

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی و باغی

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی و باغی - ۲۱۲۳۸۶
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مجید بیرجندی، محمدجلال کفاشان، علی حاج احمد، فرشید مریخ، محسن قاسمی، هوشنگ سرداربنده، مجید داودی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری: امین سیاه منصوری، نبی‌الله افشار آقاجری، مجید داودی، محمدجواد بهوندی (اعضای گروه تألیف) - سپیده دبیریان (ویراستار ادبی)
شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
نشانی سازمان: مجتبی زند (مدیر هنری) - پرشنگ سنگین‌آبادی (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد)
ناشر: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
چاپخانه: تلفن: ۹ - ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
سال انتشار و نوبت چاپ: وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
چاپ دوم ۱۳۹۸: تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ / صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
چاپ دوم ۱۳۹۸: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

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 به صورت 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.



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 (قَدَسَ سِرُّه)

پودمان ۱- تعمیر سم پاش‌های کشاورزی / ۹

- واحد یادگیری ۱: تعمیر موتورهای سبک کشاورزی ۱۰
- ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر موتورهای سبک کشاورزی ۳۰
- واحد یادگیری ۲: تعمیر پمپ سم پاش‌ها ۳۱
- ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر پمپ سم پاش‌ها ۴۴

پودمان ۲- تعمیر دروگرهای علوفه / ۴۵

- واحد یادگیری ۳: تعمیر دروگر استوانه‌ای ۴۶
- ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر دروگر استوانه‌ای ۶۹
- واحد یادگیری ۴: تعمیر دروگرهای شانه‌ای ۷۰
- ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر دروگر شانه‌ای ۷۹

پودمان ۳- تعمیر بسته‌بندهای علوفه / ۸۱

- واحد یادگیری ۵: تعمیر واحدهای بردارنده و گره‌زن بسته‌بندهای علوفه ۸۲
- ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر واحدهای بردارنده و گره‌زن بسته‌بندهای علوفه ۱۰۷

پودمان ۴- تعمیر ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای (چاپر) / ۱۰۹

- واحد یادگیری ۶: تعمیر چاپرهای دو ردیفه تراکتوری ۱۱۰
- ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر چاپرهای دو ردیفه تراکتوری ۱۳۷

پودمان ۵- تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی / ۱۳۹

- واحد یادگیری ۷: تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی ۱۴۰
- ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی ۱۷۴
- منابع ۱۷۵

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تعمیر بسته‌بندهای علوفه
 - ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
 - ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
 - ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس ششمین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته ماشین‌های کشاورزی در پایه دوازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی و باغی شامل پنج 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 می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. **کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید.** سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های 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 شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های 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 حرفه‌ای 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 ماشین‌های کشاورزی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف شد. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی است که برای سال دوازدهم 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 است 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 است و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی، شایستگی‌های غیر فنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیر فنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول: با عنوان «تعمیر سم‌پاش‌های کشاورزی» است که شامل دو واحد یادگیری است. در واحد یادگیری اول به تعمیر موتورهای سبک کشاورزی پرداخته شده است و واحد یادگیری دوم شامل روش‌های عیب‌یابی، تعمیر، تنظیم و سرویس پمپ‌های پیستونی و دیافراگمی رایج در سم‌پاش‌های کشاورزی است.

پودمان دوم: «تعمیر دروگرهای علوفه» نام دارد که شامل دو واحد یادگیری با عناوین «تعمیر دروگرهای استوانه‌ای» و «تعمیر دروگرهای شانه‌ای» است و در آنها عیوب متداول این دروگرها، روش عیب‌یابی، بازکردن قطعات، تعمیر قسمت‌های معیوب و تنظیم و راه‌اندازی نهایی دروگر شرح داده شده است.

پودمان سوم: دارای عنوان «تعمیر بسته‌بندهای علوفه» است. در این پودمان با روش عیب‌یابی، بازکردن، بستن و تعمیر قطعات واحدهای بردارنده و گره‌زن بسته‌بند مکعبی آموزش داده شده است. **پودمان چهارم:** «تعمیر ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای (چاپر)» نام دارد. ابتدا ساختمان واحدهای مختلف چاپر دو ردیفه تراکتوری تشریح شده است و در ادامه روش‌های تعمیر و عیب‌یابی هر واحد به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است.

پودمان پنجم: با عنوان «تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با اجزاء، اصول کار و ساختمان مدارهای راه‌انداز، شارژ، روشنایی و هشداردهنده تراکتور و ماشین‌های خودگردان آشنا شده و در ادامه روش‌های عیب‌یابی، سیم‌کشی و رفع عیب این مدارها را فراخواهند گرفت.

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پودمان ۱

تعمیر سمپاش‌های کشاورزی



تعمیر و نگهداری سمپاش‌ها به دلیل محدودیت زمانی هنگام انجام عملیات سم‌پاشی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین دلیل سمپاش‌ها باید همواره در حالت آماده به کار نگه داشته شوند. تعمیر سمپاش‌ها شامل رفع نشتی، تعمیر موتور (در انواع موتوری)، تعمیر پمپ و مکانیزم تنظیم فشار آنها می‌باشد. در کتاب کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت با انواع سمپاش و روش به کارگیری آنها آشنا شده‌اید. در این پودمان روش تعمیر موتور و پمپ سمپاش‌های متداول در ایران را فرا خواهید گرفت.

واحد یادگیری ۱

تعمیر موتورهای سبک کشاورزی

آیا تا به حال پی برده‌اید:

- ☐ در منطقه شما چند تعمیرگاه ماشین‌های سبک کشاورزی وجود دارد؟
- ☐ در منطقه شما چند نفر در زمینه تعمیر موتورهای سبک مشغول به کار هستند؟
- ☐ وضعیت درآمدی شاغلین در این شغل چگونه است؟
- ☐ عمده تعمیرات انجام گرفته در این تعمیرگاه‌ها مربوط به کدام قسمت ماشین است؟
- ☐ موتورهای سبک چگونه کار می‌کنند؟
- ☐ چه تفاوتی بین موتورهای سبک و موتور تراکتور وجود دارد؟
- ☐ موتور سم‌پاش‌های فرغونی و سم‌پاش‌های پشته‌ای چه تفاوتی با هم دارند؟
- ☐ چگونه می‌توان به عیوب یک موتور سبک پی برد؟
- ☐ نحوه تعمیر موتورهای سبک چگونه است؟

تأمین نیروی محرکه بسیاری از ماشین‌های باغبانی (اره زنجیری، شمشادزن، چمن‌زن و...) و سم‌پاش‌ها به وسیله موتورهای احتراق داخلی صورت می‌گیرد. این موتورها که عموماً تک سیلندر بنزینی بوده و از لحاظ ابعاد و اندازه از موتور ماشین‌های خودگردان و تراکتورها کوچک‌تر هستند، موتور سبک نامیده می‌شوند. در این واحد یادگیری، ساختمان این موتورها و نحوه عیب‌یابی و تعمیر آنها آموزش داده می‌شود. با کسب مهارت در تعمیر موتورهای سبک می‌توانید فرصت شغلی مناسبی در آینده برای خود ایجاد کنید.

استاندارد عملکرد کار

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود انواع موتورهای دو زمانه و چهار زمانه تک‌سیلندر که در ماشین‌های کشاورزی و سم‌پاش‌های موتوری به کار می‌رود را عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم نمایند.

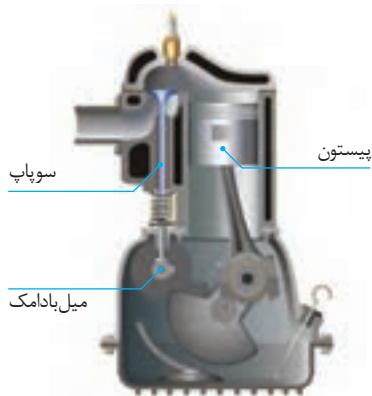
انواع موتورهای سبک کشاورزی

موتورهای سبک مورد استفاده در کشاورزی عموماً به صورت موتورهای بنزینی تک سیلندر می باشند. موتورهای سبک بنزینی از لحاظ طراحی و ساختار و نحوه کارکرد به دو نوع چهار زمانه و دو زمانه تقسیم می شوند:

الف) موتورهای چهار زمانه

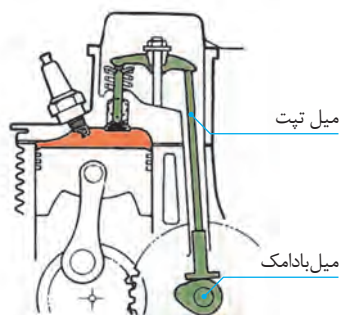
در این موتورها مانند موتورهای چهار زمانه دیزلی، قدرت در حین انجام چهار مرحله تنفس، تراکم، انفجار و تخلیه تولید می شود با این تفاوت که در موتورهای چهار زمانه بنزینی مخلوط هوا و بنزین در مرحله مکش وارد سیلندر شده و در زمان انفجار جرقه باعث مشتعل شدن مخلوط هوا و بنزین می گردد.

موتورهای چهار زمانه سبک بنزینی از لحاظ محل قرارگیری سوپاپ‌ها و مکانیزم حرکت آنها سه نوع می باشند:



شکل ۱- سوپاپ بغل

۱- **سوپاپ بغل (SV: Side Valve):** در این موتورها سوپاپ‌ها موازی با پیستون و کنار آن قرار گرفته‌اند و مستقیماً توسط میل بادامک باز و بسته می شوند (شکل ۱).



شکل ۲- سوپاپ بالای سیلندر

۲- سوپاپ بالای سیلندر (OHV: Over Head Valve):

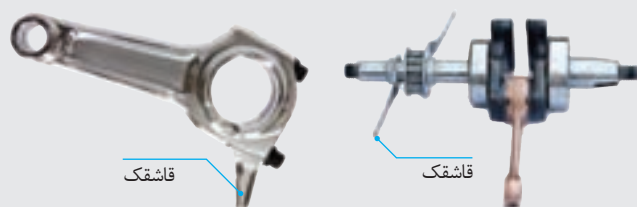
در این موتورها دریچه‌های ورود و خروج هوا و دود و سوپاپ‌ها مستقیماً بالای پیستون قرار گرفته‌اند و از طریق انگشتی (اسبک) میل تپت و میل بادامک مکانیزم سوپاپ‌ها باز و بسته می شود. در مقایسه با نوع SV دارای محفظه احتراق کوچک‌تری است، که این امر سبب افزایش بازدهی سوخت و توان موتور می شود (شکل ۲).

۳- میل سوپاپ بالای سیلندر (OHC: Over Head Camshaft):

در این موتورها سوپاپ‌ها بالای پیستون قرار گرفته‌اند و بادامک‌ها در سرسیلندر موتور واقع شده که نیروی خود را برای باز و بسته کردن سوپاپ‌ها از طریق تسمه تایم از میل لنگ می گیرند. به علت حذف میل تپت، اسبک‌ها مستقیماً توسط میل بادامک حرکت می کنند که این امر سبب افزایش دقت در تایمینگ باز و بسته شدن سوپاپ‌ها و همچنین سبک تر شدن موتور می شود. (شکل ۳).



شکل ۳- میل سوپاپ بالای سیلندر



شکل ۴- قاشقک‌های روی شاتون و میل لنگ

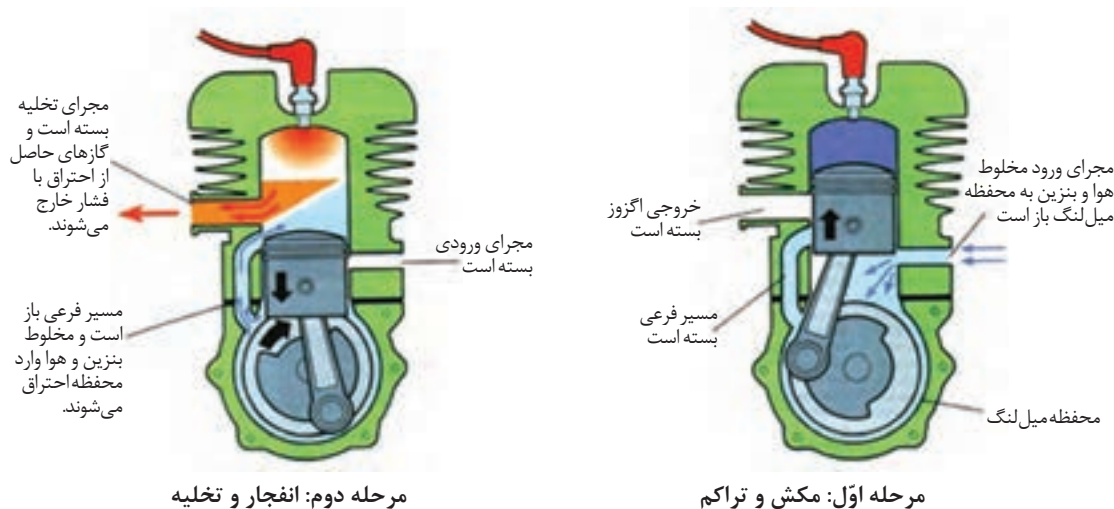
در موتورهای چهار زمانه سبک بنزینی، روان کاری قطعات متحرک داخل موتور با پاشش روغن موجود در کارتر و توسط قاشقک‌های میل لنگ یا شاتون انجام می‌شود (شکل ۴).

ب) موتورهای دو زمانه

این موتورها فاقد سیستم سوپاپ و کارتر روغن می‌باشند و عمل احتراق و تولید قدرت با یک دور گردش میل لنگ انجام می‌شود. در این موتورها سوپاپ وجود ندارد و مجراهای ورود هوا و خروج دود روی سیلندر قرار گرفته‌اند به طوری که مجرای خروج دود کمی بالاتر از مجرای ورود هوا می‌باشد. چرخه کاری این موتورها شامل دو مرحله (زمان) است (شکل ۵).

در مرحله اول پیستون به سمت بالا حرکت کرده و سبب تراکم در محفظه احتراق می‌شود. زمانی که پیستون به سمت بالا حرکت می‌کند در محفظه میل لنگ ایجاد خلأ شده و این امر سبب مکش مخلوط سوخت و هوا از سمت کاربراتور به محفظه میل لنگ می‌شود (تراکم و تنفس).

در مرحله دوم انفجار صورت گرفته و سبب حرکت پیستون از نقطه مرگ بالا به سمت پایین می‌شود. زمانی که پیستون به سمت پایین حرکت می‌کند دریچه دود باز شده و سبب تخلیه دود می‌شود. با حرکت پیستون در داخل محفظه میل لنگ به سمت نقطه مرگ پایین، هوای داخل میل لنگ متراکم شده و سپس از مجرای مخصوص وارد محفظه بالای پیستون می‌شود و ضمن کمک به خروج دود جایگزین آن می‌شود (انفجار و تخلیه).



مرحله دوم: انفجار و تخلیه

مرحله اول: مکش و تراکم

شکل ۵- مراحل کار یک موتور دو زمانه بنزینی

گفت‌وگوی
کلاسی



چرا از موتورهای دو زمانه در ماشین‌هایی که توسط کاربر حمل می‌شود (اره زنجیری، شمشادزن، سم‌پاش پستی موتوری)، استفاده می‌گردد؟ این موتورها در مقایسه با موتورهای چهار زمانه چه مزایا و معایبی دارند؟

نکته



موتورهای دو زمانه فاقد کارتر و محفظه روغن برای روانکاری و از بین بردن اصطکاک بین قطعات متحرک می‌باشند و برای روانکاری قطعات باید روغن به داخل سوخت موتور اضافه شود. برای این منظور برای هر لیتر بنزین حدود ۳۰ الی ۵۰ سی‌سی (میلی لیتر) روغن (با توجه به نوع روغن و توصیه سازنده) به بنزین اضافه می‌شود. روغن مورد استفاده در موتورهای دو زمانه فقط برای روانکاری می‌باشد و نباید از روغن موتورهای چهار زمانه در آنها استفاده شود. در صورت عدم دسترسی به روغن موتورهای دوزمانه، بهترین جایگزین، روغن معمولی API: SC یا CE: ۴۰ SAE می‌باشد.

تحقیق کنید



به نظر شما استفاده از روغن موتور چهار زمانه در موتور دو زمانه چه اشکالاتی به وجود می‌آورد؟

سیستم برق‌رسانی و جرقه‌زنی موتورهای سبک بنزینی

موتورهای بنزینی برای مرحله انفجار نیاز به جرقه دارند. سیستم جرقه شامل کوئل جرقه‌زنی، مگنت، شمع، سیم رابط (وایر)، سر شمع و سوئیچ می‌باشد (شکل ۶).



کوئل و وایر



مگنت

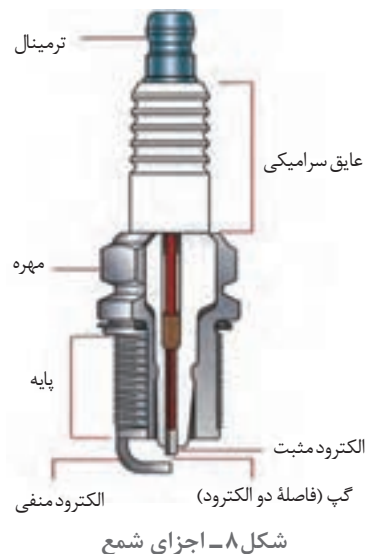


شمع

شکل ۶- اجزای سیستم جرقه‌زنی موتورهای سبک

طرز کار سیستم جرقه‌زنی بدین صورت است که، یک آهنربا (مگنت) روی فلاپیول و در محیط آن قرار گرفته است و در هنگام چرخش، سبب القای میدان الکترومغناطیس در سیم‌پیچ اولیه کوئل می‌گردد. کوئل یک ترانسفورماتور افزایش ولتاژ است که دارای دو سیم پیچ بوده و ولتاژ القایی را ۱۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ ولت افزایش می‌دهد و آن را به وسیله وایر مخصوص به سر شمع منتقل می‌کند (شکل ۷). برای ایجاد جرقه در

شمع به این مقدار اختلاف پتانسیل نیاز است. شمع قطعه‌ای متشکل از الکتروود، عایق چینی، واشرها و غیره می‌باشد (شکل ۸) که در بالای محفظه احتراق قرار گرفته و از یک طرف جریان ولتاژ بالای برق را گرفته و از طرف دیگر با ایجاد جرقه‌زنی در محفظه احتراق باعث انفجار بخار فشرده شده بنزین و در نتیجه ایجاد نیروی لازم برای حرکت پیستون موتور به سمت پایین می‌گردد.



شکل ۸- اجزای شمع



شکل ۷- طرز کار سیستم جرقه‌زنی

در موتورهای قدیمی از یک قطعه به نام پلاتین برای کارکرد کوئل استفاده می‌شد ولی در موتورهای جدید پلاتین به‌طور کامل حذف و مگنت جایگزین آن شده است.

نکته



تحقیق کنید



در مورد نحوه کار سیستم‌های جرقه‌زنی پلاتینی تحقیق کنید.

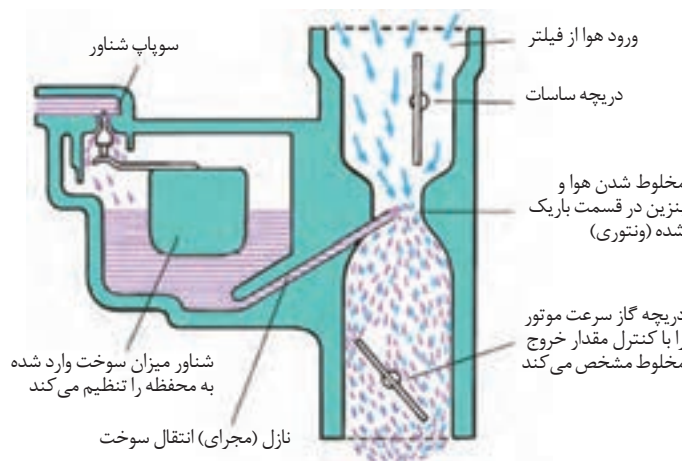
سیستم سوخت‌رسانی موتورهای سبک بنزینی

در موتورهای بنزینی هنگام تنفس، هوا و بنزین باید به‌صورت کاملاً یکنواخت با هم مخلوط شده و وارد موتور شود. نسبت اختلاط هوا و بنزین حدوداً ۱۵ به ۱ می‌باشد (۱۵ گرم هوا و ۱ گرم بنزین). اگر نسبت اختلاط کمتر و یا بیشتر از این مقدار باشد باعث کاهش قدرت و رانندگی موتور می‌شود و در موارد اختلاف زیاد باعث عدم کارکرد موتور خواهد شد. برای اختلاط (ترکیب) هوا و بنزین در این موتورها از قطعه‌ای به نام کاربراتور استفاده می‌شود. کاربراتور در مسیر ورود هوا به داخل موتور و بین فیلتر هوا و مانیفولد هوا قرار دارد و هوا و بنزین را با نسبت بهینه با هم مخلوط می‌کند.



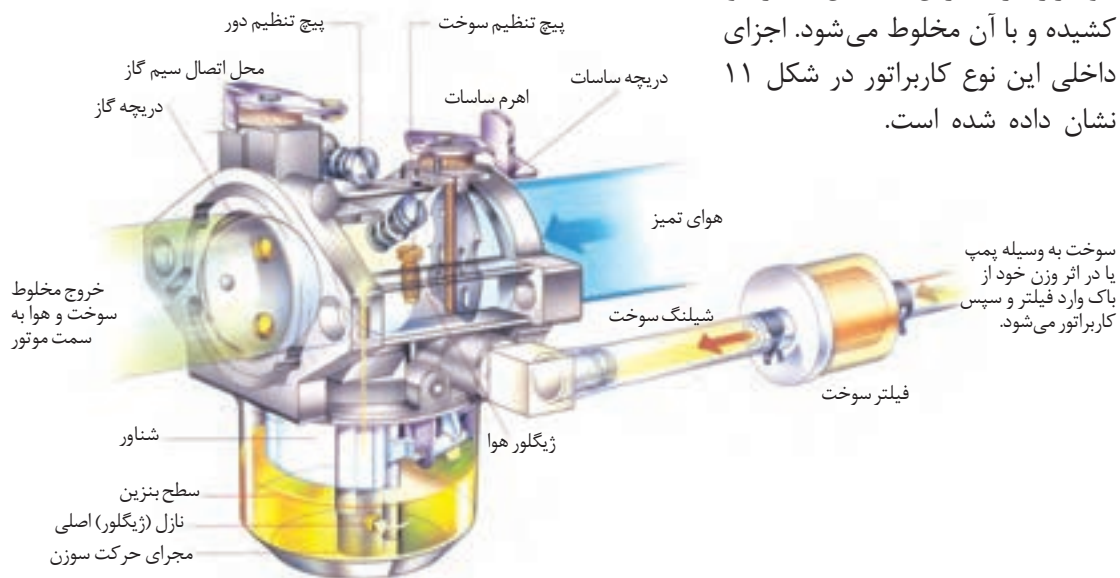
اصول کار کاربراتور بر اساس مکانیسم ونتوری می‌باشد. آزمایش نشان داده شده در شکل ۹ را انجام دهید و با توجه به آن در مورد نحوه کارکرد این مکانیسم در کاربراتور (شکل ۱۰) گفت‌وگو کنید.

شکل ۹- آزمایش تأثیر اختلاف فشار دو سر یک لوله و مکش ایجاد شده در آن



شکل ۱۰- نحوه کار کاربراتور

کاربراتور نشان داده شده در شکل ۱۰، کاربراتور با مکانیزم شناور نامیده می‌شود. این نوع کاربراتور در موتورهای استفاده می‌شود که در وضعیت ثابت افقی کار می‌کنند (مانند سم پاش فرغونی). در این نوع کاربراتور باک بنزین بالاتر از کاربراتور قرار گرفته و بنزین با نیروی وزن وارد کاربراتور شده و توسط شناور و سوزن شناور داخل کاربراتور در یک سطح ثابت قرار می‌گیرد و توسط مکانیزم ونتوری که در وسط کاربراتور و در مسیر مکش هوا قرار دارد، بنزین به داخل مسیر هوا کشیده و با آن مخلوط می‌شود. اجزای داخلی این نوع کاربراتور در شکل ۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۱۱- اجزای داخلی کاربراتور



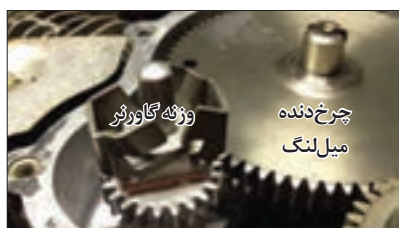
شکل ۱۲- فیلتر هوای کاغذی

برای کارکرد بهینه و افزایش عمر موتور هوای ورودی باید فاقد هرگونه گرد و غبار و ذرات معلق باشد بدین منظور در مسیر هوای ورودی و قبل از کاربراتور صافی یا فیلتر هوا تعبیه می‌شود. با توجه به شرایط کارکرد موتور فیلتر هوا ممکن است کاغذی یا فوم (ابری) باشد (شکل ۱۲).

برای کمک به روشن شدن موتور به خصوص در هوای سرد، لازم است تا مخلوط سوخت و هوای ورودی به موتور غنی‌تر شود. به عبارت دیگر میزان سوخت نسبت به هوا باید افزایش یابد. برای این منظور روی کاربراتور دریچه‌ای به نام ساسات قرار گرفته است که جلوی ورود هوا به کاربراتور را می‌گیرد در نتیجه مخلوطی که وارد موتور می‌شود با بستن این دریچه کمتر شده و موتور در هوای سرد بهتر روشن می‌شود (شکل‌های ۱۰ و ۱۱).

چرا توصیه می‌شود بلافاصله بعد از روشن شدن موتور دریچه ساسات باز شود؟

گفت‌وگوی کلاسی



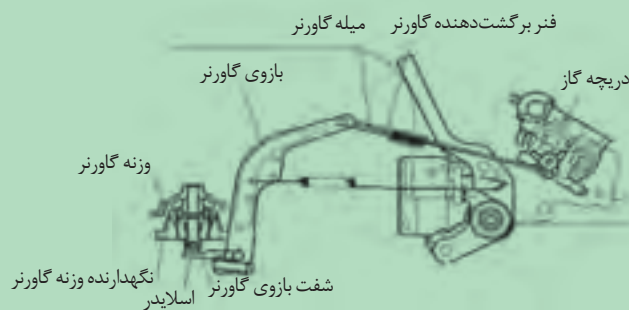
شکل ۱۳- وزنه‌های گاورنر

در موتورهای سبک لازم است دور موتور در بارهای مختلف ثابت باشد، که برای این منظور از مکانیزم گاورنر در این موتورها استفاده شده است. گاورنر از یک جفت وزنه تشکیل شده است که در داخل موتور تعبیه شده است و توسط یک چرخ دنده به میل لنگ موتور متصل است (شکل ۱۳).

با توجه به شکل ۱۵ در مورد نحوه کارکرد مکانیزم گاورنر گفت‌وگو کنید.

در شکل ۱۴ با افزایش دور محور، اسلایدر به کدام سمت حرکت می‌کند؟

گفت‌وگوی کلاسی

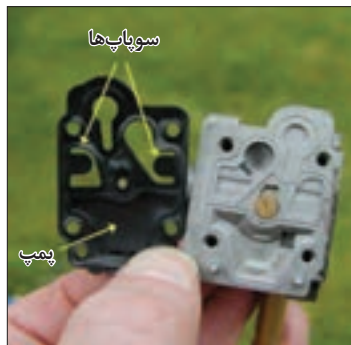


شکل ۱۵- مکانیزم گاورنر در موتور سبک



شکل ۱۴- گاورنر

در موتورهایی که بر اساس ماهیت و نوع کارکرد باید بتوانند در حالت‌های مایل و عمودی کار کنند مانند موتورهای اره موتوری، شمشاد زن، علف زن و...، از کاربراتورهای با مکانیزم شناور نمی‌توان استفاده کرد. در این موتورها از کاربراتورهای دیافراگمی استفاده می‌شود. در این نوع کاربراتور بنزین توسط دیافراگمی که داخل کاربراتور قرار داشته پمپاژ می‌شود. تحریک دیافراگم با نوسانات هوای ورودی و یا نوسانات هوای محفظه میل لنگ انجام می‌گیرد. در این نوع کاربراتور دو شیلنگ از باک به کاربراتور وجود دارد یکی برای مکش و پمپاژ بنزین و دومی برای بازگشت بنزین اضافه از کاربراتور به باک است. (شکل ۱۶).



ج) دیافراگم

ب) پمپ دستی
شکل ۱۶- کاربراتور دیافراگمی

الف) کاربراتور

برای روشن کردن موتورهایی که دارای کاربراتور دیافراگمی هستند توصیه می‌شود قبل از روشن کردن موتور، چند مرتبه پمپ دستی روی کاربراتور فشرده شود.

نکته



انتقال قدرت در موتورهای سبک بنزینی

معمولاً انتقال قدرت در این موتورها به روش‌های زیر صورت می‌گیرد:

الف) کلاچ گریز از مرکز: این روش عمدتاً در موتور ماشین‌های دستی مانند: اره موتوری، علف‌زن و شمشادزن استفاده می‌شود.

در این روش یک جفت کفشک با استفاده از فنر به هم متصل شده‌اند. این کفشک‌ها روی محور خروجی موتور بسته می‌شود. در حالت کارکرد در جای موتور این فنرها کفشک‌ها را نگه‌داشته و مانع از انتقال قدرت می‌شود. چنانچه دور موتور افزایش پیدا کند، نیروی گریز از مرکز کفشک‌ها به نیروی فنر غلبه کرده و کفشک‌ها از هم دور می‌شود و به استوانه‌ای که در اطراف آن قرار دارد می‌چسبند و آن را به چرخش درمی‌آورد (شکل‌های ۱۷ و ۱۸).



ب) دور موتور کم است



الف) دور موتور مناسب است

شکل ۱۸- نحوه کار کلاچ گریز از مرکز



شکل ۱۷- کلاچ گریز از مرکز

به نظر شما چرا در اهره موتوری و شمشادزن از این نوع کلاچ‌ها استفاده می‌شود؟

تحقیق کنید



ب) **تسمه و پولی:** در این روش نیروی موتور توسط تسمه و پولی به ماشین مورد نظر انتقال پیدا می‌کند. مانند: سم‌پاش

ج) **کوپل مستقیم:** در این روش موتور مستقیماً به مصرف‌کننده متصل می‌شود مانند پمپ آب، چمن‌زن، موتور برق و سم‌پاش‌های پستی موتوری در این نوع اتصال، موتور ممکن است به صورت محور افقی (پمپ آب) و یا محور عمودی (چمن‌زن) باشد.



ب) پمپ آب



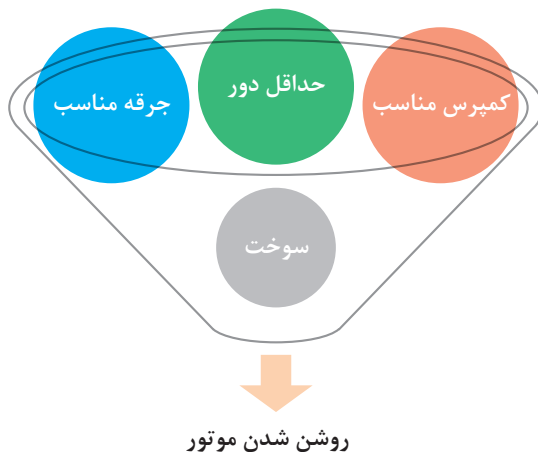
الف) چمن‌زن



شکل ۱۹- انتقال قدرت در سم‌پاش‌های زنبه‌ای

شکل ۲۰- کاربرد موتورهای کوپل مستقیم

عیب‌یابی موتورهای سبک بنزینی



روشن شدن و کارکرد موتورهای سبک بنزینی به چهار عامل بستگی دارد:

برای روشن شدن و کارکرد درست موتورهای سبک بنزینی هر چهار عامل باید مهیا باشد و اگر هر یک از این چهار عامل مشکل داشته باشد منجر به عدم روشن شدن و یا کارکرد بد موتور خواهد شد لذا برای عیب‌یابی موتور، باید وجود هر چهار عامل بررسی شود. در ادامه هر کدام از عوامل و نحوه بررسی آنها به تفصیل بیان می‌شود.

۱- کنترل حداقل دور: برای روشن شدن و کارکرد موتور به حداقل ۴۰۰ دور بر دقیقه میل‌لنگ نیاز است. اگر موتور در هنگام روشن شدن زیر بار باشد و هندل (استارت) نتواند این حداقل دور را فراهم آورد موتور روشن نخواهد شد، لذا برای روشن کردن موتور، باید آن را از زیر بار خارج کرد. مثلاً برای روشن کردن موتور پمپ سم‌پاش اگر پمپ سم‌پاش زیر بار باشد، موتور روشن نخواهد شد و یا در موتور برق چنانچه بار روی موتور باشد موتور روشن نخواهد شد. بعد از روشن شدن موتور نیز، اگر بار بیش از اندازه به موتور وارد شود، موتور خاموش خواهد شد.

۲- عیب‌یابی سیستم جرقه‌زنی: برای روشن شدن موتور، باید شمع به موقع جرقه بزند، عدم جرقه‌زنی به موقع و یا جرقه ضعیف باعث روشن نشدن و یا کارکرد ضعیف موتور خواهد شد. برای عیب‌یابی سیستم جرقه‌زنی باید از صحت عملکرد همه اجزای آن اطمینان حاصل کرد. در ادامه هر کدام از این اجزا و روش بررسی آنها آورده شده است.



الف) بررسی شمع: در شمع سالم باید فضای بین الکترودها تمیز و فاقد هرگونه جرم‌گرفتگی و رسوب بوده و فاصله بین الکترودها مطابق توصیه سازنده باشد (بسته به نوع موتور و توصیه سازنده ۰/۶ الی ۱ میلی‌متر).

شکل ۲۱- کنترل فاصله الکترودهای شمع با فیلر مخصوص شمع

وضعیت الکترودهای شمع نشانگر چگونگی کارکرد موتور است. اگر رنگ محفظه الکترودها سیاه باشد، نشان‌دهنده مصرف سوخت زیاد و اگر رسوبات آن نیز زیاد باشد ممکن است در اثر عدم کارکرد صحیح فیلتر هوا و سوخت زیاد باشد. اگر رنگ محفظه الکترودها خاکستری روشن و فاقد هرگونه رسوب باشد نشان‌دهنده تنظیم بودن سیستم سوخت‌رسانی و سالم بودن سیستم فیلتراسیون هوا و کارکرد صحیح موتور است. شمع یک قطعه مصرفی در موتور بوده و به مرور زمان الکترودهای آن خورده شده و پس از مدت زمانی باید تعویض شوند. مهم‌ترین علت‌های خرابی زودرس شمع می‌تواند موارد زیر باشد :

۱- داغ شدن بیش از حد موتور

۲- کیفیت پایین سوخت و روغن

۳- عدم کارکرد صحیح فیلتر هوا

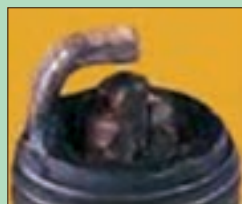
۴- تنظیم نبودن کاربراتور و مصرف سوخت زیاد

وقتی شمع از روی موتور باز شود از وضعیت الکترودهای آن می‌توان به نحوه کارکرد موتور و ایرادهای احتمالی آن پی برد. محفظه الکترودهای شمع باید خشک، تمیز و به رنگ خاکستری روشن باشد.

تحقیق کنید



به شکل ۲۲ توجه کرده و در مورد وضعیت‌های مختلف ایجاد شده در شمع، بحث و تبادل نظر کنید. به نظر شما بهترین وضعیت کدام است؟



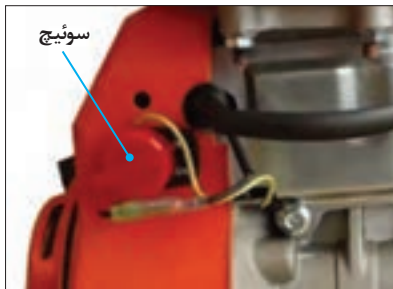
شکل ۲۲- حالت‌های مختلف شمع

پس از اطمینان از سالم بودن شمع، آن را به وایر متصل کرده و شمع را به بدنه می‌چسبانیم، سپس هندل می‌زنیم باید جرقه آبی رنگ در بین الکترودها مشاهده کنیم، اگر جرقه‌ای مشاهده نشد، کوئل و وایر آن را مورد بازدید قرار می‌دهیم (البته قبل از آزمون سیستم جرقه‌زنی باید از باز بودن سوئیچ اطمینان حاصل کرد).

بحث کنید



از سالم بودن وضعیت ظاهری شمع نمی‌توان صحت عملکرد آن را تأیید کرد، برای مثال ممکن است شمع از نظر ظاهری سالم باشد و وقتی آن را به سرشمع متصل کرده و به بدنه می‌چسبانیم و هندل می‌زنیم شمع جرقه می‌زند ولی موتور با آن شمع روشن نمی‌شود و یا بد کار می‌کند. در مورد علت احتمالی این اتفاق بحث کنید.



شکل ۲۳- سوئیچ موتور

ب) بررسی سوئیچ: برای خاموش کردن موتور از یک کلید (سوئیچ) استفاده می‌شود. سوئیچ موتور رشته نازک سیم که از کوئل به آن آمده است را به بدنه متصل می‌کند و برای روشن شدن موتور، آن را از بدنه موتور قطع می‌کند. اگر سیم سوئیچ موتور از روی کوئل قطع شود، اصطلاحاً سوئیچ یکسره می‌شود، معمولاً گاهی مواقع برای آزمون سالم بودن سوئیچ و عدم اتصالی این سیم با بدنه این کار صورت می‌گیرد (شکل ۲۳).

ج) بررسی کوئل: برای آزمون کوئل جرقه‌زنی باید مقاومت سیم پیچ اولیه و سیم پیچ ثانویه را با بدنه اندازه گرفت و آن را با مقدار توصیه شده شرکت سازنده مقایسه کرد (شکل ۲۴).



ب) مقاومت سیم پیچ اولیه (سیم متصل به سوئیچ) و بدنه کوئل حدوداً ۰/۸ اهم



الف) مقاومت سیم پیچ ثانویه بین بدنه کوئل و سر شمع حدوداً ۲۵/۵ کیلو اهم

شکل ۲۴- بررسی کوئل

به چه صورت می‌توان از صحت عملکرد کوئل جرقه‌زنی بدون اندازه‌گیری مقاومت سیم پیچ‌ها اطمینان حاصل کرد؟

تحقیق کنید



- ۳- عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی: پس از اطمینان از سالم بودن سیستم جرقه‌زنی باید سیستم سوخت‌رسانی مورد آزمون قرار گیرد. برای این منظور به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:
 - ۱- از وجود بنزین در باک سوخت اطمینان حاصل می‌کنیم.
 - ۲- شیر بنزین را باز کرده و از سالم بودن و باز بودن مسیر سوخت‌رسانی از باک تا شیر بنزین اطمینان حاصل می‌کنیم.
 - ۳- پیچ تخلیه کاربراتور را باز کرده و از وجود بنزین در آن اطمینان حاصل می‌کنیم.
 - ۴- اگر همه موارد بالا درست بود باید کاربراتور را باز کرده و آن را با اسپری مخصوص شست‌وشوی کاربراتور تمیز کرد.

مهم‌ترین نقاط کاربراتور که باید با اسپری مورد شست‌وشو قرار داده شوند، منافذ ورود هوای ژینگلورها، منافذ دور آرام، نازل اصلی و سوزن و محفظه سوزن شناور است. در شکل ۲۵ مراحل تفکیک قطعات و تمیز کردن کاربراتور نشان داده شده است.



شکل ۲۵- باز کردن و تمیز کردن قطعات کاربراتور

نکته



یک روش ساده برای آزمون سیستم سوخت‌رسانی این است که فیلتر هوا را باز کرده و کمی بنزین به مجرای ورود هوای کاربراتور اسپری می‌کنیم و بلافاصله هندل می‌زنیم اگر موتور روشن شد و یا تمایل به روشن شدن از خود نشان داد، می‌توان نتیجه گرفت که سیستم سوخت‌رسانی مشکل دارد.

بیشترین ایرادهای کاربراتور، مربوط به سرریز کردن بنزین، گرفتگی منافذ ورود هوا، گرفتگی منافذ ریز کاربراتور، و ژیکلورها و خوردگی قطعات داخلی کاربراتور است.

۴- کنترل تراکم موتور: یکی دیگر از عوامل بسیار مهم در کارکرد موتور تراکم و کمپرس موتور می‌باشد. چنانچه کمپرس موتور کم باشد موتور دیر روشن شده و قدرت آن نیز کم خواهد بود. علت کم بودن کمپرس معمولاً به آب‌بندی نبودن سوپاپ‌ها، ساییدگی رینگ و پیستون و ایجاد خط و شیار در داخل سیلندر برمی‌گردد.

گفت‌وگوی کلاسی



به چه روش‌هایی می‌توان کمپرس موتور را مورد آزمون قرار داد؟

فعالیت عملی



بررسی و عیب‌یابی موتور سبک

مراحل انجام کار:

- ۱- از وجود سوخت در باک مطمئن شوید.
- ۲- شیلنگ اتصال سوخت به کاربراتور را جدا کرده و از انتقال سوخت تا کاربراتور مطمئن شوید.
- ۳- شمع را باز کرده و از لحاظ ظاهری آن را بررسی کنید.
- ۴- شمع را در حالی که به سر شمع متصل است نزدیک بدنه نگه داشته، هندل بزنید و کیفیت جرقه را بررسی کنید.
- ۵- انگشت شست خود را در محل بستن شمع قرار داده و با هندل زدن از مناسب بودن کمپرس موتور مطمئن شوید (بهتر است برای این منظور از کمپرس‌سنج استفاده کنید).
- ۶- موتور را روشن کرده و از طبیعی بودن صدای آن مطمئن شوید.

ایمنی



موتور چمن‌زن‌ها فاقد فلاپیول بوده و تیغه آنها نقش فلاپیول موتور را ایفا می‌کند. این موتورها در صورتی که تیغه روی موتور نصب نباشد روشن نخواهند شد. از کشیدن هندل در این شرایط به لحاظ ایمنی باید خودداری کرد.

پیاده کردن اجزای موتورهای سبک بنزینی

برای دسترسی به اجزای داخلی موتورهای سبک، ابتدا باید اجزای بیرونی آنها مثل هندل، کاربراتور و باک بنزین را باز کرد (شکل ۲۶).



۳- باک را پیاده کنید.



۲- شیر باک را بسته و شیلنگ اتصال آن به کاربراتور را باز کنید.



۱- شمع را باز کنید.



۶- پایه فیلتر هوا را با باز کردن پیچ‌های آن پیاده کنید.



۵- فیلتر هوا را خارج کنید.



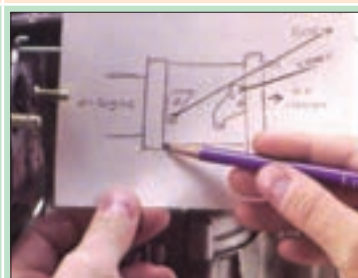
۴- در پوش فیلتر هوا را باز کنید.



۹- محفظه هندل را با باز کردن پیچ‌های آن از موتور جدا کنید.



۸- اتصالات کاربراتور را جدا کرده و آن را پیاده کنید.



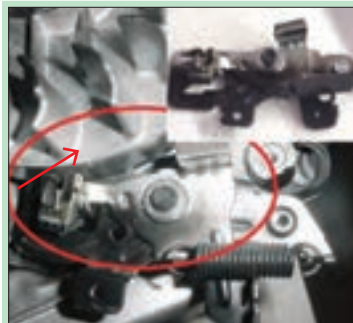
۷- یک شکل شماتیک از محل اتصال اهرم‌های گاز و گاورنر به کاربراتور رسم کنید و سپس آنها را باز کنید.

شکل ۲۶- باز کردن اجزای بیرونی موتور

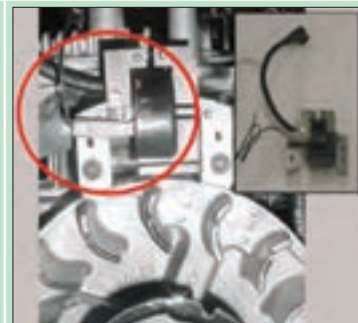
بعد از باز کردن اجزای ظاهری موتور می توان نسبت به پیاده کردن قطعات داخلی آن اقدام نمود. معمولاً نحوه دسترسی به رینگ، پیستون، سوپاپ ها و میل لنگ در موتورهای مختلف، متفاوت است. ابتدا چمن زن در شکل ۲۷ نشان داده شده است.



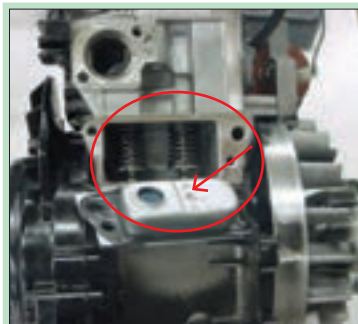
۳- فلایویل را بعد از باز کردن مهره آن به وسیله ضربات چکش لاستیکی یا پولی کش جدا کنید.



۲- در صورتی که موتور دارای ترمز است، آن را پیاده کنید.



۱- کوئل را با باز کردن پیچ های اتصال و جدا کردن فیش آن پیاده کنید.



۴- خار مستطیل شکل بین فلایویل و محور میل لنگ را بردارید.



۵- منبع اگزوز را با باز کردن پیچ های آن پیاده کنید.



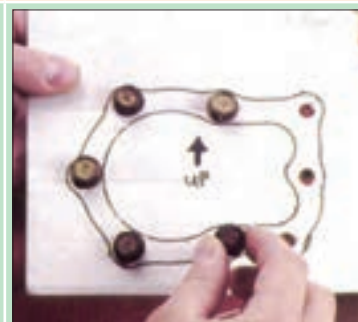
۶- مجموعه تهویه کارتر را پیاده کنید.



۷- شکل شماتیک سر سیلندر را روی یک تکه کارتن کشیده و محل پیچ ها را روی آن مشخص کنید.



۸- سرسیلندر را پیاده کرده و پیچ های آن را به ترتیب در محل رسم شده روی کارتن بچینید.



۹- واشر سر سیلندر را برداشته و در محلی قرار دهید که صدمه نبیند. واشر سرسیلندر در صورت لزوم باید تعویض شود.

		
۱۲- میل بادامک را به بیرون هل داده و بالابرها سوپاپ‌ها را بردارید.	۱۱- گاورنر را پیاده کنید.	۱۰- درپوش محفظه تایم (سینی موتور) را بعد از باز کردن پیچ‌های آن با استفاده از چکش لاستیکی باز کنید.
		
۱۵- میل لنگ را به بیرون بکشید.	۱۴- پیستون را به طرف بالا هل داده و از سیلندر خارج کنید.	۱۳- پیچ‌های کپه یاتاقان را باز کرده و آن را بردارید. به جهت شاتون و کپه دقت کنید.
		
۱۸- پولک انتهایی ساق سوپاپ را برداشته، فنر و سوپاپ را خارج کنید.	۱۷- دسته سوپاپ جمع کن را فشار دهید یا پیچ آن را بچرخانید تا فنر سوپاپ جمع شود.	۱۶- فنر سوپاپ جمع کن را روی سوپاپ قرار دهید. به محل قرار دادن فنر جمع کن دقت کنید.

شکل ۲۷- باز کردن اجزای داخلی یک موتور SV

ترمز موتور یک وسیله ایمنی برای روشن کردن موتور است. به عنوان مثال وقتی که قصد روشن کردن موتور چمن زن را دارید باید دسته ترمز را به سمت پایین بکشید در غیر این صورت موتور روشن نخواهد شد.

توجه کنید





اجزای داخلی یک موتور سبک بنزینی را پیاده کنید.

هنگام باز کردن سوپاپ‌ها از عینک ایمنی استفاده کنید.

کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن

بعد از باز کردن و شست‌وشوی قطعات موتور باید نسبت به عیب‌یابی آن اقدام کرد. مهم‌ترین موارد عیب‌یابی عبارت‌اند از:

۱- کنترل دو پهنی سیلندر (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- کنترل دو پهنی سیلندر

۲- اندازه‌گیری قطر ساق سوپاپ و کنترل آن (شکل ۲۹).

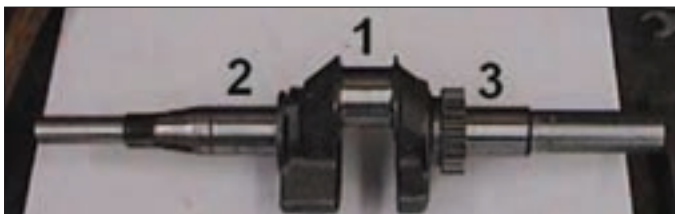


شکل ۳۰- اندازه‌گیری پیستون

شکل ۲۹- اندازه‌گیری سوپاپ

۳- اندازه‌گیری و کنترل قطر پیستون (شکل ۳۰).

۴- اندازه‌گیری دو پهنی و قطر میل لنگ در نقاط نشان داده شده در شکل ۳۱.



شکل ۳۱

۵- موتورهای سبک بنزینی عمدتاً فاقد یاتاقان می‌باشند و در آنها به جای یاتاقان از بلبرینگ در طرفین میل لنگ و از رولبرینگ در شاتون استفاده می‌شود، در تعمیر این موتورها باید از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل کرد.



در موتورهای دو زمانه چنانچه از سوخت و روغن مناسب استفاده شود و فیلتر هوا نیز به موقع سرویس گردد، موتور طول عمر بسیار بیشتری خواهد داشت و در زمان تعمیر نیز شاید فقط نیاز به تعویض رینگ باشد، در غیر این صورت شاهد ایجاد خط و شیار بر روی پیستون و داخل سیلندر خواهیم بود که لازم است علاوه بر تعویض رینگ، پیستون نیز تعویض شود. همچنین شیارهای داخل سیلندر نیز باید توسط پولیش نرم کاملاً از بین بروند. توجه شود که این موتورها عمده‌تاً فاقد رینگ و پیستون سایز بزرگ‌تر می‌باشند.



معمولاً بیشترین آسیب به رینگ و پیستون موتورهای دو زمانه از قسمت مجرای خروج دود می‌باشد. در مورد علت این موضوع بحث و بررسی کنید.



اجزای داخلی موتور را شست‌وشو و عیب‌یابی کنید.

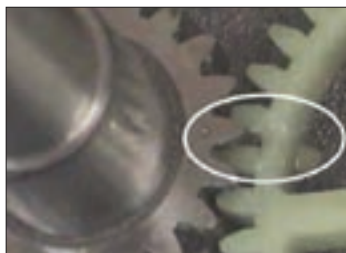
بستن اجزای داخلی موتور

پس از کنترل و تعمیر قطعات معیوب باید نسبت به جمع کردن موتور اقدام نمود. مراحل جمع کردن قطعات موتور عکس مراحل باز کردن آن است. در هنگام بستن قطعات داخلی موتور نکات زیر را باید مدنظر قرار داد:

- ۱- در موتورهای سبک، جهت نصب پیستون بر روی شاتون با علامت فلش یا مثلثی شکلی که بر روی پیستون حک می‌شود مشخص می‌گردد که لازم است در هنگام باز کردن به آن دقت کرد. در عمده موتورهای دو زمانه این علامت به سمت مجرای خروج دود (اگزوز) می‌باشد و در موتورهای چهار زمانه سبک بنزینی این علامت به سمت پایه بلند شاتون و مجرای نصب میل تپت‌ها می‌باشد.
- ۲- رینگ‌ها باید طوری در جای خود قرار گیرند که نوشته روی آنها به سمت بالا باشد.
- ۳- دهانه رینگ‌ها باید زاویه ۱۲۰ درجه با هم داشته باشند.
- ۴- در هنگام نصب، نباید دهانه رینگ‌ها در جهت گژن پین قرار بگیرند.
- ۵- رینگ بالا و رینگ دوم نباید جابه‌جا شوند. معمولاً رینگ بالایی نسبت به رینگ وسط روشن‌تر است (آبکاری کروم دارد).



شکل ۳۴- ترتیب بستن پیچ‌های سرسیلندر



شکل ۳۳- علامت تایم کردن میل بادامک

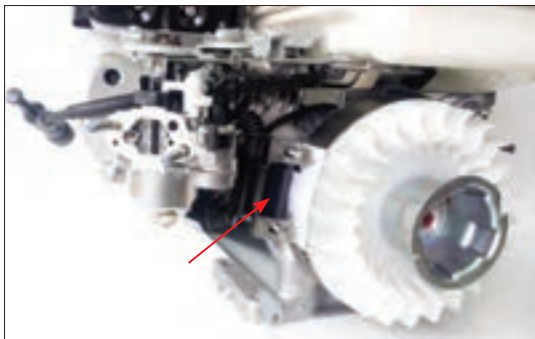


شکل ۳۲- جا زدن پیستون



شکل ۳۵- فیلر کردن سوپاپ

۶- در موتورهای OHC، سوپاپ‌ها باید فیلر شوند (شکل ۳۵).



شکل ۳۶- تنظیم فاصله بین کوئل جرقه‌زنی و فلاپیول

۷- چنانچه فاصله بین کوئل و فلاپیول زیاد شود القای الکترومغناطیسی ضعیف شده و جرقه ضعیفی نیز تولید می‌شود که این امر باعث سخت روشن شدن موتور می‌گردد. در هنگام بستن کوئل به محل خود و قبل از سفت کردن پیچ‌های آن باید فیلر مناسب بین فلاپیول و دهانه کوئل تنظیم شود. معمولاً تعمیرکاران برای این منظور یک مقوا به ضخامت تقریبی ۰/۴ میلی‌متر مابین کوئل و فلاپیول قرار می‌دهند و کوئل را محکم به فلاپیول فشار می‌دهند و سپس پیچ‌های کوئل را سفت می‌کنند. پس از سفت کردن پیچ‌های کوئل، مقوا را همراه با فلاپیول می‌چرخانند و آن را از زیر کوئل خارج می‌کنند (شکل ۳۶).

اجزای موتور را بعد از کنترل، تعمیر و تعویض قطعات معیوب، بر روی موتور سوار کرده و موتور را روشن کنید.



ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر موتورهای سبک کشاورزی

شرح کار: تعیین عیوب قطعات سرسیلندر و متعلقات آن، سوپاپ‌ها و مکانیزم محرک آنها، بلوکه سیلندر، پیستون و رینگ‌ها، سیلندر، کاربراتور و متعلقات آن، اجزای مدار جرقه‌زنی - باز کردن و پیاده کردن قطعات سرسیلندر و متعلقات آن، سوپاپ‌ها و مکانیزم محرک آنها، بلوکه سیلندر، پیستون و رینگ‌ها، سیلندر، کاربراتور و متعلقات آن، اجزای مدار جرقه‌زنی - شست و شو، بررسی و اصلاح قطعات باز شده - بستن و تنظیم قطعات سرسیلندر و متعلقات آن، سوپاپ‌ها و مکانیزم محرک آنها، بلوکه سیلندر، پیستون و رینگ‌ها، سیلندر، کاربراتور و متعلقات آن، اجزای مدار جرقه‌زنی - راه‌اندازی و ارزیابی نهایی موتور سبک

استاندارد عملکرد: تعمیر و تنظیم موتورهای سبک بنزینی دو و چهارزمانه پر کاربرد در کشاورزی

شاخص‌ها: تشخیص صحیح عیب با راه‌اندازی اولیه و بررسی شرایط - باز کردن قطعات مطابق دستور العمل شرکت سازنده و کتابچه راهنما، چیدمان صحیح قطعات باز شده، سرعت در انجام کار، دقت در انجام کار، آسیب نرساندن به موتور و ابزار، استفاده از ابزار مناسب - شست و شو و تعمیر کردن قطعات باز شده با مواد و ابزار مناسب، تعیین عیوب قطعات تفکیک شده و رفع آنها، سوار کردن قطعات باز شده مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما، فیلر کردن شمع و سوپاپ‌ها، تنظیم کاربراتور - عملکرد صحیح بدون صدا و لرزش موتور بعد از راه‌اندازی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: کارگاه نگهداری و تعمیر ماشین‌های کشاورزی مطابق با استاندارد ملی ایران
ابزار و تجهیزات: موتور سبک کشاورزی، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن‌دان، گریس پمپ، گیره رومیزی، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، فنر جمع کن، فیلر، رینگ بازکن، رینگ جمع کن، ابزارهای اندازه‌گیری

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه موتور سبک	۱	
۲	پیاده کردن قطعه معیوب	۱	
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	۱	
۴	بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده	۲	
۵	راه‌اندازی و ارزیابی نهایی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: استفاده از لوازم ایمنی کار فردی - رعایت ایمنی در هنگام کار - توجه به نکات زیست محیطی		۲	
میانگین نمرات			*

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

واحد یادگیری ۲

تعمیر پمپ سم‌پاش‌ها

آیا تا به حال پی برده‌اید:

- ☐ ایجاد فشار لازم در سم‌پاش‌ها برای پودر کردن و پاشش محلول سم چگونه صورت می‌گیرد؟
- ☐ در سم‌پاش‌ها از چه نوع پمپی استفاده می‌شود؟
- ☐ چه تفاوتی بین انواع پمپ‌های رایج در سم‌پاش‌ها وجود دارد؟
- ☐ چگونه می‌توان عیوب یک پمپ را تشخیص داد؟
- ☐ چگونه می‌توان یک پمپ را تعمیر کرد؟
- ☐ کدام قطعات پمپ را باید در دوره‌های زمانی مشخص تعویض کرد؟
- ☐ علت نوسان جریان خروجی (دل زدن) در بعضی سم‌پاش‌ها چیست؟

پمپ سم‌پاش، قلب تپنده آن است که در صورت خراب شدن، جریان سم خروجی را دچار اختلال می‌کند و یا به کلی این جریان قطع می‌شود. اگرچه با سرویس و نگهداری صحیح می‌توان عمر پمپ را افزایش داد اما با وجود این برخی قطعات پمپ‌ها دچار خرابی می‌گردند و برخی نیز در دوره‌های زمانی مشخص باید تعویض گردند. تعمیر و تعویض قطعات داخلی پمپ سم‌پاش‌ها مهارتی است که در این واحد یادگیری فراخواهید گرفت.

استاندارد عملکرد کار

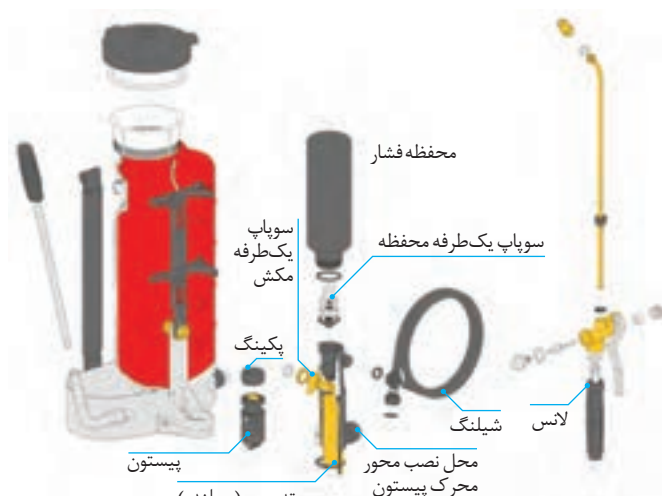
هنرجویان بعد از این واحد یادگیری قادر خواهند بود عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم پمپ‌های پیستونی و دیافراگمی به کار رفته در سم‌پاش‌های رایج در ایران را انجام دهند.

انواع پمپ‌های رایج در سم‌پاش‌های کشاورزی

پمپ سم‌پاش یک قطعه بسیار ضروری برای هر نوع دستگاه سم‌پاش محسوب می‌شود و وظیفه آن تبدیل انرژی مکانیکی به جریان مایع سم و تأمین فشار مورد نیاز می‌باشد. پمپ‌هایی که در سم‌پاش‌های رایج در ایران به کار می‌روند عبارت‌اند از: پمپ‌های پیستونی (ساده و موتوری) و پمپ‌های دیافراگمی.

پمپ پیستونی ساده

این پمپ از یک استوانه و یک پیستون کوچک که در داخل استوانه قرار گرفته است تشکیل می‌شود. این پمپ دارای سوپاپی است که خروج هوا را از پمپ ممکن می‌سازد و از ورود هوا به داخل استوانه به صورت برگشت جلوگیری می‌کند. پمپ‌های پیستونی ساده بیشتر در سم‌پاش‌های دستی و پستی مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۳۷- پمپ پیستونی دستی در سم‌پاش پستی

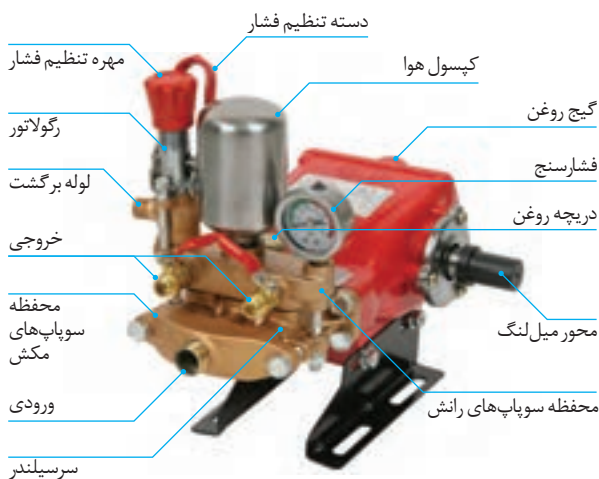
فیلم آموزشی شماره ۱ (ساخت یک پمپ پیستونی ساده با استفاده از سرنگ) را ببینید و سپس در مورد نحوه کارکرد پمپ نشان داده شده در شکل ۳۷ گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگوی کلاسی



پمپ‌های پیستونی موتوری

پمپ‌های پیستونی موتوری طی سال‌های متمادی در سم‌پاش‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند و از معمول‌ترین انواع پمپ‌ها می‌باشند که در حال حاضر بیشتر در سم‌پاش‌های فرغونی و زنبه‌ای به کار گرفته می‌شود و توان مورد نیاز خود را به وسیله تسمه و پولی از یک موتور احتراقی یا الکتریکی دریافت می‌کند (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- پمپ پیستونی

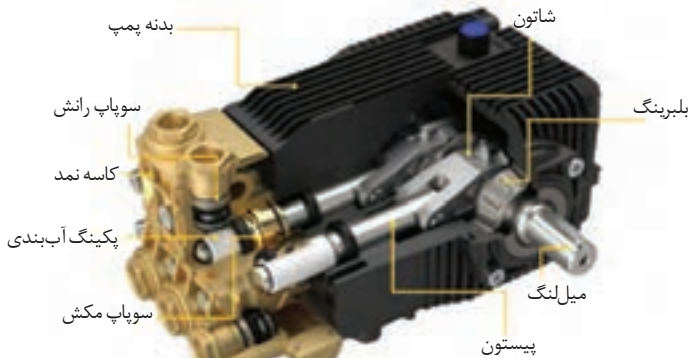
پمپ سم‌پاش پستی موتوری لانس‌دار نیز از نوع پیستونی است که از طریق کوپلینگ به موتور متصل می‌شود.

توجه کنید



ساختمان کلی این پمپ‌ها شامل دو یا سه سیلندر و پیستون و ضمائم مربوطه است. قطعات داخلی یک پمپ پیستونی سه سیلندر در شکل ۳۹ نشان داده شده است. حرکت رفت و برگشت پیستون‌ها از طریق میل لنگ و دسته پیستون تأمین می‌گردد. دسته پیستون‌ها به میل لنگی که داخل محفظه پر از روغن قرار گرفته متصل می‌شوند و حرکت دورانی میل لنگ (از طریق دسته پیستون‌ها) باعث رفت و برگشت پیستون‌ها می‌گردد. در موقع پایین رفتن هر یک از پیستون‌ها

(تنفس) سوپاپی که به مخزن سم متصل است باز شده و هنگام بالا آمدن پیستون (تراکم) سوپاپ مذکور بسته می‌شود و سوپاپ‌های خروجی باز گردیده و مایع سم با فشار وارد محفظه فشار می‌شود.

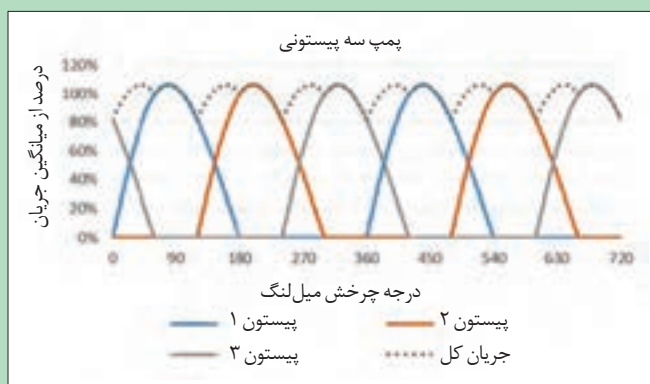


شکل ۳۹- اجزای داخلی پمپ پیستونی

از آنجا که خروجی این پمپ‌ها گسسته است، یک محفظه فشار (کپسول هوا) روی پمپ نصب می‌شود که با ذخیره مایع سم فشرده شده باعث پخش یکنواخت آن می‌گردد.

روی محفظه رانش یک یا دو شیر خروجی قرار دارد که به لوله‌های لاستیکی سم‌پاش متصل است، همچنین فشارسنجی روی محفظه نصب شده تا میزان فشار درون آن را نشان دهد.

میزان فشار خروجی به وسیله شیر تنظیم فشار (رگولاتور) قابل تنظیم است. برای جلوگیری از ترکیدن محفظه فشار، یک سوپاپ اطمینان روی لوله خروجی نصب شده است تا چنانچه فشار از حد لازم بیشتر شد یا در موقع کار پمپ، شیرهای خروجی بسته بود، سوپاپ در اثر فشار باز شده و مایع مجدداً به مخزن اصلی برگردد. این مسیر را می‌توان به وسیله اهرم روی رگولاتور نیز باز کرد (شکل ۳۸).



نمودار ۱- تأثیر افزایش تعداد سیلندر بر یکنواختی خروجی پمپ

به نمودار ۱ توجه کنید و در مورد تأثیر افزایش تعداد سیلندر بر یکنواختی خروجی پمپ در کلاس گفت‌وگو کنید



روی هر پمپ، یک پلاک نصب می‌شود که مشخصات فنی آن شامل مدل و شماره سریال پمپ، حداکثر فشار، حداکثر دبی و حداکثر و حداقل دور محور را نشان می‌دهد.

اطلاعات نوشته شده روی پلاک مشخصات پمپ سمپاش هنرستان را تفسیر کنید.

پمپ دیافراگمی

پمپ‌های دیافراگمی از رایج‌ترین پمپ‌های به کار رفته در سمپاش‌های تراکتوری می‌باشند. این پمپ‌ها در انواع سه دیافراگمی، پنج دیافراگمی و... وجود دارند. هرچه تعداد دیافراگم‌های پمپ‌کننده بیشتر باشد جریان خروجی یکنواخت‌تر خواهد بود. اکثر پمپ‌های دیافراگمی رایج در ایران سه دیافراگمی می‌باشند (شکل ۴۰).



شکل ۴۰- پمپ دیافراگمی



شکل ۴۱- طرز کار پمپ دیافراگمی

عمل پمپ کردن در پمپ دیافراگمی به وسیله حرکت یک دیافراگم قابل انعطاف به وجود می‌آید. وقتی دیافراگم به طرف پایین حرکت می‌کند مایع از طریق سوپاپ ورودی به داخل محفظه بالای دیافراگم کشیده می‌شود و هنگامی که دیافراگم به طرف بالا می‌رود، مایع داخل محفظه، با فشار از طریق سوپاپ خروجی خارج می‌گردد (شکل ۴۱).

برخی از پمپ‌های دیافراگمی دارای یک کاسه هوا هستند (شکل ۴۲). این کاسه شامل یک دیافراگم و یک سوپاپ یک طرفه (والو) جهت ورود هوای تحت فشار است. در صورتی که کاسه تا فشار معین توصیه شده توسط سازنده باد شود، از نوسان جریان خروجی ممانعت به عمل می‌آورد و در نتیجه جریان خروجی یکنواخت‌تر خواهد بود.

جدول ۱- تنظیم مقدار فشار کاسه باد

مقدار فشار پمپ در حال کار		مقدار فشار کاسه باد	
psi	بار (bar)	psi	بار (bar)
۳۰ - ۷۵	۲/۰۷ - ۵/۱۷	۳۰	۲/۰۷
۷۵ - ۱۵۰	۵/۱۷ - ۱۰/۳۴	۳۰ - ۷۵	۲/۰۷ - ۵/۱۷
۱۵۰ - ۳۰۰	۱۰/۳۴ - ۲۰/۶۹	۷۵ - ۱۰۵	۵/۱۷ - ۷/۲۴
۳۰۰ - ۷۵۰	۲۰/۶۹ - ۵۱/۷۱	۱۰۵	۷/۲۴

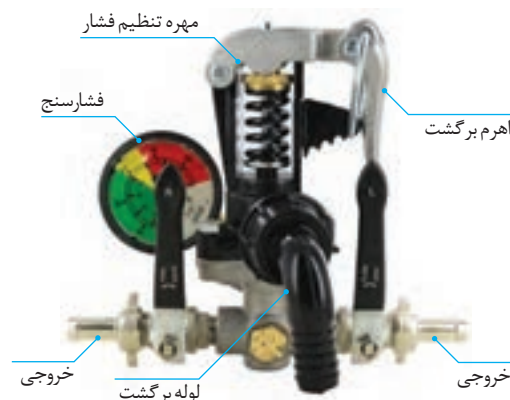


شکل ۴۲- پمپ دیافراگمی

بر خلاف پمپ‌های پیستونی، رگولاتور این پمپ‌ها به صورت جداگانه روی شاسی سم‌پاش نصب می‌شود تا در دسترس کاربر باشد. دو نمونه شیر تنظیم فشار رایج در شکل‌های ۴۳ و ۴۴ نشان داده شده است.



شکل ۴۴- شیر تنظیم فشار مدل برتولینی



شکل ۴۳- شیر تنظیم فشار مدل کمت

راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ سم‌پاش‌ها

برای عیب‌یابی پمپ باید سم‌پاش را راه‌اندازی کرد، سپس از روی مشاهدات به بررسی و عیب‌یابی پرداخت. راه‌اندازی پمپ در فشار صفر باید انجام بگیرد. فشار صفر حالتی است که شیرهای خروجی بسته، مهره تنظیم فشار کاملاً باز و اهرم برگشت در حالت برگشت کامل به مخزن قرار داشته باشد. بعد از راه‌اندازی پمپ به وسیله محور توان‌دهی تراکتور یا موتور محرک می‌توان فشار را با باز کردن شیرهای خروجی، برگرداندن اهرم برگشت و به وسیله مهره تنظیم فشار تنظیم کرد.

قبل از راه‌اندازی پمپ باید دقت کرد مخزن سم‌پاش دارای آب باشد. کار کردن پمپ بدون آب سبب خرابی آن می‌شود.

نکته



جدول ۲ مهم ترین عیوبی که در پمپ های دیافراگمی به وجود می آید و روش رفع عیب آنها را نشان می دهد.

جدول ۲- عیوب متداول پمپ های دیافراگمی و روش رفع عیب آنها

ردیف	عیب	علت	رفع عیب
۱	پمپ به فشار لازم نمی رسد.	<ul style="list-style-type: none"> - سوپاپ ها فرسوده شده اند. - شیلنگ مکش هوا می کشد. - نازل لانس یا بوم گشاد شده است. - صافی (فیلتر) مکش کثیف است. 	<ul style="list-style-type: none"> - سوپاپ ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - شیلنگ مکش را بازدید کنید. - نازل ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - صافی (فیلتر) را تمیز کنید.
۲	فشارسنج نوسان دارد.	<ul style="list-style-type: none"> - پمپ هوا می کشد یا هوای آن کاملاً تخلیه نشده است. - سوپاپ ها کار نمی کند (گیر کرده است). 	<ul style="list-style-type: none"> - دستور هواگیری را اجرا کنید و در حالی که شیرها کاملاً باز است پمپ را راه اندازی کنید. - سوپاپ ها را تمیز یا تعویض کنید.
۳	فشار افت می کند و پمپ صدا دارد.	<ul style="list-style-type: none"> - سطح روغن خیلی پایین است. 	<ul style="list-style-type: none"> - روغن اضافه کنید (در حال کار و گرم حداکثر تا نیمه شیشه روغن باشد).
۴	روغن همراه سم خارج می شود.	<ul style="list-style-type: none"> - دیافراگم پاره شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> - روغن پمپ را تخلیه کنید، سرسیلندر ها را بردارید و دیافراگم را تعویض کنید سپس روغن را تا حد مجاز پر کنید.
۵	روغن شیری رنگ شده است.	<ul style="list-style-type: none"> - دیافراگم پاره شده است فوراً پمپ را متوقف کنید. 	<ul style="list-style-type: none"> - طبق ردیف بالا دیافراگم تعویض شود.
۶	رگولاتور کار نمی کند و فشار قابل تنظیم نیست.	<ul style="list-style-type: none"> - دیافراگم رگولاتور پاره شده و کارایی ندارد. 	<ul style="list-style-type: none"> - دیافراگم رگولاتور تعویض شود.

جدول ۳ مهم‌ترین عیوبی که در پمپ‌های پیستونی به وجود می‌آید و روش رفع عیب آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۳- عیوب متداول پمپ‌های پیستونی و روش رفع عیب آنها

ردیف	عیب	علت	رفع عیب
۱	پمپ به فشار لازم نمی‌رسد.	<ul style="list-style-type: none"> - سوپاپ‌ها فرسوده شده‌اند. - شیلنگ مکش هوا می‌کشد. - نازل لانس گشاد شده است. - صافی (فیلتر) مکش کثیف است. 	<ul style="list-style-type: none"> - سوپاپ‌ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - شیلنگ مکش را بازدید کنید. - نازل‌ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - صافی (فیلتر) را تمیز کنید.
۲	فشارسنج نوسان دارد.	<ul style="list-style-type: none"> - پمپ هوا می‌کشد یا هوای آن کاملاً تخلیه نشده است. - سوپاپ‌ها کار نمی‌کند (گیر کرده است). 	<ul style="list-style-type: none"> - دستور هواگیری را اجرا کنید و در حالی که شیرها کاملاً باز است پمپ را راه‌اندازی کنید. - سوپاپ‌ها را تمیز یا تعویض کنید.
۳	فشار افت می‌کند و پمپ صدا دارد.	<ul style="list-style-type: none"> - سطح روغن خیلی پایین است. 	<ul style="list-style-type: none"> - روغن اضافه کنید (در حال کار پمپ و گرم بودن روغن حداکثر تا نیمه شیشه روغن باشد).
۴	نشتی در قطعات پمپ مشاهده می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> - تنظیم نبودن حلقه‌های تنظیم پکینگ - فرسوده شدن لاستیک مکنده سرسیلندر 	<ul style="list-style-type: none"> - حلقه‌های تنظیم پکینگ را تنظیم کنید. - لاستیک مکنده را تعویض کنید.

تعمیر پمپ‌های دیافراگمی

همان‌طور که از جدول ۲ پیداست بیشترین ایرادات این پمپ‌ها مربوط به هواگیری پمپ، پارگی دیافراگم‌های پمپ، پارگی دیافراگم رگولاتور و یا خرابی سوپاپ‌ها می‌باشد. در ادامه روش تعمیرات آنها بررسی می‌شود.

هواگیری و تعویض روغن پمپ دیافراگمی: روغن پمپ‌های دیافراگمی را باید بعد از هر ۳۰۰ ساعت کار با روغن SAE30 تعویض نمود. در تعویض روغن، هواگیری پمپ اهمیت بسیاری دارد. برای این منظور به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- پمپ را از روی دستگاه باز کنید و آن را طوری مایل نگه دارید تا روغن به راحتی از شیشه روغن خارج شود.
- ۲- محور پمپ را به آرامی بچرخانید تا تمام روغن باقی‌مانده تخلیه شود.
- ۳- پمپ را روی سطح افقی قرار دهید و در حالی که محور آن را به آرامی می‌چرخانید از راه شیشه، روغن به داخل پمپ بریزید.

۴- چرخاندن محور را ادامه دهید تا حباب‌های هوا تخلیه شود. این کار را به مدت ۵ دقیقه انجام دهید تا سطح روغن به مقدار حداقل تعیین شده روی شیشه در حالت خاموش برسد. خط پایین شیشه برای حالت خاموش است.

۵- پمپ را در فشار صفر راه‌اندازی کنید و اجازه دهید تراکتور به مدت ۳ دقیقه با دور آرام کار کند. مراقب سطح روغن و خروج حباب‌های هوا باشید.

۶- پمپ را به فشار مورد نظر برسانید و سطح روغن را در حالت کار کنترل کنید. این مقدار کمتر از نصف برای حالت خاموش است. روغن اضافی باعث پاره شدن دیافراگم و صدمه به پمپ می‌شود.



شکل ۴۵- باز کردن درپوش



شکل ۴۶- باز کردن دیافراگم



شکل ۴۷- برداشتن دیافراگم

تعویض دیافراگم پمپ: با توجه به شرایط سم‌پاشی و نوع سم، توصیه می‌شود هر سال نسبت به بازدید و در صورت نیاز تعویض دیافراگم اقدام کنید. برای این منظور به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- روغن پمپ را تخلیه کنید.
- ۲- چنانچه پمپ دارای مانیفولد می‌باشد آن را از پمپ جدا کنید.
- ۳- سرسیلندر را یک به یک بردارید (شکل ۴۵).
- ۴- برای باز کردن دیافراگم میل‌لنگ را بچرخانید تا پیستون و دیافراگم به سمت بالا حرکت کنند.
- ۵- پیچ دیافراگم را باز کرده و پولک را بردارید (شکل ۴۶).
- ۶- دیافراگم را از محل خود خارج نموده، بازدید و در صورت لزوم تعویض کنید (شکل ۴۷).
- ۷- دیافراگم جدید را روی پیستون قرار دهید و پیچ و پولک را ببندید و آن را سفت کنید.
- ۸- میل‌لنگ را بچرخانید تا پیستون و دیافراگم به سمت پایین حرکت کنند و لبه دیافراگم در محل نشیمن‌گاه بدنه پمپ قرار گیرد.
- ۹- داخل پمپ روغن بریزید و پمپ را هواگیری کنید.

پس از نصب دیافراگم نو، در هنگام راه‌اندازی اولیه رنگ روغن پمپ را مشاهده کنید. در صورت شیری و سفید رنگ بودن لازم است بدانید که دیافراگم به‌طور صحیح نصب نشده است. پمپ را خاموش کرده و مراحل تعویض دیافراگم را مجدداً انجام دهید.

نکته





الف) اجزای سوپاپ

- تعویض سوپاپ‌های پمپ:** برای تعویض سوپاپ‌های پمپ به ترتیب زیر عمل کنید:
- ۱- پیچ‌های درپوش محل قرار گرفتن سوپاپ‌ها در سر سیلندر را باز کنید (شکل ۴۸).
 - ۲- درپوش را برداشته و سوپاپ معیوب را خارج کنید (شکل ۴۹).
 - ۳- سوپاپ‌ها را بررسی و در صورت لزوم تعویض کنید (شکل ۵۰).



پ) سوپاپ پمپ

شکل ۵۰ - سوپاپ پمپ



شکل ۴۹- برداشتن درپوش



شکل ۴۸- باز کردن درپوش سوپاپ‌ها

تعویض دیافراگم رگولاتور مدل برتولینی: شکل ۵۱ مراحل باز کردن و تعویض دیافراگم رگولاتور مدل برتولینی را نشان می‌دهد.



۲- مهره دیافراگم را باز کنید.



۱- پیچ‌های پوسته را باز کرده و دو قسمت رگولاتور را از هم جدا کنید.



۴- دیافراگم فرسوده را تعویض نموده مجدداً در جای خود قرار دهید. سپس قطعات را عکس مراحل باز کردن مونتاژ کنید.



۳- دیافراگم را خارج کنید.

شکل ۵۱- باز کردن و تعمیر دیافراگم رگولاتور مدل برتولینی

تعویض دیافراگم رگولاتور مدل کمت: شکل ۵۲ مراحل باز کردن و تعویض دیافراگم رگولاتور مدل کمت را نشان می‌دهد.



شکل ۵۲- تعویض دیافراگم رگولاتور مدل کمت

تعویض رینگ، پیستون و شاتون پمپ دیافراگمی: در صورتی که پمپ بعد از مخلوط شدن آب و روغن و پارگی دیافراگم کار کرده باشد، دیگر قطعات شامل میل‌لنگ، شاتون، رینگ و پیستون را دچار آسیب می‌کند. برای تعمیر و تعویض قطعات معیوب به صورت زیر عمل کنید:

- ۱- دیافراگم را بردارید.
- ۲- خار فنری گژن‌پین را با خار جمع‌کن خارج کنید.
- ۳- گژن‌پین را خارج کرده و پیستون و شاتون را از هم جدا کنید.
- ۴- پیچ (خار) نگه‌دارنده زانوی رانش را باز کنید و زانوی رانش را جدا کنید.
- ۵- پیچ‌های در جلو را باز کنید. در جلو را بردارید اورینگ‌ها و واشر در جلو را از پوسته پمپ جدا کنید.
- ۶- پیچ‌های در عقب را باز و در عقب را بردارید.
- ۷- کاسه نمدهای سر و ته میل‌لنگ را باز کنید.
- ۸- بلبرینگ سر میل‌لنگ، اورینگ میل‌لنگ و بلبرینگ ته میل‌لنگ را جدا کنید.

- ۹- خار سر میل لنگ و خار ته میل لنگ را بردارید تا میل لنگ آزاد شود.
- ۱۰- پوسته پمپ و بوش پیستون را با بنزین بشویید. از شستن قطعات لاستیکی مانند اورینگ ها با بنزین خودداری کنید.
- ۱۱- در صورت مشاهده خرابی نسبت به تعویض قطعات معیوب اقدام کنید. قطعات باز شده را بازدید و در صورت سالم و تمیز بودن آنها را به ترتیب باز شدن از انتها به ابتدا ببندید.

تعمیر پمپ دیافراگمی

فعالیت عملی



مراحل انجام کار:

- ۱- روغن پمپ را تعویض کنید.
- ۲- دیافراگم پمپ را تعویض کنید.
- ۳- سوپاپ های پمپ را تعویض کنید.
- ۴- دیافراگم رگولاتور را تعویض کنید.

هنگام باز کردن قطعات پمپ از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید تا سم موجود در آن به پوست شما صدمه نرساند.

ایمنی



- روغن تعویض شده را در ظروف مخصوص ریخته و به مراکز بازیافت تحویل دهید.
- از پخش سموم در محیط اجتناب کنید.

زیست محیطی



تعمیر پمپ های پیستونی

هواگیری و تعویض روغن: برای تعویض روغن این پمپ ها نیاز به باز کردن پمپ نیست و تخلیه روغن از محل پیچ تخلیه انجام می شود (شکل ۵۳). در پمپ های پیستونی نیز همانند پمپ دیافراگمی پس از تعویض روغن نیاز به هواگیری پمپ است (به همان روش پمپ دیافراگمی عمل شود).



ج) سطح روغن تا دو سوم شیشه روغن نما



ب) ریختن روغن در پمپ



الف) تخلیه روغن از طریق پیچ تخلیه

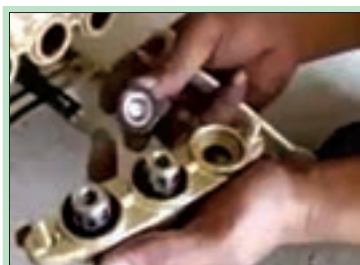
شکل ۵۳- تعویض روغن پمپ پیستونی



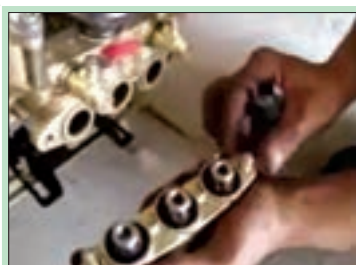
سرسیلندر پمپ پیستونی باید همیشه از گریس پر باشد (شکل ۵۴). لازم است بعد از دو ساعت کار درهای گریس‌خور به اندازه ۲ تا ۳ دور چرخانده شود.

شکل ۵۴- در گریس‌کاری پمپ پیستونی

تعویض سوپاپ‌های پمپ پیستونی: شکل ۵۵ مراحل تعویض سوپاپ‌های پمپ پیستونی را نشان می‌دهد.



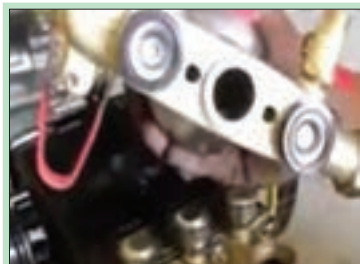
۱- پیچ‌های محفظه مکش را باز کنید.



۲- سوپاپ‌ها را خارج کنید.



۳- محفظه مکش را بردارید.



۴- پیچ‌های محفظه رانش را باز کنید.



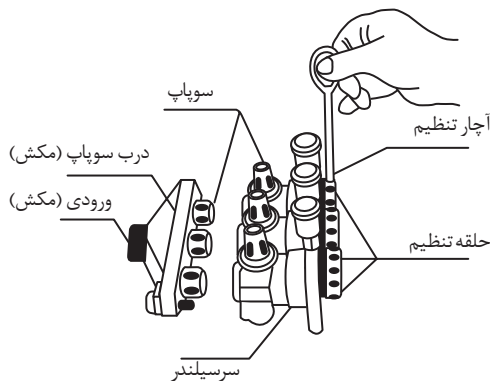
۵- سوپاپ‌ها را خارج کنید.



۶- محفظه رانش را بردارید.

شکل ۵۵- تعویض سوپاپ‌های پمپ پیستونی

پس از بازدید سوپاپ‌ها و تعویض آنها در صورت لزوم، بستن مجموعه را عکس مراحل باز کردن انجام دهید. توجه داشته باشید جهت سوپاپ‌ها برعکس بسته نشود.



شکل ۵۶

تعویض مکنده پمپ پیستونی: برای تعویض مکنده

پمپ پیستونی به ترتیب زیر عمل کنید.

۱- طلق گردگیر روی سرسیلندر را بردارید.
۲- با آچار مخصوص حلقه‌های تنظیم پکینگ را باز کنید (شکل ۵۶).

۳- مهره‌های سرسیلندر پمپ را باز کنید تا سرسیلندر از پوسته جدا شود.

۴- مکنده‌ها را از داخل سرسیلندر خارج و تعویض کنید.

۵- کاسه گریس‌خور را پر کنید.

۶- با چرخاندن محور سرسیلندر را روی پیستون‌ها قرار داده و مهره‌های سرسیلندر را سفت کنید.

پیاده‌کردن میل‌لنگ و پیستون‌های پمپ پیستونی

برای پیاده‌کردن قطعات داخلی پمپ پیستونی (شکل ۵۷) به ترتیب زیر عمل کنید:

۱- محفظه‌های مکش و رانش را باز کنید.

۲- درپوش عقب پمپ را باز کنید.

۳- درپوش بلبرینگ‌های میل‌لنگ را از دو طرف پوسته پمپ باز کنید.

۴- پیچ‌های کپه شاتون را باز کرده و پیستون و شاتون را به سمت جلو هل دهید تا خارج شوند.

۵- میل‌لنگ را با ضربات چکش لاستیکی، به صورت افقی از کنار پوسته خارج کنید.

۶- قطعات را بررسی و در صورت لزوم تعویض کنید.

۷- بستن قطعات را عکس مراحل باز کردن انجام دهید.



شکل ۵۷- قطعات داخلی پمپ پیستونی

سوپاپ‌ها، مکنده و قطعات داخلی پمپ پیستونی را پیاده و پس از بررسی و تعمیر، مجدداً سوار کنید.

فعالیت عملی



ارزیابی نهایی شایستگی تعمیر پمپ سم‌پاش‌ها

<p>شرح کار: تعیین عیوب قطعات پمپ دیافراگمی، پمپ پیستونی، رگولاتور مدل کمنت و رگولاتور مدل برتولینی - باز کردن و پیاده کردن قطعات پمپ دیافراگمی، پمپ پیستونی، رگولاتور مدل کمنت و رگولاتور مدل برتولینی - شست‌وشو، بررسی و اصلاح قطعات باز شده - بستن و تنظیم قطعات پمپ دیافراگمی، پمپ پیستونی، رگولاتور مدل کمنت و رگولاتور مدل برتولینی - راه‌اندازی و ارزیابی نهایی پمپ</p>			
<p>استاندارد عملکرد: تعمیر و تنظیم پمپ‌های پیستونی و دیافراگمی سم‌پاش‌های رایج در کشور</p>			
<p>شاخص‌ها: تشخیص صحیح عیب با راه‌اندازی اولیه و بررسی شرایط - باز کردن قطعات مطابق دستور العمل شرکت سازنده و کتابچه راهنما، چیدمان صحیح قطعات باز شده، سرعت در انجام کار، دقت در انجام کار، آسیب نرساندن به موتور و ابزار، استفاده از ابزار مناسب - شست‌وشو و تعمیر کردن قطعات باز شده با مواد و ابزار مناسب، تعیین عیوب قطعات تفکیک شده و رفع آنها، سوار کردن قطعات باز شده مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما، فیلر کردن شمع و سوپاپ‌ها، تنظیم کاربراتور - عملکرد صحیح بدون صدا و لرزش موتور بعد از راه‌اندازی</p>			
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: کارگاه نگهداری و تعمیر ماشین‌های کشاورزی مطابق با استاندارد ملی ایران ابزار و تجهیزات: سم‌پاش‌های تراکتوری و موتوری، پمپ پیستونی، پمپ دیافراگمی، رگولاتور مدل کمنت، رگولاتور مدل برتولینی، تراکتور، گاردان مخصوص سم‌پاش، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن‌دان گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش چوبی، پرس هیدرولیک</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ	۱	
۲	پیاده کردن قطعه معیوب	۱	
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	۱	
۴	بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده	۲	
۵	راه‌اندازی و ارزیابی نهایی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: استفاده از لوازم ایمنی کار فردی - رعایت ایمنی در هنگام کار - توجه به نکات زیست‌محیطی	۲	
میانگین نمرات			*

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