً فیلتر را طوری طراحی کرده‌اند که ذرات بسیار ریز را عبور می‌دهد و زود مسدود نمی‌گردد و ثانیاً فیلتر دارای سوپاپ فرعی (سوپاپ اطمینان) نیز هست. در چنین مواقعی روغن از آن سوپاپ عبور کرده و به صورت تصفیه نشده به قطعات می‌رسد و از سوختن آن‌ها جلوگیری می‌کند (شکل۶۲۹ـ۴).



شکل (۶۲۹-٤)

روغن‌کاری موتورها مشابه یکدیگرند. اما تفاوت‌های جزئی بین آن ها وجود دارد.

برای مثال، در موتوری که گژن پین به صورت شناور یا پرس در پیستون باشد، وسط شاتون دارای مجرای روغن‌کاری است (شکل ۶۳۰ـ۴).



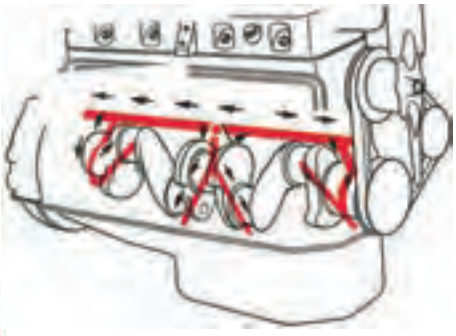
شکل (۶۳۰-٤)

در حالی که اگر گژن پین روی شاتون پرس گردد مجرای روغن‌کاری گژن پین در میانه‌ی شاتون حذف می‌شود.

اینک نمونه‌هایی از مدارات روغن‌کاری موتور را بیان می‌کنیم.

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

کانال اصلی روغن مجرایی است که در طول بلوکه قرار دارد و به تمام یاتاقان‌های اصلی میل‌لنگ متصل می‌گردد (شکل۶۳۱ـ۴).



شکل (۶۳۱-٤)

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

اگر میل بادامک موتور در بلوکه باشد، روغن‌کاری محورهای آن هر کدام از کانال اصلی تأمین می‌گردد ، اما بادامک‌های آن از طریق پاشش روغن‌های برگشتی روغن‌کاری می‌شود (شکل ۶۳۲ـ۴) .

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

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

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

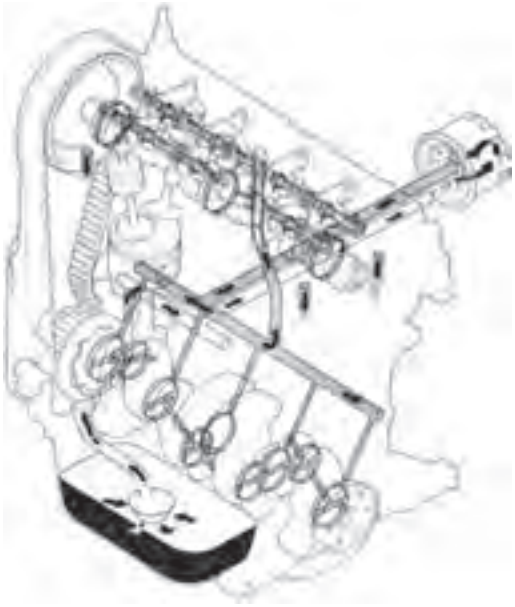
از طریق اسبک ، سوپاپ ها و یا میل تایپت روغن کاری می‌شود .

در موتورهای میل بادامک رو از کانال اصلی ، روغن برای محورهای میل بادامک و در صورت وجود اسبک ، برای آن‌ها نیز ارسال می‌گردد (شکل ۶۳۳ـ۴).

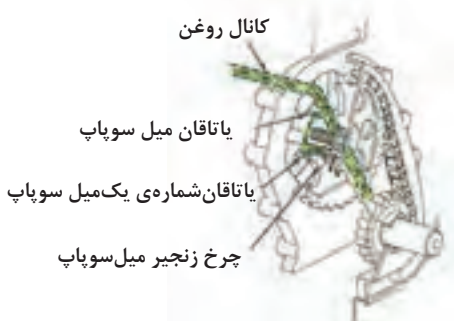
در موتورهایی که دارای زنجیر تایم هستند ، چرخ زنجیر نیاز به روغن‌کاری دارد . بنابراین از طریق یک لوله‌ی سرکج ، روغن مدار به روی زنجیر پاشیده می‌شود . این در حالی است که تسمه‌ی تایم نیاز به مدار روغن ندارد (شکل ۶۳۴ـ۴) .

در نهایت روغن‌کاری پیستون ، رینگ‌ها و دیواره ی سیلندر از طریق پاشش مجرای شاتون و لنگ‌های میل‌لنگ صورت می‌گیرد .

شکل (۶۳۲-٤)



شکل (۶۳۳-٤)

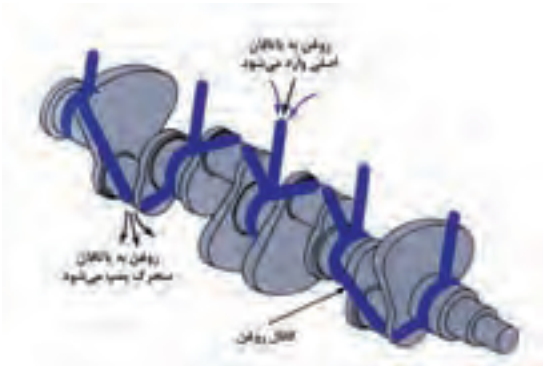


شکل (۶۳٤-٤)

۸۲ـ۴-کانال روغن‌کاری میل‌لنگ شاتون و گژن پین

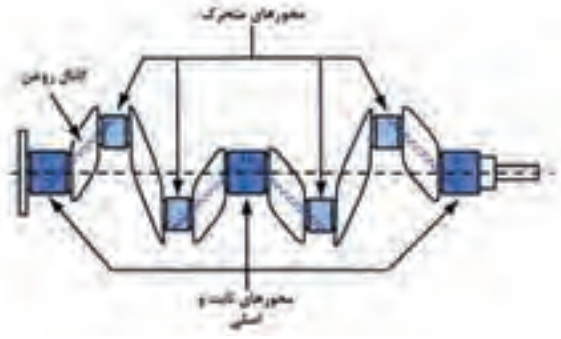
در بخش قبل اشاره شد که تقریباً در تمام موتورها روغن‌کاری میل‌لنگ از طریق کانال اصلی صورت می‌گیرد . یعنی تمام یاتاقان‌های ثابت میل‌لنگ به کانال اصلی روغن متصل‌اند . روغن اطراف محور اصلی را می‌گیرد و از طریق مجرای آن وارد محور متحرک و یاتاقان شاتون می‌گردد (شکل ۶۳۵ـ۴) .

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



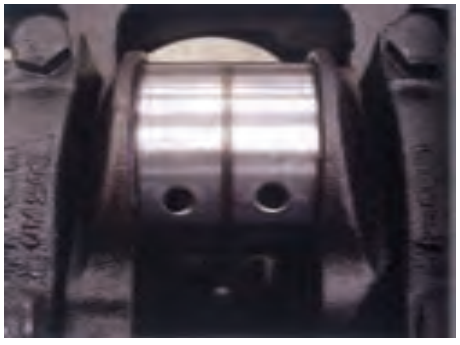
شکل (٤-۶۳۵)

در نمونه‌هایی دیگر اگر میل‌لنگ دارای سه محور ثابت باشد از این محورها روغن‌کاری یاتاقان‌های متحرک مجاور (یعنی از ثابت یک به متحرک یک ، از ثابت دو به متحرک ۲ و ۳ و از ثابت ۳ به متحرک ۴) صورت می‌گیرد (شکل ۶۳۶ـ۴) .



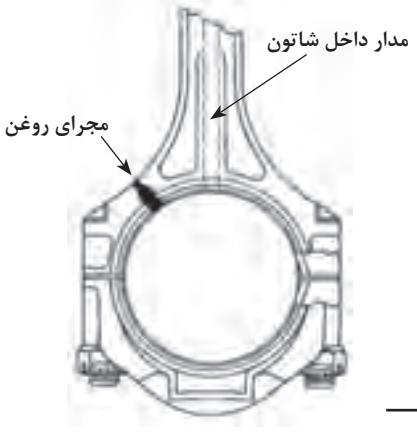
شکل (٤-۶۳۶)

در موتورهای V شکل روی هر محور متحرک میل‌لنگ دو شاتون وجود دارد. بنابراین در آ نها دو مجرای روغن‌کاری که به یاتاقان ثابت مجاور خود راه دارد ، تعبیه شده است (شکل۶۳۷ـ۴).



شکل (٤-۶۳۷)

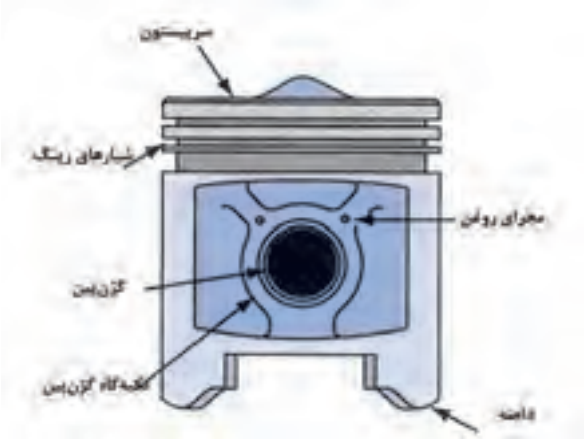
به هر حال روغن‌های نشت کرده از یاتاقان‌های اصلی و متحرک به کارتر باز می‌گردند . هم چنین روغن محور متحرک اگر مقابل مجرای سمت چپ شاتون قرار گیرد (هنگامی که شاتون نقطه‌ی مرگ بالا است) دیواره‌ی سیلندر را روغن‌کاری می‌کند [۲۵](شکل ۶۳۸ـ۴) .



شکل (٤-۶۳۸)

۲۵-درشرایطی این اتفاق می‌افتد که در شاتون مجرای کناری تعبیه شده باشد.

گژن پین به دو روش روغن‌کاری می‌شود . در موتورهایی که گژن‌پین ، داخل پیستون پرس و یا تمام شناور است ، از طریق مجرای میانی شاتون به صورت تحت فشار روغن‌کاری می‌گردد ولی در موتورهایی که گژن پین در شاتون پرس شده از طریق پاشش یا ریختن روغن رینگ‌ها به روی آن ، روانکاری می‌گردند[۲۶] (شکل ۶۳۹ـ۴) .



شکل (۶۳۹-٤)

زمان: ۳ ساعت

۸۳-۴- دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب مدارات روغن‌کاری

ابزارهای مورد نیاز :

ابزارهای عمومی ، آچار فیلتر ، فشارسنج ، چسب آب‌بندی

نکات ایمنی :

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

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

وجود عیب در مدار روغن‌کاری می‌تواند خسارت سنگینی به همراه داشته باشد ، چرا که موجب گریپاژ قطعاتی چون پیستون داخل سیلندر و میل‌لنگ در یاتاقان‌ها خواهد شد . پس عیب‌یابی آن اهمیت ویژه‌ای دارد (شکل ۶۴۰ـ۴) .

شکل (٤٠-٦٤)

می‌دانید که پس از مدتی کارکرد ، روغن و فیلتر را تعویض می‌نمایند . در صورت تعویض نکردن به موقع روغن و فیلتر ، عیوبی در موتور ایجاد می‌شود که ناشی از کاهش کارایی و کثیف بودن روغن موتور است .

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

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

ـ خط افتادن یاتاقان‌ها وقطعات دیگرموتور (شکل ۶۴۱ـ۴).

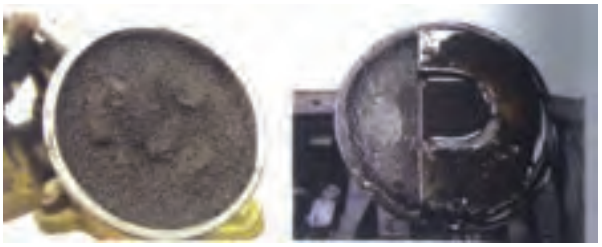
شکل (٤-٦٤١)

ـ خنک‌کاری غیرصحیح قطعات و داغ کردن آن ها

ـ ایجاد گرفتگی در فیلتر و افت فشار روغن بنابراین روغن آلوده را باید به موقع تعویض نمود .

از رایج‌ترین عیوب مدار روغن‌کاری افت فشار آن است .

مقدار فشار روغن را از طریق درجه‌ی روغن جلوی راننده می‌توان تشخیص داد .



شکل (٤-٦٤٢)

افت فشار به دلایل زیر به وجود می‌آید :

ـ گرفتگی در صافی اویل پمپ (شکل ۶۴۲ـ۴) .

ـ خراب شدن سوپاپ فشار روغن

ـ خرابی در اویل پمپ

ـ گرفتگی در فیلتر روغن

ـ لقی و روغن‌ریزی زیاد در یاتاقان‌ها

ـ کم شدن روغن موتور

شکل (٤-٦٤٣)

افت فشار روغن باعث نرسیدن به موقع آن به قطعات موتور به خصوص قطعات سرسیلندر می‌گردد و در نتیجه سایش شدید یا حتی گریپاژ در آن ها به وجود خواهد آمد (شکل ۶۴۳ـ۴) .

جهت عیب‌یابی به طریق زیر عمل کنید :

ـ پس از روشن کردن موتور اجازه دهید گرم شود.

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

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

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

شکل (٤-٦٤٤)

حدوداً فشار بین ۲/۵ الی ۳/۵ اتمسفر مجاز است ولی آن را با عدد کاتالوگ مقایسه کنید (شکل ۶۴۴ـ۴) .

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

اگر فشار بیش از حد باشد ، در قطعات خسارت ایجاد شده است و هم‌چنین موجب روغن‌سوزی می‌گردد .

زیاد بودن فشار به دلایل زیر است :

ـ چسبندگی و خرابی سوپاپ فشار

ـ گرفتگی در یکی از مدارات بعد از فیلتر

بنابراین در صورت زیاد بودن فشار روغن، سوپاپ فشار و کلیه‌ی مجاری روغن موتور را بررسی کنید و از سالم بودن آن ها مطمئن شوید (شکل ۶۴۵ـ۴) .

شکل (٤-٦٤٥)

تشخیص کاهش مقدار روغن از طریق بازدید مداوم گیج روغن امکان‌پذیر است .

کم شدن روغن موجب افت فشار و نقص در سیستم روغن‌کاری موتور می‌گردد (شکل ۶۴۶ـ۴) .

شکل (٤-٦٤٦)

دلایل کاهش روغن عبارت‌اند از :

ـ روغن سوزی موتور

ـ روغن‌ریزی موتور

روغن سوزی موجب افت قدرت و آلوده کردن محیط و هم‌چنین رساندن خسارت به قطعات موتور می گردد . تشخیص آن از طریق دود موتور امکان پذیر است ، به این شرح :

الف) خروج دود آبی رنگ از اگزوز نشانه ی روغن‌سوزی است (شکل ۶۴۷ـ۴) .

شکل (٤-٦٤٧)

ب) خروج دود سیاه نشانه‌ی تنظیم نبودن سوخت موتور است .

ت) خروج دود سفید ، شبیه بخار آب (به خصوص در زمستان) نشانه‌ی سالم بودن موتور است .

برای رفع روغن‌سوزی ، رینگ‌ها ، پیستون و گاید سوپاپ را مورد بررسی قرار دهید .

روغن‌ریزی از طریق مواضع زیر امکان‌پذیر است :

محکم بودن آن ها را بررسی و در صورت لزوم واشرهای آن را تعویض کنید :

-کارتر و واشر آن

ـ پیچ تخلیه‌ی کارتر

ـ کاسه نمد انتهای میل‌لنگ

ـ کاسه نمد جلوی میل‌لنگ

ـ کاسه نمد میل بادامک

ـ درپوش سوپاپ

ـ فشنگی روغن

ـ فیلتر روغن

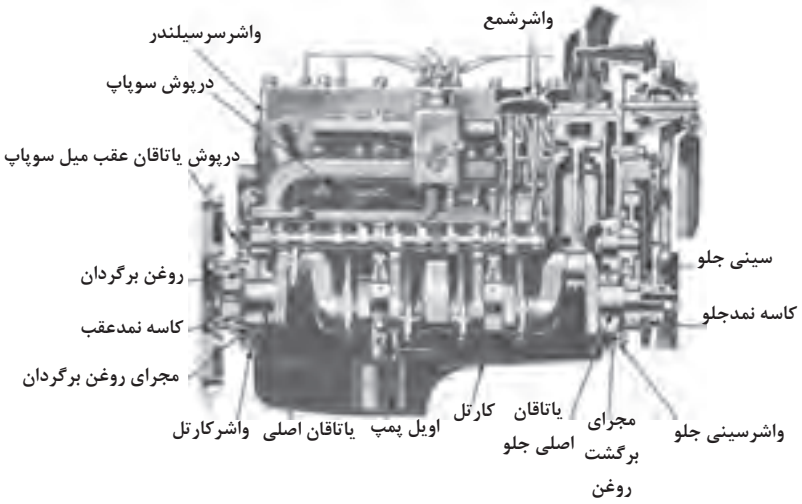
ـ سینی جلو

ـ واشر سر سیلندر

ـ اطراف گیج روغن

ـ واشر پمپ بنزین

ـ اورینگ دلکو (شکل ۶۴۸ـ۴) .



شکل (٦٤٨-٤)

۸۴- ۴- سیلندر موتور

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

موتوری ایده‌آل است که سیلندر آن کاملاً استوانه باشد ولیکن عواملی موجب تغییر شکل سیلندر می‌گردند (شکل۶۴۹ـ۴) .

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

شکل (٦٤٩-٤)

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

شرکت های سازنده با معرفی مقدار و ترتیب بستن پیچ های سرسیلندر ، تا حدودی پیچیدگی سیلندر را کاهش داده اند .

سیلندر در داخل مجموعه ای به نام بلوکه قرار می‌گیرد .

دو نوع سیلندر وجود دارد (شکل ۶۵۰ـ ۴) .

ـ سیلندر خشک (بوش جدانشدنی)

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

- سیلندرریختگی

در این موتور ، سیلندر به صورت یکپارچه با بلوکه ریخته‌گری می‌شود و سپس داخل سیلندر را تراش می‌دهند و به اندازه‌ی لازم می‌رسانند و سطوح آن را سخت‌کاری و آب‌کاری می‌کنند (شکل ۶۵۱ـ۴).

- سیلندر پرسی

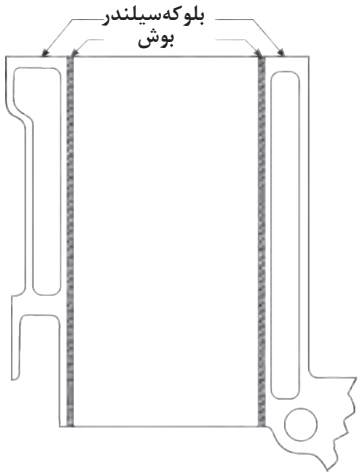
بعضی از بلوکه‌ها را بدون سیلندر ریخته‌گری می‌کنند و سپس بوش سیلندر را که روی آن عملیات حرارتی و آب‌کاری صورت گرفته است ، داخل آن پرس می‌کنند (شکل ۶۵۲ـ۴) .

در سیلندرهای خشک برای انجام تعمیرات ، معمولاً سیلندر را به اندازه ی ۰/۲۵ میلی‌متر تراش می‌دهند و از یک دست پیستون و رینگ اورسایز استفاده می‌گردد . بنابراین با تراش سیلندر ، پیستون و رینگ تعویض می‌گردد .

تعداد تراش نهایی سیلندر می‌تواند تاچهار بار باشد .

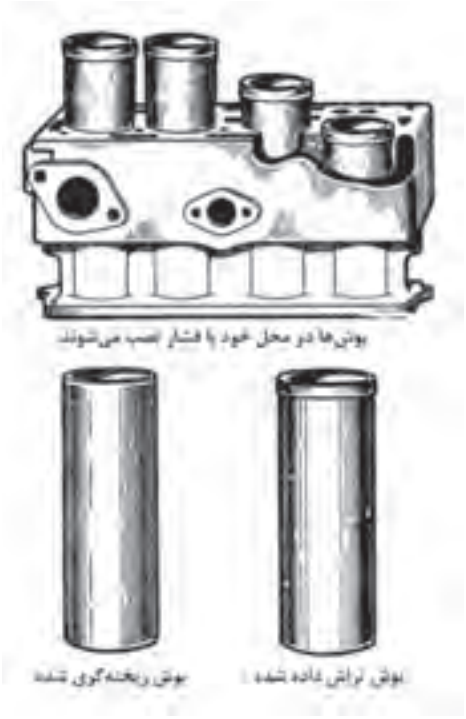
ـ سیلندر با بوش تر (بوش جداشدنی)

سیلندری که مستقیماً با آب خنک‌کاری در تماس باشد، بوش تر می‌نامند . بلوکه این موتورها را به روش ریخته‌گری می‌سازند و سپس سیلندر به صورت جداگانه روی آن قرار می‌گیرد (بدون پرس).



شکل (۶۵۰-٤)

شکل (۶۵۱-٤)



شکل (۶۵۲-٤)

اطراف سیلندرها آب خنک‌کاری گردش می‌کند و برای آن که آب به داخل کارتر راه نیابد زیر سیلندر از واشرهای مخصوص مسی یا پلاستیکی استفاده می‌شود (شکل ۶۵۳ـ۴) .

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

بلوکه و سیلندرهای خشک معمولاً از جنس چدن یا فولاد ساخته می‌شوند و در داخل سیلندر عملیات حرارتی ، سمانتاسیون و آب‌کاری صورت می‌گیرد (شکل ۶۵۴ـ۴) .

بلوکه و سیلندرهای بوش تر از فولاد یا چدن ساخته می‌شوند، لیکن امروزه بلوکه را به سبب ضرروت کاهش وزن از آلومینیم می‌سازند . هر چند در بلوکه‌های آلومینیم ، سیلندرهایی از جنس آلیاژ آلومینیم ـ سیلیکون با درصد بالا نیز ساخته شده است ، ولی بوش سیلندر چدن و یا فولادی بسیار پرکاربردتر است (شکل ۶۵۵ـ۴) .

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

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

همان طور که قبلاً ذکر شد ، فشار در طرف چپ سیلندر زیاد است ، درنتیجه سایش این قسمت بیش‌تر است (شکل۶۵۶ـ۴).

شکل (٤-٦٥٣)

شکل (٤-٦٥٤)

شکل (٤-٦٥٥)

شکل (٤-٦٥٦)

همچنین در قسمت بالای سیلندر (نزدیک اتاق احتراق) به دلیل حرارت بالاتر و روغن‌کاری کم‌تر ، بیش تر از قسمت پائین سیلندر سائیده می‌شود . که حرارت کم‌تر و روغن‌کاری بیش‌تری دارد ، بنابراین سیلندر حالت مخروطی به خود می‌گیرد (شکل ۶۵۷ـ۴) .

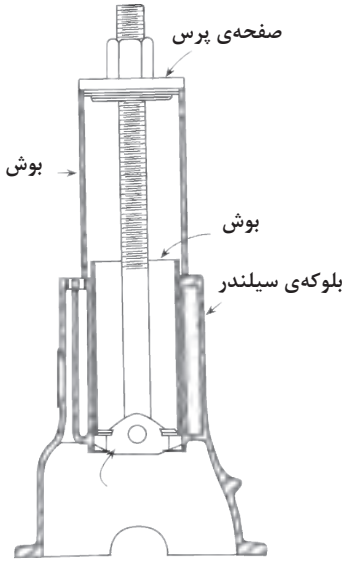
پس باید سیلندر را از نظر سائیدگی مورد بررسی قرار داد .

شکل (۶۵۷-٤)

۴ـ۸۵- بوش سیلندر ، انواع و کاربرد آن

با انواع سیلندر آشنا شده‌اید . در سیلندرهای خشک پس از تراش آخر از ضخامت سیلندر به اندازه یک میلی‌متر کسر می‌شود و این امر موجب از بین رفتن قشر سخت‌کاری شده می‌گردد . بنابراین کارایی موتور تا حدودی پائین می‌آید .

اگر موتوری پس از تراش آخر مجدداً نیاز به تعمیر داشته باشد ، در صورتی که از نوع بوش پرسی باشد توسط دستگاه پرس ، سیلندر قبلی را خارج می‌کنند و بوش جدید را داخل بلوکه پرس می‌نمایند (شکل ۶۵۸ـ۴) .



شکل (۶۵۸-٤)

ولی اگر سیلندر همراه بلوکه ریخته‌گری شده باشد ، سیلندر را تراش اساسی می‌دهند و یک بوش جدید در داخل آن پرس می‌کنند . بدیهی است در هر دو مورد فوق کارایی و قدرت موتور کافی و رضایت‌بخش نخواهد بود (شکل ۶۵۹ـ۴) .

لبه بوش پرس شده

شکل (۶۵۹-٤)

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

بوش تر فقط دارای اندازه‌ی استاندارد است و اورسایز ندارد. بنابراین عمل‌کرد موتور پس از تعمیر ، تغییری نخواهد داشت (شکل ۶۶۰ـ۴) .

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

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

اگر لبه بوش پائین‌تر از سطح بلوکه باشد امکان آب‌بندی برای واشر سرسیلندر نیست (شکل ۶۶۱ـ۴).

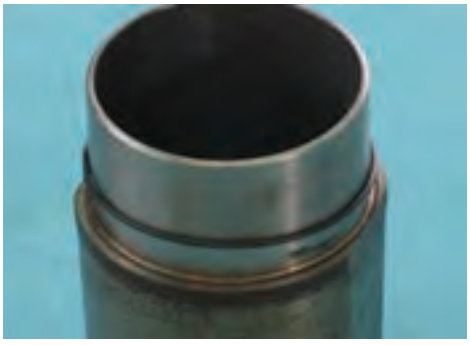
هم چنین بوش‌ها در سطح خارجی قسمت پائین خود ، دارای پله‌ای جهت تکیه بر روی بلوکه هستند که زیر این پله اورینگ آب‌بندی قرار می‌گیرد (شکل ۶۶۲ـ۴) .

بوش ها در گروه‌های A و B و C تقسیم می‌شوند . هر سیلندر باید با پیستون خود هم گروه باشد ، یعنی اگر پیستون موتور اندازه A باشد ، سیلندر آن نیز باید از نوع A استفاده شود (شکل ۶۶۳ـ۴) .

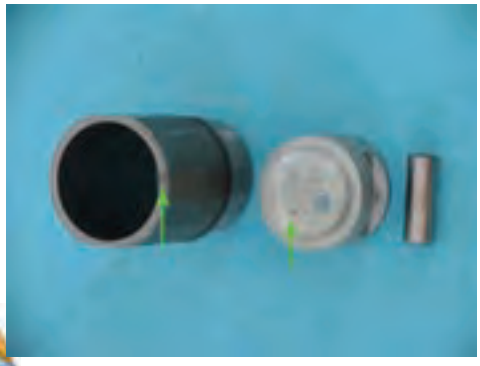
نکته : گروه هر پیستون روی تاج آن و گروه هر سیلندرروی لبه‌ی آن حک شده است .

شکل (٤-٦٦٠)

شکل (٤-٦٦١)



شکل (٤-٦٦٢)



شکل (٤-٦٦٣)

۸۶ـ۴- مسیر مایع خنک‌کاری سیلندر و پولک‌های بغل سیلندر

در بلوکه‌ی سیلندر مسیرهایی برای عبور آب تعبیه شده است . مایع خنک کاری توسط واتر پمپ وارد موتور می‌شود و اطراف سیلندرها چرخش می‌نماید .

پس از خنک کردن آن ها ، آب گرم به طرف بالا می‌رود و وارد مجاری سرسیلندر می‌شود (شکل ۶۶۴ـ۴) .

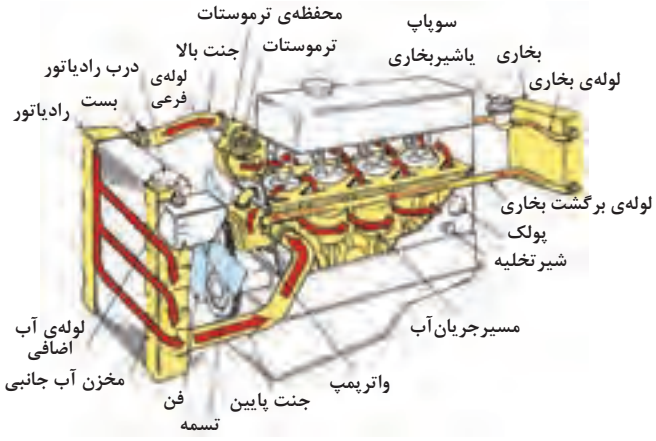
در سیلندرهای خشک آب مستقیماً با بدنه ی سیلندر در تماس نیست و فقط دیواره ی اطراف آن ها را خنک می‌کند .

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

در دیواره ی بلوکه ، پولک هایی برای جلوگیری از ترک برداشتن سیلندر (هنگام یخ زدن احتمالی آب) طراحی شده است . این پولک‌ها نازک‌اند . بنابراین ، وجود نشتی در آن ها احتمالی است و باید تعویض گردند (شکل‌های ۶۶۵ـ۴ و۶۶۶ـ۴).

البته در بخش (۴۱ـ۴) ذکر شد که وظیفه ی دیگر پولک‌ها، کمک به خارج کردن مواد ریختگی و هم چنین دسترسی آسان‌تر به داخل موتور است . برای خارج کردن آن ها و نصب پولک جدید مانند بخش (۴۱ـ۴) عمل کنید .

توصیه : خارج کردن پولک‌ها در ابتدای پیاده کردن موتور صورت بگیرد، زیرا خطرافتادن پولک به داخل موتور وجود دارد (شکل۶۶۷-۴).



شکل (۶۶۴-٤)

شکل (۶۶۵-٤)

شکل (۶۶۶-٤)

شکل (۶۶۷-٤)

۸۷ـ۴-آشنایی‌بامحفظه‌ی احتراق

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

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

شکل ظاهری اتاق احتراق نقش به سزایی در قدرت بازده موتور و سرعت احتراق دارد (شکل ۶۶۸ـ۴) .

شکل (٤-۶۶۸)

پیش از این اتاق احتراق به اشکال گوه‌ای ، تخت و جانبی ساخته می‌شد اما امروزه اکثر مهندسین اتاق احتراق را به شکل نیم کره می‌سازند (شکل ۶۶۹ـ۴).

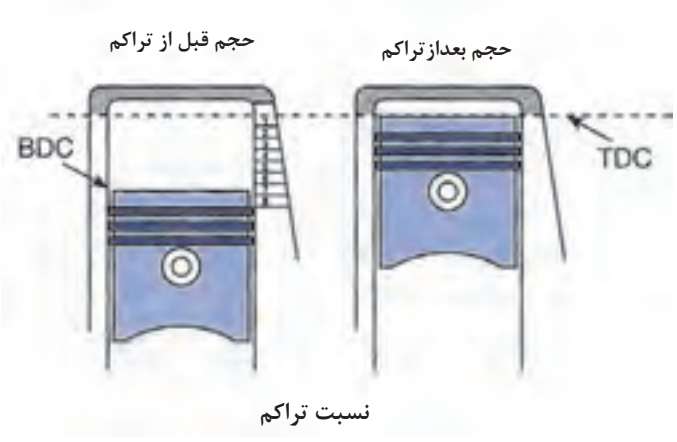
شکل (٤-۶۶۹)

زیرا ضمن احتراق وسیع و کامل ، امکان طراحی سوپاپ‌های بزرگ‌تر ، میسر می‌گردد و یا این که می‌توان تعداد سوپاپ‌ها را در هر سیلندر افزایش داد (شکل ۶۷۰ـ۴) .

شکل (٤-۶۷۰)

به جز شکل ظاهری اتاق احتراق ، فاکتور مهم دیگر حجم آن است که در نسبت تراکم و قدرت موتور نقش به سزایی دارد .

با کوچک شدن محفظه‌ی احتراق ، نسبت تراکم افزایش می‌یابد و فشار احتراق و در نتیجه قدرت موتور زیاد می‌گردد . البته فراموش نگردد که نسبت تراکم بیش از حد موجب احتراق خودسوزی و ضربه پذیری موتور می‌شود (شکل ۶۷۱ـ۴) .



شکل (٤-۶۷۱)

امروزه هر چه می‌توانند ، اتاق احتراق را کوچک طراحی می‌کنند . به همین جهت فاصله‌ی سوپاپ با سرپیستون کم شده است و احتمال برخورد آن ها پیش می‌آید ، پس روی پیستون ، جای سوپاپ‌ها را حفر می‌کنند ، تا برخوردی به وجود نیاید (شکل ۶۷۲ـ۴) .

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

شکل (۶۷۲-٤)

۴ـ۸۸- اصول شست‌وشو و عیب‌یابی و رفع عیب سیلندر

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

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

سپس سیلندر ، بلوکه و مجاری آن را با نفت تمیز و آن‌ها را توسط کمپرس باد خشک کنید . در صورتی که مجاری بلوکه گرفتگی دارند ، نسبت به بازکردن آن‌ها اقدام شود (شکل۶۷۳ـ۴) .

گرفتگی مجرا

درپوش کانال روغن

شکل (۶۷۳-٤)

بلوکه سیلندر باید به طور دقیق مورد بررسی ظاهری قرار گیرد و اگر ترک یا حفره در دیواره‌ی آن مشاهده شود باید آن را برطرف نمود (برای مثال از طریق جوشکاری) ؛ شکل(۶۷۴ـ۴) .

شکل (۶۷٤-٤)

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

پولک‌های سیلندر را در صورت نیاز تعویض می‌نمایند .

در موتورهای سیلندر خشک ، سطح روی بلوکه را از نظر تاب داشتن (محل واشر سر سیلندر) توسط خط‌کش و فیلر کنترل می‌کنند (شکل ۶۷۵ـ۴) .

در صورتی که از حد مجاز بیش‌تر باشد ، (۰/۱۵ میلی‌متر) به وسیله‌ی کف تراشی می‌توان آن را اصلاح نمود .

برای رفع عیوب سیلندر خشک ، آن را تراش می‌دهند و از پیستون اورسایز استفاده می‌کنند . برای رفع عیوب سیلندرتر ، بوش را تعویض می‌نمایند .

مراحل بررسی سیلندر ها به صورت زیر است :

ابتدا وجود ترک یا حفره و خراش را بررسی می‌کنند ، سپس توسط ناخن قسمت زه بالای سیلندر را کنترل می‌نمایند (شکل۶۷۶ـ۴) .

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

برای کنترل سائیدگی ، قطر سیلندر را با وسایلی چون اندازه‌گیر تلسکوپی و میکرومتر داخلی اندازه‌گیری می‌کنند یا توسط ساعت اندازه‌گیر ، اختلاف قطر را مشخص می‌کنند (شکل۶۷۷ـ۴) .

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

اختلاف قطر بالا و پائین سیلندر ، مقدار مخروطی شدن آن و اختلاف قطر محور طولی و عرضی ، مقدار بیضی شدن سیلندر را نشان می‌دهد (شکل ۶۷۸ـ۴).

شکل (٤-۶۷۵)

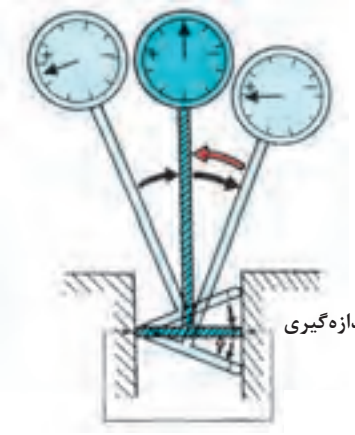
شکل (٤-۶۷۶)

شکل (٤-۶۷۷)

شکل (٤-۶۷۸)

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

نکته ی قابل ذکر آن که در اندازه‌گیری توسط ساعت ، باید دقت داشت تا ساعت کاملاً قائم قرار گیرد و کم‌ترین عدد را به ما نشان دهد (شکل ۶۷۹ـ۴) .



شکل (٤-٦٧٩)

۸۹-۴- آشنایی با جایگاه سوپاپ‌ها ، میل بادامک و بوش

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

بنابراین جای سوپاپ‌های روی بلوکه (از نظر دود و گاز) را تشخیص دهید . و آن ها را بررسی کنید (شکل ۶۸۰ـ۴) .

شکل (٤-٦٨٠)

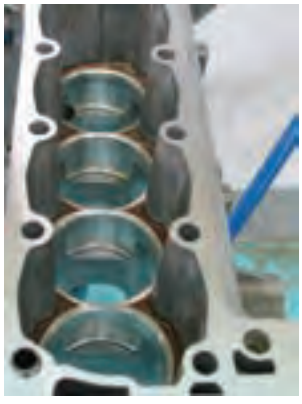
اگر میل بادامک روی بلوکه باشد ، برای آن سه عدد بوش یاتاقان تعبیه شده است . بنابراین ، محل قرار گرفتن میل بادامک در بلوکه را کنترل کنید.

معمولاً در این موتورها ، میل بادامک از یک طرف نصب می‌شود . پس دست‌یابی به یک یاتاقان آسان است . و دو یاتاقان دیگر داخل بلوکه هستند (شکل ۶۸۱ـ۴) .

شکل (٤-٦٨١)

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

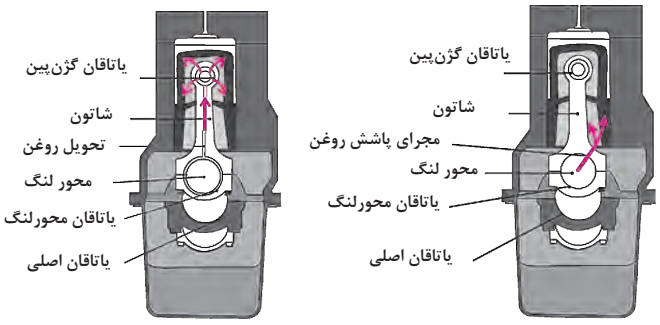
در بلوکه‌ی موتورهای بوش جداشدنی ، محل نشست بوش سیلندر باید کاملاً تمیز ، سالم و عاری از هرگونه پلیسه و رسوبات باشد ، بنابراین جای بوش سیلندر را که نزدیک محفظه‌ی کارتر است خوب بررسی و در صورت معیوب بودن ، آن عیب را برطرف می‌کنند (شکل ۶۸۲ـ۴) .



شکل (٤-٦٨٢)

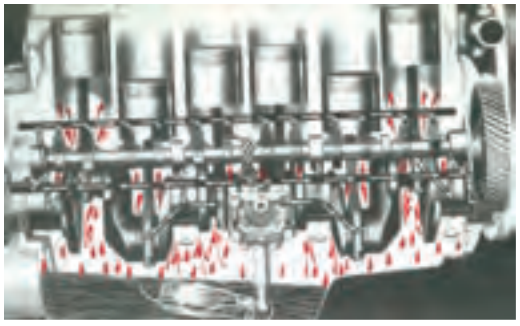
۹۰ـ۴-مکانیزم روغن‌کاری سیلندر

در بخش روغن‌کاری اشاره شد که اگر شاتون دارای مجرای جانبی باشد دیواره‌ی سیلندر را روغن‌کاری می‌نماید ولی آیا تاکنون فکر کرده‌اید این مجرا، فقط برای کمک به روغن‌کاری طرف فشاری سیلندر و پیستون بوده است، پس دیگر قسمت‌های سیلندر چگونه روغن‌کاری می‌شوند؟ (شکل ۶۸۳ـ۴) .



شکل (۶۸۳-٤)

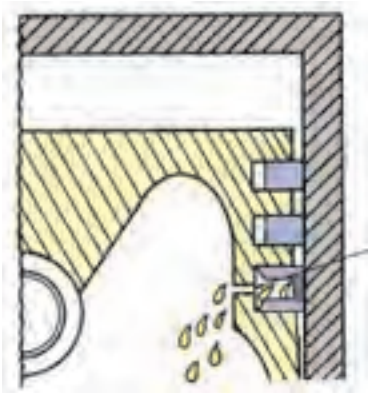
خوب است بدانید، روغن هایی که جهت روانکاری به میل‌لنگ فرستاده شده‌اند ، در اثر لقی مجاز یاتاقان به بیرون (محفظه‌ی کارتر) ریزش می‌کنند .



شکل (۶۸٤-٤)

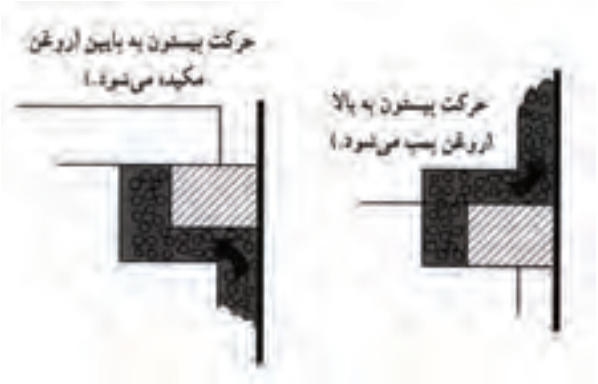
هم‌چنین روغن‌های برگشتی سیستم سوپاپ از مجاری سرسیلندر و بلوکه به روی میل‌لنگ می‌ریزد. مجموعه‌ی روغن‌های فوق، هنگام چرخش میل‌لنگ به اطراف پخش می‌شود و به دیواره سیلندر و پیستون پاشش می کند (شکل ۶۸۴ـ۴) .

رینگ روغن وظیفه دارد روغن‌های دیواره‌ی سیلندر را بتراشد و از طریق شیارهای پیستون بر روی گژن پین بریزد و به کارتر بازگرداند (شکل ۶۸۵ـ۴) .



شکل (۶۸۵-٤)

می‌توان اشاره کرد که اگر روغن کارتر بیش از حد باشد موجب روغن‌سوزی می‌گردد ، زیرا رینگ نمی‌تواند روغن‌های پاشیده شده به دیواره‌ی سیلندر را ، به دلیل زیاد بودن، کنترل نماید و روغن به اتاق احتراق نشت کرده و می‌سوزد (شکل ۶۸۶ـ۴) .



شکل (۶۸۶-٤)

۹۱ـ۴ -دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب سیلندر و تعویض بوش آن

زمان: ۵ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ساعت یا اندازه‌گیر تلسکوپی ، دستگاه سنگ یا کاغذ سنباده، صفحه ساعت .

نکات ایمنی :

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

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

ـ پس از نصب بوش‌ها از تکان خوردن آن ها ، که موجب از بین رفتن خاصیت آب‌بندی می‌شود ، جلوگیری کنید .

مطابق آنچه که قبلاً گفته شد ، سیلندر را باز کنید و سپس آن را شست و شو دهید .

ـ برای عیب‌یابی سیلندر از نظر ظاهر آن را بررسی کنید .

ـ در صورتی که ترک ، خراش ، حفره و هرگونه صدمه مشاهده گردید ، سیلندر را عوض کنید (شکل ۶۸۷ـ۴) .

ـ اگر با ناخن ، پله در بالای سیلندر احساس شد ، سیلندر را عوض کنید (شکل ۶۸۸ـ۴) .

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

ـ توسط ساعت اندازه‌گیر و یا اندازه‌گیر تلسکوپی ، قطر سیلندر را در دو جهت طولی و عرضی ، در قسمت بالای آن (حدود ۱۵ میلی‌متر زیر T.D.C) اندازه‌گیری کنید (شکل ۶۸۹ـ۴) .

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

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

ترک

شکل (٤-۶۸۷)

شکل (٤-۶۸۸)

شکل (٤-۶۸۹)

ـ در صورت زیاد بودن این اختلاف، سیلندررا عوض کنید.

حد مجاز ۰/۱۵ میلی‌متر است .

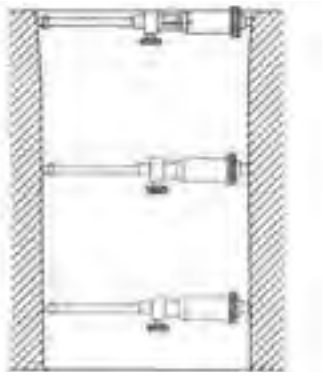
ـ اندازه‌های بالا و پائین سیلندر را با یک دیگر مقایسه کنید (شکل ۶۹۰ـ۴) .

نکته : به وسیله‌ی ساعت ، انحراف عقربه‌ی بالا و پائین سیلندر را تعیین نمائید .

ـ اختلاف اعداد ، نشانه‌ی میزان مخروط شدن سیلندر است و در صورتی که بیش از حد مجاز باشد ، سیلندر را تعویض کنید .

برای کنترل موج داشتن سیلندر ، بهتر است از ساعت اندازه‌گیر استفاده شود .

ـ توسط ساعت ، اختلاف قطر سیلندر را از بالا تا پائین ، در چند نقطه معین نمائید (شکل ۶۹۱ـ۴) .



شکل (۶۹۰-٤)

شکل (۶۹۱-٤)

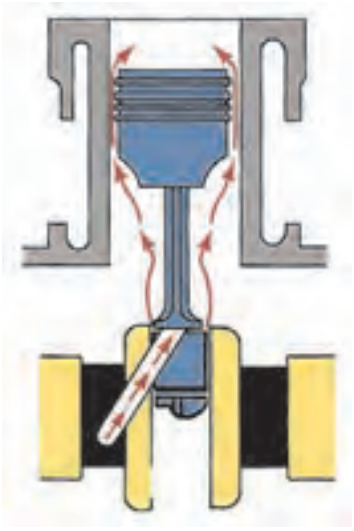
- اعداد به دست آمده را مقایسه کنید و مقدار سایش غیر یک نواخت سیلندر را به دست آورید .

- زیاد بودن مقدار سائیدگی ، نشانه‌ی آن است که سیلندر معیوب است .

ـ اگر سیلندر سالم باشد می‌توان مجدداً از آن استفاده نمود.

دیواره‌ی سیلندر در اثر حرکت رینگ‌ها به صورت شیشه‌ای درمی‌آید و کاملاً صیقلی می‌شود . این امر موجب عبور روغن و افزایش روغن سوزی و هم چنین نشت گاز از اطراف رینگ‌ها می‌گردد (شکل ۶۹۲ـ۴).

توصیه شده است که در صورت استفاده از سیلندر قبلی (و یا تراش نخوردن سیلندر خشک) سطح داخلی آن را توسط دستگاه سنگ مخصوص و یا سنباده‌ی نرم به طور یک نواخت ، کمی خشن نمائید.



شکل (۶۹۲-٤)

از دستگاه سنگ در دو نوع قابل انعطاف و فنری استفاده می‌گردد که هر دو توسط دریل کار می‌کنند.(شکل ۶۹۳ـ۴) .

اگر دستگاه سنباده در اختیار ندارید ، با استفاده از کاغذ سنباده سطوح داخلی سیلندر را به صورت خشن درآورید . برای این کار می‌توانید از استوانه‌ای با قطر تقریبی کمتر از پیستون کمک بگیرید .

شکل (٤-٦٩٣)

خشن کردن سطح باید به شکل ضربدری و با زاویه‌ی ° ۲۰ الی ° ۶۰ باشد (شکل ۶۹۴ـ۴) .

شکل (٤-٦٩٤)

برای خارج کردن یا تعویض بوش به روش زیر عمل کنید :

ـ روی بوش‌ها علامت و شماره بزنید تا در صورت استفاده‌ی مجدد ، محل آنها جا به جا نشود (شکل ۶۹۵ـ۴) .

شکل (٤-٦٩٥)

ـ بوش‌بندها را باز و بوش‌های کهنه را خارج نمائید (شکل۶۹۶ـ۴) .

ـ محل قرارگیری بوش‌ها روی بلوکه باید کاملاً تمیز باشد .

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

شکل (٤-٦٩٦)

ـ در ابتدا صاف بودن لبه‌های بوش را مورد سنجش قرار دهید . برای انجام این عمل ، صفحه‌ی ساعت را روی بلوکه بگذارید و لبه‌ی ساعت را روی نقطه‌ای از بوش صفر نمائید. سپس در دو نقطه‌ی دیگر نیز این اندازه‌گیری را انجام دهید و اختلاف آن‌ها را مشخص کنید (شکل ۶۹۷ـ۴) . در صورتی که ناصافی لبه‌ها بیش از ۰/۰۲ میلی‌متر باشد ، بوش موردنظر قابل استفاده نیست و آن را تعویض نمائید .

ـ در مرحله‌ی بعد به وسیله‌ی صفحه‌ی ساعت اختلاف ارتفاع لبه‌ی بوش و بلوکه را مشخص کنید . این اختلاف اندازه نباید از ۰/۰۳ میلی‌متر بیش‌تر باشد.

در صورتی که اختلاف اندازه از حد مجاز بیش‌تر باشد با چرخاندن نیم دور بوش شاید عیب برطرف گردد . در صورت باقی ماندن عیب ، سطح زیر بوش را مورد بررسی قرار دهید (شکل ۶۹۸ـ۴) .

ـ اختلاف ارتفاع بوش‌ها با یک دیگر را کنترل نمائید. اگر اختلاف اندازه‌ی بوش‌ها بیش از ۰/۰۵ میلی‌متر باشد ، با چرخاندن بوش به اندازه‌ی 180° (نیم دور) احتمالاً عیب برطرف می‌گردد (شکل ۶۹۹ـ۴) .

پس از آزمایش هر چهار سیلندر و صحت اندازه‌ها بوش را نسبت به بلوکه علامت بزنید و سپس آن‌ها را خارج کنید .

ـ واشر آب‌بندی مخصوص را به آرامی روی بوش قرار دهید و گریس بزنید .

ـ بوش‌ها را مطابق شماره و علامت سوار نمائید .

نکته : تعداد واشر آب‌بندی مورد استفاده ، براساس توصیه‌ی کاتالوگ هر موتور ، انتخاب می‌گردد .

ـ برای جلوگیری از تکان خوردن بوش‌ها روی بلوکه ، بوش‌بندها را ببندید شکل (۷۰۰ـ۴) بوش به همراه اورینگ را نشان می‌دهد .

شکل (۶۹۷-٤)

شکل (۶۹۸-٤)

شکل (۶۹۹-٤)

شکل (۷۰۰-٤)

۹۲ـ۴- آشنایی با ثابت تراش ، سیلندر تراش، پولیش و تست ترک

بازسازی سیلندرهای جدانشدنی با تراشیدن دیواره‌ی سیلندر انجام می‌شود . به این ترتیب سیلندر به شکل استوانه‌ی کامل و با اندازه‌ی بزرگ‌تر (اورسایز) درمی‌آید . پس از تراش‌کاری ، به منظور ایجاد سطحی نرم و حرکت روان پیستون ، سیلندر سنگ می‌خورد و پرداخت می‌شود . پس از اصلاح سیلندر ، پیستون اورسایز به کار می‌رود .

-**تراش سیلندر** : در بعضی از کارگاه‌ها ماشین‌های تراش بزرگی به کار می‌روند که بلوکه‌ی سیلندر بر روی آن ها نصب می‌شود و محور دستگاه از بالا عمل تراش را به سرعت انجام می‌دهد (شکل ۷۰۱ـ۴) .

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

دستگاه سیلندر تراش ، ماشینی است که تیغه‌های فرز (تیغه‌ی تراش) بر روی محور محرک آن نصب می‌شود .

پایه‌ی ماشین روی بلوکه اتصال می‌یابد و توسط یک موتور الکتریکی ، تیغه‌ها ضمن چرخش داخل سیلندر پائین می‌روند و دیواره را می‌تراشند (شکل ۷۰۲ـ۴) .

معمولاً در سیلندر تراش ، الماسی برای تیز کردن تیغه‌ها و یک میکرومتر برای تنظیم آن ها ، تعبیه شده است .

با تنظیم قطر تیغه‌های تراش (فرز) به وسیله‌ی میکرومتر و قرار دادن آن در بالای سیلندر ، دستگاه را روشن کرده و به صورت اتوماتیک عمل تراشکاری از بالا به پائین انجام می‌گیرد (شکل ۷۰۳ـ۴) .

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

شکل (۷۰۱-٤)

شکل (۷۰۲-٤)

شکل (۷۰۳-٤)

عمل تراش‌کاری برای تمام سیلندرها انجام می‌شود.

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

چند نوع دستگاه سنگ وجود دارد.

نوعی سنگ قابل انعطاف وجود دارد که مانند برس عمل می‌کند و دیواره ی سیلندر را سنگ می‌زند . سر تارهای این برس ، قطعات کوچک سنگ نصب شده است (شکل ۴ـ۷۰۴).

در نمونه‌ای دیگر چهار سنگ سخت از جنس اکسید آلومینیم یا کاربید سیلیکون روی چهار عدد تکیه گاه نصب می‌شود و توسط دستگاهی مانند دریل ، عمل سنگ زدن سیلندر صورت می‌گیرد . قطر دستگاه سنگ نسبت به اندازه ی سیلندر ، قابل تنظیم است . قبل از به‌کار گرفتن دستگاه ، ابزار سنگ را داخل سیلندر قرار می‌دهند و می‌چرخانند . آن گاه به سطح تماس سنگ‌ها و سیلندر دقت می‌کنند تا از تنظیم بودن آن ها مطمئن شوند. هر چهار سنگ باید با دیواره‌ی سیلندر تماس داشته باشد (شکل ۴ـ۷۰۵) .

در صورت لرزش در دستگاه ، سنگ‌ها را مجدداً بیرون می‌آورند و تنظیم می‌کنند. عمل پرداخت سیلندر ضمن حرکت دورانی ، باید به صورت رفت و برگشت باشد تا سطح سیلندر به شکل هاشور خورده درآید (شکل ۴ـ۷۰۶) .

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

قبلاً اشاره شد که در بلوک سیلندرهای خشک توسط فیلر این مقدار را اندازه‌گیری می‌کنند و در صورتی که بیش از حد مجاز باشد ، به وسیله‌ی دستگاه صفحه تراش سطح روی بلوکه را سنگ می‌زنند (شکل ۴ـ۷۰۷) .

شکل (۷۰۴-٤)

شکل (۷۰۵-٤)

شکل (۷۰۶-٤)

شکل (۷۰۷-٤)

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

در قسمت بالای دستگاه ، ستونی حامل یک سنگ سنباده یا تیغه‌ی فرز است که با حرکت روی بلوکه از سطح آن براده‌برداری می‌کند . مقدار سنگ زدن بلوکه، محدودیت عددی دارد (شکل۴ـ۷۰۸) .

پس از سنگ زدن ، سطح بلوکه کاملاً صاف و بدون حفره یا پستی و بلندی است و عمل آب‌بندی به نحو مطلوب صورت می‌پذیرد (شکل ۴ـ۷۰۹) .

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

این فرسایش در هوزنیگ و محفظه‌ی یاتاقان‌های ثابت روی بلوکه نیز بروز می‌نماید . بنابراین پس از مدتی کارکرد محفظه‌ی آن ها به شکل بیضی درمی‌آید . و باید با روشی آن را اصلاح نمود. دستگاه ثابت تراش وسیله‌ای است که محفظه‌ی یاتاقان‌های ثابت را به‌طور یک نواخت می‌ساید و آن ها را به شکل دایره‌ی کامل تراش می‌دهد (شکل ۴ـ۷۱۰) . مجموعه‌ی دستگاه ثابت تراش را نشان می‌دهد .

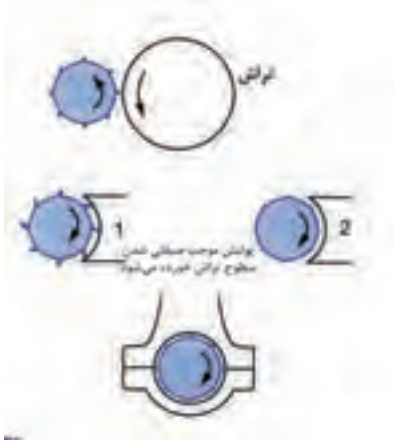
– **پولیش زدن** : دستگاه پولیش وظیفه دارد از مقدار زبری سطوح بکاهد و آنها را کاملاً پرداخت نماید . بیش‌ترین کاربرد پولیش در پرداخت سطوح میل‌لنگ است . اشاره شد که بعد از تراش محورهای میل‌لنگ ، سطح آن ها زبر می‌شود و باید توسط پولیش آن ها را صیقلی نمود.

به وسیله‌ی پولیش زدن حدود ۰/۰۲ میلی‌متر از سطوح خشن براده برداری می‌شود و به سطحی کاملاً صیقلی تبدیل می‌شود (شکل ۴ـ۷۱۱) .

شکل (۴-۷۰۸)

شکل (۴-۷۰۹)

شکل (۴-۷۱۰)



شکل (۴-۷۱۱)

-**تست ترک** : دستگاه تست ترک براساس خاصیت آهن‌ربایی ، پایه‌گذاری شده است به همین دلیل این دستگاه فقط روی قطعات آهنی کاربرد دارد (شکل ۷۱۲ـ۴) .

در این روش قطعه‌ی موردنظر را مغناطیس می‌کنند[۲۷] و پودر آهن یا مایعی حاوی ذرات ریز آهن را روی قسمت‌های مشکوک به ترک ، می‌پاشند . این عمل باعث ایجاد میدان مغناطیسی در قطعه می‌گردد و به صورت یک خط (به شکل ترک موردنظر)، مشاهده می‌شود. (شکل ۷۱۳ـ۴) .

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

۹۳ـ۴- وسایل و مواد شست وشو دهنده‌ی سیلندر

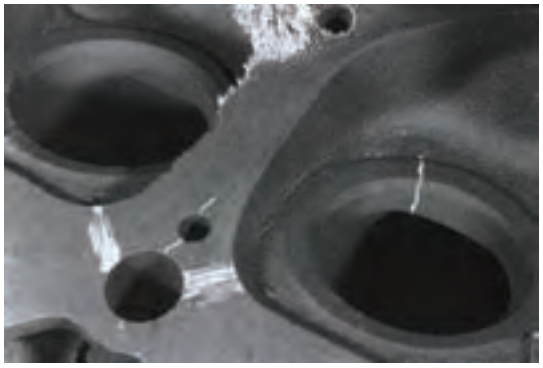
پس از تراش سیلندر و یا خشن کردن دیواره‌ی آن ، به طور کامل بلوکه را باید تمیز کرد . وجود هرگونه گردوغبار ، پلیسه و ذرات ریز روی بلوکه به قطعات جدید منتقل می‌شود و به آن ها صدمه خواهد زد .

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

اما اگر بلوکه از جنس آلومینیم باشد آن را توسط آب صابون داغ و برس شست و شو می‌دهند (شکل ۷۱۴ـ۴) .

برخی کارشناسان استفاده از روغن‌های سبک به همراه دستمال را برای شست و شو نسبت به نفت ترجیح می‌دهند (شکل ۷۱۵ـ۴) .

شکل (۷۱۲-٤)



شکل (۷۱۳-٤)

شکل (۷۱٤-٤)

شکل (۷۱۵-٤)

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

مجاری روغن را توسط برس کوچک تمیز می‌کنند.

پس از تمیز کردن بلوکه ، آن را با کمپرس باد کاملاً خشک می نمایند (شکل ۷۱۶ـ۴) .

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

مراقب باشید که حتی‌المقدور از بنزین برای شستن بلوکه استفاده نگردد ، زیرا خطرآفرین است . (به خصوص در محیط‌های بسته) امروزه در کارگاه‌های صنعتی دستگاه‌های بزرگ، شست و شوی قطعات وجود دارد (شکل۷۱۷ـ۴) .

در این دستگاه‌ها حلال مناسب را از طریق جت و افشانک‌های متعدد داخل دستگاه به مواضع مختلف موتور و دیگر قطعات با فشار ، می‌پاشند و آن‌ها را شست و شو می‌دهند .

رایج‌ترین موادی که برای شست و شو استفاده می‌شود عبارت‌اند از نفت ، بخار داغ ، نفتا و تترالین .

این حلال‌ها ، روغن را به خوبی در خود حل می‌کنند و سطوح را تمیز می‌نمایند .

شکل (۷۱۶-٤)

شکل (۷۱۷-٤)

زمان: ۲ ساعت

۹۴ـ۴-دستورالعمل شست‌وشوی بلوکه سیلندر

ابزارهای موردنیاز :

انواع برس مویی ، آب صابون داغ ، نفت .

نکات ایمنی :

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

ـ به بلوکه خراش یا صدمه وارد نگردد .

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

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

نکته‌ی قابل ذکر آنکه به وسیله‌ی ماشین‌های مخصوص ، کار شست و شو آسان‌تر می‌گردد (شکل ۷۱۸ـ۴) .

حلال بطور کامل نمی‌تواند ذرات ریز را از منافذ و حفره‌های بلوکه پاک کند . بنابراین پس از باد گرفتن سطوح و مجاری ، به وسیله‌ی پارچه‌ای مناسب دیواره‌ی سیلندر را خشک کنید ، تا بقایای ذرات ریز توسط آن تمیز گردند (شکل ۷۱۹ـ۴) .

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

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

۹۵ـ۴ -اصول جمع کردن موتور و آب‌بندی آن

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

بهتر است قطعات ، با نظم و ترتیب خاصی در کنار یک دیگر قرار گیرند تا هنگام بستن ، کار به سهولت انجام گیرد (شکل ۷۲۰ـ۴) .

پس از اطمینان از سالم بودن پیچ و مهره‌ها ، آن ها را تمیز می‌نمایند . به اندازه‌ی پیچ ها و جای قرارگیری آن ها باید دقت نمود (شکل ۷۲۱ـ۴) .

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

شکل (۷۱۸-٤)

شکل (۷۱۹-٤)

شکل (۷۲۰-٤)

شکل (۷۲۱-٤)

جهت بستن قطعات ، حتماً از ترک‌متر استفاده گردد .

نکته : هر قطعه‌ای که بسته می‌شود به چگونگی کارکرد و در صورت لزوم لقی آن دقت شود .

ترتیب جمع کردن قطعات ، عکس مرحله‌ی باز کردن آن‌هاست . بنابراین اولین قطعه‌ای که بسته می‌شود ، سیلندر موتور در مدل‌های بوش تر یا جدا شدنی است .

پس از آماده کردن بلوکه ، سیلندر جدید یا اصلاح شده توسط سنباده را به همراه واشر آب‌بندی مخصوص روی آن قرار می‌دهند (شکل ۷۲۲ـ۴) .

نکته : باید مراقب بود که واشر آب‌بندی تاب نخورد.

بوش سیلندر را براساس علامت روی بلوکه قرار می‌دهند و ارتفاع آن ها را به وسیله‌ی ساعت اندازه‌گیر نسبت به یک‌دیگر و هم چنین نسبت به سطح بلوکه مجدداً کنترل می‌نمایند (شکل ۷۲۳ـ۴) .

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

۹۶ـ۴- دستورالعمل مونتاژ میل‌لنگ و ملحقات آن

ابزارهای موردنیاز :

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

نکات ایمنی :

ـ در جا به جایی میل‌لنگ کاملاً احتیاط کنید .

- سفت کردن پیچ‌ها به روش زاویه‌ای توصیه شده است .

برای بستن میل‌لنگ به روش زیر عمل کنید :

ـ پس از تمیز کردن قطعات ، پوسته یاتاقان‌های اصلی را به طور صحیح روی بلوکه قرار دهید و به آن ها روغن بزنید .

ـ میل‌لنگ را آرام روی یاتاقان‌ها قرار دهید(شکل ۷۲۴ـ۴) .

شکل (۷۲۲-٤)

شکل (۷۲۳-٤)

زمان: ۲ ساعت

شکل (۷۲٤-٤)

ـ بغل یاتاقانی را روغن بزنید و سطح شیاردار آن را به طرف میل‌لنگ بگذارید (شکل ۷۲۵ـ۴) .

شکل (٤-۷۲۵)

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

ـ کپه ها را مطابق شماره و جهت در جای خود قرار دهید (شکل ۷۲۶ـ۴) .

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

ـ به جز کپه‌ای که بغل یاتاقانی دارد ، بقیه‌ی پیچ ها را تا گشتاور لازم محکم نمائید .

شکل (٤-۷۲۶)

ـ قبل از محکم کردن کپه‌ی انتهایی میل لنگ ، بهتر است توسط ابزار مخصوص ، کاسه نمد را جا بزنید و کپه‌ی انتهایی را تا گشتاور لازم محکم کنید (شکل۷۲۷ـ۴) .

شکل (٤-۷۲۷)

ـ میل‌لنگ را به وسیله‌ی پیچ گوشتی به چپ و راست هدایت کنید تا بغل یاتاقانی در محل خود قرار گیرد و آن گاه پیچ این کپه را هم تا گشتاور لازم محکم نمائید (شکل ۷۲۸ـ۴) .

شکل (٤-۷۲۸)

نکته‌ی ۱: لاستیک چکمه‌ای کپه ی انتهایی فراموش نشود.

نکته‌ی ۲ : توصیه شده است ، پیچ‌های یاتاقان ثابت را چسب آب‌بندی بزنید .

نکته‌ی ۳ : قبل از بستن میل‌لنگ ، لقی یاتاقان‌ها را به وسیله‌ی پلاستی گیج اندازه‌گیری کنید .

ـ در پایان دو عدد پیچ ضامن کپه‌ی میانی را که در طرفین بلوکه قرار دارد ، ببندید (شکل ۴ـ۷۲۹) .

شکل (٤-٧٢٩)

۴ـ۹۷- دستورالعمل مونتاژ یا بستن ملحقات داخل سیلندر و بلوکه

زمان: ۴ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

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

نکات ایمنی :

ـ فلایویل و مجموعه‌ی کلاچ را هیچ‌گاه در مجاورت روغن قرار ندهید .

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

ـ پوسته یاتاقان‌ها را روی شاتون و کپه‌ی آن قرار دهید (قبلاً عملیات پلاستی گیج روی شاتون‌ها انجام شده است) ، (شکل ۴ـ۷۳۰) .

شکل (٤-٧٣٠)

ـ دهانه‌ی رینگ‌های پیستون را مطابق آنچه در بخش (۴ـ۶۱) ذکر شد قرار دهید . آن ها نباید در یک راستا باشند .

ـ به رینگ‌ها روغن بزنید و مجموعه‌ی پیستون را داخل رینگ جمع‌کن بگذارید (شکل ۴ـ۷۳۱) .

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

شکل (٤-٧٣١)

ـ پس از روغن زدن به یاتاقان شاتون و دیواره‌ی سیلندر ، پیستون را مطابق شماره و علامت روی آن (به سمت جلوی موتور) به آرامی توسط دسته چوبی به داخل سیلندر بفرستید (شکل ۷۳۲ـ۴) .

شکل (۷۳۲-٤)

نکته : شاتون روی دیواره‌ی سیلندر و محور میل‌لنگ خط نیندازد .

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

ـ مهره‌های آن را ببندید و آن ها را تا گشتاور لازم محکم نمائید (شکل ۷۳۳ـ۴) .

شکل (۷۳۳-٤)

نکته : پس از بستن هر پیستون ، میل‌لنگ را یک دور بگردانید تا از روان بودن موتور مطمئن شوید (شکل ۷۳۴ـ۴).

شکل (۷۳٤-٤)

ـ بقیه‌ی پیستون‌ها را به همین ترتیب سوار کنید.

پس از سوار کردن پیستون‌ها ، موتور را بگردانید و ملحقات زیر موتور را نصب کنید :

ـ ابتدا اویل پمپ را به همراه واشر فلزی ، زنجیر و چرخ زنجیر آن سوار کنید و پیچ های آن را محکم نمائید (به کوتاه و بلند بودن پیچ ها توجه شود) .

دقت داشته باشید که خار میل‌لنگ روی چرخ زنجیر به طور صحیح نصب گردد (شکل ۷۳۵ـ۴) .

شکل (۷۳۵-٤)

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

ـ در پوش چرخ زنجیر اویل پمپ را ببندید .

ـ لبه های خارجی کاسه نمد جلو میل‌لنگ را چسب بزنید و توسط ابزار مخصوص ، آن را جا بزنید (شکل ۷۳۶ـ۴) .

شکل (٤-٧٣٦)

ـ کارتر را ضمن چسب زدن ، به همراه واشر نو روی بلوکه سوار کنید و پیچهای آن را طوری محکم نمائید که به صورت ضربدری و یک نواخت بسته شود (شکل ۷۳۷ـ۴) .

شکل (٤-٧٣٧)

ـ فلایویل را در انتهای میل‌لنگ در حالی که پیچهای آن را چسب زده‌اید ، سوار کنید .

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

ـ مجموعه‌ی کلاچ را به همراه شفت واسطه (راهنمای هم مرکزکن) روی فلایویل ببندید (شکل ۷۳۸ـ۴) .

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

ـ حال می‌توانید قفل کن فلایویل را باز کنید و موتور را بگردانید تا برای بستن سرسیلندر آماده باشد.

شکل (٤-٧٣٨)

زمان: ۵ ساعت

۹۸-۴-دستورالعمل‌مونتاژ سرسیلندر و بستن موتور

ابزارهای موردنیاز :

فنرجمع‌کن ، ابزار مخصوص لاستیک گاید ، فیلر ، ابزار مخصوص کاسه نمد ، قفل کن فلایویل

نکات ایمنی :

ـ مراقب باشید شیم‌ها به داخل سرسیلندر نیفتند.

ـ تسمه تایم را از مواد شیمیایی و روغنی دور نگه‌دارید .

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

برای جمع کردن سرسیلندر مطابق آنچه در بخش (۴۲ـ۴) آمده است عمل کنید . به طور خلاصه :

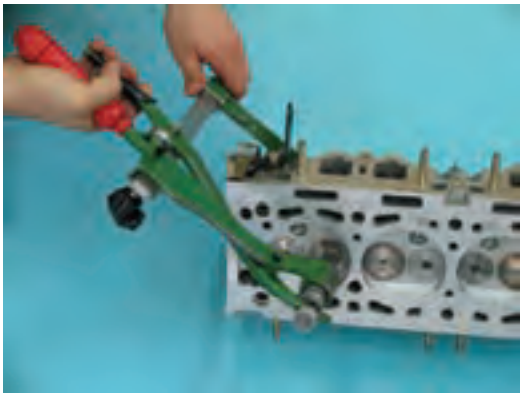
ـ ابتدا پولک زیر فنر (در صورت وجود) و سپس لاستیک آب‌بندی گاید را قرار دهید .

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

ـ ساق سوپاپ را روغن بزنید و در گاید خود قرار دهید (شکل۷۳۹ـ۴) .

ـ توسط فنر جمع‌کن ، فنر و خار سوپاپ را نصب کنید (شکل ۷۴۰ـ۴) .

شکل (٤-٧٣٩)



شکل (٤-٧٤٠)

ـ پیستون‌ها را در میانه کورس قرار دهید ، به طوری‌که هر چهار عدد دریک راستا باشند (شکل۷۴۱ـ۴) .

شکل (٤-٧٤١)

ـ اگر سرسیلندر تراش نخورده است از واشر استاندارد استفاده کنید ولی در صورتی‌که سرسیلندر تراش داده شد ه، حتماً واشر نوع تعمیری که ضخیم‌تر است به کار ببرید .

ـ پس از قرار دادن واشر ، سرسیلندر را روی آن سوار کنید (شکل ۷۴۲ـ۴) .

شکل (٤-٧٤٢)

ـ پیچ‌های آن را ببندید و سپس به یکی از روش‌های مخصوص آن ، که در بخش (۴ـ۲۷) ذکر شده ، تا گشتاور لازم محکم نمائید . بوش پیچ روی پوسته واترپمپ فراموش نشود .

نکته : توصیه شده است ، پیچ‌های سرسیلندر را چسب آب‌بندی بزنید .

ـ پس از بستن سرسیلندر شیم‌های مخصوص هر سوپاپ را روغن بزنید و به ترتیب شماره طوری قرار دهید که طرف قوس‌دار آن ، سمت تایپت باشد .

ـ تایپت‌ها را روی سوپاپ‌ها بگذارید (شکل ۴ـ۷۴۳) .

ـ میل بادامک را مطابق آنچه در بخش (۴ـ۱۴) ذکر شده ، نصب کنید (شکل ۴ـ۷۴۴) .

ـ بهتر است فیلر سوپاپ را مجدداً کنترل نمائید.

در صورتی که لقی آن ها در حد مجاز نباشد ، شیم سوپاپ موردنظر را تغییر دهید . فیلرگیری در بخش (۴ـ۲۰) آمده است .

ـ دو شاخه ی ضامن (در صورت داشتن) و لوله‌ی روغن کاری میل بادامک را ببندید .

ـ کاسه نمد سرمیل بادامک را توسط ابزار مخصوص نصب کنید (می‌توانید لبه های خارجی آن را چسب بزنید)، (شکل۴ـ۷۴۵).

ـ قاب زیر چرخ تسمه میل بادامک (در صورت داشتن) را ببندید و سپس با اهرم کردن میل بادامک چرخ تسمه را روی آن سوار کنید . پیچ آن را تا گشتاور لازم محکم نمائید (شکل۴ـ۷۴۶).

شکل (٤-٧٤٣)

شکل (٤-٧٤٤)

شکل (٤-٧٤٥)

شکل (٤-٧٤٦)

ـ چرخ تسمه‌ی میل‌لنگ را همراه خار مربوطه سوار کنید .

ـ معمولاً واشر واترپمپ را گریس می‌زنند تا آب‌بندی، بهترصورت گیرد. آن را به همراه واترپمپ نصب کنید (شکل۷۴۷ـ۴).

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

به دو روش می‌توانید تسمه تایم را نصب کنید که در بخش (۱ـ۱۲ـ۴) آمده است . یکی از روش‌ها به صورت زیر است :

ـ میل بادامک را بگردانید تا علامت تایمینگ روی چرخ تسمه‌ی آن به طرف بالا (ساعت ۱۲) قرار گیرد (شکل۷۴۸ـ۴).

شکل (۷۴۷-٤)

شکل (۷۴۸-٤)

ـ علامت روی چرخ دنده‌ی میل‌لنگ را به صورت افقی در طرف راست (ساعت ۳) قرار دهید .

ـ پس از تنظیم میل‌لنگ و میل بادامک، تسمه را براساس جهت چرخش (راست‌گرد) ، روی موتور سوار کنید (شکل۷۴۹ـ۴) .

شکل (۷۴۹-٤)

نکته: اگر روی تسمه علائم تایمینگ وجود دارد، آن‌ها را در مقابل علامت‌های چرخ تسمه‌های موتور قرار دهید (شکل ۷۵۰ـ۴).

شکل (۷۵۰-٤)

ـ پیچ تسمه سفت‌کن را شل کنید و آن را خلاف عقربه‌های ساعت بگردانید ، تا کشش تسمه تنظیم گردد و آن‌گاه پیچ آن را محکم کنید .

نکته : با چرخش ۹۰ درجه‌ای تسمه ، میزان کشش آن را بسنجید (شکل ۷۵۱ـ۴) .

شکل (٤-٧٥١)

ـ قاب‌ها و دسته موتور مربوط به جلوی موتور را ببندید (شکل ۷۵۲ـ۴) .

شکل (٤-٧٥٢)

ـ پس از نصب مجدد قفل‌کن فلایویل ، پولی سر میل‌لنگ را سوار کنید و تا گشتاور لازم محکم نمائید . سپس قفل کن را باز کنید (شکل ۷۵۳ـ۴) .

شکل (٤-٧٥٣)

۹۹ـ۴ـ دستورالعمل مونتاژ مدار سوخت‌رسانی و خنک کننده و روغن کاری .

زمان: ۲ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

آچار آلن ، ابزارهای عمومی ، آچار شمع

نکات ایمنی :

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

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

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

ـ دلکوی خودروهای کاربراتوری براساس علامتی که روی آن مشخص کرده‌اید یا پایه‌ی کویل دوبل (موتورهای انژکتوری) به همراه پیچ ضامن و مانیفولد دود به همراه صفحه‌ی واسطه را ببندید (شکل ۷۵۴ـ۴) .

ـ لاستیک فیلتر را روغن بزنید و آن را به وسیله‌ی دست محکم کنید (شکل ۷۵۵ـ۴) .

ـ درپوش سوپاپ را هم ببندید .

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

ـ ترموستات و درپوش ترموستات به همراه واشر (شکل ۷۵۶ـ۴).

ـ پمپ بنزین (نوع کاربراتوری) به همراه واشر جدید

ـ شمع و وایرهای آن (شکل ۷۵۷ـ۴) .

شکل (٤-٧٥٤)

شکل (٤-٧٥٥)

شکل (٤-٧٥٦)

شکل (٤-٧٥٧)

ـ مانیفولد هوا به همراه واشر جدید (شکل ۷۵۸ـ۴).

شکل (۷۵۸-٤)

ـ لوله‌های رابط هواکش و مانیفولد و کارتر (شکل ۷۵۹ـ۴).

ـ آلترناتور ، پمپ کولر ، پمپ فرمان هیدرولیک (در صورت وجود) به همراه تسمه‌ی آلترناتور .

شکل (۷۵۹-٤)

۴-۱۰۰- دستور العمل کنترل عملیات انجام شده

زمان: ۱ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی

نکات ایمنی :

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

باید توجه داشت که برای تمام قطعات از واشرهای نو استفاده کنید بعضی از واشرها ، همان طور که اشاره شد ، با چسب آب‌بندی نصب شده‌اند و برخی دیگر بدون چسب .

دو طرف واشرهای مدارات خنک‌کاری را (درپوش ترموستات و واترپمپ) گریس بزنید و پس از چند دقیقه آن ها را نصب کنید . تمام اتصالات را کنترل نمائید تا از نظر آب‌بندی و محکم بودن اطمینان حاصل شود (شکل ۷۶۰ـ۴) .

شکل (۷۶۰-٤)

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

برخی قطعات چون انواع حسگر و ریل سوخت (در خودروهای انژکتوری) و کاربراتور و متعلقات دیگر را (در خودروهای کاربراتوری) که ضربه پذیرند ، بعد از سوار کردن موتور روی شاسی ، بر روی خودرو نصب کنید (شکل ۷۶۱ـ۴).

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

شکل (٤-٧٦١)

شکل (٤-٧٦٢)

۱۰۱ـ۴- دستورالعمل سوار کردن موتور روی شاسی و روشن کردن موتور .

زمان: ۴ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی ، جرثقیل .

نکات ایمنی :

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

ـ میزان روغن ریخته شده داخل موتور را قبل از روشن کردن آن کنترل نمائید .

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

ـ با اتصالی صحیح به جرثقیل موتور را از پایه باز کنید و آن را بلند نمائید .

ـ به آرامی موتور را در محل خود ، روی خودرو قرار دهید (شکل ۷۶۳ـ۴) .

شکل (٤-٧٦٣)

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

ـ کلیه‌ی اتصالات پلوس‌ها ، گیربکس (حسگرها و دسته دنده) را به موتور متصل نمائید .

ـ به طور کلی عکس روش باز کردن ، تمام اتصالات و قطعات را با توجه به علامت‌های مشخص شده‌ی آن ها ببندید (شکل۷۶۴ـ۴) .

اما مهم ترین آن ها به شرح زیر است :

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

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

ـ در خودروهای انژکتوری ریل سوخت، لوله های ورود و خروج بنزین ، اتصالات حسگرها ، سیم گاز ، لوله‌های خلائی و کلیه‌ی اتصالات مربوط به هواکش را برقرار سازید (شکل۷۶۵ـ۴).

ـ از صافی هوای نو استفاده کنید .

ـ لوله‌های رادیاتور و بخاری را وصل نمائید .

ـ در پایان تمام اتصالات برقی ، سوخت و آب خنک کاری را کنترل کنید تا به طور صحیح در جای مربوطه نصب شده باشند (شکل ۷۶۶ـ۴) .

ـ مایع خنک کننده به داخل رادیاتور اضافه کنید.

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

ـ چند دقیقه‌ای صبر کنید تا روغن به اندازه کافی به داخل کارتر برسد .

ـ اتصال باطری را برقرار سازید و سوئیچ را روشن کنید . در خودروی انژکتوری اجازه دهید تا سوخت به موتور برسد و سپس استارت بزنید تا روشن شود (شکل ۷۶۷ـ۴) .

شکل (٤-٧٦٤)

شکل (٤-٧٦٥)

شکل (٤-٧٦٦)

شکل (٤-٧٦٧)

ـ در صورت روشن نشدن موتور ، اتصالات برقی و مدارات سوخت را کنترل و عیب را برطرف کنید (شکل ۷۶۸ـ۴) .

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

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

ـ در این مدت عمل کرد نشان دهنده‌های دمای آب و فشار روغن را به طور مداوم تحت کنترل قرار دهید (شکل ۷۶۹ـ۴).

ـ نداشتن نشتی در مدار سوخت رسانی را بررسی کنید .

شکل (٤-٧٦٨)

شکل (٤-٧٦٩)

۱۰۲ـ۴- دستورالعمل آب‌بندی موتور تعمیر شده

زمان: ۳ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی و ترک‌متر

نکات ایمنی :

ـ موتور تازه تعمیر را زیاد روشن و خاموش نکنید.

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

همان طور که در بخش قبل اشاره شد باید اجازه دهید موتور گرم شود ، تا حدی که فن خنک‌کاری با دور تند شروع به کار نماید (شکل ۷۷۰ـ۴) .

شکل (٤-٧٧٠)

در صورتی که موتور بد کار می‌کند سیستم سوخت رسانی و برق آن را دوباره تنظیم نمائید .

ـ مدار خنک‌کاری را هواگیری کنید .

ـ مدار روغن را کنترل نمائید . به نداشتن نشت روغن از واشرها و فیلتر و بقیه‌ی مواضع موتور دقت کنید (شکل ۷۷۱ـ۴) .

شکل (٤-٧٧١)

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

ـ اگر روغن‌ریزی ادامه یافت ، واشر آن قطعه راتعویض نمائید.

ـ موتور تازه تعمیر آسیب پذیر است ، زیرا قطعات تعمیری و یا تعویضی با یک دیگر آب‌بندی نشده‌اند . به همین دلیل برای مدتی ، اصطلاحاً موتور را آب‌بندی می کنند .

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

سپس سر سیلندر را مجدداً آچارکشی کنید .

البته بررسی کشش تسمه تایم هم مفید به‌نظر می‌رسد (شکل ۷۷۲ـ۴) .

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

برای نمونه شرکتی دو مورد زیر را توصیه می کند:

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

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

ضمن آن که در حالت درجا دوراز ۲۵۰۰ دور در دقیقه (RPM) تجاوز ننماید.

پس از مراحل فوق ، رینگ و پیستون با سیلندر ، سیت و گاید با سوپاپ ، هم چنین یاتاقان با محور میل‌لنگ جذب و اصطلاحاً آب‌بندی شده‌اند .

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

شکل (۷۷۲-٤)

۱۰۳ـ۴- دستورالعمل حفاظت و ایمنی باز و بستن موتور و متعلقات آن .

زمان: ۱ ساعت

ابزارهای موردنیاز :

ابزارهای عمومی

نکات ایمنی :

ـ حتماً قبل از انجام تعمیرات روی موتور ، توصیه‌های شرکت سازنده را مورد توجه قرار دهید.

ـ در تمام مراحل کار مراقب مواد سوختی و نشتی در مدارات آن باشید .

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

ـ حتماً از محیط کار تمیز و مناسب استفاده نمائید.

ـ برای باز و بست قطعات از ابزارهای مخصوص خود استفاده کنید (شکل ۷۷۳ـ۴) .

ـ جهت بستن قطعات ، مقدار توصیه شده‌ی گشتاور را به کار ببرید .

ـ ابزارها باید تمیز و عاری از روغن باشند .

ـ بازوبسته کردن قطعات ، به صورت یک نواخت صورت پذیرد .

ـ از واشرهایی با جنس مرغوب و مطابق توصیه‌ی هر شرکت استفاده کنید (شکل ۷۷۴ـ۴) .

ـ در صورت استفاده از قطعات قبلی ، از سالم بودن آن ها مطمئن شوید .

ـ بقایای واشر قبلی را از روی قطعات پاک کنید.(شکل ۷۷۵ـ۴) .

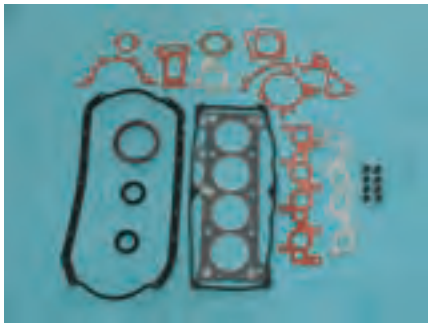
ـ قطعات سنگین را با احتیاط و با کمک وسایل مناسب ، حمل نمائید .

ـ برای شست و شوی قطعات از حلال مناسب استفاده کنید. استفاده از بنزین در محیط‌های بسته ، خطر آفرین است .

ـ وسایل و ابزارهایی که به کار می‌برید سالم باشند (مخصوصاً ابزارهای اندازه‌گیری) .

ـ ترتیب و شماره ی قطعات نسبت به یکدیگر رعایت گردند (شکل ۷۷۶ـ۴) .

شکل (٤-٧٧٣)



شکل (٤-٧٧٤)

شکل (٤-٧٧٥)

شکل (٤-٧٧٦)

آزمون پایانی

۱ـ چهار عدد ابزار تخصصی مکانیک خودرو را نام ببرید.

۲ـ مجموعه‌ی بادامک‌ها بر روی محوری به نام ..... قرار می‌گیرند .

۳ـ وظیفه‌ی بادامک در موتور چیست؟

۴ـ محل نصب میل بادامک در موتور را شرح دهید.

۵ـ اجزا و قسمت‌های یک بادامک را نام ببرید .

۶ـ چرخ دنده‌ی نشان داده شده در شکل مقابل بر روی ..... نصب می‌شود .

الف) میل‌لنگ　　ب) میل بادامک

ج) میل دلکو　　د) اویل پمپ

۷ـ نسبت دور میل‌لنگ ، به میل بادامک را شرح دهید .

۸ـ مزایا و معایب چرخ زنجیر کدام است .

۹ـ مزایا و معایب سیستم تسمه تایم کدام است؟

۱۰ـ تایمینگ سوپاپ را شرح دهید .

۱۱ـ مقدار مجاز جا به جایی تسمه‌ی تایم (کشش تسمه) چند میلی‌متر است ؟

۱۲ـ برای خارج کردن میل بادامک‌های نصب شده در بلوکه ، چه اقداماتی صورت می‌گیرد؟

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

الف) قفل کردن میل‌لنگ

ب) قفل کردن پولی

ج) نصب پولی میل‌لنگ

د) پین گذاری تایمینگ

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

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

۱۶ـ شکل مقابل آزمایش ..... را نشان می‌دهد.

۱۷ـ کاربرد اسبک در موتور چیست؟

۱۸ـ وظیفه‌ی تایپت و انواع آن را شرح دهید.

۱۹ـ انواع روش‌های تنظیم لقی سوپاپ را نام ببرید.

۲۰ـ شیم تنظیم بین ..... و ..... قرار می‌گیرد.

۲۱ـ روش تنظیم سوپاپ به وسیله‌ی شیم را شرح دهید .

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

۲۳ـ سرسیلندر از چه جنس‌هایی تولید می‌شود؟

۲۴ـ انواع روش‌های بازوبسته کردن سرسیلندر را توضیح دهید .

۲۵ـ روش اصلاح ترک در سرسیلندر آهنی چگونه است؟

۲۶ـ چگونه وجود حفره در سرسیلندر را اصلاح می‌نمایند؟

۲۷ـ روش‌های تشخیص ترک در سرسیلندر کدام است؟

۲۸ـ دلایل سوختن واشر سرسیلندر چیست؟

۲۹ـ ترتیب قرارگرفتن سوپاپ‌ها در شکل مقابل را بگوئید .

۳۰ـ گاید به چند صورت وجود دارد؟

۳۱ـ در سرسیلندرهای آلومینیمی کاربرد سیت و گاید چگونه است؟

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

۳۳ـ راه های انتقال حرارت سوپاپ را توضیح دهید.

۳۴ـ انواع سیستمهای حرکتی سوپاپ را نام ببرید.

۳۵ـ شکل مقابل اجزای کدام سیستم حرکتی سوپاپ را نشان می‌دهد؟

الف) I شکل میل بادامک زیر

ب) I شکل میل بادامک رو

ج) L شکل

د) F شکل

۳۶ـ تایمینگ سوپاپ به چه منظوری صورت می‌گیرد؟

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

۳۸ـ وظیفه‌ی لاستیک گاید سوپاپ چیست؟

۳۹ـ در شکل مقابل کدام عمل صورت می‌گیرد؟

الف) بازکردن سوپاپ ب) آب‌بندی سوپاپ

ج) فیلرگیری سوپاپ

۴۰ـ پیچیدگی در سیت در اثر چه عواملی ایجاد می‌شود؟

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

۴۲ـ در شکل مقابل ، کدام آزمایش صورت می‌گیرد؟

الف) مقدار نیروی فنر

ب) قائم بودن فنر

ج) ترک داشتن فنر

۴۳ـ شکل مقابل کدام عملیات تعمیری را نشان می‌دهد؟

الف) فیلرگیری سوپاپ

ب) نصب سوپاپ

ج) تراش سوپاپ

د) آب‌بندی سوپاپ

۴۴ـ آزمایش آب‌بندی سوپاپ چگونه است؟

۴۵ـ تراش سیت و زوایای آن را شرح دهید .

۴۶ـ روش‌های تعمیر گاید کدام است؟

۴۷ـ دستورالعمل تعویض پولکها را شرح دهید.

۴۸ـ وظایف فلایویل را توضیح دهید .

۴۹ـ در فلایویل چه عیوبی بوجود می‌آید؟

۵۰ـ طریقه‌ی تعویض دنده استارت را شرح دهید.

۵۱ـ شکل مقابل کدام مجموعه را نشان می‌دهد؟

الف) فلایویل

ب) میل‌لنگ

ج) کلاچ

۵۲ـ نقش دنده‌ی (T.D.C) در موتورهای انژکتوری کدام است؟

۵۳ـ روش تخلیه‌ی روغن را توضیح دهید .

۵۴ـ انواع جنس کارتر کدام است؟

۵۵ـ روش باز و بست کارترا شرح دهید .

۵۶ـ برای بازکردن اویل پمپ چه اعمالی صورت می‌گیرد؟

۵۷ـ انواع پمپ روغن را نام ببرید .

۵۸ـ وظیفه سوپاپ فشار چیست؟

۵۹ـ روش تایم‌گیری اویل پمپ محرک میل بادامک را شرح دهید .

۶۰ـ عیب‌یابی اویل پمپ به چه طریقی انجام می‌شود؟

۶۱ـ جنس پیستون موتورهای جدید از چیست؟

۶۲ـ شکل پیستون را تشریح نمائید .

۶۳ـ چرا اندازه پیستون کوچک‌تر از سیلندر است؟

۶۴ـ تیغه‌های اینوار چه کاربردی دارند؟

۶۵ـ از نظر دامنه ، پیستون‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟

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

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

۶۸ـ روش کمپرس‌گیری را شرح دهید .

۶۹ـ چند نوع رینگ در پیستون کاربرد دارد؟

۷۰ـ روش نصب رینگ‌ها چگونه است؟

۷۱ـ در شکل مقابل کدام آزمایش انجام می‌شود؟

الف) لقی طولی رینگ در پیستون

ب) لقی جانبی رینگ در پیستون

ج) دهانه‌ی رینگ در پیستون

۷۲ـ در یک پیستون با دو رینگ کمپرس ، زاویه‌ی بین دهانه‌ی دو رینگ ..... درجه است .

۷۳ـ به وسیله‌ی فیلر چگونه لقی بین پیستون و سیلندر اندازه‌گیری می‌شود؟

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

۷۵ـ اتصال شکل مقابل کدام گزینه است؟

الف) پرس گژن پین در شاتون

ب) گژن پین تمام شناور

ج) ثابت کردن گژن پین در پیستون

۷۶ـ روش کنترل و عیب‌یابی شاتون را شرح دهید.

۷۷ـ وظیفه‌ی یاتاقان چیست؟

۷۸ـ در تصویر مقابل چند یاتاقان ثابت ، متحرک و بغل یاتاقانی به ترتیب دیده می‌شوند؟

الف) ۴، ۵، ۴

ب) ۵، ۴، ۲

ج) ۵، ۲، ۴

د) ۵، ۴، ۴

۷۹ـ جنس یاتاقان‌ها را شرح دهید .

۸۰ـ خواص یاتاقان کدام است؟

۸۱ـ میل‌لنگ را به چه طریقی سخت کاری می‌کنند؟

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

۸۳ـ روش تشخیص سائیدگی و نیاز به تراش میل‌لنگ را شرح دهید .

۸۴ـ مقدار لقی یاتاقان را چگونه اندازه‌گیری می‌نمایند؟

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

۸۶ـ تصویر مقابل کدام اندازه‌گیری را نشان می‌دهد؟

الف) لقی طولی میل‌لنگ

ب) مقدار تاب میل‌لنگ

ج) لقی یاتاقان میل‌لنگ

۸۷ـ کاسه نمد انتهای میل‌لنگ چه وظیفه‌ای دارد؟

۸۸ـ ویسکوزیته را تعریف کنید .

۸۹ـ روغن چهارفصل را شرح دهید .

۹۰ـ شیوه‌ی تقسیم‌بندی انواع روغن براساس دمای محیط را توضیح دهید .

۹۱ـ مدارات روغن‌کاری به چند دسته تقسیم می‌شوند ، نام ببرید .

۹۲ـ بیش‌ترین مقدار تصفیه‌ی روغن در کدام مدار است؟

الف) مدار سری

ب) مدار فرعی

ج) مدار دوبل موازی

۹۳ـ روش روغن‌کاری یاتاقان‌های متحرک چگونه است؟

۹۴ـ لوله‌ی روغن تصویر مقابل برای روان‌کاری چه قطعاتی استفاده می‌شود؟

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

۹۶ـ دلایل افت فشار را تشریح نمائید .

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

الف) فشنگی روغن

ب) گیج روغن

ج) فشارسنج روغن

د) سوپاپ فشار

۹۸ـ از چه مکان‌هایی احتمال روغن ریزی وجود دارد؟

۹۹ـ انواع سیلندر را شرح دهید .

۱۰۰ـ انواع سیلندر خشک کدام است؟

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

الف) لاستیک اورینگ

ب) واشر سرسیلندر

ج) چسب آب‌بندی

د) پله‌ی بوش سیلندر

۱۰۲ـ شکل سائیدگی در سیلندر چگونه است؟

۱۰۳ـ طریقه‌ی اندازه‌گیری مقدار سایش سیلندر را توضیح دهید .

۱۰۴ـ آزمایش صورت گرفته در شکل مقابل چیست؟

الف) اندازه‌گیری مقدار سایش سیلندر

ب) لقی جانبی بوش سیلندر

ج) اختلاف ارتفاع بوشها

د) مقدار تاب بلوکه و سیلندر

۱۰۵ـ روغن کاری سیلندر به چه طریقی صورت می‌گیرد؟

۱۰۶ـ مزیت سیلندرهای بوش تر را شرح دهید.

۱۰۷ـ دستگاه تراش سیلندر را شرح دهید .

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

۱۰۹ـ کاربرد صفحه تراش چیست؟

۱۱۰ـ روش تعویض بوش سیلندر را توضیح دهید.

منابع و ماخذ

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

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

۶ـ راهنمای تعمیر و نگه داری اتومبیل زانتیا ، سایپا

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

۸ـ تکنولوژی مولد قدرت ، محمد محمدی بوساری ، شرکت چاپ ونشر کتاب‌های درسی ایران ،۱۳۸۷