کتاب تعمیر موتور و سیستم‌های مکانیکی تراکتور

ایران استخدام

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن
و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس:آره ۰۲۱-۹۱۳۰۰۰۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

تعمیر موتور و سیستم های مکانیکی تراکتور

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: تعمیر موتور و سیستم‌های مکانیکی تراکتور ـ ۲۱۱۳۸۴
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مجید داودی، مجید بیرجندی، محسن قاسمی، فرشید مریخ، محمود عروجلو، محمد جلال کفاشان، هوشنگ سرداربنده و علی حاج احمد(اعضای شورای برنامه‌ریزی)
محمود عروجلو و عباس قلی‌پور (اعضای گروه تألیف) ـ احمد بارانی (ویراستار)
مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) ـ سیدعلی موسوی(طراح گرافیک)ـ سونیا مهاجر (صفحه‌آرا) ـ حمید شوشتری(رسامی)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱ ، **دورنگار:** ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، **کد پستی:** ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب سایت: 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 :** ۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، **دورنگار:** ۴۴۹۸۵۱۶۰/
صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ ونشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ نهم ۱۴۰۴

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 ۵ـ ۲۸۹۴ ـ ۰۵ ـ ۹۶۴ ـ ۹۷۸ **ISBN** 978 ـ 964 ـ 05 ـ 2894ـ5



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی (قُدِّسَ سِرُّهُ)

فهرست

پودمان اول: تعمیر سرسیلندر تراکتور ۹

واحد یادگیری ۱-تعمیر سرسیلندر تراکتور ۱۰

ارزشیابی شایستگی تعمیر سرسیلندر تراکتور و متعلقات آن ۵۹

پودمان دوم: تعمیر نیم‌موتور تراکتور ۶۱

واحد یادگیری ۲- تعمیر نیم موتور تراکتور ۶۲

ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم موتور تراکتور ۱۱۴

پودمان سوم: تعمیر سیستم‌های تکمیلی موتور تراکتور ۱۱۵

واحد یادگیری ۳- شایستگی تعمیر سیستم خنک کاری موتور تراکتور ۱۱۶

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم خنک کنندهٔ موتور ۱۳۰

واحد یادگیری ۴- شایستگی تعمیر سیستم سوخت رسانی موتور تراکتور ۱۳۱

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم سوخت رسانی تراکتور ۱۴۷

واحد یادگیری ۵- شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور ۱۴۸

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور ۱۶۰

پودمان چهارم تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور..... ۱۶۱
واحد یادگیری ۶- تعمیر و تنظیم سیستم انتقال قدرت تراکتور..... ۱۶۲
ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور..... ۱۸۸

پودمان پنجم تعمیر سیستم‌های فرمان و ترمز تراکتور..... ۱۸۹
واحد یادگیری ۷- تعمیر سیستم ترمز تراکتور..... ۱۹۰
ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر سیستم ترمز تراکتور..... ۲۰۱
واحد یادگیری ۸- تعمیر سیستم فرمان تراکتور..... ۲۰۲
ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم فرمان تراکتور..... ۲۱۷

منابع..... ۲۱۸

سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتابهای درسی را همانند پایه های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامهٔ درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهمترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی درنظر گرفته شده است:

۱- شایستگی های فنی برای جذب در بازار کار

۲- شایستگی های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳- شایستگی های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴- شایستگی های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد.

این کتاب چهارمین کتاب کارگاهی است که خاص رشته ماشین های کشاورزی تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه ای برای دیگر دروس می باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی های آموزش داده شده در کتاب را کسب نمایید و فرا گیرید. کتاب درسی تعمیر موتور و سیستم های مکانیکی تراکتور شامل۵ پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می توانید شایستگی های مربوط به آن پودمان را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی، شما می توانید از بسته آموزشی نیز استفاده نمایید.

فعالیت های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدی بگیرید.

برای انجام فعالیت های موجود در کتاب، می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی تان، گام های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته ((ماشین های کشاورزی)) طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید.

کتاب حاضر از مجموعه کتاب های کارگاهی می باشد که برای پایهٔ یازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بستهٔ آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشـــیابی و انجام کار واقعی مورد اســـتفاده قرار می گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت های یادگیری و تمرین ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.

کتاب شامل پودمان های ذیل است:

در پودمان اول تعمیر سرسیلندر تراکتور مطرح شده است که در آن ضمن بیان اصول اساسی کار موتور به روش عیب یابی اولیه بودن باز کردن سرسیلندر، باز کردن و عیب یابی بعد از باز کردن سرسیلندر، شستشو و تعمیر سرسیلندر پرداخته شده است.

در پودمان دوم تعمیر نیم موتور تراکتور مطرح شده است که در آن ضمن معرفی ساختمان نیم موتور تراکتورهای رایج به روش عیب یابی اولیه بودن باز کردن قطعات، باز کردن و عیب یابی بعد از باز کردن ، شستشو و تعمیر نیم موتور پرداخته شده است.

پودمان سوم شامل سه واحد یادگیری با عناوین تعمیر سیستم خنک کننده، تعمیر سیستم سوخت رسانی و تعمیر سیستم روغن کاری می‌باشد که در آنها به بیان روش های عیب یابی اولیه، باز کردن ، تعمیر و بستن قطعات معیوب ، پرداخته شده است. در این واحدهای یادگیری به مواردی که توســط تعمیرکاران تخصصی مانند رادیاتور ساز یا پمپ ساز انجام می شود پرداخته نشده است.

در پودمان چهارم ســاختمان و اجزای سیســتم انتقال قدرت تراکتورهای رایج معرفی شده و روش های عیب یابی اولیه، بازکردن و بستن قطعات معیوب سیستم انتقال قدرت تراکتور پرداخته شده است. موارد تعمیراتی در این پودمان صرفاً به مواردی اختصاص داده شده است که از فراوانی بیشتری از منظر تعمیراتی برخوردار بوده اند.

پودمان پنجم شامل دو واحد یادگیری با عناوین تعمیر سیستم ترمز تراکتور و تعمیر سیستم فرمان تراکتور می باشد که در آنها روش‌های عیب یابی اولیه و تعمیرات سیستم های ترمز و فرمان تراکتورهای رایج در کشور به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است.

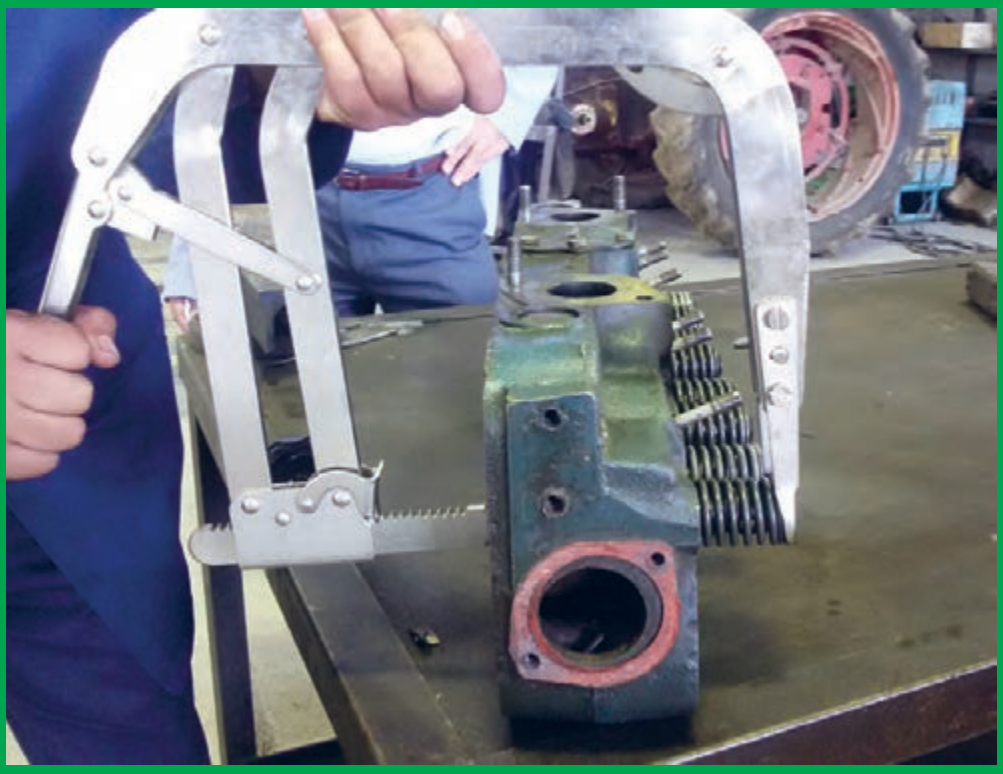
امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

نظرسنجی کتاب درسی

پودمان ۱

تعمیر سرسیلندر تراکتور



مجموعه سر سیلندر یکی از اجزای اصلی سیستم موتور تراکتور به شمار می‌رود. سهولت در دسترسی، بررسی و کنترل این مجموعه، تعمیرات آن را نسبت به بخش نیم موتور ساده‌تر می‌کند. تعمیرات و تنظیمات این بخش به افزایش بازده موتور و کاهش آلاینده‌ها منجر خواهد شد.

واحد یادگیری ۱

تعمیر سرسیلندر تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

ـ موتور تراکتور چگونه کار می‌کند؟
ـ چه تفاوتی بین موتور تراکتور و موتور اتومبیل وجود دارد؟
ـ مجموعهٔ سرسیلندر چگونه می‌تواند باعث کاهش کشش تراکتور شود؟
ـ علت خروج دود با رنگ‌های مختلف از اگزوز تراکتور چیست؟
ـ چگونه می‌توان علت ایرادات مجموعهٔ سرسیلندر را تشخیص داد؟
ـ چگونه می‌توان مجموعهٔ سرسیلندر را تعمیر کرد؟

در این واحد یادگیری با شناخت روش‌های مختلف عیب‌یابی و نحوه انجام تعمیرهای مجموعه سرسیلندر، مهارت موردنیاز را کسب خواهید نمود.
اگرچه در این بخش، روش‌های مختلف عیب‌یابی در شناسایی عیوب سرسیلندر بیان می‌گردد ولی لزوماً تمامی این روش‌ها جهت شناسایی علل عیوب به کار نمی‌رود و برحسب عیوب ظاهرشده در سیستم مولد قدرت یک یا چند روش مرتبط استفاده می‌شود. در آموزش این واحد یادگیری روش‌های عیب‌یابی و رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات (بدون پیاده‌سازی سر سیلندر از روی موتور تراکتور)، عیب‌یابی و رفع عیوب با جداسازی اجزا (بدون پیاده‌سازی سرسیلندر از روی موتور تراکتور)، عیب‌یابی و رفع عیوب با پیاده‌سازی سر سیلندر از روی موتور تراکتور پیگیری می‌شود.
با توجه به تخصصی شدن عمده مشاغل ازجمله تعمیر تراکتور، امروزه نوع تعمیراتی که تعمیرکاران بر روی سرسیلندر موتور تراکتور انجام می‌دهند با گذشته متفاوت است، لذا از ذکر مواردی مرتبط با رویه تعمیرات تراشکاری سر سیلندر که شغل مستقلی است به‌صورت تخصصی خودداری نموده و صرفاً موضوعات مرتبط با کنترل قبل و بعد از ارسال سر سیلندر به تراشکاری آموزش داده می‌شود.

استاندارد عملکرد:

هنرجویان پس از آموزش این کار توانایی عیب‌یابی و تعمیرات مجموعه سر سیلندر در موتور احتراق داخلی پیستونی دیزلی به‌کار رفته در تراکتورهای رایج در کشور را پیدا می‌نمایند.

اصول کار موتور

رایج‌ترین موتورهایی که امروزه در تراکتورها به‌کاربرده می‌شـــود، موتورهای دیزل هستند. موتورهای دیزل از نوع موتورهای احتراق داخلی می‌باشند (شکل ۱).

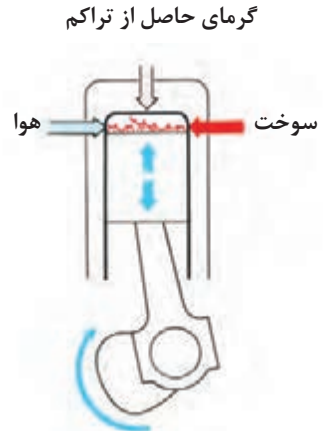


شکل ۱. موتور احتراق داخلی

برای آشنایی با تعمیرات این نوع موتورها بهتر است اول با اصول کار آنها آشنا شوید. عواملی که در کار یک موتور ساده مؤثر هستند عبارت‌اند از:

الف) وجود هوا، سوخت و گرما

این ســـه جزء برای تولید انرژی حرارتی در موتور لازم می‌باشند. برای احتراق مناسب با کارکرد بالا، سوخت و هوا قبل از احتراق با نسبت معینی باهم مخلوط شده و سپس در مجاورت گرما مشتعل می‌گردند (شکل ۲).



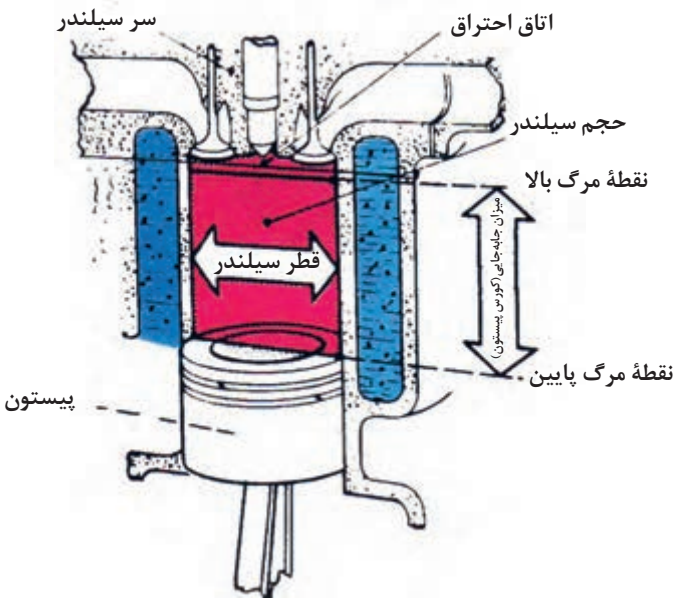
شکل ۲. عوامل مؤثر در احتراق

به‌منظور تولید احتراق قدرتمند نیاز است هوای داخل سیلندر کاملاً متراکم شـــود که این باعث افزایش دما نیز می‌گـــردد. هرچه تراکم هـــوا در محدوده طراحی موتور افزایش یابد قدرت مفید موتور نیز زیاد می‌شود. میـــزان تراکم هوا را اصطلاحاً نســـبت تراکم می‌گویند به‌عبارت‌دیگر نســـبت تراکم بیان‌کننـــده چند مرتبه کوچک شدن حجم هوای داخل سیلندر است.

از تقســـیم حجم کل ســـیلندر (حجم سیلندر + حجم محفظه احتراق) بر حجم محفظه احتراق نسبت تراکم به دست می‌آید (شکل ۳).

توجه

نسبت تراکم در موتورهای بنزینی از ۷:۱ تا ۱۱:۱ و در موتورهای دیزلی بین ۱۶:۱ تا ۲۲:۱ است.



شکل ۳. اصطلاحات فنی موتور

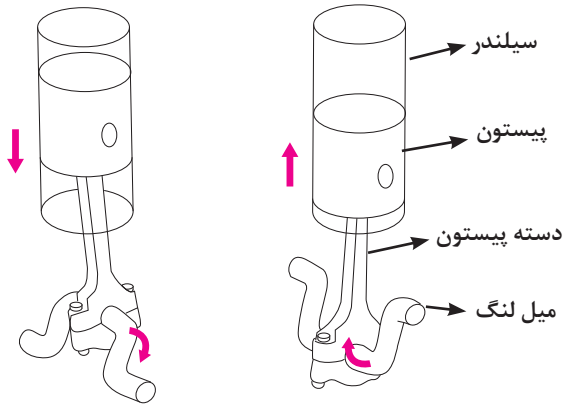
ب) حرکت رفت و برگشتی و حرکت دورانی:

در موتور از دو نوع حرکت برای انتقال انرژی اســـتفاده می‌شود:

- حرکت رفت‌وبرگشتی
- حرکت دورانی

تولید حرکت رفت‌وبرگشـــتی و تبدیـــل آن به حرکت دورانی توسط چهار قطعه اصلی در موتور ایجاد می‌شود که عبارت‌اند از:

سیلندر، پیستون، دسته‌پیســـتون (شاتون) و میل‌لنگ (شکل ۴).



شکل ۴. چگونگی تبدیل حرکت رفت‌وبرگشتی به حرکت دورانی

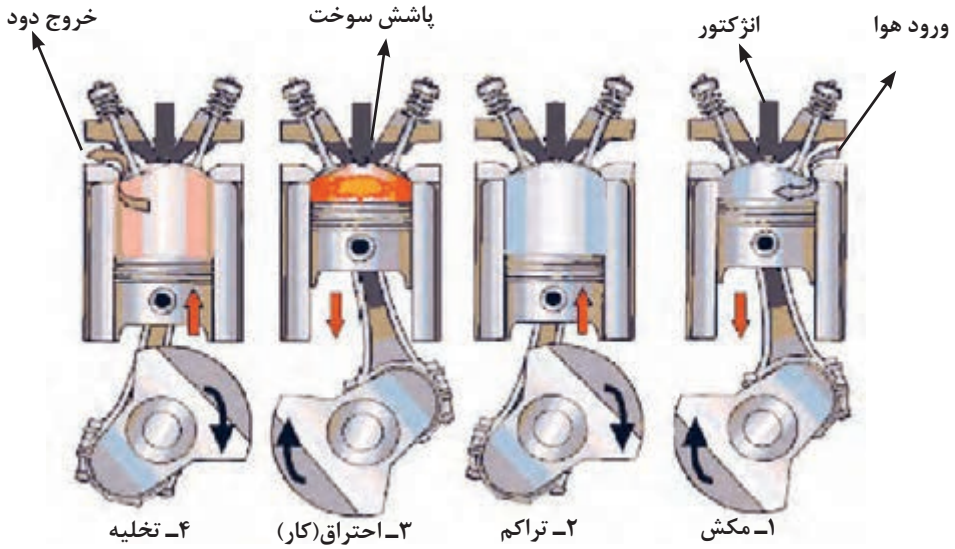
پیستون بافاصله کمی نسبت به دیواره سیلندر در داخل آن قرارگرفته است و به‌آسانی در سیلندر حرکت می‌کند. بالای سیلندر به‌وسیله سر سیلندر بسته است ولی فضای کمی روی پیستون برای اتاق احتراق وجود دارد. احتراق سوخت در محفظه احتراق باعث حرکت پیستون از بالای سیلندر به پایین (حرکت رفت‌وبرگشتی) می‌شود. دسته‌پیستون که در انتهای پیستون قرارگرفته است، حرکت پیستون را به میل‌لنگ منتقل می‌کند.

اساساً حرکت میل‌لنگ مانند وقتی است که شما روی دوچرخه نشسته و پدال می‌زنید. پای شما مشابه دسته‌پیستون عمل می‌کند و رکاب و محور چرخ زنجیر نیز همانند میل‌لنگ است. درنتیجه این کار حرکت رفت‌وبرگشتی پا (پیستون) به حرکت دورانی چرخ زنجیر دوچرخه (میل‌لنگ در موتور) تبدیل می‌شود.

پ) چرخه یا سیکل موتور

مراحلی که در یک موتور برای تولید توان اتفاق می‌افتد عبارت‌اند از:

- پر شدن سیلندر با هوای تصفیه شده (مکش)
- متراکم شدن هوا درون محفظه احتراق (تراکم)
- پاشش سوخت، اشتعال مخلوط هوا و سوخت، انبساط سریع آنها و تولید قدرت (احتراق)
- خارج شدن گازهای سوخته از سیلندر (تخلیه)

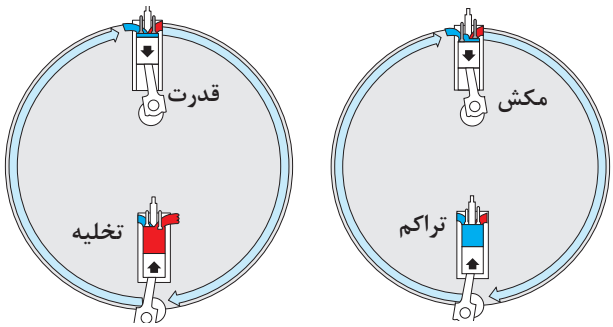


شکل۵. مراحل کار موتور دیزل چهار زمانه

موتور با تکرار این چهار مرحله (تنفس، تراکم، احتراق (انبساط) و تخلیه) تولید کار می‌کند. اتفاق افتادن این چهار مرحله با ترتیب معین در موتور را یک چرخه (سیکل) می‌نامند. موتورها ازنظر چرخه به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: دو زمانه و چهارزمانه.

در موتورهای دو زمانه برای هر چرخه یک‌بار رفت‌وبرگشت پیستون وجود دارد و میل‌لنگ یک دور می‌زند.

در موتورهای چهارزمانه برای هر چرخه، دو بار رفت‌وبرگشت پیستون (دو تا به سمت بالا و دو تا به سمت پایین) وجود دارد که در آن میل‌لنگ دو دور می‌زند. سپس چرخه بعدی با دو بار رفت‌وبرگشت پیستون تکرار می‌گردد (شکل۶).



شکل ۶. چرخه کار موتور چهارزمانه

نکته

موتور تراکتورها از نوع چهارزمانه است.

پرسش

با توجه به اینکه در موتورهای دیزلی شمع وجود ندارد، احتراق چگونه انجام می‌گیرد؟

ساختمان موتورهای دیزل

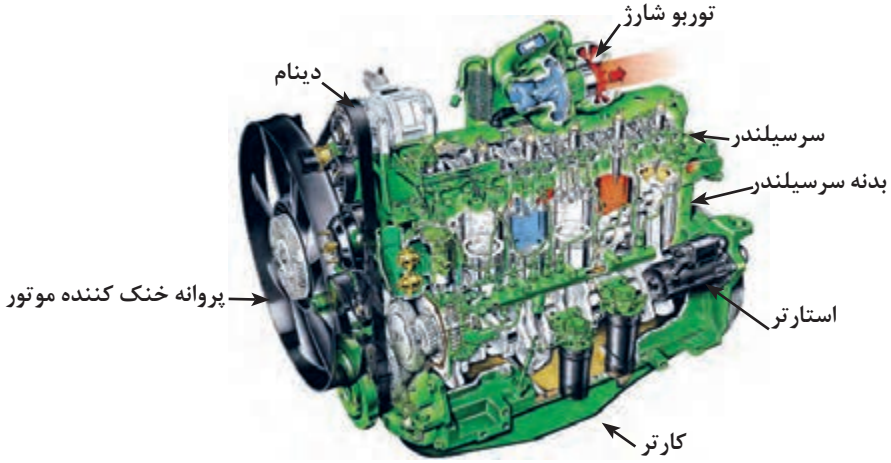
مجموعه موتور دیزل شامل اجزای اصلی موتور و دستگاه‌های تکمیلی آن است (شکل ۷) :

الف) اجزای اصلی موتور: موتور تراکتور از قطعات متعدد با جنس‌های متفاوت تشکیل‌شده است. بعضی از آنها ثابت و برخی دیگر متحرک‌اند. به‌طورکلی موتور از سه بخش اساسی تشکیل‌شده است که عبارت‌اند از: سرسیلندر، بدنه سیلندر، محفظه میل‌لنگ (کارتر).

ب)سیستم‌های تکمیلی موتور: سیستم‌هایی که وظیفه تأمین شرایط موردنیاز برای کار اجزای اصلی را بر عهده دارند اصطلاحاً سیستم‌های تکمیلی موتور می‌گویند. این سیستم‌ها عبارت‌اند از:

- سیستم سوخت‌رسانی
- سیستم خنک‌کاری
- سیستم روغن‌کاری
- سیستم هوا رسانی و تخلیه دود
- سیستم برق‌رسانی

مجموع این دستگاه‌ها موتور را قادر می‌سازد تا با استارت زدن، روشن‌شده و به کار خود ادامه دهد.



شکل۷. بعضی اجزای یک موتور دیزل

تقسیم‌بندی موتورهای دیزل

موتورهـــای دیزلی از جهات مختلف قابل دســـته‌بندی هستند، در زیر به چند نمونه اشاره می‌شود:

ازنظر تعداد سیلندر: موتورهای یک سیلندر، موتورهای چند سیلندر

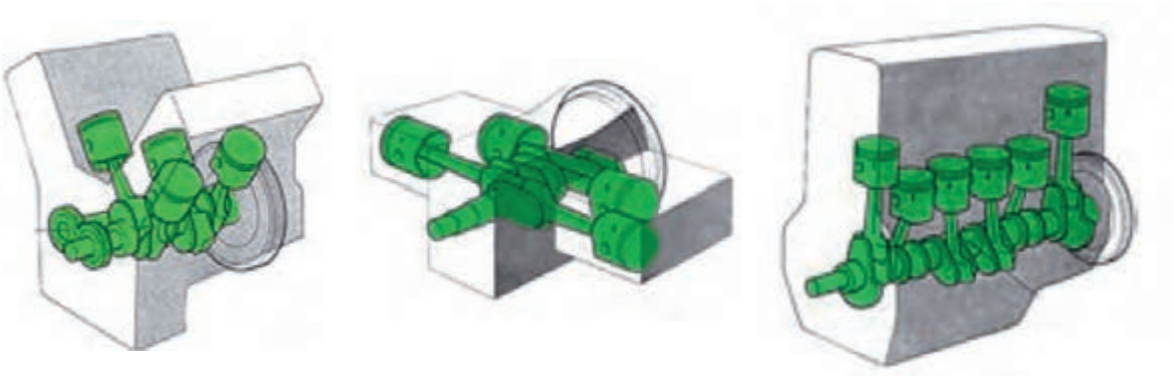
ازنظر چرخه کار موتور: موتورهای دو زمانه، موتورهای چهارزمانه

ازنظر ترتیب قرار گرفتن سیلندرها نسبت به میل‌لنگ:

ـ موتور خطی (ردیفی): هرگاه ســـیلندرها در یک موتور پشت سر هم و در امتداد طولی میل‌لنگ در یک ردیف قرارگرفته باشند چنین موتوری را خطی گویند (شکل ۸-الف).

ـ موتور تخت (خوابیده): اگر سیلندرهای یک موتور در دو ردیف در امتداد طول میل‌لنگ ســـمت چپ و راست آن قـــرار گیرند موتور را تخت (خوابیده) یا متقابل می نامند (شکل ۸-ب).

ـ موتور V شکل (خورجینی): در این نوع موتور سیلندرها در دو طرف میل‌لنگ دردو ردیف قرارگرفته و نسبت به هم دارای زاویه ۶۰ یا ۹۰ درجه هستند. (شکل ۸-ج).



الف- موتور خطی　　ب- موتور تخت　　ج- موتور V شکل

شکل ۸- ترتیب قرار گرفتن سیلندرها نسبت به میل‌لنگ

نکته

موتور به‌کاررفته در تراکتورهای کشـــاورزی با توان‌های گوناگون از ۱ سیلندر تا ۱۶ سیلندر موجود می‌باشند، البته نوع متداول تراکتورها انواع ۱، ۲، ۳، ۴ و ۶ سیلندر می‌باشند.

فکر کنید

چگونه می‌توان تعداد سیلندرهای یک موتور را تشخیص داد؟

تحقیق

با استفاده از منابع و بررسی تراکتورهای موجود جدول زیر را تکمیل کنید.

نام تراکتور	تعداد سیلندر	ترتیب قرار گرفتن سیلندر نسبت به میل‌لنگ	نوع سیستم خنک‌کننده
MF 240			
MF 285			
MF 399			
G 238			
MF1105			
تراکتور دوچرخ (تیلر)			

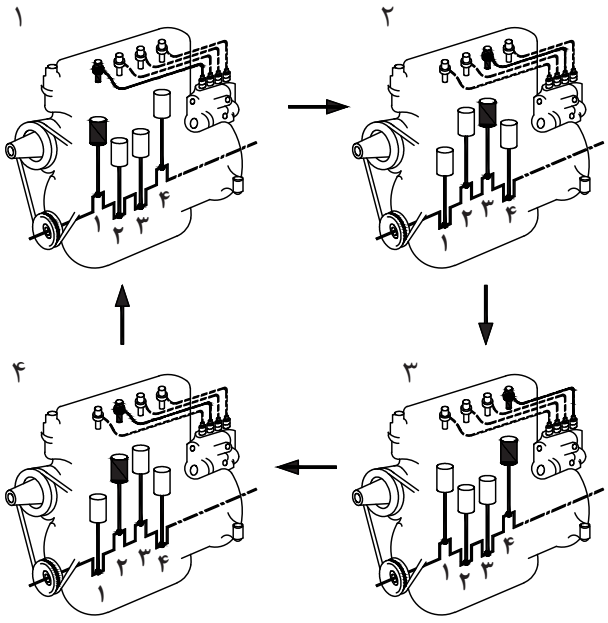
ترتیب احتراق در موتورهای چند سیلندر

ترتیب احتراق یک موتور یعنی نوبت انفجار در سیلندرها و ترتیب کارهای انجام‌شده در آن، که در انواع موتورها متفاوت است، در موتورهای چهار سیلندر ردیفی، یکی از دو ترتیب ۲-۴-۳-۱ و یا ۳-۴-۲-۱ معمول است، ولی روش ۲-۴-۳-۱ متداول‌تر است. ترتیب احتراق متداول موتور ۶ سیلندر ردیفی ۴-۲-۶-۳-۵-۱ است.

توجه

شماره‌گذاری سیلندرها در انواع موتور متفاوت است و توسط طراح موتور تعیین و معمولاً روی سرسیلندر یا بدنه موتور حک می‌شود.

در موتورهای خطی معمولاً سیلندری که نزدیک پروانه قرار دارد به‌عنوان سیلندر یک و سایر سیلندرها به ترتیب به سمت چرخ لنگر شماره‌گذاری می‌شوند. (شکل ۹)



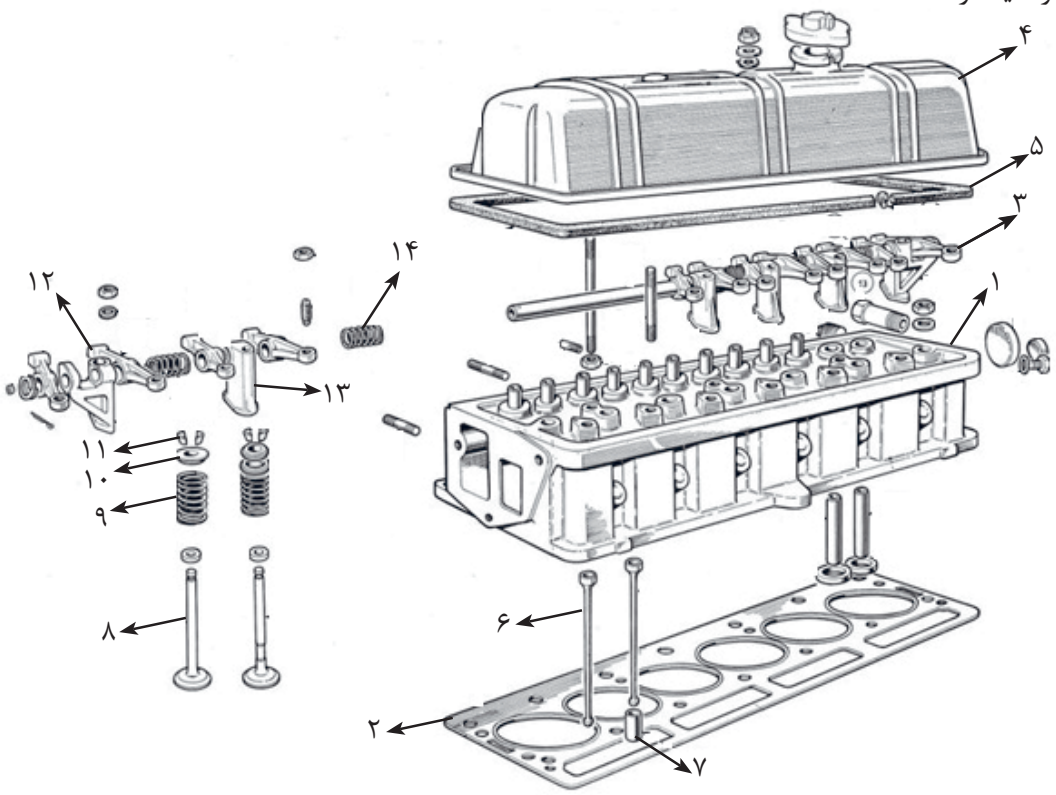
شکل ۹. ترتیب احتراق در یک موتور چهار سیلندر ردیفی

گفتگو کلاسی

دانستن ترتیب احتراق در موتورها چه ضرورتی دارد؟

مجموعه سرسیلندر

مجموعه سرسیلندر در موتور تراکتورها شامل سرسیلندر، درپوش سوپاپ‌ها، سوپاپ‌ها و مکانیسم محرک آنها و واشر سر سیلندر است.



۱- سرسیلندر، ۲- واشر سر سیلندر، ۳- مجمعِ اسبک‌ها، ۴- درپوش سوپاپ(قالپاق)، ۵ - واشر قالپاق ۶- میل تپت ۷- تپت، ۸- سوپاپ، ۹- فنر سوپاپ، ۱۰- کلاهک فنر سوپاپ، ۱۱- خار سوپاپ ۱۲- اسبک، ۱۳- پایه نگهدارنده اسبک، ۱۴- فنر اسبک

شکل ۱۰. مجموعه سرسیلندر

سرسیلندر:

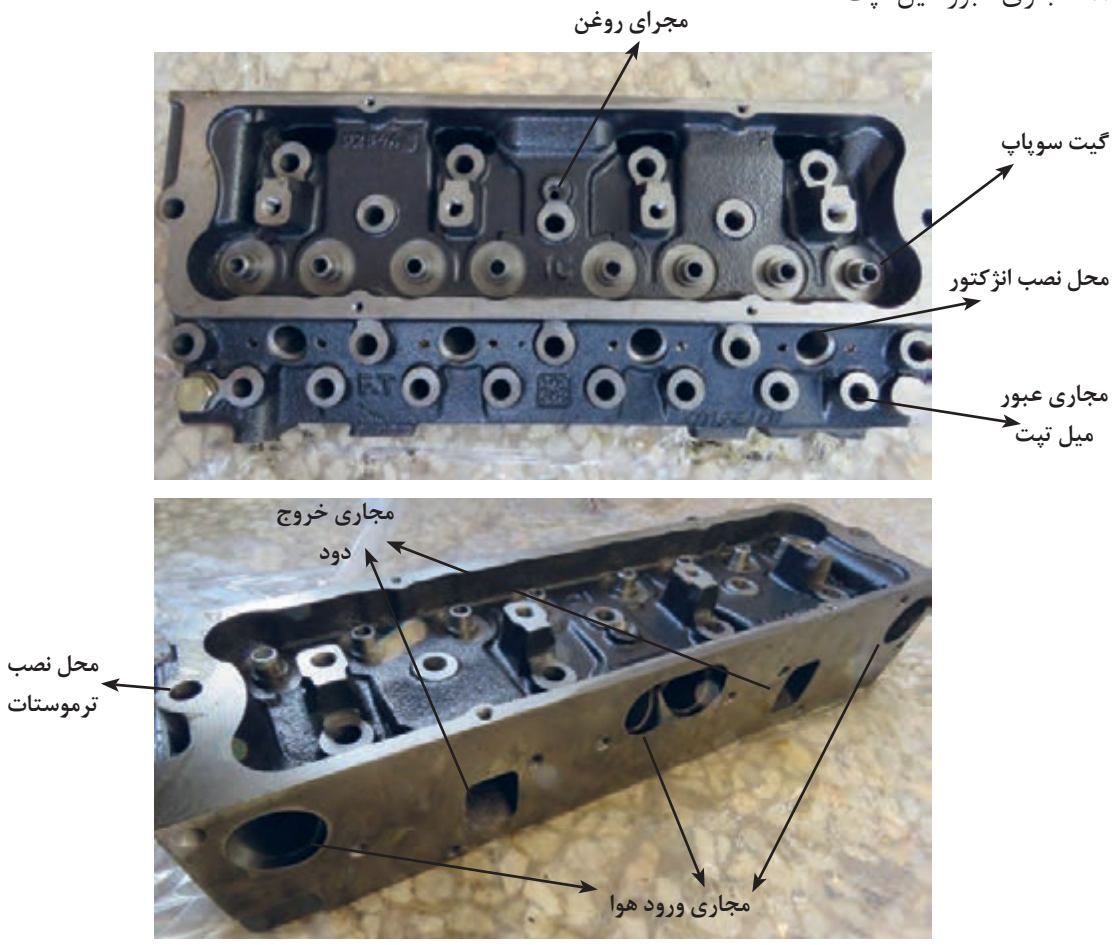
سرسیلندر قطعه‌ای است که در بالاترین قسمت موتور قرار می‌گیرد. با استقرار این قطعه فضای مسدود احتراق کامل می‌شود. سرسیلندر با چندین پیچ (دو یا یکسر دنده) به بدنه بسته‌شده است و توسط واشر سرسیلندر که در بین آنها قرار دارد محفظه احتراق و مجاری آب و روغن را نسبت به یکدیگر و محیط خارج آب‌بندی می‌کند. اگر موتور به وسیله هوا خنک شود، سطح جانبی سرسیلندر پره پره است تا سطح تماس زیادی با هوا برای خنک شدن داشته باشد.

نکته

در موتورهای دیزل، سرسیلندر چدنی است ولی در موتورهای بنزینی سرسیلندر آلومینیومی به کار می‌رود.

بر روی سرسیلندر، قسمت‌های زیر را می‌توان مشاهده نمود(شکل ۱۱) :

۱- کانال‌های مجاری آب، پولکی و محل نصب محفظه ترموستات
۲- مجاری ورود هوا به سرسیلندر و خروج دود از سرسیلندر
۳- نشیمنگاه سوپاپ (سیت)
۴- راهنمای سوپاپ (گیت یا گاید سوپاپ)
۵- محل نصب انژکتور در سطح جانبی یا فوقانی آن
۶- مجاری ورود و خروج روغن
۷- سوراخ‌های پیچ اتصال سر سیلندر به بدنه موتور
۸- مجاری عبور میل تپت



شکل ۱۱. سرسیلندر تراکتور MF۲۸۵ از دو نمای مختلف

توجه

در بعضی از تراکتورها مانند تراکتور G۲۳۸ برای هر سیلندر یک سرسیلندر جداگانه وجود دارد.



شکل ۱۲. دو سرسیلندر مجزا در موتور لومباردینی به کار رفته در تراکتورهای باغی

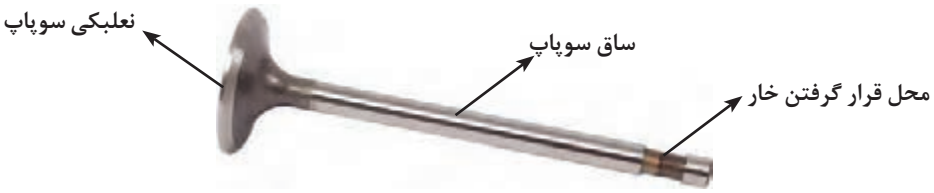
واشر سرسیلندر: سطح بدنه سیلندر و سر سیلندر، باآنکه کاملاً صاف و صیقلی ماشین‌کاری می‌شود ولی امکان آب‌بندی کامل بین این دو سطح را ندارد. بنابراین لازم است بین سرسیلندر و بدنه از واشر سرسیلندر استفاده شود. واشر سرسیلندر از ورقه‌های فلزی نرم (مس و فولاد) و مواد نسوز ساخته می‌شود تا بتواند در مقابل حرارت مقاومت کند. سوراخ‌های تعبیه‌شده در واشر سرسیلندر درست به تعداد سوراخ‌های روی بدنه سیلندر و سرسیلندر موتور است. لبه سوراخ‌های عبور روغن و بوش پیستون در واشر سرسیلندر با ورق فولادی پوشانده می‌شود تا مقاومت آن در مقابل حرارت اضافه گردد.



شکل ۱۳- واشر سر سیلندر تراکتور رومانی (U۶۵۰)

سوپاپ‌ها و مکانیسم محرک آنها:

سوپاپ‌های موتور، قطعات قارچی شکلی هستند که وظیفه آنها کنترل ورود هوا و خروج دود ناشی از احتراق است. سوپاپ‌ها توسط نیروی حاصل از بادامک‌های میل‌سوپاپ در لحظه معین حرکت کرده و مسیر بازشده و اجازه عبور هوا یا دود را می‌دهند و سپس توسط فنر به محل خود برگشته و مسیر بسته‌شده و محفظه احتراق را نسبت به خارج مسدود می‌کنند. هر سوپاپ شامل نعلبکی، ساق و محل قرار گرفتن خار می‌باشد (شکل ۱۴).



شکل۱۴. قسمت‌های مختلف سوپاپ

هر سیلندر (در موتورهای چهارزمانه) حداقل دو سوپاپ دارد:

۱- **سوپاپ هوا** : سوپاپی که مجرای هوا (یا مخلوط سوخت و هوا) را در زمان معین باز و بسته می‌کند.

۲- **سوپاپ دود** : سوپاپی که مجرای دود را در زمان معین باز و بسته می‌کند.

از نظر شکل ظاهری سوپاپ‌های دود و هوا باهم تفاوت دارند. نعلبکی سوپاپ دود از نعلبکی سوپاپ هوا کوچک‌تر است. دلیل این تفاوت، مجاورت سوپاپ دود با حرارت ناشی از محفظه احتراق و همچنین افزایش راندمان حجمی موتور است.

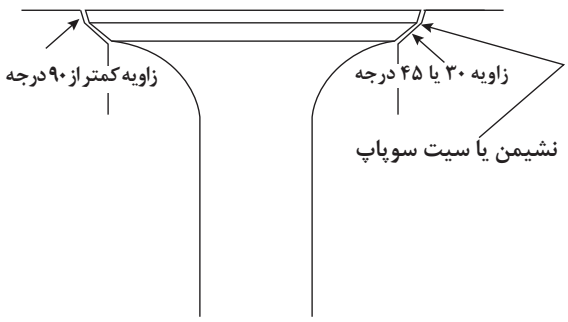
هر سیلندر ممکن است که یک جفت یا دو جفت سوپاپ هوا و دود داشته باشد.

گفتگوکلاسی

چگونه می‌توان ترتیب و محل قرارگیری سوپاپ‌ها روی سرسیلندر را بدون باز کردن آن تشخیص داد؟

زوایای لبه (وجه) سوپاپ‌ها باید به‌اندازه‌ای باشد که کاملاً روی نشیمن سوپاپ (سیت سوپاپ) قرار گیرد. نشیمنگاه سوپاپ ممکن است در سرسیلندر تراشیده شده یا به‌صورت حلقه جداگانه‌ای از فولاد مخصوص تراشیده و در محل خود پرس شود که در این صورت قابل تعویض است (شکل ۱۵).





شکل۱۵. سیت سوپاپ و زوایای لبه سوپاپ در محل نشستن بر روی سیت

سوپاپ‌ها در داخل راهنمایی به نام گیت بالا و پایین می‌روند تا از حرکت جانبی آنها جلوگیری شود (شکل۱۶). گیت نیز ممکن است یکپارچه با سرسیلندر بوده و یا قابل جدا شدن باشد.



شکل ۱۶. گیت سوپاپ

برگرداندن سوپاپ و بستن مجاری هوا یا دود بعد از باز شدن به‌وسیله فنر صورت می‌گیرد. اگر فنر سوپاپ ضعیف باشد نمی‌تواند به‌موقع سوپاپ را ببندد که سبب می‌شود سوپاپ در محل خود در دورهای زیاد، بالا و پایین بپرد و راندمان موتور کاهش یابد علاوه بر اینکه گرمای خود را نیز نمی‌تواند به‌خوبی به سیت منتقل کرده که سبب سوختن سوپاپ می‌شود.

فنر سوپاپ‌ها به‌وسیله یک کلاهک و دو عدد خار در جای خود نگه‌داشته می‌شود.



شکل ۱۷. فنر، کلاهک و خار سوپاپ

نکته

برای گرفتن ارتعاش سوپاپ در موتور تراکتورها معمولاً از دو فنر در یک سوپاپ استفاده می‌شود.



شکل ۱۸. فنرهای سوپاپ در تراکتور MF۲۸۵

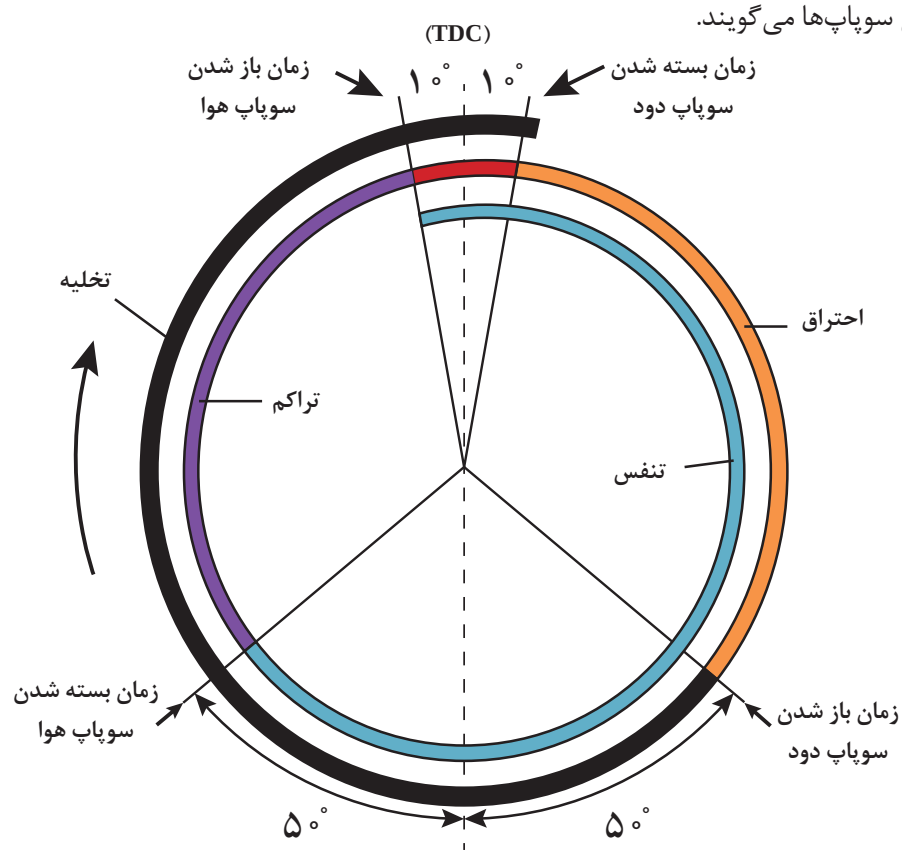
زمان‌بندی حرکت سوپاپ‌ها و چرخه‌کاری موتور (تایمینگ سوپاپ‌ها):

حرکت سوپاپ‌ها تابع چرخه‌کاری موتور بوده و در زمان معینی باز و بسته می‌شوند.

در زمان تنفس که موتور نیاز به هوا دارد ســوپاپ هوا بازشده و سوپاپ دود بسته می‌شود تا محفظه سیلندر پر از هوا گردد . به‌صورت تئوری در مرحله تراکم و احتراق هر دو سوپاپ بسته می‌شوند و در مرحله تخلیه سوپاپ دود بازشده و سوپاپ هوا بسته می‌شود ولی در عمل نقطه باز و بسته شدن سوپاپ‌ها منطبق بر نقاط مرگ بالا (TDC[1]) و نقطه مرگ پایین (BDC[2]) نیست (شکل ۱۹) .

اگر ســوپاپ‌های گاز و دود درســت در نقاط مرگ بالا و پایین بازشــوند قدرت و بازده موتور به حداکثر ممکن نمی‌رســد بنابراین زمان‌بندی یا تایمینگ در طراحی موتورها دارای اهمیت زیادی اســت. اندازه زودتر باز شدن ســوپاپ (آوانس) و دیرتر بسته شدن آن (ریتارد) در همه موتورها یکسان نیست و اختلاف آنها بستگی به مقدار دور موتور و حجم هوای ورودی دارد.

معمولاً ســوپاپ هوا در موتورهای دیزل ۱۰ درجه قبل از نقطه مرگ بالا باز می‌شــود (آوانس) و ۵۰ درجه بعد از نقطه مرگ پایین بســته می‌شود (ریتارد) و ســوپاپ دود ۵۰ درجه قبل از نقطه مرگ پایین باز و ۱۰ درجه بعد از نقطه مرگ بالا بســته می‌شــود؛ بنابراین در حدود ۲۰ درجه هر دو سوپاپ دود و هوا باهم باز هستند که به آن همپوشانی سوپاپ‌ها می‌گویند.



شکل ۱۹. زمان‌بندی سوپاپ‌ها

۱- در مسیر حرکت پیستون بالاترین نقطه‌ای که در آنجا سرعت پیستون به صفر رسیده و تغییر جهت حرکت می‌دهد نقطه مرگ بالا نامیده می‌شود.

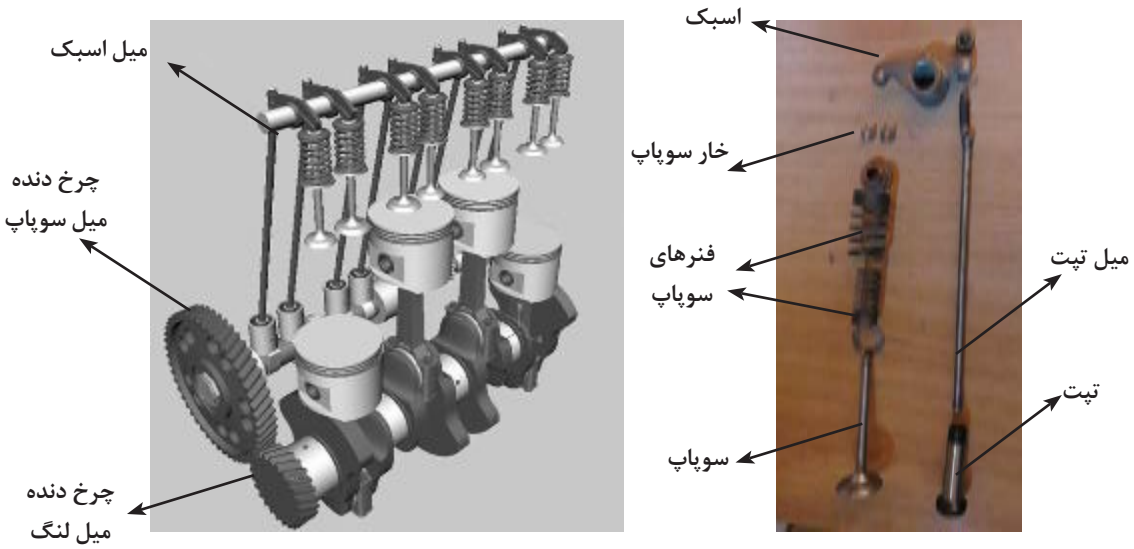
۲- پایین‌ترین نقطه‌ای که در آنجا سرعت پیستون به صفر رسیده و تغییر جهت حرکت می‌دهد نقطه مرگ پایین نامیده می‌شود.

مکانیسم محرک سوپاپ‌ها:

قطعـــات گوناگونی کـــه در باز کردن ســـوپاپ‌ها نقش دارند، مکانیسم سوپاپ‌ها را تشکیل می‌دهند. مکانیسم ســـوپاپ‌ها در موتورهای مختلف بـــا توجه به طراحی سیســـتم فرمان ســـوپاپ تفاوت دارد. (انواع سیستم فرمان ســـوپاپ‌ها عبارت‌اند از T شـــکل یا ایستاده که سوپاپ‌ها در بدنه موتور قرارگرفته ، F شکل که سوپاپ هوا در سر سیلندر و ســـوپاپ دود در بدنه قرارگرفته، I شـــکل یا معلق که در دو نوع فرمان از زیر و فرمان از رو وجود دارد).

تحقیق

درباره انواع مکانیســـم‌های محرک سوپاپ در موتورهای احتراق داخلی تحقیق کرده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.



شکل ۲۰. مکانیسم محرک سوپاپ‌ها در تراکتورها

در تراکتورها که عموماً مکانیســـم محرک سوپاپ‌ها، Iشـــکل با فرمان‌گیری از زیر می‌باشد و شامل ۴ گروه زیر است:

۱- مجموعه میل‌سوپاپ یا میل بادامک:

میل‌ســـوپاپ، محوری است یکپارچه که بر روی آن به تعداد سوپاپ‌های موتور برجستگی‌هایی به نام بادامک وجود دارد (شکل ۲۱). میل‌سوپاپ به‌وسیله چرخ‌دنده‌ای که روی فلانچ آن در جلوی موتور نصب می‌شود نیروی خود را از چرخ‌دنده ســـر میل‌لنگ می‌گیرد و شروع به دوران می‌کند که حرکت دورانی میل‌ســـوپاپ توسط بادامک‌ها به حرکت خطی تبدیل‌شده و درنهایت باز و بسته شدن سوپاپ‌ها را به دنبال دارد.



شکل۲۱. میل بادامک (میل‌سوپاپ)

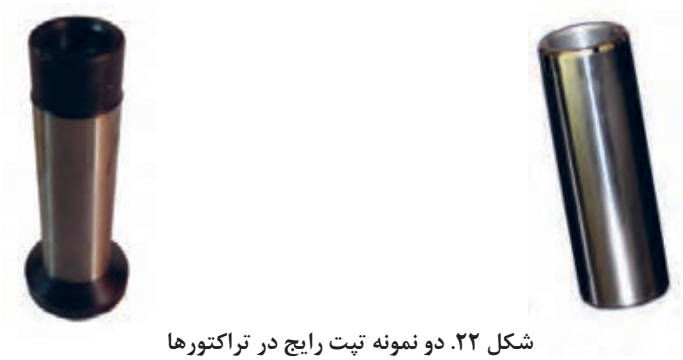
پرسش

سرعت چرخش میل‌سوپاپ نسبت به میل‌لنگ در موتورهای چهارزمانه چقدر است؟

۲- تپت (استکانی یا پیرو بادامک):

تپت قطعه‌ای استوانه‌ای شکل از جنس فولاد سخت یا چدن است که نیروی بادامک و میل‌سوپاپ را به‌وسیله میل تپت و اسبک‌ها به ساق سوپاپ‌ها منتقل می‌کند (شکل ۲۲).

با وجود روغن‌کاری کافی فضای بین بادامک و استکانی، جهت جلوگیری از سایش بین این دو قطعه تدابیر گوناگونی به‌کار رفته است مثلاً در تراکتور MF۲۸۵ تپت دارای یک سطح بزرگ‌تر ضد سایش در مقابل بادامک است و به خاطر همین شکل ، استکانی قارچی نامیده می‌شود ولی در تراکتور رومانی (U۶۵۰) لبه پایینی استکانی پخ خورده یا گرد شده است و این امر سبب می‌شود که استکانی به نرمی چرخیده و بالا و پایین برود، در اثر چرخش استکانی ساییدگی به‌طور یکنواخت‌تری توزیع می‌گردد. این استکانی نسبت به نوع قبلی دارای قطر بیشتری بوده و توخالی است. روغن‌کاری تپت از روغنی که از سر سیلندر به روی آن ریخته می‌شود صورت می‌گیرد . هرگاه ساییدگی در تپت زیاد باشد موتور با سروصدا کار خواهد کرد و باید آن را تعویض کرد.



شکل ۲۲. دو نمونه تپت رایج در تراکتورها

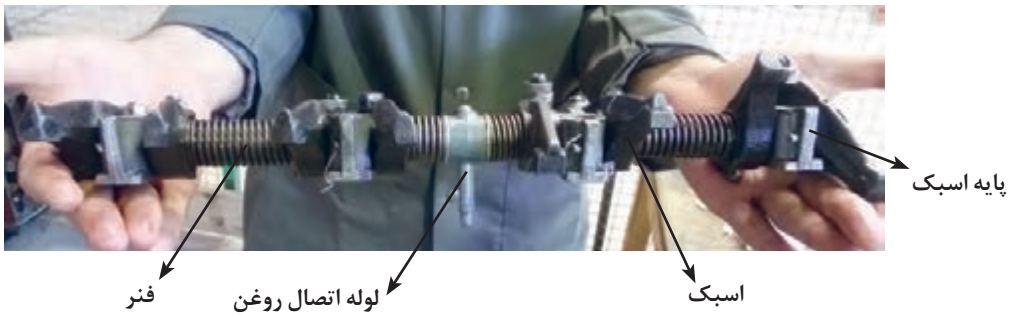
۳- میل تپت :

میل تپت واسطه حرکت بین تپت و اسبک است. برای اینکه با حداقل وزن ، مقاومت آن در برابر سایش زیاد باشد از یک میله توخالی فلزی ساخته می‌شود که یک سر آن بر روی تپت قرار می‌گیرد و سر دیگر آن روی اسبک تکیه می‌کند (شکل ۲۳). جنس میل تپت (میله فشاری) از فولاد کرم مولیبدن است و کوچک‌ترین تغییر شکل یا خمش در آن زمان‌بندی (تایمینگ) موتور را به هم می‌زند.



شکل ۲۳. میل تپت

۴- مجموعه میل اسبک:
این قسمت شامل اسبک، میل اسبک (محور اسبک یا فلوتی)، لوله اتصال روغن، فنرها و پایه‌های اسبک می‌باشد (شکل ۲۴).



شکل ۲۴. مجموعه اسبک

اسبک :
رابط حرکت بین میل تپت و سوپاپ‌ها در موتورهای سوپاپ معلق است که به طریق الاکلنگی حرکت را از میل تپت گرفته به سوپاپ‌ها انتقال می‌دهد و باعث باز شدن سوپاپ‌های ورودی یا خروجی می‌گردد و در این حالت فنر سوپاپ فشرده می‌شود و پس از عبور بادامک از زیر تپت نیروی فشرده‌شده فنر باعث بسته شدن سوپاپ‌ها می‌گردد(شکل ۲۵) .



شکل ۲۵. اسبک

میل اسبک (محور اسبک یا فلوتی):
محوری است که اسبک‌ها روی آن قرار می‌گیرند و می‌توانند حول آن حرکت الاکلنگی داشته باشند. محور اسبک‌ها روی پایه‌های اسبک سوار می‌شود و بر روی آن اجزای دیگری مثل فنر ، پایه و واشر فولادی نیز سوار می‌شود. میل اسبک به تعداد اسبک‌ها دارای مجاری روغن نیز هست که در محل اتصال اسبک قرار دارند.

لوله اتصال روغن :
برای ارسال روغن از میل‌سوپاپ به اسبک‌ها در وسط میل اسبک، لوله‌ای تعبیه‌شده است که طرف دیگر آن به سر سیلندر متصل می‌گردد (شکل۲۴).

فنرها: وجود فنرها از جابه‌جایی اسبک و خارج شدن آنها از روی میل تپت جلوگیری می‌کند(شکل۲۴).

پایه‌های اسبک: پایه‌های اسبک بر روی سر سیلندر پیچ می‌شوند و تکیه‌گاهی برای سوارشدن میل اسبک هستند (شکل ۲۴) .

حرارت و تأثیر آن بر سوپاپ:

سوپاپ باید حرارت خود را از طریق دهانه به سیت و از طریق ساق به گاید منتقل کند. هرگاه حرارت موتور بیش‌ازحد زیاد شود به‌طوری‌که سوپاپ نتواند آن را انتقال دهد ، سوپاپ یا سیت می‌سوزد. سوختن سوپاپ با تغییر شکل همراه است. درصورتی‌که ترتیب بستن پیچ‌های سرسیلندر رعایت نشود، در حرارت بالا باعث پیچیدگی، تغییر شکل و ترک سیت می‌گردد. اگر سوپاپ بازبماند یا نشتی داشته باشد دمای آن در محل نشتی به‌شدت افزایش می‌یابد و درنتیجه سوپاپ سوخته و تغییر شکل می‌دهد که در اصطلاح گفته می‌شود سوپاپ ترسیده است .

بیشتربدانید

برای جلوگیری از سوختن سوپاپ در بعضی از موتورهای گران‌قیمت روشی به‌کار می‌برند که بر اساس آن هر بار که سوپاپ باز می‌شود کمی می‌چرخد و بدین ترتیب خنک می‌شود. در بعضی از سوپاپ‌ها (در موتورهای پرقدرت) داخل ساق خالی بوده و مقداری سدیم درون آن قرار می‌گیرد.وقتی سوپاپ در حین کار موتور داغ شود، سدیم که دمای ذوب پایین‌تری دارد (۹۷ درجه) مذاب شده و درون محفظه حرکت می‌کند به این صورت حرارت سر سوپاپ را گرفته و به ساق که تبادل حرارتی زیادتری دارد انتقال می‌دهد(شکل ۲۶).



شکل ۲۶. سوپاپ سدیمی

عیب‌یابی مجموعه سر سیلندر قبل از باز کردن

ساختمان سر سیلندر و مکانیسم محرک سوپاپ‌ها به دلایل زیر نقش بسیار زیادی در عملکرد موتور دارند:

۱- جلوگیری از نشست سوخت و هوای متراکم شده و بنابراین افزایش نسبت تراکم

۲- هدایت یکنواخت‌تر سوخت و هوا ورودی به موتور و دود خروجی از موتور و بنابراین افزایش راندمان حجمی

۳- بهبود کیفیت احتراق و بنابراین افزایش توان و کاهش آلایندگی و مصرف سوخت

۴- بهبود خنک‌کاری موتور و بنابراین افزایش راندمان حرارتی

در این قسمت روند عیب‌یابی و روش رفع عیوب مجموعه سر سیلندر تشریح می‌گردد.

اولین و مهم‌ترین گام در تعمیر هر وسیله‌ای عیب‌یابی است. اگر عیب‌یابی به‌درستی انجام گیرد رفع عیب

ساده بوده و به نتیجه دلخواه منجر خواهد شد ولی در غیر این صورت علاوه بر صرف هزینه و زمان، نتیجه مناسب به دست نخواهد آمد.

نکته

یک تعمیرکار خوب با توجه به گفته‌های کاربر وسیله (مشتری)، بهره‌گیری از حواس خود، بررسی ارتباط بین عوامل مختلف و استدلال می‌تواند دلیل عیوب مختلف را تشخیص دهد.

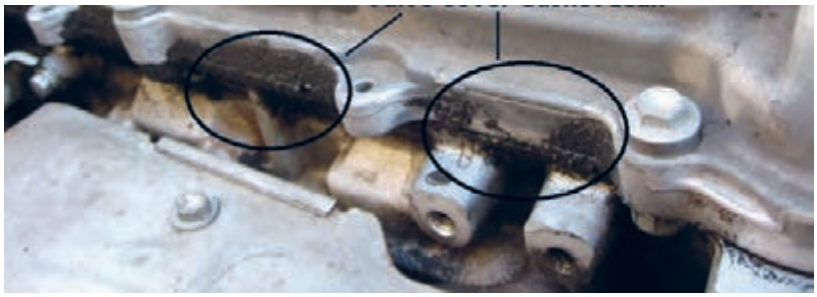
نمونه کاملی از جدول عیب‌یابی موتور دیزل در کتاب همراه آورده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌کنید علل برخی از عیوب به عوامل متعددی می‌تواند بستگی داشته باشد که تعمیرکار باید با استفاده از تجربه و یا آزمایش، دلیل اصلی را تشخیص دهد.

در ادامه مهم‌ترین عیوبی که منشأ آنها می‌تواند ایراد در مجموعه سر سیلندر و سوپاپ‌ها باشد را بررسی می‌کنیم.

ـ کاهش مداوم روغن‌موتور در کارتر

کاهش مداوم روغن‌موتور به دلیل نشتی روغن از واشرهای مختلف یا روغن‌سوزی است.

نشتی روغن از درپوش سوپاپ‌های سر سیلندر از عیوب شایع موتور تراکتورها است (شکل ۲۷). در صورت وجود نشتی روغن از ناحیه درپوش سوپاپ‌ها، که توسط پیچ یا مهره به سر سیلندر متصل می‌شوند ابتدا این اتصالات با گشتاور توصیه‌شده آچارکشی می‌شوند و درصورتی‌که نشتی برطرف نشد به بررسی واشر و چسب آب‌بندی درپوش پرداخته و در صورت نیاز واشر تعویض و از چسب آب‌بندی مناسب استفاده شود.



شکل ۲۷. نشتی روغن از درپوش سوپاپ‌ها

توجه

باید توجه داشت، اعمال گشتاور بیش‌ازحد توصیه‌شده در کتاب راهنمای تعمیرات موتور نه‌تنها باعث رفع نشتی نخواهد شد بلکه باعث تاب برداشتن درپوش سوپاپ‌ها شده و نشتی بیشتری ایجاد می‌گردد.

روغن‌سوزی موتور معمولاً به دلیل فرسودگی زیاد رینگ‌ها و سیلندر است اما سائیده شدن گیت سوپاپ‌ها یا حلقه لاستیکی روی سوپاپ نیز می‌تواند سبب روغن‌سوزی شود (شکل ۲۸). در صورت بروز هرکدام از این موارد ناچار به باز کردن سر سیلندر هستیم. بعد از باز کردن سر سیلندر و بررسی آن درصورتی‌که ایراد از سر سیلندر نباشد باید به سراغ رینگ‌ها رفت.

توجه

اگر روغن‌سوزی در دور آرام و درجا زیاد بوده ولی با گاز دادن کم شود لاستیک گیت سوپاپ باید تعویض شود. از دیگر نشانه‌های خرابی لاستیک گیت این است که زمانی که به موتور گاز داده شود و به‌طور ناگهانی گاز رها شود روغن‌سوزی شدیدتر می‌شود.

اگر روغن‌سوزی در هنگامی‌که موتور سرد است بیشتر باشد گیت سوپاپ گشاد شده است و باید تعویض شود.



شکل ۲۸. فرسودگی گیت یا کاسه‌نمد سوپاپ منجر به روغن‌سوزی می‌شود.

گفتگوکلاسی

نکات مهم در کاربری واشر و چسب‌های آب‌بندی تجهیزات موتور چیست؟

فکر کنید

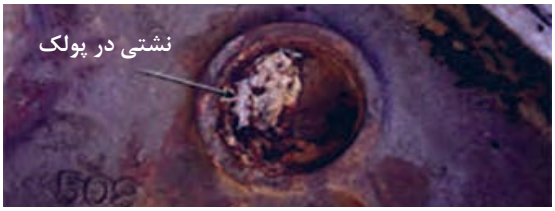
آیا رویه بستن پیچ‌های درپوش سوپاپ‌ها، در جلوگیری از نشتی روغن آن مؤثر است؟

ـ کاهش مداوم سطح آب رادیاتور

در بیشتر موارد کاهش مداوم سطح آب رادیاتور مربوط به ایراد در سیستم خنک‌کننده (خرابی درب رادیاتور، سوراخ شدن رادیاتور، خرابی پمپ آب، خرابی ترموستات، نشتی از شیلنگ‌ها و اتصالات مربوطه) است.

علاوه بر این ممکن است نشتی از پولک‌های سرسیلندر و سیلندر اتفاق بیفتد که در این صورت باید پولکی‌ها تعویض شوند و نیازی به باز کردن سرسیلندر نیست (شکل ۲۹).





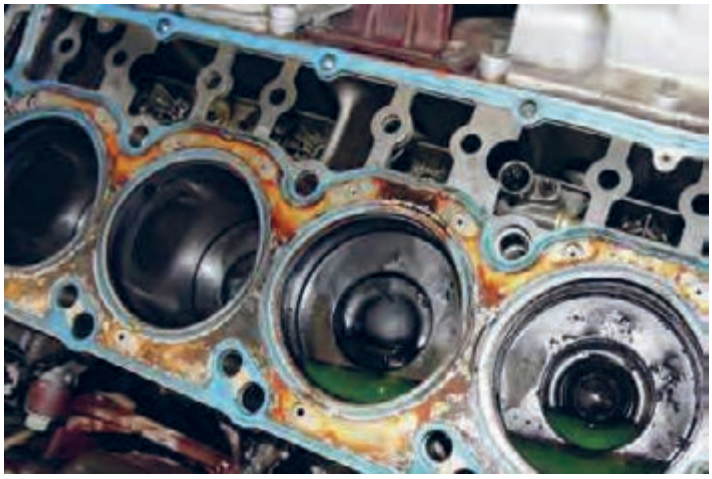
شکل ۲۹. انواع پولکی سر سیلندر تراکتور و نشتی آب از پولکی

گفتگوکلاسی

پولکی‌ها به چه دلایلی در سر سیلندر تعبیه شده‌اند؟

توجه

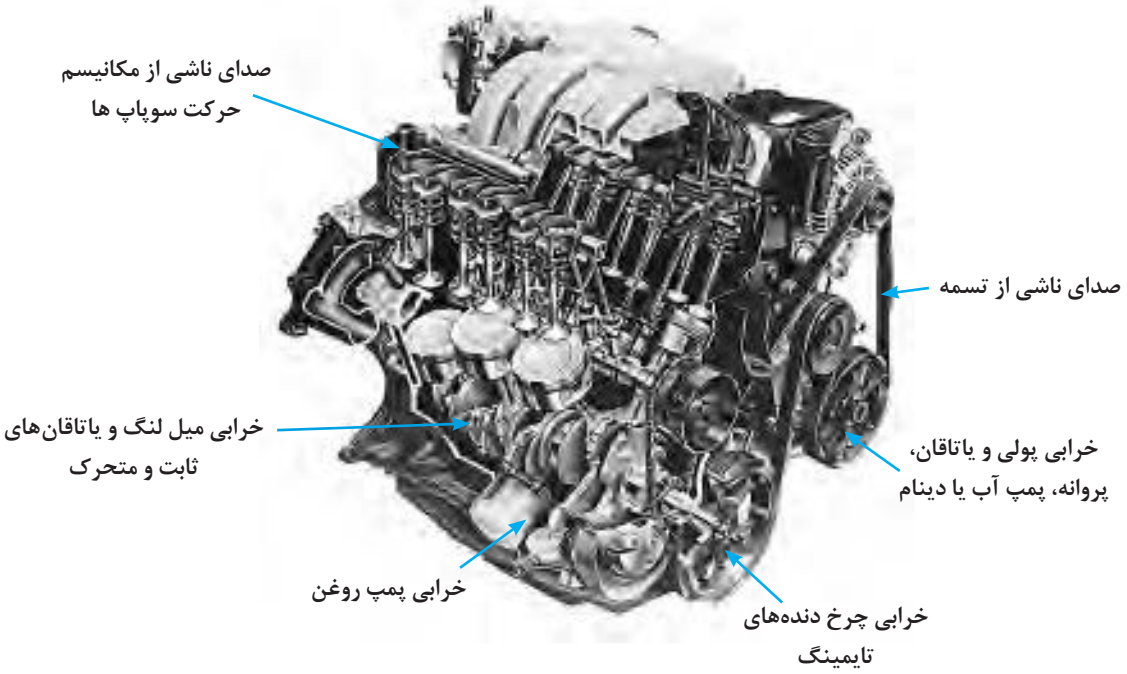
درصورتی‌که کاهش سطح آب رادیاتور به دلایل بالا نباشد احتمالاً واشر سر سیلندر سوخته است یا سرسیلندر ترک دارد که باید باز شود.



شکل ۳۰. نفوذ آب به داخل محفظه احتراق در اثر سوختن واشر سر سیلندر

ـ صدای غیرعادی از مکانیسم محرک سوپاپ‌ها

صدای غیرعادی در موتور عموماً از قسمت‌های نشان داده‌شده در شکل ۳۱ اتفاق می‌افتد.

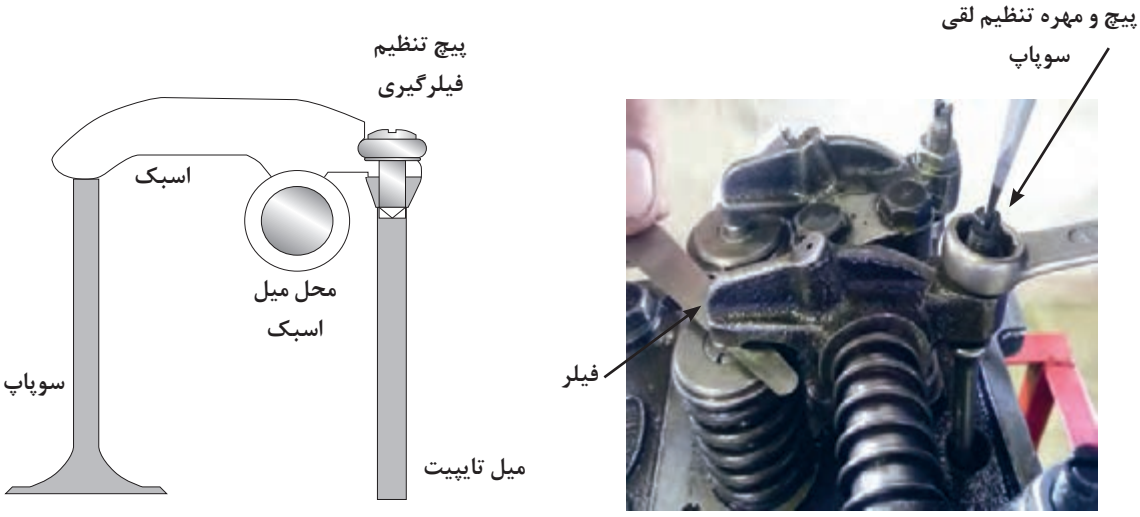


شکل ۳۱. محل‌های تولید صدای غیرعادی در موتور

یکی از شایع‌ترین عیوب در مجموعه سر سیلندر، ایجاد صدا از مکانیسم حرکت سوپاپ‌ها هنگام کارکرد موتور است و بعضاً رفع اشکال بدون باز کردن اجزا با انجام کنترل و تنظیمات لازم صورت می‌پذیرد.

عموماً علل بروز این عیوب شل شدن پیچ یا مهره میل اسبک و لقی بیش‌ازحد مجاز سوپاپ‌ها است. سوپاپ‌ها در حین کار موتور تحت تنش حرارتی زیادی قرار می‌گیرند حرارت زیاد سبب انبساط آنها می‌گردد که این امر سبب بازماندن سوپاپ می‌گردد لذا مقداری فاصله بین ساق سوپاپ و سر اسبک ایجاد می‌کنند

که بـــه آن لقی ســـوپاپ می‌گویند. اگر لقی ســـوپاپ بیش‌ازاندازه باشد زمان باز بودن سوپاپ کاهش‌یافته و مدت نشستن سوپاپ درسیت بیشتر می‌شود ، سروصدا افزایـــش می‌یابد و راندمـــان کار موتور کاهش می‌یابد؛ اگرچه ازلحاظ خنک‌کاری این حالت خوب است.
اگر لقی سوپاپ کم باشد سوپاپ زودتر بازشده و دیرتر بسته می‌شود بنابراین زمان باز بودن سوپاپ زیاد شده و مدت نشستن آن درسیت کاهش می‌یابد. ضمن آنکه خطر سوختن سوپاپ وجود دارد ، دمای موتور به‌شدت افزایش می‌یابد. بنابراین باید لقی ســـوپاپ همواره برابر مقدار توصیه‌شـــده توسط کارخانه باشد، به تنظیم این مقدار اصطلاحاً فیلرگیری گفته می‌شود.
این فاصله به‌وسیله پیچی که روی اسبک قرار دارد قابل تنظیم است (شکل ۳۲).



شکل ۳۲. پیچ و مهره تنظیم لقی سوپاپ

نکته

برای انجام فیلرگیری باید پیستون در مرحله انتهای تراکم و ابتدای احتراق قرار گیرد. با توجه به اینکه در این حالت هر دو سوپاپ بسته هستند ، نمی‌توان از حرکت سوپاپ‌ها برای تشخیص آن استفاده کرد. در این حالت سیلندر قرینه آن را در وضعیت قیچی قرار می‌دهیم تا سیلندر مزبور در وضعیت فیلرگیری قرار گیرد.
ســـیلندرهای قرینه ســـیلندرهایی هستند که باهم بالا و پایین شـــده اما دو کار متفاوت را انجام می‌دهند. در موتورهای ۴ ســـیلندر؛ ســـیلندرهای ۱-۴ و ۲- ۳ قرینه هستند و در موتورهای ۶ سیلندر سیلندرهای ۱-۶ و ۲-۵ و ۳-۴ قرینه هستند.
وضعیت قیچی به وضعیتی گفته می‌شود که سوپاپ دود در حال بسته شدن و سوپاپ هوا در آستانه باز شدن قرار گیرد.

ـ افت قدرت موتور

برخی اشـــکالات در مجموعه سرســـیلندر موجب افت قدرت ســـیلندرهای موتور می‌گردد. افت قدرت موتور عموماً به دلیل فرار کمپرس از محفظه احتراق اســـت که می‌تواند به دلیل فیلر نادرست سوپاپ‌ها، سوختن سوپاپ‌ها یا واشر سر سیلندر و یا فرسودگی رینگ‌های پیستون و سیلندر باشد.

توجه

افت قدرت موتور می‌تواند به دلیل اشکال در سیستم سوخت‌رسانی نیز باشد.

در صـــورت افت قـــدرت موتـــور باید ابتدا سیســـتم سوخت‌رســـانی بررسی شـــود و در صورت سالم بودن سیستم سوخت‌رســـانی فیلر سوپاپ‌ها را کنترل نمود. درصورتی‌که اشـــکال در این موارد نباشـــد مربوط به سوختن واشر سر ســـیلندر یا سوپاپ‌ها و یا فرسودگی رینگ‌ها اســـت که در هر دو حالت باید سر سیلندر باز شود.

برای تشخیص اینکه علت کاهش قدرت موتور از رینگ‌ها است یا به مجموعه سر سیلندر برمی‌گردد، از آزمایش‌های کمپرس سنجی و نشتی سنجی استفاده می‌شود.

با اندازه‌گیری کمپرس موتور و نشتی سنجی می‌توان به نحوه مکـــش موتور، وضعیت رینگ‌های پیســـتون نســـبت به ســـیلندر ، نحوه آب‌بندی محفظه احتراق و کیفیت کار سوپاپ‌ها و واشر سرسیلندر پی برد.

اکثـــر تعمیرکاران تراکتور برای تعیین علت افت قدرت موتور از روش‌های تجربی استفاده می‌کنند که مهم‌ترین آنها توجه به نوع و شـــدت بخار خارج‌شده از لوله تهویه کارتر اســـت. درصورتی‌که مقدار و فشار آن زیاد باشد علت مربوط به خرابی رینگ‌های پیستون است.

علاوه بر این درصورتی‌که با بـــاز کردن درب رادیاتور، خروج حباب مشاهده شود علت مربوط به خرابی واشر سرسیلندر یا ترک داشتن سرسیلندر است.



شکل ۳۳. خروج حباب از رادیاتور

در موتورهای تک ســـیلندر ماننـــد موتور تیلرها با قرار دادن گـــوش روی مانیفولد دود و هوا و چرخاندن چرخ لنگر(فلایویل) می‌توان نشتی در سوپاپ‌ها را تشخیص داد بدین‌صورت که در صـــورت عدم آب‌بندی هر یک از ســـوپاپ‌ها از مانیفولد آن صدای فـــرار کمپرس به گوش می‌رســـد. در غیر این صورت افت قدرت مربوط به رینگ‌ها هست که می‌توان از روی میزان بخار روغن خارج‌شده از لوله تهویه کارتل نیز به آن پی برد.

- مخلوط شدن آب و روغن

درصورتی‌که با کشـــیدن گیج روغن‌موتور، مخلوط آب و روغن مشـــاهده شـــود علت آن ممکن است سوختن واشـــر سر سیلندر ، ترک ســـیلندر، ترک سر سیلندر، فرسودگی واشرهای بوش ســـیلندر، خرابی خنک کن روغن و یا خرابی واتر پمـــپ (در بعضی موتورها مانند MF۳۹۹) باشد.

نشت روغن به سیستم خنک کننده ← مخلوط شدن آب و روغن ← نشت مایع خنک کننده به مدار روغن‌کاری



شکل ۳۴. مخلوط شدن آب و روغن در رادیاتور و کارتر

ـ تغییر رنگ دود خروجی

از روی رنـــگ دود خروجی از اگزوز نیز می‌توان برخی عیوب موتور را تشـــخیص داد. رنگ دود می‌تواند به‌صورت طبیعی، سفید، آبی و یا سیاه باشد.



شکل ۳۵. انواع رنگ دود خروجی از اگزوز

رنگ سفید نشان دهنده سرد کار کردن موتور است که می‌تواند از سیستم خنک‌کننده باشد. البته رنگ سفید در زمستان طبیعی است.

رنگ ســـیاه یا خاکستری به نوع گازوئیل، کثیفی فیلتر هـــوا، کثیف بودن انژکتورها و یا کارکردن موتور زیر بار زیاد بر می‌گردد.

خروج رنگ آبی از اگزوز نشـــانه روغن‌سوزی است که علت آن فرسودگی رینگ‌ها و سیلندر و یا گشاد شدن گیت سوپاپ، خرابی واشر لاستیکی سوپاپ یا سوختن سوپاپ‌ها است که در این صورت باید نسبت به تعویض قطعات معیوب اقدام نمود.

ـ بد روشن شدن موتور یا روشن شدن با لرزش

بد روشن شـــدن موتور عمدتاً به دلیل کاهش کمپرس موتور ، خرابی در سیستم سوخت‌رسانی و یا هوا گرفتن مدار سوخت است. در این شرایط بهتر است ابتدا مدار سوخت‌رسانی کنترل شـــود و در صورت صحیح بودن کارکرد آن به ایرادات مکانیکی موتور پرداخت.

لقی نادرست سوپاپ‌ها، ســـوختن واشر سر سیلندر یا سوپاپ‌ها و فرسودگی رینگ‌های پیستون و سیلندر نیز می‌توانند دلیل بد روشن شدن موتور باشند که باید به ترتیب بررسی شوند.

فعالیت کارگاهی

فیلرگیری موتور چند سیلندر و بررسی تأثیر آن بر کارکرد موتور

مراحل انجام کار:

۱- درپوش سوپاپ‌ها را بردارید.

۲- فیلر موردنظر را با توجه به نوع **موتور و سوپاپ** (دود یا هوا) انتخاب کنید.

۳- برای انجام فیلرگیری هر سیلندر، سیلندر **قرینه** را در وضعیت **قیچی** قرار دهید.

توجه

در اتومبیل‌ها چرخاندن موتور از طریق تسمه پروانه صورت می‌گیرد اما در تراکتورها برای چرخاندن موتور باید به‌وسیله تایرلور، فلایویل را بچرخانید. جهت چرخش در جهت عقربه‌های ساعت است.

۴- مهره تنظیم اسبک را کمی شل کنید.

۵- فیلر انتخاب‌شده را بین انتهای اسبک و ساق سوپاپ قرار دهید.

۶- پیچ تنظیم اسبک را به‌وسیله پیچ‌گوشتی بچرخانید تا حدی که حرکت فیلر کمی سخت شده و به‌اصطلاح آهنربایی شود.

۷- درحالی‌که پیچ تنظیم را در همین حالت نگه‌داشته‌اید به‌وسیله آچار، مهره تنظیم را سفت کنید.

۸- بعد از سفت کردن مهره مجدداً لقی سوپاپ را کنترل کنید.



شکل ۳۶. فیلرگیری

۹- بقیه سوپاپ‌ها را نیز به همین طریق فیلرگیری کنید.

۱۰- موتور را روشن کرده و به صدا و لرزش موتور توجه کنید.

۱۱- موتور را خاموش کرده و مجدداً درپوش سوپاپ‌ها را بردارید.

۱۲- مقدار لقی تک‌تک سوپاپ‌ها را کم کنید.

۱۳- موتور را روشن کرده و لرزش و صدا را بررسی کنید.

۱۴- مراحل ۱۰ تا ۱۲ را این بار برای زیاد کردن لقی سوپاپ‌ها تکرار کنید.

۱۵- از مشاهدات خود گزارشی تهیه‌کرده و به هنرآموزتان ارائه دهید.

توجه

میزان لقی سوپاپ برخی تراکتورهای رایج در کتاب همراه آمده است. با توجه به جدول می‌توان مشاهده کرد که در بعضی موتورها مقدار لقی سوپاپ دود را مقداری بزرگ‌تر انتخاب می‌کنند، زیرا انبساط طولی سوپاپ دود بیشتر از سوپاپ هوا است.

تذکر

هرگز نیروی زیاد برای استقرار فیلر زیر سوپاپ‌ها به کار نبرید.

نکات ایمنی

- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به‌منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- به محل قرارگیری آچار بر آچارخور و مهره توجه نمایید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می‌شود.

نکات زیست محیطی

در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست‌محیطی (آلایندگی محیط کار) و آراستگی توجه کنید.

فعالیت کارگاهی

فیلرگیری موتور تک سیلندر (موتور تراکتور دوچرخ)

۱- درپوش سوپاپ‌ها را بازکنید.

۲- به‌وسیله هندل میل‌لنگ را بچرخانید تا یک‌بار سوپاپ هوا باز و بسته شود.

۳- به‌محض بسته شدن روی فلایویل یک علامت کوچک بزنید.

۴- موتور را نیم دور بچرخانید. در این صورت موتور در حالت انتهای تراکم است و هردو سوپاپ در حالت فیلرگیری قرار دارند.

۵- بقیه مراحل فیلرگیری را همانند موتورهای چند سیلندر انجام دهید.



شکل ۳۷. فیلرگیری موتور تراکتور دوچرخ

فعالیت کارگاهی

فعالیت عملی: نشت‌یابی محفظه احتراق (تست نشتی)

۱- انژکتورها را بازکنید و پیستون سیلندر یک را در نقطه مرگ بالا و در حالت تراکم قرار دهید. (برای اطمینان از قرار گرفتن پیستون در مرحله تراکم می‌توان از قیچی سوپاپ‌های سیلندر قرینه یا قرار دادن قطعه کائوچویی در جای انژکتور و تک استارت زدن استفاده کرد . در حالت دوم لحظه پرتاب کائوچو به بیرون نشانه مرحله تراکم موتور است).

۲- تراکتور را در دنده یک قرار دهید تا پیستون در اثر فشار باد کمپرسور حرکت نکند.

۳- لوله باد کمپرسور را از طریق محل انژکتور به سیلندر یک وصل کنید.

۴- فشار باد را به سیلندر جریان داده و به صدای نشتی باد توجه کنید.

۵- اگر صدا از اگزوز شنیده شود نشتی در سوپاپ دود است و اگر از فیلتر هوا شنیده شود از سوپاپ هواست. اگر در رادیاتور حباب تولید شود واشر سر سیلندر سوختگی دارد. اگر صدا از کارتر شنیده شود نشتی از رینگ‌های پیستون است.

۶- آزمایش را برای بقیه سیلندرها تکرار کنید.

فعالیت کارگاهی

کمپرس سنجی موتور (تست کمپرس)

توجه

قبل از اندازه‌گیری کمپرس موتور کنترل موارد زیر ضروری است:

۱- تنظیم لقی سوپاپ‌ها

۲- درست عمل کردن فنر سوپاپ‌ها

۳- چسبندگی نداشتن سوپاپ در گیت

۴- گرم بودن موتور تا درجه نرمال

پس از کنترل مراحل فوق کمپرس را به ترتیب زیر اندازه‌گیری کنید:

۱- انژکتور را بازکنید.

۲- لوله کمپرس سنج را در جای انژکتور قرار دهید.

۳- بقیه انژکتورها و فیلتر هوا را بازکنید.

۴- گاز دستی را تا انتها کشیده و به موتور استارت بزنید.

۵- کمپرس سنج را از روی موتور برداشته و کمپرس را خوانده و یادداشت کنید.

۶- سوپاپ کمپرس سنج را فشار دهید تا عقربه به صفر برگردد و به همین ترتیب کمپرس بقیه سیلندرها را اندازه‌گیری کنید.

۷- اگر فشار کمپرس در هر سیلندری به‌اندازه لازم نرسد عیب احتمالی در سوپاپ‌ها، رینگ‌ها، پیستون، سر سیلندر و یا واشر سرسیلندر است. مقدار کمپرس در تراکتور رومانی حدود ۲۱۰ psi است.

۸- اگر اختلاف فشار در کمپرس موتور بین ۰/۳۵ تا ۰/۷ اتمسفر باشد عیب از سوپاپ‌ها نیست زیرا وقتی سوپاپ‌ها نشتی داشته باشند افت فشار خیلی بیشتر می‌شود.

۹- برای تشخیص محل عیب با روغندان کمی روغن از محل انژکتور روی پیستون بریزید و سپس کمپرس را اندازه‌گیری کنید.

۱۰- اگر کمپرس سنج عدد بیشتری را نشان داد دلیل سائیدگی زیاد در رینگ‌ها و سیلندر است که روغن موقتاً آب‌بندی را انجام داده و از فرار هوا در زمان تراکم جلوگیری نموده است.
۱۱- اگر کمپرس موتور تفاوت زیادی نکند ، عیب احتمالی از سوپاپ‌ها و واشر سر سیلندر است .
۱۲- اگر کمپرس دو سیلندر مجاور کمتر از اندازه لازم باشد نشانه سوختن واشر سر سیلندر در بین دو سیلندر است.

نکته

به علت غیر یکسان بودن حجم اتاق احتراق در موتورها اختلاف کمپرس تا حدود ۱/۴ اتمسفر قابل صرف‌نظر کردن است.

توجه

صفحه کمپرس سنج برحسب اتمسفر یا Psi درجه‌بندی می‌شود. هر اتمسفر برابر با ۱۴/۷ Psi است.

۱۳- سیستم سوخت‌رسانی را هواگیری کنید.

نکات ایمنی

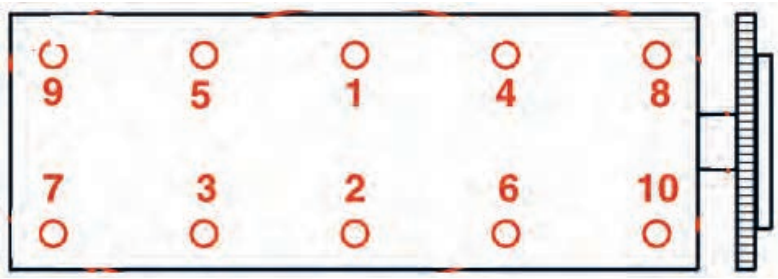
در هنگام کمپرس سنجی دنده تراکتور خلاص بوده و جلو و عقب تراکتور مهار شود.
هرگز بیش از پنج ثانیه از استارت تراکتور استفاده نکنید.

نکات زیست محیطی

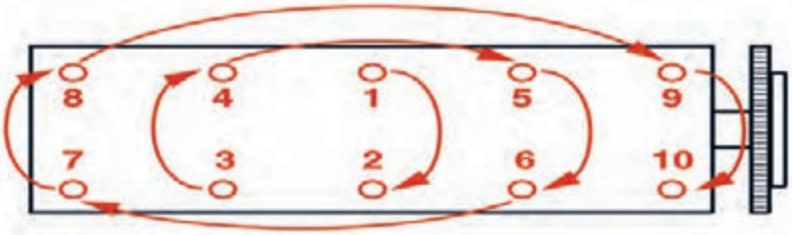
جهت جلوگیری از پخش گازوئیل و آلودگی محیط‌زیست در هنگام کمپرس سنجی سر لوله‌های انژکتور را داخل شیلنگ قرار داده و سر شیلنگ‌ها را داخل ظرف قرار می‌دهیم.

پیاده‌سازی سر سیلندر از روی موتور

پس از تحلیل نتایج آزمایش‌ها و اطمینان از لزوم باز کردن سر سیلندر، جهت رفع اشکالات و انجام تعمیرات، اقدام به باز کردن سر سیلندر می‌شود.
در بازکردن سر سیلندر توجه به چند نکته ضروری است:
۱- جدا کردن کابل‌های منفی و مثبت باتری: قبل از اقدام به باز کردن تجهیزاتی که مانع دسترسی به سرسیلندر می‌شوند یا به سرسیلندر متصل هستند حتماً کابل‌های منفی و مثبت باتری باید جدا شوند.
۲- سرد بودن موتور: جهت باز کردن پیچ و مهره اتصالات قطعات نصب‌شده روی موتور حتماً باید به دمای موتور توجه نمود که کاملاً سرد (مطابق دمای محیط) باشد اگر در صورت گرم بودن موتور اقدام به باز کردن اتصالات شود، پیچیدگی و تاب در قطعات، خصوصاً سرسیلندر حتمی و در زمان نصب، اشکالات متعددی از قبیل عدم انطباق و نشتی بین قطعات ظاهر می‌شود.
۳- باز کردن مرحله‌ای پیچ‌ها، از خارجی‌ترین نقطه به داخل: در قطعاتی مانند درپوش سوپاپ‌ها، مجموعه نگهدارنده اسبک‌ها، سرسیلندر و سایر قطعات نسبتاً بزرگ موتور، جهت جلوگیری از تابیدگی باید این رویه مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات رعایت شود.
۴- بستن مرحله‌ای پیچ‌ها از داخل به خارج: جهت انطباق بهتر و جلوگیری از تابیدگی قطعات با ابعاد زیاد باید روند بستن پیچ یا مهره اتصال از داخل به خارج مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات صورت پذیرد.



شکل ۳۸. بستن پیچ‌های سر سیلندر به روش ضربدری



شکل ۳۹. بستن پیچ‌های سر سیلندر به روش حلزونی

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن سرسیلندر تراکتورهای چند سیلندر

مراحل انجام کار:

۱- قبل از باز کردن سرسیلندر باید اجازه داد تا موتور کاملاً خنک شده و دمای آن با دمای محیط یکسان شود در غیر این صورت سرسیلندر تاب بر می‌دارد.

۲- پوشش های تراکتور و قطعات و ضمایم اضافی متصل به سرسیلندر را قبل از پیاده کردن سرسیلندر از موتور جدا کنید.



شکل۴۰ . برداشتن کاپوت تراکتورMF۳۹۹



شکل ۴۱- باز کردن انباره اگزوز تراکتورMF۳۹۹

توجه

در تراکتورهای MF۲۸۵ لازم است پیچ های اتصال مجموعه فرمان به سرسیلندر و باک تراکتور را نیز باز کنید.

۳- برای جلوگیری از احتمال جرقه زدن و آتش‌سوزی کابل‌های باتری را جدا کنید.

۴- آب موتور و رادیاتور را تخلیه کنید.

۵- جنت بالایی رادیاتور را بازکنید (شکل ۴۲).



شکل۴۲. محل اتصال ترموستات و جنت بالای رادیاتور به سرسیلندر

۶- سیستم حرارت‌سنج آب (فشنگی آب) را جدا کنید.

۷- لوله‌های انتقال سوخت از پمپ انژکتور به انژکتورها و همچنین لوله‌های برگشت سوخت از انژکتورها را بازکنید.

۸- مانیفولدهای دود و هوا را بازکنید(شکل ۴۳).

۹- پیچ‌های درپوش سوپاپ‌ها را بازنموده و درپوش آن را بردارید (شکل ۴۴).



شکل ۴۳. باز کردن مانیفولد تراکتور U۶۵۰



شکل ۴۴. برداشتن درپوش سوپاپ های تراکتور U۶۵۰

۱۰- پیچ پایه اسبک‌ها را بازکرده و مجموعه اسبک‌ها را با احتیاط جدا کنید (شکل های ۴۵ و ۴۶).



شکل ۴۵. باز کردن پیچ های پایه اسبک



شکل ۴۶. برداشتن مجموعه اسبک از روی سرسیلندر

توجه

پیچ پایه‌های اسبک را باید به ترتیب از دورترین محل به‌صورت قرینه شل کرد و به‌آرامی بازنمود. بهتر است قبل از باز کردن، با ترکمتر، گشتاوری را که پیچ‌ها با آن بسته شده‌اند مشخص کرد.

۱۱- میل تپت‌ها را بااحتیاط خارج کنید و برای جلوگیری از اشـــتباه در هنگام بســـتن میل تپت‌ها، آنها را به ترتیب در محلی مناسب قرار دهید.





شکل ۴۷. خارج کردن میل تپت ها

۱۲- پیچ‌های سرسیلندر را به‌وسیله آچار بوکس یا رینگی مناسب بازکنید.

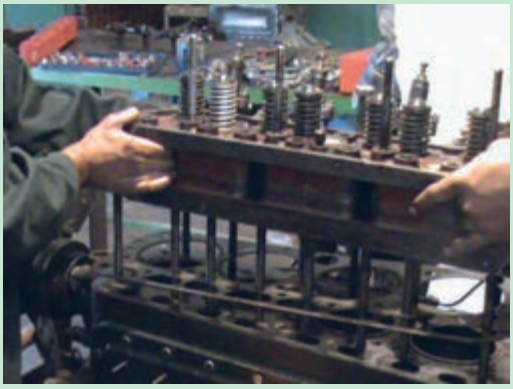
توجه

باز کردن پیچ‌های سرســـیلندر با یکی از دو روش حلزونی یا ضربدری از پیچ‌های کناری شروع و به پیچ‌های مرکزی ختم می‌شـــود. بهتر است باز کردن پیچ‌ها به‌وسیله ترکمتر و در سه مرحله (مرحله اول: $\frac{۱}{۳}$، مرحله دوم: $\frac{۲}{۳}$ و در مرحله سوم کامل) صورت گیرد.

۱۳- ضروری است هنگام باز کردن پیچ‌ها، طول آنها اندازه‌گیری شود و محل آنها به خاطر سپرده شود تا هنگام بستن در اثر بستن پیچ‌های بلند و اعمال نیروی زیاد پیچ نبرد.

۱۴- سرسیلندر را با احتیاط بردارید. بهتر است سرسیلندر به‌وسیله دو نفر و بااحتیاط برداشته شود .



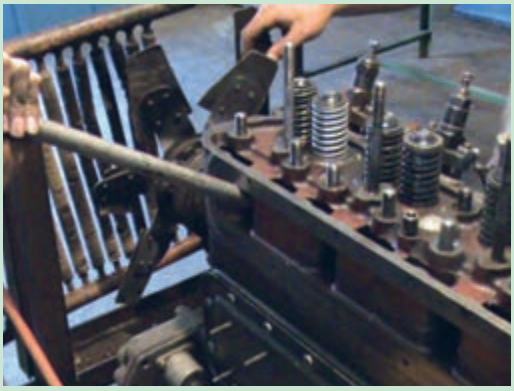


شکل ۴۸. برداشتن سر سیلندر

توجه

هنگام جدا کردن سرسیلندر، اگر سرسیلندر به بلوکه موتور چسبیده باشد با واردکردن ضربات ملایم به‌وسیله چکش پلاستیکی یا چوبی می‌توان آن را از بلوکه جدا کرد. با استارت زدن ملایم و استفاده از نیروی کمپرس موتور هم می‌توان سرسیلندر را از بلوکه جدا کرد.





شکل ۴۹. آزاد کردن چسبیدگی سر سیلندر

نکته

در موتورهایی که دارای بوش تر هستند (مانند تراکتور U۶۵۰) باید پس از باز کردن کلیه پیچ های سرسیلندر، همه پیچ ها را به جز دو پیچ سرسیلندر خارج کرده و سپس سرسیلندر را چند بار به چپ و راست در سر جای خود حرکت داد تا اگر احتمالا بوش پیستون با سرسیلندر درگیری داشته باشد با این حرکت از درگیری خارج شود. اگر این عمل را انجام نداده و سرسیلندر برداشته شود، امکان دارد بوش پیستون مقداری با سرسیلندر به سمت بالا حرکت کرده و باعث خرابی و از آب بندی خارج شدن واشر آب بندی بوش پیستون گردد در این حالت پس از بستن سرسیلندر و روشن کردن موتور، آب با روغن مخلوط خواهد شد.

۱۵- واشر سرسیلندر را بردارید.

۱۶- پیچ‌های دوسر دنده روی بلوک سیلندر را با آچار مخصوص یا به وسیله دو عدد مهره بازکنید.



شکل ۵۰. برداشتن واشر سر سیلندر



شکل ۵۱. باز کردن پیچ‌های دوسر دنده به‌وسیله دو عدد مهره

فعالیت کارگاهی

بازکردن سر سیلندر تراکتور دوچرخ

مراحل انجام کار:

۱- مانیفولد دود و هوا را بازکنید .





شکل ۵۲. باز کردن مانیفولد هوا

۲- درپوش سوپاپ‌ها را بازکرده و مجموعه اسبک را پیاده کنید .



شکل ۵۳. باز کردن درپوش سوپاپ‌ها



شکل ۵۴. باز کردن مجموعه اسبک‌ها

۳- پیچ‌های سر سیلندر را بازکرده و سر سیلندر را بااحتیاط پیاده کنید.



شکل ۵۵. باز کردن سر سیلندر



شکل ۵۶. برداشتن سر سیلندر

فعالیت کارگاهی

جدا کردن قطعات مجموعه اسبک‌ها

مراحل انجام کار:

۱- خارها، فنرها و اسبک‌ها به ترتیب بازشوند.

۲- در موقع باز کردن اسبک‌ها ترتیب قرار گرفتن آنها مشخص شود.

پرسش

اگر ترتیب قرارگیری قطعات حفظ نشود در فرایند تعمیرات چه اشکالاتی بروز می‌نماید؟

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن سوپاپ‌ها از سر سیلندر

مراحل انجام کار:

۱- سر سیلندر را به پهلو روی میز کار قرار دهید.

۲- لاستیک آب‌بندی روی سوپاپ را خارج کنید (شکل۵۷).

۳- فنر سوپاپ جمع کن را تنظیم کرده و روی سوپاپ به‌درستی قرار دهید (شکل۵۸).

۴- با حرکت دادن دسته فنر جمع کن به سمت پایین ، فنر سوپاپ را جمع کنید تا نیرو از روی خار برداشته شود.

۵- بعد از جمع شدن فنر خار دوپارچه را از روی شیار ساق سوپاپ خارج کنید.

۶- فنرجمع‌کن را به‌آرامی آزاد کنید.

۷- کلاهک سوپاپ را خارج کنید.

۸- فنرهای سوپاپ‌ها را خارج کرده و به‌طور منظم در محلی قرار دهید تا به همان ترتیب بسته شود (شکل۵۹).



شکل۵۷. خارج کردن لاستیک آب‌بندی سوپاپ



شکل۵۸. قرار دادن فنرجمع‌کن و خارج کردن خار سوپاپ

توجه

لاستیک آب‌بندی گیت بعد از هر بار باز شدن باید تعویض شود.

۹- ساق سوپاپ‌ها را با پارچه تمیز کنید تا به هنگام بیرون کشیدن داخل گیت خط نیندازد.

۱۰- سوپاپ‌ها را خارج و به ترتیب در محل مشخص قرار دهید. بهتر است چیدن سوپاپ ها در قطعه چوب شماره‌گذاری شده انجام شود.



شکل ۵۹. چیدن اجزای سوپاپ به ترتیب باز شدن

۱۱- تمامی قطعات را به‌دقت تمیز کنید.

نکات ایمنی

رها کردن ناگهانی سوپاپ جمع‌کن بسیار خطرناک است.

فعالیت کارگاهی

خارج کردن تپت‌های تراکتور رومانی

مراحل انجام کار:

توجه

بسته به نوع تپت نحوه خارج کردن آن متفاوت است؛ به‌عنوان مثال در تراکتور MF۲۸۵ که دارای تپت قارچی است می‌بایست حتماً میل‌سوپاپ خارج شود تا بتوان تپت‌ها را بیرون کشید اما در تراکتور رومانی نیاز به باز کردن میل‌سوپاپ نیست و می‌توان به روش زیر تپت ها را خارج کرد.

۱- روغن‌موتور تخلیه شود.
۲- درپوش سوپاپ‌ها باز شود.
۳- پیچ پایه اسبک‌ها باز و مجموعه اسبک‌ها خارج شوند.
۴- میل تپت ها به ترتیب مشخص برداشته شوند.
۵- فیلتر روغن و پایه آن باز شود.
۶- سینی بغل موتور (درپوش محفظه تپت‌ها) و واشر آن برداشته شود.
۷- با کمک فشار انگشت یا با ابزار مخصوص، تپت‌ها به ترتیب مشخص خارج شوند.
۸- جا زدن تپت‌ها عکس مراحل باز کردن آن است .



شکل۶۰. خارج کردن تپت

توجه

در هنگام بستن باید واشر قالپاق و واشر سینی بغل تعویض شوند.

شستشوی سر سیلندر و اجزای آن

در تعمیرگاه پس از باز کردن کامل اجزای سرسیلندر، در صورت وجود دستگاه شستشو و چربی زدایی مخصوص، سرسیلندر را داخل آن قرار داده و عملیات شستشو با مواد چربی زدا و آب گرم به‌صورت کاملاً سازگار با محیط‌زیست انجام می‌شود.



شکل ۶۱. شستشوی موتور به‌وسیله دستگاه شات بلاست

چنانچه دستگاه شستشو در اختیار نباشد پس از قرار دادن سرسیلندر داخل وان شستشو با استفاده از تجهیزات محافظ شخصی و به‌کارگیری مواد چربی زدای مجاز، اقدام به چربی زدایی سرسیلندر شده و سپس با استفاده از فشار باد مرحله خشک‌کردن آن صورت می‌پذیرد.



شکل ۶۲. شستشوی سرسیلندر به روش غوطه‌وری در وان شستشو

عموماً در عملیات شستشو نمی‌توان رسوب‌زدایی اتاق احتراق و کانال‌های ورودی و خروجی را انجام داد لذا به‌صورت دستی یا خودکار باید اقدام به رسوب‌زدایی سرسیلندر شود.

تحقیق

با مراجعه به تعمیرگاه‌های مجهز در خصوص عملکرد دستگاه شات‌بلاست و موضوعات ایمنی کاربری آن پژوهش کنید؟

عموماً در تعمیرگاه‌های کوچک دستگاه‌های رسوب‌زدایی معرفی‌شده وجود ندارد لذا از تجهیزات رسوب‌زدایی دستی یا برس های سیمی که به‌صورت برقی یا پنوماتیکی عمل می‌نمایند، استفاده می‌شوند.



شکل ۶۳. برای تمیز کردن سر سیلندر از اجسام تیز و برنده استفاده نکنید.

کنترل سر سیلندر و اجزای آن بعد از باز کردن

پس از چربی‌زدایی و رسوب‌زدائی، شستشو و خشک‌کردن سرسیلندر جهت تعیین وضعیت تعمیرات موردنیاز، باید کنترل‌های مربوط به سرسیلندر، سوپاپ‌ها و اجزای مرتبط صورت پذیرد. روند انجام کنترل‌ها عموماً در موتورهای مختلف مشابه است ولی تلورانس‌ها و محدوده پذیرش آنها متفاوت است، لذا به‌کارگیری اطلاعات از کتاب راهنمای تعمیرات هر نوع موتور تحت تعمیر، الزامی است.

در عیب‌یابی و رفع عیب سرسیلندر موارد زیر کنترل شود:

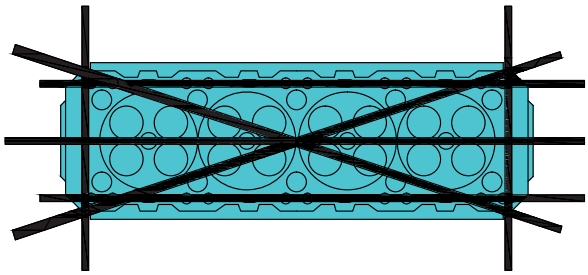
- **تاب برداشتن سرسیلندر**: سر سیلندر در اثر غلط مونتاژ شدن و ناهماهنگ بستن پیچ‌ها و نیز در اثر داغ کردن بیش‌ازحد موتور دچار پیچیدگی می‌شود به‌طوری‌که هنگام نصب سرسیلندر روی بلوکه سیلندر با بستن پیچ‌ها عمل آب‌بندی انجام نمی‌شود.

تابیدگی سر سیلندر سبب بروز مشکلات زیر در هنگام کار موتور می‌شود:

۱- سوختن مرتب واشر سر سیلندر
۲- دیر روشن شدن موتور و بد کار کردن آن
۳- رد کردن کمپرس به داخل هواکش و اگزوز و رادیاتور و کارتر
۴- گرم شدن بیش‌ازاندازه و غیرمتعارف موتور
۵- مخلوط شدن آب و روغن
۶- آب سوزی (خارج شدن بخار آب از اگزوز)
۷- کاهش کمپرس موتور

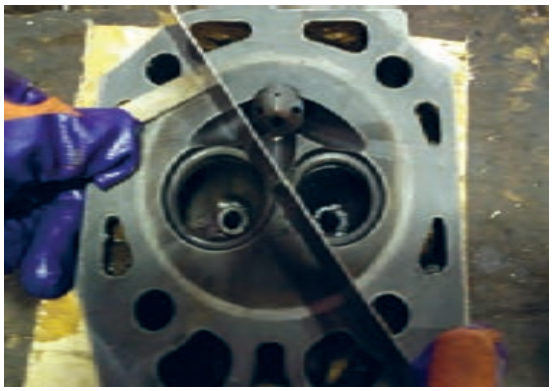
اندازه‌گیری تاب با قرار دادن خط‌کش فلزی روی سرسیلندر در جهت‌های مختلف و زدن فیلر بین خط‌کش و سرسیلندر کنترل می‌شود. اصولاً تابیدگی سرسیلندر در ۶ جهت باید کنترل شود:

۱- دو جهت عرضی در امتداد چهار سوراخ انتهایی
۲- دو جهت طولی در امتداد سوراخ‌های طرفین
۳- دو جهت متقاطع در امتداد قطرها



شکل ۶۴. جهت قرار گرفتن خط‌کش روی سر سیلندر





شکل ۶۵. کنترل تابیدگی سرسیلندر تراکتور دوچرخ

حد مجاز پیچیدگی سرسیلندر ۰/۱۵ میلی‌متر است که توسط خط‌کش و فیلر اندازه‌گیری می‌شود در صورت تجاوز این حد باید سرسیلندر کف تراشی گردد. میزان کف تراشی در حدود ۰/۲۰ تا ۰/۲۵ میلی‌متر است.

چنانچه میزان پیچیدگی به حدی باشد که نتوان آن را با کف تراشی اصلاح نمود باید سرسیلندر را عوض کرد زیرا در صورت کف تراشی بیش‌ازحد محفظه احتراق کوچک‌شده و موتور با ضربه کار می‌کند.

توجه

برای تعیین تابیدگی سرسیلندر می‌توان سرسیلندر را روی صفحه صافی آغشته به رنگ یا دوده مخصوص اندازه‌گیری تاب قرار داده و میزان تابیدگی را کنترل نمود.

گفتگوکلاسی

صفحه مسطح آغشته به رنگ، چگونه تابیدگی سرسیلندر را نشان می‌دهد؟

- **ترک‌خوردگی سر سیلندر**: در صورت یخزدگی شدید آب در موتور و یا در زمان تعمیر به علت بی‌احتیاطی و وارد شدن ضربه به سیلندر، امکان ترک‌خوردگی آن وجود دارد.

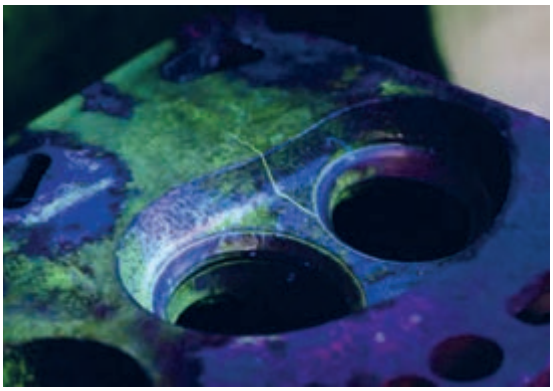
در صورت وجود ترک در سیت های سوپاپ ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت تعویض سیت الزامی است اما درصورتی‌که وجود ترک در سایر محدوده اتاق احتراق و ناحیه تماس سرسیلندر با سیلندر، مطابق دستورالعمل تعمیرات باید سرسیلندر تعویض شود.

برخی تعمیرکاران، سرسیلندر ترک‌خورده را با جوش دادن یا به کمک پیچ یا خار مخصوص می‌دوزند. برای جوشکاری و به‌منظور جلوگیری از تاب برداشتن سرسیلندر آن را باید گرم کرد.

توجه

دوخت سر سیلندر توسط سازندگان موتور توصیه نمی‌شود.

تشـــخیص ترک به روش چشمی انجام می‌شود اما اگر ســـوراخ‌ها آن‌قدر ریز باشـــد که نتوان به‌راحتی آنها را شناسایی کرد می‌توان با اســـتفاده از نفت و پودر گچ، رنگ پاشی، استفاده از پودر آهن و مغناطیس، استفاده از لیزر و اشـــعه ماوراء بنفش و یا آزمایش فشار ترک‌ها را تشـــخیص داد. در رنگ‌پاشـــی رنـــگ قرمز لاکی به سرسیلندر پاشـــیده که پس از پاک کردن رنگ مسیر ترک به‌خوبی مشخص می‌شود.





شکل ۶۶. ترک‌خوردگی سرسیلندر در محفظه احتراق

- **کربن گرفتگی**: در اثر احتراق مخلوط هوا و سوخت در داخل موتور به‌مرور مقـــداری دوده در اتاق احتراق جمع می‌شود که علاوه بر اینکه حجم اتاق احتراق را کم می‌کند نســـبت تراکم را بالابرده سبب احتراق زودرس در موتور می‌شود. کربن گرفتگی سبب پرت پرت کردن موتور در ســـربالائی، ضربه زدن موتور و خاموش نشدن موتور بعد از قطع ســـوخت می‌گردد. برای پاک کردن سرســـیلندر باید آن را به‌وســـیله نفت، برس سیمی یا کاردک و اســـتفاده از فشـــار هوا پاک کرد. برای پاک کردن سرسیلندر نباید از مواد قلیایی استفاده کرد.



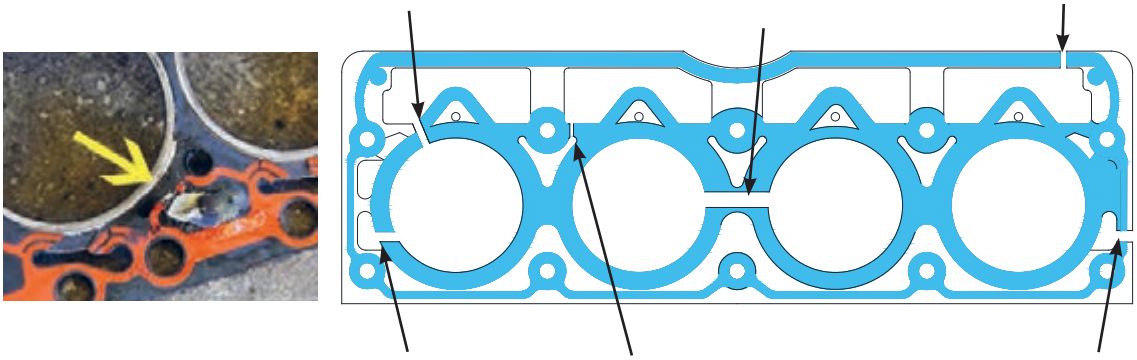


شکل ۶۷. کربن گرفتگی سرسیلندر و سوپاپ‌ها

نکته

برای برطرف کردن کربن‌گرفتگی می توان بدون باز کردن سرسیلندر و با ریختن مواد شیمیایی مانند تتراکلرید کربن از طریق محل نصب انژکتور رفع عیب نمود.

– **سـوختگی واشر سر سـیلندر**: اگرچه واشر سرسیلندر در صورت سـوختن یا نیم‌سوز شدن همچنین پس از هر بار تعمیر موتور باید تعویض شـود اما پس از جدا کردن سرسیلندر از روی بلوکه موتور، باید به بررسی وضعیت واشر سرسـیلندر در مرزهای مختلف سیلندر، کانال‌های مایع خنک‌کننده و مجاری روغن‌کاری اقـدام کرد. در صورت نشانه سوختگی یا نشتی از مواضع گفته‌شده، بررسی‌های تکمیلی بالای سیلندر و کف سر سیلندر ضروری است.



شکل ۶۸. نواحی مختلف خرابی و سوختن واشر سرسیلندر

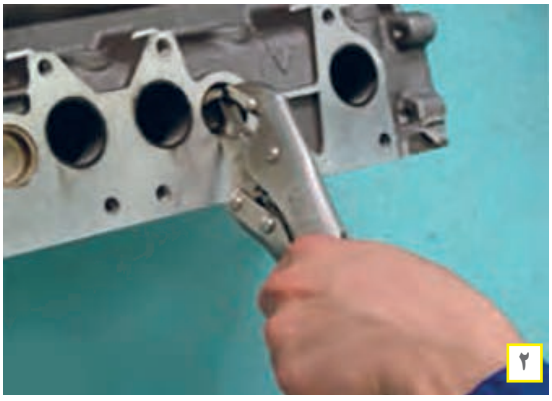
سـوختگی واشر سرسـیلندر همواره با علائمی همراه است از آن جمله:

۱- خارج شدن آب در حالت گرم از اگزوز
۲- گرم کردن موتور
۳- ورود کمپرس به داخل رادیاتور
۴- کم شدن کشش موتور
۵- مخلوط شدن آب و روغن در کارتر
۶- دیر روشن شدن موتور

– **سوراخ شدن پولک‌های آب سرسیلندر**: پولک‌ها ممکن است در اثر یخزدگی از جای خود خارج شوند یا در اثر زنگ زدن و خوردگی سوراخ شوند و آب از آنها ریزش کند که در این صورت باید نسبت به تعویض آنها اقدام کرد.

برای خارج کردن پولک‌ها سوراخی در وسط پولک ایجاد کرده و سپس با قلاب کردن میله یا اهرمی آنها را خارج می‌کنند. برای نصب پولک جدید پس از تمیز کردن محل پولک، روی دیواره پولک و محل نشستن آن چسب زده (چسب آب‌بندی مانند چسـب آکواریوم) و آن را با ابزار مخصوص یا لوله یا بشقاب سوپاپ جا می‌زنند.


۱


۲





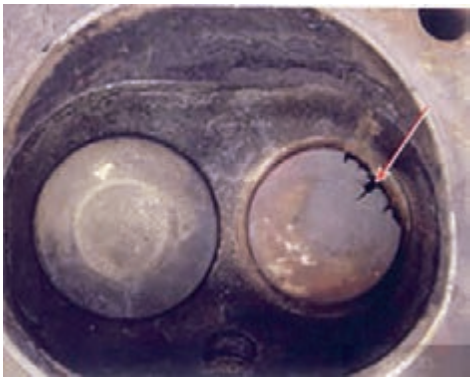
شکل ۶۹. روش تعویض پولک سر سیلندر

عیب‌یابی و رفع عیب از مجموعه سوپاپ‌ها

- عیوب ظاهری سوپاپ:

سوپاپ‌ها ممکن است دچار شکستگی، ترک، سوختن، کج شدن ساق، نازک شدن زیر سوپاپ و رسوب‌گرفتگی شده باشند که تمامی این موارد کار سوپاپ را مختل خواهد کرد و به‌جز رسوب گرفتگی که قابل اصلاح است در بقیه موارد باید سوپاپ را تعویض کرد.





شکل ۷۰. عیوب ظاهری سوپاپ‌ها

- چسبندگی سوپاپ

چسبندگی سوپاپ به دلیل رسوب گرفتن گیت و ساق سوپاپ اتفاق می‌افتد. علائم سوپاپی که چسبندگی دارد عبارت است از:

۱- ریپ زدن موتور در بعضی مواقع

۲- زدن شعله به اگزوز

۳- موتور با دور یکنواخت و میزان کار نمی‌کند و همراه با صدای تیز و ضربه دار است.

۴- سوپاپ چسبنده به‌آرامی بسته می‌شود.

برای اصلاح چسبندگی سوپاپ‌ها چند راه وجود دارد:

۱- پس از رسیدن دمای موتور به حالت نرمال چند قطره روغن بین ساق سوپاپ و گاید آن چکانده شود.

۲- محلول‌های مخصوصی که برای این منظور ساخته‌شده در کارتر ریخته شود.

۳- اگر با روش‌های فوق چسبندگی اصلاح نشد با باز کردن سرسیلندر و سوپاپ‌ها و شستن آنها اصلاح شود.

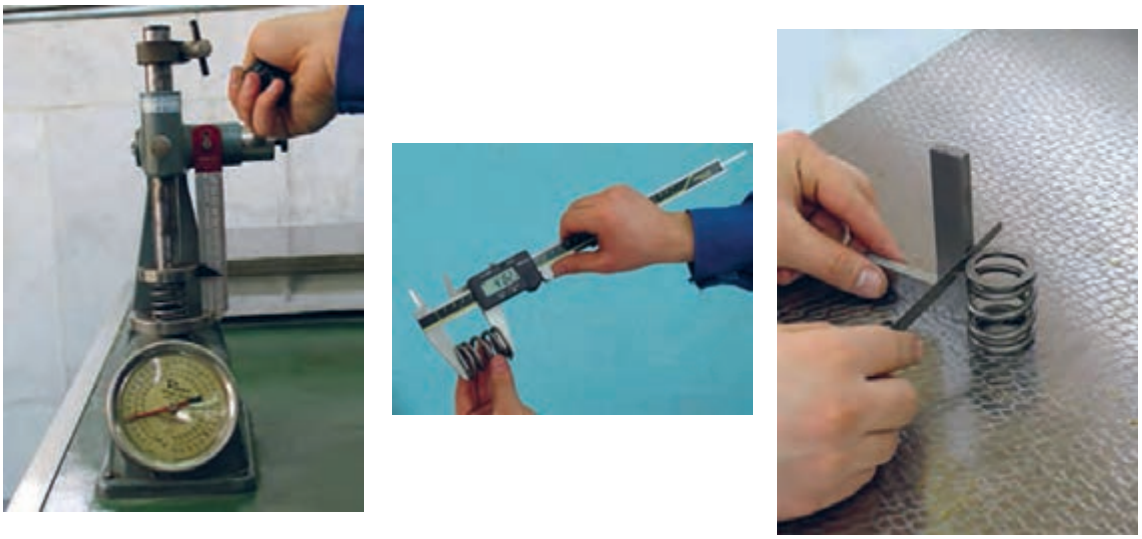
– عیوب فنر:

فنر ســـوپاپ ممکن است شکسته باشد، کج شده باشد، ضعیف شده باشد یا تکیه‌گاه آن کج شده باشد . کج شدن فنر را به‌وســـیله گونیا روی یک سطح صاف اندازه‌گیری می‌کننـــد، حداکثر کجی قابل‌قبـــول فنر ۱/۵ میلی‌متر است. سختی فنرها نیز به‌وسیله فنرسنج در سه مرحله (وضعیت آزاد فنر، وضعیت بسته بودن سوپاپ، وضعیت باز بودن سوپاپ) اندازه‌گیری می‌شود که مقدار اختلاف مجاز آن با فنر نو حدود ۱۰ درصد است.



شکل ۷۱. شکستن فنر سوپاپ

فنر سوپاپ در صورت هرگونه تغییر طول، تغییر تعامد (عمود بودن) یا تغییر سختی باید تعویض شود.

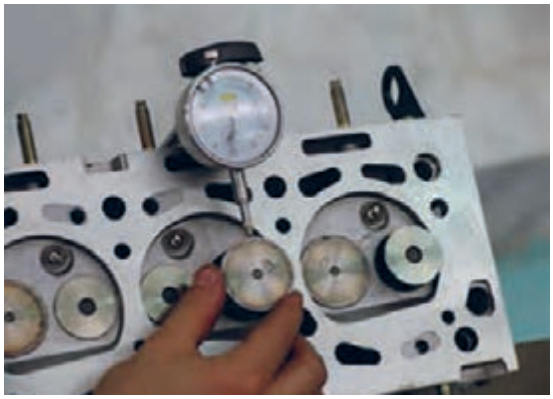


شکل ۷۲. کنترل تعامد، طول و سختی فنر سوپاپ

- لقی بین ساق سوپاپ و گیت:

معمولاً بین ساق سوپاپ و گیت مقداری لقی در نظر می‌گیرند که مقدار لقی نباید از ۰/۱ میلی‌متر تجاوز کند. اگر لقی زیاد باشد ساق سوپاپ در گیت کج حرکت کرده و در اثر کجی نمی‌تواند عمل آب‌بندی را به‌خوبی انجام دهد به‌علاوه حرکت کج سوپاپ باعث کج شدن سر اسبک شده و اسبک کج سائیده می‌شود. همچنین به علت نفوذ روغن از گیت، موتور به روغن‌سوزی می‌افتد و سوپاپ نیز رسوب می‌گیرد. اگر لقی کمتر از حد مجاز باشد چسبندگی در ساق سوپاپ ایجاد می‌کند که در اثر آن سرعت بسته شدن سوپاپ کاهش می‌یابد و نیروی فنر نمی‌تواند سوپاپ را ببندد. برای کنترل لقی سوپاپ از یک ساعت اندازه‌گیر و یک سوپاپ نو استفاده می‌شود که در گیت حرکت داده و لقی را حساب می‌کنند.





شکل ۷۳. روش کنترل لقی بین سوپاپ و گیت

برای اصلاح گیت سه راه وجود دارد:

۱- تعویض گیت

۲- برقو زدن گیت و استفاده از سوپاپ با ساق ضخیم‌تر (اورسایز)

۳- استفاده از بوش مارپیچی

قطر گیت را همچنین می‌توان به‌وسیله اندازه‌گیر انبساطی و میکرومتر در سه موضع بالا ، وسط و پایین گیت اندازه گرفت.

- آب‌بندی سوپاپ‌ها:

در اثر کارکرد ممکن است سوپاپ و سیت آن آب‌بندی لازم را ازدست‌داده باشند که این امر سبب فرار گازها و درنتیجه کم شدن کمپرس وکاهش قدرت موتور می‌گردد لذا باید نسبت به آب‌بندی سوپاپ‌ها اقدام کرد.

برای کنترل آب بندی سوپاپ‌ها از روش‌های گوناگونی استفاده می‌شود که عبارت‌اند از:

۱- آغشته کردن سیت به رنگ، استقرار و چرخش سوپاپ و مشاهده حالت رنگ پاک شده درکمربند سیت.

۲- نصب کامل سوپاپ‌ها و ریختن نفت در راهگاه مانیفولدها و مشاهده نشتی در نشیمنگاه سوپاپ‌ها (شکل ۷۴). برای رسیدن به نتیجه بهتر، کمی پودر گچ به سر سوپاپ‌ها بزنید.

۳- نصب کامل سوپاپ‌ها و ارسال فشار هوا به راهگاه مانیفولدها و توجه به افت فشار گیج یا نشتی در نشیمنگاه سوپاپ‌ها.

در صورت وجود نشتی زیاد باید سرسیلندر به تراشکاری ارسال و رفع نقص انجام شود.

در نشتی‌های کم به‌وسیله روغن سنباده و ابزار چرخش سوپاپ، اقدام به اصلاح آب‌بندی سوپاپ یا سوپاپ‌ها می‌شود.





شکل ۷۴. ریختن نفت در سرسیلندر برای کنترل آب‌بندی سوپاپ‌ها

– **فرسایش سر اسبک در ناحیه تماس با سوپاپ** : در اغلب اسبک‌ها در اثر کارکرد، خوردگی سر اسبک مشاهده می‌شود. این خوردگی (فرورفتگی) موجب ایجاد صدا و اختلال در تنظیم فیلر سوپاپ‌ها خواهد شد. روش مناسب تعمیر، تعویض اسبک است ولی در مواقع اضطرار می‌توان با سایش یا سنگ‌زنی، مطابق فرم سر اسبک، خوردگی غیریکنواخت را برطرف نمود تا در تنظیم فیلر سوپاپ‌ها ایرادی ایجاد نشود.



شکل ۷۵. فرسودگی سر اسبک

– **شکستگی اسبک‌ها** : جهت رفع این عیب باید اسبک را تعویض نمود.

– **هرزشدن پیچ و مهره تنظیم فیلر**: به علت نوسان نیروی اعمال‌شده بر اسبک‌ها، احتمال خرابی پیچ و مهره تنظیم فیلر بسیار زیاد است لذا توصیه می‌شود در دوره‌های فیلرگیری نسبت به تعویض موارد معیوب اقدام شود.

نکته

در صورت هرزشدن رزوه‌های محل نصب پیچ روی اسبک، باید اسبک تعویض شود.

– **افزایش قطر داخلی محل نصب اسبک به میل اسبک:** به علت سرعت حرکت و اعمال نیروی زیاد در ناحیه تکیه‌گاه اسبک به میل اسبک خصوصاً در شرایط بروز ایراد در روغن رسانی ، خوردگی زیاد ایجادشده و سبب اختلال در تنظیم فیلر و ایجاد صدا در مکانیسم حرکتی سوپاپ‌ها می‌شود وجهت رفع نقص می‌بایست اسبک یا اسبک‌ها همراه با میل اسبک تعویض شوند.

گفتگو کلاسی

درروی سرسیلندر چگونه می‌توان از خوردگی قطر داخلی اسبک‌ها و یا خوردگی میل اسبک اطلاع یافت؟

- خوردگی کف (کچل شدن) تپت و سایش محیط آن: در اثر کارکرد زیاد و یا مشکلات ناشی از ساخت در ناحیه ضربـــه خور (کف) تپت، آثار خوردگی یا تغییر فرم ظاهر می‌شود، علامت بروز این عیب، صدای غیرعادی و تغییر مکرر در مقدار فیلر تنظیم شده سوپاپ‌ها است و جهت رفع نقص باید تپت تعویض شود. همچنین به دلیل اعمال نیروی شعاعی، سایش در محیط ایجاد شده و در صورت کاهش قطر آن کمتر از حد مجاز، باید تعویض شود.

-کج شدن ، شکستگی و عیوب ظاهری میل تپت: میل تپت‌ها در صورت مشـــاهده هرگونه تغییر شکل باید تعویض شوند.





شکل ۷۶. زنگ زدن و شکستگی میل تپت

فعالیت کارگاهی

عیب‌یابی سرسیلندر بعد از باز کردن

مراحل انجام کار:

۱- چک لیستی برای آزمایش قسمت‌های مختلف مجموعه سرسیلندر آماده کنید.

۲- عیوب سرسیلندر را بررسی کنید.

۳- عیوب سوپاپ‌ها را بررسی کنید.

۴- عیوب اسبک‌ها و تپت ها را بررسی کنید.

۵- قطعات معیوب را در صورت لزوم برای ارسال به تراشکاری آماده کنید.

فعالیت کارگاهی

آب‌بندی سوپاپ‌ها به‌وسیله روغن سنباده

مراحل انجام کار:

۱- سوپاپ و سیت آن را کربن‌گیری کنید.

۲- زیر سرســـیلندر چند قطعه چوب بگذارید تا ارتفاع آن از میز کار طوری باشـــد که هنگام کار ساق سوپاپ به‌راحتی گردش کند.

۳- سرسیلندر را طوری روی قطعات چوب قرار دهید که ته آن رو به بالا باشد.

۴- لاستیک مکنده چوب سوپاپ گردان را به سر سوپاپ متصل کنید.

۵- به خواب سوپاپ، روغن سنباده زبر بمالید. باید دقت کرد که روغن به سایر قطعات موتور تماس پیدا نکند.



شکل ۷۷. اتصال سوپاپ به چوب سوپاپ گردان



شکل ۷۸. زدن روغن سنباده به سوپاپ‌ها

۶- سوپاپ را در سیت قرار داده و به کمک چوب نیم دور به چپ و نیم دور به راست بچرخانید و متناوباً محل آن را تغییر دهید.
۷- پس از چندین بار چرخاندن، سوپاپ و سیت را به کمک پارافین تمیز کرده روغن سنباده نرم به خواب سوپاپ بمالید و همانند مرحله ۶ عمل کنید.



شکل ۷۹. چرخاندن سوپاپ به‌وسیله چوب سوپاپ گردان



شکل ۸۰. تمیز کردن سوپاپ

۸- چنانچه سطح سیت و سوپاپ یکنواخت سائیده شده باشند نشانه آب‌بندی آن دو است و باید روغن سنباده را با پارافین یا نفت و پارچه بدون کرک تمیز کنید.
۹- پس از آب‌بندی به ۴ یا ۵ نقطه از محل خواب سوپاپ ، رنگ مداد یا رنگ نیلی (لاجوردی) بزنید (شکل ۸۱).
۱۰- سوپاپ را به‌وسیله سوپاپ گردان یا دست ۲۰ تا ۳۰ درجه درسیت خود بچرخانید و آن را خارج کنید (شکل ۸۲).



شکل ۸۱



شکل ۸۲

۱۱- چنانچه رنگ به‌صورت یکنواخت در تمام وجه سوپاپ پخش‌شده باشد نشانه آب‌بندی سوپاپ است در غیر این صورت تمامی مراحل بالا را تکرار کنید.

نکته

آب‌بندی سوپاپ‌ها را می‌توانید به وسیله نفت و پودرگچ نیز آزمایش کنید.

کنترل‌ها و آماده‌سازی سر سیلندر قبل از نصب روی نیم موتور

همان‌طور که متوجه شدید عمده تعمیرات سرسیلندر با ارسال به واحد تراشـــکاری صورت می‌پذیرد. اگرچه درگذشته بســـیاری از تعمیرات مرتبط با تراشکاری از وظایف تکنســـین تعمیر موتور بوده ولی در حال حاضر این فعالیت‌ها کاملاً تخصصی و شغل مستقل است، اما **بررســـی و کنترل صحت انجام فرایند تعمیر در بخش تراشکاری از وظایف مهم تکنسین تعمیر موتور است.**

تحقیق

با مراجعه به مراکز تراشکاری قطعات موتور در خصوص عملیات تعمیرات سر سیلندر پژوهش کنید.

عموماً پس از دریافت سرســـیلندر از واحد تراشـــکاری اقدامات کنترلی زیر صورت می‌پذیرد.

۱- کنترل آب‌بندی ســـوپاپ‌ها : مطابق دستورالعمل و روش‌های ارائه‌شده.

۲- کنترل ارتفاع مجاز بشـــقاب و انتهای ساق سوپاپ‌ها از نشیمنگاه فنر ســـوپاپ‌ها: عموماً در تعویض یا تعمیر سیت اختلاف ارتفاع در موقعیت سوپاپ ایجاد می‌شود مغایـــرت این ارتفاع مشـــکلاتی در کاهـــش ارتفاع باز شـــدن، ایجاد صدا در مکانیسم و یا بازماندن سوپاپ‌ها و همچنین تفاوت در نیروی فنر سوپاپ بروز می‌نماید.

۳- کنترل روانی حرکت و تلورانس انطباق سوپاپ و گاید: پـــس از باز کردن ســـوپاپ‌ها مطابق دســـتورالعمل و روش‌های ارائه‌شـــده روانی حرکـــت و تلورانس انطباق ســـوپاپ‌ها و گاید ها یک‌به‌یک کنترل و دقت لازم در عدم جابه‌جایی سوپاپ‌ها و اجزای آنها باید رعایت شود.

گفتگوکلاسی

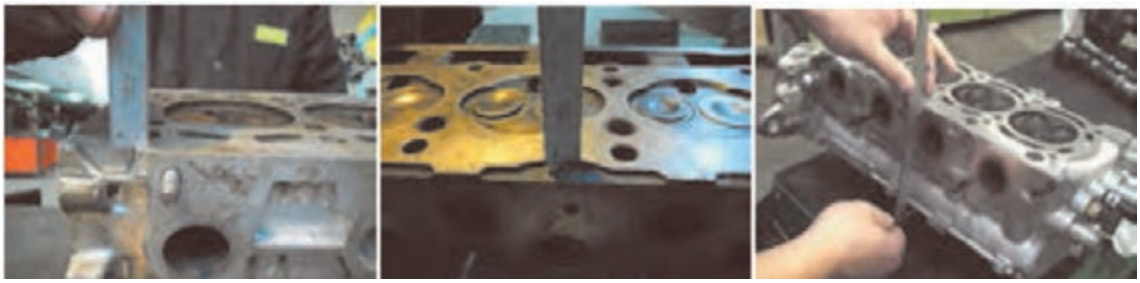
در خصوص عواقب سفتی حرکت سوپاپ داخل گاید (چسبندگی سوپاپ) با هم‌کلاسی‌های خود تبادل‌نظر کنید.

تحقیق

در تعمیرگاه‌ها به چه روش انطباق سوپاپ و گاید کنترل می‌شود؟

۴- کنترل تختی سطوح: مطابق دستورالعمل و روش‌های ارائه‌شده می‌بایست تختی ســـطح نشست سرسیلندر روی سیلندر و ســـطوح نشست مانیفولدهای ورودی و خروجی کنترل شود.

۵- کنترل ارتفاع مجاز کف تراشـــی سرسیلندر: مطابق دســـتورالعمل و روش‌های ارائه‌شده. تصاویر شکل ۸۳ نمونه‌ای از کنترل ارتفاع کف تراشی در انواع سرسیلندر را نشان می‌دهد.



شکل ۸۳. کنترل ارتفاع مجاز کف تراشی سر سیلندر

پرسش

سر سیلندری جهت رفع تاب به تراشکاری ارسال و مقدار ۱ میلی‌متر کف تراشی شده است. اگر این مقدار کف تراشی موجب کاهش ۳ سانتی‌متر مکعب از حجم اتاق احتراق شده باشد و حجم اتاق احتراق قبل از تراشکاری ۶۳ سانتی‌متر مکعب و حجم سیلندر ۵۴۰ سانتی مترمکعب باشد، در صورت نصب سرسیلندر با واشر ضخامت استاندارد، نسبت تراکم جدید چه مقدار خواهد بود؟ اگر بخواهیم هیچ تغییری در نسبت تراکم ایجاد نشود افزایش ضخامت در واشر سرسیلندر، جدید چه مقدار باید باشد؟

تذکر

تذکر: برای تراش سرسیلندر حتماً به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات مراجعه کنید به دلیل آنکه بسیاری از موتورسازان تراش سرسیلندر را توصیه نمی‌کنند.

۶- کنترل مقدار بیرون‌زدگی سوپاپ از سرسیلندر: در صورت تعویض سیت باید مقدار بیرون‌زدگی سوپاپ از سرسیلندر کنترل شود زیرا اگر زیاد باشد نیروی فنر کاهش‌یافته سرعت بسته شدن سوپاپ کند می‌شود.

پس از کنترل و بررسی صحت انجام اصلاحات سرسیلندر ارسال‌شده به واحد تراشکاری جهت اطمینان از عدم وجود پلیسه حاصل از عملیات ماشین‌کاری در مجاری سرسیلندر، با توجه به امکانات موجود باید اقدام به شستشو و خشک‌کردن سرسیلندر با فشار باد شود.

فعالیت کارگاهی

مونتاژ و بستن مجموعه سرسیلندر روی موتور

مراحل انجام کار:

۱- تمامی واشرهای بازشده و به‌خصوص واشر سرسیلندر هر بار که سرسیلندر باز می‌شود را تعویض کنید.

۲- سطوح سیلندر و بلوکه را کاملاً تمیز کنید.

۳- سوراخ پیچ‌ها را از ذرات خارجی، کربن ، دوده و غیره به‌وسیله فشار باد پاک‌کنید.

۴- لاستیک های گیت سوپاپ را در جای خود قرار دهید.

۵- سوپاپ‌ها را روی سرسیلندر سوار کنید.

توجه

مراحل بستن عکس مراحل باز کردن است منتها باید دقت کرد که تمامی واشرها و کاسه‌نمدها پس از هر بار باز شدن باید تعویض شوند ، همچنین باید توجه داشت که هر سوپاپ دقیقاً در محلی قرار گیرد که از آن بازشده است و فنر خود آن سوپاپ بر رویش بسته شود. در بستن فنر سوپاپ‌ها دقت کنید که سمت فشرده‌تر فنر به سمت سیلندر باشد، در بعضی از موتورها این قسمت رنگ خورده تا راحت‌تر مشخص و نصب شود.



شکل ۸۴. روغن زدن به ساق سوپاپ جهت نصب بر روی سرسیلندر



شکل ۸۵. جهت نصب فنر سوپاپ

۶- جهت صحیح واشر سرسیلندر را مشخص کنید.

توجه

برای جلوگیری از خرابی و سوختن واشر آن را باید از طرف صحیح قرار داد. روی واشر علائم T ، TOP یا HEAD حک شده است که نشان‌دهنده جهت بالا (به سمت سرسیلندر) است در صورت نبود علائم از برجستگی‌ها و فرورفتگی‌ها استفاده می‌کنیم ، اگر سوراخ‌ها از یک طرف خزینه باشند آن‌طرف به سمت بلوکه قرار می‌گیرد تا محلی برای تجمع براده‌های احتمالی باشد، همچنین تمامی مجاری آب و روغن بلوکه باید از روی واشر دیده شود. قسمت مسی ضخیم‌تر واشر سرسیلندر در محل سیلندرها باید به سمت پایین قرار گیرد.



شکل ۸۶. علامت های روی واشر سرسیلندر



شکل ۸۷. تفاوت ضخامت قسمت های مسی روی واشر سرسیلندر

۷- پس از مشخص کردن طرف بالای واشر سرسیلندر آن را روی بلوکه قرار دهید.

توجه

در واشرهای قدیمی دو طرف واشر سرسیلندر را به روغن مخصوص یا گریس نسوز آغشته می‌کردند اما واشرهای جدید به لاک مخصوصی آغشته‌اند و نیاز به روغن زدن ندارند و باید خشک به کار روند.

۸- سرسیلندر را با راهنمایی پیچ‌های دو سر دنده در محل خود قرار دهید.

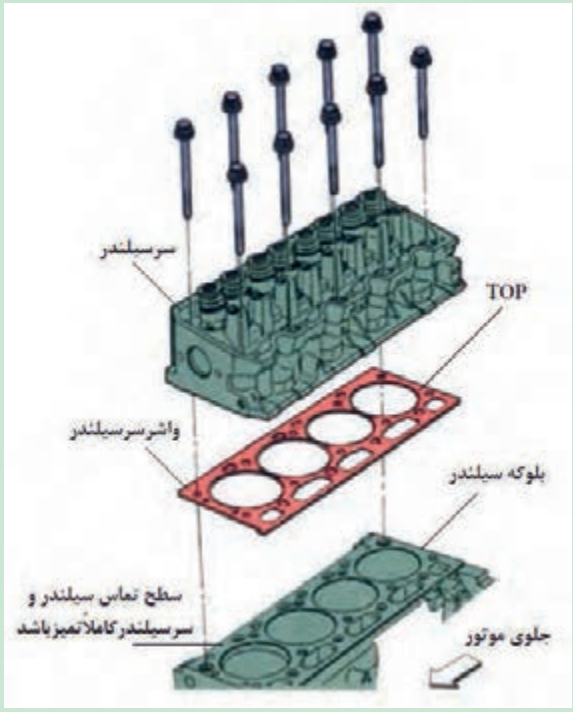
۹- پیچ‌ها ابتدا با دست تا جایی که به‌راحتی بسته می‌شود و سپس با آچار ترکمتر سفت شود. بهتر است این کار در سه مرحله انجام شود.

۱۰- پس از بستن سرسیلندر، میل تپت ها را در جای خود قرار دهید.

۱۱- مجموعه اسبک‌ها را روی سرسیلندر سوار کنید.

توجه

در موقع بستن می‌بایست به مدار روغن‌کاری و مجاری روغن هر اسبک روی میل اسبک توجه نمود.



شکل ۸۸. مراحل سوار کردن سر سیلندر

۱۲- کلیه متعلقات سرسیلندر را بسته و موتور را فیلرگیری کنید.
۱۳- مدار سوخت رسانی را هواگیری کنید.
۱۴- رادیاتور را از آب پر نموده سپس موتور را روشن کنید و اجازه دهید ۳۰ دقیقه در دور آرام کار کند.
۱۵- پس از خاموش کردن موتور مجدداً پیچ‌ها با ترکمتر کنترل شود.

تذکر

در هر بار باز شـــدن سرســـیلندر می‌بایست واشر سرســـیلندر تعویض شـــود و در صورت کف تراشی شدن سرسیلندر ضخامت واشر متناسب با مقدار تراش مطابق دستورالعمل تعمیرات افزایش می‌یابد.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سرسیلندر تراکتور و متعلقات آن

شرح کار: آزمایش ها و بررسی های اولیه مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - تکمیل چک لیست تعمیرات- رفع نقص با انجام تنظیمات (کنترل گشتاور اتصالات، فیلرگیری)- بررسی و آزمایش اجزای سرسیلندر مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تکمیل چک لیست تعمیرات - تعمیرات اجزا معیوب بدون باز کردن سرسیلندر از روی موتور (مجموعه اسبک ها و قالپاق سوپاپ) مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- بازکردن سرسیلندر از روی موتور - شستشوی قطعات سرسیلندر- بررسی چشمی تجهیزات - انجام آزمایش های متعلقات سرسیلندر (پوسته سرسیلندر، سیت، گاید، فنرسوپاپ، سوپاپ، کاسه نمد سوپاپ، واشر سرسیلندر) و تکمیل چک لیست تعمیرات - تعمیرات و نصب متعلقات سرسیلندر بر روی آن - کنترل صحت نصب و عملکرد اجزای سرسیلندر - نصب سرسیلندر روی موتور - نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر- آماده سازی جهت بهره برداری از موتور و کنترل نهایی آن

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

شاخص ها: مشاهده روند انجام و نتیجه‌گیری صحیح از آزمایش‌ها مقدماتی سرسیلندر با چک لیست تکمیل شده- مشاهده روند انجام رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود- مشاهده فرایند و نتیجه‌گیری صحیح از آزمایش‌ها اجزا سرسیلندر با چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزا معیوب مکانیسم سوپاپ‌ها مطابق دستورالعمل تعمیرات- مشاهده روش پیاده‌سازی سرسیلندر از روی موتور مطابق دستورالعمل تعمیرات - مشاهده رویه انجام کنترل های چشمی مجموعه سرسیلندر- کنترل رویه شستشو و نصب متعلقات سرسیلندر مطابق دستورالعمل- بررسی نتایج آزمایش های متعلقات سرسیلندر و تکمیل چک لیست تعمیرات- مشاهده مراحل تعمیرات و انجام کنترل‌های مربوط مطابق دستورالعمل- بررسی مراحل نصب سرسیلندر روی موتور مطابق دستورالعمل تعمیرات-کنترل رویه نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر-کنترل روش آماده‌سازی جهت بهره‌برداری (شارژ روغن، مایع خنک‌کننده و...)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه- زمان ۱۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی- انواع تراکتورهای رایج در کشور-کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- ابزار مخصوص- کمپرس سنج- خط‌کش فلزی- ساعت اندازه گیری- کولیس- آچارتورکمتر- میکرومتر- دستگاه کشش تسمه- فیلر- صفحه صافی- پایه دو مرغک- کیت کامل واشر و آب‌بندها- وسایل آب بندی سوپاپ- متعلقات سوپاپ- روغن موتور

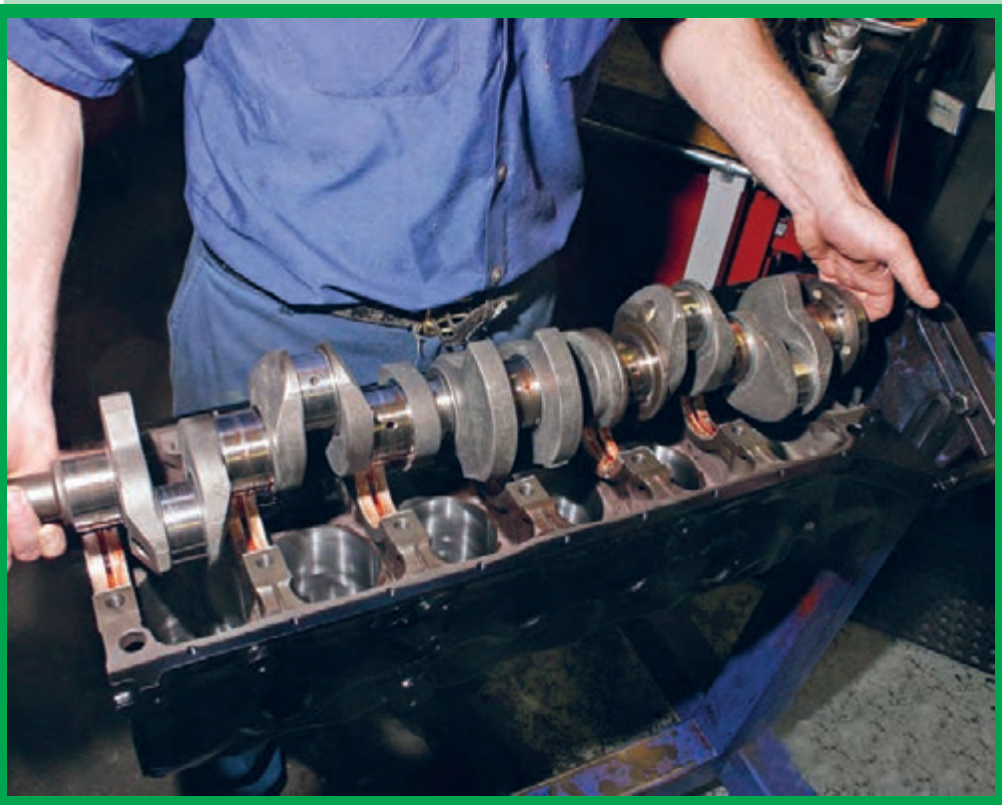
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب بدون باز کردن سرسیلندر	۱	
۲	باز کردن اجزای سرسیلندر	۱	
۳	شستشو و کنترل اجزای سرسیلندر	۱	
۴	کنترل نهایی، تعمیر و بستن اجزای سرسیلندر	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمائید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

پودمان ۲

تعمیر نیم موتور تراکتور



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

واحد یادگیری ۲

تعمیر نیم موتور تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

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

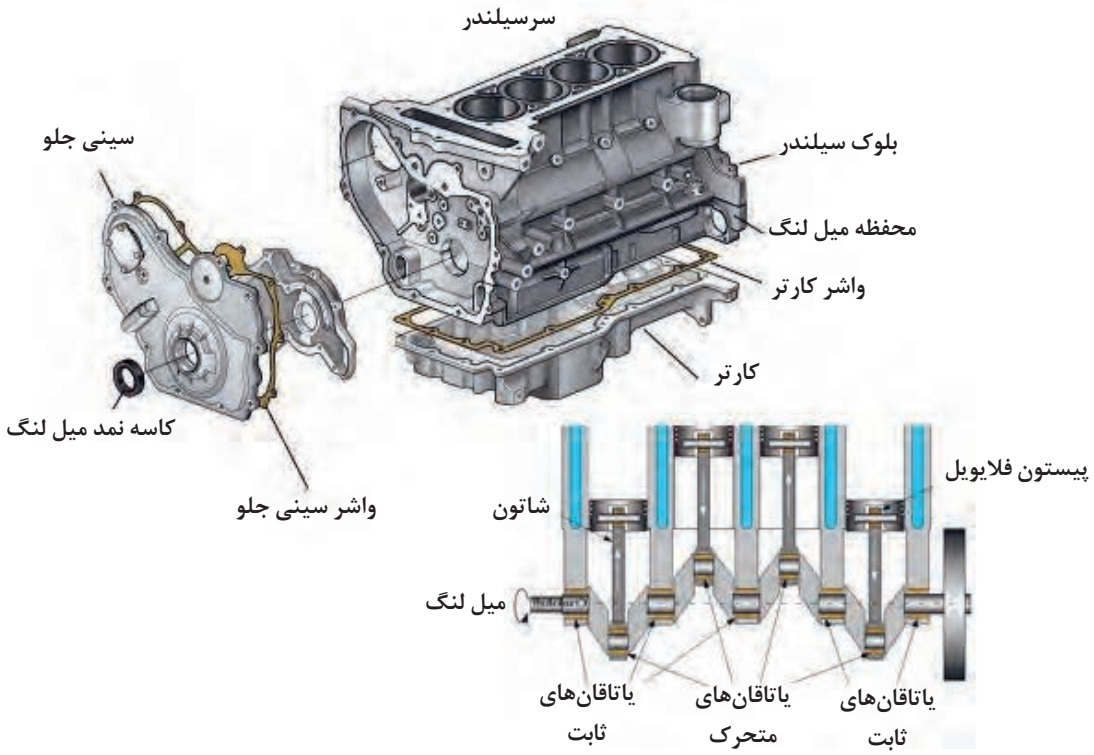
به موتور بدون سرسیلندر و تجهیزات جانبی، نیم موتور گفته می شود که شامل بلوکه سیلندر، سیلندر، پیستون، شاتون، رینگ ها، میل لنگ، کارتر، فلایویل و چرخ دنده های تایمینگ می باشد.
در ایـــن بخش مطابق رویه پودمان قبل ابتدا با اجزای مجموعه نیم موتور آشـــنا شـــده و پـــس از انجام کنترل و تنظیمات بدون نیاز به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

استاندارد عملکرد:

هنرجـــو پس از آموزش این واحد یادگیری توانایی عیـــب یابی و تعمیرات مجموعه نیم موتور تراکتورهای رایج در کشور را پیدا می کند.

ساختمان و اجزاء نیم موتور

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



شکل۱. دو قسمت اصلی نیم موتور

الف- قطعات ثابت: قطعات ثابت نیم موتور شامل بلوکه سیلندر، سیلندر، سینی جلو و کارتر است.

- **بلوکه سیلندر:** بلوکه سیلندر یا پوسته موتور، اسکلت موتور را تشکیل می‌دهد و اجزای دیگر موتور از جمله سرسیلندر، دستگاه لنگ، کارتر و ... روی آن قرار می‌گیرند(شکل۲). بلوکه سیلندر تراکتورها عموما از چدن خاکستری به صورت ریخته‌گری شده و در گروهی از تراکتورهای با قدرت کم از آلیاژ آلومینیوم ریخته‌گری شده (بدون فشار و یا تحت فشار) ساخته می‌شود. اگر موتور به وسیله هوا خنک شود سطح بیرونی بلوکه سیلندر پره‌دار می‌باشد.



شکل۲. بلوکه سیلندر

- **کارتـــر**: قطعه‌ای فولادی یا چدنی اســـت که در زیر بلوکه ســـیلندر نصب می‌گردد و با قسمت پایین بلوکه سیلندر که محل تکیه گاه‌های میل لنگ است محفظه لنـــگ را ایجاد می‌کنند (شـــکل۳). کارتر محل ذخیره روغن موتور می‌باشـــد. صافی و پمـــپ روغن در داخل کارتر قرار دارند.



شکل۳. کارتر

- **سیلندر**: در داخل بلوکه سیلندر استوانه‌هایی از جنس چدن خاکستری قرار دارند که به آنها سیلندر می‌گویند. سطح داخلی سیلندرها کاملا صیقلی می‌باشد. گروهی از سیلندرها جداگانه ریخته‌گری شده و در محل از پیش تعین شده در بلوکه سیلندر جا زده می‌شوند که به آنها بوش می‌گویند.

معمولا در بلوکه های چدنی بوش ها با بلوکه ســـیلندر یکپارچه ریخته‌گری می شـــود یا به صورت استوانه‌ای چدنی در داخل بلوکه ســـیلندر پرس می‌شود (تراکتور MF ۲۸۵) کـــه به آنها بوش خشـــک می‌گویند و در گروهی از موتورها از بوش‌های مجزا اســـتفاده می‌شود که قابل تعویض بوده و ســـطح بیرون آنها با آب داخل موتور در تماس اســـت (تراکتـــور U۶۵۰M)که به آنها بوش تر می‌گویند. در قسمت پایین بوش تر معمولا دو حلقه لاســـتیک (اورینگ) نصب می‌شود. حلقه پایینی مانـــع ورود روغن کارتر به آب داخل موتور می‌شـــود و حلقه بالایـــی مانع از ورود آب موتـــور به داخل کارتر می‌گردد (شکل۴).



الف- سیلندر یکپارچه با بلوک سیلندر



ب- بوش خشک

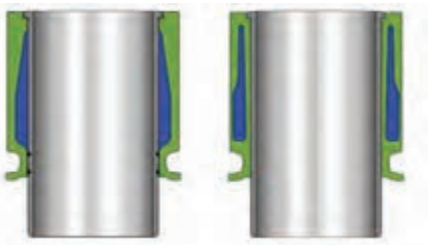


ج- بوش تر

شکل۴. انواع سیلندر

تحقیق

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



الف- بوش خشک ب- بوش تر

شکل۵. ارتباط انواع بوش با مایع خنک کننده

ب- قطعات متحرک:

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

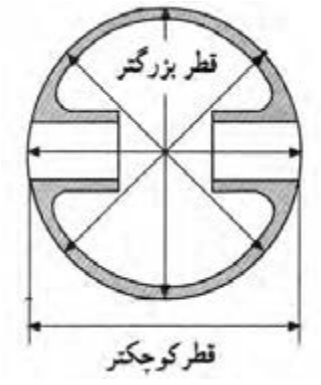
این مجموعه شامل میل‌لنگ، یاتاقان‌ها، شاتون، گژن پین، پیستون، رینگ ها، فولی سر میل لنگ، چرخ‌دنده‌های تایمینگ و فلایویل است.

- **پیستون:** پیستون قطعه‌ای استوانه‌ای شکل است که در داخل سیلندر حرکت رفت و برگشتی انجام می‌دهد (شکل۶).

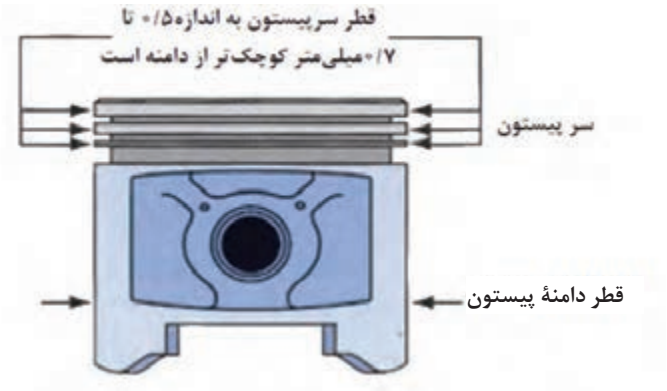


شکل ۶. پیستون و قسمت‌های مختلف آن

پیستون ایده‌آل باید به صورت استوانه کامل باشد، ولی در واقعیت پیستون با مقطع کمی بیضی ساخته می‌شود (شکل ۷). علاوه بر این قطر سر پیستون نیز کمتر از قطر دامنه آن است (شکل۸).



شکل۷. اندازهٔ قطرهای پیستون



شکل۸. اختلاف قطر بالا و پایین پیستون

گفتگوکلاسی

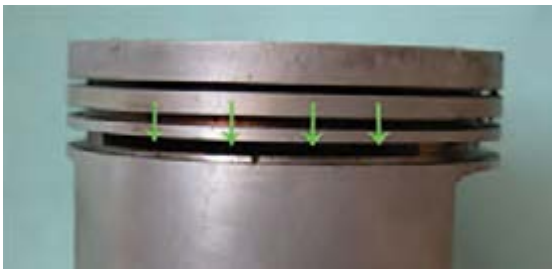
چرا پیستون با مقطع بیضی ساخته می‌شود؟ کدام قطر پیستون بزرگ‌تر است؟

برای حرکت آســـان پیستون در سیلندر و جلوگیری از گیر کردن آن دراثر انبســـاط ، لقی اندکی بین پیستون و سیلندر پیش‌بینی می‌شود، این فاصله توسط رینگ‌ها پر می‌شود . برای نصب رینگ‌ها روی پیستون شیارهایی ایجاد شده است ، با توجه به اینکه ناحیه شیار رینگ‌ها در قسمت سر یا تاج پیستون نباید با سیلندر تماس داشته باشـــد، قطر خارجی این ناحیـــه را ۰/۵ تا ۰/۷ میلی‌متر کوچک‌تر از قطر دامنه پیستون می سازند. در زیر ناحیه رینگ ها شیار عرضی ایجاد شده است که مانع از انتقال حرارت کف پیستون به دامنه پیستون می‌گردد(شکل۹).

در دو طرف پیســـتون تکیه گاه‌هایی برای نگه داشـــتن انگشـــتی پیســـتون (گژن پین) ساخته شـــده که آن را یاتاقان‌های انگشتی پیستون می‌نامند.

- رینگ‌های پیستون:

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



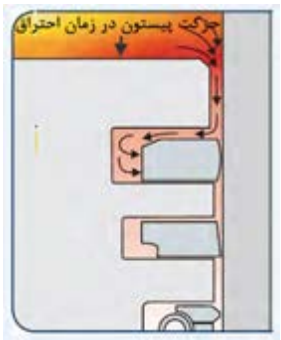


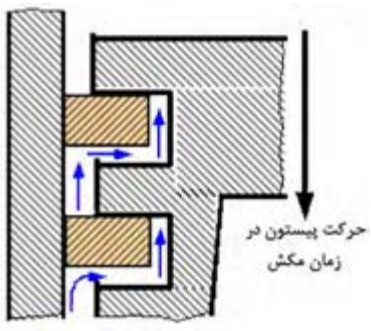
شـــکل ۹. ترتیب قرار گرفتن رینگ‌ها و موقعیت شیار عرضی پیستون زیر ناحیه قرار گرفتن رینگ روغنی

دو نوع رینگ روی پیستون نصب می‌گردد که عبارتند از:

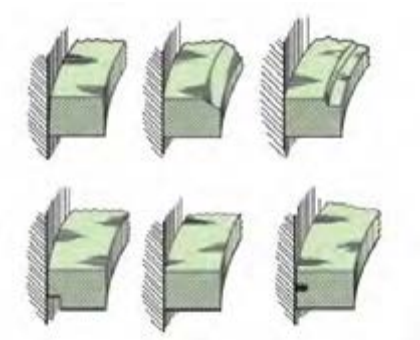
۱-رینـــگ های کمپرســـی(تراکم): از چدن یا آلومینیم پرس شـــده به شکل حلقه ای باز که خاصیت فنری دارد ساخته می‌شوند. این رینگ‌ها برای آب‌بندی مسیر حرکت پیســـتون و دیواره سیلندر به منظور ایجاد حداکثر فشار تراکم و حفظ فشـــار احتراق تولید شده طراحی شده‌اند (شـــکل۱۰). رینگ‌های کمپرسی باید اصطکاک کمی با دیوار سیلندر داشته باشند و در تمامی شرایط کار موتور با نیروی ثابتی به دیوار سیلندر بچسبد و در دمای بالای اتاق احتراق خـــواص و کارایی خود را حفظ کند. برخی رینگ ها را با کرم یا مولیبدن روکش می‌کنند تا سطح آن ســـخت‌تر شده و در مقابل حرارت مقاوم‌تر گردد و ضمناً اصطکاک بین رینگ و سیلندر نیز کمتر شود.

برای عملکرد مناســـب تر، رینگ‌های کمپرسی به فرم مقطع‌های متفاوتی تولید و عرضه می‌شوند. برحسب نوع مقطع رینگ نحوه چیدمان آنها روی پیســـتون متفاوت می‌باشـــد و باید مطابق دستورالعمل سازنده انجام شود (شکل۱۱).





شکل۱۰. حرکت رینگ ها در شیار پیستون

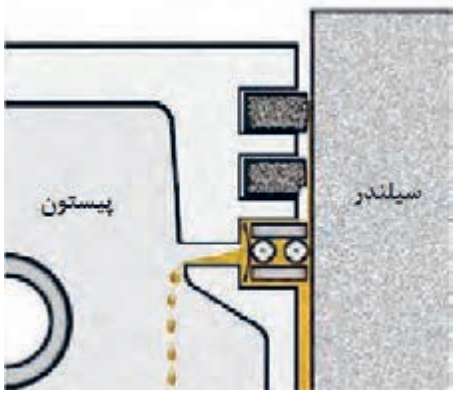


شکل۱۱. انواع پخ رینگ کمپرسی

گفتگوکلاسی

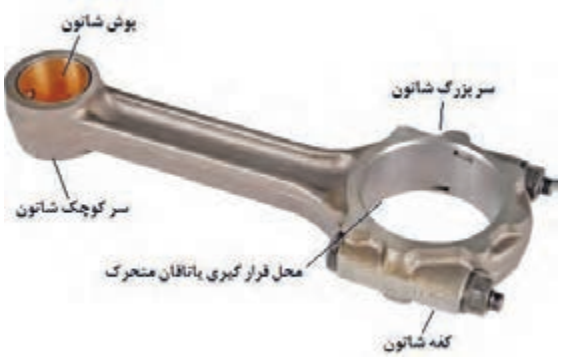
چرا بین رینگ و شیار رینگ روی پیستون فاصله یا خلاصی وجود دارد؟

۲-رینگ‌های روغنی: رینگ روغنی را به صورت رینگ چدنی ریختگی شـــیاردار و یا دو تیغه نازک که ما بین آنهـــا یک فنر فولادی قرار دارد می‌ســـازند. وظیفه این رینگ‌هـــا بازگرداندن روغن پاشـــیده شـــده به دیواره سیلندر از طریق سوراخ‌ها و شیار جای رینگ به محفظه کارتر می‌باشد (شکل۱۲).



شکل۱۲. بازگرداندن روغن اضافه توسط رینگ روغن

- شاتون(دسته پیستون):
شاتون قطعه‌ای است چدنی که حرکت رفت و برگشت و نیروی پیســـتون را به میل لنگ و یا بالعکس منتقل می‌کند. ســـر کوچک شـــاتون به وســـیله گژن پین به پیستون و ســـر بزرگ آن به میل لنگ متصل می‌شود. برای اتصال سر بزرگ شاتون به میل لنگ آن را دو تکه می‌ســـازند که توســـط دو پیچ و مهره با هم یک دایره کامل را تشکیل می‌دهند (شکل۱۳).



شکل۱۳. اجزاء شاتون

نکته

هیچگاه نباید نیم دایره شـــاتون‌ها (کپه شـــاتون) که قابل جداشدن هستند با هم تعویض شوند زیرا آنها با هم ماشین‌کاری و منطبق شده‌اند.

گفتگوکلاسی

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

گفتگوکلاسی

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

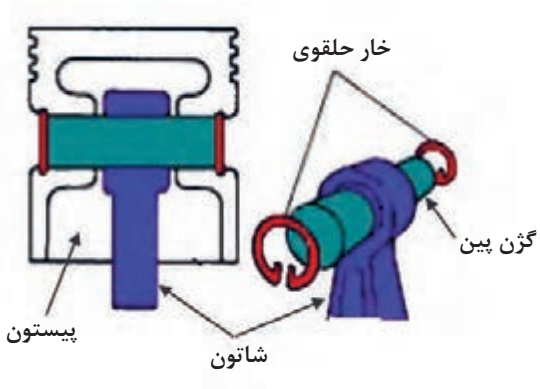
- انگشتی پیستون (گژن پین) :

انگشتی پیستون، میله‌ای است که شاتون را به پیستون متصـــل می‌کند. این قطعه از فولاد با کیفیت بالا دارای سطحی صیقلی و بســـیار صاف و توخالی (مستحکم و سبک) می‌باشد (شکل۱۴).



شکل۱۴. گژن پین

گژن پین در داخل پیســـتون و شاتون شناور (اتصال تمام شـــناور) و حرکت لولایـــی دارد. در این حالت در سرکوچک شاتون بوش برنجی نصب شده است که گژن پین داخل آن روان حرکت می‌کند و با دوخار حلقوی داخلی در داخل شـــیار پیســـتون از حرکت طولی آن جلوگیری می‌شود (شکل۱۵). در خودروها از روش‌های دیگری نیز استفاده می‌شود.



شکل۱۵. اتصال شاتون به پیستون با گژن پین

تحقیق

چه روش های دیگری برای اتصال گژن پین موجود می باشد؟

- میل لنگ:

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

میل لنگ حول محور اصلی خود که روی تکیه‌گاه‌های ثابت در محفظه میل لنگ قرار دارند، می‌چرخد. تعدادی وزنه تعادل روی لنگ‌ها باعث بالانس میل لنگ و چرخش نرم تر و بادوام تر آن می‌شوند (شکل۱۶).



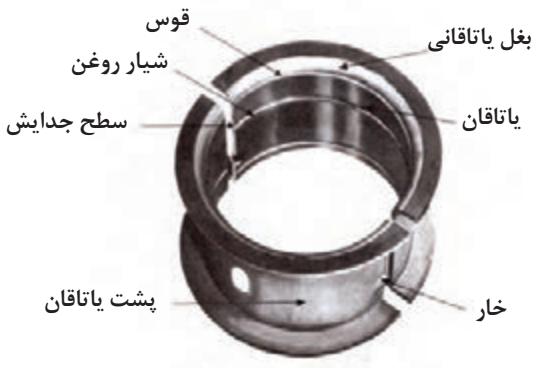
شکل۱۶. اجزاء میل لنگ

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

در ته میل‌لنگ، توپی(فلانج) بر ای اتصال فلایویل وجود دارد. در سر میل لنگ، بعد از چرخ دنده پولی میل لنگ قرار دارد که حرکت دورانی دینام، پمپ آب و پروانه را توسط تسمه تأمین می کند.

- یاتاقان ها:

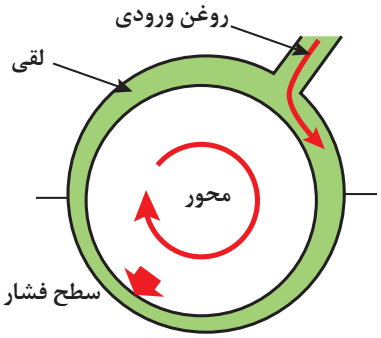
یاتاقان دو قطعه نیم دایره است که بین تکیه گاه ثابت میل لنگ و بلوکه سیلندر و همچنین بین سر بزرگ شاتون و لنگ میل لنگ به صورت دایره کامل قرار می‌گیرد. قطر این دایره کمی بزرگ‌تر از قطر محور میل‌لنگ می‌باشد (شکل۱۷).





شکل۱۷. یاتاقان

یاتاقـــان باید به انـــدازه کافی تحمل بارهـــای وارده بر میل‌لنگ را در ســـرعت های مختلـــف موتور در زمان طولانی را دارا باشـــد. روغن تحت فشار در فاصله بین محـــور میل‌لنگ و یاتاقان یک نوار نازک (فیلم روغن) ایجـــاد می‌کند که میل لنگ روی ایـــن فیلم روغن به صورت شناور نگه داشته شده و مانع تماس میل‌لنگ با یاتاقان می‌شود (شکل۱۸).

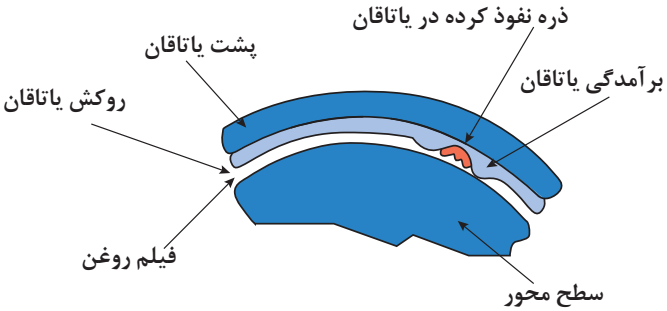


شکل۱۸. لقی بین یاتاقان و میل‌لنگ که توسط روغن تحت فشار پر می‌شود.

فلز پایه زیری یاتاقان از فولاد کم کربن و لایه سطحی پوشانده از فلزات نرم به ضخامت ۰/۲۵ تا ۰/۵ میلی متر است(شکل۱۹). این فلزات نرم، اصطکاک کمی داشته و در صـــورت نفوذ ذرات خارجـــی به روغن در آنها فرو رفته و مانع از آســـیب دیدن ســـطح صیقلی میل لنگ می‌شود(شکل۲۰).

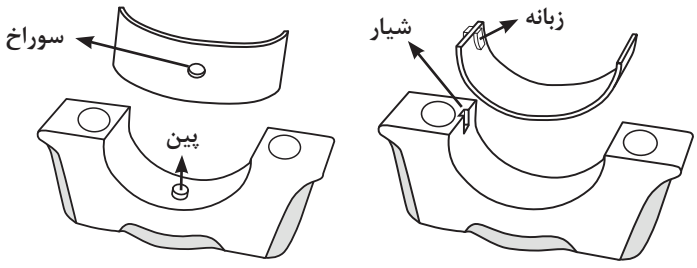


شکل۱۹. انواع لایه‌بندی یاتاقان



شکل۲۰. نفوذ ذرات معلق در روغن به داخل فلز نرم یاتاقان

روی یاتاقان‌ها پین یا شیاری قرار دارد که در شیاری روی کفه یاتاقان قرار می‌گیرد و از چرخش یاتاقان جلوگیری می کند (شکل۲۱).



شکل۲۱. انواع روش های جلوگیری از چرخش یاتاقان

در موتورهـــا برای کنترل حرکـــت طولی میل لنگ دو قطعه هلالی شکل(بغل یاتاقان) در کنار میل لنگ قرار می‌دهند. بغل یاتاقان به صورت یکپارچه با یاتاقان ثابت و یا جدای از آن می‌باشد (شکل۲۲).



الف- بغل یاتاقانی یک تکه با یاتاقان



ب- بغل یاتاقانی هلالی

شکل۲۲. بغل یاتاقانی

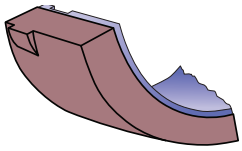
انـــدازه یاتاقـــان روی محور میل لنگ نـــو، به صورت اســـتاندارد(STD) یا صفر که در پشت یاتاقان حک شده است مشخص می‌شـــود. پس از تراش میل لنگ چون قطر محورهای میل لنگ کم می شـــود از یاتاقان با قطر داخلی کوچک‌تر و ضخامت بیشـــتر(آندر سایز) اســـتفاده می‌شود. این یاتاقان در واحد اینچی با اعداد ۰/۰۱۰، ۰/۰۲۰، ۰/۰۳۰ و ۰/۰۴۰ اینچ) و در واحد متریک (معادل ۰/۲۵، ۰/۵۰ ، ۰/۷۵ و ۱ میلی متر) مشـــخص می‌شود. در گروهی از تراکتورها(U۶۵۰M) با R۱ ، R۲ ، R۳ مشـــخص می‌شود (شکل‌های ۲۳ و ۲۴).



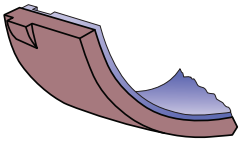


شکل۲۳. تغییر ضخامت یاتاقان در سایز های مختلف

ضخامت یاتاقان برای محور ۰/۷۵ میلیمتر اندر سایز

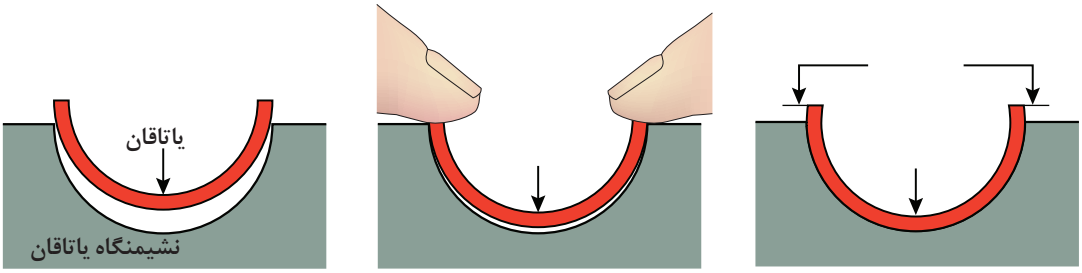


ضخامت یاتاقان برای محور استاندارد



شکل ۲۴. محل اندازه حک شده پشت یاتاقان

پس از نصب یاتاقـــان در محل خود، کمی لبه‌های آن نسبت به سطح تکیه‌گاه خود بالاتر می‌باشد. این ویژگی باعث می‌شـــود وقتی پیچ‌های کپه یاتاقان سفت شد، پوسته‌های یاتاقان به طور کامل در محل خود بنشیند (شکل۲۵). لبه اضافی یاتاقان(Crush) در موقع نصب باعث افزایش ســـطح تماس یاتاقان با پوســـته خود و همچنین انتقال حرارت بهتر یاتاقان به پوسته می‌شود.



شکل۲۵. اضافی یاتاقان (کراش)

- چرخ طیار(فلایویل):

در قسمت عقب موتور یک صفحه گرد و سنگین فولادی به فلانچ انتهای میل لنگ به وسیله چند عدد پیچ متصل می‌شود که به آن فلایویل می‌گویند. فلایویل ، در کورس احتراق، مقداری از انرژی احتراق را گرفته و در خود ذخیره می‌کند و در سه کورس دیگر به میل لنگ باز می‌گرداند و سبب می‌شود گردش میل لنگ یکنواخت تر شده و با نوسانات کمتری همراه باشد. روی فلایویل حلقه دندانه داری نصب شده که به منظور گردش موتور به وسیله استارتر به کار می‌رود. در مرکز فلانچ، سوراخی برای تکیه‌گاه سر شفت ورودی جعبه‌دنده، وجود دارد که در داخل آن بوش و یا بلبرینگ سوزنی نصب می‌گردد (شکل۲۶).





شکل۲۶. فلایویل و قطعات متصل به آن

گفتگوکلاسی

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

- سینی جلو موتور:

در قسمت جلو موتور تعدادی چرخ دنده نصب شده است که به وسیله آنها میل لنگ، میل سوپاپ، پمپ انژکتور و پمپ روغن به هم مرتبط شده و حرکت آنها با هم هماهنگ می شود (شکل۲۷). این چرخ دنده ها به وسیله درپوشی(سینی جلو موتور) پوشانده می‌شوند که امکان روغن‌کاری چرخ دنده‌ها را فراهم می‌نماید (شکل ۲۸).



شکل۲۷. چرخ دنده های تایمیگ در سینی جلو موتور



شکل۲۸. سینی جلو موتور

عیب یابی اولیه نیم موتور قبل از باز کردن و روش رفع عیب آن

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

- صدای غیر معمول از موتور شنیده می‌شود:

برای تشخیص صدای غیر معمول از قسمت نیم موتور، تراکتور را بعد از روشن کردن موتور حرکت ندهید. بدین ترتیب از ایجاد صداهای مربوط به سیستم انتقال قدرت جلوگیری می‌شود و رویه تشخیص عیوب نیم موتور تسهیل می‌گردد. سپس به ترتیب زیر انواع صدا و علت آن را پیدا کنید:

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

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

نکته

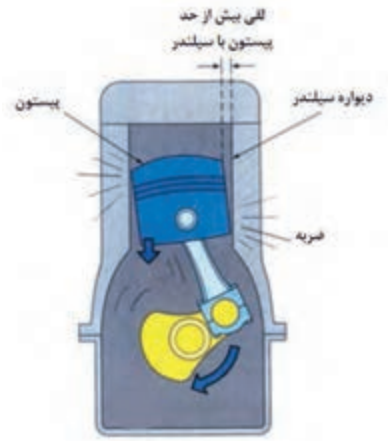
با اندازه گیری فشار روغن نیز می توان این عیب را تشخیص داد. در این صورت کاهش فشار روغن محسوس می‌باشد.

۲ـ شنیدن صدای تقه متناوب با فاصله های منظم از کنار سیلندر در حالتی که موتور سرد بوده و موتور در دور آرام کار می کند. با کم و زیاد شدن بار روی موتور تغییرات شدید در صدا رخ می دهد.

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

۳ـ شنیدن صدای چلپ چلپ از میانه بلوکه سیلندر در حالت سردی موتور و زمانی که موتور تحت بار و افزایش دور قرار می گیرد. این صدا با گرم شدن موتور کاهش می یابد.

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

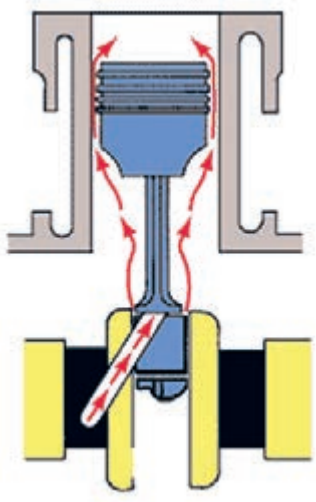


شکل۲۹. برخورد پیستون به جداره سیلندر

۴ـ شـــنیدن صدای تقـــه همراه با لرزش کـــه از پایین سرســـیلندر تا میانه بلوکه ســـیلندر جابجا می‌شود. در حالت گرم بـــودن موتـــور و در دور آرام و کم گاز صدا بهتر شنیده شده و موتور با لرزش کار می‌کند در ضمن کمپرس از لوله تخلیه محفظه لنگ خارج می‌گردد.
علت این صدا شکستگی رینگ در شیار پیستون می‌باشد که با لرزش به جداره ســـیلندر و شیار پیستون برخورد کرده و کمپرس نیز از محل شکستگی به محفظه لنگ نفوذ می‌کند.

– موتور روغن کم می کنـــد و دود آبی از اگزوز خارج می گردد:

با شروع گاز دادن به موتور از اگزوز دود آبی با رایحه‌ای مانند نان برشـــته سوخته خارج می‌شود و لوله خروجی اگزوز چرب نمی‌باشد.
علت آن فرسودگی رینگ ها، پیستون و سیلندر می‌باشد. در این صورت روغن از محفظه لنگ به محفظه احتراق نشـــت کرده و می‌ســـوزد. در بعضی موارد فرسودگی و خلاصی بیش از حد یاتاقان‌های متحرک باعث پاشـــش بیـــش از حد روغن به جداره ســـیلندر و نفوذ روغن به اطاقک احتراق می‌شود (شکل ۳۰).



شکل۳۰. نشت روغن به محفظه احتراق در اثر فرسودگی رینگ ها، پیستون و سیلندر

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

گفتگوکلاسی

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

– موتور بعد از جوش آوردن بطور ناگهانی خاموش شود:
اگر موتور بعد از خاموش شدن با استارت زدن به راحتی به گردش در نیاید احتمال گیرپاژ کردن قطعات داخلی موتور وجود دارد. برای تشـــخیص آن سوزنهای انژکتور را باز کرده و کلاچ را آزاد کنید(با فشردن پدال). موتور را در حالت خاموش به گردش در آورید. در این صورت موتور نمی چرخد و یا به سختی می چرخد.
علت آن گرم شـــدن بیش از حد موتور و یا نرســـیدن روغن به قطعات متحرک موتور می باشد که در نتیجه قطعات بر اثر انبســـاط و یا اصطکاک زیاد و ذوب شدن در هم گیر کرده و دیگر قابلیت چرخش را ندارند.

فعالیت کارگاهی

عیب‌یابی اولیه نیم موتور قبل از باز کردن

مراحل انجام کار:

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

نکات ایمنی

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

نکات زیست محیطی

از پخش مایعات سوختی و روغن در محیط جلوگیری کنید.

پیاده کردن موتور از روی تراکتور

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

نکته

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

برای آنکه بتوان موتور تراکتور را پیاده کرد، لازم است ملحقاتی که در اطراف موتور قرار دارند را باز نمود. با باز کردن این ملحقات امکان دسترسی به موتور و پیچ‌های متصل‌کننده موتور به پوسته جعبه دنده و اکسل جلو امکان‌پذیر است. ضمنا این کار اجازه می‌دهد که موتور به وسیله جرثقیل مهار شود تا با باز کردن پیچ‌های اتصال، موتور سقوط نکند.

پیاده کردن موتور در سه مرحله انجام می‌شود:

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

فعالیت کارگاهی

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

مراحل انجام کار:

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

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

نکته

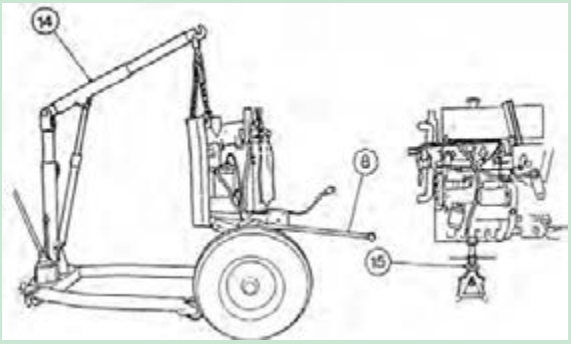
در صورتی‌کـــه ملحقات دیگری مابین موتور وجعبه دنده قرار دارند و یا جلو پیچ‌های اتصال را گرفته‌اند آنها را باز کنید.

فعالیت کارگاهی

جدا کردن موتور از قسمت جلو تراکتور (شکل۳۱)

مراحل انجام کار:

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



شکل۳۱. جدا کردن قسمت جلو تراکتور از موتور

نکات ایمنی

هنگام جدا کردن قسمت جلوی تراکتور دقت کنید که:
- میله رابط فرمان به موتور گیر نکند .
- لوله‌های جعبه فرمان کج نشود .
- پروانه به بادگیر رادیاتور گیر نکند .

فعالیت کارگاهی

جدا کردن موتور از جعبه دنده :

مراحل انجام کار:

۱ـ پشت وجلو چرخ های عقب تراکتور موانعی قرار دهید تا جلوی حرکت چرخ ها گرفته شود .

۲ـ زیر پوسته جعبه دنده خرک محکمی را قرار دهید به شکلی که امکان جابجا شدن و لیز خوردن نداشته باشد و وزن جعبه دنده و قسمت عقب تراکتور روی آن وارد شود. این خرک باید بتواند وزن وارده را تحمل کند .

۳ـ بوسیله جرثقیل دروازه ای (زنجیری) و با اتصال چنگک روی طناب، زنجیر و یا سیم بکسل به حلقه های اتصال موتور، آن را در وضعیتی قرار دهید که وزن موتور روی جرثقیل وارد شود و یا وزن موتور را روی جکی که در امتداد ریل حرکت می کند وارد کنید.

۴ـ اتصال پایه جعبه فرمان به موتور را باز کنید.

۵ـ پیچ‌های اتصال موتور به جعبه دنده را باز کنید .

۶ـ موتور را بوسیله جرثقیل دروازه ای به سمت عقب بکشید و یا روی ریل به عقب حرکت دهید تا موتور از جعبه دنده جدا شود(شکل ۳۲) .



شکل ۳۲. جدا کردن موتور از جعبه دنده

۷ـ موتور را به محل مناسب منتقل نمایید.

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

نکته

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

نکته

در صورتی که استند در اختیار ندارید موتور را روی یک میز کوتاه فولادی قرار دهید. در این صورت موقع تعمیر موتور مجبورید موتور را در جهات مختلف روی میز جابجا نمایید(شکل۳۴).



شکل۳۳. موتور نصب شده روی استند



شکل۳۴. موتور روی میز فولادی

آماده کردن موتور برای تعمیر نیم موتور

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

فعالیت کارگاهی

آماده کردن موتور برای تعمیر نیم موتور

مراحل انجام کار:

۱ـ دیسک و صفحه کلاچ را از روی فلایویل پیاده کنید.

۲ـ اجـــزاء و متعلقات اطراف موتور (مانیفولد هوا و دود، آلترناتور، اســـتارتر، پمپ انژکتور، انژکتور، پایه فیلتر سوخت و روغن، واتر پمپ و پروانه ، پمپ مقدماتی و ....) را پیاده کنید.

۳ـ روغن موتور را تخلیه نمایید.

۴ـ قالپاق سوپاپ را پیاده کنید.

۵ـ سر سیلندر را پیاده کنید.

پیاده کردن قطعات نیم موتور

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن کارتر ، پمپ روغن و قطعات جلوی نیم موتور

مراحل انجام کار:

۱ـ پیچ های اطراف کارتر را باز کرده و کارتر را از بلوکه سیلندر جدا کنید.

۲ـ پیچ پولی سر میل لنگ را باز کنید.

نکته

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

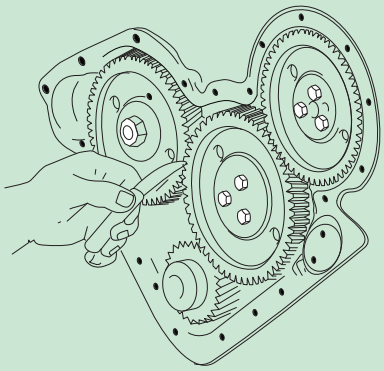
۳ـ پولی میل لنگ را پیاده کنید(شکل ۳۵).



شکل۳۵. پیاده کردن پولی میل لنگ

۴ـ پیچ های اطراف سینی جلو را باز کرده و سینی جلو را پیاده کنید.

۵ـ لقـــی بین چـرخ دنـده‌هـــای تایمینگ را بـه وسیله فیلر کنترل کنید(شکـــل ۳۶). (این لقـی در تراکتور MF۲۸۵ ، ۰/۷۶ میلی‌متر است)



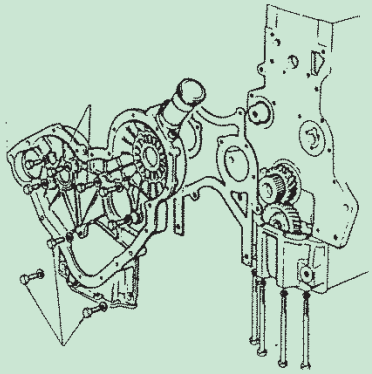
شکل۳۶. اندازه گیری لقی چرخ دنده ها

نکته

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

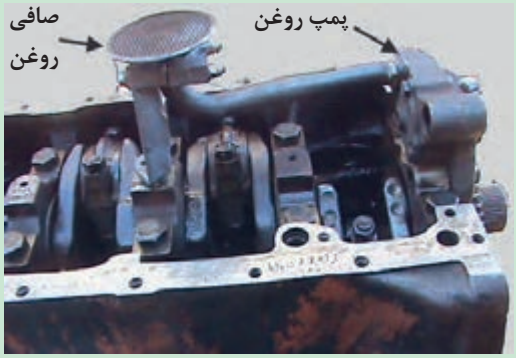
۶- چرخ دنده های تایمینگ را باز کنید.

۷ـ محفظه چرخ دنده ها را پیاده کنید(شکل ۳۷).



شکل ۳۷. پیاده کردن محفظه چرخ دنده ها

۸ـ پیچ های پمپ روغن را باز کرده و پمپ روغن را از موتور جدا کنید(شکل۳۸).



الف- محل پیچ های اتصال پمپ روغن به بلوکه سیلندر



ب- چرخ دنده های محرک پمپ روغن

شکل۳۸. پیاده کردن پمپ روغن

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن پیستون ها و شاتون ها

مراحل انجام کار:

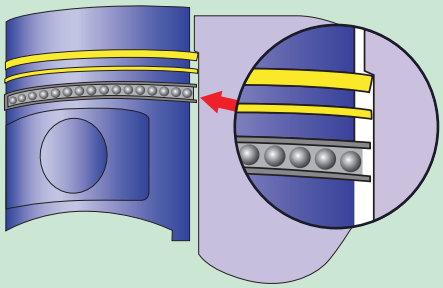
۱ـ موتور را به پهلو برگردانید و زیر آن را با چوب مهار کنید.

نکته

در صورت وجود لبه در بالای سیلندر (بیش از ۰/۰۵ میلی متر) قبل از خارج کردن پیستون، توسط پله تراش سیلندر و یا سنباده دستی، پله را برطرف کنید(شکل۳۹). در غیر این صورت در هنگام خروج پیستون احتمال شکستن رینگ ها وجود دارد(شکل ۴۰).



شکل۳۹. ترمیم لبه بالای سیلندر



شکل۴۰. لبه بالای سیلندر و گیر کردن رینگ‌ها

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

۳ـ روی کپه شاتون را با سبنه علامت گذاری کنید(شکل۴۱).

۴ـ مهره های کپه شاتون را باز کنید(شکل۴۲).



شکل ۴۱. علامت زدن کپه شاتون



شکل ۴۲. باز کردن مهره های کپه شاتون

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

۶ـ دو عدد پیچ شاتون را بیرون آورید.

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

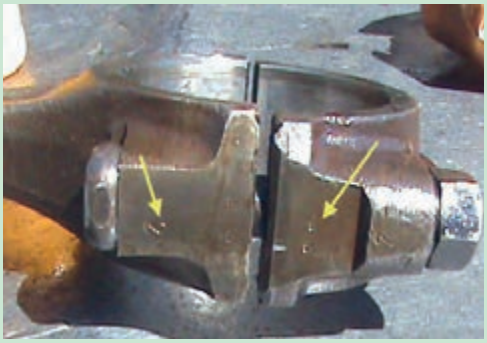
۸ـ فشار آوردن را تا خارج شدن پیستون از سیلندر ادامه دهید.

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



شکل۴۳. فشار آوردن به شاتون با قطعه گرد چوبی و خارج کردن پیستون و شاتون از سیلندر

۱۰ـ کپه شاتون را روی شاتون ببندید.



شکل۴۴. هم علامت بودن شاتون و کپه شاتون

۱۱ـ پیستون و شاتون‌های سیلندرهای دیگر را هم به همین ترتیب خارج کرده روی میز بچینید.

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن میل لنگ و میل سوپاپ

مراحل انجام کار:

۱ـ موتور سیلندر را چرخانده و از سمت سطح بالایی بلوکه سیلندر روی میز قرار دهید(شکل۴۵).

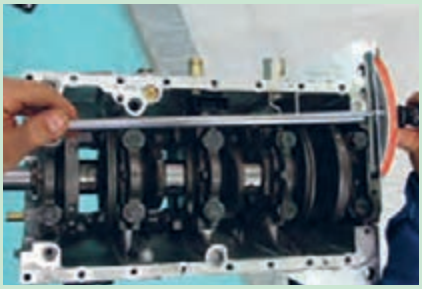


شکل۴۵

۲ـ پیچ‌های فلایویل را باز کرده و فلایویل را از روی میل لنگ پیاده کنید.

۳ـ به کمک سنبه شماره زن یاتاقان های ثابت را از سیلندر یک به چهار شماره بزنید.

۴ـ پیچ‌های یاتاقان‌های ثابت را در چند مرحله و از وسط به کناره‌ها باز کنید(شکل ۴۶).
۵ـ کپه‌های یاتاقان‌های ثابت را با ضربه چکش لاستیکی در جای خود شل کنید(شکل۴۷).



شکل ۴۶. باز کردن پیچ های یاتاقان



شکل ۴۷. شل کردن کپه های یاتاقان

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





شکل ۴۸. برداشتن کپه های یاتاقان و چیدن آنها

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

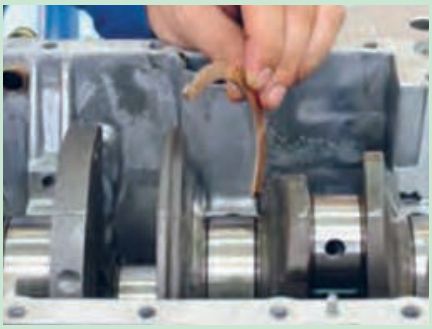


شکل ۴۹. برداشتن میل لنگ

نکته

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

۸ـ یاتاقان‌های ثابت و بغل یاتاقانی روی تکیه گاه میل لنگ را خارج کرده و به ترتیب کنار کپه‌های ثابت روی میز بچینید.




شکل۵۰. برداشتن یاتاقان های ثابت و بغل یاتاقانی

۹ـ پیچ‌ها نگهدارنده میل سوپاپ را باز کنید.

۱۰ـ میل سوپاپ را به آرامی خارج کنید.




الف- محل پیچ‌های نگهدارنده میل سوپاپ **ب- خارج کردن میل سوپاپ**

شکل۵۱. خارج کردن میل سوپاپ

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن گژن پین و رینگ ها از روی پیستون

مراحل انجام کار:

۱ـ شـــاتون را به گیره ببندید به کمک آچار رینگ بازکن، رینگ‌های کمپرســـی و روغنی را به ترتیب از بالا به پایین از روی پیستون پیاده کنید(شکل۵۲).




شکل۵۲ . نحوه خارج کردن رینگ از روی پیستون

نکات ایمنی

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

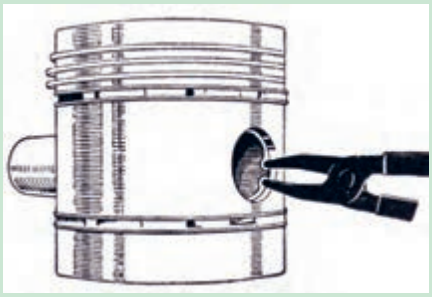



شکل ۵۳. خارج کردن رینگ بدون رینگ بازکن

۲ـ با خار جمع کن خارهای گژن پین را خارج کنید (شکل ۵۴).

۳ـ با فشار وارد کردن به گژن پین آنرا از پیستون و شاتون خارج کرده و پیستون را بردارید.

۴ـ به همین ترتیب گژن پین‌های تمام پیستون‌ها را خارج کرده و پیستون‌ها را علامت زده و به ترتیب روی میز بچینید.

شکل۵۴. خارج کردن گژن پین و جدا کردن پیستون

فعالیت کارگاهی

خارج کردن بوش از بلوکه سیلندر توسط ابزار بوش کش

مراحل انجام کار:

۱ـ کفشک ابزار بوش‌کش (شکل۵۵) را به داخل بوش وارد کنید به‌طوری که در زیر بوش و در قسمت قطر خارجی آن قرار گیرد.

۲ـ مجموعه پل را روی میله نصب و تا سطح بلوکه سیلندر پایین بیاورید و مجموعه ابزار بوش کش را با دست ثابت نگه دارید.

۳ـ مهره بوش کش را بسته و بچرخانید تا مجموعه در محل خود ثابت قرار گیرد.

۴- مهره را به آرامی سفت کنید تا بوش از سیلندر خارج گردد.

۵ـ وقتی اورینگ‌های بوش نمایان شد می توان بوش را برگردانده و از محل خود خارج نمود.



شکل۵۵. خارج کردن بوش پیستون از بلوکه سیلندر با ابزار بوش کش

فعالیت کارگاهی

خارج کردن بوش میل سوپاپ

مراحل انجام کار:

۱ـ قبل از خارج کردن بوش‌ها ، فرسودگی آنها را که بر اثر کمبود روغن و یا عملکرد نادرست موتور پیش آمده و همچنین وضعیت سوراخ روغن‌کاری روی بوش را بررسی کنید .

۲ـ ابزار بوش کش با سایز مورد نظر را انتخاب کنید.

۳ـ قطعه مخروطی بوش‌کش را روی محور آن نصب کنید.

۴ـ بوش‌کش را وارد بوش در داخل بلوکه سیلندر کنید.

۵ـ با یک دست ابزار را گرفته و با دست دیگر به انتهای آن با چکش ضربه بزنید تا بوش خارج شود.

نکته

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

شست و شوی قطعات موتور

پس از باز کردن قطعات موتور باید تمام قطعات و بلوکه ســـیلندر کاملا تمیز شود.تمیز کردن قطعات به منظور از بین بردن جرم های تشـــکیل شده که به مرور زمان روی قطعات موتور رسوب کرده اند انجام می گیرد این کار بـــه منظور آماده کردن قطعات برای نصب و نمایان شدن عیوب قطعات انجام می گیرد. در صورت شست و شوی ناقص قطعات موتور ممکن است صدمات جدی بعد از راه اندازی موتور به آن وارد شود.

فعالیت کارگاهی

شستشو و تمیز کردن قطعات نیم موتور

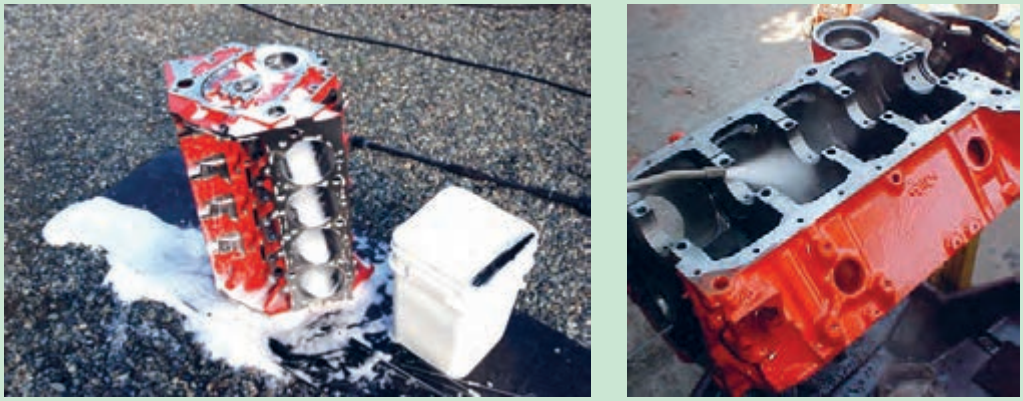
مراحل انجام کار:

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

نکات زیست محیطی

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

۲- قطعات ســـنگین موتور مانند بلوکه سیلندر، میل‌لنگ و سرسیلندر را در محوطه شست و شو قرار داده و با مواد شـــوینده و فشـــار آب داغ (پمپ کارواش)، قسمت های بیرونی و مجاری داخلی آنها را از چربی‌ها و مواد روغنی پاک کنید.



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

نکته

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

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



شکل ۵۷. روش های تمیز کردن رسوبات کربن سطح پیستون

تحقیق

چرا باید رسوبات کربن سطح پیستون را تمیز کرد؟

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




شکل۵۸. روش های تمیز کردن شیار رینگ پیستون

نکته

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

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





شکل۵۹. تمیز کردن مجاری آب و روغن

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




شکل۶۰. تمیز کردن مجاری میل لنگ

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

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

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



شکل۶۱. شست و شو و خشک کردن بلوکه سیلندر

نکات زیست محیطی

موتور را در محوطه مخصوص، شست‌وشـــو دهید و از شست‌وشـــوی آن در محل‌هایی که نزدیک گیاهان است خودداری کنید (شکل ۶۱).

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

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

فعالیت کارگاهی

بازدید وکنترل بلوکه سیلندر

مراحل انجام کار:

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



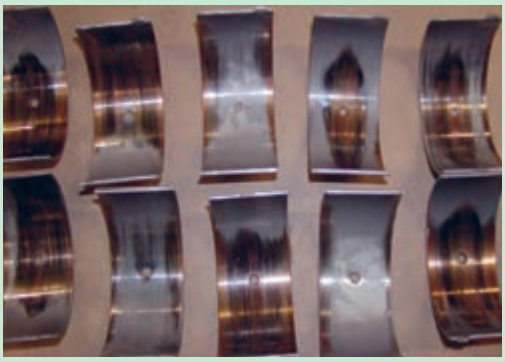
شکل۶۲. ترک در سیلندر و بلوکه سیلندر

۲- تمام کپه‌های تکیه‌گاه‌های میل‌لنگ را ببندید و با گشـــتاور توصیه شـــده در کتابچه تعمیر تراکتور سفت کنید. توسط ساعت اندازه گیر با پایه تلسکوپی در چند جهت، قطر هر کدام از تکیه‌گاه را اندازه‌گیری کنید. اگر اختلاف قطر در جهات مختلف بیشـــتر از حد مجاز (طبق کتابچه تعمیرات تراکتور) بود تکیه‌گاه‌های میل‌لنگ دوپهن بوده و باید برای اصلاح به واحد ماشین‌کاری ارجاع دهید (شکل ۶۳).




شکل۶۳. کنترل دو پهنی تکیه گاه های میل لنگ

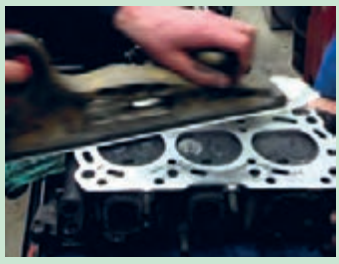
۳- هرگاه تمام تکیه‌گاه‌های میل‌لنگ در یک راستا نباشند هنگام کار موتور میل لنگ خم می‌شود. خم شدن میل‌لنگ باعث افزایش اصطکاک و آسیب به یاتاقان‌ها و نیز شکستن میل لنگ می‌گردد (شکل‌های ۶۴ و ۶۵). برای کنترل و اصلاح هم راستایی مرکز تکیه‌گاه‌های میل‌لنگ، آنرا به واحد ماشین‌کاری ارسال نمائید.




شکل۶۴. سائیدگی نامتقارن یاتاقان ها بر اثر تاب برداشتن میل لنگ

شکل۶۵. میل لنگ شکسته

۴- پین های روی بلوکه سیلندر را خارج کرده (شکل۶۷) و پس از سنباده زدن و تمیز کردن سطح بالایی بلوکه سیلندر ، سطح بلوکه سیلندر و مجاری آب را از نظر پوسیدگی و حفره های ایجاد شده بررسی کنید . در صورت وجود حفره در سطح آن، بلوکه را برای کف تراشی به واحد ماشین کاری ارسال نمایید.

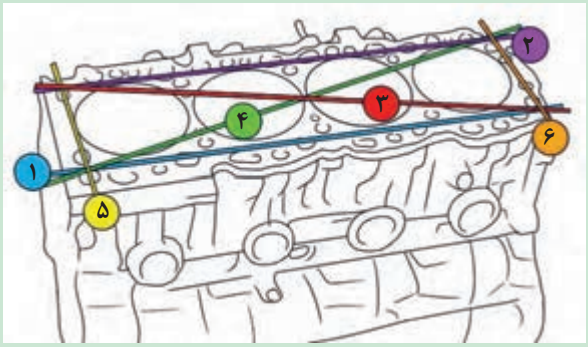




شکل۶۶. تمیز کردن سطح بلوکه سیلندر با سنباده زن دستی و الکتریکی

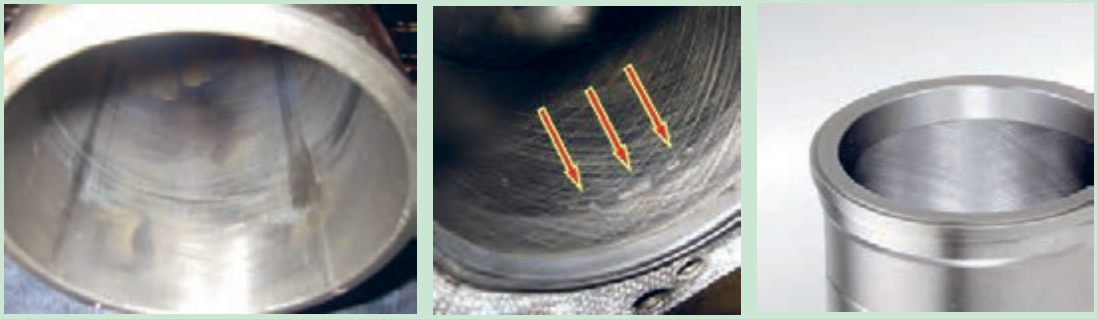
شکل۶۷. پین روی بلوکه سیلندر

۵- برای تشـــخیص میزان تاب برداشتن سطح بلوکه سیلندر در شـــش جهت به وسیله خط‌کش و فیلر آن را اندازه‌گیری نمایید (شـــکل۶۸). اگر میزان انحراف به ۰/۱ میلی متر برسد بلوکه سیلندر را برای کف‌تراشی به واحد ماشین‌کاری ارسال نمایید.



شکل۶۸. تعیین میزان تاب برداشتن سطح بلوکه سیلندر با خط کش و فیلر

۶- ســـطح داخلی بوش پیستون را ا ز نظر ترک، فرســـودگی و ناصافی بررسی کنید(شکل ۶۹). بوش را از نظر وجود خطوط، بریدگی و نقطه‌های کوچک ســـیاه بررســـی کنید. هرگاه ناخن را داخل بوش کشیده و ناخن در بوش‌گیر کرد باید آن را تعویض کنید.



شکل۶۹. نمونه معایب سطح داخل بوش پیستون

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

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

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

فعالیت کارگاهی

بررسی و عیب یابی میل لنگ

مراحل انجام کار:

۱ـ اطراف سوراخ های روغنکاری و قسمت جلوی میل لنگ را از نظر وجود ترک بررسی کنید.

نکته

در بیشتر مواقع ترک های میل لنگ در هنگام سنگ زدن مشخص می شود. در میل لنگ تراشی برای یافتن ترک های موئی از روش ترک یابی الکترو مغناطیسی و نفوذ اسپری استفاده می شود.

تحقیق

در روش های ترک یابی چگونه ترک موئی میل لنگ مشخص می شود؟

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



شکل۷۰. نمونه ای از معایب رؤیت شده روی محور های میل لنگ

۳ـ سطوح مربوط به قرار گرفتن بغل یاتاقانی را از نظر وجود خط و تغییر رنگ بررسی کنید.

۴ـ شکاف خار هلالی سر میل لنگ را از نظر گشاد شدن و ترک بررسی کنید.

۵ـ چرخ دنده سر میل لنگ را از نظر خوردگی بررسی کنید.

۶ـ محل نصب کاسه نمد جلو و عقب میل لنگ را از نظر خط داشتن و تغییر شکل بررسی کنید.

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

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



شکل۷۱. اندازه گیری قطر میل لنگ

برای اندازه‌گیری دو پهنی و یا مخروطی شـــدن محور میل‌لنگ، قطر محورهای ثابت و متحرک را در دو نقطه از کنارها و وســـط محور با میکرومتر اندازه‌گیری کنید.

در صورتی که تمام اندازه‌ها با هم برابر نبودند، میل‌لنگ را برای تراش و اصلاح به میل‌لنگ تراشی ارسال کنید.

گفتگوکلاسی

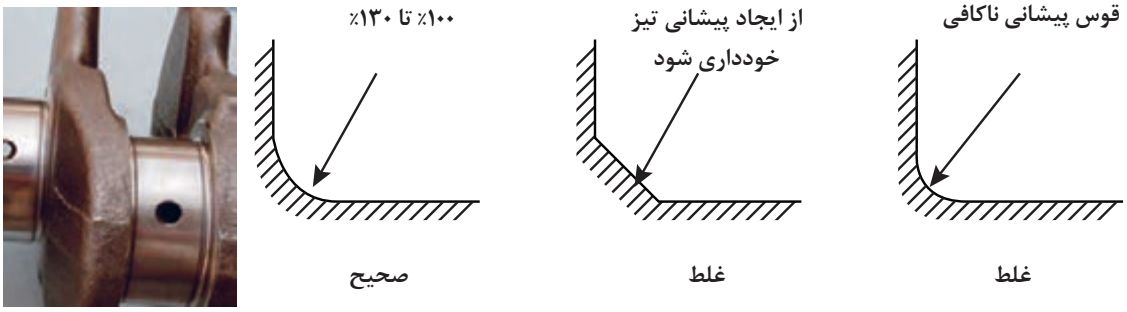
محور میل‌لنگ در چه حالتی دو پهن و در چه حالتی مخروطی می‌باشد؟

نکته

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

نکته

در کنار محور های میل لنگ موقع سنگ زدن آن قوسی ایجاد می‌کنند که در صورت نامناسب بودن این قوس احتمال بریدن میل لنگ در حین کار موتور وجود دارد. قوس پیشـــانی محور ها را بررســـی کنید ودر صورت نامناسب بودن برای اصلاح به میل لنگ تراشی ارسال نمایید (شکل ۷۲).



شکل۷۲. قوس صحیح پیشانی محور میل لنگ

عیب یابی یاتاقان ها:

هر چنـــد در زمان تعمیـــر موتـــور یاتاقان‌ها تعویض می‌گردند ولی بهتر است پس از بازکردن آنها را به دقت بررسی کنید. شاید اثری از عیب موتور مانند روغنکاری ناقص و یا نشـــتی یاتاقان‌ها قابل تشـــخیص باشد. در هنگام عیب‌یابی یاتاقان‌ها باید دلایل خرابی آنها مانند کثیفی و نفوذ جســـم خارجی، عدم نصب صحیح، عدم تنظیم صحیح یاتاقان‌ها، روغن‌کاری ناقص، فاصله لقی زیاد آنها بـــا محور میل لنگ و وارد آمدن بار زیاد روی یاتاقان‌ها بررسی شود.

جدول ۱. تعدادی از معایب یاتاقان و علل آن

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

نکته

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

در صورت رویت هر یک از معایب در یاتاقان ها پس از رفع عامل به وجود آورنده عیوب، یاتاقان ها را تعویض نمایید. ســاییدگی بغل یاتاقانی را کنترل کنید. بغل یاتاقانی بر اثر سایش طبیعی ، فشــارهای ناگهانی در امتداد محور میل‌لنگ (گرفتــن و رها کردن ناگهانــی پدال کلاچ) فرسوده می‌گردد.





شکل ۷۳. نمونه بغل یاتاقانی معیوب

فعالیت کارگاهی

عیب یابی فلایویل (چرخ طیار)

شرح فعالیت:

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

نکته

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

فعالیت کارگاهی

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

مراحل انجام کار:

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

تحقیق

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



شکل۷۴. نمونه ای از پیستون های معیوب

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

از حد آنها می‌شود.

۳ـ لقی پیستون را در سه مرحله کنترل کنید:

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



شکل ۷۵. اندازه‌گیری قطر پیستون با میکرو متر

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

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





شکل ۷۶. اندازه گیری قطر سیلندر با میکرومتر داخلی

نکته

برای اندازه گیری لقی پیستون در سیلندر می توانید از فیلر تیغه ای نیز استفاده نمایید.





شکل ۷۷. اندازه گیری لقی پیستون در سیلندر با فیلر

۶ـ رینگ‌های نو را به ترتیب در هر کدام از شـــیارهای پیســـتون قرار داده و به کمک فیلر تیغه‌ای (۰/۰۱۵ میلی‌متر) خلاصی آنها را کنترل کنید.

گفتگوکلاسی

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

نکته

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



شکل۷۸. اندازه گیری خلاصی رینگ ها در شیار پیستون با فیلر

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

نکته

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

۸ـ مقدار شکاف رینگ ها در داخل سیلندر را اندازه گیری نمایید. برای اندازه گیری به ترتیب زیر عمل کنید:

ـ رینگ را با دست جمع کرده و وارد سیلندر کنید.

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



شکل۷۹. قرار دادن رینگ در سیلندر و صاف کردن آن به وسیله پیستون و اندازه گیری شکاف آن

ـ با فیلر تیغه ای شکاف رینگ را اندازه گیری کنید. اگر شکاف بیش تر از اندازه توصیه شده در کتابچه تعمیر بود رینگ را تعوض کنید. اگر اندازه شـــکاف کم تر بود رینگ را خارج نموده و دهانه آنرا با ســـوهان تخت و یا سوهان مخصوص ساییده و به اندازه توصیه شده در آورید (شکل ۸۰).

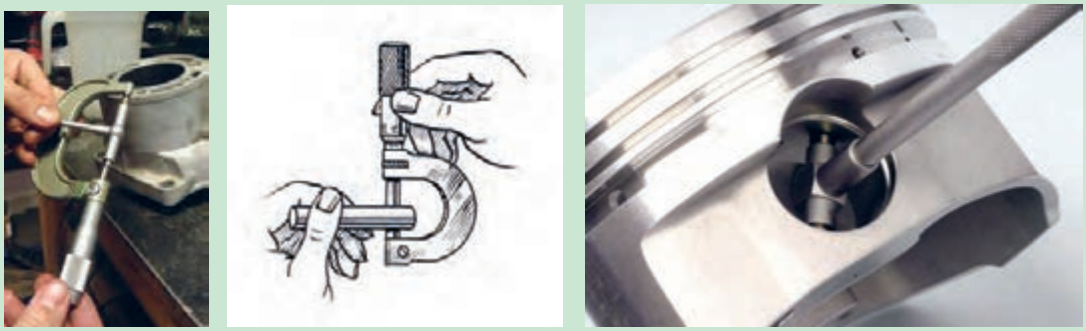


شکل۸۰. ساییدن دهانه رینگ با سوهان دستی و سوهان مخصوص

ـ بعد از قرار دادن رینگ در ســـیلندر پیســـتون را وارونه در سیلندر وارد کرده و تا پایین سیلندر ببرید. بعد از خارج کردن پیستون اندازه شکاف را در پایین سیلندر با فیلر اندازه گیری نمایید.

۹ـ هـــر چند برای تعمیـــر موتور تراکتور در هر نوبت تمام رینگ ها تعویض می گردند و همیشـــه از رینگ نو استفاده می شود ولی با کنترل رینگ ها در صورت خط افتادن روی رینگ ها و یا سایش سطح رینگ ها نسبت به تعویض آنها اقدام کنید.

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



شکل۸۱. اندازه گیری لقی گژن پین در پیستون

۱۱ـ شاتون به عنوان رابط بین پیستون و میل لنگ تحت تاثیر نیروهای مختلف در تمام جهات می‌باشد. برای عیب‌یابی شاتون به ترتیب زیر عمل کنید:

ـ قطر سوراخ بالای شاتون را اندازه‌گیری و با قطر گژن پین مقایسه کنید. در صورت لقی بیش از اندازه نسبت ارسال شاتون به تراش‌کاری برای تعویض بوش سر شاتون اقدام نمایید. در صورت لقی گژن پین در سوراخ کوچک شاتون، صدای آن در حالت سرد موتور شنیده می‌شود.

ـ پیچیدگی شاتون را کنترل کنید. در اثر پیچیدگی شاتون خوردگی یاتاقان ها و بعضی از نواحی پیستون غیریکنواخت می‌شود. برای تعیین میزان پیچیدگی شاتون (هم راستا کردن سوراخ کوچک و بزرگ شاتون) آن‌را روی دستگاه بسته و توسط شابلون دستگاه و فیلر تیغه‌ای میزان پیچیدگی آن‌را اندازه‌گیری کنید. حداکثر پیچیدگی ۰/۰۵ میلی‌متر است. در صورت پیچیدگی بیش از این اندازه، شاتون را به واحد تراشکاری ارسال کنید (شکل ۸۲).



شکل۸۲. پیچیدگی شاتون، اندازه گیری و اصلاح آن

ـ بیضی شدن دایره بزرگ شاتون را کنترل کنید. در صورت بیضی شدن سر بزرگ شاتون، یاتاقان متحرک در ناحیه جانبی به‌شدت سائیده می‌شود. برای تعیین بیضی بودن سر بزرگ شاتون، کفه آنرا روی شاتون بسته و

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



شکل ۸۳. کنترل بیضی شدن سر بزرگ شاتون

آماده کردن لوازم یدکی برای جمع کردن نیم موتور

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

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

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

یاتاقان‌های ثابت و متحرک را با نظر میل‌لنگ تراش و با سایز مناسب تهیه نمایید. بوش میل سوپاپ را با نظر تراشکار تهیه نمایید و در تراشکاری ضمن تعویض، آن را با برقو به سایز محورهای میل سوپاپ در می‌آورند.

یک دست کامل واشر وکاسه نمدهای موتور را که در کیت‌های آماده موجود می‌باشد، تهیه نمایید.

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

نکته

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

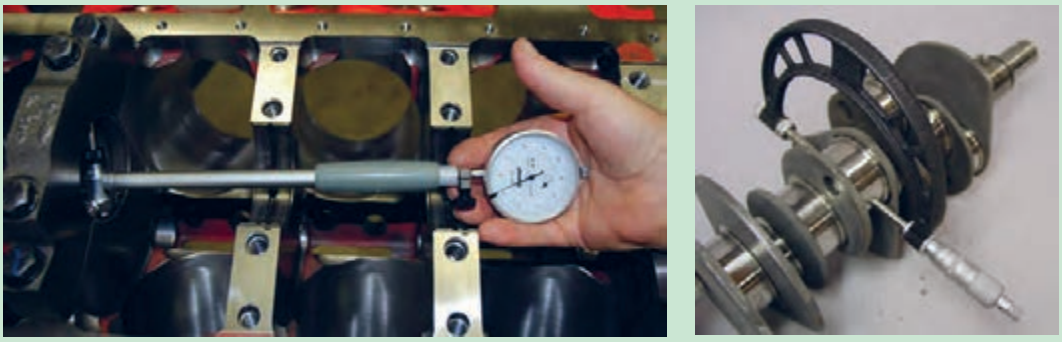
پس از انتقال قطعات موتور به کارگاه تمام آنها را با فشار آب و در صورت لزوم با مواد پاک کننده کاملاً شسته و باد بگیرد تا از پلیسه‌هایی که در حین تراشکاری روی آن ریخته شده است کاملا پاک شود. تمام مجاری و سوراخ‌های روغن و آب را روی قطعات کنترل کنید تا کاملاً باز باشند.

فعالیت کارگاهی

کنترل قطعات موتوربعد از تراشکاری

مراحل انجام کار:

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



شکل ۸۴. تعیین لقی میل لنگ و یاتاقان های ثابت به وسیله میکرو متر وساعت اندازه گیری

در صورتی که میکرو متر و ساعت اندازه گیری در اختیار ندارید از روش لایه گذاری به ترتیب زیر استفاده کنید:
۱۰- تمام یاتاقان‌های ثابت و محل نصب آن را کاملاً با دستمال نخی تمیز و خشک کنید و آنها را به درستی در تکیه‌گاه‌ها و کپه‌ها نصب کنید.



شکل۸۵. نصب یاتاقان‌ها روی تکیه‌گاه‌های میل لنگ و کپه‌ها

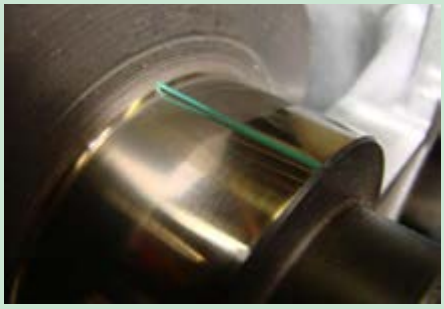
۱۱- میل لنگ را به آرامی روی تکیه‌گاه‌های آن قرار دهید.
۱۲- با توجه به لقی احتمالی یکی از رنگ‌های پلاستی گیج را انتخاب کنید.

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

۱۳- پلاستی گیج را روی محورهای میل لنگ در امتداد محور آن قرار دهید.

۱۴- کپه‌های یاتاقان ثابت را به ترتیب در محل خود نصب کرده و با گشتاور مناسب سفت کنید.

۱۵- کپه‌های یاتاقان را باز کنید و با شاخص پلاستی گیج، پهنای آن را روی کپه و محور میل لنگ مطابقت دهید (مقدار لقی یاتاقان و میل لنگ مقابل نشانه نوشته شده است).



شکل۸۶. قرار دادن پلاستی گیج روی محور میل لنگ



شکل۸۷. مطابقت شاخص پلاستی گیج با اثر پلاستیک روی میل لنگ و کپه

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



شکل۸۸. اندازه گیری لقی طولی میل لنگ با ساعت اندازه گیر و فیلر تیغه ای

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

جمع کردن نیم موتور

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

نکته

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

جازدن بوش های پیستون:

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

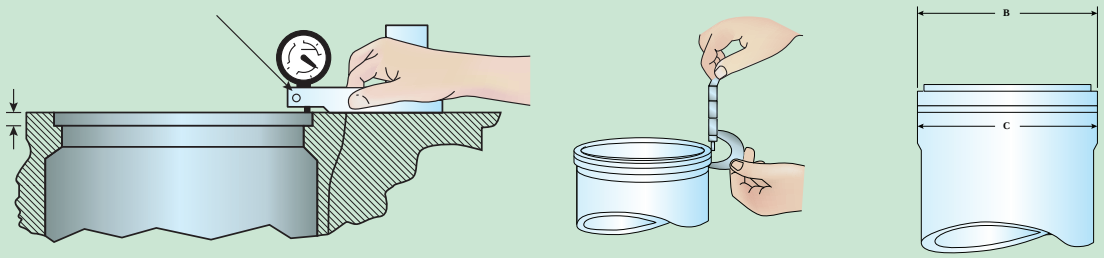
فعالیت کارگاهی

جا زدن بوش های پیستون در سیلندر

مراحل انجام کار:

۱_ سطح بلوکه سیلندر را به طرف بالا قرار دهید.

۲_ لبه بوش را با میکرو متر و جای لبه آن در بلوکه ســـیلندر را با ســـاعت اندازه گیری کنترل کنید. اختلاف این دو اندازه مقدار بیرون زدگی بوش از ســـطح بلوکه ســـیلندر می باشد آن را با اندازه داده شده در دفترچه تعمیر مقایسه کنید. در صورت اختلاف برای اصلاح اندازه، بوش و بلوکه سیلندر را به تراشکاری ارسال کنید.



شکل۸۹. اندازه گیری لبه بوش وجای آن در بلوکه سیلندر

۳_ جای لبه بوش در بلوکه سیلندر را با سنباده نرم کاملا تمیز و صاف کنید.

۴_ اورینگ های بوش تر را روی آن جا بزنید و با کمی گریس سطح آنها را چرب کنید.

۵_ بوش را در بلوکه سیلندر قرار داده و جهت آن را تنظیم کنید .

۶_ ابزار جا زدن بوش را روی بوش نصب کنید.



شکل۹۰. جا زدن بوش با ابزار

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

نکته

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

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

نکته

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



شکل۹۱. اندازه گیری بیرون زدگی بوش در سطح بلوکه سیلندر

نکته

قبل از جا زدن بوش خشک، قطر خارجی بوش و داخلی بلوکه سیلندر را اندازه گرفته و اختلاف آنها(۰/۰۱۰ الی ۰/۰۲۰ میلی متر) را با اندازه داده شده در دفترچه تعمیر مقایسه کنید.

گفتگوکلاسی

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

۹ـ برای جا زدن بوش خشک از پرس استفاده کنید.

۱۰ـ بوش های دیگر را هم به همین ترتیب در بلوکه سیلندر جا بزنید.

فعالیت کارگاهی

نصب میل سوپاپ در بلوکه سیلندر

مراحل انجام کار:

۱ـ یاتاقان های میل سوپاپ را روغنکاری کنید.

۲ـ میل سوپاپ را از سمت درست با هدایت دست به آرامی در داخل بوش های میل سوپاپ هدایت کنید.





شکل۹۲. وارد کردن به محل آن در میل سوپاپ در بلوکه سیلندر

نکته

دقت کنید که بادامک ها به بوش ها برخورد نکنند.

فعالیت کارگاهی

نصب میل لنگ و متعلقات آن

مراحل انجام کار:

۱ـ محل نشیمن یاتاقان ها و پشت و روی یاتاقان های ثابت و بغل یاتاقانی را با پارچه تمیز کنید.

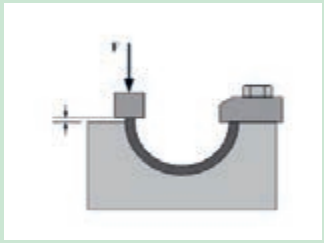
۲ـ یاتاقان ها را روی تکیه گاه جا بزنید (از قرار گرفتن سوراخ روغن مقابل هم اطمینان حاصل کنید).

۳ـ اندازه بیرون زدگی لبه یاتاقان را کنترل کنید.





شکل۹۳. قرار گرفتن سوراخ روغن مقابل هم



شکل۹۴. اندازه بیرون زدگی لبه یاتاقان

۴ـ یاتاقان ها را به روغن آغشته کنید.





شکل۹۵. روغنکاری یاتاقان ها قبل از نصب

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

نکته

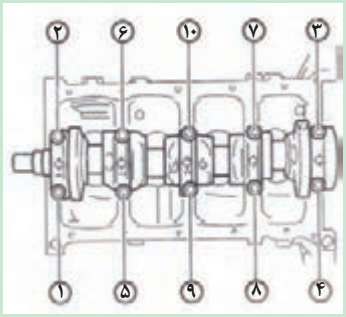
در این مرحله میل لنگ را نچرخانید زیرا ممکن است یاتاقان چرخیده و از جای خود خارج شود.

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

نکته

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

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



شکل۹۶. ترتیب سفت کردن پیچ کپه های ثابت

۸ـ میل لنگ را با گرفتن وزنه های میل لنگ بچرخانید (با دادن یک حرکت تند چرخشی به میل لنگ، دوران میل لنگ تا یک چهارم دور ادامه پیدا می کند در این صورت نصب به درستی انجام شده است).

۹ـ واشـــر پوسته کاسه نمد ته میل لنگ را آماده کرده و آن را با چسب آب بندی به بلوکه سیلندر بچسبانید. سطح واشر را چسب بزنید.

۱۰ـ کاسه نمد را روی پوسته آن جا بزنید.

۱۱ـ محل کاسه نمد روی میل لنگ را روغن بزنید و کاسه نمد را همراه پوسته آن روی ته میل لنگ جا بزنید. پیچ‌ها را بسته و با گشتاور مناسب سفت کنید.



شکل۹۷. جا زدن قطعه آب بندی کارتر





شکل۹۸. جا زدن و بستن کاسه نمد ته میل لنگ

فعالیت کارگاهی

جمع کردن پیستون، رینگ ها و شاتون

مراحل انجام کار:

۱ـ پیستون آلومینیومی را تا ۹۳ درجه سانتیگراد گرم کنید.

۲ـ پیستون را روی قطعه I شکل به صورت خوابیده قرار دهید.

۳ـ سر کوچک شاتون را در جهت صحیح (که قبلا علامت‌گذاری کرده‌اید) داخل پیستون قرار دهید.

۴ـ گژن پین را در سوراخ پیستون قرار داده و با ضربات آرام چکش آنرا به داخل سوراخ پیستون و شاتون هدایت کنید.

نکته

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

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

نکته

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

فعالیت کارگاهی

جا زدن رینگ ها روی پیستون

مراحل انجام کار:

۱ـ مجموعه شاتون و پیستون را به گیره ببندید.

۲ـ رینگ‌ها را از پایین به بالا به وسیله رینگ جمع‌کن در شیارهای پیستون جا بزنید و سپس به رینگ‌ها روغن بزنید.

نکته

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

نکته

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

تحقیق

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

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

گفتگوکلاسی

چرا نباید دهانه رینگ‌ها مقابل هم قرار بگیرند؟

فعالیت کارگاهی

نصب پیستون در سیلندر و شاتون روی میل لنگ

مراحل انجام کار:

۱ـ بلوکه سیلندر را به پهلو قرار دهید.

۲ـ دهانه رینگ جمع کن را به اندازه ای باز کنید که پیستون و رینگ ها در آن جای بگیرند.

۳ـ جهت دهانه رینگ ها را کنترل کرده و رینگ ها را روغن بزنید.

۴ـ رینگ جمع کن را روی پیستون قرار داده و آن را جمع کنید تا تمام رینگ ها کاملا جمع شوند.

نکته

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

۵ـ کپه سر بزرگ شاتون را باز کنید.

۶ـ یاتاقان های سر بزرگ شاتون، کپه شاتون و سطح زیر یاتاقان ها را کاملاً تمیز کنید.

۷ـ یاتاقان های سر بزرگ شاتون و کپه شاتون را در محل خود نصب و روغن کاری کنید.

۸ـ میل لنگ را بچرخانید تا محور متحرک آن در پایین‌ترین قسمت محفظه کارتر و در امتداد سیلندر قرار گیرد.

۹ـ داخل سیلندر را با پارچه تمیز کرده و روغن بمالید.

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



شکل۹۹. وارد کردن پیستون به داخل سیلندر



شکل۱۰۰. علامت روی پیستون

نکته

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

نکات ایمنی

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

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

نکته

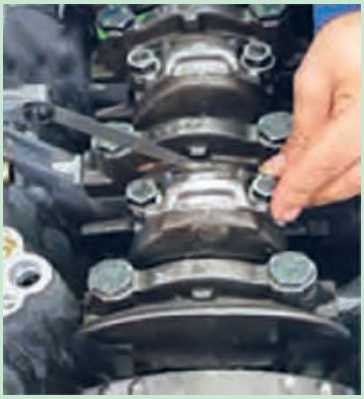
کپه طوری نصب شود که دو عدد خار نگهدارنده یاتاقان مقابل هم قرار گیرند.

۱۴ـ مهره ها را با گشتاور تعیین شده (در کتابچه تعمیر) سفت کنید.
۱۵ـ لقی محوری شاتون روی میل لنگ را با فیلر تیغه ای کنترل کنید.





شکل۱۰۱. روغن کاری کپه یاتاقان شاتون



شکل۱۰۲. کنترل لقی شاتون روی محور میل لنگ

۱۶ـ این عملیات را برای سیلندر های دیگر نیز تکرار کنید.
۱۷ـ با چرخاندن میل لنگ تک تک پیستون ها را به نقطه مرگ بالا منتقل کنید و به وسیله فیلر تیغه ای و یا

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




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

فعالیت کارگاهی

نصب پمپ روغن

مراحل انجام کار:

۱ـ سطح بلوکه سیلندر را رو به سمت پایین قرار دهید.

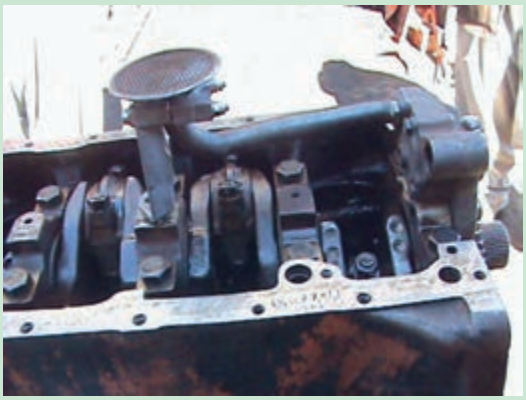
۲ـ پمپ روغن را در محل خود در محفظه لنگ نصب کرده و پیچ های آن را ببندید.

۳ـ پیچ لوله مکش را به پمپ ببندید و سپس پیچ های پایه نگهدارنده صافی را ببندید.

۴ـ قطعات سوپاپ کنترل فشار روغن را بازکرده، پس از شستشو و روان کاری در جای خود ببندید.

۵ـ پیچ لوله رانش را به پمپ ببندید و سپس با جازدن بوش روی بلوکه سیلندر، پایه سوپاپ کنترل فشار را با پیچ ببندید.

۶ـ تمام پیچ ها را با گشتاور تعیین شده سفت کنید.




شکل ۱۰۴. بستن صافی و پایه سوپاپ فشار پمپ روغن

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



شکل۱۰۵. نصب خار گرد روی محور چرخ دنده واسط

فعالیت کارگاهی

نصب چرخ دنده های تایمینگ، سینی جلو و کارتر

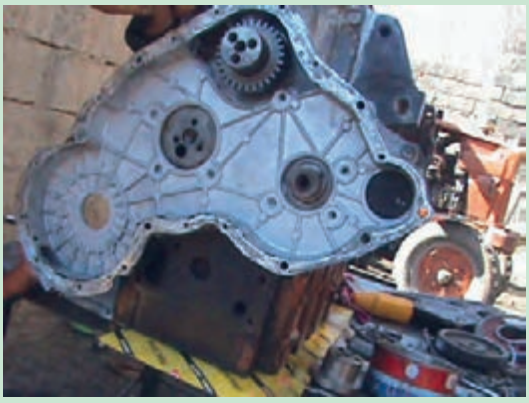
مراحل انجام کار:

۱ـ واشر صفحه پشت چرخ دنده های تایمینگ را باچسب به بلوکه سیلندر بچسبانید.

۲ـ صفحه پشـــت چرخ دنده های تایمینگ را در محل خود قرار داده و پیچ های آنرا بسته و با گشتاور تعیین شده سفت کنید.



شکل۱۰۶. چسباندن واشر صفحه پشت چرخ دنده های تایمینگ



شکل۱۰۷. نصب صفحه پشت چرخ دنده های تایمینگ

۳ـ واسطه سر میل سوپاپ را بسته و چرخ دنده های میل بادامک و پمپ انژکتور را با پیچ در محل خود بسته و با گشتاور معین سفت کنید.

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



شکل۱۰۸. واسط سر میل سوپاپ



شکل۱۰۹. علامت‌های تایمینگ روی چرخ دنده‌ها

۵ـ کاسه نمد سینی جلو را نصب کنید.

۶ـ واشر سینی جلو را با چسب بچسبانید و پیچ‌های سینی جلو را ببندید.



شکل۱۱۰. کاسه نمد سینی جلو



شکل۱۱۱. نصب سینی جلو

۷ـ پولی میل‌لنگ را روی شیار سر میل‌لنگ جا بزنید و پیچ‌های پولی را بسته و با تورک معین سفت کنید.



شکل۱۱۲.جا زدن پولی سر میل لنگ



شکل۱۱۳. پیچ‌های پولی سر میل لنگ

۸ـ واشر را روی لبه کارتر بچسبانید.

۹ـ کارتر را روی بلوکه سیلندر قرار داده و پیچ‌های آن را بسته و با گشتاور معین سفت کنید.



شکل ۱۱۴. چسباندن واشر کارتر



شکل ۱۱۵. نصب کارتر روی بلوکه سیلندر

فعالیت کارگاهی

نصب فلایویل و تجهیزات جانبی موتور

مراحل انجام کار:

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



شکل ۱۱۶. نصب فلایویل

۲ـ موتور را روی کارتر برگردانید.

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

۴ـ سرسیلندر را روی موتور نصب کنید.

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

۶ـ دیسک و صفحه کلاچ را روی فلایویل نصب کنید.

نکته

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

گفتگوکلاسی

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

سوار کردن موتور روی تراکتور

فعالیت کارگاهی

سوار کردن موتور تراکتور :

مراحل انجام کار:

۱ـ پس از تعمیر کامل موتور، آن را از روی استند باز کرده و توسط جرثقیل به محل تراکتور منتقل کنید .

۲ـ موتور را بصورت آویزان از جرثقیل به سمت جعبه دنده تراکتور انتقال دهید .

۳ـ با تنظیم ارتفاع قرار گرفتن موتور به کمک جرثقیل , شـــافت ورودی جعبه دنده را در امتداد ســـوراخ وسط صفحه کلاچ قرار دهید .

۴ـ ضمن جلو بردن موتور و هل دادن آن موتور را کم کم بچرخانید تا هزارخاری شـــافت جعبه دنده در داخل هزارخاری صفحه کلاچ جا برود .

نکته

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

۵ـ به هل دادن موتور ادامه دهید تا پوسته موتور و جعبه دنده به هم بچسبند .

۶ـ پیچ ها ی اطراف موتور وجعبه دنده را در گیر کنید .

۷- پیچ های پوسته فرمان به موتور را در گیر کنید .

نکته

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

۸ـ بعد از جا زدن و درگیر کردن تمام پیچ ها آن ها را تا گشتاور مناسب کاملا سفت کنید .

۹ـ استارتر را در محل خود ببندید .

۱۰ـ زیر موتور را با خرک ببندید و جرثقیل را باز کنید.

۱۱ـ جرثقیل را به شاسی جلو تراکتور ببندید و آنرا به سمت موتور حرکت دهید.

۱۲ـ با بالا و پایین بردن موتور محل سوراخ های عبور پیچ روی شاسی جلو و موتور را در یک امتداد قرار دهید .

نکته

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

نکته

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

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

نکته

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

۱۴ـ شیلنگ های رادیاتور و لوله های پمپ فرمان را در محل خود ببندید .

۱۵ـ خرک زیر موتور را بردارید .

۱۶ـ تمام ملحقاتی را که از اطراف موتور باز کرده اید، مجددا در محل خود ببندید .

۱۷ـ داخل رادیاتور آب بریزید .

۱۸ـ سطح روغن در پمپ فرمان را کنترل کنید .

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

نکته

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

تعمیر نیم موتور بدون پیاده کردن موتور

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

فعالیت کارگاهی

تعمیر نیم موتور بدون پیاده کردن موتور

مراحل انجام کار:

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

ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم موتور تراکتور

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

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

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

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه- زمان ۱۳۰ دقیقه

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

معیار شایستگی:

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

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

پودمان ۳

تعمیر سیستم‌های تکمیلی موتور تراکتور



موتـــور بـــرای تولید توان به غیر از اجـــزای اصلی، نیاز به سیســـتم‌هایی دارد که ضمن کم کردن اصطکاک قطعات متحرک موتور، در زمان مناسب سوخت را به سیلندر تزریق نموده و حرارت تولید شـــده در موتور را از آن خارج نماید. این اعمال توســـط سیستم‌های روغن‌کاری، سوخت رسانی و خنک کننده انجام می‌گیرد که از سیستم‌های تکمیلی موتور می‌باشند. تعمیر سیستم‌های تکمیلی ضمن اینکه سبب می‌شود موتور در شرایط ایده‌آل کار کند از لحاظ زیست محیطی و مصرف بهینهٔ سوخت نیز بسیار اهمیت دارد.

واحد یادگیری ۳

شایستگی تعمیر سیستم خنک کاری موتور تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

- سیستم خنک کاری موتور چگونه کار می‌کند؟
- دمای مایع خنک‌کننده چگونه کنترل می‌شود؟
- دمای مایع خنک‌کننده به چه دلایلی بالا می‌رود؟
- چگونه می‌توان دلیل ایراد در سیستم خنک‌کننده را تشخیص داد؟
- چگونه می‌توان قطعات معیوب سیستم خنک‌کننده را تعویض نمود؟

برای یکنواخت نگه داشتن دمای قطعات داخلی موتور نیاز به سیستم خنک کننده می‌باشد تا گرمای اضافی را از موتور خارج سازد. در سیستم خنک کننده حرارت از طریق رینگ پیستون به سیلندر و پس از آن به مایع خنک کنندهٔ اطراف سیلندر انتقال یافته و باعث خنک شدن قطعات موتور می‌گردد، درغیر این صورت دمای قطعات موتور بالا رفته و بر اثر انبساط بیش از حد، قطعات متحرک درهم گیر کرده و از حرکت می‌ایستند.
افزایش بیش از حد دمای موتور باعث کاهش بازده موتور شده میزان مصرف، استهلاک و گازهای آلاینده خروجی را افزایش می‌دهد.

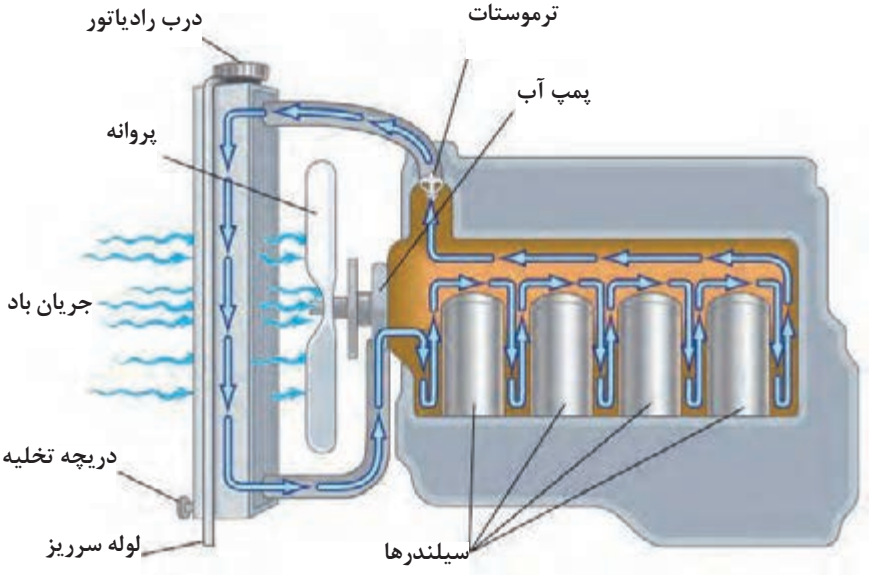
تعمیر این سیستم علاوه بر حفظ منابع طبیعی باعث کاهش آثار مخرب زیست محیطی می‌گردد.

استاندارد عملکرد:

هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری قادر خواهند بود عیب‌یابی، باز کردن، بستن، ارجاع قطعات معیوب به تعمیرکار تخصصی و تعمیر و تعویض برخی قطعات سیستم خنک‌کننده موتور انواع تراکتورهای رایج را انجام دهند.

وظیفه و ساختمان سیستم خنک کننده موتور

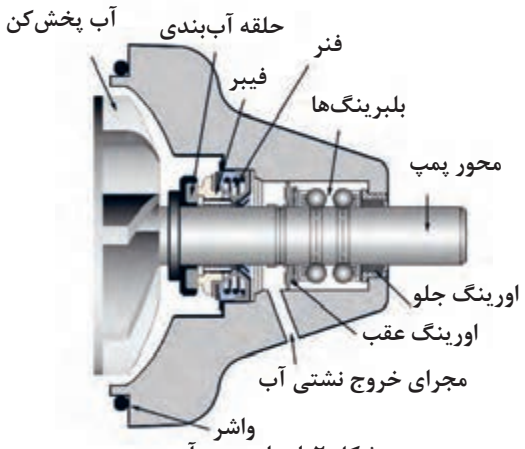
در کتاب نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی فرا گرفتید که پمپ آب (واتر پمپ) مایع خنک کننده را در رادیاتور، لوله‌های رابط و موتور به گردش در می‌آورد. در سیستم خنک کننده حرارت موتور توسط مایع خنک کننده به رادیاتور می‌رسد. پروانه‌ای در جلوی موتور نصب شده که با مکش هوا از میان رادیاتور، مایع را خنک می‌کند. مایع خنک کننده موتور با از دست دادن حرارت به سمت موتور بر می‌گردد. میزان دمای مایع خنک کننده توسط ترموستات کنترل می‌شود و تازمانی که درجه حرارت آن به مقدار مشخص نرسیده باشد، اجازه گردش در رادیاتور را نمی‌یابد(شکل ۱).



شکل ۱. سیستم خنک کننده

پمپ آب: ساختمان پمپ آب از توپی پروانه، پوسته پمپ، بلبرینگ، کاسه نمد، محور و پره‌های آب پخش کن تشکیل شده است (شکل ۲).

پمپ آب به وسیلهٔ واشر مخصوص روی دهانهٔ ورودی بلوکه سیلندر بسته می‌شود و انرژی خود را به وسیلهٔ تسمه از پولی سر میل لنگ تأمین می‌کند. با چرخش پره‌های آب پخش‌کن در اثر نیروی گریز از مرکز ایجاد شده، سرعت و فشار مایع خنک کننده در مدار افزایش می‌یابد.



شکل ۲. اجزای پمپ آب

توجه

در برخی مدل های تراکتور MF۳۹۹ پمپ از چرخ دنده های سینی جلو نیرو می گیرد و تسمه پروانه فقط دینام و پروانه را به گردش در می آورد.

فکر کنید

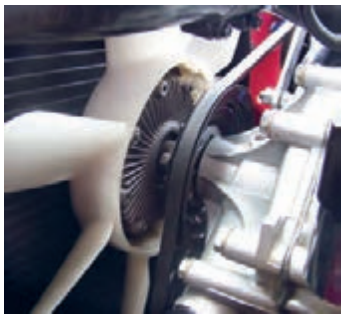
تراکتورهای دوچرخ با اینکه دارای سیستم مایع خنک هستند اما پمپ آب ندارند. به نظر شما در این موتورها حرکت مایع خنک کننده بین رادیاتور و موتور به چه روشی انجام می‌شود؟

پروانه و تسمه پروانه: پروانه به کار رفته در سیستم خنک‌کننده تراکتورها عموماً از نوع مکانیکی است که روی محور پمپ آب بسته شده و به وسیلهٔ تسمهٔ پروانه به گردش در می‌آید .

کشش تسمه پروانه در عملکرد سیستم خنک کننده نقش مهمی را ایفا می‌کند زیرا اگر تسمه خیلی سفت یا شل باشد عیوب زیر ممکن است در مدار خنک کننده ایجاد شود.

- تسمه‌ای که شل باشد در هنگام سر خوردن (بکسوات کردن) روی چرخ تسمه صدا کرده و سرانجام پاره می‌شود.
- تسمه شل سبب جوش آمدن آب موتور و خالی و شارژ نشدن باتری می‌شود.
- تسمه ای که سفت باشد زود پاره شده یا بلبرینگ‌های پمپ آب و مولد برق را فرسوده می‌کند.

برخی تراکتورهای با توان حجمی بالا دارای فن‌های هیدرومکانیکی (Viscous fan) هستند(شکل۳). فن‌های هیدرومکانیکی، هنگامی که موتور سرد است با ۲۰ درصد سرعت موتور و هنگامی که موتور در دمای عادی کار می‌کند با ۸۰ درصد سرعت موتور می‌چرخند.



شکل۳. فن هیدرومکانیکی

تحقیق

فن های هیدرومکانیکی چگونه کار می کنند؟

ترموستات: ترموستات یک شیر حرارتی است که در دمای پایین بسته بوده و با رسیدن به دمای معین (دمای مشخص شده روی ترموستات) باز می شود و مسیر انتقال مایع خنک کننده را به رادیاتور باز می کند.

پرسش

به شکل توجه کنید، به نظر شما وظیفه قسمت نشان داده شده شکل ۴،(Jiggle Valve)چیست؟
دمایی که ترموستات در آن دما باز می‌شود در کدام قسمت ترموستات نوشته شده است؟



شکل ۴. Jiggle Valve

عیب یابی و رفع عیب سیستم خنک کاری موتور بدون باز کردن اجزا

مهمترین و بارز ترین نشـــانه وجود مشکل در سیستم خنک کنندهٔ موتور، افزایش دمای بیش از حد موتور یا ســـرد بودن موتور به مدت طولانی بعد از روشن شدن است که با کمک نشان دهنده دمای مایع خنک کننده یا روشن شدن چراغ هشدار دمای بیش از حد می‌توان به آن پی برد.

افزایش دمای مایع خنک کننده موتور می‌تواند به دلایل زیر اتفاق بیافتد:

- کم بودن میزان مایع خنک کننده در مدار
- پاره شدن تسمه پروانه
- گرفتگی لوله های رادیاتور و مجاری آب ســـیلندر و سرسیلندر
- عملکرد نادرست ترموستات
- عملکرد نادرست درب رادیاتور
- خرابی واتر پمپ
- خرابی های موتور مانند سفت بودن بیش از حد فیلر سوپاپ ها، سوختن واشر سرسیلندر و .....

در صورت افزایـــش دمای مایع خنـــک کننده موتور، بررسی ها را به ترتیب زیر انجام دهید:

- کنترل نشتی مایع خنک کننده

کاهش مداوم میزان مایع خنک کننده به دلیل نشـــتی آن در اجـــزای سیســـتم خنک کننـــده، پولکی های سرسیلندر و بلوک ســـیلندر یا نشتی داخلی در موتور می‌باشد.

در صورتی که نشـــتی مربوط به شیلنگ ها و پولکی ها باشد نیازی به پیاده کردن اجزای سیستم خنک کننده نیســـت و با سفت کردن بست یا تعویض قطعه معیوب نشتی برطرف می‌شود (شکل های ۵، ۶ و ۷).



شکل۵. نشتی از محل اتصالات



شکل۶. نشتی از شیلنگ ها



شکل۷. نشتی از پولکی های موتور

در صورت فرسودگی، ضربه و یا شوک ناشی از گرم و سرد شدن رادیاتور امکان نشت آب از نقاط مختلف آن وجود دارد .

توجه

اگر ســـوراخ های رادیاتور بسیار ریز باشند می‌توان با ریختن موادی مانند پودر آلومینیوم به داخل مایع خنک کننده ، ســـوراخ ها را آب بندی کرد و اگر نشـــتی به این ترتیب برطرف نشـــد باید رادیاتور را بازکرده و برای تعمیرکار رادیاتور ارسال کرد.

بر اثر فرسودگی کاســـه نمد واترپمپ امکان نشت آب از آن وجـــود دارد. در ایـــن صورت آب از ســـوراخ زیر واترپمپ به بیرون نشـــت می‌کند. برای رفع این عیب باید واترپمپ را پیاده کرده و تعمیر نمود.

اگر میزان نشتی کم باشد شاید نتوان با روش چشمی آن را تشخیص داد و بهترین روش استفاده از دستگاه نشتی یاب (آزمایش تحت فشار) می‌باشد(شکل۶).



شکل ۶. آزمایش نشت یابی تحت فشار

تحقیق

روش آزمایش نشتی یابی تحت فشارچگونه است؟

در صورت کاهش سطح مایع خنک کننده موتور و مشاهده نشدن نشتی خارجی، نشتی داخلی محرز می‌گردد.

به مدار روغن کاری ← نشتی داخلی مایع خنک کننده ← به محفظه احتراق

گفتگوکلاسی

با مراجعه به مطالب مربوط به سر سیلندر و نیم موتور بررسی کنید، چگونه می‌توان به وجود نشتی داخلی مایع خنک کننده موتور پی برد؟

- کنترل پروانه و تسمه پروانه:

تیغه های پروانه با یک زاویه معین ساخته شده اند. در صورت خمیدگی یا شکستگی پره‌های پروانه، بازده آن کاهش پیداکرده و باعث گرم شدن بیش از اندازهٔ موتور می‌گردد. در این صورت پروانه باید تعویض شود.

پرسش

تعداد پره های فن چه تاثیری در مقدار خنک کردن دارد؟
آیا امکان برعکس بسته شدن پروانه وجود دارد؟ در صورتی که پروانه را برعکس ببندیم چه اتفاقی می‌افتد؟

کشـــش تسمه پروانه و وضعیت ظاهری آن باید کنترل شود. در صورتی که تســـمه ترک خوردگی، نخ زدگی، شکاف و پارگی داشته و یا روغنی شده و یا نشانه ای از سایش یا تخریب داشته باشد باید تعویض شود.

نکته

در تراکتورهایی که از دو تسمه استفاده می‌شود(MF۳۹۹) ، هر دو تسمه را همزمان تعویض کنید.



شکل ۷. استفاده از دو تسمه در تراکتور MF۳۹۹

- کنترل تمیزی سطح خارجی رادیاتور

پره‌هـــای رادیاتور بایـــد همواره تمیز باشـــند تا تبادل حـــرارت بین آنها و هوا به خوبی انجام گیرد. در صورت کثیف بودن پره‌های رادیاتور باید آنها را به وسیله فشار باد و مخالف جهت جریان هوا در رادیاتور تمیز کرد.

- کنترل جریان آب در رادیاتور

داخل لوله‌های رادیاتور ممکن است به مرور زمان جرم بگیرد.گرفتگی لوله‌های رادیاتور با ســـه نشـــانه همراه است:

۱- گرم شدن بیش از حد موتور

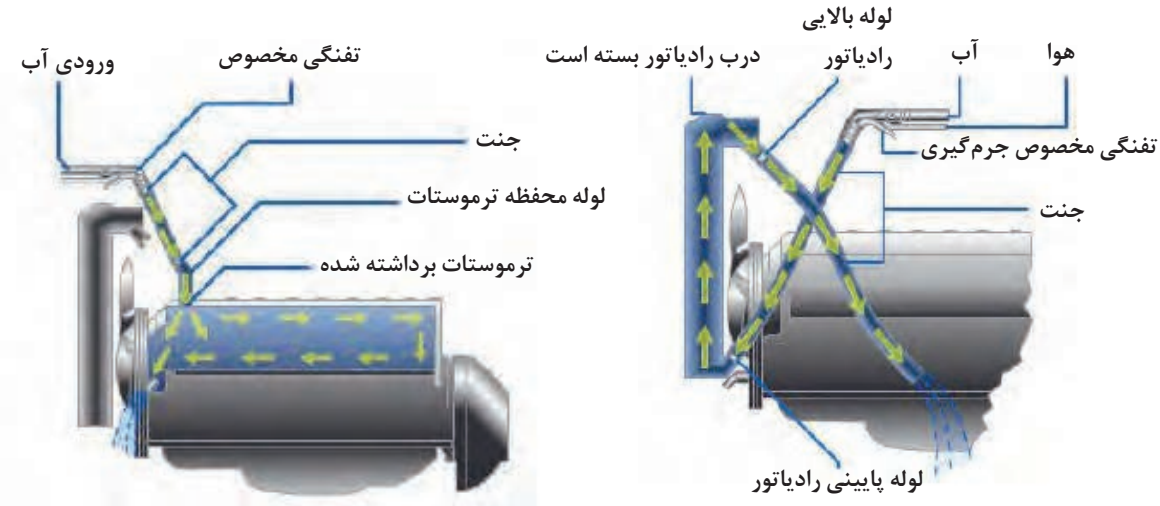
۲- مچاله شدن شیلنگ پایینی رادیاتور در دور بالا

۳- خارج شـــدن بخار و قطـــرات آب از درب رادیاتور درصورتـــی که بلافاصله پس از گاز دادن به موتور، پا از روی پدال برداشته شود.

گفتگوکلاسی

درباره علت وقوع نشانه های بالا در کلاس گفتگو نمائید.

بـــرای باز کردن مجـــاری لوله های رادیاتـــور و موتور می‌توان از مواد رسوب گیر شیمیایی (طبق دستورالعمل اســـتفاده از این مواد) و شست‌وشوی معکوس استفاده نمود (شـــکل ۸). در صورتی که لولـــه های رادیاتور به روش‌های ذکر شـــده باز نشد باید رادیاتور را باز کرده و به رادیاتور ساز ارجاع داد .



شکل ۸. شست‌وشوی معکوس سیستم خنک کننده

- کنترل ترموستات:

اگر ترموستات معیوب باشد اشکالات زیر پیش خواهد آمد:

۱- جوش آوردن موتور: اگر ترموستات در حالت بسته، گیر کرده باشد ، مانع گردش مایع خنک کننده شده و سبب جوش آوردن موتور می شود.

۲- دیر گرم شـــدن موتور : مهمتریـــن علت دیر گرم شدن موتور بازماندن ترموستات یا برداشتن ترموستات است در این حالت وقتی موتور هنوز سرد است آب در رادیاتور گردش می‌کند، در نتیجه موتور باید بیشتر کار کند که گرم شود.

برای آنکه به سرعت متوجه نبودن ترموستات یا بازماندن ترموستات شویم باید بلافاصله پس از روشن کردن موتور شـــیلنگ بالایی رادیاتور را با دست فشار دهیم (دست خود را از پروانه دور نگه دارید) در این حالت عبور آب از داخل شیلنگ حس می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹. آزمایش صحت باز شدن مدار خنک کننده توسط ترموستات

فعالیت کارگاهی

کنترل ترموستات

درب رادیاتور را برداشته ، موتور را روشن کنید و سپس به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- بلافاصله پس از اســـتارت زدن که هنوز موتور ســـرد است ، دمای شیلنگ بالایی و جریان آب داخل رادیاتور چگونه است؟
- بعد از گرم شدن موتور چه تغییری در دمای شیلنگ بالایی و جریان آب رادیاتور به‌وجود می‌آید؟
- چگونه با استفاده از این روش می توان به سلامت ترموستات پی برد؟

- کنترل واتر پمپ:

واتر پمپ ممکن اســـت به علت خرابی کاسه نمد دچار نشتی شـــود و یا بر اثر خرابی بلبرینگ ایجاد صدا کند که هردوی این موارد را می‌توان با کمی دقت تشخیص داد. علاوه بر این، خوردگی ، شکســـتگی یا فرسودگی پره ها و پوســـته واتر پمپ ممکن است باعث کم شدن گردش مایع خنک کننده شـــود که روش تشخیص آن همانند روش تشخیص سلامت ترموستات می‌باشد.

نکته

در اتومبیل ها تعمیر واتر پمپ به صرفه نیســـت و در صورت خرابی آنها را تعویض می‌کنند اما در تراکتورها با توجه به قیمت بالای واتر پمپ و همچنین کمبود لوازم یدکی, تعمیر آن هنوز رایج است.

- کنترل فشنگی و نشـــان دهنده های دمای مایع خنک کننده

دمای مایع سیستم خنک کننده به وسیله یک فشنگی که روی بلوکه ســـیلندر یا سرســـیلندر بسته می‌شود مشخص شده و به وسیله نشانگرهای داشبورد به اطلاع راننده رسانده می‌شود(شکل های ۱۰ و ۱۱).



شکل ۱۰. محل فشنگی آب روی تراکتور MF۳۹۹

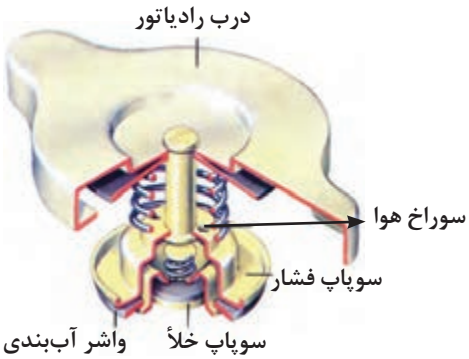


شکل ۱۱. فشنگی و نشانگر درجهٔ آب

برای کنترل فشـــنگی و نشـــان دهنده دمـــا می‌توان فشنگی را از محل خود باز کرده و در حالی که سوئیچ باز اســـت ســـر آن را در یک ظرف آب جوش قرار داد، در این حالت با مقایســـه دمای ظرف آب و دمای نشان داده شده روی نشـــان دهنده دمای مایع خنک کننده می‌توان به ســـلامت فشنگی پی برد. در صورت خرابی فشنگی آب باید سریعاً آن را تعویض نمود.

– کنترل درب رادیاتور

درب رادیاتور دارای دو لاستیک آب بندی و دو سوپاپ اســـت. سوپاپ بزرگتر سوپاپ مکش و سوپاپ کوچکتر سوپاپ خلأ است.





شکل ۱۲. درب رادیاتور و سوپاپ های آن

گفتگو کلاسی

در مورد کاربرد سوپاپ های مکش و خلأ درب رادیاتور در کلاس گفتگو کنید.

در صورت خراب شدن سوپاپ‌ها یا لاستیک‌های آب‌بندی درب رادیاتور، آب از طریق مجرای تخلیه خارج می‌شود و در اثر کم شدن آب در سیستم خنک کننده موتور جوش می‌آورد. اگر بعد از برطرف کردن نشتی‌ها، کم شدن آب رادیاتور ادامه داشت و موتور بیش از حد گرم می‌شد باید اقدام به تعویض درب رادیاتور نمود.

نکته

با توجه به قیمت پایین درب رادیاتور، در صورت مشکوک شدن به ایراد، باید نسبت به تعویض درب اقدام نمود و استفاده از روش‌های تجربی یا علمی برای آزمایش درب توصیه نمی‌شود.

فعالیت کارگاهی

کنترل سلامتی اجزای سیستم خنک کننده

مراحل انجام کار:

۱- نشتی های مدار خنک کننده را بررسی کنید.

۲- کشش تسمه پروانه را مورد بررسی قرار دهید.

۳- رادیاتور را در حالی که روی تراکتور بسته است جرم زدایی کنید.

۴- سلامتی ترموستات را کنترل کنید.

۵- سلامتی واتر پمپ را بررسی کنید.

نکات ایمنی

از باز نمودن درب رادیاتور هنگام داغ بودن موتور خودداری کنید زیرا خطر سوختگی ناشی از پاشش بخار و آب داغ وجود دارد.

باز کردن اجزای سیستم خنک کننده موتور

پس از انجام آزمایشات مربوطه و اطمینان به لزوم بازکردن اجزا سیستم خنک‌کاری باید مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور اقدام نمود. رویه ای که در ادامه می‌آید روش عمومی هر کدام از این فعالیت‌ها می‌باشد.

فعالیت کارگاهی

باز کردن رادیاتور (شکل ۱۴)

مراحل انجام کار:

۱- درب رادیاتور را باز کنید و مایع آن را از طریق شیرهای رادیاتور و بدنه موتور تخلیه کنید.

۲- پیش صافی، اگزوز، درپوش بغل و روی تراکتور و توری جلو تراکتور را بردارید.

۳- مهره لوله های انتقال روغن به رادیاتور روغن را باز کنید (تراکتور U۶۵۰M).

۴- صافی هوا را در صورتی که جلوی رادیاتور قرار دارد باز کنید (تراکتورهای MF۲۸۵ و MF۲۴۰).

۵- پیچ های اتصال دهنده بادگیر به رادیاتور را باز کنید.



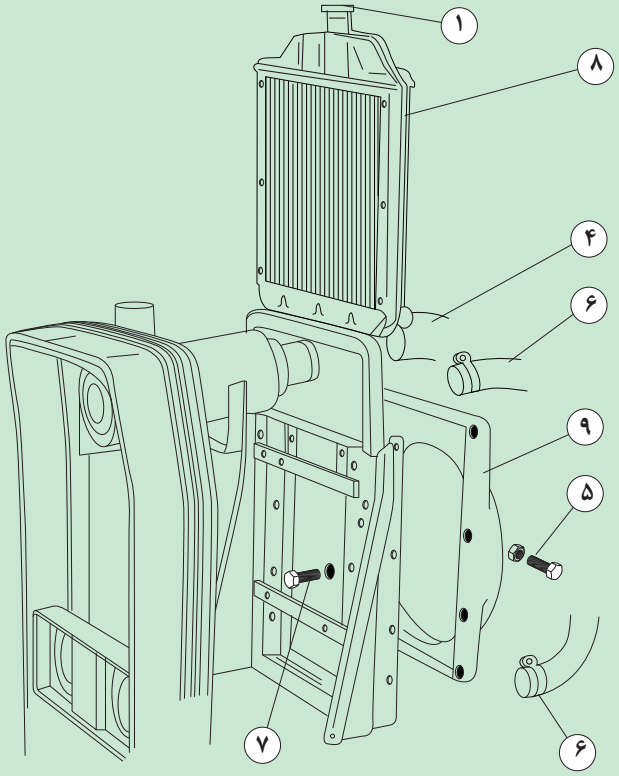
شکل ۱۳. رادیاتور روغن تراکتور U۶۵۰

۶- شیلنگهای بالا و پایین مخزن رادیاتور را با بازکردن بست های مربوطه بیرون آورید.

۷- پیچ های اتصال دهنده رادیاتور به بدنه جلو تراکتور را باز کنید.

۸- رادیاتور را به سمت بالا بکشید و از جایش خارج کنید.

۹- اگر لازم باشد بادگیر را نیز بردارید.



شکل ۱۴. ترتیب باز کردن رادیاتور تراکتور MF۲۸۵

پرسش

چنانچه رادیاتور پس از باز شـــدن از روی تراکتور مدت زمان زیادی بدون استفاده بماند، بهتر است خالی باشد یا آن را با مایع خنک کننده موتور پر کرد، چرا؟

نکته

با توجه به این که احتمال دارد قصد اســـتفاده مجدد از مایع خنک کننده تخلیه شـــده را داشته باشید توصیه می‌شود که از یک ظرف تمیز و دارای گنجایش کافی جهت جمع آوری مایع خنک کننده استفاده کنید.

نکات زیست محیطی

در صورتـــی که نیاز به تعویض مایع خنک کننده باشـــد، مایع خنک کننده موتـــور را پس از تخلیه در ظروف مخصوص جمع آوری کنید و از پخش آن در محیط بپرهیزید.

فعالیت کارگاهی

باز کردن پروانه و پمپ آب

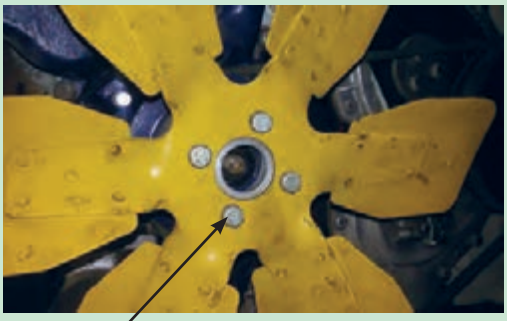
مراحل انجام کار:

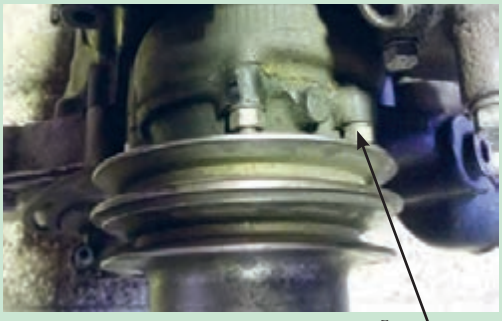
۱- رادیاتور را باز کنید.

۲- پیچ های دینام را شل کنید و تسمه پروانه را خارج کنید.

۳- واشر فرم دار و پیچ های پروانه را باز کرده و آن را بردارید (شکل۱۵).

۴- پولی پروانه را خارج کنید.
۵- پیچ و مهره‌های پمپ آب را باز کرده و به آرامی پمپ را بردارید.
۶- واشر پمپ را بردارید.





شکل ۱۵. پیچ های اتصال پروانه و پمپ آب تراکتور MF۲۸۵

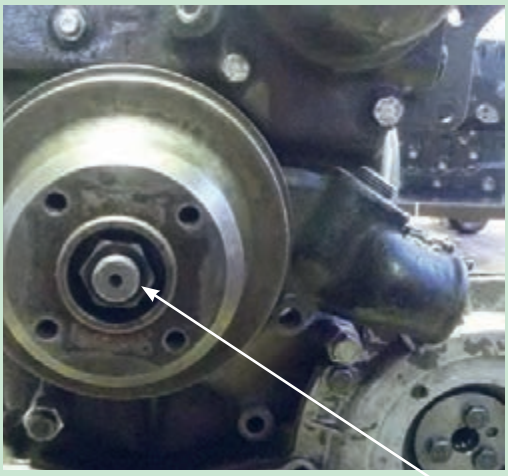
فعالیت کارگاهی

تفکیک قطعات پمپ آب

مراحل انجام کار:

۱- مهره پایه پروانه را باز کرده و پایه پروانه را از روی محور خارج کنید (شکل ۱۶).
۲- مجموعه محور و آب پخش کن را با اعمال فشار از پوسته خارج کنید.
۳- با اعمال فشار محور را از آب پخش کن خارج کنید.
۴- کاسه نمد (فیبر و فنر) را خارج کنید.
۵- خار حلقوی ، مجموعه دو بلبرینگ، فاصله انداز و صفحه نگهدارنده را با استفاده از بلبرینگ کش و اعمال فشار خارج کنید.





شکل ۱۶. مهره پایه پروانه و نمای برش خورده پمپ آب تراکتور MF۲۸۵

فعالیت کارگاهی

بازکردن ترموستات

مراحل انجام کار:

۱- اجازه دهید موتور خنک شود سپس مایع خنک کننده را تخلیه کنید.

۲- کاپوت و دریچه بغل تراکتور را باز کنید.

۳- شیلنگ بالایی رادیاتور را آزاد کنید.

۴- پیچ های درپوش ترموستات را باز کنید.

۵- درپوش ترموستات را بردارید.

۶- واشر ترموستات را برداشته و دور بیاندازید.

۷- ترموستات را خارج کنید.



شکل ۱۷. نمای برش خورده ترموستات تراکتور MF۲۸۵

کنترل و بستن اجزای سیستم خنک کننده موتور

فعالیت کارگاهی

مونتاژ پمپ آب

مراحل انجام کار:

۱- بدنه پمپ را از نظر وجود ترک، صدمه و خوردگی کنترل کنید و در صورت مشاهده هر کدام از موارد، پمپ را تعویض کنید.

۲- ساییده شدن محور را کنترل کنید.

نکته

اگر حلقـــه درونی بلبرینگ روی محور بچرخد باید محور تعویض شـــود و اگر حلقه خارجی بلبرینگ داخل پوسته بچرخد باید پوسته را تعویض کرد.

۳- آب پخش کن را تعویض کنید.

۴- بلبرینگ ها را کنترل و در صورت معیوب بودن تعویض کنید.

۵- تمام کاسه نمدها را تعویض کنید.

پرسش

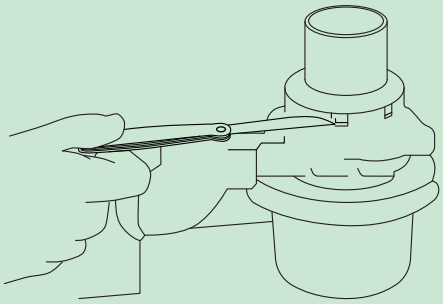
چرا توصیه می شود در صورت خرابی بلبرینگ ها، کل مجموعه پمپ تعویض شود.

۶- بلبرینگ عقبی را طوری روی محور سوار کنید که سطح روپوشدار آن به طرف عقب محور باشد.
۷- فاصله انداز را سوار کنید.
۸- بلبرینگ جلو را طوری روی محور سوار کنید که سطح روپوشدار آن به طرف جلوی محور باشد.
۹- صفحه نگهدارنده را طوری به داخل محفظه وارد کنید که قسمت گودی آن به طرف عقب محفظه قرارگیرد.



شکل۱۸. نحوه قرار دادن بلبرینگ ها روی محور پمپ

۱۰- محفظه نگهدارنده و کاسه نمد را طوری بر محفظه پمپ سوار کنید که کاسه نمد روبه‌روی صفحهٔ نگهدارنده قرار بگیرد.
۱۱- با گریس نسوز نصف فاصله بین محور و بلبرینگ ها را پر کنید.
۱۲- مجموعه بلبرینگ و محور را با اعمال فشار از پیشانی جلو به داخل پوسته وارد کنید.
۱۳- خار حلقوی را نصب کنید.



شکل ۱۹. کنترل خلاصی آب پخش کن

۱۴- کاسه نمد فنری را در محل خود قرار دهید.
۱۵- کاسه نمد سرامیکی را طوری مونتاژ کنید که قسمت سرامیکی آن به طرف عقب باشد.
۱۶- مجموعه محور را بچرخانید تا از حرکت روان آن مطمئن شوید.
۱۷- آب پخش کن را بر روی محور نصب کنید.
۱۸- خلاصی بین پره های آب پخش کن با بدنه پمپ را کنترل کنید. این مقدار در پمپ آب تراکتور MF۲۸۵ باید بین ۰/۳ تا ۰/۸۱ میلی متر باشد (شکل ۱۹).
۱۹- خار محور را در جایش قرار دهید.
۲۰- پایه پروانه را روی محور جا زده و مهره را ببندید.

فعالیت عملی: بستن پمپ آب روی تراکتور

مراحل انجام کار:

۱- واشر بعد از هر بار باز شدن باید تعویض شود.

۲- روی واشر پمپ کمی گریس بمالید و سپس آن را در جایش قرار دهید.

۳- واشرهای فرم دار را تعویض کنید.

۴- برای بستن عکس مراحل باز کردن، عمل کنید.

نکته

پیچ های اطراف پمپ آب را به صورت ضربدری و در چند مرحله سفت کنید.

۵- بعد از مونتاژ، کشش تسمه پروانه را تنظیم کنید.

فعالیت کارگاهی

بستن ترموستات

مراحل انجام کار:

۱- ترموســـتات را قبل از نصب از نظر شکستگی فنر، خوردگی نشیمنگاه دریچه و همچنین حساسیت به گرما کنترل کنید.

پرسش

چگونه می توان حساسیت حرارتی ترموستات را کنترل کرد؟

۲- از سالم بودن در پوش ترموستات اطمینان حاصل کنید.

۳- محل نشیمن درپوش و محفظه ترموستات را کاملاً تمیز کنید.

۴- ترموســـتات سالم را به طور صحیح در محل خود قرار دهید (عنصر حساس به گرمای ترموستات به سمت سرسیلندر و دریچه ترموستات به سمت مجرای خروجی قرار گیرد).

۵- واشر آب بندی نو را (پس از تعویض واشر قبلی) با چسب آب بندی یا گریس به طور صحیح نصب کنید.

۶- درپوش را بسته و پیچ ها را با گشتاور معین سفت کنید.

نکته

برای جلوگیری از شکستن پوسته ترموستات پیچ ها را باهم و به یک اندازه سفت کنید.

فعالیت کارگاهی

سوار کردن رادیاتور روی تراکتور

مراحل انجام کار:

۱- سوار کردن رادیاتور را عکس مراحل باز کردن آن انجام دهید.

۲- شیرهای تخلیه رادیاتور و موتور را ببندید و رادیاتور را با مایع خنک کننده مناسب پر کنید.

۳- درب رادیاتور را ببندید و موتور را روشـــن کنید تا درجه حرارت مایع خنک کننده به حد نرمال برســـد و ترموستات باز شود و مجدداً سطح مایع خنک کننده و نشتی رادیاتور را کنترل کنید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور

شرح کار: بررسی نشتی سیستم خنک کاری (نشتی مایع، کمپرس موتور داخل رادیاتور) - بررسی گردش سیستم مایع خنک کاری- بررسی عملکرد فن خنک کننده - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر- تخلیه مایع خنک کننده - پیاده کردن اجزای گردش مایع خنک کننده- بررسی اجزای گردش مایع سیستم خنک کننده - تمیز کردن مجاری و اجزای سیستم خنک کاری - نصب اجزای گردش مایع سیستم خنک کننده - کنترل نهایی سیستم خنک کاری

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش سیستم خنک کاری موتور، تعمیرات انواع و اجزای سیستم خنک کاری تراکتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها: کنترل محل های نشتی روی تراکتور در سیستم خنک کاری - مشاهده روند بررسی گردش مایع سیستم خنک کاری- مشاهده رویه بررسی عملکرد فن - مشاهده چک لیست تکمیل شده - خالی بودن سیستم خنک کاری از مایع - مشاهده رویه بازکردن اجزای سیستم خنک کننده مطابق دستورالعمل-کنترل نحوه بررسی اجزای سیستم خنک کاری- تمیز بودن مجاری و اجزای سیستم خنک کاری - مشاهده روند نصب اجزای سیستم خنک کننده مطابق دستورالعمل- کنترل نحوه شارژ مایع خنک کننده – کنترل نهایی پس از انجام کار (نشتی،اتصالات و. ..)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه- زمان ۹۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات- تراکتور- جعبه ابزار مکانیکی- ابزار مخصوص- اجزای سیستم خنک کاری- ظرف جمع آوری مایع خنک کاری- ماده شست‌وشو- مایع خنک کننده

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم خنک کاری موتور بدون باز کردن تجهیزات	۲	
۲	باز کردن قطعات سیستم خنک کاری موتور	۱	
۳	بستن و تعمیراجزا سیستم خنک کاری موتور	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سیستم خنک کننده نمایید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

واحد یادگیری ۴

شایستگی تعمیر سیستم سوخت رسانی موتور تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

- سیستم سوخت رسانی موتور چگونه کار می‌کند؟
- زمان و مقدار پاشش سوخت چگونه کنترل می‌شود؟
- احتراق ناقص به چه دلایلی رخ می دهد؟
- چرا موتور برخی تراکتورها به شدت دود می کند؟
- ایراد در سیستم سوخت رسانی چه تأثیری بر محیط زیست خواهد گذاشت؟
- چگونه می‌توان دلیل ایراد در سیستم سوخت رسانی را تشخیص داد؟
- چگونه می‌توان قطعات معیوب سیستم سوخت رسانی را تعویض نمود؟

در کتاب نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی تا حدودی با ساختمان سیستم سوخت‌رسانی و رفع برخی ایرادات نظیر تعویض فیلتر، تعویض لوله‌های آسیب‌دیده و هواگیری سیستم سوخت‌رسانی آشنا شده‌اید. در این واحد یادگیری با ساختمان پمپ انژکتور، انژکتورها و پمپ مقدماتی، نحوه عیب‌یابی و تعمیرات سیستم سوخت‌رسانی آشنا خواهید شد.

ایراد در سیستم سوخت رسانی علاوه بر تأثیر بر کارکرد موتور با ایجاد دود و گازهای آلاینده می‌تواند بر محیط زیست اثر مخرب بگذارد.

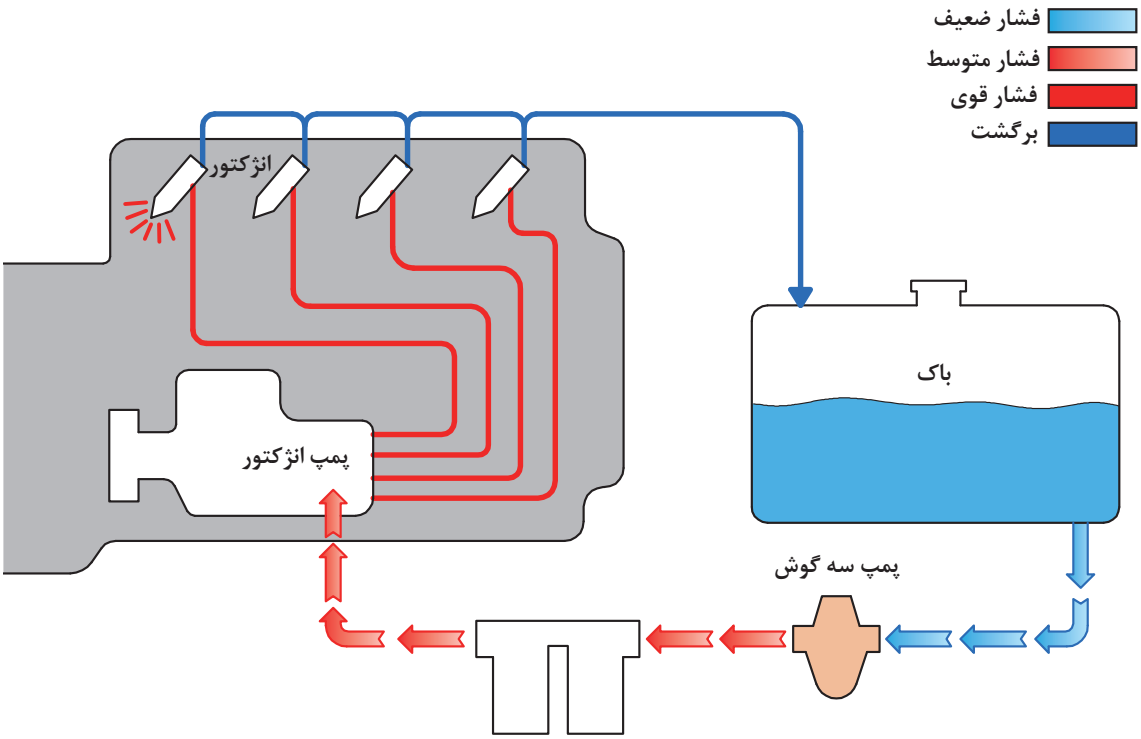
تعمیر این سیستم علاوه بر حفظ منابع طبیعی باعث کاهش آثار مخرب زیست محیطی می‌گردد.

استاندارد عملکرد:

هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری قادر خواهند بود عیب یابی، باز کردن، بستن، ارجاع قطعات معیوب به تعمیر کار تخصصی و تعمیر و تعویض برخی قطعات سیستم سوخت رسانی موتور انواع تراکتورهای رایج را انجام دهند.

ساختمان و طرز کار اجزای سیستم سوخت رسانی

انتقال ســـوخت از باک تا محفظه احتراق و پاشش سوخت با کیفیت، مقدار و زمانبندی مناسب ، وظیفه سیستم سوخت رسانی موتور است.



شکل ۲۰. سیستم سوخت رسانی تراکتور

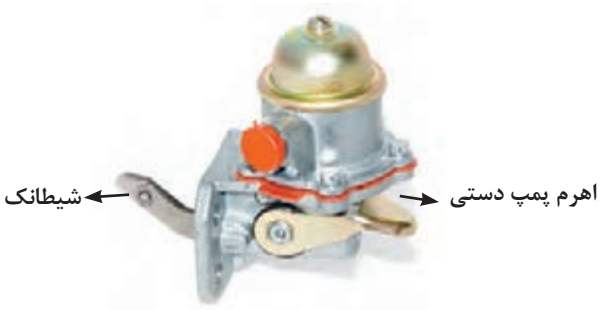
از آنجا که با وظایف اجزای سیستم سوخت رسانی قبلاً آشنا شده اید، در ادامه ساختمان و طرز کار پمپ های سیستم سوخت رسانی تراکتورها شرح داده می شود.

پمپ مقدماتی

پمپ، پمپ مقدماتی ممکن است دیافراگمی (مانند تراکتور MF ۲۸۵) یا پیستونی(پمپ سه‌گوش) (مانند تراکتور U۶۵۰) باشد.

-پمپ دیافراگمی

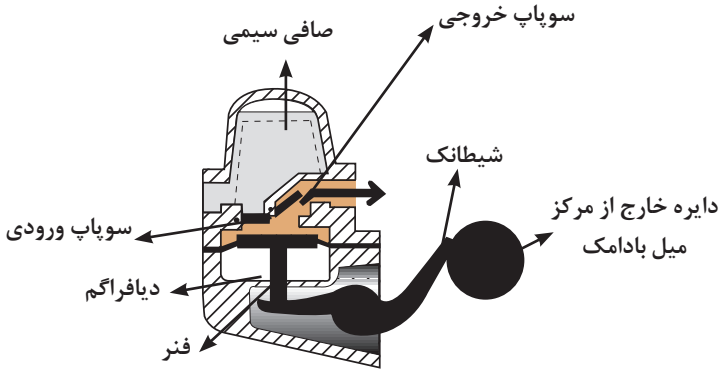
پمپ مقدماتی دیافراگمی در کنار بدنه موتور نصب‌شده و نیروی خود را از بادامک خارج از مرکزی که روی میل بادامک قرار دارد می‌گیرد.



شکل ۲۱. پمپ دیافراگمی

طرز کار این پمپ بدین‌صورت است که وقتی بادامک خارج از مرکز میل‌سوپاپ در زیر شیطانک پمپ قرار می‌گیرد ، شیطانک را به بالا حرکت داده ، درنتیجه انتهای شیطانک، میله متصل به دیافراگم را پایین می‌کشد. با حرکت دیافراگم به پایین ، حجم بالایی دیافراگم افزایش می‌یابد و فشار آن کمتر از فشار جو می‌شود بنابراین سوخت از باک تحت تأثیر اختلاف فشار به پمپ وارد می‌شود و فضای بالای دیافراگم را پر می‌کند. در موقع ورود سوخت به پمپ مقدماتی ، سوپاپ ورودی پمپ باز است و سوخت قبل از رسیدن به محفظه بالای دیافراگم از توری فلزی عبور نموده به‌خوبی تصفیه می‌شود.

وقتی استوانه خارج از مرکز میل بادامک از زیر شیطانک عبـــور می‌کند، فنر زیر دیافراگـــم که در مرحله مکش فشرده‌شـــده بود آزاد می‌شـــود و دیافراگم را به‌طرف بالا هدایت می‌کند. در اثر کوچک شـــدن حجم بالای دیافراگم فشار این منطقه افزایش‌یافته ، سوپاپ خروجی پمپ باز و سوپاپ ورودی بسته می‌شود. اهرم دیافراگم به شـــیطانک طوری اتصال دارد که فقط به‌وســـیله آن پایین کشیده می‌شود . یعنی شیطانک نمی‌تواند میله دیافراگم را به بالا هدایت کند و عمل بالا بردن دیافراگم به عهده فنر است.

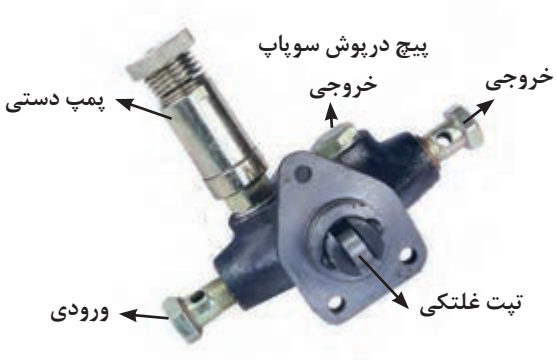


با حرکت دیافراگم به پایین سوخت داخل محفظه پمپ می‌شود (مرحله مکش)

شکل ۲۲. نمای داخلی پمپ دیافراگمی

– پمپ پیستونی

پمپ مقدماتی پیستونی با ۲ یا ۳ عدد مهره به پوسته انژکتور بسته می‌شود و به‌وسیله بادامک خارج از مرکزی که روی محور میل بادامک پمپ انژکتور تعبیه‌شده به حرکت درمی‌آید.

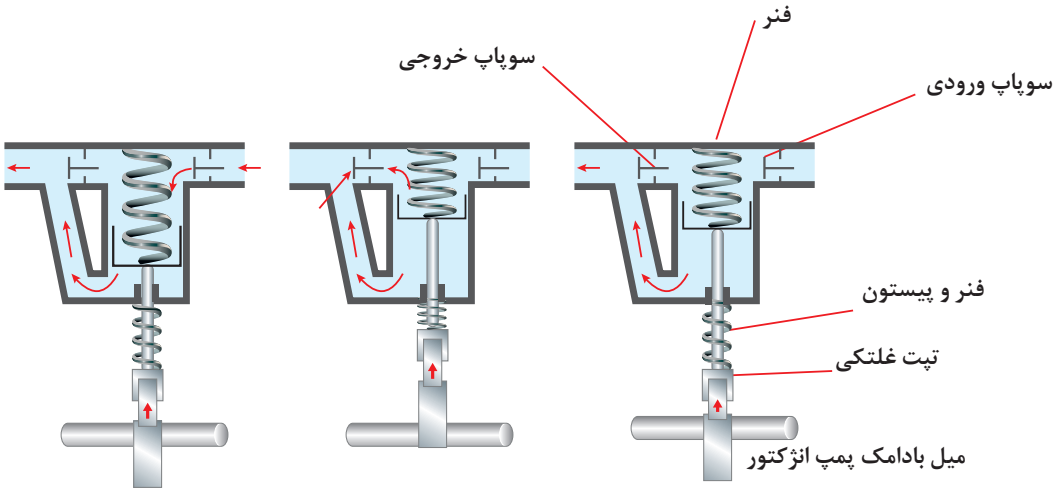




شکل ۲۳. پمپ پیستونی و موقعیت آن روی پمپ انژکتور

گفتگو کلاسی

با توجه به شکل ۲۴ ، در مورد نحوه کار پمپ مقدماتی پیستونی گفتگو کنید.



شکل ۲۴. طرز کار پمپ پیستونی

پمپ انژکتور

پمپ انژکتور عهده‌دار وظایف زیر است:

۱- ایجاد فشـــار کافی برای پودر کردن ســـوخت مایع و فرستادن آن به داخل هوای متراکم و داغ محفظه احتراق.

۲- اندازه‌گیری دقیق مقدار سوخت تزریق‌شده و تغییر این مقدار متناسب با مقدار هوای واردشده برحسب دور و بار مختلف موتور.

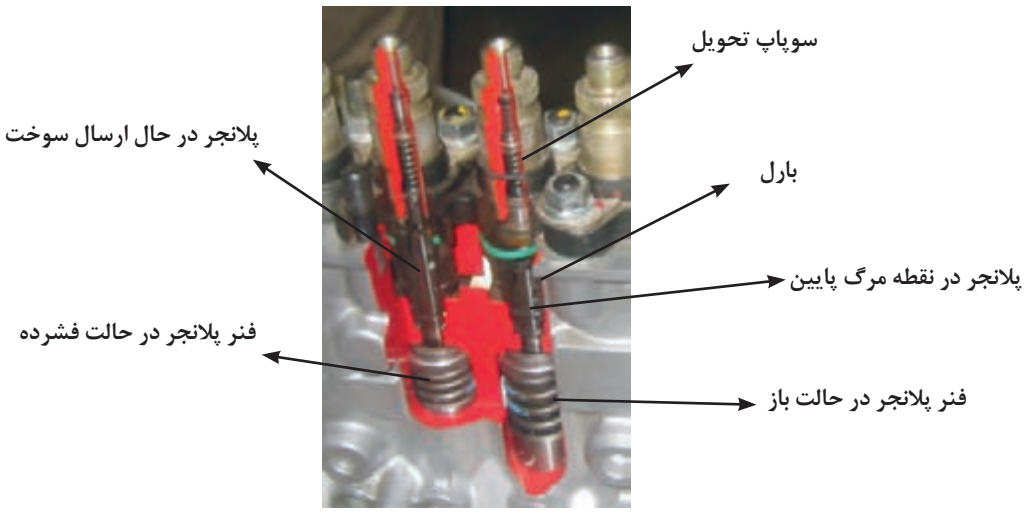
۳- تحویل مقدار صحیح سوخت به انژکتورها در لحظه صحیح بسته به موقعیت پیستون‌ها بنا به ترتیب احتراق و برحسب زاویه دوران مساوی میل‌لنگ.

پمـــپ انژکتور روی موتور نصب می‌شـــود و به‌وســـیله چرخ‌دنده‌ای از چرخ‌دنده سر میل‌لنگ نیرو می‌گیرد و با سرعتی معادل نصف سرعت میل‌لنگ (در موتورهای چهارزمانـــه) بـــه دوران درمی‌آید و طـــوری با موتور تنظیم‌شده است که پاشش سوخت به داخل هوای داغ و فشرده ســـیلندر منطبق بر بهترین وضعیت پیستون باشد و بیشـــترین نیرو را به میل‌لنگ اعمال نماید. در موتورهای دیزل پر دور معمولاً وسیله‌ای به نام دستگاه آوانس تزریق (Advace) به‌کاربرده شـــده اســـت که زمان پاشیدن سوخت را همین‌که سرعت موتور افزایش می‌یابد، پیش می‌اندازد.

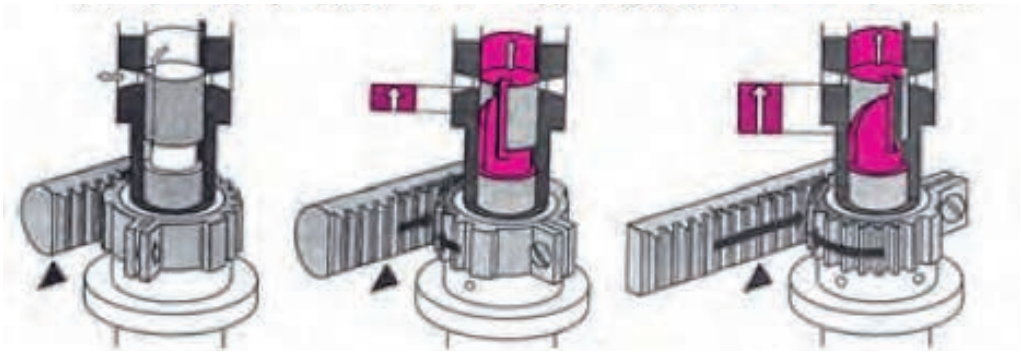
– پمپ انژکتور ردیفی

این پمپ شامل بدنه‌ای از جنس آلومینیوم است که به تعداد ســـیلندرهای موتور دارای واحدهای پمپ کننده مجزا اســـت. تمام واحدها با یک مجرای مشترک درون بدنه پمپ ، تغذیه می‌شوند و هرکدام به‌وسیله بادامک مخصوص به خود کـــه روی میل بادامک پمپ انژکتور قرارگرفته‌اند به حرکت درمی‌آیند. هر واحد پمپ کننده شامل یک پلانجر (پیستون) و یک سیلندر (بارل) است (شکل ۲۵).

سوخت پس از عبور از فیلتر به فضای اطراف بارل ها در بدنه پمپ وارد می‌شـــود. هنگام پایین رفتن پلانجر در بارل ، در اثر ایجاد افت فشار ، سوخت از مجرای ورودی بـــه بارل وارد می‌شـــود که مرحله مکش پمپ اســـت. موقع بالا رفتن پلانجر و مسدود شدن مجرای ورودی، سوخت تحت‌فشار قرار می‌گیرد. زمانی که فشار سوخت بر نیروی فنر سوپاپ (سوپاپ خروجی پمپ) غلبه کرد، سوپاپ باز می‌شـــود و سوخت از لوله‌های فشارقوی به انژکتور منتقل و به‌وســـیله آن به داخل سیلندر تزریق می‌گردد (مرحله ارسال سوخت) .



شکل ۲۵. نمای برش خورده پمپ انژکتور ردیفی



الف ـ تحویل حداکثر سوخت **ب ـ تحویل نیمه باز** **ج ـ تحویل صفر**

شکل۲۶. تغییر وضعیت پلانجر برای ارسال سوخت در مراحل مختلف

در اطراف پلانجر ها شـــیار موربی قرار دارد که ارتباط بالای پیستون و محفظه سوخت در بدنه پمپ را برقرار می‌کند (شکل ۲۶). پیستون به‌وسیله شانه گاز می‌تواند کمی بچرخد و درنتیجه مقدار ســـوخت تزریق‌شده را به‌تناسب احتیاجات موتور تأمین نماید. مقدار حداکثر تزریق، زمانی صورت می‌گیرد که شیار در مقابل مجرای ورودی قرار نگرفته باشـــد. یعنی تا زمانی که شـــیار از مقابل مجرای ورود عبور نکند، ســـوخت تحت‌فشـــار قرار نمی‌گیرد و مقداری از ســـوخت بالای پیســـتون می‌تواند به مدار فشـــار ضعیف در بدنه پمپ برگردد و مقدار تزریق را کم کند. از همین شـــیار برای خاموش کردن موتور استفاده می‌شود. یعنی زمانی که پلانجر به بالاترین نقطه بارل رسید و شیار هنوز در مقابل مجرای ورودی قرار داشته باشد (این حالت به‌وسیله شانه گاز می‌تواند به وجود آید) سوخت تحت‌فشار قرار نمی‌گیرد و ســـوپاپ فشار باز نمی‌شود و ســـوختی به سیلندرها تزریق نمی‌گردد درنتیجه موتور خاموش می‌شود.

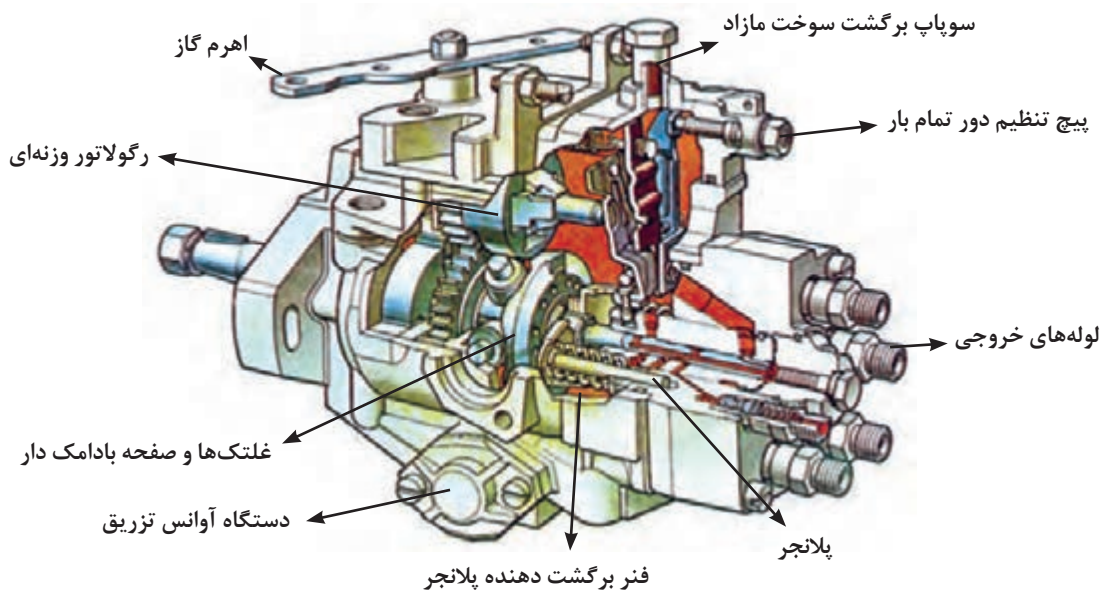
توجه

شانه گاز تمام واحدها را به یک نسبت و هم‌زمان می‌چرخاند و مقدار تزریق در تمام سیلندرها یکنواخت است.

شـــانه گاز به‌وســـیله ای به نام رگلاتور متصل است که به‌طـــور خودکار مقدار ســـوخت تحویلـــی را به‌منظور یکنواخت و پیوسته شدن دور موتور کنترل می‌کند.

- پمپ انژکتور دورانی (آسیابی)

پمپ‌هـــای دورانی به علت دارا بـــودن یک واحد پمپ کننده فشارقوی به‌جای واحدهای متعدد، کم‌حجم‌اند و از بهتریـــن و کامل‌ترین پمپ‌ها به شـــمار می‌آیند. به‌طوری‌که حجم یک پمپ شش سیلندر دورانی برابر با حجم یک پمپ چهار ســـیلندر ردیفی اســـت. ضمناً چون سوخت از طریق یک واحد پمپ کننده فشارقوی به تمام سیلندرها به‌طور یکسان ارسال می‌شود، زمان شروع تزریق و تحویل مقدار سوخت در همه سیلندرها یکســـان اســـت و نیازی به تنظیم جداگانه ندارد. این پمپ‌ها مانند پمپ‌های ردیفی دارای رگلاتور و دستگاه تزریق هستند.

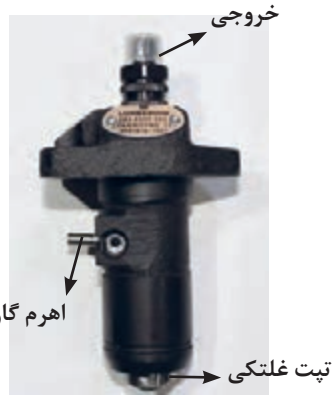


شکل ۲۶. پمپ انژکتور آسیابی

توجه

بعضی از تراکتور ها مانند G۲۳۸ برای هر سیلندر، یک پمپ انژکتور مجزا دارند. طرز کار این پمپ ها شبیه به کار یک واحد پمپ انژکتور ردیفی می باشد.



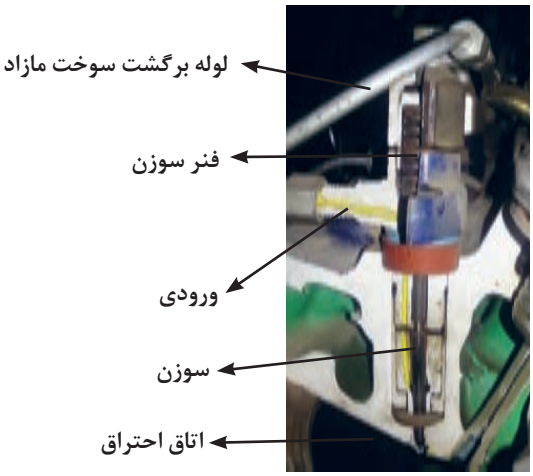


شکل ۲۷. پمپ انژکتور واحدی و موقعیت آن روی تراکتور باغی با موتور لمبردینی

انژکتور

سوخت تحت‌فشار قرارگرفته توسط پمپ انژکتور به سوخت پاش‌ها (انژکتورها) ارسال می‌شود. سوخت در داخل انژکتور از مسیر خاصی عبور کرده و به پایین سوزن انژکتور فشار وارد می‌کند. زمانی که فشار واردشده از طریق سوخت بیشتر از فشار واردشده توسط فنر سوزن باشد، سوزن از محل خود بلند شده و سوخت تحت‌فشار به‌صورت پودر درآمده به محفظه احتراق پاشیده می‌شود.

سوخت پاش‌ها به‌صورت زبانه‌دار (در تیلرها و تراکتورهای گلدونی) و سوراخ‌دار (تراکتورهای سه سیلندر به بالا) ساخته می‌شوند. سوخت پاش‌های زبانه‌دار (پنتیل) فقط یک سوراخ پودر کننده دارند و نوک سوزن حین پایین آمدن از سوراخ عبور می‌کند. اما سوخت پاش‌های سوراخ‌دار دارای یک یا چند سوراخ بوده و نوک مخروطی سوزن حین بلند شدن از روی نشیمنگاه یا نشستن روی آن، راه ورود سوخت به سوراخ‌ها را باز کرده یا می‌بندد. سوزن آنها مخروطی است.



شکل ۲۸. نمای داخلی پمپ انژکتور سوزنی

تحقیق

سوخت پاش‌های زبانه‌دار و سوراخ‌دار چه مزایا و معایبی نسبت به یکدیگر دارند؟

عیب‌یابی اولیه قبل از باز کردن و روش رفع عیب

کوچک‌ترین ایراد در سیستم سوخت‌رسانی می‌تواند تأثیر مستقیم بر عملکرد موتور داشته باشد به همین دلیل تعمیر و تنظیم کردن اجزای سیستم سوخت‌رسانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

نکته

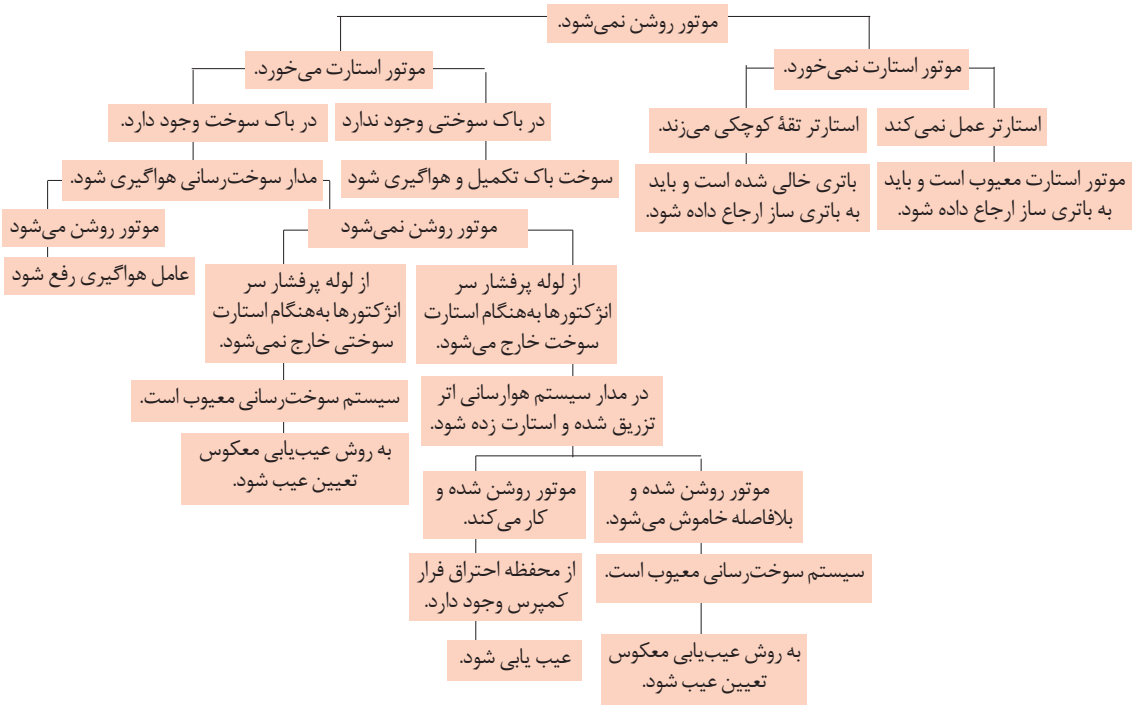
وظیفه تعمیرکار تراکتور این است که تشخیص دهد پمپ انژکتور و یا انژکتورها نیاز به تعمیر دارند یا نه، ولی تعمیر و تنظیم آنها وظیفه پمپ ساز است.

عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی به روش عیب‌یابی معکوس انجام می‌شود. در روش عیب‌یابی معکوس درحالی‌که موتور روشن است، قسمت‌های سیستم سوخت‌رسانی از سمت انژکتور تا باک به ترتیب بررسی می‌شوند.

در ادامه برخی ایراداتی که سیستم سوخت‌رسانی می‌تواند منجر به آنها شود و نحوهٔ تشخیص علت و روش رفع عیب آنها بیان می‌شود.

– موتور استارت خورده اما روشن نمی‌شود.

درصورتی که موتور استارت خورده اما روشن نشود مطابق با نمودار زیر می‌توانید گام به گام عیب‌یابی را انجام دهید.



– موتور به‌سختی روشن می‌شود:

درصورتی‌که مدار سوخت‌رسانی به طور کامل هواگیری شده باشد اما موتور به‌سختی روشن شود ایراد عمدتاً مربوط به کمپرس موتور است. اما اگر پس از روشن شدن نشانه‌های زیر ظاهر شود می‌توان نتیجه گرفت سیستم سوخت‌رسانی ایراد دارد:

۱- بلافاصله بعد از روشن شدن دود سفید از اگزوز خارج شود.

۲- با فشار دادن پدال گاز بعد از روشن شدن موتور، تغییر دور در موتور ایجاد نشود یا به‌اصطلاح موتور گاز نخورد.

نکته

مورد ۲، مربوط به گیرکردن رگلاتور پمپ انژکتور است و باید پمپ انژکتور به پمپ ساز ارجاع داده شود.

– موتور با صدای غیرعادی کار می‌کند:

در صورت به گوش رسیدن صدای غیرعادی از موتور ابتدا باید تشخیص بدهید آیا صدای انفجار غیرعادی است یا صدا در اثر حرکت نادرست قطعات درون موتور است سپس منبع صدا را پیدا کنید.

درصورتی‌که صدای انفجار غیرعادی باشد ، آوانس و ریتارد پمپ تغییر کرده است و باید تنظیم شود. در غیر این صورت باید از روی نوع صدا علت عیب را یافت. اگرچه صداها بیشتر مربوط به قطعات موتور است اما عواملی نظیر وجود آب در سوخت ، شکستن سر انژکتورها (همراه با دود سیاه) یا شل بودن قطعات سیستم سوخت رسانی می‌تواند سبب بروز صدای غیر عادی شوند.

درصورتی که صدا مربوط به وجود آب در سوخت باشد به صورت ضربه های ناگهانی (سرفه کردن) می باشد.

توجه

وقتی‌که صدای غیرعادی شنیده می‌شود از کار دائم با تراکتور خودداری کنید ، موتور را خاموش کرده و مشکل را بررسی کنید.

- موتور در حالت دور آرام با دور زیاد کار می‌کند:

اگر موتور در حالت دور آرام با دور بالا کار کند ، گاورنر در حالت پر دور گیرکرده اســـت در این حالت باید پمپ انژکتور بازشده و به پمپ ساز ارجاع داده شود.

نکات ایمنی

درصورتی‌که بلافاصله بعد از روشن شدن، دور موتور به‌سرعت بالا رفت باید سریعاً موتور را خاموش‌کنید.

گفتگوکلاسی

با توجه به اینکه در صورت گیرکردن رگلاتور ، اهرم خفه کن کار نمی‌کند چگونه باید موتور را خاموش کرد؟

- موتور تک کار می‌کند:

تک کار کردن بیشـــتر در تراکتورهای با پمپ انژکتور ردیفی رایج است و علت آن عمدتاً نرسیدن سوخت به یکی از سیلندرها است.

پرسش

چرا در پمپ‌های انژکتور آسیابی تک کار کردن کمتر مشاهده می‌شود؟

برای تشخیص علت تک کار کردن موتور باید درحالی‌که موتور روشن است لوله‌های فشـــارقوی انژکتورها را به ترتیب باز کرد. در این حالت در سیلندری که باز کردن لوله ســـر انژکتور آن تغییری در صـــدای موتور ایجاد نکند احتراق صورت نمی‌گیرد و باید به روش عیب‌یابی معکوس عیب‌یابی شود.

- دود سیاه از اگزوز خارج می‌شود:

درصورتی‌که در حالت پر گاز دود سیاه از اگزوز خارج شود، باید قبل از هر اقدامی فیلتر هوا تمیز شود. درصورتی‌که با تمیز کردن فیلتر هوا، دود سیاه اگزوز از بین نرفت علت دود سیاه، شره کردن گازوئیل از انژکتورها است. در این صورت باید انژکتورها تنظیم شوند.

توجه

اگر پمپ انژکتور تعمیر شـــده ولی انژکتورها تنظیم نشوند نیز دود سیاه از اگزوز خارج می‌شود بنابراین توصیه می‌شود همواره پمپ و انژکتورها با هم به پمپ ساز ارجاع داده شوند.

نکته

در صورتی که موتور دارای سیستم توربو شارژ باشد ، خرابی توربو شارژ نیز می‌تواند منجر به دود سیاه شود.

نکته

کارکردن موتور زیر بار زیاد نیز سبب دود سیاه می‌شود که این امر طبیعی است و در صورت مشاهده باید بار موتور کم و در محدوده مجاز قرار داده شود.

– موتور دود سفید می‌کند:

در صورتی که در حالت پرگاز، دود سفید از اگزوز خارج شود نشانه کافی نبودن سوخت پاشیده شده به محفظه احتراق یا وجود آب در سوخت می‌باشد. در صورتی که آب در سوخت باشد باید ابتدا با استفاده از شیر تخلیه رسوب گیر زیر فیلتر، آب را از مدار خارج کرد و سپس تراکتور را روشن نموده و اجازه داد حدود ۵ دقیقه در حالت پرگاز کار کند تا آب به طور کامل از مدار خارج شود . در این شرایط تعویض فیلتر سوخت ضروری است.

مسدود بودن مسیر سوخت کم فشار یا ایراد در پمپ مقدماتی نیز می‌تواند سبب دود سفید شود. برای آزمایش مسدود بودن مسیر سوخت کم فشار می‌توان از پمپ دستی استفاده کرد ؛ اگرلوله متصل به باک گرفته باشد با کشیدن پمپ دستی و رها کردن آن، پیستون پمپ به جای خود بر می‌گردد. اگر پمپ یا سوپاپ های آن خراب باشد تلمبه زدن به راحتی انجام شده و زیر دست پمپ شدن سوخت احساس نمی‌شود.

برای آزمایش پمپ مقدماتی می‌توان روی خروجی پمپ فشار سنج نصب نمود در این صورت بعد از استارت زدن ، فشار سنج باید فشاری در حدود ۲ تا ۳ اتمسفر در پمپ های پیستونی و ۱ تا ۲ اتمسفر در پمپ های مقدماتی نشان دهد.

ضعیف شدن پمپ انژکتور و انژکتورها نیز یکی دیگر از عوامل خروج دود سفید از اگزوز هستند که باید آنها را باز کرده و برای تعمیر به پمپ ساز تحویل داد.

توجه

خروج دود سفید از اگزوز در هوای سرد کاملاً طبیعی است.

– توان موتور کم است:

کاهش توان موتور دلایل گوناگونی می‌تواند داشته باشد که با بسیاری از آنها در بخش تعمیر سرسیلندر و نیم موتور آشنا شده اید . معیوب بودن سیستم سوخت رسانی نیز می‌تواند به کاهش قدرت موتور منجر شود.

نکته

اگر موتور تک کار نکند و کاهش قدرت موتور هم ناگهانی نباشد کاهش قدرت به‌وجود آمده مربوط به فرسودگی پمپ انژکتور و انژکتورها است که باید به پمپ ساز ارجاع داده شوند.

– روغن موتور در اثر نشت گازوئیل بسیار رقیق شده است:

در صورتی که روغن بیش از حد رقیق شده باشد نشانه ورود گازوئیل به داخل مدار روغن کاری است. نشت گازوئیل در مدار روغن کاری می‌تواند به دلیل شره کردن انژکتورها باشد که در این صورت از اگزوز دود سیاه خارج می‌شود.

در غیر این صورت خرابی کاسه نمدهای شافت پمپ انژکتور و یا خرابی دیافراگم در پمپ مقدماتی دیافراگمی و یا خرابی اورینگ دور میله پیستون در پمپ پیستونی سبب نفوذ گازوئیل در روغن می‌شود.

ساده ترین اقدام در این شرایط تعمیر پمپ مقدماتی است و در صورتی که با این عمل ایراد برطرف نشد باید پمپ انژکتور به پمپ ساز ارجاع داده شود.

نکته

اگر در تراکتورهای رومانی از محل ریختن روغن در پمپ انژکتور، روغن و گازوئیل به بیرون نشت کند نشان دهندهٔ این است که گازوئیل از طریق پمپ مقدماتی یا اطراف بارل و پلانجرها وارد محفظه میل بادامک پمپ شده است.

فعالیت کارگاهی

عیب یابی معکوس سیستم سوخت رسانی

مراحل انجام کار:

۱- یک تراکتور سالم تحویل بگیرید.

۲- تراکتور را روشن کنید.

۳- مهره لوله پر فشار سر یکی از انژکتورها را شل کرده به تغییر صدای به‌وجود آمده در کار موتور و نحوه خروج سوخت از لوله دقت کنید(شکل ۲۹).

۴- مهرهٔ لوله را ببندید.

۵- مراحل ۳ و ۴ را روی تک تک انژکتورها انجام دهید.

۶- یکی از مهره های لوله های پرفشار را از سمت پمپ انژکتور شل کرده به نحوه خروج سوخت و تغییر صدای تراکتور دقت کنید.

۷- مهره لوله را ببندید.

۸- مراحل ۶ و ۷ را برای تمام لوله ها تکرار کنید.



شکل ۲۹. شل کردن مهره لوله پرفشار انژکتور

۹- مهره لوله ورودی پمپ انژکتور را باز کرده و خروج سوخت را بررسی کنید.

۱۰- تراکتور را خاموش کرده ، یکی از انژکتورها را خارج کرده و پس از خارج کردن از سرسیلندر، لوله پرفشار مربوطه را به آن ببندید.

۱۱- موتور راروشن کرده و نحوه پاشش سوخت را کنترل کنید.

۱۲- مراحل ۱۰ و ۱۱ را برای تک تک انژکتورها انجام دهید.

۱۳- از مشاهدات خود برای عیب یابی سیستم های سوخت رسانی معیوب بهره بگیرید.

۱۴- نتیجه مشاهدات خود را به صورت یک گزارش به هنرآموزتان تحویل دهید.

باز کردن و تعمیر اجزای سیستم سوخت رسانی

در صورت مشـــخص شدن ایراد در هریک از اجزای سیستم سوخت رسانی، قطعه معیوب را باید باز کرده تعمیر و سپس نصب نمود. در ادامه رویه عمومی باز کردن اجزای سیستم سوخت رسانی توضیح داده می شود.

فعالیت کارگاهی

باز کردن پمپ انژکتور

مراحل انجام کار:

۱- قبل از پیاده کردن پمپ انژکتور، کلیه قطعات اطراف آن را تمیز کنید.

۲- شیر باک را ببندید.

۳- لوله فشار ضعیف متصل به پمپ را باز کنید(شکل های ۳۰ و ۳۱).

۴- لوله برگشت پمپ را باز کنید.

نکته

با استفاده از درپوش‌های مناسب سر و ته لوله های مهره ماسوره دار را مسدود کنید.

۵- لوله های فشارقوی پمپ را باز کنید.

نکته

با استفاده از درپوش‌های مناسب خروجی‌های گازوئیل روی پمپ را بپوشانید.

۶- میله کنترل گاز و فنر آن را جدا کنید.

۷- اهرم خاموش کن را از پمپ جدا کنید.

نکته

در صورتی که خاموش کن پمپ انژکتور برقی است سرسیم آن را جدا کنید.

نکته

در بعضی از تراکتورها لازم است شیلنگ تحتانی رادیاتور باز شود تا امکان دسترسی به پیچ های صفحه بازرسی وجود داشته باشد.

۹- برای سهولت در سوار کردن مجدد پمپ انژکتور به علائم تنظیم تایم، قبل از باز کردن پمپ توجه کنید.

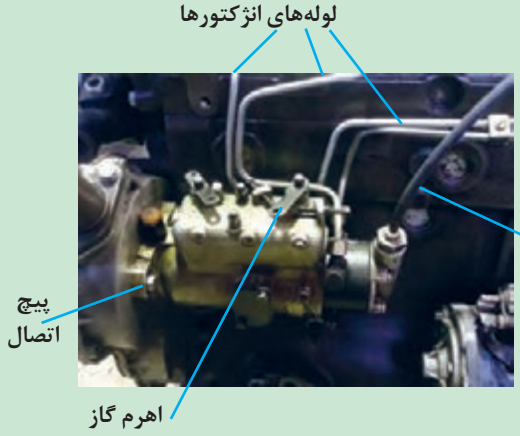
۱۰- مهره و واشر نگهدارنده پمپ انژکتور را باز کنید. برای باز کردن مهره هایی که در دسترس نیستند از لق‌لقه و رابط بلند استفاده کنید.

توجه

برای سهولت در مونتاژ پمپ انژکتور روی موتور، بهتر است قبل از باز کردن خطی که از لبه پمپ انژکتور و درپوش دنده های جلو میل لنگ بگذرد، رسم کنید.



شکل ۳۰. لوله ها و اتصالات پمپ انژکتور ردیفی



شکل ۳۱. لوله ها و اتصالات پمپ انژکتور آسیابی

۱۱- در پوش زمانبندی جلو صفحه بازرسی را باز کنید(شکل ۳۲).
۱۲- پیچ و واشرهای فنری نگه دارنده چرخدنده روی پمپ انژکتور را باز کنید(شکل ۳۲).




شکل ۳۲. پیچ های درپوش زمان بندی و چرخ‌دنده پمپ انژکتور تراکتور MF۲۸۵

توجه

در پمپ انژکتورهای ردیفی می‌توانید پیچ های فلانچ پمپ را باز کنید یا با باز کردن مهره سر میل بادامک پمپ، آن را خارج کنید. توجه کنید که باز کردن فلانچ‌ها راحت تر بوده اما هنگام بستن نیاز به تایم کردن پمپ دارد.



شکل ۳۳. تصویر برش خورده از درپوش زمان بندی و فلانچ پمپ انژکتور تراکتور U۶۵۰M

۱۳- پمپ انژکتور را با عقب کشیدن از محل خود خارج کنید.

نکته

تنظیم، تعمیر و سرویس پمپ انژکتور را به تعمیرکار متخصص بسپارید.

فعالیت کارگاهی

باز کردن انژکتورها
مراحل انجام کار:
برای باز کردن انژکتورها به روش زیر عمل کنید:
۱- دریچه کنار تراکتور را باز کنید.
۲- مهره لوله های فشارقوی متصل به انژکتورها را باز کنید(شکل های ۳۴ الف و ۳۴ ب).
۳- لوله برگشت انژکتورها را باز کنید.
۴- دو عدد مهره نگهدارنده انژکتور را باز کنید.

نکته

در تراکتور MF۲۸۵ قلاب بلند کردن موتور مانع از باز کردن انژکتور شماره یک می‌شود که قبلاً باید باز شود.

۵- انژکتور را از محل خود خارج کنید(شکل ۳۵).

نکته

در صورتی که انژکتور به راحتی خارج نشود از اهرم مخصوص خارج کردن انژکتور استفاده کنید.



شکل۳۴ الف. اتصالات انژکتور تراکتور MF۲۸۵



شکل۳۴ ب. اتصالات انژکتور تراکتور MF۳۹۹



شکل۳۵. خارج کردن انژکتور

نکته

پس از باز کردن انژکتور و پمپ انژکتور آنها را برای آزمایش و تنظیم با دستگاه های تست انژکتور و پمپ انژکتور به تعمیرگاه تخصصی بفرستید.

فعالیت کارگاهی

باز کردن پمپ مقدماتی دیافراگمی

مراحل انجام کار:

۱- شیر قطع و وصل گازوئیل از باک را ببندید.

۲- لوله ورودی و خروجی پمپ مقدماتی را باز کنید.

۳- انتهای لوله ها را مسدود کنید.

۴- مهره ها و واشرهای مربوطه یا مهره ها و صفحات نگهدارنده را متناسب با نوع تراکتور باز کنید (شکل ۳۶).

۵- با حرکت دادن شیطانک از طریق روزنه محفظه میل لنگ ، پمپ مقدماتی را جدا کنید.



شکل ۳۶. پیچ و مهره اتصال پمپ مقدماتی تراکتور MF۲۸۵ به بدنه تراکتور

۶- واشر آب بندی مابین پمپ مقدماتی و بدنه موتور را بردارید.

فعالیت کارگاهی

تعمیر پمپ مقدماتی دیافراگمی(شکل ۳۷).

مراحل انجام کار:

۱- پمپ مقدماتی را از روی تراکتور پیاده کنید.

۲- با کمک سوهان، روی دو لبه پمپ علامت بزنید تا هنگام بستن دچار مشکل نشوید.

۳- پیچ های اتصال دو نیمه پمپ و واشرهای مربوطه را باز کنید.

۴- دو نیمه پمپ را از هم جدا کنید.

۵- دیافراگم پمپ را به داخل بدنه آن فشار داده و ۹۰ درجه بچرخانید تا آزاد شود.

۶- فنر دیافراگم را بردارید.

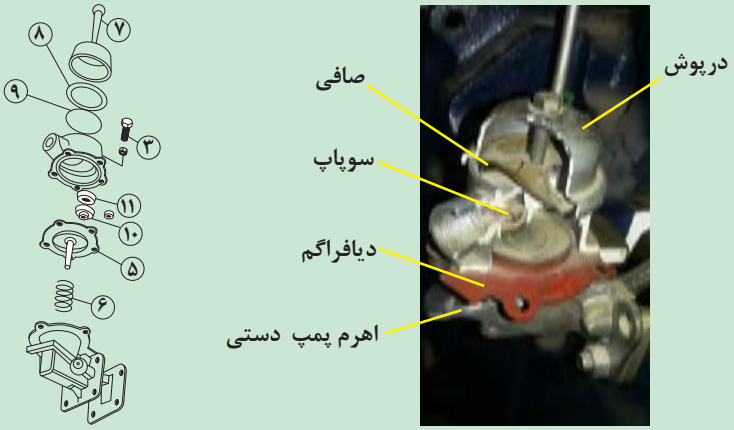
۷- پیچ نگهدارنده درپوش پمپ را باز کنید.

۸- واشر آب بندی درپوش پمپ را بردارید.

۹- صافی توری را خارج کرده و در گازوئیل کاملاً بشویید و با هوای فشرده خشک کنید.

۱۰- به کمک اهرمی سوپاپ ها را از نشیمنگاه شان بیرون بیاورید.

۱۱- واشرهای سوپاپ ها را بردارید.



شکل ۳۷. شکل شماتیک و نمای برش خورده پمپ مقدماتی تراکتور MF۲۸۵

۱۲- فنر را کنترل کنید و در صورتی که فرسودگی و تغییر شکل در آن دیده می شود آن را تعویض کنید.

۱۳- لبه‌های دو نیمه پمپ را کنترل و در صورت وجود تغییر شکل، لبه‌های آن را به آرامی ساییده و تخت نمایید.

۱۴- نشیمنگاه سوپاپ ها را در بدنه پمپ کاملاً تمیز کنید.

۱۵- دو عدد سوپاپ و واشر نو روی پمپ نصب کنید.

توجه

به جهت سوپاپ ها در هنگام نصب دقت شود.

۱۶- با استفاده از سنبه مناسب، سوپاپ ها را سر جایشان مستقر کنید.

۱۷- صافی توری را سر جایش نصب کنید.

۱۸- درپوش و اورینگ آب بندی را با پیچ نصب کنید.

۱۹- فنر را زیر دیافراگم قرار دهید و دیافراگم را با چرخش نود درجه ای به سمت پایین فشار دهید تا در جای خود قفل شود.

۲۰- دو نیمه پمپ را ببندید.

سوار کردن اجزای سیستم سوخت رسانی بعد از تعمیر

فعالیت کارگاهی

سوار کردن پمپ مقدماتی دیافراگمی

مراحل انجام کار:

۱- به واشر آب بندی پمپ گریس مالیده آن را سر جایش قرار دهید.

۲- پمپ را عکس مراحل باز کردن در جای خود سوار کنید.

۳- از مدار سوخت رسانی هواگیری کنید.

فعالیت کارگاهی

سوار کردن پمپ انژکتور

مراحل انجام کار:

۱- محل بستن پمپ انژکتور را تمیز کنید.

۲- پمپ انژکتور را به صورتی در جای خود بگذارید که شیارهای محور پمپ با خار چرخ‌دنده محرک پمپ در یک امتداد قرار گیرد.

۳- پمپ انژکتور را طوری در محل خود قرار دهید که خط نشانه روی پمپ و بدنه در امتداد هم قرار گیرند.

۴- مهره ها را با واشر فنری در محل خود ببندید.

۵- پس از اطمینان از قرار گرفتن خار محور پمپ در محل خود ، پیچ ها و واشر فنری مونتاژ چرخ‌دنده محرک به پمپ را ببندید.

۶- درپوش را با واشر نو ببندید.

۷- لوله ها را در محل قبلی روی پمپ ببندید.

۸- اهرم خاموش کن و گاز را روی پمپ ببندید.

۹- شیر باک را باز کنید.

۱۰- سیستم را هواگیری کنید.

فعالیت کارگاهی

سوار کردن انژکتور

مراحل انجام کار:

۱- با نصب واشر مسی نو روی انژکتورها آنها را در محل خود روی سرسیلندر جا بزنید.

۲- دو عدد مهره نگهدارنده انژکتور را در محل خود بسته و به صورت یکنواخت در سه مرحله سفت کنید.

۳- لوله برگشت را با نصب واشرهای نو روی انژکتورها ببندید.

۴- لوله های فشارقوی را روی انژکتور و پمپ انژکتور ببندید.

۵- سیستم را هواگیری کنید.

۶- موتور را روشن کنید و نشتی گازوئیل را کنترل و در صورت لزوم نشتی را برطرف کنید.

۷- درپوش بغل تراکتور را ببندید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم سوخت رسانی تراکتور

شرح کار: کنترل و عیب یابی سیستم سوخت رسانی به روش معکوس (بررسی علل روشن نشدن موتور، بد روشن شدن موتور، دور بالای موتور، تک کار کردن موتور، صدای غیر عادی،دود غیر عادی، نشتی گازوئیل، قاطی شدن گازوئیل و روغن، کاهش کشش تراکتور) – تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر- پیاده کردن پمپ انژکتور- پیاده کردن انژکتور – پیاده کردن و تفکیک قطعات پمپ مقدماتی دیافراگمی- تمیز کردن و شست‌وشوی قطعات باز شده- بستن و تنظیم پمپ انژکتور- بستن انژکتورها- هواگیری سیستم سوخت رسانی

استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیر تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش سیستم سوخت رسانی، تعمیرات انواع و اجزای سیستم سوخت رسانی تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص ها: مشاهده روند بررسی علل روشن نشدن موتور ـ مشاهده روند بررسی بد روشن شدن موتور ـ مشاهده روند بررسی علل دور بالای موتورـ مشاهده روند بررسی صدای غیر عادی ـ مشاهده روند کنترل علل تک کار کردن موتور ـ مشاهده روند کنترل نشتی گازوئیل ـ مشاهده روند کنترل علل دود غیر عادی ـ مشاهده روند کنترل علل کاهش کشش تراکتورـ مشاهده روند کنترل علل اختلاط گازوئیل و روغن ـ مشاهده چک لیست تکمیل شده ـ مشاهده رویه باز کردن اجزای سیستم سوخت رسانی مطابق دستورالعمل ـ کنترل نحوهٔ بررسی اجزای سیستم سوخت رسانی ـ تمیز بودن قطعات هنگام کنترل و نصب ـ مشاهده روند نصب اجزای سیستم سوخت رسانی مطابق دستورالعمل ـ کنترل نحوهٔ هواگیری ـ کنترل نهایی پس از انجام کار (نشتی، اتصالات، زمانبندی و .....)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه ـ زمان ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتورـ تراکتورهای رایج ـ جعبه ابزار مکانیکی ـ ابزار مخصوص ـ اجزای سیستم سوخت رسانی ـ ماده شست‌وشو ـ گازوئیل

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم سوخت رسانی بدون باز کردن تجهیزات	۲	
۲	باز کردن اجزای سیستم سوخت رسانی	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم سوخت رسانی	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرآیند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سیستم سوخت رسانی نمایید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

واحد یادگیری ۵

شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

- روغن کاری قطعات موتور چه ضرورتی دارد؟
- سیستم روغن کاری موتور چگونه کار می‌کند؟
- فشار روغن در سیستم روغن کاری چگونه کنترل می‌شود؟
- فشار روغن موتور به چه دلایلی بالا می‌رود؟
- چگونه می‌توان دلیل ایراد در سیستم روغن کاری را تشخیص داد؟
- چگونه می‌توان قطعات معیوب سیستم روغن کاری را تعمیر نمود؟

سیستم روغن کاری موتور علاوه بر کاهش اصطکاک بین قطعات متحرک موتور باعث خنک کاری مجموعه می‌شود، بنابراین بررسی، کنترل و رفع عیوب آن باعث افزایش طول عمر قطعات موتور می‌گردد.
در کتاب نگهداری و کاربرد ماشین های کشاورزی برخی از نکات مربوط به سیستم روغن کاری موتور مطرح شد. در این بخش انواع سیستم های روغن کاری موتور و شیوه های عیب یابی و کنترل آن مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

استاندارد عملکرد:

هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری قادر خواهند بود عیب یابی، باز کردن، بستن، تعمیر و تعویض قطعات سیستم روغن کاری موتور انواع تراکتورهای رایج را انجام دهند.

ساختمان سیستم روغن کاری موتور

روغن کاری صحیح موتور تأثیر فراوانی در عملکرد مناسب موتور و عمر مفید آن دارد. به طور کلی وظایف سیستم روغن کاری را به صورت مختصر می‌توان به شرح ذیل بیان نمود:

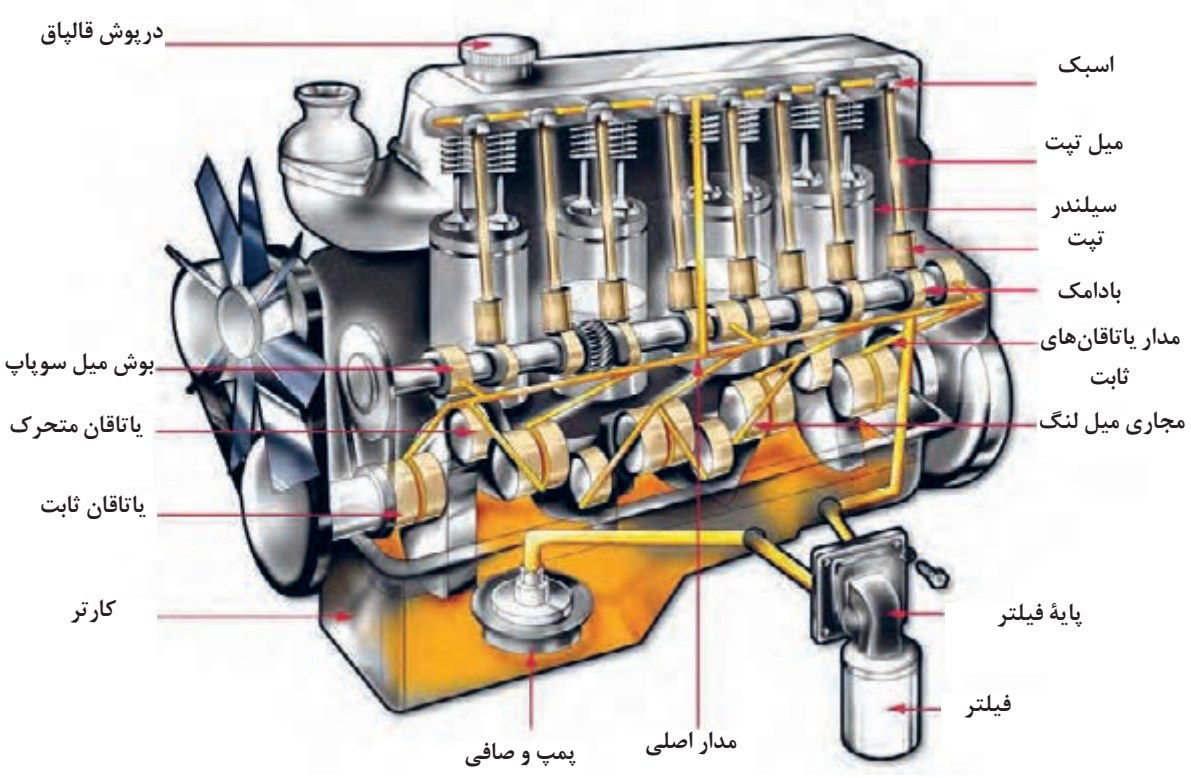
- روغن کاری قطعات در حال حرکت و چرخش
- کمک به خنک کاری قطعات موتور
- کمک به آب بندی رینگ های پیستون
- کمک به خنثی نمودن اثر اسیدهای تولید شده در فرایند احتراق
- کاهش اصطکاک در موتور و بین اجزای متحرک آن
- جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی قطعات موتور

گفتگوکلاسی

در مورد چگونگی تأثیر روغن و سیستم روغن کاری در هر یک از موارد بیان شده فوق بحث و گفتگو نمایید.

اجزای سیستم روغن کاری موتور

نمای کلی از سیستم روغن کاری رایج موتورتراکتورها و اجزای آن در شکل ۳۸ نشان داده شده است. با بیشتر این اجزا قبلاً آشـــنا شـــده اید. در این بخش به بررسی تهویه محفظه کارتر، پمپ روغن، سوپاپ کنترل فشار، خنک کن روغن و مدار روغن‌کاری پرداخته می‌شود.



شکل ۳۸. سیستم روغن کاری موتور

تهویه محفظه کارتـــر: تهویه کردن محفظـــه کارتر در جلوگیری از کثیف شـــدن روغن و لجن گرفتن آن نقش بسزایی دارد.
اگر دســـتگاه تهویه کارتر به درستی عمل نکند کربن و ذرات شناور در روغن سقوط نموده و آن را آلوده می‌سازد.

برای تهویه کارتر دو روش کلی وجود دارد (شـــکل‌های ۳۹ و ۴۰):
در نوع اول دود و گازهای کارتر به هوا انتقال می‌یابد.
در نـــوع دوم دود و گازها از طریق هواکش به مانیفلد هوا فرستاده می‌شود.

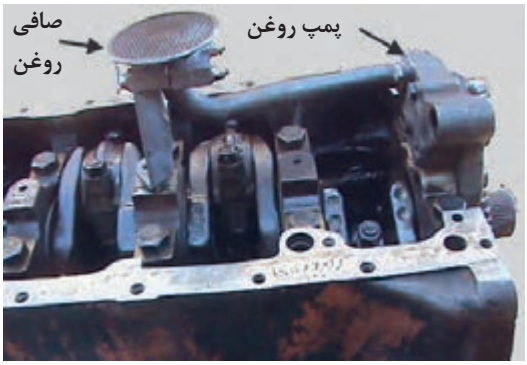


شکل ۳۹. تهویه محفظه کارتر در تراکتور MF۳۹۹



۴۰. تهویه محفظه کارتر در تراکتور U۶۵۰

مجموعه پمپ روغن:
پمـــپ روغـــن در واقع قلب سیســـتم روغـــن کاری می‌باشـــدکه وظیفهٔ ایجاد و حفظ فشـــار در حدمجاز و مورد نیاز برای ارســـال و گـــردش روغن در مجاری مختلف سیســـتم روغن کاری را بـــه عهده دارد. پمپ روغن معمولاً دارای یک لولهٔ واســـط و صافی روغن در مجرای ورودی خود می‌باشـــد که در داخل کارتر قرار می‌گیرند تا روغـــن را از کارتر به ورودی پمپ هدایت کرده و نیز از ورود ناخالصی های داخل روغن به پمپ روغن جلوگیری نماید.



شکل ۴۱. پمپ روغن موتور و صافی آن

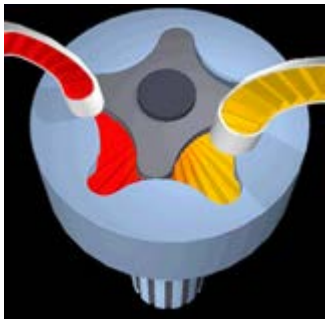
پمپ های روغن در دو نوع دنده ای و روتوری در تراکتور به کاربرده می‌شوند(شکل های ۴۲ و ۴۳):

با توجه به تصاویر، نحوهٔ انتقال روغن در این دو نوع چگونه است؟

گفتگوکلاسی



شکل ۴۲. پمپ روغن دنده ای



شکل ۴۳. پمپ روغن روتوری

نیروی لازم برای چرخش محور پمپ در تراکتورها معمولاً از چرخ دنده های سینی جلو موتور که مستقیماً با چرخ دنده سر میل لنگ درگیر هستند تأمین می‌شود.

توجه

در موتورهای بنزینی پمپ روغن از چرخ‌دنده موجود روی میل بادامک که به طور غیر مستقیم با میل لنگ درگیر است نیرو می گیرد.

در برخی از تراکتورها مانند تراکتور MF۲۸۵ ، پمپ روغن همراه با بالانسرهای میل لنگ در یک مجموعه قرار گرفته اند.



شکل ۴۴. بالانسرهای نصب شده روی پمپ روغن

سوپاپ کنترل فشار روغن

پمپ روغن در اکثر مواقع بیش از حجم مورد نیاز روغن را پمپ می کند زیرا باید شدت جریان روغن ارسالی بیشتر از شدت جریان روغن مصرفی باشد، تا در صورت بروز نشتی و یا افزایش روغن ریزی در موتور، کمبود روغن در یاتاقان های اصلی بروز نکند.

علاوه بر این با افزایش سرعت دوران موتور میزان روغن ارسالی و در نتیجه فشار روغن ایجاد شده توسط آنها نیز افزایش می‌یابد. از این رو میزان حداکثر فشار روغن مدار روغن‌کاری باید مشخص و فشار روغن در آن حد محدود شود. این وظیفه به عهده سوپاپ کنترل فشار روغن پمپ می‌باشد.

گفتگوکلاسی

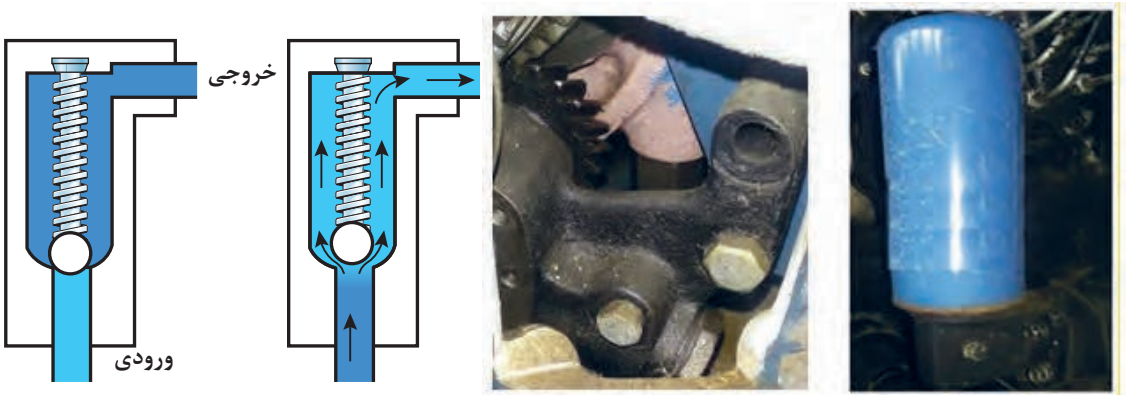
در مورد عواملی که می‌تواند باعث افزایش و کاهش فشار از حد مجاز آن شود بحث و گفتگو نمایید.

گفتگوکلاسی

در مورد معایبی که در اثر کاهش فشار روغن و افزایش فشار آن از حد مجاز ایجاد می‌شود بحث و گفتگو کنید.

در سوپاپ کنترل فشار در صورتی که فشار از حد لازم تجاوز کند ساچمه به عقب رانده شده و فنر سوپاپ جمع می‌شود و روغن تحت فشار از اطراف ساچمه به مدار ورودی روغن برگشته و فشار مدار کاهش می‌یابد. کاهش فشار باعث برگشتن ساچمه بر اثر نیروی فنر سوپاپ شده مجرا بسته می‌شود، در نتیجه فشار مدار روغن مجدداً بالا می‌رود و باعث عقب رفتن مجدد ساچمه می‌شود. این عمل تا متعادل شدن فشار روغن در هر لحظه تکرار می‌گردد.

محل قرار گرفتن سوپاپ کنترل فشار روغن در مسیر کانال روغن بعد از صافی، روی پایه صافی و یا روی پمپ روغن می‌باشد(شکل۴۵).



سوپاپ کنترل روی پایه فیلتر (MF۳۹۹)

سوپاپ روی پمپ روغن

شکل۴۵. موقعیت سوپاپ کنترل فشار در تراکتورهای مختلف و اجزای آن

خنک کن روغن

دمای کاری روغن موتور از موارد بسیار مهم در عملکرد مناسب موتور و سیستم روغن کاری می‌باشد که باید در حد مناسب کنترل شود. در برخی از تراکتورها به منظور کنترل بهتر دمای روغن از خنک کن روغن استفاده می‌شود. در این سیستم ها با به چرخش درآوردن مایع خنک کاری در یک رادیاتور و عبور روغن موتور از داخل این رادیاتور دو هدف زیر دنبال می‌شود:

۱- خنک کاری بهتر روغن در زمان گرم بودن موتور

۲-گرم نمودن سریع تر روغن در زمان سرد بودن موتور

گفتگوکلاسی

در مورد چگونگی اینکه خنک کن روغن هم قابلیت گرم نمودن و بالا بردن دمای روغن را داشته و هم باعث خنک شدن آن می‌گردد بحث و گفتگو نمایید.

خنـــک‌کاری روغـــن بـــه ســـه صـــورت زیـــر انجام می‌شود (شکل ۴۶):

۱ـ گردش آب در کویل کارتر: در صورتی که آب در لوله حرکـــت کرده و در مجاورت روغن، آن را خنک کند به این قطعه کویل می‌گویند.

در این روش لوله مار پیچی در داخل کارتر قرار دارد که آب مدار خنک کننده در آن گردش کرده و حرارت را از روغن گرفتـــه و از طریق رادیاتور آب آن را دفع می‌کند (تراکتور جاندیر).

۲ـ گردش آب در کویل مدار روغن‌کاری:

آب (خنک‌کن) ضمن عبور از لوله‌های خنک‌کن (لوله‌های کویل) در مجاورت روغن که در اطراف لوله‌ها قرار دارد حرارت روغـــن را گرفته و به رادیاتور آب منتقل می‌کند. آب بعد از خنک شدن مجدداً وارد کویل می‌گردد (جاندیر ۳۱۴۰).

۳ـ استفاده از رادیاتور روغن: رادیاتور روغن در جلوی رادیاتور آب موتور قرار گرفتـــه و روغن بعد از خروج از صافی اصلی از رادیاتور روغن عبور کرده و بر اثر جریان هوای پروانه خنک شده و سپس به مدار روغن‌کاری بر می‌گردد (تراکتور U۶۵۰M).

توجه

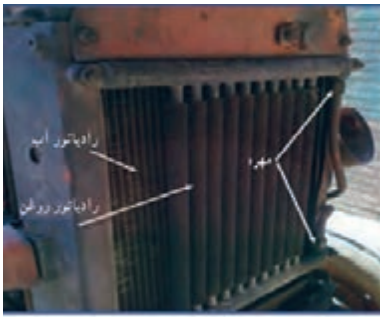
قطر لوله های رادیاتور روغن بزرگ تر از لوله های رادیاتور آب بوده و به جای برنج از فولاد ســـاخته شـــده و به جای لحیم کاری به وسیله جوش‌کاری به هم متصل می‌شود.



الف- عبور لوله مایع خنک‌کننده از کارتر



ب- عبور مایع خنک‌کننده از پایه فیلتر JD۳۱۴۰



ج- رادیاتور روغن U۶۵۰

شکل ۴۶. انواع خنک کن روغن رایج در تراکتورها

مدار روغن‌کاری

مدار روغن‌کاری موتور با توجه به قطعاتی که روغن‌کاری می‌شوند در چند مسیر منشعب می‌شود (شکل ۳۸) که عبارت اند از:

انتقال روغن بـــه کانال اصلی: روغن موجـــود در کارتر توسط پمپ روغن (اویل پمپ) از مسیر صافی مقدماتی در کف کارتر کشـــیده شـــده و به صافی اصلی روغن منتقل می‌شـــود و از محیط صافـــی وارد و از مرکز آن خارج می‌شود و سپس به مدار اصلی روغن که در کنار بلوکه سیلندر به صورت کانال سراسری می‌باشد منتقل می‌گردد.

انتقـــال روغن به یاتاقـــا نها: روغن از کانـــال اصلی به محورهای ثابت میل لنگ و از آنجا از طریق کانال‌هایی به محورهای متحرک (لنگ) میل لنگ منتقل می‌شود. روغـــن پس از روغن‌کاری محـــور لنگ و محور ثابت از کناره‌های آنها به کارتر می‌ریزد.

انتقال روغن به بوش گژن پین (انگشتی): بوش گژن پین ممکن اســـت با روغن تحت فشار روغن‌کاری شود. در این شـــرایط روغن از مجرای وسط شاتون به گژن پین رسیده و بوش را روغن‌کاری می‌کند.

در نوع دیگـــر گژن پین با روش پاششـــی روغن‌کاری

می‌شود. در این حالت شاتون کانال روغن‌کاری سراسری نداشـــته و در سر شاتون سوراخ مخروطی قرار دارد که روغن پاشـــیده شده از طریق آن به گژن پین می‌رسد. در کنار شـــاتون مجرای روغن پاشی تعبیه می‌شود که همزمان با خارج شـــدن روغن از کنار یاتاقان‌ها، روغن را به سمت پر فشار ســـیلندر که تماس پیستون با آن بیشتر است می‌پاشد.

انتقال روغن به سیستم سوپاپ ها: روغن از طریق لوله‌ای از کانال اصلی به میل اســـبک رسیده و داخل مجرای میل اســـبک می‌شود، سپس توسط سوراخ‌های زیر هر اسبک به اسبک و سوپاپ و میل تپت هدایت می‌شود.

روغن‌کاری تپت‌ها از روغن برگشـــتی(بدون فشـــار) از روغن‌کاری اسبک و میل اسبک انجام می‌شود.

انتقال روغن به چرخ دنده‌های زمانبندی:

چرخ‌دنده‌هـــای زمان‌بندی از طریق ریـــزش روغن از لولـــه‌ای، که از مدار اصلی تغذیه می‌شـــود روغن‌کاری می‌شـــوند. در بعضی از موتورها در اثر پاشـــش روغن توسط چرخ دنده سر میل لنگ روغن‌کاری می‌شوند.

انتقال روغن به خنک کن روغن

در بعضی از موتورها روغن بعد از خارج شـــدن از صافی روغن وارد رادیاتور روغن شده و پس از خنک شدن به مجرای اصلی روغن وارد می‌گردد.

عیب یابی اولیه سیستم روغنکاری

ایراد در سیستم روغن کاری موتور می تواند به سرعت باعث خرابی و از کارافتادگی موتور شود به همین دلیل بررســـی مداوم، عیب یابی و رفع عیـــب آن از اهمیت ویـــژه‌ای برخوردار اســـت. مهمترین عیوب سیســـتم روغن‌کاری عبارت‌اند از : افزایش فشـــار روغن، کاهش فشـــار روغن ، تغییر رنگ روغن، کاهش ســـطح روغن موتـــور و یا صدای غیر عادی از قســـمت های مختلف سیستم.

در ادامه برخی نشانه هایی که یک تعمیر کار باید بتواند از روی آنها عیوب سیستم روغن‌کاری را تشخیص دهد بیان می شود.

– صدای غیر عادی از قسمت های مختلف سیستم روغن کاری به ویژه پمپ و فیلتر روغن

دلایل صدای غیر عادی عملکرد این سیســـتم و اجزای آن را می توان به شرح ذیل بیان نمود:

۱- شـــل بودن پیچ های اتصال لوله های صافی روغن سر پمپ به پمپ(نشتی و فرار روغن در ورودی پمپ)

۲- شل بودن پیچ های اتصال پمپ به بدنه در قسمت خروجی پمپ (نشـــتی و فرار روغن از مجرای خروجی پمپ)

۳- وجود هوا در سیستم روغن کاری (کف کردن روغن)

۴- گرفتگی و عملکرد ضعیف فیلتر روغن

– ترکیدن لوله ها یا فیلتر روغن

ترکیـــدن لوله ها و فیلتر روغن به دلیل افزایش فشـــار مدار روغـــن‌کاری در اثر گرفتگی مجاری روغن‌کاری و خرابی شیر فشار شکن می باشد.

– روشن ماندن یا دیر خاموش شدن چراغ روغن

یکی از موارد بســـیار مهم در عملکرد سیســـتم روغن کاری فشار روغن و توجه به چراغ اخطار آن می‌باشد. طولانی شدن زمان خاموش شـــدن چراغ اخطار فشار روغن می‌تواند از علایم کاهش فشار مدار روغن کاری باشد. بررسی این زمان به ویژه بعد از تعمیرات اساسی موتـــور و نیز تعمیـــر پمپ روغن و ســـایر بخش های سیستم روغن کاری ضروری می‌باشد.

در بررسی سیستم روغن کاری ابتدا باید میزان روغن و نشتی سیستم بررسی شود. نشتی در سیستم روغن‌کاری به دو شکل اتفاق می‌افتد:

الف– نشـــت روغن به خارج از موتور: نشتی خارجی با بررسی چشمی قابل مشـــاهده می باشد. نشت روغن از قســـمت هایی از موتور مانند درپوش سوپاپ، سینی جلو، پایه فیلتر و در اثر خرابی اورینگ ها، کاسه نمدها و یا واشرهای مربوطه اتفاق می افتد.

واشرهایی که در روغن بندی قطعات موتور به کار برده می‌شـــوند از نظر جنس شامل واشر ویکتوری یا چوب پنبه ای و یا ترکیبی از این دو هستند.



الف ـ واشر کارتر چوب پنبه‌ای MF۲۸۵ ب ـ واشر کارتر ویکتوری MF۲۸۵

شکل ۴۷. واشر کارتر

روغن ریزی یاتاقان های جلو و عقب میل لنگ را به وسیله کاسه نمد کنترل می کنند.

نکته

در صورت خرابی کاســـه نمد عقب میل لنگ روغن های نشـــت کرده به صفحهٔ کلاچ نفوذ نموده و کار دستگاه کلاچ را مختل می‌نماید.

نکته

انتخاب اورینگ‌ها و کاســـه نمدها باید با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات تراکتور صورت پذیرد.در انتخاب کاســـه نمد ها علاوه بر توجه به جنس و نوع آنها که باید مطابق با توصیه شرکت سازنده تراکتور باشد باید به اســـتانداردهای اندازه کاسه نمد نیز توجه کرد که معمولاً توسط سه عدد مطابق شکل بر روی آن حک می‌شود(شکل۴۸).



قطر داخلی

قطر خارجی

پهنا

شکل ۴۸. ابعاد کاسه نمد

ب- نشـــتی داخلی: نشـــتی داخلی شامل نشـــت روغن به مدار خنک کننده و برعکس و یا نشت گازوئیل به مدار روغن کاری می باشد.

گفتگوکلاسی

با توجه به آنچه تاکنون آموخته اید در مورد نشانه ها و علل انواع نشتی داخلی در کلاس گفتگو نمایید.

پرسش

در صورت وجود روغن در مایع خنک کننده باید به بررسی کدام‌یک از اجزای سیستم خنک کاری پرداخت؟

اگر کاهش فشـــار روغن به دلیل کمبود روغن یا نشتی نباشد مربوط به قطعات داخلی موتور است که به دلیل خوردگی بیش از انـــدازه یاتاقان‌های ثابت و متحرک، بوش های میل سوپاپ، بوش های اسبک ، روغن‌سوزی یا خرابی پمپ روغن می‌باشد.

برای تشخیص اینکه علت خرابی مربوط به پمپ روغن است یا فرسایش یاتاقان‌ها، می‌توان به موارد ذیل دقت نمود:

- در صـــورت فرســـایش یاتاقان ها عـــلاوه بر کاهش فشـــار روغن مدار به خصوص در دورهای پایین صدای غیرعادی از قســـمت یاتاقان ها نیز به گوش می‌رسد و فشار روغن نیز با افزایش دور بالا می‌رود اما در ابتدای روشن شـــدن موتور و دورهای پایین فشار مدار پایین می‌باشـــد و چراغ اخطار فشـــار نیز در دورهای پایین روشن می‌ماند.
- در صورت خرابی پمپ، فشار مدار بیش از حد پایین بوده و با افزایش دور صدای زوزه فرار روغن از قســـمت پمپ نیز به گوش خواهد رسید.
- در صورت ضعیف شدن و یا آسیب دیدن شیر کنترل فشار پمپ نیز فشار از حد مجاز پایین بوده و با افزایش دور نیز هیچ افزایش فشاری در مدار اتفاق نمی افتد.

گفتگوکلاسی

در مورد چگونگی تأثیر تعمیر موتور، تغییرات ســـایز یاتاقان های ثابت و متحرک و بوش های میل ســـوپاپ در عملکرد چراغ اخطار فشار روغن و زمان خاموش شدن آن بحث و گفتگو کنید.

نکته

قابل ذکر است که بررسی عملکرد صحیح مدار الکتریکی فشنگی روغن و چراغ اخطار فشار روغن نیز در صورت بروزموارد فوق ضروری می‌باشد زیرا امکان عدم روشن شدن این چراغ و یا روشن ماندن آن پس از روشن شدن موتور به دلیل ایراد الکتریکی قطعات این مدار و سیم کشی نیز ممکن می‌باشد.



شکل ۴۹. کنترل فشنگی روغن

در صورت کم بودن فشـــار روغن مدار و دیر خاموش شـــدن چراغ اخطار فشار روغن می‌توان با انجام تست فشار ســـنجی مدار سیستم روغن کاری به میزان فشار مدار پی برد و آن را با میزان مجاز بیان شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات مقایسه نمود.

فعالیت کارگاهی

فشار سنجی مدار روغن‌کاری

مراحل انجام کار:

۱- فشنگی روغن را باز کنید.

۲- ابزار مخصوص فشار سنجی را به جای فشنگی روغن نصب کنید(شکل ۵۰).

۳- موتور را روشن کنید.

۴- میزان فشار در دورهای آرام، متوسط و حداکثر اندازه گیری شود.

۵- اعداد به‌دست آمده را با دستورالعمل تعمیرات تراکتور مقایسه کنید.



شکل ۵۰. فشار سنجی مدار روغن کاری

تحقیق

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات تراکتورهای موجود در کارگاه میزان فشار مجاز روغن مدار روغن‌کاری آنها را بیان کنید.

فعالیت کارگاهی

بررسی های مقدماتی سیستم روغن‌کاری

شرح فعالیت:

- قسمت‌های مختلف سیستم روغن‌کاری از نظر نشتی بررسی شود.
- کیفیت روغن موتور از نظر نفوذ آب در مدار روغن‌کاری بررسی شود.
- مایع خنک کاری از نظر وجود روغن در آن مورد بررسی قرار گیرد.
- عملکرد چراغ اخطار فشار روغن مورد بررسی قرار گیرد.
- تست فشار سنجی مدار انجام شود.

نکات زیست محیطی

پارچه های تنظیف و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

باز کردن و شست‌وشوی اجزای سیستم روغن کاری

پس از اتمام مراحل عیب یابی و بررسی عملکرد سیستم روغن‌کاری در صورتی که رفـــع عیب بدون باز نمودن اجزا امکان پذیر نباشـــد باید باتوجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات تراکتور، اجزای سیستم روغن‌کاری باز و بررســـی دقیق تر روی آنها انجام شود. از آنجا که تعویض و تخلیه روغن ، باز کردن پمپ روغن، باز کردن فیلتر روغن و باز کردن رادیاتور روغن را در پودمان‌های تعمیر نیم موتور و ســـرویس‌های سیســـتم روغن‌کاری انجام داده‌اید از تکرار مطالب اجتناب می‌شود.

پس از باز کردن قطعات و اجزای سیســـتم روغن‌کاری باید اقدام به شست‌وشـــوی اجزای مـــدار روغن‌کاری و نیز مجاری روغن‌کاری توســـط دستگاه شست وشوی قطعات و یا به صورت دستی کرد تا کنترل دقیق اجزا و عیب‌یابی قطعه به قطعه انجام شود.

نکته

دقت شود در زمان شست‌وشوی قطعات به لوازم آب‌بندی از جمله واشرها و اورینگ‌ها و کاسه نمدها آسیب نرسد. برای شست‌وشو از مایع ظرفشویی یا گازوئیل استفاده نکنید زیرا باعث خرابی اورینگ ها و کاسه نمدها می‌شود.

فعالیت کارگاهی

باز کردن و پیاده کردن قطعات سیستم روغن کاری

۱- روغن موتور را تخلیه و فیلتر روغن را باز کنید.

نکته

بهتر است پس از تخلیه، روغن موتور از نظر وجود ناخالصی و پلیسه و نیز کیفیت و رنگ به صورت دقیق بررسی گردد.

۲- پایه فیلتر روغن را باز کنید.

۳- رادیاتور روغن را در صورت وجود پیاده و آزمایش کنید.

۳-۱- جلو پنجره تراکتور را باز کنید.

۳-۲- درپوش جلو رادیاتور را باز کنید.

۳-۳- مهره‌های لوله روغن را از روی پایه صافی روغن باز کنید (زیر لوله ظرف مناسب قرار دهید).

۳-۴- مهره‌های لوله روغن را از روی رادیاتور روغن باز کنید.

۳-۵- مهره‌های اتصال رادیاتور روغن به بدنه را باز کنید.

۳-۶- رادیاتور روغن را از روی بدنه بردارید.

۳-۷- یکی از سوراخ های رادیاتور روغن را مسدود نمایید.

۳-۸- رادیاتور روغن را طوری در تشت آب قرار دهید که لوله باز آن بیرون باشد.

۳-۹- به لوله باز شیلنگ باد وصل کنید.

۳-۱۰- دقت کنید که آیا از بدنه رادیاتور حباب هوا خارج می‌شود.

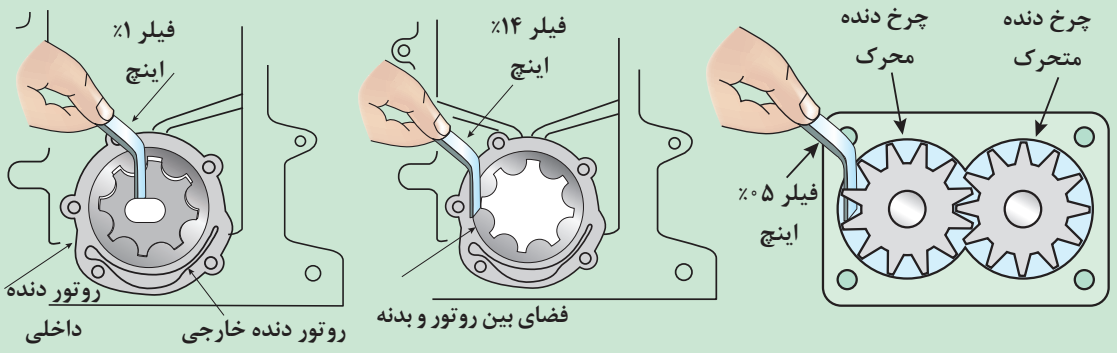
۳-۱۱- محل خروج حباب هوا سوراخ می‌باشد.

۴- کارتر را پیاده کرده و واشر آن را بردارید.

۵- پمپ روغن را پیاده و آزمایش کنید:

۵-۱- صافی پمپ روغن و لوله های آن را از نظر ترک و گرفتگی مجاری مورد بررســـی قرار داده و در صورت لزوم تعویض کنید.

۵-۲- چنانچه در بررســـی های اولیه فشـــار روغن مدار روغن کاری پایین بوده اســـت، پمپ روغن را از نظر خوردگی سطوح آب بندی، روتور و چرخ دنده های آن بررسی کنید.



الف- اندازه‌گیری خلاصی بین چرخ دنده و پوسته خارجی ب- اندازه‌گیری خلاصی بین روتور خارجی و پوسته ج- اندازه‌گیری خلاصی بین روتورها و یا چرخ‌دنده‌ها

شکل ۵۱. اندازه گیری خلاصی پمپ روغن

۵-۳- سوپاپ کنترل فشار روغن پمپ را از نظر شکستگی یا ضعیف شدن فنر آن، خوردگی ساچمه یا پیستون و سیلندر پیستون آن مورد بررسی قرار دهید تا در صورت نیاز تعویض شود.

نکته

بسیاری از شرکت های سازنده تراکتور، تعمیر پمپ روغن را مجاز ندانسته اند از این رو در صورتی که پس از بررسی های لازم پمپ روغن نیاز به تعمیر دارد حتماً به دستورالعمل شرکت سازنده در خصوص تعویض یا تعمیر آن مراجعه شود.

۶- سینی جلو را باز و آن را کنترل کنید.

۶-۱- واشر سینی را با کاردک تمیز کنید .

۶-۲- کاسه نمد را از روی سینی خارج کنید.

۶-۳- سینی را روی سطح صافی (سنگ یا شیشه) قرار داده و از تاب نداشتن آن اطمینان حاصل کنید.

۶-۴- لبه های سینی را بررسی کنید تا کاملاً صاف باشد.

۷- درپوش سوپاپ ها را باز کنید و واشر آن را بردارید.

۸- نشتی مجاری روغن کاری و کور کن‌های مدار را بررسی کنید. در قسمت های مختلفی از بلوک سیلندر پیچ های کور کن مدار روغن قرار دارد که روغن ریزی از آنها باعث کاهش سطح و فشار روغن می‌شود از این رو بررسی کیفیت آب بندی این پیچ ها نیز لازم وضروری است. همچنین امکان ترک داشتن بلوک از قسمت مدار روغن کاری نیز وجود داشته که در صورت این اتفاق عیوبی نظیر نفوذ روغن به داخل روغن و یا بالعکس وجود دارد.که با تست نشتی مدار روغن، توسط فشار باد و یا فشار مایع قابل شناسایی می‌باشد.

بستن اجزای سیستم روغن کاری

پس از بررسی، عیب یابی، تعمیر و یا تعویض قطعات معیوب عکس روش باز نمودن اجزای سیستم و با توجه به کتاب راهنمای تعمیر و نگهداری تراکتور اقدام به نصب آنها بر روی موتور شود.

فعالیت کارگاهی

نصب قطعات سیستم روغن‌کاری

مراحل انجام کار

۱- قسمت های مختلف سیستم روغنکاری را نصب کنید.

۲- پس از تکمیل مراحل نصب موتور با روشن کردن موتور تست های نشتی، فشار و صدای عملکرد سیستم روغن کاری را بررسی کنید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور

شرح کار: بررسی مقدماتی سیستم روغن کاری موتور (فشارسنجی و نشتی) - تکمیل چک لیست تعمیرات - بررسی اساسی سیستم روغن کاری موتور- تکمیل چک لیست تعمیرات - بررسی اجزای سیستم روغن کاری (فیلتر، سوپاپ کنترل فشار، فشنگی روغن، اویل پمپ و ...) - تمیز کردن مجاری روغن کاری- تعویض و نصب اجزای سیستم روغن کاری موتور - کنترل نهایی سیستم روغن کاری

استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتورتراکتور، ضمن بررسی و آزمایش سیستم روغن کاری ، تعمیرات انواع و اجزا سیستم روغن کاری تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص ها: مشاهده رویه بررسی سیستم روغن کاری موتور (فشارسنجی و نشتی) - مشاهده چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند بازکردن اجزای سیستم روغن کاری مطابق دستورالعمل - کنترل روند بررسی اجزای سیستم روغن کاری (فیلتر، سوپاپ کنترل فشار، فشنگی روغن، اویل پمپ و ...) - تمیز بودن کانال ها و مجاری روغن کاری - بررسی نحوه نصب اجزای سیستم روغن کاری موتور- کنترل عملکرد سیستم پس از اتمام کار

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه – زمان ۱۰۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

تراکتور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- جعبه ابزار مکانیکی- ابزار مخصوص- اویل پمپ- فیلر- خط کش فلزی- گیج فشار- کور کن- فشنگی روغن- کاسه نمدها- خنک کننده روغن- فیلتر روغن- سوپاپ بای پس

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم روغن‌کاری موتور بدون باز کردن تجهیزات	۲	
۲	باز کردن اجزای سیستم روغن‌کاری	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم روغن‌کاری	۱	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرآیند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سیستم روغن‌کاری نمائید.		۲	
میانگین نمرات			*

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

پودمان ۴

تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور



بسیاری از ماشین‌های کشـــاورزی امروزی علاوه بر توان کششی نیازمند توان دورانی نیز هستند. همزمان با پیشرفت ماشین‌های کشاورزی، طراحان تراکتور نیز ایده‌های جدیدی بر روی تراکتورها پیاده کرده‌اند که به موجب آن تغییراتی در تراکتورها صورت گرفته و به افزایش کارایی آنها منجر شـــده است. سیســـتم انتقال توان تراکتورها به گونه‌ای پیشرفت کرده که ضمن افزایش گشتاور و کاهش دور چرخ‌های محرک امکان انتخاب طیف وسیعی از سرعت و گشتاور را متناسب با شرایط کار تراکتور در چرخ‌های محرک جلو و عقب ، به وسیله جعبه دنده‌های اتوماتیک تأمین می‌کند. سرعت و جهت گردش محور تواندهی جلو و عقب تراکتورهای امروزی به راحتی توسط راننده و به وسیلهٔ سیستم‌های هیدرولیکی کنترل می‌شود.

واحد یادگیری ۶

تعمیر و تنظیم سیستم انتقال قدرت تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

ـ توان موتور چگونه به چرخ‌های تراکتور می‌رسد؟
ـ چه تفاوتی در سیستم انتقال قدرت تراکتورها با اتومبیل‌ها وجود دارد؟
ـ چگونه امکان قطع و وصل توان برای راننده فراهم شده است؟
ـ محور تواندهی موتورگرد از کدام قسمت تراکتور نیرو می‌گیرد؟

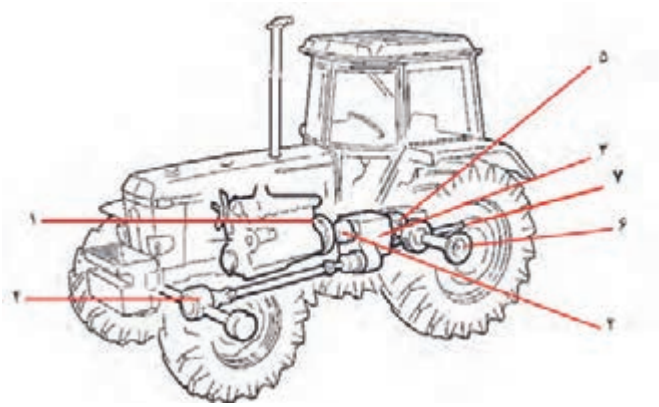
مجموعه قطعاتی که توان تولیدی موتور را با تغییرات مورد لزوم به چرخ‌های محرک و محور تواندهی تراکتور انتقال می‌دهد سیستم انتقال قدرت نامیده می‌شود. سیستم انتقال قدرت تراکتورها به گونه‌ای طراحی شده است که تا حد امکان دور چرخ‌های محرک را در مراحل مختلف کاهش داده و از این طریق گشتاور روی چرخ‌های محرک را افزایش دهد. علاوه بر این با یک خروجی (محور تواندهی) توان دورانی لازم برای ماشین‌های کشاورزی را نیز فراهم کند. در تدوین این واحد یادگیری ضمن تقویت قدرت تحلیل و میزان خلاقیت، توانایی تنظیم، عیب‌یابی و اقدام به تعمیرات اساسیِ اجزای مختلف سیستم انتقال قدرت آموزش داده می‌شود.

استاندارد عملکرد:

هنرجویان در پایان این واحد یادگیری قادر خواهند بود سیستم انتقال توان تراکتورهای رایج را عیب یابی کرده و تعمیر و تنظیم نمایند.

ساختمان و اجزای سیستم انتقال قدرت

سیستم انتقال قدرت در تراکتورها دارای دو مسیر مجزا می‌باشد (شکل ۱)؛ مسیر انتقال توان به چرخ‌های محرک و مسیر انتقال توان به محور تواندهی (P.T.O).



۱ـ کلاچ موتور، ۲ـ جعبه دنده کمک، ۳ـ جعبه دنده اصلی، ۴ـ دیفرانسیل جلو، ۵ـ دیفرانسیل، ۶ـ مجموعه کاهنده نهایی، ۷ـ محور تواندهی

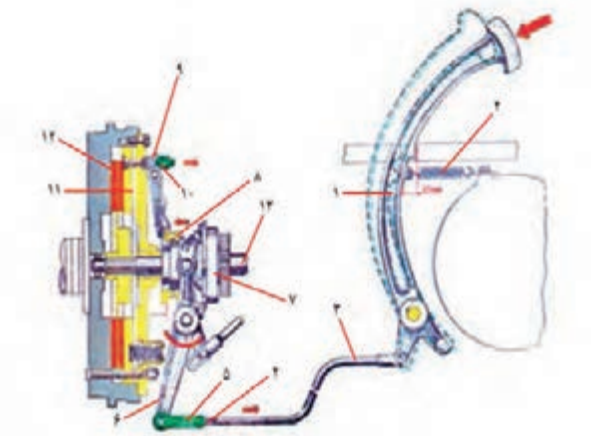
شکل ۱. اجزای سیستم انتقال قدرت

الف ـ مسیر انتقال توان به چرخ‌های محرک

انتقـــال توان به چرخ‌های محرک از طریق کلاچ اصلی، جعبه دنده‌های اصلی و کمک، دیفرانســـیل و کاهنده نهایی صورت می‌گیرد.

کلاچ اصلی: کلاچ اصلی مابین موتور و جعبه دنده قرار می‌گیرد و به کمـــک آن، راننده می‌تواند ارتباط موتور بـــا جعبه دنـــده را به طور موقت قطع یـــا وصل نماید. با متصل شـــدن محور خروجی موتور به محور ورودی جعبه دنده، توان از موتور به جعبه دنده انتقال می‌یابد و با قطع شـــدن محور خروجی موتور از محور ورودی جعبه دنده، که به وسیله کلاچ صورت می‌گیرد، محور موتور آزادانه می‌چرخد ولی به محور ورودی جعبه دنده توانی منتقل نمی‌شود.

این کلاچ از قطعاتی که در شـــکل ۲ نشان داده شده، تشکیل گردیده است.

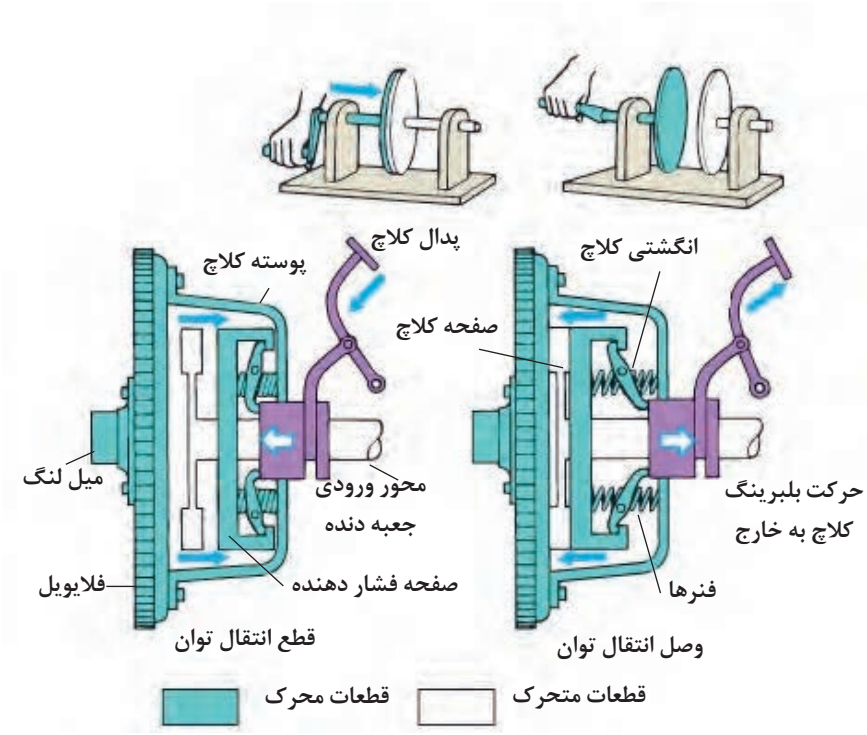


۱ـ پدال کلاچ، ۲ـ فنر برگشت پدال، ۳ـ میل رابط، ۴ـ مهره، ۵ـ قلاب (یوغ)، ۶ـ اهرم کلاچ، ۷ـ دوشاخه کلاچ، ۸ـ بلبرینگ کلاچ، ۹ـ انگشتی، ۱۰ـ مهره چاکدار، ۱۱ـ صفحه فشاردهنده، ۱۲ـ صفحه کلاچ، ۱۳ـ محور کلاچ

شکل ۲. اجزای کلاچ اصلی تراکتور U۶۵۰M

اصـــول کار کلاچ اصلـــی تراکتـــور بر مبنـــای تماس اصطکاکی بین دوسطح فلزی محرک (فلایویل و صفحه فشـــار دهنده) و یک سطح اصطکاکی غیرفلزی متصل به صفحه کلاچ (لنت صفحه کلاچ) استوار است. وقتی کلاچ در وضعیت درگیری قرار داشـــته باشد، فلایویل، پوسته کلاچ و صفحه فشار دهنده که به یکدیگر متصل هستند در حال گردش می‌باشند. فشار فنر بین پوسته کلاچ و صفحه فشـــاردهنده، صفحـــه کلاچ را بین دو ســـطح صاف فلایویل و صفحه فشار دهنده تحت فشار قرار می‌دهد. اصطکاک بین این سطوح موجب می‌شود که بـــا چرخش محور خروجی موتـــور، صفحه کلاچ با فلایویل و صفحه فشـــاری بچرخـــد. نظر به‌اینکه توپی صفحه کلاچ بـــا محور ورودی جعبه دنـــده به صورت هزارخاری درگیر اســـت، محور ورودی جعبه دنده نیز همراه با موتور خواهد چرخید .

فشرده شدن پدال کلاچ از طریق سیستم فرمان کلاچ، دو شاخه کلاچ را به حرکت در می‌آورد و آن هم بلبرینگ کلاچ را به ســـمت فلایویل حرکـــت می‌دهد. حرکت بلبرینگ کلاچ در این جهت انگشـــتی‌های کلاچ را هل می‌دهد. انگشـــتی‌ها به صورت الا کلنگی در تکیه گاه خود قرار گرفته‌اند و با این حرکت صفحه فشار دهنده را بر خلاف نیروی فنرها به ســـمت عقب می‌کشـــند و باعث می‌شوند که صفحه فشاردهنده مستقل از صفحه کلاچ بچرخـــد، زیرا با این عمل صفحه فشـــاردهنده از صفحـــه کلاچ دور می‌شـــود و در نتیجه محور کلاچ و صفحه کلاچ از حرکت می‌ایستند. (شکل۳).

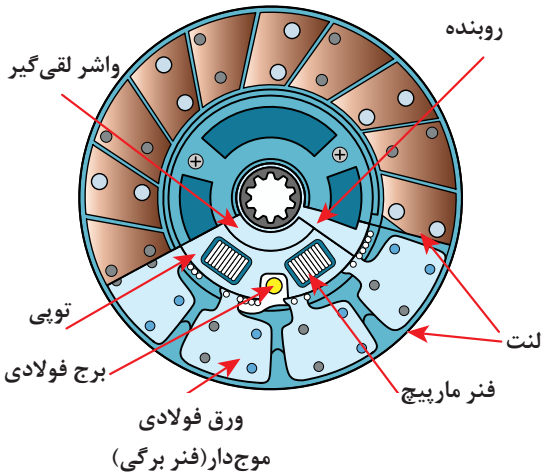


شکل ۳. اصول کار کلاچ اصطکاکی

صفحه کلاچ شـــامل ورق‌های فولادی موج دار اســـت، که لنت‌هـــای کلاچ با پرچ غیرفـــولادی به آن متصل می‌شـــود وقتی کلاچ درگیر می‌شود، موج‌های صفحه فولادی کمی‌متراکم (صاف) می‌شـــود (شکل۴) و یک اثر بالشتکی را به وجود می‌آورد. روی بعضی از صفحه کلاچ‌ها تعدادی فنر توسط یک روبند پرچ شده‌اند. این فنرها ارتعاشات پیچشی را که موقع درگیر بودن کلاچ و تغییرات گشتاور موتور در خط انتقال قدرت به وجود

می‌آید، مستهلک می‌کنند. جنس لنت‌های کلاچ اولیه از الیاف آزبست (پنبه نسوز) بوده که برای افزایش استحکام، الیاف فلزی بافته شده ای به آن اضافه و پرس می‌کردند. نظر به‌این که آزبست آلوده کننده محیط زیست است و برای سلامتی زیان آور، امروزه مواد دیگری از جمله آلیاژهای (Ferodo, Reybestos) فلز و سرامیک را جایگزین آن کرده‌اند.





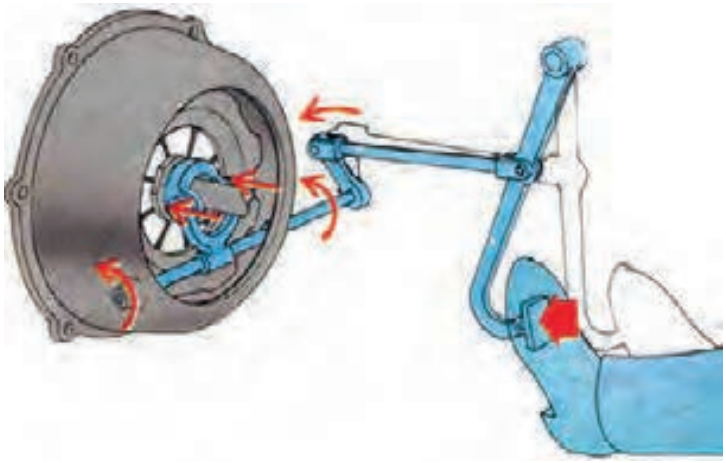
الف. صفحه کلاچ ب. لنت کلاچ

شکل ۴. صفحه کلاچ و لنت آن

گفتگوکلاسی

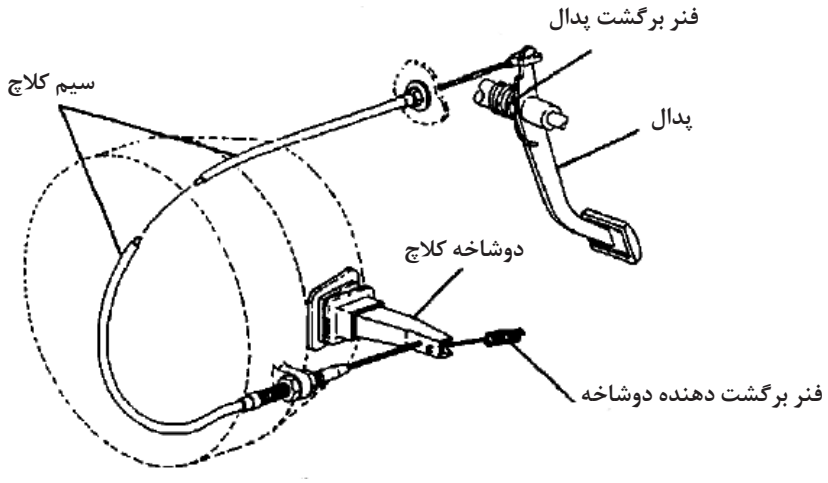
شیارهای روی لنت کلاچ چه کاربردی دارند؟

سیستم فرمان کلاچ: این سیستم شامل سه قسمت پدال، مکانیزم انتقال نیرو و مجموعه دو شاخه کلاچ و بلبرینگ کلاچ است. در اکثر تراکتورها انتقال حرکت از پدال به دوشاخه از طریق اهرم بندی صورت می‌گیرد.



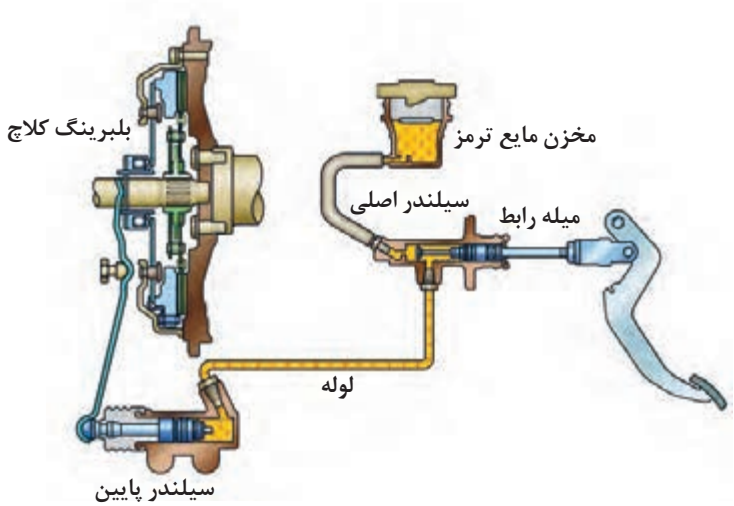
شکل ۵. سیستم فرمان کلاچ از نوع میله‌ای (اهرم بندی)

در گروهی از تراکتورها مانند تراکتور G۲۳۸ ، سیستم فرمان کلاچ از نوع سیمی‌است که در آن انتقال حرکت به وسیله سیم فولادی به هم تابیده شده (که تشکیل یک کابل فولادی می‌دهد و در داخل غلاف محافظی قرار دارد) انجام می‌گیرد.



شکل ۶. سیستم فرمان کلاچ از نوع سیمی

درجایی که اهرم بندی زیادی برای انتقال حرکت از پدال به دوشاخه کلاچ لازم است یا در مواردی که فنرهای نیرومندی در کلاچ برای جلوگیری از ایجاد لغزش مابین فلایویل، صفحه کلاچ و صفحه فشاری به کار می‌رود و جهت سهولت در آزاد کردن کلاچ از سیستم فرمان هیدرولیکی استفاده می‌شود(JD۳۰۴۰).



شکل ۷. سیستم فرمان کلاچ از نوع هیدرولیکی

تحقیق

در مورد نحوه کار سیستم‌های فرمان هیدرولیکی کلاچ تحقیق کنید.

جعبه دنده اصلی:

این دستگاه توان موتور را دریافت می‌کند و بنابر شرایط مقاومت مسیر حرکت تراکتور، گشتاور و سرعت مورد نیاز را تولید می‌نماید.

جعبه دنده توانایی‌های زیر را برای تراکتور ایجاد می‌کند:

- حرکت تراکتور در شرایط مختلف جاده
- حرکت تراکتور به سمت عقب
- استارت زدن و روشن ماندن موتور بدون نیاز به قطع نیروی موتور توسط کلاچ

جعبه دنده در دو نوع مکانیکی و هیدرولیکی در تراکتورها به کار می‌رود.

جعبه دنده‌های مکانیکی در انواع مختلفی از قبیل مکانیکی ساده و سنکرونیزه وجود دارند.

جعبه دنده مکانیکی ساده:

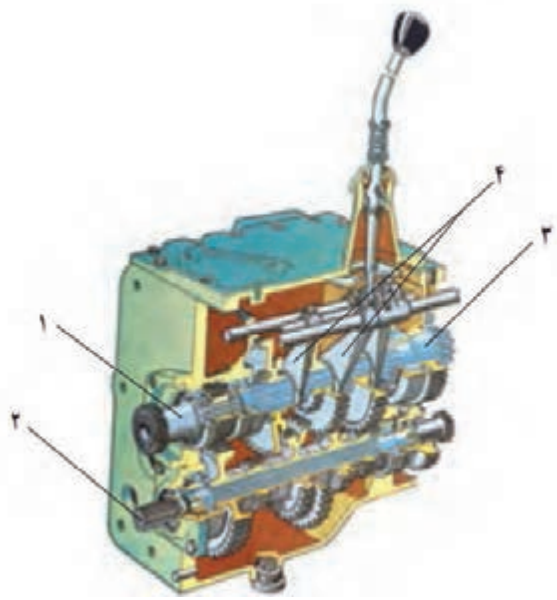
جعبه دنده مکانیکی ساده در تراکتور U۶۵۰ و MF۲۸۵ استفاده شده است.

جعبه دنده مکانیکی ساده معمولاً دارای سه محور به شرح زیر است: ۱ـ محور ورودی ۲ـ محور خروجی ۳ـ محور دنده عقب

محور ورودی: مجموعه کلاچ را به جعبه دنده متصل می‌کند و توان تولیدی موتور را از طریق چرخ دنده تعبیه شده روی آن به محور خروجی انتقال می‌دهد. روی این محور چرخ دنده‌های محرک قرار می‌گیرند.

محور خروجی: محل نصب چرخ دنده‌های متحرّک است.

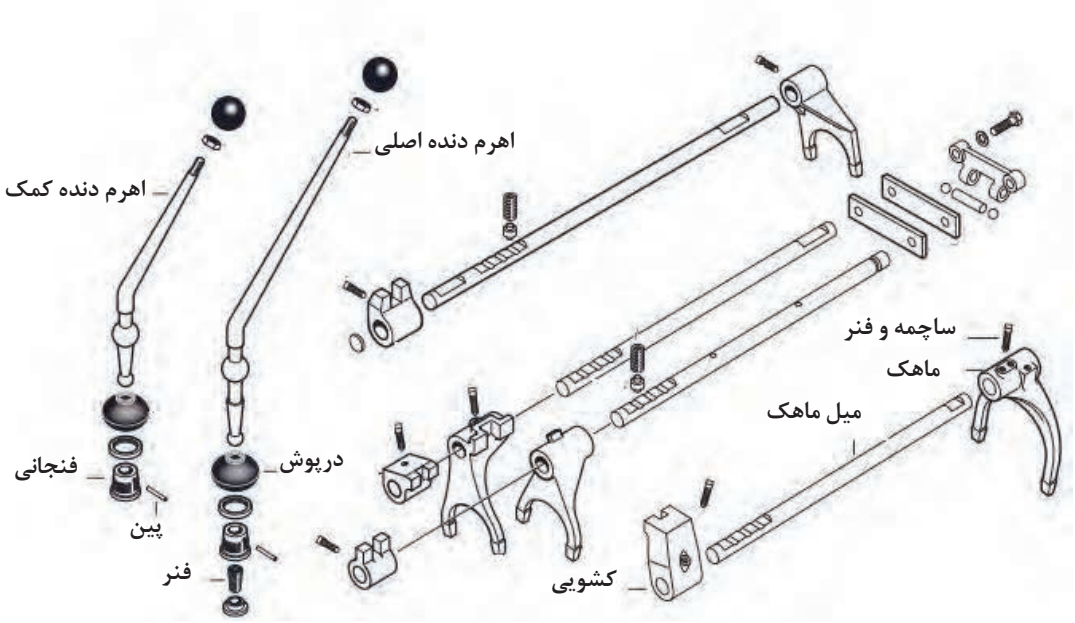
محور دنده عقب: محل نصب دنده واسطه حرکت به سمت عقب می‌باشد.



۱ـ محور ورودی، ۲ـ محور محرک P.T.O، ۳ـ محور خروجی، ۴ـ ماهک

شکل۸ . تصویر واقعی جعبه دنده ساده در تراکتور U ۶۵۰ M

با توجه به‌اینکه سرعت دورانی چرخ دنده‌های درگیر رابطه عکس با قطر آن چرخ دنده‌ها دارد، با درگیر کردن چرخ دنده‌های با قطرهای مختلف می‌توان سرعت دورانی محور خروجی را تغییر داد. مکانیزم تعویض دنده از اجزای مختلفی چون اهرم بندی، ماهک، کشویی و ... تشکیل می‌گردد(شکل ۹).

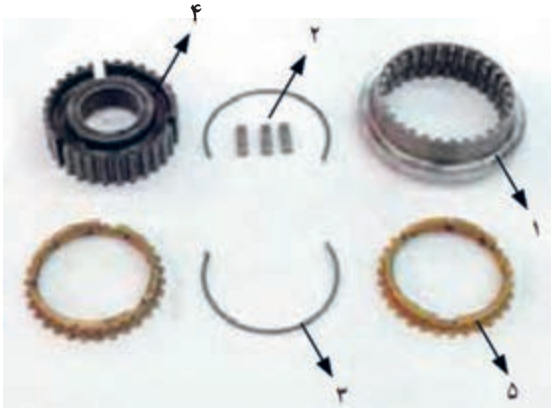


شکل ۹. اجزای تعویض دنده

جعبه دنده سنکرونیزه:

در جعبه دنده‌های مکانیکی ساده به هنگام تعویض دنده با گرفتن کلاچ به دلیل اختلاف سرعت چرخ‌دنده‌ها امکان تغییر سرعت وجود ندارد مگر اینکه تراکتور به طور کامل متوقف شود.

برای یکسان کردن سرعت دنده‌ها و محورها نیاز به سیستم مکانیکی خاصی است، که آن را مجموعه یکسان کننده سرعت یا دستگاه سنکرونیزه می‌نامند. این دستگاه بین چرخ دنده متحرک و محور خروجی اتصال موقّت ایجاد می‌کند.





۱ـ کشویی، ۲ـ خار ، ۳ـ فنرهای حلقه ای، ۴ـ توپی، ۵ـ دندهٔ برنجی(حلقهٔ سنکرونیزه)

شکل ۱۰. دستگاه سنکرونیزه

تعویض دنده با سنکرونیزه :

راننده بعد از گرفتن کلاچ اهرم تعویض دنده را از حالت خلاص در جهت درگیری دنده حرکت می‌دهد. با این عمل میله رابط ماهک، کشویی و خارهای موجود که از قسمت میانی با کشویی و از انتها با دندهٔ برنجی در تماس اند، به طرف چرخ دنده هدایت می‌شوند. در نتیجه قسمت مخروط داخلی دنده برنجی با قسمت

مخروطی چرخ دنده تماس پیـــدا می‌کند و اصطکاک ایجـــاد می‌گـــردد. با نزدیک شـــدن قطعـــات، نیروی اصطکاکی افزایش می‌یابد و در نتیجه ســـرعت دَوَرانی بین قطعات یکســـان می‌شود. با یکسان شدن سرعت کشـــویی و چرخ دنده و غلبه نیروی محوری کشـــویی بر نیروی فنر خارها، کشـــویی خارها را به طرف داخل هدایت می‌کنـــد و بعد از عبور از آنهـــا دندهٔ برنجی با چنگک‌هـــای روی دنده اصلی درگیـــر و تعویض دنده کامل می‌گردد . با اتمام مراحل بالا راننده پدال کلاچ را آزاد و اهرم تعویض دنده را رها می‌کند و گشتاور موتور می‌تواند از طریق کشـــویی و توپـــی به محور خروجی انتقال یابد.

جعبه دنده کمک:

تراکتورها دارای جعبه دنده کمک هستندکه به کمک آن می‌توان دنده‌ها را در دو وضعیت ســـبک و سنگین به کار برد. این جعبه دنـــده، قبل یا بعد از جعبه دنده اصلی قرار می‌گیـــرد. در تراکتور MF۲۸۵ جعبه دنده کمک پس از جعبه دنده اصلی نصب شـــده اســـت. در بیشتر تراکتورهای امروزی از یک جعبه دنده مکانیکی سیاره‌ای به عنوان جعبه دنده کمک استفاده می‌کنند.

نکته

بعضی تراکتورها مانند JD۴۴۵۰ دارای جعبه دنده کمک هیدرولیکی هستند این جعبه دنده اصطلاحاً HLLO نامیده می‌شود.

یک واحد جعبه دنده سیاره ای متشکل از یک چرخ‌دنده در وسط به نام خورشیدی، دو یا چند چرخ‌دنده کوچک (معمولاً سه عدد) به نام سیاره‌ها و یک چرخ‌دنده با دنده داخلی به نام دنده محیطی می‌باشـــد. چرخ دنده‌های ســـیاره ای روی یک صفحه مشترک سوار شده‌اند، این صفحه را حامل می‌نامند. سیاره‌ها می‌توانند روی محور خود حرکت وضعی داشته باشند یعنی روی محور خود هرز بگردند همچنین می‌توانند حول دنده خورشیدی یا داخل دنده محیطی حرکت انتقالی داشته باشند.



شکل۱۱. جعبه دنده سیاره‌ای

در سیســـتم سیاره ای که ســـه جزء دارد، برای تبدیل ســـرعت و جهت حرکت می‌توان به یکی از سه جزء دنده خورشیدی، حامل و دنده محیطی نیرو داد، یکی را ترمز کرد و از دیگری حرکت تغییر یافته را گرفت.

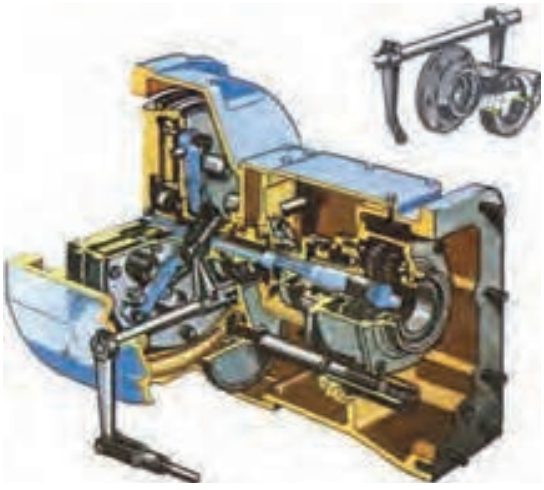
جدول ۱. وضعیت دنده‌ها در جعبه دنده سیاره‌ای ساده

ردیف	محرک	ترمز شده	متحرک	نسبت سرعت محور خروجی و سوی چرخش آن نسبت به محور ورودی
۱	خورشیدی	محیطی	حامل	کمتر ـ همسو
۲	خورشیدی	حامل	محیطی	خیلی کمتر ـ وارونه
۳	حامل	خورشیدی	محیطی	بیشتر ـ همسو
۴	حامل	محیطی	خورشیدی	خیلی بیشتر ـ همسو
۵	محیطی	خورشیدی	حامل	کمتر ـ همسو
۶	محیطی	حامل	خورشیدی	بیشتر ـ وارونه
۷	اگر دو اندام از سه‌اندام چرخ دنده‌های سیاره ای بر هم قفل شوند سرعت محورگرداننده و گردانیده یکسان و همسو می‌شوند.			
۸	اگر هیچ یک از سه‌اندام فوق ترمز نشوند، انتقال توان انجام نمی‌شود (حالت خلاص).			

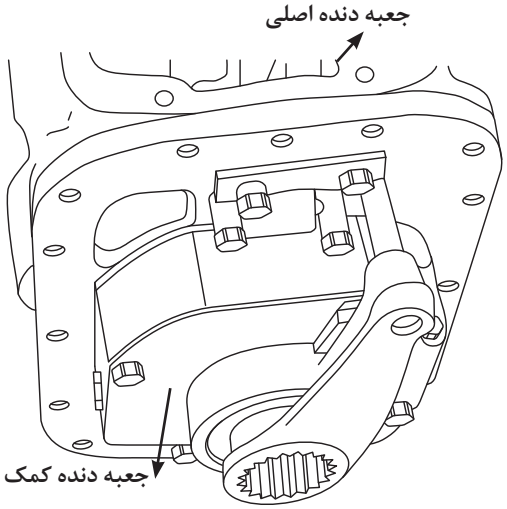
با یک جعبه دنده ســیاره ای ســاده می‌توان ۸ حالت مختلف (۴ ســرعت مســتقیم و ۲ سرعت وارونه، یک حالــت خلاص و یک حالت انتقــال بدون تغییر جهت و ســرعت) داشــت ولی برای انتقال توان به هر یک از سه‌اندام، احتیاج به کلاچ‌های اضافی خواهد بود.

ردیف اول بیشــتر برای دنده کمک یا کاهنده نهایی به کار برده می‌شــود (مانند تراکتور MF۲۸۵) که در آن دنده محیطی ترمز، دنده خورشیدی گرداننده و حامل گردانیده اســت. حرکت به خورشــیدی داده شده و از حامل گرفته می‌شود.

برای ترمز کردن دنده محیطی می‌توان آن را به پوسته جعبه دنده پیچ یا از یکــی از انواع ترمزها بهره گرفت ولی بیشتر روش اول به کار گرفته می‌شود.



شکل ۱۲. جعبه دنده کمک تراکتور U۶۵۰



شکل ۱۳. جعبه دنده کمک تراکتور MF۲۸۵

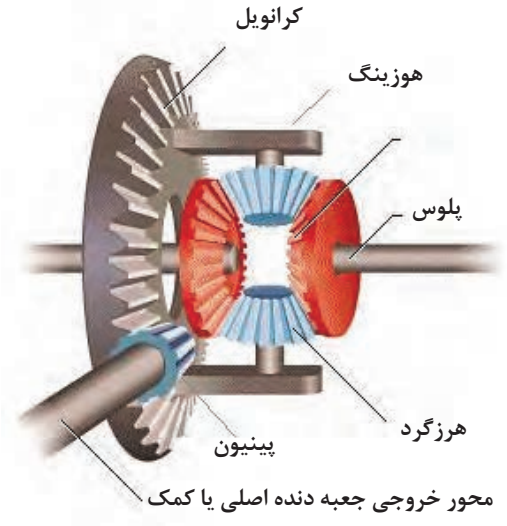
نکته

بعضــی از تراکتورها مانند MF۳۹۹، MF۴۷۵ و MF۴۸۵ علاوه بر جعبــه دنده اصلی دارای دو جعبه دنده کمک هستند. توسط جعبه دنده دوم (نیم دنده) می‌توان تعداد دنده‌ها را دو برابر کرد.

دیفرانسیل:

این دستگاه، برای انتقال گشتاور خط انتقال قدرت به چرخ‌های محرک و برای توزیع متناسب دور و گشتاور در آنها به کار می‌رود.

دیفرانسیل شامل دو چرخ‌دنده مخروطی به نام پینیون و کرانویل است. پینیون با محور خروجی جعبه دنده اصلی یا کمک و دنده کرانویل در ارتباط است. این دو چرخ دنده در هنگام کار باعث کاهش دور، افزایش و تغییر جهت گشتاور می‌شوند. کرانویل به کمک پیچ یا پرچ به پوسته هوزینگ متصل شده است. مجموعهٔ هوزینگ از پوسته، چرخ‌دنده‌های سر پلوس، چرخ‌دنده‌های هرزگرد و محور آنها و واشرهای ضد اصطکاک تشکیل شده است. مجموعه هوزینگ عمل انتقال گشتاور به پلوس‌ها و تنظیم دور چرخ‌ها را در سر پیچ انجام می‌دهد.



شکل ۱۴. اجزای دیفرانسیل

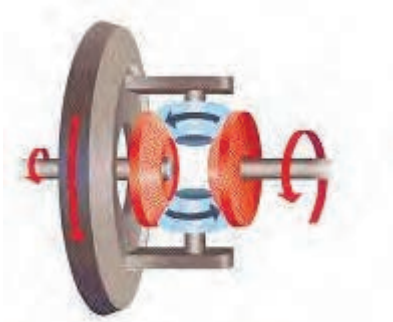
در حرکت مستقیم؛ پینیون، کرانویل را به چرخش درمی‌آورد و چون کرانویل با پیچ به هوزینگ متصل است، متعاقباً هوزینگ محور دنده‌های هرزگرد را حول محور پلوس‌ها به چرخش درمی‌آورد (شکل۱۵).

حرکت محور هرزگردها این دنده‌ها را به طرف دنده‌های سر پلوس فشار می‌دهد و باعث قفل شدن مجموعهٔ دنده‌های هوزینگ می‌گردد. بعد از طی مراحل بالا به علت یکپارچه شدن کرانویل، محفظه هوزینگ، دنده‌های سر پلوس، دنده‌های هرز گرد و پلوس‌ها تراکتور شروع به حرکت می‌کند و سرعت هر دو چرخ محرک یکسان و برابر تعداد دَوَران کرانویل می‌شود.



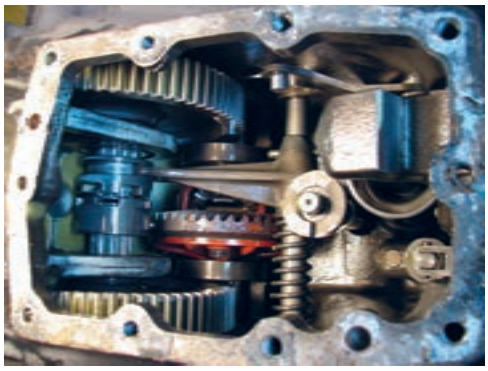
شکل ۱۵. وضعیت هرزگردها در حرکت مستقیم

هنگام طی مسیر منحنی شکل جاده، چون چرخ داخل پیچ، مسیر کوتاه تری را طی می‌کند باید نسبت به چرخ واقع در مسیر خارج پیچ دور کمتری بزند. درنتیجه سرعت دنده سر پلوس متصل به چرخ داخل پیچ کاهش می‌یابد و با دَوَران هوزینگ، محور و دنده‌های هرزگرد، سرعت دنده سر پلوس، پلوس و چرخ خارج پیچ را افزایش می‌دهند(شکل ۱۶).



شکل ۱۶. وضعیت هرزگردها در هنگام دور زدن

هنگامی‌که یکی از چرخهای محرک تراکتور در سطح یخ زده یا زمین سست و گلی و چرخ دیگر در زمین سخت و خشک قرار گیرد، چرخی که اصطکاک کمتری با زمین دارد با سرعت بیشتری می‌چرخد و چرخ دیگر درجا می‌ماند و تراکتور با چرخش آزاد یکی ازچرخها، از کار می‌ایستد(بکسوات کردن). در این حال برای انتقال نیروی دورانی یکنواخت به هر دو چرخ و فعال نمودن هر دوی آنها از قفل دیفرانسیل استفاده می‌شود.



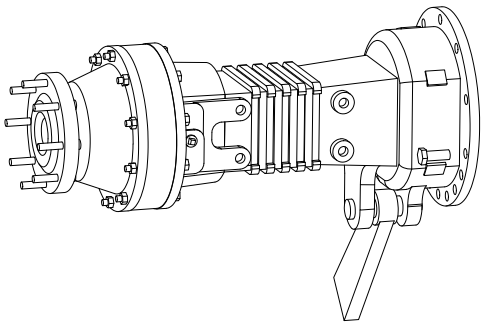
شکل۱۷. قفل دیفرانسیل

میل گاردان:

در صورتی که تراکتور دارای دو محور محرک باشد، یک دیفرانسیل نیز در محور جلو وجود خواهد داشت. میل‌گاردان توان را از جعبه دنده به دیفرانسیل جلو منتقل می‌کند. در تراکتور MF۳۹۹ با دو محور محرک، دیفرانسیل محور جلو با یک اهرم درگیر می‌شود تا تراکتور در وضعیت دو محور محرک قرار گیرد.

کاهنده نهایی:

کاهنده نهایی در آخرین مرحله انتقال توان موتور به چرخ‌ها قرار گرفته است و در حدود ۳ تا ۵ مرتبه افزایش گشتاور و کاهش دور را سبب می‌شود. این مجموعه ممکن است به صورت درگیری یک چرخ‌دنده کوچک با چرخ دنده بزرگ یا از نوع جعبه دنده سیاره‌ای یک وضعیّتی باشد.



شکل ۱۸. کاهنده نهایی

ب ـ مسیر سیستم انتقال قدرت به محور توانده‌ی:
مسیر انتقال توان به محور توانده‌ی به گونه‌ای است که علاوه بر ایجاد وضعیت‌های موتور گرد و چرخ گرد، امکان قطع و وصل توان و همچنین تغییر سرعت محور توانده‌ی را فراهم می‌آورد.

ـ وضعیت موتور گرد: وضعیت موتور گرد محور توانده‌ی از قبل جعبه دنده و معمولاً به وسیله محوری که به پوستهٔ کلاچ اصلی متصل است تأمین می‌شود. این محور معمولا توخالی بوده و محور انتقال توان به چرخ‌های محرک از داخل آن عبور می‌کند.



شکل ۱۹. موقعیت محور ورودی جعبه دنده و محور توانده‌ی

پرسش

با توجه به‌اینکه صفحه کلاچ نیز با روشن شدن موتور به گردش در می‌آید، چرا وضعیت موتور گرد از صفحه کلاچ تأمین نمی‌شود؟

ـ وضعیت چرخ گرد: وضعیت چرخ گرد در تراکتورها از محور خروجی جعبه دنده تأمین می‌گردد.

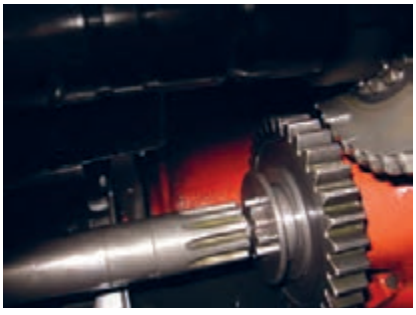
پرسش

چرا وضعیت چرخ گرد باید از محور خروجی جعبه دنده تامین شود؟

در تراکتورهایی که دارای وضعیت چرخ گرد هستند توسط یک اهرم می‌توان محور توانده‌ی را در وضعیت چرخ گرد یا موتور گرد قرار داد و یا خلاص نمود.



شکل ۲۱. محور توانده‌ی در حالت موتورگرد

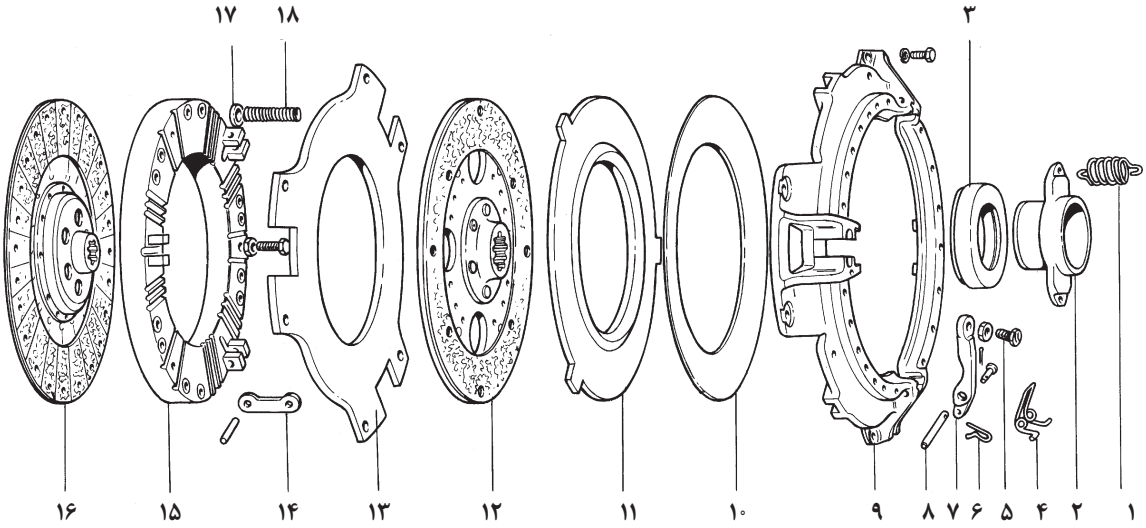


شکل ۲۰ . محور توانده‌ی در حالت خلاص

توجه

بعضی تراکتورها مانند MF۳۹۹ و JD۳۱۴۰ فاقد وضعیت چرخ گرد هستند.

ـ کلاچ محـــور تواندهی: جهت قطـــع و وصل توان، در مســـیر انتقال به محور تواندهی یک کلاچ مستقل قرار دارد. ایـــن کلاچ در بعضی از تراکتورها مانند U۶۵۰ از نوع مکانیکی (اصطکاکی) خشـــک است و در بعضی از تراکتورها ماننـــد MF۳۹۹ از نوع اصطکاکی روغنی یا تر است که سیستم فرمان آن از نوع هیدرولیکی است. در تراکتورهای MF۲۸۵ کلاچ محور تواندهی و کلاچ اصلی در یک مجموعه قـــرار گرفته‌اند این مجموعه را کلاچ دو مرحله‌ای می‌نامند. کلاچ دومرحله‌ای شـــامل دو صفحـــه کلاچ (صفحه کلاچ اصلـــی و صفحه کلاچ محور تواندهی)، دو صفحه فشار دهنده و یک فلایویل مجازی می‌باشـــد که به وســـیله یک پدال (پدال کلاچ اصلی) کنترل می‌شـــوند. در این نوع کلاچ‌ها، اگر پدال کلاچ تا حد معینی مثلاً تا نیمه فشـــرده شود، صفحه کلاچ اصلی آزاد شده جریان حرکت به جعبه دنده قطع و تراکتور متوقف می‌گردد ولـــی کلاچ محور تواندهی هنوز درگیر است و محور تواندهی به حرکت خود ادامه می‌دهـــد. اگر پدال را تا ته فشـــار دهیم این کلاچ نیز خلاص شده از حرکت می‌ایستد و لذا محور تواندهی و پمپ هیدرولیک نیز متوقف می‌شود.



۱ـ فنر، ۲ـ توپی بلبرینگ کلاچ، ۳ـ بلبرینگ کلاچ، ۴ـ فنرانگشتی، ۵ـ پیچ تنظیم، ۶ـ گیره، ۷ـ انگشتی، ۸ـ پین، ۹ـ پوسته، ۱۰ـ فنر صفحه ای، ۱۱ـ صفحهٔ فشاردهنده، ۱۲ـ صفحه کلاچ محور تواندهی، ۱۳ـ فلایویل مجازی، ۱۴ـ بست، ۱۵ـ صفحه فشاردهنده اصلی، ۱۶ـ صفحه کلاچ اصلی، ۱۷ـ واشر، ۱۸ـ فنر

شکل ۲۲ . اجزای کلاچ دو مرحله ای تراکتور MF۲۸۵

ـ جعبه دنده محور تواندهی: ماشین‌هایی که توسط محور تواندهـــی تراکتور به حرکت در می‌آیند باید با دورهای ۱۰۰۰ یـــا ۵۴۰ دور در دقیقه کار کنند به همین دلیل روی دورسنج موتور علامتی زده شده که نشان دهنده دوری از موتور اســـت که محور تواندهی با سرعت ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه می‌چرخد(دور مشخصه موتور). در مسیر انتقال نیرو به محور تواندهی بعضی تراکتورها مانند MF۳۹۹ یک جعبه دنده قرار گرفته اســـت که امکان انتخاب هر دو ســـرعت را فراهم می‌آورد. کنترل این جعبه دنده به صورت هیدرولیکی انجام می‌شود.

نکته

در تراکتور JD۳۱۴۰ جعبه دنده محور تواندهی دارای اهرم کنترل نمی‌باشد . در این تراکتور برای تغییر سرعت بایـــد محـــور را خارج کرده و به جای آن محور یدکی را داخل جعبه دنده جا زد. با این جابجایی جعبه دنده در یکی از دورهای ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه به کار می‌افتد.

نکته

سرعت دوران محور تواندهی در تراکتورهای G۲۳۸ یا G۲۳۰ در یکی از دورهای ۵۱۰ یا ۷۵۰ دور در دقیقه قابل انتخاب است . در این تراکتورها محور تواندهی دارای دو شافت خروجی است که یکی در جهت عقربه‌های ساعت و دیگری در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد.

عیب یابی اولیه سیستم انتقال قدرت

در تراکتورها، تعمیر سیستم انتقال قدرت نسبت به تعمیر موتـــور به مراتب کمتر اتفاق می‌افتد اما این بدین معنی نیست که سیستم انتقال قدرت دچار خرابی نمی‌گردد. در صورت بروز ایراد در سیســـتم انتقال قدرت اولین گام عیب‌یابی با استفاده از مشاهدات و اظهارات مشتری(راننده تراکتور) است. در ادامه متداول‌ترین عیوب سیستم انتقال قدرت و روش تشخیص آنها آورده شده است:

ـ جا نرفتن دنده یا جا رفتن دنده با صدا: جا نرفتن دنده به علت آزاد نکردن کلاچ ، شکســـتن ماهک‌ها یا ایراد در دســـتگاه سنکرونیزه می‌باشـــد. اگر ایراد مربوط به همه دنده‌ها باشد دلیل آن آزاد نکردن کلاچ است در غیر این صورت ایراد مربوط به جعبه دنده است.

ـ دنده جا رفته ولی تراکتور حرکت نمی‌کند: در صورتی که عیب تنها در یک دنده مشخص، مشاهده شود نشانه شکســـتگی ماهک‌ها یا دســـته دنده می‌باشد که سبب می‌شود دنده به ظاهر جا رفته ولی عملاً درگیر نباشد. اما اگر جـــا رفتن دنده و عدم حرکـــت تراکتور در تمام دنده‌ها اتفاق بیفتد می‌توان به ترتیب زیر عیب‌یابی کرد:

۱ـ اگر بوی سوختگی، لرزش و داغ کردن محفظه کلاچ مشاهده شـــود ایراد مربوط به بوکســـوات صفحه کلاچ است که در اثر تمام شدن صفحه، ضعیف شدن فنرهای فشار دهنده، چرب بودن صفحه کلاچ و یا ساییده شدن نامناسب سطح فلایویل و صفحه فشار دهنده است و در هر صورت باید کلاچ پیاده و تعمیر شود.

۲ـ محـــور تواندهی را در حالت چرخ گرد و تراکتور را در دنده قرار دهید و به چرخش محور توجه کنید:

ـ اگر محور شـــروع به چرخش کند نشـــانه‌این است که قطعات سیستم انتقال قدرت تا دیفرانسیل سالم هستند و ایراد مربوط به خرد شدن دنده‌های هرزگرد دیفرانسیل و یا بریدن پلوس می‌باشد و برای تشخیص علت اصلی باید قطعات به ترتیب باز شده و بررسی شوند.

ـ اگر محور تواندهی نچرخد نشان‌دهنده ایراد قطعات قبل از دیفرانســـیل است و دلیل عمده آن بریدن محور کلاچ یا هرز شدن واسطه انتقال بین جعبه دنده و دیفرانسیل است.



شکل ۲۳. واسطه انتقال بین جعبه دنده و دیفرانسیل و موقعیت آن روی تراکتور

ـ قاطی کردن دنده: قاطی کردن دنده به دو صورت اتفاق می‌افتد در حالت اول دنـــده در یک حالت قرار گرفته و خلاص نمی‌شود و در حالت دوم دو دنده همزمان با هم درگیر هســـتند که در این صورت با برداشتن پا از روی کلاچ، تراکتور خاموش می‌شـــود. علت قاطی‌کردن دنده خردشـــدن، سایش و گیر کردن ســـاچمه فنرهای میل ماهک می‌باشد.

در صورت بروز هر کدام از حالت‌های ذکر شده می‌توان با خارج کردن اهرم دنده و جابجایی ماهک‌ها به وسیله پیچ گوشـــتی یا اهرم دیگر آنها را آزاد نمود ولی در دراز مدت تعمیر قطعات معیوب ضروری است.

ـ بیرون زدن دنـــده: علت بیـــرون زدن دنده خوردگی چرخ‌دنده‌ها (ذوزنقه‌ای شـــدن دنده‌ها) و یا خردشـــدن، سایش و گیر کردن ساچمه فنرهای میل ماهک می‌باشد.

ـ لرزش پدال کلاچ: علت لرزش پدال کلاچ، تاب برداشتن صفحه کلاچ، خردگی نامنظم ســـطح فلایویل و صفحه فشار دهنده و یا ضعیف شدن فنرهای صفحه فشار دهنده است.

ـ کاهش کشش تراکتور: با دلایل کاهش کشش تراکتور در مبحث سرســـیلندر، نیم موتور و سوخت‌رسانی آشنا شده‌اید. بوکسوات کلاچ در اثر خردگی و یا صیقلی‌شدن لنت صفحه کلاچ و نیز ضعیف شدن فنرهای صفحه فشار دهنده نیز می‌تواند از دلایل کاهش کشش تراکتور باشد.

ـ صـــدای غیر متعارف از سیســـتم انتقال قدرت: صدای غیر متعارف سیســـتم انتقال قدرت نشان دهنده خرابی بلبرینگ کلاچ، یاتاقان‌ها (بلبرینگ‌های محورهای دوار) و یا سایش چرخ دنده‌ها است و باید با نقطه یابی محل صدا، قطعات مربوطه را باز و تعمیر نمود.

توجه

اگر صدای غیر متعارف مربوط به بلبرینگ کلاچ باشـــد بلافاصله بعد از فشردن پدال کلاچ ظاهر و با رها کردن آن قطع می‌شود و اگر مربوط به جعبه دنده، دیفرانسیل و یا کاهنده نهایی باشد با فشردن پدال کلاچ صدا قطع می‌شود.

ـ نشتی روغن هیدرولیک: آب‌بندی جعبه دنده نسبت به محفظه کلاچ، کاهنده نهایی نســـبت به چرخ‌ها و محور تواندهی نســـبت به خارج به وســـیله کاسه نمد انجام می‌شود. در صورت خرابی کاسه نمد امکان نشت روغن هیدرولیک وجود دارد.

آب‌بنـــدی بین پوســـته دیفرانســـیل و جعبـــه دنده و همچنین آب بندی درپوش جعبه دنده به وسیله واشر انجام می‌گیرد.

ـ وجود براده در روغن هیدرولیک: وجود براده در روغن هیدرولیـــک می‌تواند از لنت‌های ترمـــز، چرخ دنده‌ها، محورها و یا سایش ماهک‌ها باشد.

ـ جا نرفتن اهرم محور تواندهـــی: علت جا نرفتن اهرم محور تواندهی شکستن اهرم یا ماهک مربوطه و یا عمل نکردن کلاچ محور تواندهی اســـت. عمل نکردن کلاچ محـــور تواندهی می‌تواند به دلیل تنظیم نبودن آن و یا تمام شـــدن لنت کلاچ باشـــد. در تراکتور MF۲۸۵ از پایین محفظه کلاچ می‌توان آن را تنظیم نمود.

در تراکتور MF۳۹۹ دلیل عمل نکردن کلاچ می‌تواند تمام شـــدن لنت صفحات کلاچ و یا ضعیف شدن فشار روغن باشد.

فعالیت کارگاهی

آزمایش بوکسوات صفحه کلاچ

مراحل انجام کار:

۱ـ تراکتور را در سبک ترین دنده قرار دهید.

۲ـ ترمز دستی را بکشید.

۳ـ اهرم گاز دستی را در حالت وسط قرار دهید.

۴ـ کلاچ را به آرامی رها کنید و به عکس العمل موتور توجه کنید.

۵ـ اگر موتور بدون تغییر صدا به کار خود ادامه داد ، صفحه کلاچ بوکسوات دارد اما اگر موتور تراکتور خاموش شد کلاچ بوکسواتی ندارد .

فعالیت کارگاهی

عیب یابی سیستم انتقال قدرت

مراحل انجام کار:

۱ـ سیستم انتقال قدرت را از نظر نشتی کنترل کنید.

۲ـ روغن هیدرولیک را از نظر وجود براده بررسی کنید.

۳ـ صدای قطعات سیستم انتقال قدرت را بررسی کنید.

۴ـ محفظه کلاچ را از نظر حرارت، لرزش و یا بوی نامتعارف بررسی کنید.

۵ـ کلاچ را از تنظیم خارج کنید و تغییرات به‌وجود آمده در سیستم انتقال قدرت را قطعه به قطعه بررسی کرده و مشاهدات خود را در قالب گزارش کار به هنرآموزتان تحویل دهید.

باز کردن قطعات سیستم انتقال قدرت

بعد از تشخیص عیب و به منظور تعمیر قطعه معیوب باید اقدام به باز کردن قطعات سیستم انتقال قدرت نمود. بهتر است قبل از باز کردن قطعات، ابتدا تراکتور به طور کامل شسته شود.

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن و تفکیک قطعات کلاچ یک مرحله ای

مراحل انجام کار:

۱ـ یک تراکتور دارای کلاچ یک مرحله ای مانند U۶۵۰ تحویل بگیرید.

۲ـ زیر پوسته جعبه دنده را به وسیله خرک مهار کنید.

۳ـ جلو و عقب چرخ‌های محرک را مهار کنید.

۴ـ قسمت جلوی تراکتور را به وسیلهٔ جرثقیل مهار کنید.

۵ـ موتور و انتقال نیرو تراکتور را از هم جدا کنید.

۶ـ پیچ‌های اتصال پوسته دیسک کلاچ به فلایویل را به آرامی و در چند مرحله باز کنید.

۷ـ مجموعه کلاچ و صفحه کلاچ را از روی فلایویل بردارید.

۸ـ قطعات مجموعه کلاچ را علامت‌گذاری کنید.

۹ـ پیچ‌های تنظیم انگشتی‌ها را باز کنید.

۱۰ـ با خارج کردن پین انگشتی‌های کلاچ آنها را از پوسته جدا کنید.

۱۱ـ پوسته کلاچ را بردارید.

۱۲ـ فنرهای کلاچ را به همراه کاسه فنرها خارج کنید.



شکل ۲۴. پیاده کردن موتور تراکتور U۶۵۰

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن و تفکیک قطعات کلاچ دو مرحله ای تراکتور MF۲۸۵

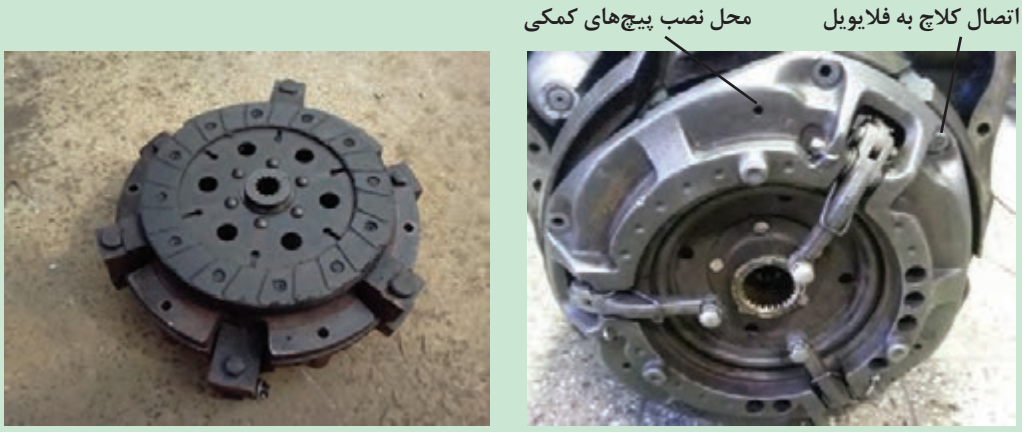
مراحل انجام کار:

۱ـ موتور و انتقال نیرو تراکتور را از هم جدا کنید.

۲ـ سه عدد پیچ کمکی را داخل سه سوراخ ، به یک فاصله از هم بر روی پوسته کلاچ ببندید.

۳ـ شش عدد پیچ اتصال کلاچ به فلایویل را شل نموده و همراه واشرهایشان بیرون آورید.

۴ـ مجموعه کلاچ را از فلایویل جدا کرده و صفحه کلاچ را از روی فلایویل بردارید.



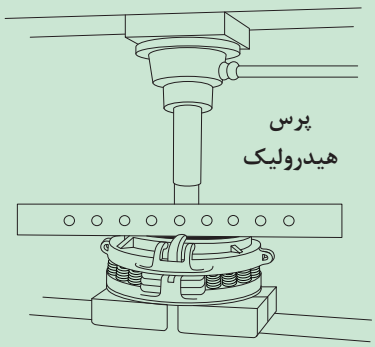
شکل ۲۵. جدا کردن مجموعه کلاچ از فلایویل

۵ـ بـــه کلیه قطعات (درپـــوش صفحه کلاچ، صفحه فشـــاردهنده محور تواندهی، فلایویـــل مجازی و صفحه فشاردهنده کلاچ اصلی) علامت بزنید تا در موقع مونتاژ سر جای خود بسته شوند.



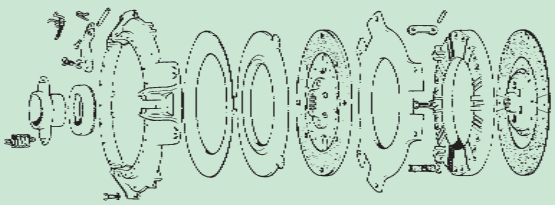
شکل ۲۶. علامتگذاری قطعات مجموعه کلاچ

۶ـ مجموعه صفحه کلاچ را روی پرس قرار داده و میله مناسبی روی آن قرار دهید (شکل۲۷).
۷ـ به وسیلهٔ پرس به میله تا حدی فشار وارد کنید که سه عدد پیچ کمکی آزاد شود.
۸ـ خارهای نگهدارنده انگشتی‌ها را بیرون آورید.
۹ـ پین‌های محوری انگشتی‌ها را بیرون آورید.
۱۰ـ فنرهای انگشتی را خارج کنید.
۱۱ـ انگشتی کلاچ را از اتصالات آزاد کنید.
۱۲ـ به تدریج فشار پرس هیدرولیکی را کم کنید تا فنرها از حالت فشردگی آزاد شوند.
۱۳ـ صفحه درپوش ، فنر بشقابی، صفحه فشار دهنده، فنرهای مارپیچی ، صفحه کلاچ محور تواندهی و فلایویل مجازی را به ترتیب بردارید.



شکل ۲۷. قرار دادن صفحه کلاچ زیر پرس





شکل ۲۸. قرار دادن مجموعه کلاچ روی گیره جهت تفکیک قطعات

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن ماهک‌های جعبه دنده تراکتور MF۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ تراکتور را بین موتور و جعبه دنده جدا کنید.

۲ـ با قرار دادن خرک زیر پوســـته فاصله‌انداز (بین جعبه دنده و دیفرانســـیل)، پوسته جعبه دنده را از پوسته فاصله‌انداز جدا کرده و جعبه دنده را پیاده کنید.

۳ـ خار انتهای پین اهرم تعویض دنده را خارج کرده و پین نگهدارنده اهرم تعویض دنده را بیرون آورید.

۴ـاهرم تعویض دنده را به سمت بالا کشیده و بیرون آورید.

نکات ایمنی

اهرم تعویض دنده دارای واشـــر و فنر اســـت در هنگام برداشتن واشـــر نگهدارنده فنر بایستی از پریدن فنر جلوگیری نمود تا احتمال وقوع صدمه یا جراحت نباشد.

۵ـ سه عدد پیچ سفت کننده هر یک از زیر پایی‌ها به درب تعویض دنده را باز کنید (شکل۲۹).

۶ـ پیچ‌هـــای درپـــوش جعبه دنده را باز کرده و درپوش را به‌این طرف و آن طرف در جایش تکان دهید تا آزاد شود و سپس درپوش را بردارید.

۷ـ واشر درپوش را برداشته و محل آن را تمیز کنید.



شکل ۲۹. خارج کردن اهرم‌های تعویض دنده

تجربه کنید: ماهک‌های تعویض دنده را در جهت انتخاب دنده‌های مختلف حرکت دهید و به وضعیت درگیری دنده‌ها دقت کنید.از مشاهدات خود گزارش تصویری تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

۸ـ سیم‌های قفلی را آزاد کنید(شکل ۳۰).



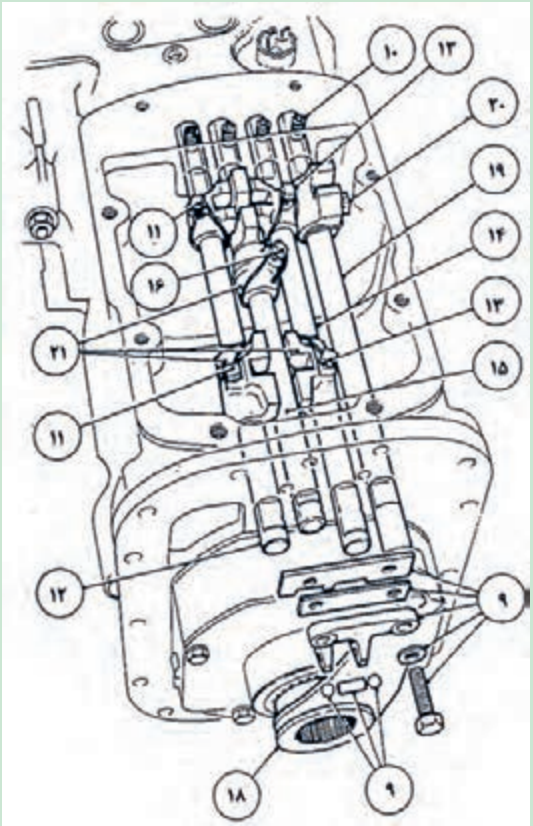
شکل ۳۰. جعبه دنده تراکتور MF۲۸۵

۹ـ نگهدارنده انتهای میل ماهک‌ها را باز کنید.
۱۰ـ پیچ‌ها، دو شاخه، ساچمه، میله‌ها و صفحات نگهدارنده انتهای میل ماهک‌ها را بیرون آورید.
۱۱ـ فنرها و میله‌های پیستون مانند را بیرون آورید.
۱۲ـ ریل تعویض دنده سه را ۱۸۰ درجه بچرخانید.
۱۳ـ پین‌های میله‌ای دنده‌های ۱ و عقب را بیرون آورید.
۱۴ـ ریل دنده‌های ۱ و عقب را به سمت عقب پوسته لغزانده و آن را بیرون آورید.

توجه

هنگامی‌که ریل‌های تعویض دنده را بیرون می‌آورید، زبانه‌های اهرم تعویض دنده را نگهدارید.

۱۵ـ پین‌های قفلی دنده‌های ۲و ۴ را بیرون آورید.
۱۶ـ ریل دنده‌های ۲و۴ را از سمت عقب پوسته خارج کنید.
۱۷ـ پین قفلی زبانه تعویض دنده سه رابیرون آورید.
۱۸ـ ریل دنده ۳ را به سمت عقب پوسته لغزانده و آن را بیرون آورید.
۱۹ـ ریل دنده سبک و سنگین را به سمت عقب لغزانده و کوپلر(قطعه جفت کننده) را بیرون آورید.
۲۰ـ ریل دنده سبک و سنگین را ۹۰ درجه بچرخانید.
۲۱ـ پین قفلی دنده‌های سبک و سنگین را بیرون آورید.
۲۲ـ دو شاخه‌های تعویض دنده (ماهک‌ها) را از جعبه دنده بیرون آورید.



شکل ۳۱. بیرون آوردن ماهک‌ها

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن کاهنده نهایی

مراحل انجام کار:

۱ـ ترمز دستی را بکشید.

۲ـ چرخ عقب تراکتور را باز کنید (شکل۳۲).

۳ـ درپوش‌های تخلیه روغن کاهنده نهایی را باز کرده و روغن آن را در تشت تخلیه کنید.

۴ـ روی پوسته کاهنده و پوسته پلوس علامت بزنید.

۵ـ پیچ و مهره‌ها را باز کنید (شکل۳۳).

۶ـ مجموعه پوســـته بیرونی و دنده محیطی را کمی‌بیرون کشیده و روی دنده محیطی در راستای علامت‌های پوسته علامت بزنید.

۷ـ مجموعه پوسته بیرونی و دنده محیطی را خارج کنید.

۸ـ دنده محیطی را بردارید.

توجه

پلوس به عقب کشیده نشود.

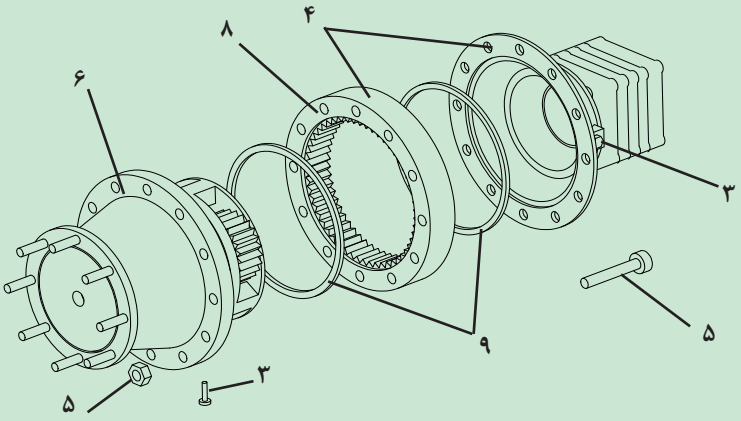


شکل ۳۲. کاهنده نهایی بعد از باز کردن چرخ

۹ـ دو عدد واشر ویکتوری را برداشته و در سطل زباله بیندازید.

توجه

برای پیاده کردن و تفکیک قطعات دیفرانسیل و مکانیسم قفل دیفرانسیل باید درپوش زیر صندلی و پوسته فاصله‌انداز جعبه دنده و پوســـته پلوس باز شـــوند. انجام این تعمیرات به تخصص بالاتری نیاز دارد و در این کتاب بررسی نمی‌شود.



شکل ۳۳. پیاده کردن کاهنده نهایی

فعالیت کارگاهی

تفکیک قطعات کاهنده نهایی تراکتورهای **MF**

مراحل انجام کار:

۱ـ مجموعه پوســـته بیرونی را باز کنید. برای ســـرویس کردن چرخ دنده خورشیدی تنها لازم است که یکی از دنده‌های سیاره ای را بیرون آورید.

۲ـ پین غلتکی را بیرون آورده و دور بیندازید (شکل۳۴).

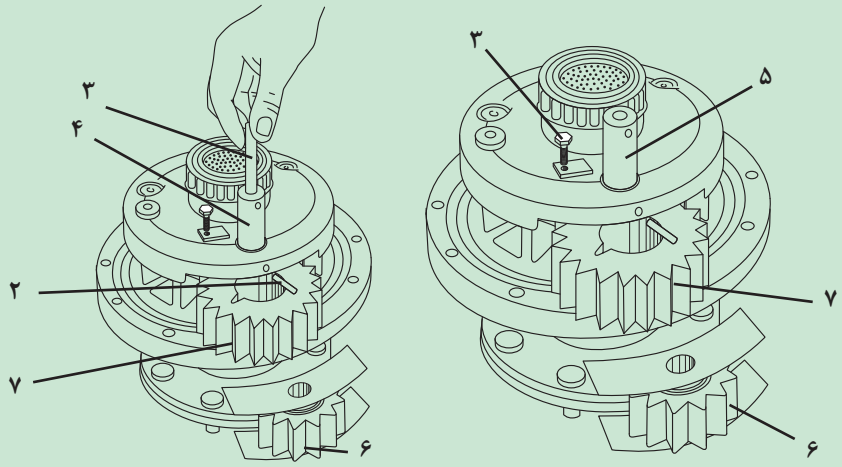
۳ـ پیچ " ۳/۸ را به شفت چرخ دنده سیاره ای ببندید.

۴ـ شـــفت را طوری به عقب بکشـــید که غلتک‌های سوزنی از جایشان در نیامده باشند. (غلتک‌های سوزنی به هم نخورند).

۵ـ پیچ "۳/۸ را بیرون آورید.

۶ـ واشـــر فشـــاری و چرخ دنده ســـیاره ای را بیرون آورید. چنانچه تعمیر کلی مورد نظر باشد در این صورت بندهای ۲ الی ۶ را تکرار کنید.

۷ـ چرخ دنده خورشیدی را عقب بکشید . کلیه قطعات را کنترل و در صورت وجود علائم ساییدگی یا صدمه تعویض کنید.



شکل ۳۴. تفکیک قطعات دو نوع کاهنده نهایی

فعالیت کارگاهی

خارج کردن اهرم تغییر وضعیت محور تواندهی در تراکتور **MF**۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ روغن سیستم انتقال نیرو را تا علامت LOW روی گیج روغن تخلیه کنید.

۲ـ شش عدد پیچ درپوش بغل شفت انتقال نیرو را باز کنید (شکل۳۵).

۳ـ درپوش را بردارید.

۴ـ واشر گاسکت را برداشته و دور بیندازید.

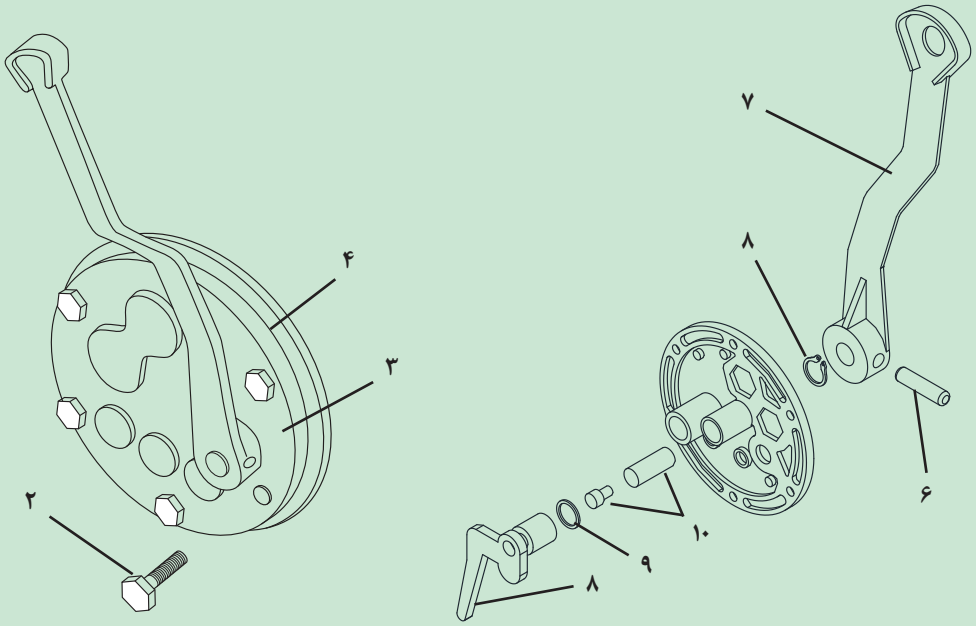
۵ـ پین غلتکی را خارج کنید.

۶ـ اهرم P.T.O را خارج کنید.

۷ـ خار رینگ را بیرون آورید.

۸ـ اهرم تعویض را بیرون آورید.

۹ـ اورینگ را خارج کنید.
۱۰ـ فنر و قطعه پیستون مانند را بیرون آورید.



شکل ۳۵. خارج کردن اهرم تغییر و ضعیت محور تواندهی در تراکتور MF۲۸۵

کنترل و بستن قطعات سیستم انتقال قدرت

فعالیت کارگاهی

مونتاژ مجموعه کلاچ تراکتور MF۲۸۵ و بستن آن روی تراکتور

مراحل انجام کار:

۱ـ کلیه قطعات را از نظر ساییدگی، سوختگی، تغییر شکل، ترک و سایر علائم ناشی از حرارت زیاد کنترل کنید.

۲ـ کلیه فنرها را از لحاظ فشار و بار مجاز کنترل و وضعیت واشر بشقابی را نیز بررسی نمایید.

نکته

در صورتی که علائم سوختگی در صفحه فلایویل دیده شود می‌توان آن را هر دفعه به‌اندازه ۰/۲۵ میلی‌متر تا حداکثر ۱ میلی‌متر سنگ زنی کرد. لبه صفحه ای که به آن درپوش کلاچ پیچ می‌شود نیز همان مقدار بایستی سنگ زنی شود تا اینکه فاصله از کلاچ بین اندازه‌های ۳۹/۶۲ الی ۳۹/۷۵ ثابت بماند.

توجه

هرگز نباید تحت هیچ شرایطی فلایویل مجازی و یا صفحات فشار دهنده را سنگ زنی نمود زیرا که این عمل، خصوصیات انتقال گرما(سردشدگی) را شدیداً کاهش می‌دهد.

۳ـ مجموعه کلاچ را عکس مراحل باز کردن آن مونتاژ کنید.

۴ـ واشرهای فیبری را تعویض کنید.



شکل ۳۶. صفحه کلاچ معیوب

۵ـ کمی گریس (ترجیحاً گریس سوپرموبیکس) به هزار خار صفحه کلاچ بمالید.

۶ـ صفحه کلاچ را روی فلایویل قرار دهید.

۷ـ با استفاده از ابزار مخصوص، مجموعه کلاچ و صفحه کلاچ را هم مرکز نمایید(شکل ۳۷)

۸ـ ۶ عدد پیچ آلن و واشرها را در جایشان بسته و سفت کنید.

۹ـ سه عدد پیچ کمکی را باز کرده و ابزار مخصوص هم مرکز کردن صفحات را بیرون بیاورید.



شکل۳۷. سوار کردن مجموعه کلاچ روی فلایویل



شکل ۳۸. تنظیم انگشتی‌های کلاچ

۱۰ـ انگشتی‌های کلاچ را با استفاده از ابزار مخصوص تنظیم کنید (شکل ۳۸).

۱۱ـ کلاچ محور تواندهی را تنظیم کنید(شکل ۳۹).





شکل ۳۹. تنظیم کلاچ محور تواندهی

۱۲ـ موتور و سیستم انتقال نیروی تراکتور را مونتاژ کنید.

۱۳ـ خلاصی پدال کلاچ را کنترل کنید.

فعالیت کارگاهی

بستن جعبه دنده

مراحل انجام کار:

۱ـ کلیه قطعات را قبل از بستن به طور کامل شسته و کنترل کنید و در صورت نیاز قطعات معیوب را تعویض کنید.



شکل ۴۰. برخی ایرادات قطعات جعبه دنده

۲ـ میل ماهک‌ها را عکس مراحل باز کردن، درون پوسته جعبه دنده سوار کنید.

۳ـ قبل از جا زدن میل ماهک‌ها چند قطره روغن به آنها بزنید.

۴ـ در موقع کامل کردن مراحل مونتاژ، کلیه زبانه‌های اهرم تعویض دنده را در وضعیت خلاص قرار دهید.

۵ـ پس از سوار کردن ماهک‌ها، چگونگی تعویض دنده را کنترل کنید.

۶ـ به درپوش جعبه دنده و جای آن روی پوسته جعبه دنده، چسب واشر فوری بمالید.

۷ـ واشر را روی پوسته قرار دهید.

۸ـ درپوش جعبه دنده را عکس مراحل باز کردن آن سوار کنید .

۹ـ اهرم‌های تعویض دنده را عکس مراحل باز کردن آنها جا بزنید.

۱۰ـ پوسته جعبه دنده را به وسیله جرثقیل روی پوسته واسط سوار کنید.

۱۱ـ موتور را روی سیستم انتقال قدرت سوار کنید.

۱۲ـ مخزن روغن جعبه دنده را با روغن مناسب پرکنید.

فعالیت کارگاهی

مونتاژ قطعات و بستن کاهنده نهایی

مراحل انجام کار:

۱ـ قطعات کاهنده نهایی را مونتاژ کنید. برای بستن عکس مراحل باز کردن عمل کنید و به نکات زیر توجه کنید:

ـ هرگاه غلتک‌های سوزنی از جایشان در آمده باشند، با استفاده از وازلین (نه گریس)، آنها را سر جایشان قرار دهید. برای چرخ دنده سیاره‌ای ۵۶ غلتک سوزنی وجود دارد. (دو ردیف ۲۹ غلتک به علاوه واشر فاصله‌انداز)

ـ مطمئن شوید که سوراخ‌های پوسته ریخته‌گری شده و شفت در امتداد هم باشند.

ـ پین غلتک نو نصب کنید.

۲ـ سوار کردن کاهنده نهایی روی تراکتور عکس باز کردن است فقط باید نکات زیر را هنگام بستن رعایت کنید:

ـ واشر چوب پنبه‌ای نو نصب کنید.

ـ مطمئن شوید که خط‌های کشیده شده با قلم سوزنی در امتداد هم باشند و مطمئن شوید که کلیه دنده‌های دنده رینگ درگیر شده باشند در غیر این صورت صدمه شدیدی ایجاد خواهد شد.

۳ـ پوسته را با روغن پیشنهاد شده تا سطح مناسب پر کنید.

فعالیت کارگاهی

بستن اهرم تغییر وضعیت محور تواندهی در تراکتور MF۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ اورینگ نو نصب کنید.

۲ـ پین غلتکی نو نصب کنید.

۳ـ واشر گاسکت نو نصب کنید.

۴ـ اهرم تعویض را در شیار دنده P.T.O در وضعیت چرخ گرد قرار دهید.

۵ـ قطعات را عکس مراحل باز کردن ببندید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور

شرح کار: کنترل و عیب یابی سیستم انتقال قدرت (بررسی علل جا نرفتن دنده، جا رفتن دنده ولی حرکت نکردن تراکتور، قاطی کردن دنده، بیرون زدن دنده، صدای غیر عادی،لرزش پدال کلاچ، نشتی روغن هیدرولیک، جا نرفتن اهرم محور تواندهی، بوکسوات صفحه کلاچ) - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر- پیاده کردن و تفکیک قطعات کلاچ یک مرحله ای- پیاده کردن و تفکیک قطعات کلاچ یک مرحله ای - پیاده کردن جعبه دنده- تعویض ماهک‌های دنده- پیاده کردن و تفکیک قطعات کاهنده نهایی- خارج کردن اهرم محور تواندهی- تمیز کردن و شست‌وشوی قطعات باز شده- تعمیر و بستن کلاچ‌های یک و دو مرحله ای- تعمیر و نصب ماهک‌ها- سوار کردن جعبه دنده- تعمیر و بستن کاهنده نهایی- تعمیر و بستن اهرم محور تواندهی

استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیر تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیستم انتقال قدرت تراکتور، تعمیرات انواع و اجزا سیستم انتقال قدرت تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها: مشاهده روند بررسی علل جا نرفتن دنده ، مشاهده روند بررسی جا رفتن دنده ولی حرکت نکردن تراکتور ، مشاهده روند بررسی علل قاطی کردن دنده، مشاهده روند بررسی صدای غیر عادی ، مشاهده روند کنترل بوکسوات صفحه کلاچ ـ مشاهده روند کنترل نشتی روغن هیدرولیک ـ مشاهده روند کنترل علل جا نرفتن اهرم محور تواندهی ـ مشاهده روند کنترل علل لرزش پدال کلاچ- مشاهده چک لیست تکمیل شده - مشاهده رویه باز کردن اجزای سیستم انتقال قدرت مطابق دستورالعمل ـ کنترل نحوه بررسی اجزای سیستم انتقال قدرت - تمیز بودن قطعات هنگام کنترل و نصب - مشاهده روند نصب اجزای سیستم انتقال قدرت مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه شارژ روغن هیدرولیک- کنترل نهایی پس از انجام کار (نشتی، اتصالات و .....)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه ـ زمان ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم انتقال قدرت- ماده شست‌وشو- روغن هیدرولیک

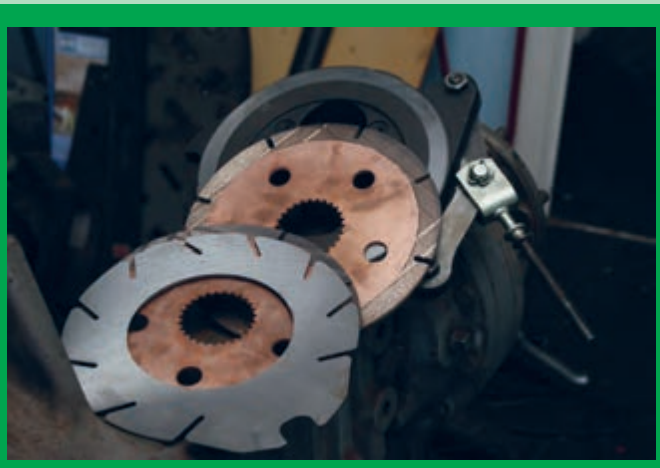
معیار شایستگی:

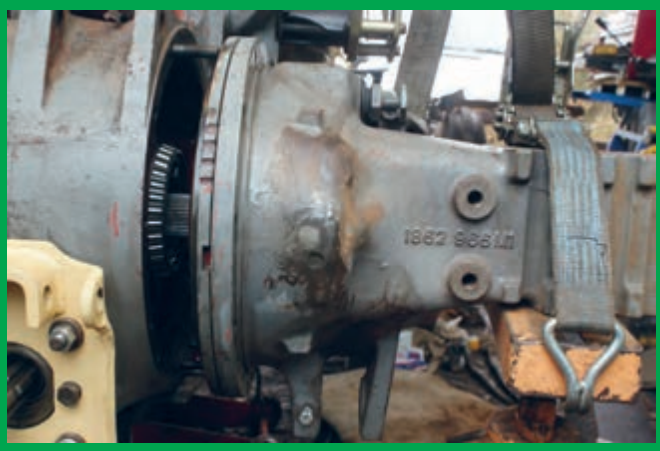
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم انتقال قدرت بدون باز کردن تجهیزات	۲	
۲	باز کردن اجزای سیستم انتقال قدرت	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم انتقال قدرت	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرآیند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سیستم انتقال قدرت نمایید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

پودمان ۵

تعمیر سیستم‌های فرمان و ترمز تراکتور





کنترل و هدایت تراکتور بدون اســـتفاده از سیســـتم‌های فرمان و ترمز پیشرفته که ضمن افزایش ســـرعت و قدرت فرمان‌دهی و ترمزگیری، مانورپذیری تراکتور را در شـــرایط ســـخت مزرعه مهیا می‌کند، امکان‌پذیر نیســـت. سیســـتم‌های فرمان و ترمز تراکتور به لحاظ ایمنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و باید همیشه در وضعیت ایده‌آل نگهداری شوند.

واحد یادگیری ۷

تعمیر سیستم ترمز تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

ـ ترمز تراکتور چگونه کار می‌کند؟
ـ چرا هنگام ترمز کردن با بعضی از تراکتورها صدای ناهنجاری شنیده می‌شود؟
ـ چرا بعضی تراکتورها هنگام ترمز به یک سمت کشیده می‌شوند؟
ـ چگونه می‌توان عیوب سیستم ترمز را برطرف نمود؟

دستگاه ترمز برای کم کردن سرعت تراکتور یا متوقف ساختن آن طرح ریزی شده است. وقتی که راننده پدال ترمز را فشار می‌دهد، نیروی پای او به دیسک ترمز منتقل می‌شود. پس از آن اصطکاک بین لنت و دیسک ترمز، تراکتور را متوقف کرده یا سرعت آن را کم می‌کند. در این واحد یادگیری ضمن آشنایی با ساختمان و نحوهٔ کار ترمز تراکتورها، نحوهٔ تعمیرات آنها را نیز فراخواهید گرفت.

استاندارد عملکرد:

هنرجویان در پایان این واحد یادگیری قادر خواهند بود سیستم ترمز تراکتورهای رایج را عیب یابی کرده، باز نموده ، بسته و تنظیم کنند.

ساختمان و طرز کار ترمز تراکتور

ترمز تراکتورهای رایج در ایران از نوع صفحه‌ای(دیسکی) و دارای دو مکانیـــزم ترمز مجزا برای هریک از چرخ‌های محرک اســـت. این دو مکانیزم توســـط دو پدال کنترل می‌شوند.

انتقال نیروی اعمال شـــده توسط پای راننده به مکانیزم ترمز به صورت مکانیکی و یا هیدرولیکی انجام می‌گیرد.

در روش مکانیکی نیروی اعمال شده بر هر یک از پدال‌های ترمز از طریق یک سری اهرم بندی که به وسیله لولاهایی به یکدیگر متصل و یا در نقطه ای از بدنه مستقر شده‌اند، به دیسک‌های طرفین تراکتور منتقل می‌شود.

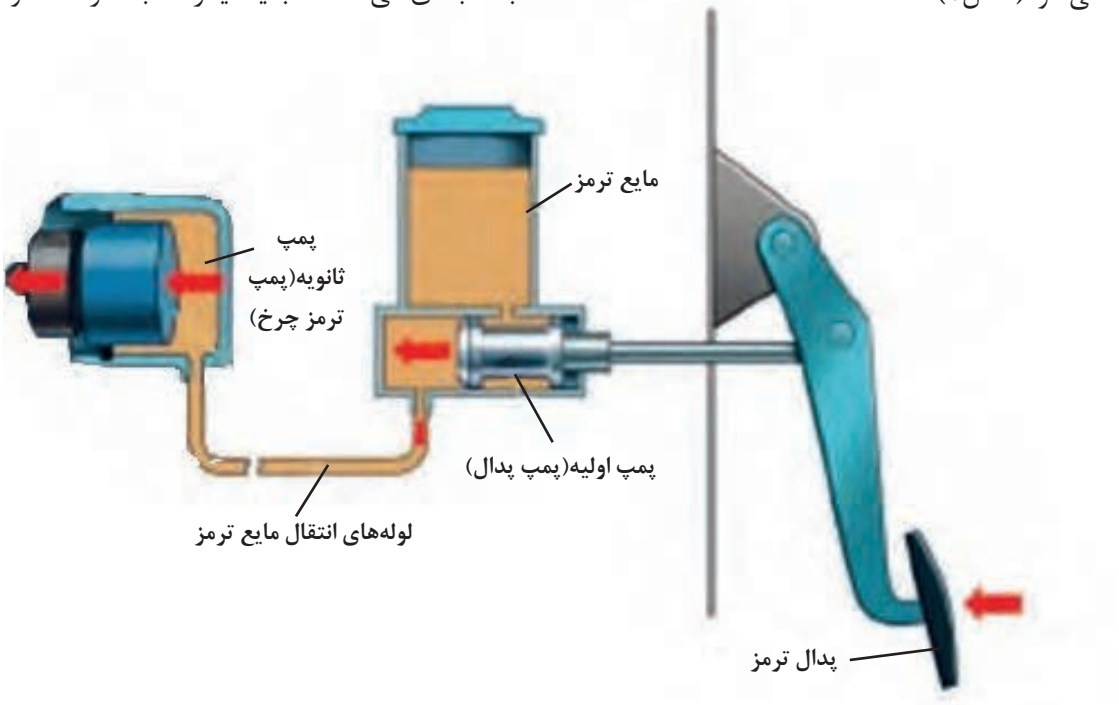
گفتگو کلاسی

آیا نیروی اولیه اعمال شده توسط پا به پدال، هنگام انتقال تا مکانیزم کارانداز ترمز تغییر می‌کند؟
این تغییر به صورت افزایش است یا کاهش؟
با توجه به قانون اهرم‌ها «نسبت طول بازوی متحرّک به محرّک» به سؤالات پاسخ دهید.

در ترمزهای هیدرولیکـــی وقتی راننده پدال‌های ترمز را فشـــار می‌دهـــد مایع ترمز از پمپ‌هـــای زیر پا وارد لوله‌های انتقال می‌شـــود و بـــه پمپ‌های ترمز چرخ‌ها می‌رســـد. با افزایش فشـــار هیدرولیکی، دیسک‌های ترمز به صفحه‌های ترمز فشـــرده می‌شـــود. اصطکاک حاصل سبب کاهش ســـرعت یا توقف چرخ و تراکتور می‌شود(شکل ۱).

مایع ترمز یا روغن ترمز، از لحاظ شیمیایی خنثی است، و در ســـه نوع وجود دارد که عبـــارت اند از: DOT۳، DOT۴ ، DOT۵ کـــه روی ظرف بســـته بندی آنها درج می‌شود.

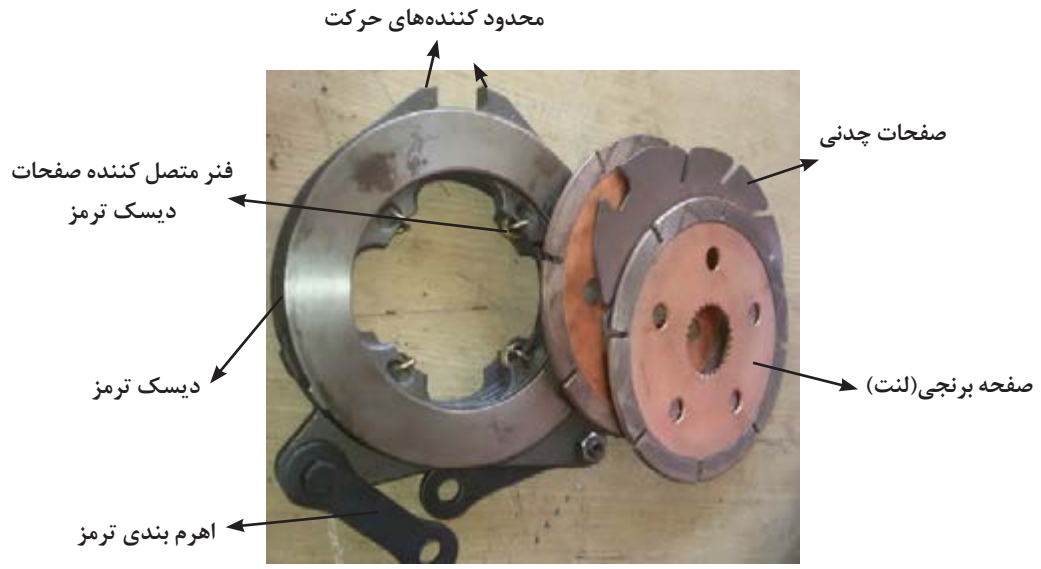
انـــواع مایع ترمـــز را نباید با یکدیگـــر مخلوط کرد به همین دلیل آنها را در قوطی‌های با رنگ‌های مشخص بسته‌بندی می‌کنند تا با یکدیگر اشتباه گرفته نشوند.



شکل ۱. مکانیسم ترمز هیدرولیکی

طرز کار مکانیسم ترمز:

مکانیســـم ترمز شامل اهرم بندی ترمز، دیســـک ترمز، صفحات برنجی ترمز (MF۲۸۵) یا لنت ترمز (U۶۵۰)، وصفحات چدنی می‌باشد (شکل۲).



شکل ۲. مکانیزم ترمز تراکتور MF۲۸۵

دیسک ترمز از دو صفحه تشکیل شده است که به وسیله فنرهایی به هم فشرده شـــده‌اند. بین آنها بادامک‌ها یا ســـاچمه‌های فولادی قرار گرفته است. با فشردن پدال ترمز، اهرم‌های دیســـک ترمز کشـــیده می‌شود که در نتیجه صفحات در جهت عکس هم می‌چرخند. صفحات دیســـک بر اثر چرخش بر روی بادامک‌ها یا ساچمه‌ها از هم فاصله می‌گیرند. با برداشتن پا از روی پدال ترمز نیروی فنرها صفحات را به هم نزدیک می‌کند.

در دو طرف دیســـک ترمز ، صفحات برنجی قرار دارد. این صفحات توســـط هزارخاری کـــه در مرکز آنها قرار دارد روی پلوس سوار می‌شوند(شکل۳).



شکل ۳. پین‌های نگهدارنده مکانیسم ترمز

در حالت حرکت تراکتور صفحات برنجی همراه با پلوس در حال چرخش هســـتند. با باز شدن صفحات دیسک از هم (فشردن پدال ترمز)، صفحه برنجی بین صفحات دیسک و صفحاتی چدنی فشـــرده می‌شود. از آنجا که دیسک و صفخات چدنی در محفظه ترمز ثابت می‌باشند در اثر اصطکاک بوجود آمده بین صفحات صفحه برنجی متوقف شده و پلوس از چرخش باز می‌ماند و در نتیجه تراکتور متوقف می‌گردد. این ترمزها از نوع غوطه‌ور در روغن هستند.

نکته

در تراکتور U۶۵۰، مکانیزم ترمز روی محور دیفرانســـیل که از پوســـته خارج شده سوار می‌شود. این ترمزها را خشک می‌نامند (شکل ۴).





شکل ۴. موقعیت ترمز تراکتور U۶۵۰

تحقیق

ترمزهای غوطه ور در روغن چه مزایایی نسبت به ترمزهای خشک دارند؟

نکته

ترمز دستی توسط اهرم بندی به سیستم ترمز متصل می‌باشد و با کشیدن آن ترمز هر دو سمت تراکتور فعال می‌شود.

عیب یابی سیستم ترمز:

تعمیر، تنظیم و عیب یابی سیستم ترمز به لحاظ ایمنی از اهمیت ویـــژه‌ای برخوردار اســـت. مهمترین عیوب سیستم ترمز که ممکن است به سبب آنها تراکتور را به تعمیرگاه ارجاع دهند عبارت‌اند از:

ـ در هنگام ترمز گیری تراکتور به یک ســـمت کشیده می‌شود: دلیل کشیده شدن تراکتور به یک سمت به‌این علت اســـت که ترمزهای دو طرف به یک اندازه تنظیم نشده‌اند. با تنظیم یکنواخت ترمزهای دو طرف تراکتور می‌توان این عیب را برطرف نمود.

ـ ترمزها صدا می‌دهند: صدای غیر عادی در اثر ساییدگی بیش از حد لنت‌ها و صفحات برنجی و یا نامناسب بودن جنس لنت است و باید تعویض شوند.

ـ کـــورس پدال بیش از حد اســـت: با تنظیم مناســـب خلاصی پدال ترمز می‌توان کورس پدال ترمز را میزان کرد.

ـ ترمـــز ضعیف اســـت: ضعیـــف بودن ترمـــز به دلیل ســـاییدگی بیش از اندازه لنت‌ها یا صفحات برنجی یا صیقلی شـــدن سطح آنها اســـت. در صورتی که بعد از تنظیم مشکل حل نشد باید نسبت به تعویض لنت‌ها یا صفحات برنجی اقدام شود.

نکته

وجود هوا در مدار ترمزهای هیدرولیکی سبب ضعیف شدن ترمز می‌شود. در صورت وجود هوا در مدار اصطلاحاً ترمز دو پدال می‌شـــود و باید هر مرتبه دوبار پدال ترمز را فشـــار داد. از دیگر نشـــانه‌های هواگرفتن مدار ترمز هیدرولیکی، اسفنجی شدن پدال زیر پا است.

ـ **ترمز دستی به خوبی کار نمی‌کند**: کار نکردن ترمز دستی به دلیل تنظیم نبودن آن است.

فعالیت کارگاهی

عیب یابی سیستم ترمز

مراحل انجام کار:

۱ـ یک تراکتور از هنرآموز تحویل بگیرید و خلاصی پدال ترمز آن را کنترل کنید.
۲ـ کشیده شدن تراکتور هنگام ترمز گرفتن را کنترل کنید.
۳ـ صدای ترمز را در سرعت‌های مختلف بررسی کنید.
۴ـ عملکرد ترمز دستی را در شیب مناسب بررسی کنید.
۵ـ سطح روغن ترمز هیدرولیک را بررسی کنید
۶ـ نشتی ترمزهای هیدرولیکی را بررسی کنید.
۷ـ ترمز هیدرولیک را از نظرهوا گرفتن بررسی کنید.
۸ـ عملکرد کلید چراغ ترمز را بررسی کنید و در صورت نیاز آن را تنظیم نمایید.
۹ـ نتیجه مشاهدات خود را در قالب گزارش کار به هنرآموز تحویل دهید.

باز کردن قطعات ترمز

در صورتی که مشخص شود صفحات ترمز معیوب هستند باید آنها را از روی تراکتور پیاده کرده و تعویض نمود.

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن ترمز تراکتور رومانی

مراحل انجام کار:

۱ـ مهره تنظیم اهرم کارانداز ترمز را باز کنید (شکل ۵).
۲ـ پیچ‌های اطراف محفظه ترمز را باز کنید.
۳ـ محفظه را به سمت عقب بکشید تا مجموعه ترمز از روی محور خارج شود.
۴ـ صفحه ترمز باقیمانده روی محور را بردارید.
۵ـ محفظه ترمز را روی میز کار قرار داده و دیسک ترمز را با متمایل کردن به سمت بیرون بکشید.
۶ـ صفحه داخلی را بردارید.
۷ـ صفحات ترمز را تعویض کنید یا جهت لنت کوبی ارجاع دهید.





الف ـ مهره تنظیم ترمز　　ب ـ محفظه ترمز　　ج ـ لنت ، دیسک و صفحات ترمز

شکل ۵. اجزای ترمز تراکتور U۶۵۰

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF ۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ روغن انتقال نیرو را تا خط پایین درجه روغن نما تخلیه کنید.

۲ـ میله کشنده (عامل) ترمز را جدا سازید.

۳ـ فنر برگشت دهنده ترمز را باز کنید.

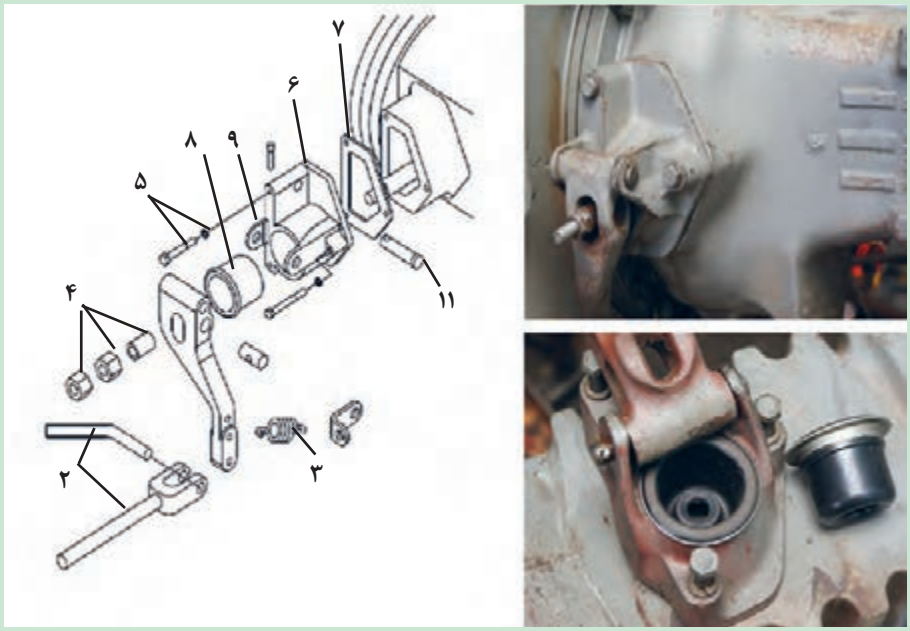
۴ـ مهره قفلی، مهره و فاصله‌انداز را باز کنید.

۵ـ واشرهای فنری و سه عدد پیچ را باز کنید.

۶ـ محفظه را باز کنید.

۷ـ واشر را بردارید.

۸ـ لاستیک گود را با ضربه آهسته خارج کنید و در صورت صدمه دیدن آن را تعویض کنید.



شکل ۶. مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF۲۸۵

۹ـ با خارج کردن پین، اهرم کشنده ترمز را در صورت لزوم باز کنید و پین محوری را بیرون بکشید.

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن صفحات برنجی و دیسک ترمز تراکتور MF۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ زیر محفظه دیفرانسیل تراکتور خرک قرار دهید.

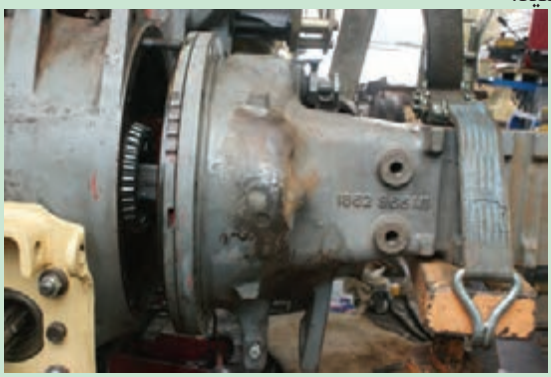
۲ـ پوسته قیفی را به وسیله جک مهار کرده و آن را باز کنید (شکل۷).

۳ـ مجموعه پوسته قیفی را طوری از جک سوسماری پیاده کنید که روی محل بستن چرخ‌ها و به طور قائم قرار گیرد.

۴ـ فاصله‌انداز مهره و مهره قفلی را باز کنید(شکل ۸).

۵ـ سه عدد پیچ و واشرهای فنری را باز کنید.

۶ـ پوسته محرک را عقب بکشید.



شکل ۷. باز کردن پوسته قیفی تراکتور MF۲۸۵

۷ـ گردگیر لاستیکی را با ضربات آهسته خارج و دور اندازید.

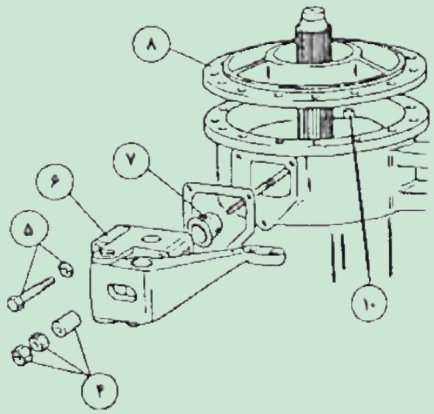
۸ـ صفحه حمال را باز کنید.

۹ـ قطعات ترمز را باز کنید و هر یک از صفحات را برگردانده و روی هم بگذارید تا در مونتاژ به ترتیب درست قرار گیرند.

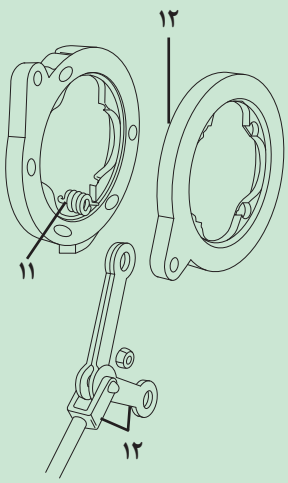
۱۰ـ در صورت لزوم، میله نگهدارنده ترمز را از پوســـته بیرون آورید. فقط در صورت نیاز، مکانیزم محرک را به شرح ذیل باز کنید.

۱۱ـ چهار عدد فنر را آزاد کنید (شکل ۹).

۱۲ـ میله محرک، اتصالات و بلبرینگ‌ها را باز کنید.



شکل ۸. تفکیک قطعات مکانیزم ترمز تراکتور MF۲۸۵



شکل ۹. باز کردن قطعات دیسک ترمز تراکتور MF۲۸۵

کنترل و بستن قطعات ترمز

فعالیت کارگاهی

کنترل قطعات و بستن مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ سطوح تماس محفظه کارانداز و پوسته قیفی را از لحاظ آسیب دیدگی بازرسی نمایید و قبل از مونتاژ هر دو سطح را کاملاً پاک کنید.

۲ـ واشر چوب پنبه‌ای را تعویض کنید.

۳ـ بستن قطعات را عکس مراحل باز کردن و با رعایت موارد زیر انجام دهید:

ـ با بکارگیری پرس هیدرولیکی، یک لاستیک گود تازه جا بزنید (در صورت نیاز).

ـ قبل از مونتاژ محفظه ، میله کارانداز ترمز را گریس بزنید و در هنگام بستن محفظه، دقت کنید لبه‌های لاستیک گود روی پله میله کارانداز بنشیند بدون اینکه فنر را فعال کند.

۴ـ ترمزها را تنظیم و بالانس کنید. روش تنظیم ترمزها در ادامه توضیح داده خواهد شد.

کنترل قطعات و بستن مکانیزم ترمز تراکتور MF۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ کلیه صفحات را از لحاظ سوختگی شدید یا تغییر شکل کنترل کنید.

نکته

صفحات برنجی نو دارای شیارهایی به عمق ۰/۳ میلی‌متر می‌باشند و اگر این صفحات به قدری صاف شوند که شیارها محو شده باشند، در این صورت صفحات بایستی تعویض شوند. صفحات چدنی معمولاً تعویض نمی‌شوند ولی اگر خیلی سوخته و یا ساییدگی در هر صفحه بیش از ۰/۱۴ میلی‌متر باشند بایدتعویض شوند. هرگاه صفحات برنجی تعویض شوند، صفحات چدنی نیز بایستی تعویض شوند.

نکات ایمنی

نبایستی صفحات برنجی و یا چدنی را پرداخت و یا سنگ زنی نمود و مجدداً مورد استفاده قرار داد.

نکته

صفحات محرک (صفحات دیسک) معمولاً تعویض نمی‌شوند ولی سوختگی شدید آنها باید کنترل شود.

۲ـ پوسته ترمز را کاملاً تمیز و هرگونه پلیسه یا قطعات واشر چوب پنبه‌ای را از پوسته قیفی و محرک بردارید.

۳ـ روش بستن عکس مراحل باز کردن است اما باید بعد از کنترل موارد زیر را هنگام بستن مدنظر قرار داد:

ـ قبل از مونتاژ صفحات برنجی، چدنی و محرک به پوسته ، آنها را داخل روغن تمیز انتقال نیرو فرو برید.

ـ صفحات را به ترتیبی که باز شده‌اند سوار نمایید.

ـ ترجیحا با استفاده از پرس هیدرولیکی ، گردگیر لاستیکی را مونتاژ کنید.

ـ به میله محرک گریس بمالید و بعد پوسته محرک را نصب کنید.

ـ مطمئن شوید که لبه گردگیر لاستیکی روی پله میله مستقر شود.

ـ هرگز فنر گردگیر نبایستی تعویض شود.

۴ـ ترمزها را بالانس و تنظیم نمایید.

تنظیمات ترمز

تنظیمات ترمز عبارت‌اند از: تنظیم خلاصی پدال ترمز و هواگیری ترمزهای هیدرولیکی

فعالیت کارگاهی

تنظیم خلاصی پدال ترمز

مراحل انجام کار:

۱ـ زیر تراکتور طوری جک بگذارید که هر دو چرخ عقب از زمین بلند شود.

۲ـ فنرهای برگردان ترمز را آزاد و ترمز دستی را آزاد کنید.

۳ـ جفت کن پدال‌های ترمز را باز کنید.

۴ـ وقتی که پدال ترمز کاملاً بالاست ، ارتفاع پدال ترمز راست را از زیر پایی اندازه بگیرید.

۵ـ به پدال ترمز نیروی اندکی وارد کنید و خلاصی ترمز را اندازه گیری کنید. خلاصی ترمز باید ۲۵ میلی‌متر باشد. اگر نیاز باشد با چرخاندن مهره (شکل‌های ۵و۶) در جهت حرکت عقربه‌های ساعت خلاصی کاهش و در جهت خلاف عقربه‌های ساعت خلاصی افزایش می‌یابد.

۶ـ وقتی که پدال راست تنظیم شد ، پدال چپ را طوری تنظیم کنید که جفت کن بدون مانع درگیر شود.

۷ـ فنرهای برگرداننده پدال ترمز را نصب کنید.

۸ـ ترمز را در جاده از نظر چسبندگی و یا کشش به یک طرف کنترل کنید. هرگونه تمایل به کشش یک طرف با شل کردن مهره تنظیم همان طرف اصلاح می‌شود.

فعالیت کارگاهی

تنظیم ترمز دستی

مراحل انجام کار:

۱ـ چرخ‌های جلو را با مانع متوقف کنید و سپس عقب تراکتور را با جک از زمین بلند کنید.

۲ـ ترمزدستی را به‌اندازه توصیه شده (۶ تا ۸ دندانه) بالا بکشید و کنترل کنید آیا هر دو چرخ عقب قفل شده‌اند یا خیر؟

اگر چرخ‌ها قفل نشده‌اند یا اگر چرخ‌ها قبل از این که به تعداد حداقل ۶ دنده ترمز دستی را بالا بکشید، قفل شوند، به تنظیم نیاز دارد .

۳ـ اگر ترمز دستی نیاز به تنظیم داشت، مهره تثبیت روی اهرم بندی سیستم ترمز دستی را شل کنید و مهره تنظیم کننده را بچرخانید تا ترمز دستی تنظیم شود.

۴ـ اهرم ترمز دستی را بالا بکشید و کنترل کنید اگر پس از شنیدن صدای ۶ تا ۸ دنده هر دو چرخ عقب قفل شدند، ترمز دستی به طور صحیح تنظیم شده است در غیر این صورت عملیات تنظیم را تکرار کنید.

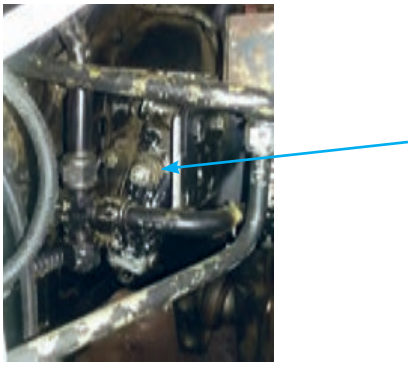
۵ـ مهره تثبیت روی اهرم بندی را محکم ببندید و تراکتور را از روی جک پایین بیاورید.

۶ـ کنترل کنید و ببینید چراغ اخطار دهنده حالت پارک ترمز دستی(p) روشن می‌شود یا خیر؟ این چراغ باید با شنیدن اولین صدای دنده روشن شود. در غیر این صورت کلید چراغ اخطار باید تنظیم گردد.

هواگیری سیستم ترمز:

یکی از مشکلات ترمزهای هیدرولیک، هوا گرفتن مدار ترمز آنها است.

عملکرد صحیح هر نوع سیستم ترمز فقط پس از خارج کردن هوا از داخل مدار سیستم امکان پذیر است. عمل هواگیری از طریق پیچ‌های هواگیری سیلندرهای چرخ و در صورت وجود پیچ هواگیری پمپ اصلی امکان پذیر است.



شکل ۱۰. پیچ هواگیری تراکتور MF۳۹۹

توجه

در تراکتور JO ۳۱۴۰، برای انتقال نیرو از پدال ترمز تا مکانیزم ترمز از سیستم هیدرولیک خود تراکتور بهره گرفته شده است. این تراکتورها نیز دارای پیچ هواگیری ترمز می‌باشند.

گفتگو کلاسی

هوا چگونه وارد مدار ترمز می‌شود؟

هوا گرفتن سیستم ترمز با چه نشانه‌ای همراه است؟

فعالیت کارگاهی

هواگیری مدار ترمز هیدرولیکی

مراحل انجام کار:

۱ـ تراکتور را در زمینی مسطح پارک و موتور را خاموش کنید.

۲ـ دنده را در وضعیت یک یا عقب قرار دهید و چرخ‌ها را مهار کنید

۳ـ ترمز دستی را آزاد کنید.

۴ـ درب مخزن مایع ترمز را بردارید و آن را تا سطح حداکثر پر کنید. درب را در جای اولیه قرار دهید، ولی آن را محکم نکنید.

توجه

در مدت انجام عملیات هواگیری سطح مایع ترمز در مخزن در حد حداکثر حفظ شود در غیر این صورت امکان ورود هوا به سیستم وجود دارد.

۵ـ تمام شیلنگ‌ها، لوله‌ها و اتصالات را بررسی کنید تا از محکم بودن آنها اطمینان حاصل نمایید.

۶ـ اطراف پیچ‌های هواگیری را از هر گونه آلودگی پاک کنید .

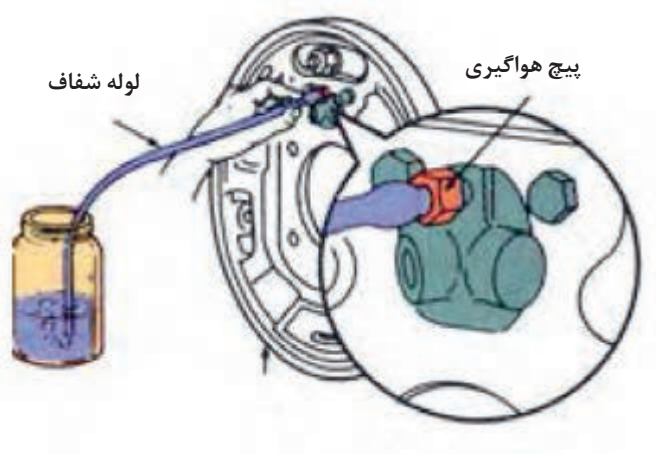
۷ـ با استفاده از فرد دیگری(کمکی) چند بار به پدال فشار وارد کنید و آن را در حالت فشرده نگه دارید.

۸ـ پس از اطمینان از پر شدن پمپ (به حداکثر رسیدن فشار) و قرار داشتن پا روی پدال در حالت فشار با ابزار مناسب پیچ هواگیری را کمی‌شل کنید، تا مایع ترمز به همراه حباب‌های هوای موجود در سیستم از آن خارج شود.

۹ـ عمل هواگیری باید آن قدر ادامه پیدا کند تا از پیچ‌های هواگیری مایع ترمز بدون حباب خارج شود.

نکات زیست محیطی

یک لوله پلاستیکی شفاف مناسب به سرپیچ هواگیری وصل کنید و سر آن را داخل یک ظرف مناسب قرار دهید تا هم از پخش روغن در محیط جلوگیری شود و هم عبور روغن را مشاهده کنید.



شکل ۱۱.هواگیری ترمز

نکات ایمنی

دقت کنید در صورتی که سرپیچ هواگیری را به وسیله شیلنگ داخل ظرف قرار نداده اید، ضمن استفاده از عینک محافظ، مواظب باشید صورت و دستهایتان در معرض روغن تحت فشار در حال خروج از پیچ هواگیری نباشد.

نکته

در طول باز بودن (شل بودن) پیچ هواگیری کمک شما نباید پا را از پدال بردارد (در صورت برداشتن پا مجدداً هوا وارد سیستم خواهد شد).

توجه

در صورت پایین رفتن سطح مایع ترمز داخل مخزن اصلی حتماً آن را تا خط نشانه حداکثر جبران کنید.

نکات ایمنی

مایع ترمز سمی‌است و در صورت تماس با پوست آن را فوراً بشویید.
در صورت ورود مایع ترمز به دهان یا چشم فوراً به پزشک مراجعه کنید.
بعضی از مایع‌های ترمز آتش زا هستند و در تماس با قطعات داغ احتمال شعله ور شدن وجود دارد. در زمان تعمیر سیستم ترمز بهتر است آنها را آتش زا فرض کنید و احتیاط لازم را همانند زمانی که با بنزین کار می‌کنید، به عمل آورید.
مایع ترمز می‌تواند عامل مؤثری برای تخریب رنگ باشد یا به قطعات پلاستیکی آسیب برساند. اگر روی رنگ یا قطعات پلاستیکی مایع ترمز ریخته شود فوراً با مقدار فراوانی آب تازه محل آلوده شده را شست وشو دهید.

ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر سیستم ترمز تراکتور

شرح کار:

کنترل و عیب یابی سیستم ترمز (بررسی کشیده شدن ترمز به یک سمت، صدای ترمز، خلاصی پدال ترمز، ضعیف بودن ترمز، کنترل ترمز دستی) - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر- پیاده کردن مکانیزم کارانداز و قطعات ترمز تراکتور- تمیز کردن و شست‌وشوی قطعات باز شده- تعمیر و بستن مکانیزم کارانداز و قطعات ترمز تراکتور - تنظیم خلاصی ترمز- تنظیم ترمز دستی - هواگیری ترمز هیدرولیکی

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیر تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیستم ترمز تراکتور، تعمیرات انواع و اجزا سیستم ترمز تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی کشیده شدن ترمز به یک سمت ، مشاهده روند بررسی صدای ترمز ، مشاهده روند بررسی خلاصی پدال ترمز، مشاهده روند بررسی ضعیف بودن ترمز ، مشاهده روند کنترل ترمز دستی - مشاهده چک لیست تکمیل شده - مشاهده رویه باز کردن اجزای سیستم ترمز مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه بررسی اجزای سیستم ترمز - تمیز بودن قطعات هنگام کنترل و نصب - مشاهده روند نصب اجزای سیستم ترمز مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه شارژ روغن ترمز- کنترل نهایی پس از انجام کار (نشتی، اتصالات و خلاصی و کیفیت ترمزگیری)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه - زمان ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم ترمز- ماده شست‌وشو- روغن ترمز

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم ترمز بدون باز کردن تجهیزات	۱	
۲	باز کردن اجزای سیستم ترمز	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم ترمز	۲	
۴	تنظیم و هواگیری سیستم ترمز	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرآیند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمایید.		۲	
میانگین نمرات			*

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

واحد یادگیری ۸

تعمیر سیستم فرمان تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید:

ـ سیستم فرمان تراکتور چگونه کار می‌کند؟
ـ چرا در بعضی تراکتورها فرمان تراکتور به یک سمت کشیده می‌شود؟
ـ چرا در بعضی تراکتورها فرمان سفت است؟
ـ علت ساییده شدن نامناسب لاستیک‌های بعضی تراکتورها چیست؟
ـ چگونه می‌توان عیوب سیستم فرمان را برطرف کرد؟

سیستم فرمان در تراکتور به راننده امکان می‌دهد که جهت حرکت تراکتور را تنظیم و کنترل کند. این کار به کمک مکانیزمی‌انجام می‌شود که فلکه فرمان را به چرخ‌های فرمان گیر متصل می‌کند. سیستم فرمان به کمک مکانیزم‌های مکانیکی و هیدرولیکی به صورت مستقل یا ترکیبی، به نسبت قدرتی که از دستگاه فرمان انتظار می‌رود، فعال می‌شود.
در این واحد یادگیری ضمن آشنایی با ساختمان سیستم فرمان تراکتورهای رایج نحوه عیب یابی و تعمیرات آنها آموزش داده می‌شود.

استاندارد عملکرد:

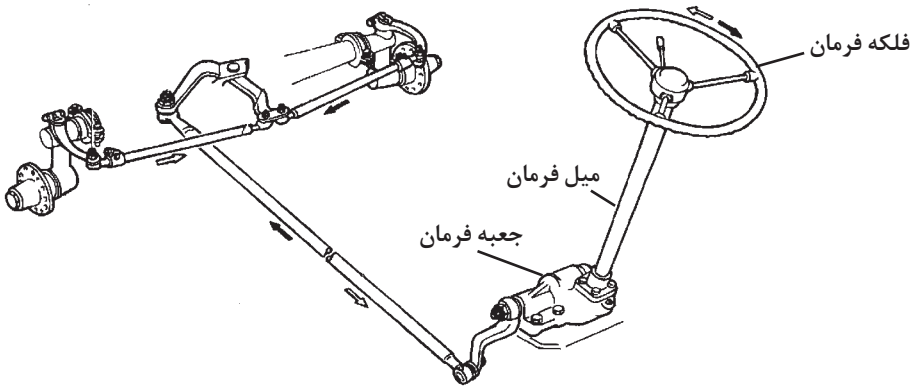
در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود سیستم فرمان تراکتورهای رایج را عیب یابی نموده، باز کرده و تعمیر و تنظیم نمایند.

ساختمان و طرز کار سیستم فرمان در تراکتور

فرمان در تراکتورهای سبک معمولا از نوع مکانیکی، در تراکتورهای متوسط ، نیمه هیدرولیک و در تراکتورهای بزرگ، تمام هیدرولیک است.

فرمان مکانیکی (معمولی):

اگر تنها منبع انرژی سیستم فرمان نیرویی باشد که راننده بر فلکه فرمان وارد می‌کند و جعبه فرمان با افزایش گشتاور این نیرو به وسیله مجموعه‌ای از دنده‌ها و مکانیزم چند میله‌ای آن را به چرخ‌ها برساند، سیستم فرمان مکانیکی است (شکل۱۲).



شکل ۱۲. اجزای سیستم فرمان مکانیکی

متعلقات مجموعه فرمان مکانیکی عبارت‌اند از :

ـ فلکه فرمان (**wheel Steering**)

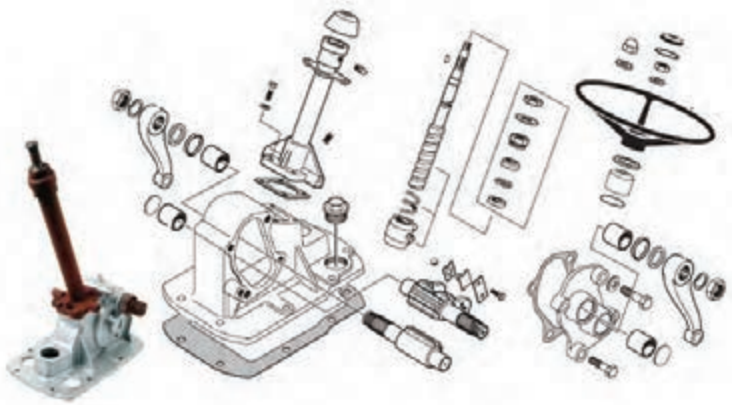
ـ محور فرمان (**spindle Steering**): محور فرمان وظیفه دارد حرکت دورانی فلکه فرمان را به جعبه فرمان انتقال دهد.

ـ جعبه فرمان (**gear Steering**): جعبه فرمان مجموعه دنده‌ها و مکانیزم‌های مختلفی است که درون یک جعبه قرار گرفته و وظیفه دارد گشتاور کمی که راننده به فلکه وارد می‌کند به گشتاور زیادتری که برای به حرکت درآوردن میل فرمان‌های چرخ‌ها لازم است، تبدیل کند. در این صورت، چرخ‌ها در جهت موردنظر راننده تنظیم (هدایت) می‌شوند و درحین حرکت، جهت تراکتور کنترل می‌شود.

تحقیق

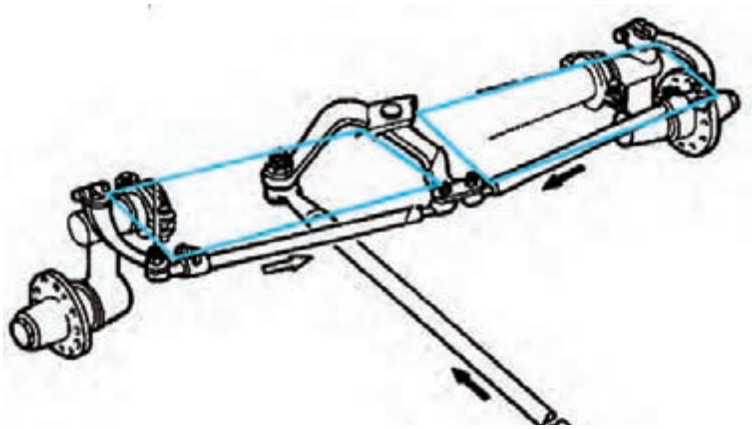
در مورد نحوه کار انواع جعبه فرمان تحقیق کنید.





شکل ۱۳. جعبه فرمان تراکتور U۶۵۰M

ـ سیســـتم اهرم‌بنـــدی فرمـــان (میـــل فرمان‌هـــا) (**Tierods**) : سیســـتم اهرم‌بنـــدی فرمـــان (میـــل فرمان‌ها)، وظیفه دارنـــد حرکت خروجی جعبه فرمان را به چرخ‌ها منتقل کنند. اجزای سیســـتم اهرم‌بندی فرمان با هندسه خاصی (ذوزنقه فرمان) در کنار یکدیگر قـــرار گرفته‌اند. با این طـــرح، چرخ داخل ۲ تا ۳ درجه بیش‌تر از چـــرخ خارج پیچ می‌چرخد، تا چرخ‌ها حول مرکـــز واحدی چرخش کنند. در اجـــزای فرمان، میل فرمان‌های قابل تنظیم پیش‌بینی شـــده است. با تغییر اندازه میل فرمان‌های کوتاه و یا بلند امکان تشـــکیل و تنظیم زاویه تقارب (Toe ـ in) فراهم می‌شود.



شکل ۱۴. ذوزنقه فرمان

ـ ســـیبک‌ها (**Tierod end**): محل اتصال ذوزنقه فرمـــان و اهرم‌بندی با اســـتفاده از مفصل‌هایی به نام ســـیبک به هم متصل شده اســـت تا ذوزنقه فرمان به راحتـــی بتواند شـــرایط لازم را برای چرخش درســـت چرخ‌ها حول یک محور، فراهم کند(شکل ۱۵).
سیبک‌ها مفصل‌های کروی شکلی هستند که حرکت نرم و موزون را با استفاده از نیمکره‌های داخلی از جنس لاستیک (پلاستیکی) به وجود می‌آورند. در صورت بالا بودن بار وارد شـــده بر سیبک، از نیمکره داخلی فلزی استفاده می‌شود برای حرکت نرم و موزون بین نیمکره داخلی و خارجی از روان کار (گریس یا روغن مناسب) استفاده می‌کنند.



شکل ۱۵. سیبک

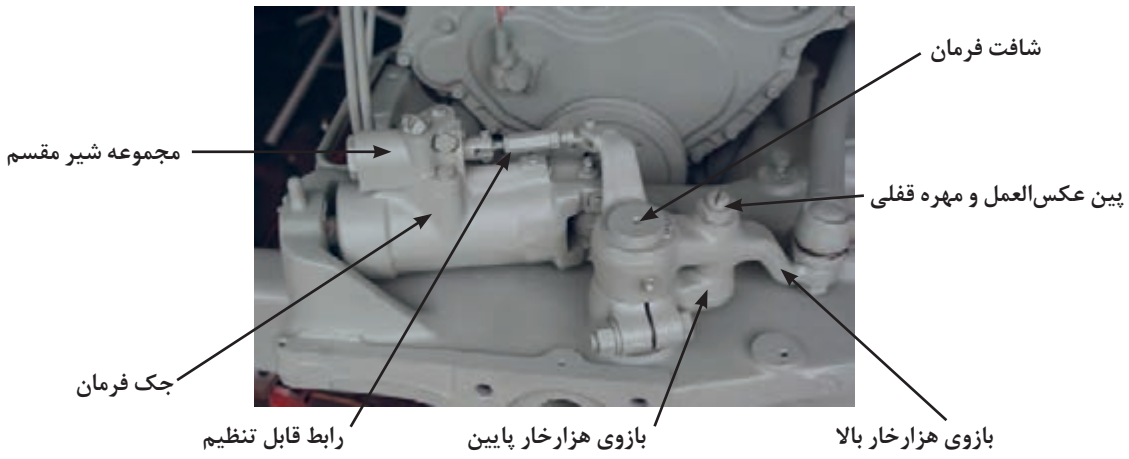
ـ تکیه گاه میل فرمان (پایه میل فرمان) (Tierod ar):
پایه میل فرمان محل نصب سیبک انتهایی میل فرمان (اهرم بندی) به پایه توپی چرخ جلو است برای اینکه مکانیزم مکانیکی لازم را کامل کند و امکان هدایت تراکتور (چرخش چرخ‌های جلو) فراهم شود. شکل و نحوه نصب پایه میل فرمان، روی توپی چرخ و روی زوایای چرخ نیز اثر می‌گذارد.

فرمان نیمه هیدرولیک:
اصول ساختمانی این فرمان‌ها شبیه انواع مکانیکی است جز اینکه یک سیستم هیدرولیکی در جایی از مدار قرار داده شده است تا نیروی دست روی فلکه فرمان را تقویت نماید. نیروی دست در این فرمان‌ها فقط کافی است که مقسم یا شیر هیدرولیکی را به کار اندازد . آنگاه وظیفه مقسم است که روغن هیدرولیک تحت فشار را به یک جک دوطرفه طوری هدایت نماید که هدایت تراکتور در جهت مورد نظر تامین گردد.

نکته

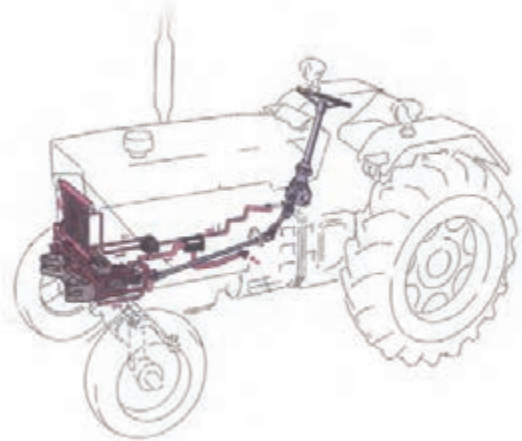
در تراکتورهای مجهز به فرمان نیمه هیدرولیک در موقعی که سیستم هیدرولیک از کار افتاده یا تراکتور خاموش است می‌توان فرمان دهی را اگرچه با نیروی زیادتر (به صورت مکانیکی) انجام داد.

سیستم فرمان در تراکتور MF۲۸۵ از نوع نیمه هیدرولیک بوده و شامل جک فرمان، پمپ فرمان متحرک با موتور، مخزن و لوله‌های هیدرولیک می‌باشد. جک فرمان توسط پینی به سمت راست پوسته جلو موتور نصب می‌شود(شکل ۱۶). شیر کنترل جک فرمان، که قسمتی از مجموعه سیلندر جک فرمان می‌باشد توسط میله اتصال قابل تنظیم به بازوی محرک فرمان مکانیکی (بازوی بالایی)که به صورت هزار خاری روی محور عمودی فرمان سوار است، نصب شده است. روغن از مخزن به شیر کنترل جک فرمان پمپ می‌شود. با چرخش فلکه فرمان ، میله فرمان بلند متصل به جعبه فرمان به سمت جلو یا عقب حرکت می‌کند. حرکت میله فرمان سبب جابه‌جایی بازوی محرک فرمان مکانیکی ، محور عمودی فرمان و همچنین شیر فرمان می‌شود. تحریک شیر فرمان سبب می‌شود جک هیدرولیک در اثر ارسال روغن در همان جهت تغییر طول دهد. جک هیدرولیک به بازوی هیدرولیکی محور فرمان (بازوی پایینی) متصل است و بدین ترتیب سبب تقویت فرمان مکانیکی در چرخاندن محور فرمان می‌شود.

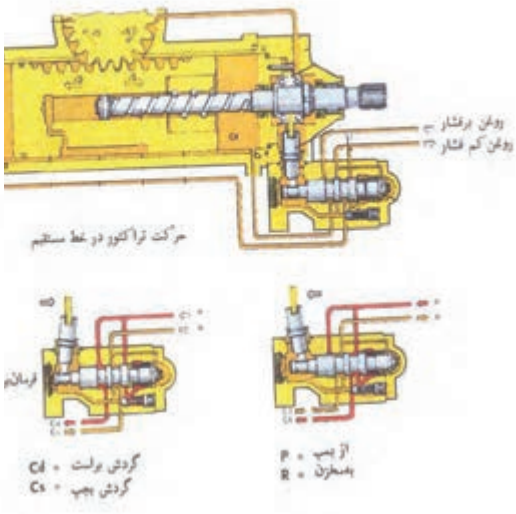


شکل ۱۶. اتصالات جک فرمان تراکتور MF۲۸۵

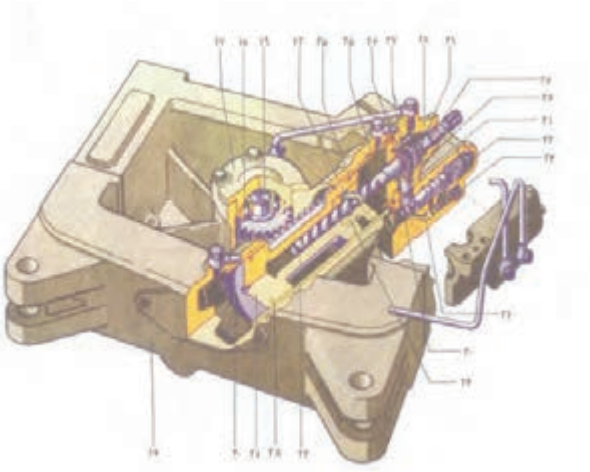
در تراکتور U۶۵۰ مجموعه پیســـتون و جک دو طرفه و متعلقـــات آن در محفظه ای جای داده شـــده‌اند که منوبلوک نامیده می‌شود.
با گرداندن فلکه فرمان (شـــکل‌های ۱۷و ۱۸و۱۹) میل فرمان می‌گردد که به چرخـــش محور خروجی جعبه فرمان منتهـــی می‌گردد. این حرکت از طریق اتصالات مکانیکی به ورودی شـــیر هیدرولیک منتقل می‌شود.
و ســـبب هدایت روغن از پمـــپ هیدرولیکی فرمان به یکی از دو طرف پیســـتون جک هیدرولیکی دو طرفه فرمان درون منو بلوک گشته که آن را بر حسب جهت چرخش فلکه فرمـــان به جلو یا عقب می‌راند. با پس و پیش رفتن پیســـتون دندانه‌دار ، چرخ‌دنده گردیده که حرکت را به محور عرضی منتقل و نهایتاً به چرخیدن چپ یا راست چرخ‌های جلو منتهی می‌شود.



شکل۱۷. مدار کامل فرمان نیمه هیدرولیک تراکتور U۶۵۰



شکل۱۸. مقسم فرمان تراکتور U۶۵۰



۱۶ـ پوسته، ۱۷ـ قالپاق، ۱۸ـ بلبرینگ، ۱۹ـ چرخ‌دنده و محور، ۲۰ـ سیلندر جک، ۲۱ـ پیستون دندانه‌دار، ۲۲ـ پیچ ساچمه‌دار، ۲۳ـ ساچمه‌ها، ۲۴ـ مهره، ۲۵ـ ته جک، ۲۶ـ پین، ۲۷ـ یاتاقان، ۲۸ـ سرپوش، ۲۹ـ مهره، ۳۰ـ میلهٔ درون سوپاپ قرقره‌ای، ۳۱ـ اهرم کنترل، ۳۲ـ ســـوپاپ قرقره‌ای، ۳۳ـ فنـــر لوله‌ای، ۳۴ـ مانع، ۳۵ـ رینگ پیســـتون، ۳۶ـ صفحه، ۳۷ـ بلبرینگ ســـوزنی

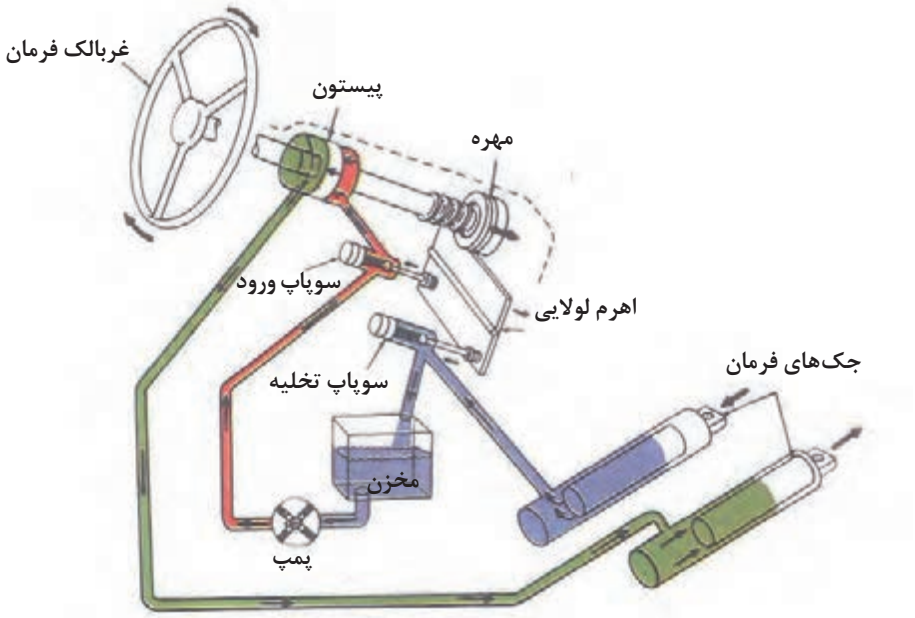
شکل۱۹. منوبلوک تراکتور U۶۵۰

فرمان هیدرولیک:

در ایـــن فرمان‌ها هیچ نوع ارتبـــاط مکانیکی بین فلکه فرمان و چرخ‌ها وجود ندارد (شکل ۲۰).

فرمان‌های هیدرولیکی فاقد میله و جعبه فرمان هستند. قطعات کلی سیستم شامل یک سوپاپ کنترل می‌باشد که نزدیک فلکه فرمان واقع است. یک جفت جک یک طرفه یا دو طرفه نزدیک چرخ‌ها قرار دارد و دو شیلنگ هیدرولیکی فلزی یا پلاستیکی ارتباط این جک‌ها را با سوپاپ کنترل برقرار می‌سازند.

روغن هیدرولیک از پمپ به ســـوپاپ کنترل آمده و از آنجا به جک یکطرفه مـــورد نظر یا یک طرف جک دو طرفه هدایت می‌شـــود. در صـــورت عمل نکردن پمپ هیدرولیک یا در خاموشی موتور تراکتور، سوپاپ کنترل بـــا چرخاندن فلکه همانند یک پمـــپ هیدرولیکی کار می‌کند و روغن را به مسیر مورد نظر هدایت می‌نماید.



شکل ۲۰. ساختمان و نحوه کار فرمان هیدرولیک

عیب یابی اولیه سیستم فرمان

سیســـتم فرمان به ندرت از ناحیه جعبه فرمان دچار خرابی می‌شود و بیشتر ایرادات سیستم فرمان مربوط به قسمت هیدرولیک فرمان و همچنین بازوها و میله‌های فرمان و ســـیبک‌ها می‌باشد. مهم‌ترین ایرادات سیستم فرمان که ممکن است سبب مراجعه به تعمیرگاه شود عبارتند از:

ـ لقی (خلاصی) زیادی در فرمـــان وجود دارد: خلاصی فرمان به دلیل خراب شـــدن سیبک‌ها یا تنظیم نبودن لقی جانبی و طولی اهرم هزارخار بوجود می‌آید.

ـ فرمان سفت می‌چرخد: سفت چرخیدن فرمان ممکن اســـت به دلیل کم بودن باد تایرها باشد. اگر با تنظیم باد تایر، مشـــکل مرتفع نگردید باید روغن جعبه فرمان را بررســـی کرد. کم بودن روغن جعبه فرمان نیز سبب سفتی فرمان می‌شود. سفت شدن بیش از حد سیبک‌ها، و تنظیم نبودن زوایای فرمان نیز از دیگر دلایل ســـفت شـــدن فرمان هســـتند. علاوه بر خرابی‌های مکانیکی، ایراد در سیســـتم هیدرولیک فرمان نیز می‌تواند سبب ســـفت چرخیدن فرمان شود. این ایرادات عبارت‌اند از: کم بودن روغن هیدرولیک فرمان، خرابی پمپ فرمان، خرابی جک فرمان، نشت روغن از شیلنگ‌های فرمان.

برای بررسی سیستم هیدرولیک فرمان می‌توان از تست فشار استفاده کرد.

ـ در زمان حرکت به طور مستقیم فرمان به یک سمت کشیده می‌شود: کشیده شدن فرمان به یک سمت مربوط به یکسان نبودن باد تایرها و یا مناسب نبودن زاویه چرخ‌ها (زاویه سرجمعی) است.

ـ برگشت فرمان مناسب نیست: نامناسب بودن برگشت فرمان مربوط به اصطکاک زیاد در مفاصل اهرم بندی فرمان است که با گریس کاری مرتفع می‌شود. تنظیم نبودن زاویه چرخ‌ها نیز سبب می‌شود فرمان برگشت مناسب نداشته باشد.

ـ فرمان می‌زند: زدن فرمان در حین حرکت مربوط به تنظیم نبودن لقی بلبرینگ چرخ‌های جلو و یا بالانس نبودن چرخ‌ها است.

ـ فرمان به یک سمت روان تر می‌چرخد: شیر فرمان تنظیم نیست.

ـ لاستیک‌های جلو از کنارها ساییده شده‌اند: زوایای چرخ‌ها تنظیم نیست.

باز کردن قطعات سیستم فرمان

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن اتصالات مکانیکی فرمان تراکتور MF۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ درپوش‌های بغل و جلو پنجره تراکتور را باز کنید.

۲ـ مهره‌های نگه دارنده میل فرمان بلند در هزار خار و بازوی فوقانی آن را باز کنید (شکل ۲۱).

۳ـ انتهای مخروطی ساچمه دار میل فرمان بلند را از میل فرمان آزاد و میل فرمان را به عقب بکشید.



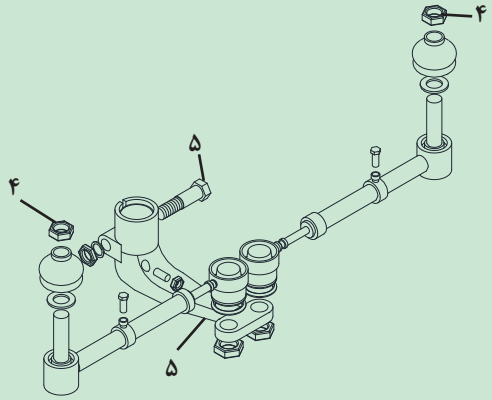
شکل ۲۱

۴ـ مهره سفت‌کننده دو سر هر یک از میل فرمان‌های کوتاه را باز کنید و با دقت کامل از بغل میل فرمان ضربه بزنید و آنها را آزاد کنید (شکل ۲۲).

توجه

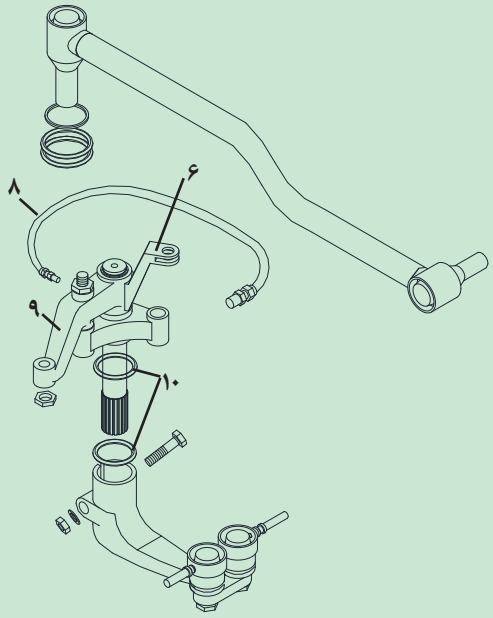
بر روی سیبک‌ها ضربه نزنید.

۵ـ مهره و واشر بازوی تحتانی را باز کرده و بازوی تحتانی را جدا کنید(شکل ۲۲).

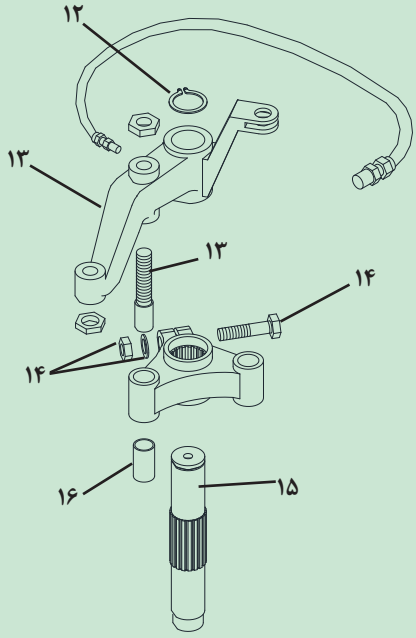


شکل ۲۲

۶ـ اشپیل نگهدارنده اتصال دهنده شیر کنترل در بازوی فوقانی را باز کنید(شکل ۲۳).
۷ـ اتصال جک فرمان به بازوی هزار خار پایینی را آزاد کنید(شکل ۲۳).
۸ـ در صورت وجود لوله تغذیه گریس خور را باز کنید(شکل ۲۳).
۹ـ محور اصلی فرمان را به طرف بالا برده و کل مجموعه را باز کنید(شکل ۲۳).
۱۰ـ رینگ‌های نمدی فرمان را از بازوهای فرمان باز کنید(شکل ۲۳).
۱۱ـ مجموعه را به گیره ببندید.
۱۲ـ خار فنری روی بازوی فرمان را خارج کنید. (شکل ۲۴).
۱۳ـ بازوی فرمان را بالا برده و بیرون آورید. در صورت لزوم مهره قفلی و پین عکس العمل را بیرون آورید (شکل ۲۴).
۱۴ـ واشر فنری و مهره بازوی هزارخار پایینی را باز کنید(شکل ۲۴).
۱۵ـ بازوی پایینی را از شافت فرمان جدا کنید(شکل ۲۴).
۱۶ـ بوش فرمان را از بازو بیرون آورید(شکل ۲۴).



شکل ۲۳



شکل ۲۴

فعالیت کارگاهی

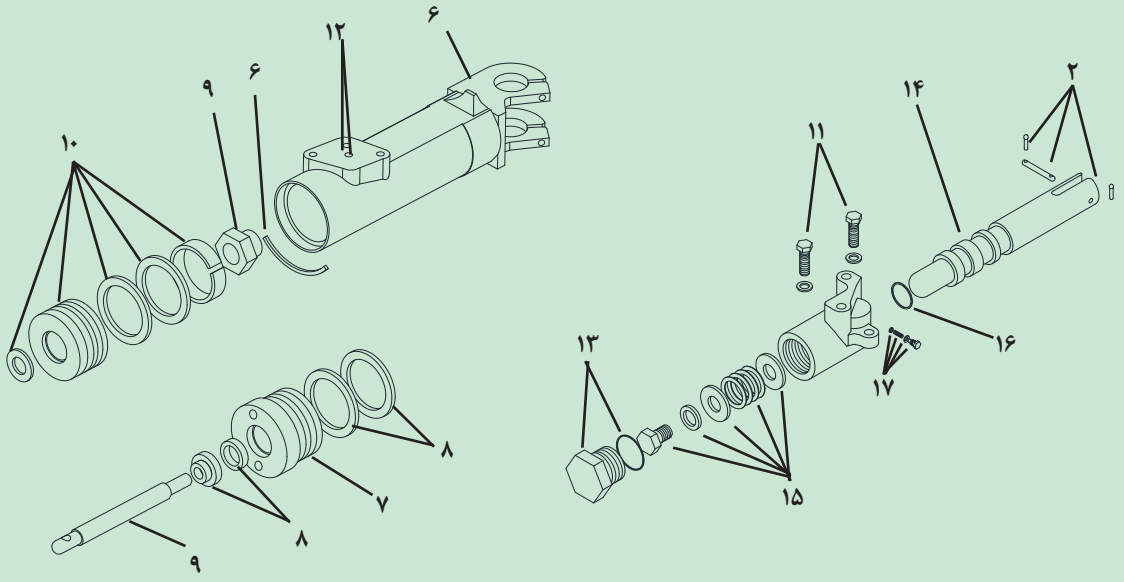
پیاده کردن و تفکیک قطعات جک هیدرولیک تراکتور MF۲۸۵ (شکل ۲۵).
مراحل انجام کار:
۱ـ پین سوراخ دار و اشپیل اتصال شیر کنترل در بازوی فوقانی را بیرون آورید.
۲ـ شیلنگ‌های هیدرولیک جک را باز کنید.

توجه

با استفاده از درپوش و یا نوار روکش، انتهای باز شیلنگ‌ها و دریچه‌ها را ببندید.

۳ـ اتصال جک از بازوی تحتانی و بدنه را آزاد کنید.

۴ـ سیلندر جک هیدرولیک را خارج کرده و آن را کاملاً بشوئید تا از ورود مواد خارجی به داخل جک جلوگیری شود.
۵ـ خار رینگ و پیچ آلن را باز کنید.
۶ـ کلاهک انتهایی را باز و پیســـتون و میله شـــفت را از سیلندر جک فرمان بیرون آورید. کلاهک را روی میله شفت لغزانده و بیرون آورید.
۷ـ دو عدد کاسه نمد را از داخل کلاهک بیرون آورید و دو عدد اورینگ بیرونی را خارج کنید.
۸ـ مهره را از میله شاتونی باز و پیستون را بیرون آورید.
۹ـ دو عدد آب بند و رینگ فاصله‌انداز و آب بند داخلی پیستون را از پیستون بیرون آورید.
۱۰ـ دو عدد پیچ نگهدارنده شیر کنترل فشار را باز کنید.
۱۱ـ دو عدد اورینگ را بیرون آورید.
۱۲ـ درپوش انتهایی را همراه با اورینگ بیرون آورید.
۱۳ـ مجموعه شیر مقسم را از بدنه جک فرمان در جهت فلش فشار داده و بیرون آورید.
۱۴ـ پیچ را باز و فنرها و واشرها را بلند کرده و بیرون آورید.
۱۵ـ اورینگ‌های پیچ درپوش و شیر تقسیم را بیرون آورید.
۱۶ـ پیچ، فنر و ساچمه را بیرون آورید.



الف ـ مجموعه شیر مقسم روی جک

ب ـ جک فرمان

شکل ۲۵

فعالیت کارگاهی

پیاده کردن و تفکیک قطعات پمپ فرمان تراکتور MF۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ مخزن روغن را باز کرده و فیلتر را خارج کنید(شکل ۲۶).

نکات زیست محیطی

ظرف مناسبی را زیر مخزن پمپ برای تخلیه روغن قرار دهید تا از پخش آن در محیط زیست جلوگیری شود.

۲ـ قسمت بیرونی پمپ را در پارافین تمیز، شسته و خشک کنید.

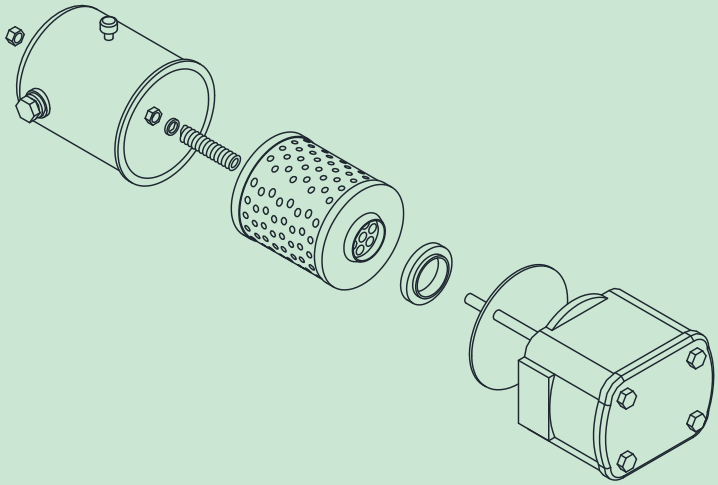
۳ـ فاصله‌انداز و کاسه نمد را بردارید(شکل ۲۷).

۴ـ پمپ را از تراکتور جدا کنید(شکل ۲۷).

۵ـ خار رینگ را بیرون آورید(شکل ۲۷).

۶ـ چرخ دنده محرک پمپ را بردارید(شکل ۲۷).

۷ـ خار محور را بیرون آورید(شکل ۲۷).



شکل ۲۶

۸ـ روی بدنه پمپ و صفحات انتهایی آن به دقت علامت گذاری نمایید تا در هنگام بســـتن، صفحات در همان جای اصلی واقع شوند.

۹ـ چهار عدد پیچ و واشر فنری را بیرون آورید(شکل ۲۷).

۱۰ـ صفحات انتهایی را از بدنه پمپ جدا کنید(شکل ۲۷).

توجه

هرگز از اهرم برای جدا کردن صفحات انتهایی استفاده نشود زیرا بدنه پمپ از آب بندی خارج خواهد شد. در صورت چسبندگی قطعات با استفاده از چکش چوبی نرم به صفحات انتهایی ضربه بزنید.

۱۱ـ چرخ دنده‌های محرک و متحرک را بیرون آورید(شکل ۲۷).

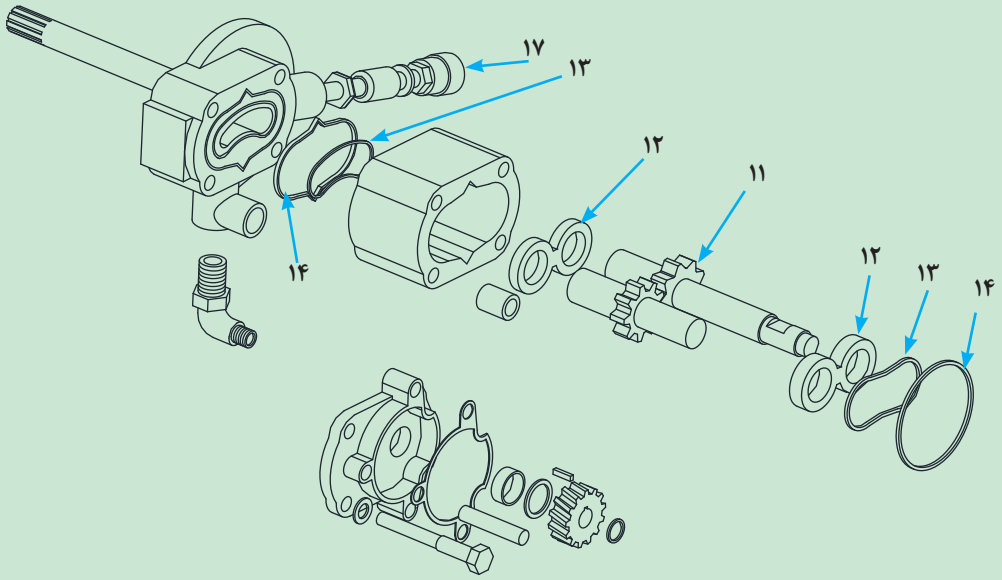
۱۲ـ عینکی‌ها را بیرون آورید(شکل ۲۷).

۱۳ـ کاسه نمدهای بیرونی و درونی را بردارید(شکل ۲۷).

۱۴ـ اورینگ را بردارید(شکل ۲۷).

۱۵ـ خار رینگ را بیرون آورید(شکل ۲۷).

۱۶ـ کاسه نمد را بیرون آورید(شکل ۲۷).
۱۷ـ پیچ درپوش، واشر آب بندی، فنر و سوپاپ اطمینان را بیرون آورید(شکل ۲۷).



شکل ۲۷. تفکیک قطعات پمپ فرمان

کنترل و بستن قطعات سیستم فرمان

فعالیت کارگاهی

کنترل و بستن اتصالات مکانیکی فرمان تراکتور MF۲۸۵
مراحل انجام کار:
۱ـ قطعات باز شده را کاملاً شسته و خشک کنید.

توجه

برای شستن قطعات از پارافین یا بنزین استفاده کنید و از مایعات پاک کننده‌ای که امکان صدمه زدن به اورینگ ها و کاسه نمدها و قطعات پلاستیکی را دارند استفاده نکنید.

۱ـ کلیه قطعات و به خصوص انتهای سیبک‌ها را از لحاظ ساییدگی ، سوختگی و یا صدمه کنترل کنید و هرگونه قطعه معیوب را تعویض نمائید.
۲ـ خلاصی محور فرمان را کنترل کنید . این خلاصی باید ۰/۰۲۵ تا ۰/۱۳ میلیمتر باشد. و در صورت لزوم بوش محور فرمان را تعویض کنید.
۳ـ کلیه واشرها و گردگیرها را تعویض نمایید.
۴ـ بوش پین عکس العمل و خار رینگ را تعویض کنید.
۵ـ قطعات را عکس مراحل باز کردن ، سوار نمایید. در هنگام سوار کردن قطعات نکات زیر را رعایت کنید:
ـ به پین جک فرمان قبل از بستن گریس مولیبدن بمالید.
ـ مطمئن شوید که انتهای بازوهای بالایی به خار رینگ تکیه داده و فاصله مجاز بین دو بازوی بالایی و پایینی

از ۰/۱۳ تا ۰/۰۲۵ میلیمتر تجاوز ننماید. در صورت لزوم می‌توانید به هر دو طرف شیم اضافه کنید.

نکته

پس از بستن قطعات سرجمعی چرخ‌های جلو و در صورت لزوم شیر فرمان را باید تنظیم نمود. روش تنظیم شیر فرمان در ادامه توضیح داده خواهد شد.

نکات زیست محیطی

پارچه‌های تنظیف و پسماندهای شست‌وشو را در محیط زیست رها نکنید.

فعالیت کارگاهی

کنترل ، بستن قطعات و سوار کردن جک فرمان

مراحل انجام کار:

۱ـ کلیه قطعات را کاملاً شسته و خشک کنید.

۲ـ کلیه قطعات را از لحاظ ســـاییدگی ، ســـوختگی و یا صدمه کنترل کنید و هرگونه قطعه معیوب را تعویض نمائید.

۳ـ ـ کاسه نمدها ، اورینگ‌ها و رینگ‌های پیستون را تعویض نمائید.

۴ـــ مراحل بستن قطعات را عکس مراحل باز کردن و با رعایت موارد زیر انجام دهید:

ـ رینگ‌های پیستون را طوری مستقر نمائید که دهانه هرکدام به‌اندازه ۱۲۰ درجه از هم فاصله داشته باشد.

ـ فاصله مجاز بین بازو و گیره‌های سیلندر جک فرمان را کنترل و در صورت لزوم با شیم گذاری اصلاح کنید. این فاصله (به صورت حرکت آزاد در طول محور) نباید از ۰/۱۸ میلیمتر تجاوز نماید.

نکته

پس از سوار کردن جک، باید شیر آن را تنظیم نمود.

نکات زیست محیطی

پارچه‌های تنظیف و پسماندهای شست‌وشو را در محیط زیست رها نکنید.

فعالیت کارگاهی

کنترل، بستن قطعات و سوارکردن پمپ فرمان

مراحل انجام کار:

۱ـ کلیه قطعات را کاملاً شسته و خشک کنید.

۲ـ یاتاقان شـــناور (عینکی) را از لحاظ ســـاییدگی از دو طرف، پیشانی‌ها و سوراخ‌ها کنترل کنید. به وضعیت شـــیارهای مارپیچی مخصوص روغنکاری و همچنین به یاتاقان بین ســـوراخ‌ها توجه کنید. صدمه در این نقاط می‌تواند سبب افت قدرت زیاد (به دلیل نشتی) شود. در صورت هرگونه صدمه عینکی‌ها را تعویض کنید.

۳ـ کنترل کنید که عینکی به آسانی در بدنه پمپ حرکت کند. در صورت لزوم می‌توان قطر خارجی یاتاقان را پرداخت کرد تا در بدنه به آسانی حرکت نماید. بعد از پرداخت کردن باید عینکی را کاملاً شست تا آثار گرد و غبار آلومینیومی‌از بین برود.

۴ـ بدنه پمپ و صفحات انتهایی را از لحاظ ترک و صدمه بررسی کنید. در اثر فشار روغن معمولا چرخ دنده‌ها

آثاری را روی سـوراخ‌های ورودی بدنه پمپ ایجاد می‌کنند. عمق برش آثار نبایسـتی از ۰/۰۱ میلیمتر تجاوز نماید در غیر این صورت بدنه پمپ را تعویض کنید.
۵ـ دنده‌های چرخ دنده‌ها را از لحاظ ساییدگی، صدمه و خراش کنترل کنید و در صورت لزوم هر دو چرخ‌دنده را تعویض کنید.
۶ـ با استفاده از فیلر ۰/۰۰۵ میلی‌متری خلاصی بین چرخ دنده‌ها را کنترل کنید.
۷ـ مخزن روغن فرمان را از نظر صدمه (به خصوص به علت سفتی بیش از حد مهره احتمال مقعر شدن صفحات انتهایی وجود دارد) کنترل کنید.
۸ـ پیشانی آب بندی اورینگ روی مخزن را کنترل کنید.
۹ـ شیر فشار شکن و نشیمنگاه آن را از نظر زنگ زدگی یا صدمه کنترل کنید و سطح انطباق را کمی‌پرداخت نمائید. این کار را با اسـتفاده از روغن سـنباده خیلی نرم انجام دهید و بعد کاملاً شیر فشار شکن و نشیمنگاه آن را تمیز کنید.
۱۰ـ سوار کردن قطعات را عکس مراحل باز کردن و با رعایت نکات زیر انجام دهید:
ـ چرخ دنده‌های محرک و متحرک را طوری روی عینکی سوار کنید که طرف برجسته عینکی در طرف بیرونی پمپ باشد.
ـ ضخامت مجموعه چرخ دنده و عینکی را در حالی که مونتاژ شده‌اند اندازه گیری کنید. این اندازه باید ۰/۰۱۰ تا ۰/۰۲۰ میلیمتر کمتر از ضخامت بدنه پمپ باشد.
ـ کاسه نمد را قبل از سوار کردن، چرب کنید.
ـ فیلتر فرمان و کلیه واشرها و اورینگ‌ها و کاسه نمدها تعویض شوند.

نکات زیست محیطی

پارچه‌های تنظیف و پسماندهای شستشو را در محیط زیست رها نکنید.

تنظیم نهایی سیستم فرمان بعد از سوار کردن قطعات

فعالیت کارگاهی

هواگیری سیستم فرمان تراکتور MF۲۸۵
مراحل انجام کار:
۱ـ درپوش مخصوص ریختن روغن را باز کنید.
۲ـ مخزن پمپ را با روغن تمیز تا سطح درپوش پر کنید.
۳ـ درپوش را سر جایش بسته و آن را سفت کنید.
۴ـ موتور را روشن کرده و اجازه دهید مدت ۳۰ ثانیه با دور موتور ۹۰۰ دور در دقیقه کار کند.
۵ـ فرمان را تا آخر به راست یا چپ بچرخانید.
۶ـ موتور را خاموش و مجدداً مخزن پمپ فرمان را با روغن تا سطح درپوش پرکنید.
۷ـ موتور را روشن کرده و دور آن را در ۱۲۰۰ دور در دقیقه نگهدارید.
۸ـ سه بار فرمان را تا آخر به سمت چپ و سپس راست بچرخانید و هر مرتبه حدود در ثانیه در وضعیت چپ یا راست صبر کنید (صدای شیر فشار شکن در وضعیت کاملاً به راست یا چپ شنیده می‌شود).
۹ـ موتور را خاموش و کلیه اتصالات را از لحاظ نشتی کنترل و در صورت نشتی مراحل بالا را تکرار کنید.

فعالیت کارگاهی

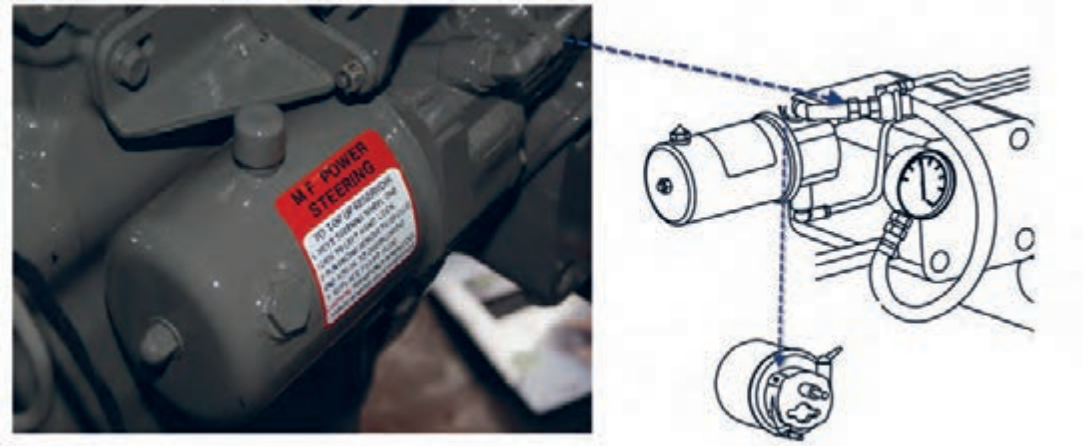
تنظیم فشار پمپ فرمان تراکتور MF۲۸۵ (شکل۲۸).

مراحل انجام کار:

۱ـ در حالیکه فرمان در حالت مستقیم قرار دارد ، موتور را روشن کرده و دور آن را به ۲۰۰۰ دور در دقیقه برسانید و اجازه دهید موتور کار کند تا روغن گرم شود (حدود ۵۰ درجه سانتیگراد).

۲ـ موتور را خاموش کرده و فشار سنج را به خروجی پمپ فرمان متصل کنید.

۳ـ موتور را روشن کرده و فشار خروجی پمپ را قرائت نمائید. این فشار باید ۱۰۵ تا ۱۱۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در ۲۰۰۰ دور بر دقیقه باشد.



شکل۲۸

۴ـ اگر فشار صحیح تنظیم نشده باشد با پیچاندن رگولاتور در جهت حرکت عقربه‌های ساعت فشار افزایش می‌یابد و در جهت عکس عقربه‌های ساعت فشار کاهش می‌یابد.

فعالیت کارگاهی

تنظیم شیر فرمان تراکتور MF۲۸۵ (شکل۲۹)

مراحل انجام کار:

۱ـ سطح روغن را در مخزن روغن هیدرولیکی فرمان کنترل کرده و در صورت نیاز آن را پر کنید.

۲ـ چرخ‌های جلو را در وضعیت مستقیم رو به جلو قرار دهید.

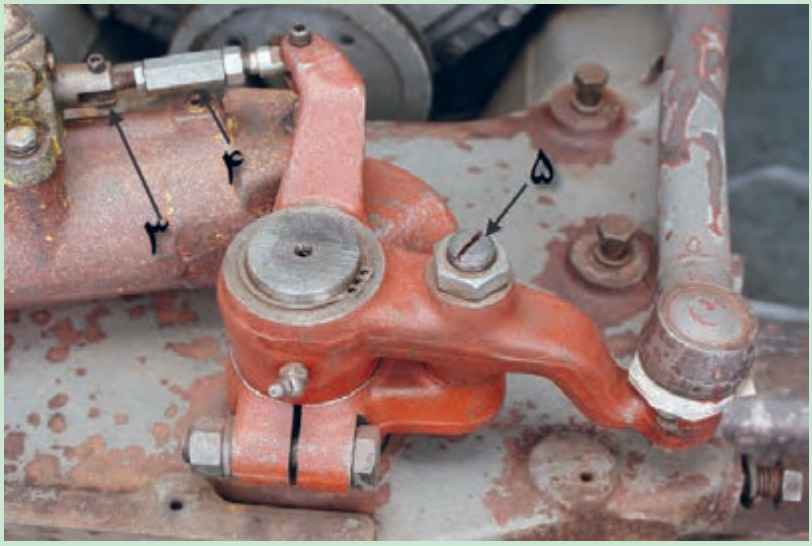
۳ـ پین سوراخدار را باز کنید.

۴ـ مهره قفلی را باز و سگک چرخان را تنظیم کنید تا پین به آسانی وارد شود.

۵ـ پین سوراخدار را با اشپیل مهار کنید.

۶ـ پین تنظیم را تقریبا ده دور کامل باز کنید.

۷ـ فرمان را به چپ بچرخانید و مهره قفلی را مجددا سفت کنید.



شکل۲۹

۸ـ موتور را روشن کرده و فرمان را کنترل کنید و در صورت لزوم مراحل بالا را تکرار کنید.

نکات ایمنی

در صورتی که باتری تراکتور در جلوی آن قرار دارد قبل از هر گونه عملیاتی روی اجزای فرمان باید کابل منفی و سپس مثبت باتری باز شوند.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم فرمان تراکتور

شرح کار: کنترل و عیب یابی سیستم فرمان (بررسی لقی فرمان ، سفتی فرمان، سایش نامتقارن لاستیک‌ها، کشیده شدن فرمان به یک سمت، زدن فرمان) - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر- پیاده کردن اتصالات مکانیکی فرمان- پیاده کردن و تفکیک قطعات جک هیدرولیک- پیاده کردن و تفکیک قطعات پمپ فرمان - تمیز کردن و شست‌وشوی قطعات باز شده- تعمیر و بستن اتصالات مکانیکی فرمان- تعمیر و بستن جک هیدرولیک - تعمیر و بستن پمپ فرمان -کنترل نهایی سیستم فرمان

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیر تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیستم فرمان تراکتور، تعمیرات انواع و اجزا سیستم فرمان تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی لقی فرمان - مشاهده روند بررسی سفتی فرمان- مشاهده روند بررسی سایش نامتقارن لاستیک‌ها- مشاهده روند بررسی دلایل کشیده شدن فرمان به یک سمت- مشاهده روند بررسی زدن فرمان- مشاهده چک لیست تکمیل شده - مشاهده رویه باز کردن اجزای سیستم فرمان مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه بررسی اجزای سیستم فرمان - تمیز بودن قطعات هنگام کنترل و نصب - مشاهده روند نصب اجزای سیستم فرمان مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه شارژ روغن هیدرولیک فرمان و روغن جعبه دنده- کنترل نهایی پس از انجام کار (نشتی، اتصالات و .....)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط : کارگاه - زمان ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم فرمان- ظرف جمع آوری روغن هیدرولیک فرمان- ماده شست‌وشو- روغن هیدرولیک فرمان

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم فرمان بدون بازکردن تجهیزات	۲	
۲	باز کردن اجزای سیستم فرمان	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم فرمان	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرآیند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سیستم فرمان نمائید.		۲	
میانگین نمرات			*

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

منابع

۱ـ داودی، مجید و همکاران. برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۲ـ احدی، حمید و همکاران. استاندارد ارزشیابی حرفه ماشین‌های کشاورزی. (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۳ـ احدی، حمید و همکاران. استاندارد شایستگی حرفه ماشین‌های کشاورزی. (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۴ـ بهروزی لار، منصور ، ساختمان و طرز کار موتور، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، ۱۳۸۰.

۵ـ بهروزی لار، منصور و همکاران، شناخت و کاربرد تراکتور، نشر آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱.

۶ـ آویکی ، سروپ، و تولا، محمد حسن، موتورهای احتراقی، کد ۳۵۹/۷۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.

۷ـ بیرجندی، مجید و ذکی، سید امیر، تعمیر موتور دیزل، کد ۶۰۹/۴۵، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.

۸ـ رنجبر، ایرج و همکاران، توان موتور تراکتور، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۸۲.

۹ـ محمدی بوساری، محمد، تعمیر موتور، جلدهای ۱، ۲ و۳، چاپ پنجم، کد ۶۰۳/۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۷.

۱۰ـ محمدی بوساری، محمد، کارگاه موتورهای دیزل، کد ۴۹۰، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.

۱۱ـ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۳۰۰، تراکتورسازی تبریز.

۱۲ـ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۲۰۰، تراکتورسازی تبریز.

13. Dempsey, Paul, Troubleshooting and Repairing Diesel engines, 4th edition, 2012.

14. Fundamental of Service Engines ,FOS ,John Deere ,Co ,Moline III.1987 ,

15. Halderman, James, Automotive Technology Priciples, Diagnosis and Service, 3th edition, Prentice Hall Automotive,2015.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی‌ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی‌نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان دربارهٔ کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانهٔ راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی‌این همکاران، اسامی‌دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائهٔ نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

کتاب تعمیر موتور و سیستم‌های مکانیکی تراکتور ـ کد ۲۱۱۳۸۴

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	محمدصادق رضائیان	قزوین	۹	سلیم قادرپور اقدم	آذربایجان غربی
۲	علیرضا سلطانی قلعه جوقی	شهرستان‌های تهران	۱۰	محمدرضا امتیازجو	کرمان
۳	جلال حمزه خانی	همدان	۱۱	مجتبی جمالی	فارس
۴	مسعود رضائی	خراسان رضوی	۱۲	سید اسماعیل حسینی	چهارمحال وبختیاری
۵	رحمان شاسواری	کردستان	۱۳	احمد سادین	گلستان
۶	حسین فولادی	هرمزگان	۱۴	محمد امامی	آذربایجان شرقی
۷	احمد ابراهیمی	خراسان شمالی	۱۵	پیام پاشایی	کرمانشاه
۸	علی کاظمی	اصفهان	۱۶	امراله احمدنیا	اردبیل

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۱۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir