



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنرآموز

تعمیر موتور و سیستم‌های مکانیکی تراکتور

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز تعمیر موتور و سیستم‌های مکانیکی تراکتور - ۲۱۱۸۵۷

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
مجید داودی، مجید بیرجندی، محسن قاسمی، محمود عروجلو، فرشید مریخ، علی حاج‌احمد، هوشنگ سرداربنده، محمدجلال کفاشان (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مجید داودی، مجید بیرجندی (اعضای گروه تألیف)
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
جواد صفری (مدیر هنری) - زهره بهشتی شیرازی (صفحه‌آرا)
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -
خیابان ۶۱ (داروپخش)، تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰۴۴۹۸۵۱۶۰
صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ اول ۱۳۹۶

نام کتاب:
پدیدآورنده:
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:
شناسه افزوده آماده‌سازی:
نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

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 ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

بخش اول: کلیات ۱

بخش دوم: راهنمای تدریس واحدهای یادگیری ۱۱

پودمان اول: تعمیر سرسیلندر تراکتور ۱۲

پودمان دوم: تعمیر نیم موتور تراکتور ۴۱

پودمان سوم: تعمیر سیستم‌های تکمیلی موتور تراکتور ۷۴

پودمان چهارم: تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور ۱۰۶

پودمان پنجم: تعمیر سیستم‌های فرمان و ترمز تراکتور ۱۱۹

منابع ۱۴۴

موضوع اولین هدف عملیاتی سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مربوط به پرورش تربیت یافتگانی است که با درک مفاهیم اقتصادی در چارچوب نظام معیار اسلامی از طریق کار و تلاش و روحیه انقلابی و جهادی، کارآفرینی، قناعت و انضباط مالی، مصرف بهینه و دوری از اسراف و تبذیر و با رعایت وجدان، عدالت و انصاف در روابط با دیگران در فعالیتهای اقتصادی در مقیاس خانوادگی، ملی و جهانی مشارکت می‌نمایند. همچنین سند برنامه ملی درسی جمهوری اسلامی ایران «حوزه تربیت و یادگیری کار و فناوری» به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش‌ها پرداخته است. در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای علاوه بر اصول دین محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت معلم، اعتبار نقش پایه‌ای خانواده، جامعیت، توجه به تفاوت‌های فردی، تعادل، یادگیری مادام‌العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع‌بخشی آموزش‌ها و انعطاف‌پذیری به آموزش براساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه‌ای، توسعه پایدار و کاهش فقر و تولید ثروت، شکل‌گیری تدریجی هویت حرفه‌ای توجه شده است. مطالبات اسناد بالادستی، تغییرات فناوری و نیاز بازار کار داخل کشور و تغییر در استانداردها و همچنین توصیه‌های بین‌المللی، موجب شد تا الگوی مناسب که پاسخگوی شرایط مطرح شده باشد طراحی و برنامه‌های درسی براساس آن برنامه‌ریزی و تدوین شوند. تعیین سطوح شایستگی و تغییر رویکرد از تحلیل شغل به تحلیل حرفه و توجه به ویژگی‌های شغل و شاغل و توجه به نظام صلاحیت حرفه‌ای ملی، تلفیق شایستگی‌های مشترک و غیرفنی در تدوین برنامه‌ها از ویژگی‌های الگوی مذکور و برنامه‌های درسی است. براساس این الگو فرایند برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در دو بخش دنیای کار و دنیای آموزش طراحی شد. بخش دنیای کار شامل ده مرحله و بخش دنیای آموزش شامل پانزده مرحله است. نوع ارتباط و تعامل هر مرحله با مراحل دیگر فرایند به‌صورت طولی و عرضی است، با این توضیح که طراحی و تدوین هر مرحله متأثر از اعمال موارد اصلاحی مربوط به نتایج اعتباربخشی آن مرحله یا مراحل دیگر می‌باشد. توصیه سند تحول بنیادین و برنامه درسی ملی بر تدوین اجزای بسته آموزشی جهت تسهیل و تعمیق فعالیت‌های یاددهی-یادگیری، کارشناسان و مؤلفان را بر آن داشت تا محتواهای آموزشی مورد نظر را در شبکه‌ای از اجزای یادگیری با تأکید بر برنامه درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از

اجزای شاخص بسته آموزشی است و هدف اصلی آن توجیه و تبیین برنامه‌های درسی تهیه شده با توجه به چرخش‌های تحولی در آموزش فنی و حرفه‌ای و توصیه‌هایی برای اجرای مطلوب آن می‌باشد. کتاب راهنمای هنرآموز در دو بخش تدوین شده است. بخش نخست مربوط به تبیین جهت‌گیری‌ها و رویکردهای کلان برنامه درسی است که کلیات تبیین منطق برنامه درسی، چگونگی انتخاب و سازماندهی محتوا، مفاهیم و مهارت‌های اساسی و چگونگی توسعه آن در دوره، جدول مواد و منابع آموزشی را شامل می‌شود. بخش دوم مربوط به طراحی واحدهای یادگیری است و تبیین منطق واحد یادگیری، پیامدهای یادگیری، ایده‌های کلیدی، طرح پرسش‌های اساسی، سازماندهی و مرحله بعدی محتوا و تعیین تکالیف یادگیری و عملکردی با استفاده از راهبردهای مختلف و در آخر تعیین روش‌های ارزشیابی را شامل می‌شود. همچنین در قسمت‌های مختلف کتاب راهنمای هنرآموز با توجه به اهمیت شایستگی‌های غیرفنی به آموزش مدیریت منابع، ایمنی و بهداشت، یادگیری مادام‌العمر و مسئولیت‌پذیری تأکید شده است. اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و مسلماً بهره‌مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

بخش ۱

کلیات

کتاب درسی تعمیر موتور و سیستم‌های مکانیکی تراکتور در یک نگاه

همان‌گونه که می‌دانید هدف از تغییر نظام آموزشی، تحقق آموزش مبتنی بر شایستگی است، بنابراین در این کتاب سعی شده است هنرجویان به روش‌های گوناگون و با استفاده از وسایل و تجهیزات مناسب، تعمیر تراکتورهای رایج در کشور را تجربه نمایند. فعالیت‌های طراحی شده در این کتاب مراحل مختلفی از عملیات تعمیر را به صورت نمونه‌ای بیان می‌کند. روش ارائه مطالب در کتاب همانند روشی است که یک تعمیرکار حرفه‌ای برای تعمیر انجام می‌دهد. در این کتاب عیب‌یابی قبل از باز کردن قطعات به عنوان یک مرحله اساسی در کتاب گنجانده شده است که در نوع خود بی‌نظیر می‌باشد. از آنجا که مباحثی نظیر تراشکاری و پمپ‌سازی، رادیاتورسازی و باتری‌سازی شغل‌های مجزایی از مکانیکی تراکتور هستند، در این کتاب تنها به نحوه ارجاع قطعات معیوب به مشاغل نامبرده و تحویل گرفتن و بررسی قطعات تحویل گرفته شده پرداخته شده است. در فعالیت‌های عملی ارائه شده تنها به مطالبی پرداخته شده است که هم در سطح L2 می‌باشند و هم احتمال وقوع آنها بیشتر است و از پرداختن به مطالبی که در تعمیر تراکتور به ندرت اتفاق می‌افتد اجتناب شده است. در این کتاب با توجه به امکانات موجود در هنرستان‌ها و آماري که از تراکتورهای موجود در کشور در دسترس بوده است تمرکز بیشتر بر روی تراکتورهای MF285، MF399، U650 و تراکتورهای دوچرخ بوده است. هنرآموزان محترم می‌بایست باتوجه به شرایط منطقه، زمان و امکانات موجود برای تعمیر تراکتور فعالیت‌های مشابهی را که قابل انجام است طراحی کنند، برای نمونه در مناطقی که امکانات اجازه انجام عملیات تعمیر روی تراکتورهای سنگین و مدرن را می‌دهد می‌توان با انجام بازدید از مراکز مکانیزاسیون کشاورزی و حتی تعمیرگاه‌های تخصصی که دارای تمامی امکانات تعمیر هستند اقدام به آموزش واحد یادگیری مربوطه، نمایند.

قابل توجه اینک:

- تدوین برنامه هفتگی به ترتیبی باشد که هر جلسه درسی اعم از نظری و عملی به صورت ۸ ساعت پیوسته در یک روز باشد.
- برنامه‌ریزی طوری باشد که انجام عملیات تعمیر تراکتور و حتی شبیه‌سازی ایرادات امکان‌پذیر بوده و هر یک از هنرجویان تعمیرات مربوطه را به‌طور مستقل، تجربه کنند.
- هماهنگی با مسئولان برنامه‌ریزی آموزشی واحد آموزشی و هنرآموز برای انجام بازدید در مواردی که امکانات هنرستان جوابگو نیست، ضروری می‌باشد.
- با توجه به مستقل بودن ارزشیابی پودمان‌ها، ترتیب آموزش پودمان‌ها را با توجه

به شرایط منطقه و امکانات اجرایی تعیین نمایید (ترتیب آموزش الزاماً همانند آنچه در کتاب درسی آورده شده است نمی‌باشد).

■ برای پیشگیری از تکرار مطالب، تعاریف، اصطلاحات و مفاهیم در این کتاب ذکر نشده است. لذا در صورت نیاز می‌توانید به کتاب‌های راهنمای هنرآموز درس‌های سال پیش مراجعه نمایید.

نکات مهم و اثرگذار در آموزش (علمی - عملی)

همکاران گرامی:

■ به کارگیری فیلم و یا نرم‌افزارهای آموزشی در مراحل پیش‌بینی‌شده آموزش بسیار مؤثر بوده و در صورت عدم امکان استفاده از آنها در مراحل اعلام شده به صلاحدید بهره‌برداری لازم انجام شود.

■ در صورت در اختیار داشتن فیلم یا نرم‌افزارهای آموزشی مرتبط با کلیه موضوعات مطروحه در کتاب (خارج از پیوست‌های ارائه شده) به صلاحدید هنرآموزان اختیاری است.

■ سؤالات کتاب که به صورت بحث کلاسی طرح شده، با مدیریت هنرآموزان به پاسخ مورد نظر در کتاب راهنمای هنرآموز رسیده و هنرجویان می‌بایست جهت مراجعات بعدی، پاسخ را در کتاب خود بنویسند.

■ هدف از طرح سؤالات فکر کنید، آماده‌سازی ذهن هنرجویان برای آموزش‌های آتی بوده و پاسخ آنها در مراحل بعدی آموزش بیان می‌شود.

■ با توجه به اهداف اصلی آموزش (کسب مهارت و فعالیت در بازار کار خدمات تعمیرگاهی)، موضوع مهم تشخیص عیب و برنامه‌ریزی عملیات تعمیرات با توجه به مسایل زیست‌محیطی و مالی صورت می‌پذیرد.

■ در هر موضوع آموزشی می‌بایست اهمیت هزینه تعمیرات از منظر مشتری و کسب درآمد حلال برای تعمیرکار مطابق لیست قیمت اتحادیه و عرف منطقه‌ای و راهکارهای خوشنامی تعمیرکار با کسب مهارت تشخیص صحیح عیوب و انجام تعمیرات لازم با مناسب‌ترین قیمت برای هنرجویان تشریح شود.

■ جهت دستیابی به مطالب فوق می‌توان با دعوت از تعمیرکاران مجرب خوشنام به هنرستان جهت انتقال تجربیات ایشان به هنرجویان اقدام نمود.

■ همچنین بیان موضوعات واقعی از تأثیرات تشخیص نادرست عیوب، انجام تعمیرات غلط و اعمال هزینه‌های نابجا به مشتری، مربوط به هر بخش آموزش بسیار ضروری خواهد بود.

ایمنی، بهداشت و مسایل زیست محیطی
 آموزش دلایل و نحوه استفاده از لباس کار، دستکش، عینک و کفش ایمنی در انجام فعالیت کارگاهی هنرجویان الزامی است.
 آموزش دلایل و نحوه جلوگیری از پخش روغن، سوخت و مایع خنک کاری موتور در محیط، انبار کردن مایع خنک کاری و ضایعات، جلوگیری از پخش مواد شوینده قطعات با فاضلاب شهری پیش از تصفیه آن یا برگشت پذیری آب در انجام فعالیت کارگاهی هنرجویان الزامی است.

بودجه بندی سالانه

زمان		واحد یادگیری	پودمان
عملی	نظری		
۳۶	۲۴	واحد ۱ تعمیر سرسیلندر تراکتور	پودمان ۱ تعمیر سرسیلندر تراکتور
۴۸	۳۲	واحد ۲ تعمیر نیم موتور تراکتور	پودمان ۲ تعمیر نیم موتور تراکتور
۱۲	۸	واحد ۳ تعمیر سیستم خنک کننده موتور تراکتور	پودمان ۳ تعمیر سیستم های تکمیلی موتور تراکتور
۱۲	۸	واحد ۴ تعمیر سیستم سوخت رسانی موتور تراکتور	
۱۲	۸	واحد ۵ تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور	
۳۶	۲۴	واحد ۶ تعمیر و تنظیم سیستم انتقال قدرت	پودمان ۴ سیستم انتقال قدرت
۱۲	۸	واحد ۷ تعمیر سیستم ترمز تراکتور	پودمان ۵ تعمیر سیستم فرمان و ترمز تراکتور
۱۲	۸	واحد ۸ تعمیر سیستم فرمان تراکتور	

با توجه به شرایط محیطی، عوامل اجرایی و سایر شرایط منطقه‌ای و برنامه‌ریزی آموزشی، جدول زیر تنظیم شود.

تعداد	جلسه (۸ ساعت) واحد یادگیری	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد
	تعمیر سرسیلندر تراکتور									
	تعمیر نیم موتور تراکتور									
	تعمیر سیستم خنک کاری موتور									
	تعمیر سیستم سوخت رسانی									
	تعمیر سیستم روغن کاری موتور									
	تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور									
	تعمیر سیستم ترمز تراکتور									
	تعمیر سیستم فرمان تراکتور									

ارزشیابی

مطابق شیوه‌نامه ارزشیابی ابلاغ شده معاونت محترم آموزش متوسطه است که در پی ارائه می‌گردد، ارزشیابی هر پودمان (فصل) به صورت مستقل بوده و شرط قبولی، کسب نمره حداقل ۱۲ در تمامی پودمان‌ها می‌باشد.

باسم تعالی

گیتا کرمانی
رئیس هیات مدیران و دبیران تعلیمات عالی
انجمن شورای عالی معلمان همه استانها
واحدتهای محلی
شماره: ۰۲۱-۸۵۳۲۲۷۷
کد: ۲۱۰۰۹۵/۲۲۷۷

اداره کل آموزش و پرورش استان...

با سلام و احترام،

بدین وسیله در اجرای نهمه سه ماده سی و هفت، آیین نامه آموزشی دوره دوم متوسطه، مصوبه هیئت مدیره و سی و دومین جلسه (۹۳۲) شورای عالی آموزش و پرورش ابختشانه شماره ۲۰۰/۱۳۴۳۵ مورخ ۲۰۰۰/۰۳/۰۳ (۱۳۹۵/۰۳/۰۳) و در راستای زمینه سازی اجرای راهکار ۱۹/۲ ماده تحول بنیادین، شیوه نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی های فنی و غیر فنی شاخه های فنی و حرفه ای و کاردانش برای سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵، برای اجرا در هنرستانها به شرح ذیل ابلاغ می گردد:

۱- مواد درسی موضوع این شیوه نامه عبارتند از:

شایستگی های، فنی اشاعه فنی و حرفه ای؛

الف- درس های مشترک گروه های تحصیلی: نقشه کشی فنی، راهنمای، عناصر و زبان بصری، آب، خاک و گیاه، ارتباط مؤثر؛

ب- دو کارگاه ۸ ساعته در هر رشته شاخه فنی و حرفه ای؛

ج- درس دانش فنی پایه در شاخه فنی و حرفه ای؛

شایستگی های غیر فنی اشاعه های فنی و حرفه ای و کاردانش؛ الزامات محیط کار؛

۲- هر یک از مواد درسی موضوع بند یک شامل پنج فصل مستقل می باشد و ضروری است برای هر فصل ارزشیابی مستقل از هنر جو صورت گیرد و یک نمره مستقل برای آن ثبت گردد.



بامرتعانی

- ۳- ارزشیابی از فصل‌ها مطابق با حداقل استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، ۱ نامه شماره ۴۰۴۰۵ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۷ دفتر تألیف کتاب‌های درسی هنر و حرفه‌ای و کاردهانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، صورت خواهد پذیرفت و در نهایت یک نمره بر اساس نظام نمره‌گذاری صفر تا بیست، برای هر فصل دو سامانه ثبت می‌گردد.
- ۴- شرط قبولی در هر فصل کسب نمره حداقل دوازده می‌باشد.
- ۵- فرایند آموزش و ارزشیابی در هر درس بند یک این شیوه‌نامه به صورت پیوسته و بدون وقفه از اول مهرماه هر سال شروع و تا پایان خرداد ماه ادامه می‌یابد لذا ارزشیابی هر فصل بعد از اتمام آن صورت خواهد گرفت و ارزشیابی فصل‌ها به خرداد ماه موقوف نخواهد شد.
- ۶- زمانی هنرجو در هر درس از درس‌های موضوع بند یک قبول اعلام می‌گردد که در هر پنج فصل درس مربوطه نمره حداقل دوازده کسب کند. در این صورت میانگین نمره‌های پنج فصل به عنوان نمره پایانی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد.
- ۷- ارزشیابی مجدد صرفاً در فصل یا فصل‌هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است با برتانه ریزی هر هنرستان، صورت خواهد پذیرفت و چنانچه هنرجو به هر دلیلی تا پایان خرداد ماه شایستگی لازم را در یک یا چند فصل کسب ننماید، می‌تواند تا پایان سال تحصیلی برای ارزشیابی مجدد در آزمون شرکت نماید.
- ۷- کتاب «مسیر هنرجو» با هدف کاهش حافظه محوری، کاهش وابستگی به کتاب درسی در کارهای عملی، تسهیل سنجش و ارزشیابی اهداف اصلی، کمک به تحفیل یادگیری مادام‌العمر، بهبود زمان یاددهی یادگیری، کاربرد در دنیای واقعی کار تدوین شده است و لذا هنرجویان می‌توانند در ارزشیابی فرایند مدار و نتیجه مدار درس‌های موضوع این شیوه‌نامه این کتاب را به همراه داشته باشند.
- ۸- تا زمان اعلام سامانه ثبت نمرات ارزشیابی، نمره‌های مستقل هر فصل در کاربردگن مخصوص ثبت و نگهداری شود. آیین نامه و شیوه نامه مربوط به متاین و نمره ارزشیابی هر درس نهایی پس از تصویب شورای عالی آموزش و پرورش متعاقباً ابلاغ می‌گردد.

علی زرافشان

معاون آموزش متوسطه

روش ارزشیابی

تهیه چک لیست و ارزشیابی هنرجو در یک مرحله کاری

گام‌هایی اجرایی در شایستگی‌های غیر فنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی انجام آن کار را بررسی و نظارت کرده و در محل مربوطه علامت (/) بزنید.

چک لیست ارزشیابی مرحله‌ای توانمندسازی

نتایج گروه ۳ از نمره	نتایج شایستگی فردی از ۳ نمره		شایستگی‌های فنی								شایستگی‌های غیر فنی				شماره گروه	
	غیر فنی	فنی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۱	۲	۳	۴		
		
															آریان	۱
															کیان	
															پویان	
															طاها	۲
															امیرحافظ	
															
															

- ابتدا نمره شایستگی غیر فنی را مورد ارزیابی قرار داده در صورتی که هنرجو حداقل نمره ۲ را از ۳ کسب کند مجاز به ارزیابی شایستگی فنی هنرجو می‌باشید.
- پس از کسب حداقل نمره شایستگی غیر فنی نمره شایستگی فنی به صورت زیر تعیین می‌شود:

در صورتی که هنرجو ۸۵ درصد یا بیشتر از موارد چک لیست بالا را به درستی انجام دهد، نمره او ۳ ثبت می‌شود. چنان‌که بین ۶۰ تا ۸۵ درصد را انجام دهد، نمره ۲ و پایین‌تر از ۶۰ درصد، نمره ۱ برای آن شایستگی، ثبت می‌گردد.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب‌یابی و رفع عیب نیم موتور بدون باز کردن قطعات	۱	نمره کسب شده در هر مرحله
۲	پیاپی کردن قطعات نیم موتور	۱	
۳	شست‌وشو و کنترل قطعات باز شده	۱	
۴	تعمیر و بستن قطعات نیم موتور و کنترل نهایی	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیوب سرسیندر نماید.	۲	
میانگین نمرات			*

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

- میانگین نمره کسب شده در همهٔ مراحل کاری نمرهٔ شایستگی فنی هنرجو در واحد یادگیری از ۳ نمره می‌باشد. با ضرب این نمره در ۵ نمره شایستگی فنی از ۱۵ نمره به دست می‌آید.
- نمره مستمر هنرجو نیز از ۵ با در نظر گرفتن کار پوشه (شامل: گزارشات، پژوهش، فعالیت، حضور در کلاس و ...) محاسبه می‌شود.
- جمع نمره مستمر و نمرهٔ شایستگی، نمرهٔ پایانی هنرجو را در واحد یادگیری تعیین می‌کند و میانگین نمرهٔ واحدهای یادگیری در یک پودمان (فصل)، نمرهٔ فصل را تشکیل می‌دهد.



بخش ۲

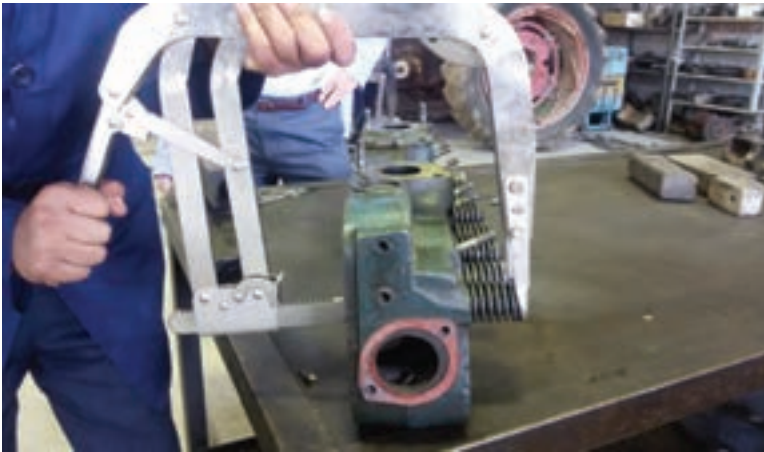
راهنمای تدریس واحدهای یادگیری

پودمان اول

تعمیر سر سیلندر تراکتور

واحد یادگیری ۱

تعمیر سر سیلندر تراکتور



جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۶۰	۳۶	۲۴	

خلاصه محتوا:

در شروع مطالبی در مورد اصول کار، ساختمان، طبقه‌بندی و ترتیب احتراق در موتورهای دیزل به طور کلی مطرح شده و اجزای ساختمانی سرسیلندر، مکانیزم و زمان‌بندی سوپاپ‌ها عنوان شده است. عیب‌یابی سرسیلندر قبل از باز کردن آن همراه با فیلرگیری سوپاپ‌ها، نشتی‌یابی و کمپرس‌سنجی مطرح شده و روش پیاده کردن سرسیلندر و جدا کردن قطعات مکانیزم سوپاپ‌ها توضیح داده شده است. شست‌وشوی قطعات سرسیلندر و تعیین عیوب سوپاپ‌ها و آب‌بندی سوپاپ‌ها عنوان شده و روش کنترل‌های مربوط به سرسیلندر و قطعات مکانیزم‌های سوپاپ قبل از نصب روی نیم موتور مطرح شده است. در آخر مونتاژ و بستن سرسیلندر و فیلرگیری و راه‌اندازی موتور عنوان شده است.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی، کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور، تراکتور یا موتور آموزشی با قابلیت روشن شدن، ابزار مخصوص، جعبه ابزار مکانیکی، کمپرس‌سنج، نشتی‌سنج، خلأسنج، خط‌کش فلزی، میکرومتر، ساعت اندازه‌گیر، کولیس، آچار تورک‌متر، دستگاه اندازه‌گیر کشش تسمه، فیلر، دستگاه کمپرسور باد، صفحه صافی، گونیای فلزی، پمپ باد، وسایل آب‌بندی سوپاپ (روغن سنباده، اهرم چوبی و سوپاپ باز کن)، لوازم یدکی سرسیلندر تحت تعمیر، تجهیزات شست‌وشوی موتور و قطعات

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی موتورهای دیزل را شناسایی نماید.
- موتورهای دیزل را طبقه‌بندی کند.
- اجزای ساختمانی سرسیلندر و مکانیزم محرک سوپاپ‌ها را شناسایی نماید.
- مجموعه سرسیلندر را قبل از باز کردن آن عیب‌یابی کند.
- سرسیلندر را از روی موتور تراکتور و تیلر پیاده کند.
- مجموعه سوپاپ‌ها را از روی سرسیلندر باز کند.
- قطعات مجموعه سرسیلندر را شست‌وشو نماید.
- عیوب قطعات سرسیلندر را تعیین و رفع نماید.
- مجموعه سرسیلندر را قبل از نصب روی سیلندر کنترل کند.
- سوپاپ‌ها را روی سرسیلندر نصب کند.

- سرسیلندر را روی موتور نصب کند.
- سوپاپ‌ها را فیلرگیری کند.

بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر سرسیلندر تراکتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر سرسیلندر تراکتور را در قالب فرم زیر به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت‌های تکمیلی
تعمیر سرسیلندر تراکتور	اول	ساختمان و اجزای سرسیلندر	اصول کار موتور ساختمان موتورهای دیزل تقسیم‌بندی موتورهای دیزل ترتیب احتراق در موتورهای چند سیلندر اجزای سر سیلندر سوپاپ‌ها و مکانیسم محرک آنها زمان‌بندی سوپاپ‌ها	اسلاید، بازدید
	دوم و سوم	عیب‌یابی مجموعه سرسیلندر قبل از باز کردن	عیب‌یابی و روش رفع عیوب مجموعه سرسیلندر فیلرگیری موتور چند سیلندر و بررسی تأثیر آن بر کارکرد موتور فیلرگیری موتور تک سیلندر (موتور تراکتور دو چرخ) نشت‌یابی محفظه احتراق (سنجش نشستی) کمپرس سنجی موتور (سنجش کمپرس)	
	چهارم	پیاپی‌سازی سرسیلندر از روی موتور	پیاپی کردن سرسیلندر تراکتورهای چندسیلندر باز کردن سرسیلندر تراکتور دو چرخ جدا کردن قطعات مجموعه اسبک‌ها پیاپی کردن سوپاپ‌ها از سرسیلندر خارج کردن تپت‌های تراکتور رومانی	
	پنجم	شست‌وشوی سرسیلندر و اجزای آن کنترل سرسیلندر و عیب‌یابی و رفع عیب اجزای آن بعد از باز کردن	شست‌وشو و چربی زدایی قطعات سرسیلندر عیب‌یابی و رفع عیب سر سیلندر عیب‌یابی و رفع عیب از مجموعه سوپاپ‌ها آب‌بندی سوپاپ‌ها به‌وسیله روغن سنباده	
	ششم	کنترل و آماده‌سازی سرسیلندر قبل از نصب روی نیم‌موتور	کنترل آب‌بندی سوپاپ‌ها کنترل ارتفاع مجاز بشقاب و انتهای ساق سوپاپ‌ها از نشیمنگاه فتر سوپاپ‌ها کنترل روانی حرکت و تلورانس انطباق سوپاپ و گاید کنترل تختی سطوح کنترل ارتفاع مجاز کف تراشی سر سیلندر کنترل مقدار بیرون‌زدگی سوپاپ از سر سیلندر	
	هفتم و هشتم	مونتاژ و بستن مجموعه سرسیلندر روی موتور	مونتاژ مجموعه سر سیلندر بستن سرسیلندر روی موتور فیلرگیری سوپاپ‌ها	

اصول کار و ساختمان موتور

موارد پیشنهادی:

اصول کار موتور را در کلاس به بحث گروهی بگذارید. گفتگو را مدیریت کرده و در نهایت مفاهیم مرتبط با آن را تشریح کنید. در آموزش اصول کار موتور حتماً از ماکت‌ها و استندهای آموزشی استفاده کنید تا برای هنرجو ملموس باشد. چرخه کار موتورهای دو زمانه و چهار زمانه را به کمک تصویر، نمودار و ارتباط دادن آن به ماکت موتور توضیح دهید. دلیل احتراق در موتور دیزل و بنزینی را در گروه‌ها به بحث بگذارید نتایج بحث را لیست کرده و روی برد نمایش دهید. در مورد هر یک از ردیف‌های لیست چالش ایجاد کرده به این ترتیب قدرت تحلیل فراگیران را افزایش دهید. در نهایت مفاهیم مرتبط با آن را توضیح دهید. استفاده از فیلم‌های آموزشی می‌تواند به درک بهتر مفهوم کمک کند. هنرجو احتیاجی به حفظ کردن اصطلاحات فنی ندارد و صرفاً جهت درک بهتر مفهوم و اصول کار موتور آمده است.

در این بخش آموزش جزء به جزء قطعات مدنظر نیست اما چون در ادامه برای بیان تعمیرات سرسیلندر لازم است اطلاعات و دید کلی از ساختمان موتور به هنرجو داده شود نیاز است تنها به بیان کلیات و برخی اصطلاحات تخصصی که در تعمیرات نیازمند آنها هستیم تأکید کنید.

از روی ماکت برش خورده موتور دیزل اجزای اصلی و تکمیلی موتور را به هنرجویان نشان دهید و با طرح سؤال، دلیل اینکه به آنها اجزای اصلی و تکمیلی گفته می‌شود را به بحث بگذارید. با هدایت و راهنمایی بحث را در مسیر درست هدایت کنید تا به نتیجه مطلوب برسید.

موتورهای دیزل را از نظر تعداد سیلندر، ترتیب قرار گرفتن سیلندرها و چرخه کار موتور طبقه‌بندی کنید.

با کمک تصاویر و یا فیلم آموزشی ترتیب قرار گرفتن سیلندر نسبت به میل لنگ را دسته‌بندی نمایید. بر روی جهت قرار گرفتن سیلندرها تأکید نمایید. حالت سیلندرها را در مورد چند مدل از تراکتورهای رایج در کشور طبق جدول ارائه شده در کتاب به عنوان تحقیق از کلاس بخواهید.

مفهوم ترتیب احتراق را به کمک نمایش فیلم و تصاویر توضیح دهید و نحوه شماره‌گذاری سیلندر در موتورها را بیان کنید. ترتیب احتراق متداول در موتورهای چهار و شش را روی تخته بنویسید و ضرورت دانستن ترتیب احتراق در موتورها را در گروه‌ها به بحث بگذارید. با راهنمایی و هدایت بحث را به سرانجام برسانید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

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

پاسخ: در موتورهای دیزلی برای اشتعال از خاصیت خوداشتعالی گازوئیل بهره گرفته شده است. طراحی این موتورها به گونه‌ای است که در مرحله تراکم حرارت هوای موجود در محفظه احتراق به دمای خوداشتعالی گازوئیل می‌رسد.

پرسش کلاسی



فکر کنید



چگونه می‌توان تعداد سیلندرهاى یک موتور را تشخیص داد؟
پاسخ: برای تشخیص تعداد سیلندرهاى یک موتور دیزل می‌توان از تعداد شمع‌ها یا تعداد دهانه‌های مانیفولدهای دود و هوا بهره گرفت.

تحقیق کنید



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

نام تراکتور	تعداد سیلندر	ترتیب قرار گرفتن سیلندر نسبت به میل لنگ	نوع سیستم خنک‌کننده
ITM ۲۴۰	۳	ردیفی	آب خنک
ITM ۲۸۵	۴	ردیفی	آب خنک
ITM ۳۹۹	۶	ردیفی	آب خنک
G ۲۳۸	۲	ردیفی	هوا خنک
MF ۱۱۰۵	۶	شکل V	آب خنک
تراکتور دوچرخ (تیلر)	۱	تخت	آب خنک (ترموسیفون)

دانستن ترتیب احتراق در موتورها چه ضرورتی دارد؟
پاسخ: دانستن ترتیب احتراق در انجام تعمیرات موتور بسیار ضروری است و برای برخی از کارهای تعمیراتی مانند فیلرگیری، تایم کردن موتور یا وایر چینی در موتورهای بنزینی دانستن ترتیب احتراق ضروری است.

گفتگوی کلاسی



اجزای مجموعه سرسیلندر

موارد پیشنهادی:

با نمایش تصویر اجزای سرسیلندر را یک به یک نام ببرید. اجازه دهید که هنرجویان در گروه‌ها نام قطعات را از روی تصویر با هم مرور کنند. از هنرجویان بخواهید نام اجزای سرسیلندر را که شما نشان می‌دهید بیان کنند.

وظیفه سرسیلندر در موتور را تشریح نمایید. بر روی سرسیلندر قسمت‌های مختلف را به هنرجویان نشان دهید. سرسیلندر را در اختیار گروه قرار دهید و اجازه دهید در مورد قسمت‌های آن با هم بحث و تبادل نظر کنند. اجزای سرسیلندر را از نظر ظاهری مطرح کنید و فعلاً از طرح نکات فنی و دقیق قطعات پرهیز نمایید.

واشر سرسیلندر و وظیفه و جنس آن را در کلاس به بحث بگذارید و با راهنمایی و هدایت بحث را به نتیجه برسانید.

مکانیزم سوپاپ‌ها و قطعات آن را به وسیله نمایش فیلم تشریح نمایید. مشخصات هر کدام از قطعات آن را توضیح دهید. نحوه تشخیص ترتیب قرار گرفتن سوپاپ‌ها روی سرسیلندر را در کلاس به بحث بگذارید. با راهنمایی و هدایت بحث را به نتیجه مطلوب برسانید.

به تفاوت شکل سرسوپاپ در تراکتورهای دو چرخ و تراکتورهای چند سیلندر رایج اشاره شود.

زمان‌بندی حرکت سوپاپ‌ها و چرخه کاری موتور را به کمک نمودار و به همراه ماکت مکانیزم سوپاپ‌ها توضیح دهید. مفهوم آوانس و ریتارد را از روی نمودار توضیح دهید و زاویه باز و بسته بودن سوپاپ‌ها را به کمک ماکت نشان داده و مقدار آن را در موتورهای دیزل بیان کنید. دلیل زود باز شدن سوپاپ هوا و دیر بسته شدن سوپاپ دود را در کلاس به بحث بگذارید و بحث را تا رسیدن به نتیجه با هدایت و راهنمایی کنترل کنید.

مکانیزم محرک سوپاپ در تراکتورهای متداول و نحوه کار آن را به کمک تصاویر و نمایش فیلم توضیح دهید. از گروه‌ها بخواهید در مورد انواع دیگر مکانیزم سوپاپ‌ها تحقیق کرده و نتیجه را در جلسه بعد به کلاس ارائه نمایند.

مشخصات، وظیفه و طرز عمل میل سوپاپ را بر روی میل سوپاپی که به کلاس آورده‌اید توضیح دهید. سرعت چرخش میل سوپاپ نسبت به میل لنگ در موتورهای چهار زمانه دیزلی را در کلاس به بحث بگذارید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

چگونه می‌توان ترتیب و محل قرارگیری سوپاپ‌ها روی سرسیلندر را بدون باز کردن آن تشخیص داد؟
پاسخ: از روی مانیفولدهای دود و هوا می‌توان محل قرارگیری سوپاپ‌ها را تشخیص داد.

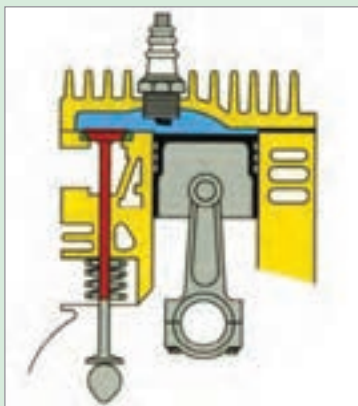
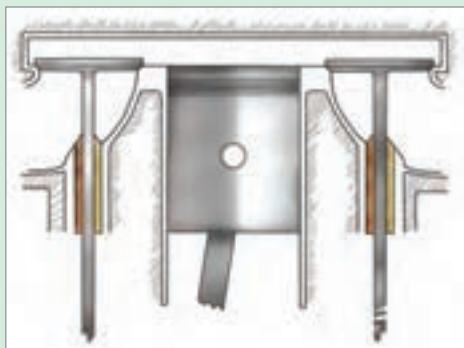
گفتگوی کلاسی



مروری بر
دانسته‌ها

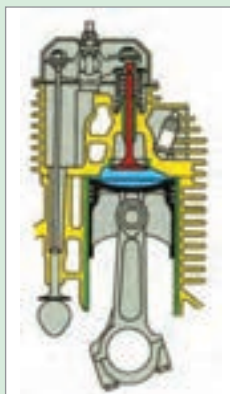
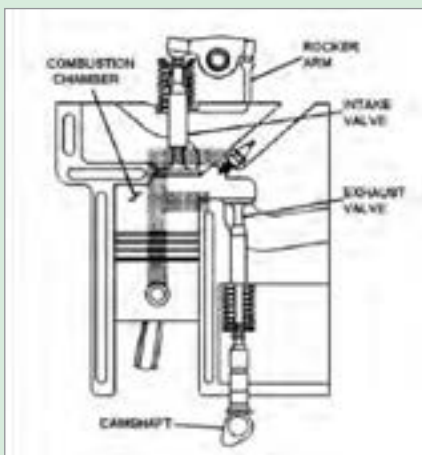
انواع سیستم‌های حرکتی سوپاپ‌ها
برای آشنایی کامل با دستگاه سوپاپ بهتر است ابتدا انواع سیستم‌های حرکتی به شرح زیر بیان شود:

سیستم سوپاپ ایستاده دو ردیفه (T شکل): در این سیستم هر دو سوپاپ گاز و دود در دو طرف سیلندر به صورت ایستاده قرار می‌گیرند. بنابراین به دو میل بادامک نیاز است و اتاق احتراق نیز نسبتاً بزرگ است. راندمان حجمی این سیستم حدود ۷۵ درصد است که در موتورهای قدیمی از آن استفاده می‌شد و هم اکنون منسوخ گشته است.



سیستم سوپاپ ایستاده یک ردیفه (L شکل): در این روش هر دو سوپاپ در یک ردیف روی موتور قرار می‌گیرند. راندمان موتور تا حدود ۸۷ درصد افزایش می‌یابد. این سیستم نیز دیگر رایج نیست.

سیستم سوپاپ مختلط (F شکل): در موتورهایی که از این طرح استفاده می‌کردند سوپاپ گاز را به صورت معلق در سرسیلندر و سوپاپ دود را ایستاده در بلوکه می‌ساختند. سیلندر، در این سیستم به دلیل حرکت رو به پایین سوخت، بهتر پر می‌شد.



سیستم سوپاپ معلق (I شکل): این روش نیز، به دلیل نیاز به اتاق احتراق نسبتاً بزرگ و داشتن قطعات زیاد، دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. در این روش هر دو سوپاپ گاز و دود به صورت معلق در سر سیلندر قرار می‌گیرند و با این طرح اتاق احتراق کوچک‌تر ساخته می‌شود و راندمان افزایش می‌یابد. نوع به حرکت در آوردن سوپاپ‌ها در این سیستم متنوع است:

میل بادامک زیر: در این طرح میل بادامک در بلوکه قرار دارد و توسط زنجیر یا چرخ دنده به حرکت درمی‌آید. با استفاده از تایپت، میل تایپت و اسبک نیرو به سوپاپ منتقل می‌گردد. بنابراین، قطعات رابط بین میل بادامک و سوپاپ نسبتاً زیاد است و ضمن کاهش کارایی دستگاه سوپاپ، جرم موتور نیز افزایش می‌یابد.

میل بادامک رو: در موتورهای جدید از طرح میل بادامک رو زیاد استفاده می‌شود. در این روش، میل بادامک روی سرسیلندر نصب می‌شود و به وسیله تسمه یا زنجیر به حرکت در می‌آید، با کم شدن فاصله بادامک و سوپاپ، ضمن حذف قطعات واسطه و کاهش وزن موتور، راندمان دستگاه نیز افزایش می‌یابد. در موتورهای میل بادامک رو طرح‌های متنوعی وجود دارد که رایج‌ترین آنها، عبارت‌اند از:

یک میل بادامک و دو میل اسبک و دو ردیف سوپاپ
 یک میل بادامک و یک ردیف سوپاپ بدون اسبک
 دو میل بادامک و دو ردیف سوپاپ بدون اسبک

تکنولوژی سیستم CVVT چیست؟

تغییر زاویه میل سوپاپ یا باز شدن متغیر سوپاپ‌ها تعریف ساده این سیستم است. در حقیقت VVT مخفف Variable Valve Timing و VVA (Variable Valve Actuation) و

VTEC (Variable Valve Timing and Lift Electronic Control) نیز می‌گویند. این سیستم زمان بالا و پایین رفتن سوپاپ‌ها در پیشرانه را کنترل می‌کند. اگر بخواهیم به صورت خلاصه بیان کنیم، یک پیستون برای بالا و پایین رفتن و تولید نیرو احتیاج دارد که ترکیبی از سوخت و هوا در سیلندر وارد شده و در زمان مناسب جرقه زده شده و احتراق ایجاد شود. اما این قضیه به این راحتی‌ها هم نیست. زمانی که سرعت خودرو زیاد است، برای احتراق به هوای بیشتری نیاز است و همچنین در زمانی که سرعت خودرو کم است، به هوای کمتر. اگر این امر به درستی انجام نشود و به طور مثال، هوای کمی و یا بیش از اندازه وارد سیلندر شود، نه تنها در عملکرد پیشرانه تأثیر دارد، بلکه باعث می‌شود سوخت بدون اینکه به درستی تبدیل به نیرو شود، از سیلندر خارج شده و آلاینده‌گی تولید شده را افزایش دهد. سیستم VVT سعی می‌کند که این مشکل را برطرف کرده و به طور مثال در سرعت‌های بالا، زمان بیشتری سوپاپ را باز نگه دارد تا هوای کافی برای احتراق وارد سیلندر شود و همچنین در سرعت‌های پایین نیز سعی می‌کند در زمان مناسب سوپاپ را ببندد تا هوای بیش از اندازه وارد سیلندر نشود.

ساز و کار زمان بندی سوپاپ‌ها

1 سازوکار تغییر زاویه بادامک

زمان بندی متغیر سوپاپ از نوع تغییر زاویه بادامک ساده‌ترین، ارزان‌ترین و متداول‌ترین سازوکاری است که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد. اساساً این سازوکار زمان بندی سوپاپ‌ها را با تغییر دادن زاویه زمان بندی میل بادامک تغییر می‌دهد. به عنوان مثال در سرعت زیاد میل بادامک تنفس به اندازه ۳۰ درجه چرخانده می‌شود تا سوپاپ هوا زودتر باز شود. این حرکت با استفاده از عملگر هیدرولیکی اعمال شده و مقدار جابه‌جایی مورد نیاز توسط سیستم کنترل الکترونیک موتور مراقبت و تنظیم می‌شود.

توجه داشته باشید که سازوکار تغییر زاویه بادامک نمی‌تواند زاویه بازبودن سوپاپ را تغییر دهد و فقط دیر یا زود باز شدن سوپاپ تنفس را تغییر می‌دهد. در نتیجه اگر سوپاپ هوا زود باز شود، زود هم بسته می‌شود و اگر دیر باز شود، دیر هم بسته می‌شود. همچنین نمی‌تواند کورس باز شدن سوپاپ را نیز تغییر دهد. با این وجود ساده‌ترین، و ارزان‌ترین شکل سازوکار زمان بندی متغیر سوپاپ محسوب می‌شود. زیرا برخلاف سایر سازوکارها که برای هر سیلندر یک عملگر مستقل نیاز دارد، این سازوکار برای هر میل بادامک تنها به یک عملگر هیدرولیکی نیاز دارد.

ساده‌ترین سازوکار تغییر زاویه بادامک فقط ۲ یا ۳ نقطه ثابت برای تغییر زاویه دارد، مثلاً زاویه ۰ و ۳۰ درجه. سیستم بهتر سازوکار تغییر پیوسته زاویه بادامک می‌باشد که هر زاویه‌ای بین ۰ تا ۳۰ درجه را برحسب سرعت پوشش می‌دهد. واضح است که بدین ترتیب زمان بندی بهینه برای هر سرعتی قابل تنظیم است، ضمن آنکه تغییرات نیز با پیوستگی صورت می‌گیرد که مزیت مهمی است. همان طوری که در شکل دیده می‌شود، کارکرد این مجموعه بسیار آسان است. به



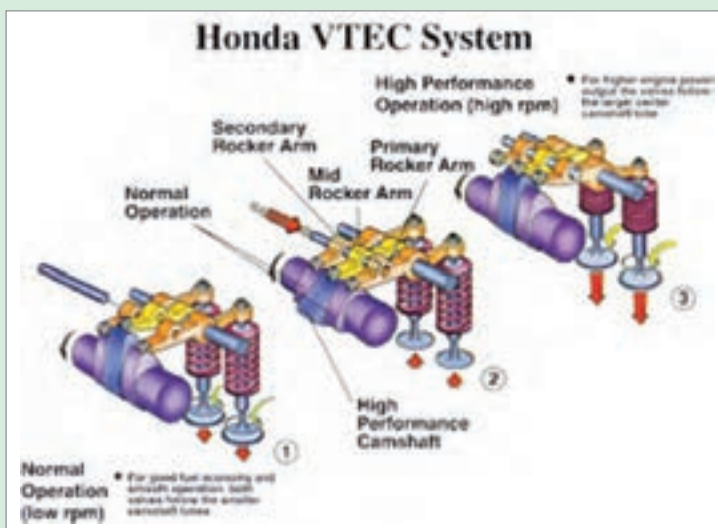
انتهای میل بادامک یک چرخ دنده هلیکال متصل شده است. این چرخ دنده هلیکال در درون یک فنجانی قرار داشته و می تواند در امتداد محور میل بادامک حرکت خطی داشته باشد. از آنجایی که چرخ دنده هلیکال دارای دندانه های مایل می باشد، در اثر حرکت خطی فنجانی زاویه میل بادامک نسبت به چرخ دنده تایمینگ اختلاف فاز پیدا می کند و موجب تقدم یا تأخیر در باز و بسته شدن سوپاپ ها می شود و به همین ترتیب عقب رفتن فنجانی اختلاف فاز در جهت معکوس ایجاد می کند. مقدار جابه جایی فنجانی بستگی به اختلاف فشار هیدرولیک دارد. به این ترتیب که در کنار فنجانی دو حفره برای روغن قرار داشته و یک پیستون نازک در وسط آن دو حرکت می کند. جریان روغن به وسیله یک شیر الکترومغناطیس کنترل شده و روغن به میزان لازم وارد حفره مورد نظر در سمت جلو یا عقب پیستون می شود. سپس حرکت پیستون توسط یک محور به فنجانی منتقل و سبب جلو یا عقب رفتن آن شده و در نتیجه مقدار پیش افتادن یا تأخیر در زاویه میل بادامک تنظیم می شود. به عبارت دیگر اگر مطابق شکل سامانه مدیریت موتور فرمان ورود روغن به حفره سبز رنگ را صادر کند، پیستون به طرف میل بادامک حرکت کرده و فنجانی را هم به طرف میل بادامک می راند. در نتیجه موجب پیش افتادگی در زاویه باز و بسته شدن سوپاپ ها خواهد شد. به این ترتیب تغییر پیوسته زمان بندی سوپاپ ها بر اساس موقعیت قرارگیری فنجانی به دست می آید.

۲) سازوکار تعویض بادامک

شرکت هندتا در دهه ۸۰ میلادی با ارائه سیستم معروف به VTEC پیشگام استفاده از VVT در خودروهای سواری محسوب می شود. این عنوان در واقع مخفف Valve Timing Electronic Control بوده و برای اولین بار در خودروی Civic NS-X و Civic CRX مورد استفاده قرار گرفت و پس از آن بر روی سایر مدل ها رایج گردید.

این سیستم در واقع از دو سری بادامک با شکل نیمرخ تشکیل شده تا زمان بندی متفاوتی را تولید نماید. یک سری از بادامک ها در شرایط عادی و سرعت کمتر از ۴۵۰۰ دور در دقیقه مورد استفاده قرار می گیرد. مجموعه دیگر بادامک ها مربوط به سرعت بیشتر است. بدیهی است که چنین سازوکاری قادر به تغییر پیوسته زمان بندی درچه ها نیست و در نتیجه در سرعت کمتر از ۴۵۰۰ دور در دقیقه خودرو حرکت نرمی داشته و در سرعت بیشتر از آن به طور ناگهانی اوضاع تغییر

می‌کند. این مجموعه توان بیشینه را افزایش داده و سرعت دورانی بیشینه موتور را مانند یک خودروی مجهز به میل بادامک مسابقه‌ای، به بیش از ۸۰۰۰ دور دقیقه می‌رساند و موجب می‌شود تا در یک موتور ۱۶۰۰ سی‌سی توان بیشینه ۳۰ اسب بخار افزایش یابد. با این وجود برای رسیدن به چنین توان قابل توجهی باید سرعت موتور از مقدار معینی بیشتر باشد و رسیدن به آن نیازمند تعویض دنده مکرر خواهد بود. شرکت هندا اخیراً در برخی مدل‌ها سیستم VTEC دو مرحله‌ای را به یک سیستم ۳ مرحله‌ای توسعه داده است. اگرچه این مجموعه همچنان نسبت به سیستم‌های تغییر پیوسته زاویه بادامک ضعیف‌تر می‌باشد ولی چون می‌تواند ارتفاع گشودگی سوپاپ‌ها را نیز تغییر دهد، یک سازوکار VVT قدرتمند محسوب می‌شود.



عیب‌یابی قبل از باز کردن

موارد پیشنهادی:

ابتدا هنرآموز یا استادکار خود یک‌بار عملیات را انجام دهند و سپس هنرجویان به گروه‌های کاری تقسیم شده و عملیات را تمرین کنند.

هنگامی که یک گروه در حال کار است به گروه‌های دیگر اجازه پرسش و بحث کلاسی بدهید.

اهمیت عیب‌یابی قبل از شروع تعمیر را با پرسش و پاسخ به روشنی مطرح کرده و در گروه‌ها به بحث بگذارید و ضمن راهنمایی آنها را به سمت رسیدن به نتیجه هدایت کنید.

هنرجویان را به کنار تراکتور ببرید و علائم عیوب سرسیلندر را روی موتور در حال کار به آنها نشان دهید. از آنها بخواهید این علائم و منشأ آنها را یادداشت کرده و در گروه به بحث بگذارند، آنها را راهنمایی و هدایت کنید تا به نتیجه برسند. چیدمان هنرجویان برای آموزش مطلب بسیار مهم است و باید رعایت شود. اجازه دهید هر گروه در اطراف تراکتور بچرخند و به صدای موتور سالم گوش دهند. صداهایی را که از موتور سالم می‌شنوند یادداشت کرده و محل و منشأ صدا را مشخص نمایند.

موتوری را که صدای نامناسب مکانیزم سوپاپ از آن شنیده می‌شود در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید صدای اضافه‌ای که در موتور وجود دارد را مشخص کنند و حدس بزنند که چه اشکالی در موتور وجود دارد. معایب تشخیص داده شده را لیست کرده و دلایل به وجود آمدن آنها را در مقابل آن بنویسید. با تهیه چک‌لیست ارزشیابی هنرجویان را در حین کار ارزشیابی کنید. روش تشخیص عیوب سرسیلندر را از طریق علائم موجود در حین کار موتور توضیح دهید و علائم را روی موتور در حال کار به هنرجویان نشان دهید. از آنها بخواهید عیوب موجود در سرسیلندر را تعیین کرده و با علل آن ثبت کنند. نحوه تشخیص عیب سرسیلندر و مکانیزم سوپاپ‌ها را با توجه به هر کدام از علائم موجود در موتور برای هنرجویان توضیح دهید و از آنها بخواهید با تشخیص هر کدام از این علائم نوع عیب را حدس زده و به بحث بگذارند. عیوب را در لیست وارد کرده و منشأ آنها را بنویسند.

وضعیت افت قدرت موتور را توضیح دهید و به کمک کمپرس سنج و اندازه‌گیری کمپرس موتور معایب موتور و سرسیلندر و سوپاپ‌ها را توضیح دهید. از گروه بخواهید به کمک کمپرس سنج میزان کمپرس موتور را اندازه‌گیری کرده و معایب افت قدرت را تعیین کرده و با بحث در گروه علل آنها را مشخص و یادداشت کرده و ارائه نمایند.

فیلرگیری سوپاپ‌ها را روی موتور زنده برای هنرجویان انجام دهید. از هنرجویان بخواهید لقی سوپاپ‌ها را زیاد و کم کرده و با روشن کردن موتور وضعیت و تغییرات ایجاد شده در کارکرد موتور را تعیین و به بحث بگذارند. نکات ایمنی و زیست محیطی را در قبل و حین عملیات متذکر شوید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

گفتگو کنید



نکات مهم در کاربری واشر و چسب‌های آب‌بندی تجهیزات موتور چیست؟
پاسخ: برای استفاده در آب‌بندی در سوپاپ، واشر پمپ، ترموستات، دیفرانسیل، جعبه دنده و غیره. از چسب‌های آب‌بندی مانند چسب مزدا استفاده می‌شود. این چسب‌ها مقاوم در برابر روغن، بنزین و ضد یخ می‌باشند.

برای استفاده از این چسب‌ها باید به نکات زیر توجه نمود:

- ۱ به منظور اخذ بهترین نتیجه ابتدا سطوح را کاملاً خشک و تمیز نمایید.
- ۲ چسب روی قطعه متحرک زده شود نه قطعه ثابت.
- ۳ نواری پیوسته از چسب را بر روی یکی از سطوح و اطراف محل پیچ‌ها ایجاد نموده، سپس اضافه چسب را توسط یک وسیله مناسب پاک نمایید و سطوح را بلافاصله روی هم قرار دهید و مراقبت نمایید تا چسب از سطوح پیچ‌ها بیرون نزنند.
- ۴ در تیوپ را پس از مصرف ببندید و ابزار استفاده شده را با یک تکه پارچه و حلال مناسب کاملاً تمیز نمایید.
- ۵ پس از چسب زدن دو قطعه با ترک مشخص آچارکشی شوند.

رعایت موارد ایمنی و بهداشتی

- ۱ دور از شعله آتش یا منبع حرارت نگهداری شود.
- ۲ در صورت تماس با پوست و چشم با آب فراوان شسته شود.
- ۳ در هنگام آتش‌سوزی به منظور اطفای حریق از آب یا گاز CO_۲ استفاده گردد.
- ۴ به هنگام کاربرد از دستکش استفاده گردد.

آیا رویه بستن پیچ‌های درپوش سوپاپ‌ها، در جلوگیری از نشتی روغن آن مؤثر است؟
هدف: هدف از این فعالیت یادگیری توجه دادن هنرجو به ضرورت بستن پیچ‌ها با ترتیب مشخص شده است.

فکر کنید



پولکی‌ها به چه دلایلی در سر سیلندر تعبیه شده‌اند؟
پاسخ: همان‌طور که می‌دانید، سر سیلندر دارای مجاری آب و روغن و کانال‌های دود و هوا هستند. بنابراین، هنگام ریخته‌گری و ساخت باید ماهیچه‌های قالب از محلی خارج گردند به این منظور مجاری نسبتاً بزرگی روی سر سیلندر تعبیه شده است که توسط پولک‌های فلزی نازکی مسدود می‌گردند. مزیت این پولک‌ها این است که هنگام یخ زدن احتمالی آب موتور، از ترک برداشتن موتور و سر سیلندر جلوگیری می‌کنند. گاهی اوقات پوسیدگی آنها، موجب نشت آب می‌شود، بنابراین پولک‌ها را تعویض می‌کنند.

گفتگو کنید



ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایندمحور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک‌لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های

غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری / نمره دهی)	نمره
۱	عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن سرسیلندر	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع تراکتورهای رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- ابزار مخصوص- کمپرس سنج - فیلمر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالا تر از حد انتظار	آزمایش‌ها و بررسی‌های اولیه مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - تکمیل چک‌لیست تعمیرات- رفع نقص با انجام تنظیمات (کنترل گشتاور اتصالات، فیلرگیری) به طور کامل	۳
			قابل قبول	آزمایش‌ها و بررسی‌های اولیه مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تکمیل چک‌لیست تعمیرات- رفع نقص با انجام تنظیمات (کنترل گشتاور اتصالات، فیلرگیری) با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در عیب‌یابی سرسیلندر	۱

نمونه برگ وارسی (چک لیست ارزشیابی مرحله‌ای توانمندسازی
عیب‌یابی قبل از باز کردن سرسیلندر)

نتایج گروه از ۳ نمره	نتایج شایستگی فردی از ۳ نمره		شایستگی های فنی									شایستگی های غیر فنی						
			شایستگی های فنی									شایستگی های غیر فنی						
	فنی	تعمیر فنی	۱- محل نشستی های روغن را تعیین می کند.	۲- محل نشستی های آب را تعیین می کند.	۳- لقی کم یا زیاد سوپاپ‌ها را از روی علائم تعیین می کند.	۴- افت قدرت موتور را با اندازه گیری کمپرس تعیین می کند.	۵- مخلوط شدن آب و روغن را در موتور تعیین می کند.	۶- نوع خرابی در سرسیلندر را از روی رنگ دود تعیین می کند.	۷- سوپاپ‌های موتور چند سیلندر را فیلتر گیری می کند.	۸- سوپاپ‌های موتور تک سیلندر را فیلتر گیری می کند.	۹- نشستی محفظه احتراق را اندازه گیری می کند.	۱- لباس کار مناسب است.	۲- از تجهیزات ایمنی فردی استفاده کرده است.	۳- اصول ایمنی را رعایت می کند.	۴-			
																	۱	
																		۲

پیاده‌سازی سرسیلندر از روی موتور

موارد پیشنهادی:

استفاده از فیلم‌های آموزشی می‌تواند به درک بهتر مفهوم کمک کند. از هنرجویان بخواهید پوشش‌های تراکتور، قطعات و ضمایم اضافی متصل به سرسیلندر را باز کنند. بر کار آنها نظارت کرده و راهنمایی‌های لازم را انجام دهید. سرسیلندر را در مقابل هنرجویان پیاده کرده و نکات لازم و ایمنی را در حین کار متذکر شوید. از یک گروه بخواهید سرسیلندر را با رعایت نکات ایمنی پیاده کنند بر کار آنها نظارت کرده و حین کار راهنمایی‌های لازم را انجام دهید. نکات ایمنی را قبل و حین کار به‌طور مداوم متذکر شوید. از گروه بخواهید پیچ‌های سرسیلندر را باز کنند. بر کار آنها نظارت کرده و ضمن راهنمایی آنها را هدایت کنید. سرسیلندر تیلر را در مقابل هنرجویان باز کنید و نکات لازم را در حین کار متذکر شوید. از گروه بخواهید سرسیلندر تیلر را باز کنند. آنها را هدایت و راهنمایی کرده و موارد لازم و نکات ایمنی را متذکر شوید. مجموعه اسبک‌ها را از روی میل اسبک پیاده کرده و قطعات آن را به‌طور منظم روی میز بچینید. از گروه بخواهید اسبک‌ها را پیاده کنند. در حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات لازم را متذکر شوید. یکی از تاپیت‌ها را خارج کنید و از گروه بخواهید تمام تاپیت‌ها را خارج کنند و در حین کار آنها را راهنمایی کنید. یکی از سوپاپ‌ها را در مقابل هنرجویان از روی سرسیلندر پیاده کنید. چیدن منظم قطعات باز شده را متذکر شوید. از گروه بخواهید هرکدام یک جفت از سوپاپ‌ها را پیاده کنند. برچیدن منظم قطعات باز شده نظارت کنید. نکات لازم را حین کار متذکر شوید. از گروه بخواهید زیر نظر شما قطعات سرسیلندر را شست‌وشو داده و با فشار باد خشک کنند. در حین شست‌وشو روش صحیح تمیز کردن هر کدام از قطعات را به آنها آموزش دهید. نکات ایمنی و زیست‌محیطی را در حین کار متذکر شوید. از هنرجویان بخواهید جدول صفحه بعد را با مراجعه به کتابچه تعمیراتی و اندازه‌گیری میدانی تکمیل کرده و به شما تحویل دهند.

مشخصه موتور MF۲۸۵			
	تعداد و ترتیب احتراق در سیلندرها		
	قطر داخلی کورس mm + mm		
	حجم موتور CC		
	نسبت تراکم		
تایمینگ سوپاپ			
	باز (BTDC)	سوپاپ هوا	
	بسته (ABDC)		
	باز (BBDC)	سوپاپ دود	
	بسته (ATDC)		
	استاندارد	فشار کمپرس kPa (kg / cm ^۲ , psi)	
	حد مجاز تفاوت بین سیلندرها		
لقی سوپاپ			
	هوا	(در شرایطی که موتور گرم شده است) (میلی متر)	
	دود		
	هوا	(در شرایطی که موتور سرد است) (میلی متر)	
	دود		
سرسیلندر			
	ارتفاع	سرسیلندر (میلی متر)	
	حد تابیدگی		
سیت سوپاپ			
	استاندارد	سوپاپ هوا	گودی سیت سوپاپ
	حد سایش		
	استاندارد	سوپاپ دود	
	حد سایش		
گاید سوپاپ، سوپاپ و فنر سوپاپ			
	هوا	استاندارد	لقی بین ساق سوپاپ و گاید سوپاپ (میلی متر)
	دود		

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایندمحور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک‌لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف
۳	بازکردن سرسیلندر و اجزای آن از روی موتور مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع تراکتورهای رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- ابزار مخصوص- آچار تورک‌متر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	باز کردن سرسیلندر و اجزای آن	۲
۲	بازکردن سرسیلندر و اجزای آن از روی موتور با ایرادات جزئی	قابل قبول			
۱	عدم توانایی در بازکردن اجزای سرسیلندر	غیر قابل قبول			

نمونه برگ واریسی (چک لیست ارزشیابی مرحله‌ای توانمندسازی
باز کردن سرسیلندر و اجزای آن)

نتیج گروه از نمره ۳	نتایج شایستگی فردی از ۳ نمره		شایستگی های فنی								شایستگی های غیر فنی							
	فنی	غیر فنی	۱- ضمانت اطراف سر سیلندر را باز می کند.	۲- سر سیلندر موتور چند سیلندر را پیاده می کند.	۳- سر سیلندر تراکتور دوچرخ را پیاده می کند.	۴- قطعات مجموعه اسبک ها را پیاده می کند.	۵- سوپاپ ها را از روی سر سیلندر پیاده می کند.	۶- تپت های تراکتور رومانی را خارج می کند.	۷- قطعات سر سیلندر را شست و شو می دهد.	۸-	۱- لباس کار مناسب است.	۲- از تجهیزات ایمنی فردی استفاده کرده است	۳- اصول ایمنی را رعایت می کند	۴-				
																	۱	
																	۲	
																	

شست‌وشوی سرسیلندر و اجزای آن

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

تحقیق کنید



مروری بر
دانسته‌ها

با مراجعه به تعمیرگاه‌های مجهز در خصوص عملکرد دستگاه شات بلاست و موضوعات ایمنی کاربری آن پژوهش کنید.

شات بلاست چیست؟

شات بلاست به معنی مورد حمله قرار دادن سطحی از یک ماده به وسیله پرتاب ساچمه می‌باشد. هنگامی که عمل شات بلاست انجام می‌شود مقداری از سطح بیرونی ماده مورد نظر برداشته می‌شود و به اصطلاح شات می‌شود. عمل شات بلاست تقریباً در تمامی صنایعی که با فولاد سرو کار دارند از جمله هوا فضا، اتومبیل‌سازی، عمران، کشتی‌سازی، ریل‌سازی و خیلی دیگر استفاده می‌شود. ساچمه‌ای که برای عملیات شات بلاست مورد استفاده قرار می‌گیرد از جنس‌های مختلفی می‌تواند باشد. از جمله شن، ساچمه‌های فولادی کرووی کوچک به قطرهای گوناگون، گرانول سیلیکون کاربید و... وسیله‌ای که برای پاشش ساچمه و یا همان عمل شات بلاست مورد استفاده قرار می‌گیرد هم می‌تواند مانند یک تفنگ باشد که شخص آن را در دست می‌گیرد و اقدام به عمل شات بلاست می‌کند و هم می‌تواند به صورت دستگاهی باشد که با قرار دادن قطعه مورد نظر در آن دستگاه به کمک توربین اقدام به پاشش ساچمه یا همان شات بلاست می‌شود.

هدف از انجام شات بلاست چیست؟

به‌طور خلاصه این کار باعث برطرف کردن عیب‌های سطحی از جمله زنگ‌زدگی و رنگ‌های باقیمانده روی قطعه می‌شود. همچنین یکی از موارد عمده استفاده شات بلاست برطرف کردن سطح ناهموار قطعه‌های ریخته‌گری شده می‌باشد. در نتیجه قطعه شات بلاست شده آماده انجام کارهای بعدی از جمله رنگ‌کاری، آبدهی یا تراشکاری می‌شود. به‌طور هم‌زمان شات بلاست باعث برطرف کردن عیوب سطحی از جمله خوردگی و ریز ترک می‌شود و با برجای گذاشتن تنش پسماند روی سطح قطعه باعث افزایش عمر قطعه می‌شود.

کنترل سرسیلندر و اجزای آن بعد از باز کردن

موارد پیشنهادی:

سرسیلندرهایی را که عیوب مختلفی روی آنها قابل مشاهده می‌باشد در اختیار هنرجویان قرار دهید. از گروه بخواهید این عیوب و علل به وجود آمده را به بحث بگذارند. آنها را راهنمایی و هدایت کرده تا به نتیجه مطلوب برسند. معایب را لیست کرده و علل آنها را ثبت کنند. آنها را به صورت یک گزارش به شما ارائه نمایند. هر کدام از عیوب را روی سرسیلندر نشان داده و روش تشخیص آن را به هنرجویان نشان دهید.

با در اختیار قرار دادن سرسیلندر از هنرجویان گروه بخواهید معایب سوپاپ‌ها را تعیین و به بحث بگذارند و تعدادی از مجموعه سوپاپ که دارای عیوب مختلف می‌باشند در اختیار هنرجویان قرار دهید و در مورد هر یک از عیوب و دلایل به وجود آمدن آنها و نحوه رفع عیب توضیحات لازم را بدهید. از آنها بخواهید موارد را به صورت گزارش ارائه نمایند.

مجموعه‌ای از سوپاپ‌های معیوب را در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید عیوب آنها را با بحث با یکدیگر تعیین و به صورت گزارش به شما ارائه دهند. در حین کار آنها را راهنمایی کنید.

یکی از سوپاپ‌ها را در مقابل هنرجویان آب‌بندی و سپس کنترل کنید. از گروه بخواهید هر کدام یک جفت از سوپاپ‌های سرسیلندر را آب‌بندی و سپس کنترل کنند. آنها را در حین عملیات راهنمایی کرده و نکات ایمنی و زیست‌محیطی را متذکر شوید. از هنرجویان بخواهید جدول زیر را تکمیل و ارائه نمایند.

نمونه‌ای از چک‌لیست کنترلی سرسیلندر			
ردیف	کنترل	ابزار کنترل	نتیجه
۱	انطباق ساق سوپاپ و گاید	حسی	
۲	انطباق ساق سوپاپ و گاید	ساعت لقی سنج	
۳	ارتفاع کف تراشی سرسیلندر	کولیس	
۴	ارتفاع سنجی و نیروسنجی فنر سوپاپ‌های ورودی و خروجی	نیروسنج - کولیس	
۵	ارتفاع سنجی ساق سوپاپ داخل سرسیلندر	کولیس عمق سنج	

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

گفتگوی کلاسی



صفحه مسطح آغشته به رنگ چگونه تابیدگی سرسیلندر را نشان می‌دهد.

مروری بر
دانسته‌ها

آزمایش با پودر سرنج به ترتیب زیر انجام می‌شود:

- ۱ شیشه مناسب را آماده کنید.
- ۲ مقداری پودر سرنج تهیه و آن را در سطح نازکی بر روی شیشه بپاشید.
- ۳ سرسیلندر را از طرف سطح صیقلی بر روی شیشه بگذارید.
- ۴ یکی دو بار سرسیلندر را به عقب و جلو حرکت دهید.
- ۵ سرسیلندر را به آرامی از روی شیشه بردارید.
- ۶ با دیدن سطح صاف سرسیلندر چنانچه تمام سطح آن به پودر سرنج رنگی شده بود سرسیلندر سالم است. در صورتی که بعضی از نقاط سطح رنگی و بعضی نقاط دیگر سرسیلندر بدون رنگ بود بدانید که سرسیلندر تاب دارد.

گفتگو کنید



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

مروری بر
دانسته‌ها

چسبندگی سوپاپ:

اگر موتور نامیزان کار می‌کند و شعله احتراق در کاربراتور و اگزوز، مشاهده شد نشانه چسبندگی سوپاپ‌های موتور می‌باشد. برای برطرف کردن چسبندگی سوپاپ‌ها ابتدا موتور را روشن کنید تا به دمای نرمال برسد، سپس مقداری نفت یا گازوئیل به ساق سوپاپ بچکانید و موتور را بگردانید تا محلول به ساق سوپاپ نفوذ کند. همچنین می‌توانید محلول خاصی را در کاربراتور یا کارتل بریزید تا چسبندگی سوپاپ‌ها رفع شود. در صورت برطرف نشدن چسبندگی با روش‌های فوق باید، سرسیلندر را باز کنید و سوپاپ‌های آن را شست‌وشو دهید.

علائم چسبندگی سوپاپ

- ۱ موتور ریپ می‌زند.
- ۲ گاهی مواقع شعله آتش در دهانه کاربراتور دیده می‌شود.
- ۳ دور موتور دائماً در نوسان است و صدای ضربه‌دار موتور به گوش می‌رسد.

تحقیق کنید



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

مروری بر
دانشته‌ها

استفاده از روش تجربی در کنترل انطباق سوپاپ و گاید:
پس از مسدود نمودن انتهای گاید توسط انگشت دست بشقابک سر سوپاپ با دست دیگر به سمت خارج کشیده می‌شود (به مقداری که سوپاپ از گاید خارج نشود). ایجاد حالت خلأ و برگشت سوپاپ پس از رها نمودن نشانه انطباق مطلوب و در غیر این صورت لقی ساق سوپاپ و گاید زیاد بوده و یا چسبندگی ساق سوپاپ با گاید به دلایلی مانند کج بودن ساق سوپاپ و کمبود ترانس قطر ساق سوپاپ و گاید می‌باشد.

پرسش کلاسی



سرسیلندری جهت رفع تاب به تراشکاری ارسال و مقدار ۱ میلی‌متر کف تراشی شده است. اگر این مقدار کف تراشی موجب کاهش ۳ سانتی‌مترمکعب از حجم اتاق احتراق شده باشد و حجم اتاق احتراق قبل از تراشکاری ۶۳ سانتی‌مترمکعب و حجم سیلندر ۵۴۰ سانتی‌مترمکعب 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 سر سیلندر جدید چه مقدار هست؟

$$\text{نسبت تراکم} = \frac{\text{حجم سیلندر}}{\text{حجم محفظه احتراق}}$$

$$\text{در حالت اول نسبت تراکم برابر بوده است با: } \frac{۵۴۰}{۶۳} = ۸/۵۷ = \text{نسبت تراکم}$$

$$\text{در حالت دوم نسبت تراکم برابر است با: } \frac{۵۴۰}{۶۰} = ۹ = \text{نسبت تراکم}$$

در صورتی که بخواهیم نسبت تراکم تغییر نکند باید از واشری با ضخامت یک میلی‌متر بزرگ‌تر استفاده کنیم.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایندمحور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک‌لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های

غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره‌دهی)	نمره
۳	شست‌وشو و کنترل اجزای سرسیلندر	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - آچار تورک‌متر - خط‌کش فلزی - ساعت اندازه‌گیری - کولیس - میکرومتر - فیلر - صفحه صافی - پایه دو مرغک - وسایل آب‌بندی - سوپاپ - متعلقات سوپاپ - سرسیلندر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	شست‌وشوی قطعات سرسیلندر - بررسی چشمی تجهیزات - انجام آزمایش‌های متعلقات سرسیلندر (پوسته سرسیلندر، سیت، گاید، فنرسوپاپ، سوپاپ، کاسه نمد سوپاپ، واشر سرسیلندر) و تکمیل چک‌لیست تعمیرات مطابق دستورالعمل	۳
			قابل قبول	شست‌وشوی قطعات سرسیلندر - بررسی چشمی تجهیزات - انجام آزمایش‌های متعلقات سرسیلندر (پوسته سرسیلندر، سیت، گاید، فنرسوپاپ، سوپاپ، کاسه نمد سوپاپ، واشر سرسیلندر) و تکمیل چک‌لیست تعمیرات با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شست‌وشو و کنترل اجزای سرسیلندر	۱

بستن مجموعه سرسیلندر

موارد پیشنهادی:

از هنرجویان بخواهید به تراشکاری‌های نزدیک منزل خود مراجعه کرده و در مورد تعمیراتی که روی سرسیلندر انجام می‌شود تحقیق نمایند و گزارش تحقیق خود را به صورت تصویری به کلاس ارائه نمایند.

قبل از بستن مجموعه سرسیلندر کنترل‌هایی را که باید انجام شود به هنرجویان نشان دهید و سپس از گروه بخواهید تمام این کنترل‌ها را روی سرسیلندر انجام دهند. گزارش عملیات را تهیه و معایب موجود را در گزارش ذکر کنند.

بستن مجموعه سرسیلندر و تعمیرات را حتماً روی موتور زنده با هنرجویان تمرین کنید تا پس از پایان کار بتوانند با روشن کردن موتور نتیجه کار خود را ببینند. این کار در ایجاد انگیزه در هنرجویان بسیار مؤثر است.

یکی از سوپاپ‌ها را در مقابل هنرجویان روی سرسیلندر نصب کنید. سپس از گروه بخواهید هر کدام یک جفت از سوپاپ‌ها را روی سرسیلندر نصب کنند. نکات لازم را در حین کار تذکر دهید. نکات ایمنی و زیست‌محیطی را به‌طور مداوم قبل و حین کار متذکر شوید.

سرسیلندر را در مقابل هنرجویان روی سیلندر نصب کرده و نکات لازم را حین کار بیان کنید. از گروه بخواهید سرسیلندر را نصب کنند. بر کار آنها مستمراً نظارت کنید. نکات لازم و ایمنی را حین نصب متذکر شوید. از گروه بخواهید از عملیات گزارش تهیه نموده و در گزارش نکات در نظر گرفته شده را قید نمایند.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۴	کنترل نهایی، تعمیر و بستن اجزای سرسیلندر	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع تراکتورهای رایج در کشور - کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - ابزار مخصوص - آچار تورک متر - فیلر - کیت کامل واشر و آب بندها - روغن موتور زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تعمیرات و نصب متعلقات سرسیلندر بر روی آن، کنترل صحت نصب و عملکرد اجزای سرسیلندر، نصب سرسیلندر روی موتور - نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر، آماده‌سازی جهت بهره‌برداری از موتور و کنترل نهایی آن مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	تعمیرات و نصب متعلقات سرسیلندر بر روی آن، نصب سرسیلندر روی موتور - نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر، آماده‌سازی جهت بهره‌برداری از موتور و کنترل نهایی آن با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای سرسیلندر	۱

نمونه برگ واریسی (چک لیست ارزشیابی مرحله‌ای توانمندسازی بستن مجموعه سرسیلندر)

نتایج گروه از ۳ نمره	نتایج شایستگی فردی از ۳ نمره		شایستگی‌های فنی						شایستگی‌های غیرفنی				نام هنرجو	شماره گروه
	فنی	غیرفنی	شایستگی‌های فنی						شایستگی‌های غیرفنی					
			۱- کنترل‌های سرسیلندر بعد از تراشکاری را انجام می‌دهد.	۲- مجموعه سوپاپ‌ها را روی سرسیلندر مونتاژ می‌کند.	۳- سرسیلندر را روی سیلندر نصب می‌کند.	۴- اسبک‌ها و میل تایپت‌ها را نصب می‌کند	۵- ضمامم سرسیلندر را مونتاژ می‌کند.	۶-.....	۱- لباس کار مناسب است.	۲- از تجهیزات ایمنی فردی استفاده کرده است.	۳- اصول ایمنی را رعایت می‌کند.	۴-.....		
														۱
														۲

ارزشیابی شایستگی تعمیر سرسیلندر تراکتور و متعلقات آن

شرح کار:

آزمایش‌ها و بررسی‌های 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 اجزای معیوب بدون باز کردن سرسیلندر از روی موتور (مجموعه اسبک‌ها و قالباق سوپاپ) مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - باز کردن سرسیلندر از روی موتور - شست‌وشوی قطعات سرسیلندر - بررسی چشمی تجهیزات - انجام آزمایش‌های متعلقات سرسیلندر (پوسته سرسیلندر، سیت، گاید، فنر سوپاپ، سوپاپ، کاسه‌نمد 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 - آماده‌سازی جهت بهره‌برداری از موتور و کنترل نهایی آن

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش سرسیلندر، تعمیرات انواع سرسیلندر تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند انجام و نتیجه‌گیری صحیح از آزمایش‌های 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 اجزای سرسیلندر با چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزای معیوب مکانیسم سوپاپ‌ها مطابق دستورالعمل تعمیرات - مشاهده روش پیاده‌سازی سرسیلندر از روی موتور مطابق دستورالعمل تعمیرات - مشاهده رویه انجام کنترل‌های چشمی مجموعه سرسیلندر - کنترل رویه شست‌وشو و نصب متعلقات سرسیلندر مطابق دستورالعمل - بررسی نتایج آزمایش‌های 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 - کمپرس‌سنج - خط کش فلزی - ساعت اندازه‌گیری - کولیس - آچار تورک‌متر - میکرومتر - دستگاه کشش تسمه - فیلر - صفحه صافی - پایه دو مرغک - کیت کامل واشر و آب‌بندها - وسایل آب‌بندی سوپاپ - متعلقات سوپاپ - روغن موتور

معیار شایستگی:

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

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

پودمان دوم تعمیر نیم موتور تراکتور

واحد یادگیری ۲ تعمیر نیم موتور تراکتور



جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۸۰	۴۸	۳۲	

خلاصه محتوا:

در این فصل هنرجو با طی مراحل از پیش تعیین شده ضمن آشنایی با قطعات نیم‌موتور و وظایف آنها در موتور اقدام به تعیین عیوب نیم‌موتور در موتور روشن نموده و با پیاده کردن موتور از روی تراکتور و آماده کردن موتور برای تعمیر نیم‌موتور قطعات نیم‌موتور را باز کرده و بعد از شست‌وشوی کامل، عیب‌یابی می‌نماید. قطعات معیوب را به تراشکاری ارسال نموده و پس از عودت از تراشکاری آنها را همراه با لوازم یدکی قبل از نصب در موتور کنترل می‌کند. هنرجو قطعات موتور را با توجه به نکات لازم مونتاژ و تنظیم کرده و ضامم موتور را بسته و سپس آن را روی تراکتور نصب می‌کند. پس از آن موتور را روشن کرده و از نظر صحت عملکرد کنترل و بازرسی می‌کند و در صورت لزوم عیوب جزئی را رفع می‌کند. ضمناً هنرجو پیستون، رینگ‌ها، شاتون، یاتاقان‌های ثابت را پیاده کرده و موتور را تعمیر می‌کند.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی - کتابچه تعمیرات تراکتور- تراکتور- جعبه ابزار مکانیکی- ابزار مخصوص- رینگ جمع‌کن با سایز بزرگ جهت موتورهای دیزلی - رینگ بازکن با سایز بزرگ برای موتورهای دیزلی- آچار تورک متر سایز بزرگ جهت موتورهای دیزلی - استند با پایه تلسکوپی - میکرومتر ۰-۲۵ و ۰-۵۰ و ۰-۷۵ و ۰-۱۰۰- پلاستی گیج - کولیس- ساعت اندازه‌گیر داخل‌سنج - فیلر تیغه‌ای- سوهان تراش رینگ- ابزار مخصوص موتور مورد نظر- موتور دیزل آموزشی قابل روشن شدن - رینگ موتور آموزشی مورد نظر در سایزهای مختلف - پیستون در سایزهای مختلف - یاتاقان ثابت و متحرک در سایزهای مختلف - یاتاقان‌های استاندارد - وسایل آب‌بندی سوپاپ - خار بازکن - خار جمع‌کن - برس سیمی دستی - برس سیمی گردان - پمپ موتور شویی - پیستوله نفت‌شوی- میکرومتر خارج‌سنج

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمند سازی

- اجزای ساختمانی نیم‌موتور را شناسایی نماید.
- نیم‌موتور را قبل از بازکردن عیب‌یابی نماید.
- موتور را از روی تراکتور پیاده نماید.
- موتور را برای تعمیر نیم‌موتور آماده کند.

- قطعات نیم‌موتور را پیاده کند.
- قطعات نیم‌موتور را شست‌وشو نماید.
- عیوب قطعات موتور را تعیین کند.
- قطعات را برای جمع کردن نیم‌موتور آماده کند.
- قطعات نیم‌موتور را جمع کند.
- موتور را روی تراکتور جمع کند.
- نیم‌موتور را بدون پیاده کردن موتور تعمیر کند.

بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر نیم‌موتور تراکتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر نیم‌موتور تراکتور را در قالب فرم صفحه بعد به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت های تکمیلی
تعمیر نیم موتور تراکتور	اول	ساختمان و اجزای نیم موتور	قطعات ثابت قطعات متحرک	اسلاید، بازدید
	دوم	عیب یابی اولیه نیم موتور قبل از باز کردن آن	صدای غیر معمول از موتور کم کردن موتور روغن و دود آبی از اگزوز کاهش توان موتور و افزایش مصرف سوخت به شدت جوش آوردن موتور به طور ناگهانی و خاموش شدن	
	سوم	پیاپی کردن موتور از روی تراکتور	باز کردن ملحقات اطراف موتور جدا کردن قسمت جلو تراکتور جدا کردن موتور از جعبه دنده	
	چهارم	پیاپی کردن قطعات نیم موتور	آماده کردن موتور برای تعمیر نیم موتور پیاپی کردن قطعات نیم موتور	
	پنجم ششم	شست و شوی و کنترل قطعات عیب یابی و تعمیر قطعات نیم موتور	شست و شوی قطعات موتور عیب یابی و رفع عیوب قطعات نیم موتور بعد از باز کردن آماده کردن لوازم یدکی برای جمع کردن نیم موتور	
	هفتم هشتم	جمع کردن نیم موتور	جازدن بوش های پیستون نصب میل سوپاپ در بلوکه سیلندر نصب میل لنگ و متعلقات آن جمع کردن پیستون، رینگ ها و شاتون جا زدن رینگ ها روی پیستون نصب پیستون در سیلندر و شاتون روی میل لنگ نصب پمپ روغن نصب چرخ دنده های تایمینگ، سینی جلو و کارتر نصب فلاپویل روی میل لنگ	
	نهم	سوار کردن موتور روی تراکتور	سوار کردن موتور روی جعبه دنده سوار کردن قسمت جلو تراکتور سوار کردن ملحقات اطراف موتور	
	دهم	تعمیر نیم موتور بدون پیاپی کردن موتور	تعمیر سرسیلندر تعمیر شاتون و گژیستون تعویض بوش	

اجزای نیم‌موتور

موارد پیشنهادی:

برای آموزش قطعات نیم‌موتور هنجویان را به گروه‌های ۵ نفره تقسیم کنید و یک نفر را به عنوان مسئول گروه مشخص نمایید. تصویر برش خورده‌ای از نیم‌موتور را در کلاس به نمایش گذاشته و نام قطعات به دو گروه ثابت و متحرک تقسیم کنید و هر کدام از قطعات در هر دو دسته را با نشان دادن هر قطعه بیان کنید. به گروه‌ها اجازه دهید در مورد نام قطعات با هم بحث و تبادل نظر کنند آنها را راهنمایی و هدایت کنید.

هر گروه در اطراف میزی که تمام قطعات مورد بحث روی آن چیده شده است مستقر کنید. قطعات را روی میز خود بچینید و در مورد اجزای ساختمان و کار آنها در موتور تک به تک توضیحات لازم را بدهید. در ضمن توضیح هر قطعه از گروه بخواهید با دقت قطعه را مورد بررسی قرار داده و مطالب شما را با آن مقایسه کنند. اجازه دهید گروه‌ها در مورد هر قطعه و کارکرد آن در موتور با هم بحث و تبادل نظر کنند. در حین بحث آنها را هدایت و راهنمایی کنید تا به نتیجه مورد نظر برسند.

گفت‌وگوهای کلاسی در کتاب را در محل خود در کلاس به بحث گذاشته و با کنترل و هدایت بحث آن را به نتیجه برسانید.

هنرجویان را راهنمایی کنید که نکات ریز و مهم در مورد قطعه را با دقت بررسی کنند. به گروه فرصت کوتاهی بدهید که در مورد قطعه و مشخصات آن با هم بحث و گفت‌وگو کنند.

با عنوان مواردی که در کتاب برای بحث و گفت‌وگو در کلاس مطرح شده است هنجویان را در بحث‌ها هدایت کنید. در مواردی که کارکرد قطعه مطرح است برای نشان دادن آن از تصاویر مناسب و یا فیلم استفاده نمایید.

فعالیت یادگیری ساخت یافته

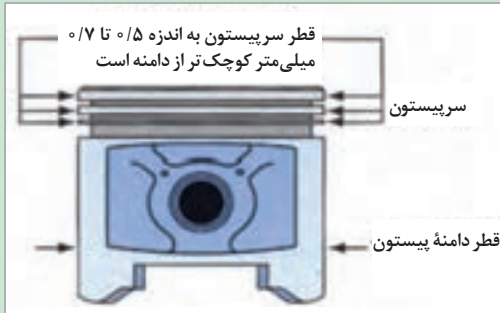
گفتگو کنید



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

ابعاد، اندازه و سایز پیستون‌ها

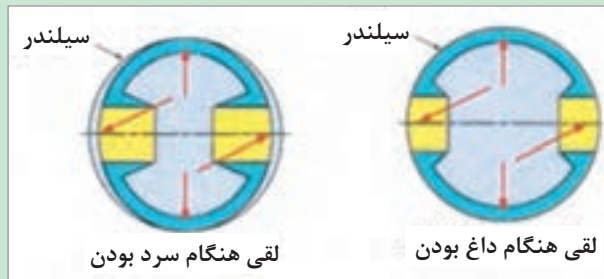
قسمت سر پیستون که محل قرار گرفتن رینگ‌های آن است کاملاً دایره‌ای شکل است و در معرض حرارت بیشتری قرار دارد. به همین منظور قطر آن را حدود $0/5$ تا $0/7$ میلی‌متر کوچک‌تر از قطر دامنه پیستون طراحی می‌کنند.



قسمت دامنه پیستون آلومینیمی معمولاً بیضی شکل ساخته می‌شود. یعنی قطر محور گژن‌بین، که بیشترین انبساط را دارد، کوچک‌ترین اندازه است و قطر عمود بر محور گژن‌بین، که کمترین انبساط را دارد، بزرگ‌ترین اندازه است. این اختلاف قطر حدود $0/15$ میلی‌متر است.



بعد از گرم شدن پیستون و انبساط ابعاد آن، قسمت گژن‌بین که جرم یا ماده بیشتری دارد، زیاد منبسط می‌شود و پیستون به شکل دایره در می‌آید و با لقی کمی داخل سیلندر حرکت می‌کند. این لقی کم موجب می‌گردد که قشری از روغن بین پیستون و سیلندر قرار بگیرد و از ایجاد اصطکاک خشک جلوگیری نماید.



گفتگوی کلاسی



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

پاسخ:

- 1 در صورتی که شاتون‌ها علامت و شماره ندارند، روی آنها در یک طرف شماره بزنید بهتر است روی پیستون نیز شماره گذاری شود.
- 2 بعد از خارج کردن پیستون از بلوکه سیلندر، کپه را روی شاتون قرار دهید و مجموعه پیستون را در محل مناسبی بگذارید.

گفتگوی کلاسی



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

هدف: هنرجویان در کتاب دانش فنی پایه در مبحث مقاومت مصالح با دلیل طراحی شاتون با مقطع I شکل آشنا شده‌اند. هدف از این گفت‌وگو ارجاع هنرجویان به مباحث مطرح شده در کتاب دانش فنی برای عینیت بخشیدن به مطالب تئوری مطرح شده است.

پاسخ: سطح مقطع شاتون به شکل (I) یا تیر آهن است که با حداقل جرم، استحکام زیادی دارد. در نتیجه تنش‌های پیچشی، خمشی و برشی را تحمل می‌کند.

تحقیق کنید



چه روش‌های دیگری برای اتصال گژن پین موجود می‌باشد؟

مروری بر دانسته‌ها

انواع اتصال شاتون به پیستون

اتصال شاتون به پیستون به چند روش متفاوت صورت می‌گیرد:

- 1 گژن پین قفل شده روی شاتون: در این روش گژن پین در پیستون آزاد است و روی شاتون توسط پیچ محکم می‌گردد (شکل ۱).
- 2 گژن پین قفل شده روی پیستون: گژن پین این خودروها روی شاتون آزاد است و داخل پیستون توسط پیچ ثابت می‌شود (شکل ۲).

۳ گزن پین داخل پیستون پرس شده: در این مدل، گزن پین داخل شاتون آزاد است و روی پیستون پرس می‌گردد. به این منظور پیستون را حرارت می‌دهند و سپس گزن پین را به وسیله پرس جا می‌زنند (شکل ۳).

۴ گزن پین داخل شاتون پرس شده: در پیستون‌های آلومینیومی از این طرح زیاد استفاده می‌شود. گزن پین داخل پیستون آزاد است و با حرارت دادن شاتون، گزن پین را توسط پرس داخل آن جا می‌زنند (شکل ۴).

۵ گزن پین آزاد یا شناور: در بعضی موتورها، گزن پین داخل پیستون و شاتون آزاد است (با لقی بسیار ناچیز) و برای جلوگیری از خارج شدن آن از محل خود، به وسیله دو عدد خار حلقوی، روی پیستون محدود می‌گردد (شکل ۵).



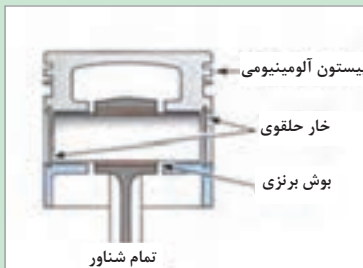
شکل ۳



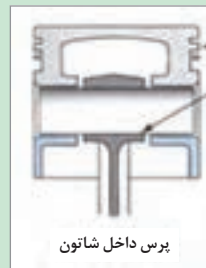
شکل ۲



شکل ۱



شکل ۵



شکل ۴

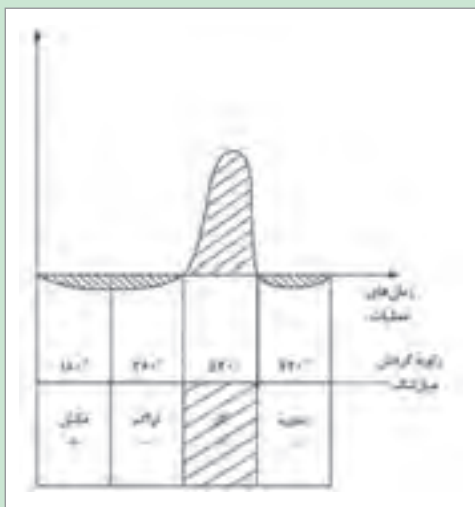
فلایویل تیلر، تراکتور چهار سیلندر و شش سیلندر را از نظر اندازه و وزن با هم مقایسه کنید. چرا وزن آنها با هم اختلاف دارد؟

گفتگوی کلاسی



فلاپویل و مکانیزم کاری آن

هنگامی که سیکل موتور چهار زمانه را بررسی کنیم به این نتیجه می‌رسیم که یک کورس از چهار زمان مکش، تراکم، انفجار و تخلیه یعنی مرحله احتراق مفید است ولی سه زمان دیگر به صورت کار منفی در موتور باقی می‌ماند. اگر موتوری چهار زمانه تک سیلندر باشد با وجود داشتن سه مرحله منفی و داشتن فقط یک مرحله مثبت مانند شکل زیر، بین مراحل مفید آن (موتور) فاصله‌ای وجود دارد که موجب لرزش و عدم یکنواختی در کار میل لنگ خواهد بود.



در مرحله احتراق، میل لنگ سرعت می‌گیرد و باعث می‌شود دور موتور افزایش یابد و در سه مرحله دیگر، قدرت موتور صرف حرکت پیستون می‌شود و سرعت آن کاهش می‌یابد. برای رفع این مشکل در موتورهای تک سیلندر، آنها را پر دور می‌سازند و به این ترتیب مصرف سوخت افزایش می‌یابد.

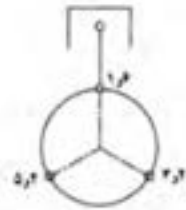
راه دیگر استفاده از چرخ لنگر یا فلاپویل است. فلاپویل چرخ نسبتاً بزرگ و سنگینی است که به انتهای میل لنگ متصل می‌شود و همانند یک چرخ لنگر انرژی زمان قدرت را می‌گیرد و در سه زمان دیگر این انرژی ذخیره شده را به موتور پس می‌دهد. به عبارت دیگر در زمان قدرت، فلاپویل در مقابل افزایش ناگهانی دور میل لنگ مقاومت می‌کند، در حالی که دور خودش افزایش می‌یابد. اما در سه کورس دیگر، فلاپویل این سرعت را به میل لنگ منتقل می‌کند و از کاهش دور موتور جلوگیری می‌نماید این عمل موجب یکنواخت کار کردن میل لنگ و موتور می‌گردد.

حال در یک موتور چهار سیلندر، در نیم دور گردش میل لنگ، هر سیلندری یک کار مفید انجام می‌دهد، پس مراحل احتراق آن تقریباً پشت سر هم و متوالی است. بنابراین، موتور یکنواخت تر کار می‌کند.

لیکن از یک طرف آوانس سوپاپ دود مرحله احتراق را کاهش می‌دهد (موجب

فاصله افتادن بین مراحل احتراق می‌شود) و از طرف دیگر، مصرف کننده‌هایی چون آلتراناتور، میل بادامک، واتر پمپ، پمپ فرمان پر قدرت و کولر موجب ناهماهنگی کار میل‌لنگ می‌شوند. در موتورهای چند سیلندر، فلاپویل مقدار ماکزیمم و مینیمم سرعت را به هم نزدیک می‌کند. با افزایش تعداد سیلندر، مرحله احتراق سیلندرها به یکدیگر نزدیک می‌شوند و مقداری نیز اشتراک خواهند داشت. بنابراین، وقتی تعداد سیلندر بیشتر باشد، موتور یکنواخت‌تر و بدون لرزش کار خواهد کرد مطابق شکل زیر. در نتیجه، ضمن دستیابی به فلاپویل کوچک‌تر، دور آرام موتور کاهش می‌یابد و به مصرف سوخت کمک شایانی می‌شود این وظیفه مهم فلاپویل است.

زاویه سیلندر	180°	360°	540°	720°
۱	مکش	تراکم	کار	تخلیه
۳	تخلیه	مکش	تراکم	کار
۴		تخلیه	مکش	تراکم
۲	تراکم	کار	تخلیه	مکش



۹۰° اشتراک توردی

	۹۰°	۱۸۰°	۲۷۰°	۳۶۰°
۱	کار	تخلیه	مکش	تراکم
۳	مکش	کار	تخلیه	تراکم
۴	تراکم	کار	تخلیه	مکش
۲	مکش	تراکم	کار	تخلیه
۲	تخلیه	مکش	تراکم	کار
۱	تراکم	مکش	تخلیه	کار

عیب‌یابی نیم‌موتور در حالت روشن بودن موتور

موارد پیشنهادی:

هربار برای آموزش یک گروه ۵ نفره از هنرجویان نزدیک موتور روشن تراکتور سالم ببرید. از آنها بخواهید از جهات مختلف به صدای موتور در نقاط مختلف به دقت گوش بدهند و سعی کنند آن صدا را به خاطر بسپارند. این کار را در چند نوبت با تراکتورهای مختلف تکرار کنید.

هر گروه را کنار موتور روشنی که یکی از معایب عنوان شده را دارد ببرید. از آنها بخواهید صدای اضافه‌ای که در این موتور می‌شوند را تشریح نمایند. عیب مربوط به آن صدا را و علل به وجود آمدن آن را شرح دهید. از هنرجویان بخواهید با گوش دادن به صدای موتور نوع صداهای اضافه را تعیین و علل ایجاد صدا را در گروه به بحث بگذارند. نکات ایمنی و زیست محیطی را حین کار متذکر شوید.

از هر گروه بخواهید به دود خروجی موتور سالم در دورهای مختلف توجه نمایند. از یک موتور معیوب استفاده نمایید و آن را در دورهای مختلف قرار دهید سپس از هنر جویان بخواهید نوع و رنگ دود خروجی از این دو موتور را باهم مقایسه نمایند. نوع دود خروجی و علل تولید آن را در گروه به بحث بگذارید و با هدایت گروه مطلب را به نتیجه برسانید.

موتور گیرپاژی را در اختیار هنرجویان قرار دهید و از آنها بخواهید طبق ترتیب ذکر شده آن را آزمایش کنند. دلایل گیرپاژ موتور را به آنها توضیح دهید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

گفتگوی کلاسی



با دلایل افت قدرت موتور در مبحث سرسیلندر آشنا شدید. در مورد اینکه چگونه می‌توان تشخیص داد علت افت قدرت موتور مربوط به سرسیلندر است یا مربوط به قطعات نیم‌موتور در کلاس گفت‌وگو کنید.

هدف: هدف از این فعالیت یادگیری مرور مطالب قبلی است. در این راستا مطالب مربوط به کمپرس سنجی و... مجدداً مرور شود. بهتر است گروه‌های کاری مرتبط بدین منظور تشکیل شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که

در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	انجام آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم‌موتور روی تراکتور- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاور سنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی تراکتور به طور کامل	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: موتور تراکتورهای رایج در کشور- جعبه ابزار مکانیکی- کتاب راهنمای تعمیرات- کلیه اجزای نیم‌موتور تراکتور - استند نگهدارنده موتور زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	عیب‌یابی و رفع عیب نیم‌موتور بدون باز کردن قطعات	۱
	انجام آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم‌موتور روی تراکتور- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاور سنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی تراکتور با ایرادات جزئی	قابل قبول			
	عدم توانایی در عیب‌یابی نیم‌موتور	غیر قابل قبول			

نمونه برگ واریسی (چک لیست ارزشیابی) مرحله‌ای توانمند سازی عیب یابی و رفع عیب نیم‌موتور بدون باز کردن قطعات

نتایج گروه از نمره ۳	نتایج شایستگی فردی از ۳ نمره		شایستگی‌های فنی						شایستگی‌های غیر فنی			نام هنرجو	شماره گروه	
	فنی	غیر فنی	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳			
		
													۱
													
													
													۲
													
													
													

پیاده کردن موتور از روی تراکتور

موارد پیشنهادی:

یک تراکتور در اختیار یک گروه قرار دهید. از گروه‌های دیگر بخواهید که با فاصله مناسب روی نیمکت نشسته و به کار این گروه نظارت کنند. از گروه بخواهید ملحقات اطراف موتور تراکتور را باز کرده و آنها را مرتب در محل مناسب قرار دهند. پیچ و مهره‌ها را در ظرفی جمع‌آوری نمایند. در حین عملیات بر کارها نظارت کرده و ضمن هدایت آنها موارد لازم، نکات ایمنی و زیست محیطی را به آنها متذکر شوید

از هنرجویان بخواهید پشت و جلو چرخ‌های عقب تراکتور را کاملاً مهار کنند. به

کمک جک و خرک زیر پوسته جعبه‌دنده تراکتور را مهار کنند. طرز صحیح مهار کردن و اتصال موتور به جرثقیل را برای آنها توضیح داده و بر کار آنها نظارت کرده و آنها را در جهت درست هدایت کنید. در حین کار نکات لازم را متذکر شوید.

از آنها بخواهید پیچ‌های اطراف موتور را باز کرده و موتور را از جعبه‌دنده جدا کنند در حین این کار توضیحات لازم را بدهید. از هنرجویان در مورد انجام ایمن تر و راحت تر آن نظرخواهی کنید. نکات ایمنی را هر لحظه یادآور شوید. قسمت جلو تراکتور از موتور جدا کرده و از گروه بخواهید که به همین ترتیب عملیات را انجام دهند. آنها را ضمن عملیات راهنمایی کرده و نکات لازم و نکات ایمنی را متذکر شوید.

موتور را به روی میز کوتاه فلزی منتقل کنید. اگر استند در اختیار دارید از گروه بخواهید موتور را با راهنمایی شما روی آن نصب کنند. در ضمن کار آنها را راهنمایی کرده و نکات لازم را متذکر شوید.

آماده کردن موتور برای تعمیر نیم‌موتور

موارد پیشنهادی:

موتور پیاده شده توسط هر گروه را در اختیار آنها قرار دهید. کارهایی را که برای آماده کردن موتور برای تعمیر لازم است یادآور شوید. از هنرجویان بخواهید این کارها را زیر نظر شما انجام دهند. بر کار آنها نظارت کنید موارد لازم را به آنها تذکر دهید. نکات ایمنی را ضمن عملیات متذکر شوید. در حین کار آنها را بر اساس چک لیست ارزشیابی کنید.

پیاده کردن قطعات نیم‌موتور

موارد پیشنهادی:

نکات لازم حین پیاده کردن قطعات موتور را قدم به قدم یادآور شده و هنرجویان را راهنمایی کنید تا قطعات را بدون خسارت وارد کردن به آنها با آرامش و دقت پیاده کنند. یادآور شوید که قطعات را مرتب و منظم در محل تمیز و مناسب بچینند. حین پیاده کردن قطعات موتور توسط گروه موارد لازم را متذکر شوید. قبل از باز کردن چرخ‌دنده‌های تایمینگ خلاصی بین دنده‌ها و محور را با فیلر اندازه‌گیری کرده و تعویض چرخ‌دنده‌ها را مشخص کنید. از گروه بخواهید خلاصی‌ها را اندازه‌گیری کرده و با اندازه‌های کتابچه تعمیر تراکتور مقایسه نمایند. پیستون و شاتون را از داخل سیلندر پیاده کنید و نکات لازم را حین کار توضیح

دهید. گروه را موظف به پیاده کردن پیستون و شاتون کنید و حین کار موارد لازم و نکات ایمنی را مرتباً متذکر شوید. علامت زدن شاتون‌ها و پیستون‌ها را به گروه بسپارید و آنها را راهنمایی کنید.

میل‌لنگ را از روی بلوکه سیلندر در مقابل گروه پیاده کنید. از گروه بخواهید زیر نظر شما میل‌لنگ را با رعایت نکات لازم و رعایت نکات ایمنی از روی بلوکه سیلندر پیاده کنند. در حین کار آنها را راهنمایی و هدایت کنید.

از گروه بخواهید که میل بادامک را پیاده کنند و در حین کار آنها را راهنمایی و هدایت کرده و نکات لازم را متذکر شوید.

گژن پین و رینگ‌ها را از روی پیستون در مقابل گروه پیاده کنید و از آنها بخواهید که این کار را زیر نظر شما انجام دهند. در حین عملیات آنها را هدایت کرده و نکات لازم را یادآور شوید.

بوش سیلندر را مقابل گروه از بلوکه سیلندر خارج کنید سپس از گروه بخواهید که بوش را از بلوکه سیلندر خارج کنند. آنها را هدایت و راهنمایی کرده و نکات ایمنی و لازم را متذکر شوید.

بوش میل سوپاپ را از جای خود خارج کنید و گروه را ملزم به خارج کردن بوش‌ها کنید. نکات لازم را حین کار توضیح دهید.

برای شستن هر قطعه روش کار را به آنها توضیح دهید. نکات لازم در حین شست‌وشو را متذکر شوید. با بررسی قطعات شسته شده، گوشه‌ها و مجاری را کنترل کنید و از تمیز بودن آنها اطمینان حاصل کنید. بعد از شست‌وشو از خشک شدن کامل آنها اطمینان حاصل کنید. از گروه بخواهید با توجه به نوع قطعه عملیات شست‌وشو را انجام داده و قطعات را باد گرفته و خشک نمایند. نکات لازم، نکات ایمنی و محیط زیستی را متذکر شده و اجرای آنها را توسط گروه کنترل کنید.

در حین عملیات برگ چک لیست را برای هنرجویان تکمیل نمایید. آن را ملاک نمره‌دهی قرار دهید.

از هنرجویان بخواهید پس از باز کردن قطعات نیم‌موتور و شست‌وشوی کامل آنها جداول صفحه بعد را تکمیل نمایند. جداول را در گروه به بحث بگذارید و نتیجه نهایی را از آنها تحویل بگیرید.

ردیف	نام عضو	تعداد	سمت فرارگیری	اجزا	شکل هندسی	ابعاد	وظیفه
۱	بادامک					D= H=	
۲	چرخ دنده میل لنگ						
۳	میل لنگ					قطر طول شعاع لنگ	
۴	میل سوپاپ						
۵	اوایل پمپ						
۶	یاتاقان ثابت						
۷	یاتاقان متحرک						
۸	پیستون						
۹	شاتون						
۱۰	رینگها						

ردیف	نام قطعه	طول	تعداد تکیه‌گاه	قطر تکیه‌گاه	عرض تکیه‌گاه	تعداد	محل قرارگیری	شکل	وظیفه
۱	میل بادامک								
۲	بادامک	قطر دایره مبنا	ارتفاع بادامک						
		ارتفاع (مقدار) باز شدن سوپاپ							
۳	دایره خارج از مرکز	قطر دایره مبنا	شعاع خارج از مرکز						
۴	چرخ‌دنده میل بادامک	قطر داخلی/خارجی	تعداد دنده	عرض					
		طول خار	ارتفاع خار	محل نشانه تایم					

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایندمحور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست‌وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۲	پیاپی کردن قطعات نیم‌موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی- انواع تراکتورهای رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - ابزار مخصوص-آچار تورک‌متر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	باز کردن اجزای نیم‌موتور بدون پیاپی کردن موتور، پیاپی‌سازی موتور از روی تراکتور- پیاپی‌سازی متعلقات نیم‌موتور از روی استند تعمیرات مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	باز کردن اجزای نیم‌موتور بدون پیاپی کردن موتور، پیاپی‌سازی موتور از روی تراکتور- پیاپی‌سازی متعلقات نیم‌موتور از روی استند تعمیرات با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در پیاپی کردن قطعات نیم‌موتور	۱

عیب‌یابی و رفع عیوب قطعات نیم‌موتور

موارد پیشنهادی:

از گروه بخواهید بلوکه سیلندر را از نظر ترک مورد بررسی قرار داده و محل ترک‌های بلوکه سیلندر را علامت‌گذاری نمایند.

به کمک ساعت اندازه‌گیر و میکرومتر دوپهنی تکیه‌گاه‌های ثابت میل‌لنگ را کنترل کرده و از گروه بخواهید این کنترل‌ها را انجام داده و بر کار آنها نظارت کرده و ضمن راهنمایی نکات لازم را متذکر شوید.

چند دست یاتاقان ثابت که به ترتیب درست کنار هم چیده شده‌اند را در اختیار گروه قرار دهید. از آنها بخواهید در مورد علت ساییدگی هر دسته با هم بحث و گفت‌وگو نمایند. آنها را راهنمایی و هدایت کنید تا به نتیجه دلخواه برسند سپس نتیجه را به صورت گزارش ارائه نمایند.

از گروه بخواهید ضمن تمیز کردن سطح بلوکه سیلندر تاب برداشتن آن را نیز به کمک خط‌کش و فیلر کنترل کنند. آنها را راهنمایی و هدایت کنید تا مقدار تاب برداشتن سطح بلوکه سیلندر را به‌طور دقیق تعیین نمایند.

گروه‌ها بوش را از نظر بیضی شدن و ترک و... مورد بررسی قرار دهند. آنها را در رسیدن به نتیجه مطلوب راهنمایی کنید. نتایج به دست آمده را در گزارش مصور ارائه نمایند.

گروه سطح لنگ‌های میل‌لنگ را از نظر خط و یا تغییر رنگ کنترل نموده و با راهنمایی و هدایت شما موارد معیوب را در گزارش ارائه نمایند و علت عیوب را نیز ثبت کنند.

میل‌لنگ را به کمک میکرومتر از نظر دو پهن و مخروطی شدن در مقابل هنرجویان کنترل کنید. علل دوپهن شدن و مخروط شدن محورها را توضیح دهید. میل‌لنگ معیوبی را در اختیار هنرجویان قرار دهید و از گروه بخواهید که این کنترل‌ها را انجام دهند. آنها را راهنمایی و هدایت کرده و نکات لازم را توضیح دهید. میزان پخی کنار لنگ‌ها را روی میل‌لنگ سالم به هنرجویان نشان داده و نکات لازم را به آنها توضیح دهید.

تعدادی یاتاقان و بغل یاتاقانی معیوب را در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید علت معیوب شدن هر کدام را به بحث بگذارند. آنها را تا رسیدن به جواب درست راهنمایی و هدایت کنید.

تعدادی پیستون معیوب در اختیار گروه قرار دهید و با راهنمایی آنها را به بحث در مورد علل این عیوب وادار کنید. گزارش کار را دریافت کنید.

خلاصی پیستون در سیلندر را به کمک ساعت اندازه‌گیری و میکرومتر و یا فیله تعیین کنید و از گروه بخواهید که این عملیات را زیر نظر و راهنمایی شما انجام داده و گزارش آن را ارائه نمایند.

خلاصی رینگ‌ها در شیار پیستون و شکاف رینگ در سیلندر را کنترل کرده و از گروه بخواهید این خلاصی‌ها را زیر نظر شما اندازه‌گیری کنند و با اندازه‌های موجود در کتابچه تعمیرات مقایسه کنند. گزارش کار را ارائه نمایند. علل افزایش این خلاصی‌ها را در گروه به بحث بگذارید و با راهنمایی تا رسیدن به نتیجه نهایی ادامه دهید.

تعیین اندازه خلاصی گژن‌پین را به گروه بسپارید و آنها را تا رسیدن به نتیجه راهنمایی کنید. نکات لازم را متذکر شوید.

کنترل وضعیت پیچیدگی شاتون را با نمایش فیلم به هنرجویان توضیح دهید. تعیین بیضی شدن دایره بزرگ شاتون را به گروه بسپارید و آنها را راهنمایی کنید. روش تعیین عیوب قطعات موتور را به هنرجویان نشان دهید و سپس بخواهید که هر گروه قطعات موتور خود را زیر نظر شما به همین ترتیب عیب‌یابی نمایند. قطعات معیوب که دارای عیوب مختلف هستند را در هر مرحله در اختیار گروه‌ها قرار دهید و آنها را راهنمایی کنید که در مورد علل به وجود آمدن این عیوب با هدایت شما بحث کنند. از آنها بخواهید عیوب را در جدول صفحه بعد وارد کرده و به شما تحویل دهند.

عيب	دلایل بروز عيب	قسمت‌های مورد نیاز بررسی

برای جلوگیری از ایجاد خسارت در حین عیب‌یابی نکات ایمنی لازم را در حین کار متذکر شوید.

درحین کنترل قطعات نیم‌موتور توسط گروه از آنها بخواهید که جدول زیر را با اندازه‌گیری و یا مراجعه به کتابچه تعمیرات تراکتور تکمیل کنند.

جدول مربوط به اندازه‌های قطعات تراکتور MF285

ردیف	نام عضو	ابعاد			تعداد	محل نصب	شکل	تست‌ها و آزمایشات	عيب موجود	وظیفه
		قطر	ارتفاع	مقدار بیضی بودن						
۱	پیستون									
		شماره ساینز:.....								
۲	بوش									
		شماره ساینز:.....								

						حالت آزاد			رینگ	۳
						دهانه رینگ	قطر داخلی	قطر خارجی		
						نصب داخل سیلندر				
						دهانه رینگ	قطر داخلی	قطر خارجی		

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

تحقیق کنید



چرا باید رسوبات کربن سطح پیستون را تمیز کرد.

مروری بر دانسته‌ها

آنتی کربن‌ها جهت تمیز کردن رسوبات کربنی «آنتی کربن» تمیزکننده قوی کربن‌های چسبیده به مجموعه سیلندر انواع موتورهای بنزینی و دیزل با عملکرد سریع ۱۵ دقیقه‌ای وجود نامطلوب رسوبات کربنی در محفظه احتراق از آنجایی اهمیت پیدا می‌کند که ایجاد آن به مرور زمان و بر اثر حرارت زیاد محفظه احتراق صورت می‌گیرد از این رو پس از شکل گرفتن دارای سطح سخت و مقاوم به تمیز شدن می‌باشد. پیدایش آلودگی‌های کربنی باعث اختلال در ورود مخلوط بنزین و هوا و خروج گازهای حاصل از احتراق به واسطه آلودگی سوپاپ‌ها، افزایش مصرف سوخت، لرزش و صدای غیرعادی موتور و به طور کلی افت راندمان موتور می‌گردد.

علاوه بر این رسوبات کربنی تشکیل شده در شیار رینگ‌ها می‌تواند حرکت آزادانه آنها را مختل و باعث عبور کمپرس و سوختن روغن گردد. چنین رینگ‌هایی نیاز به کربن زدایی دارند. اینجاست که ارزش واقعی آنتی کربن آشکار می‌گردد. ماده آنتی کربن حاوی فرمول ویژه برای تمیز نمودن کربن‌های حرارت دیده و سخت است.

این محصول آلودگی‌های کربنی، رسوب و دوده را از سطوح همه قطعات محفظه احتراق پاک و موجب آزاد شدن رینگ‌های قفل شده پیستون می‌گردد. علاوه بر این آنتی کربن حاوی احیاگر بوده که باعث ترمیم و احیاء سطح تماس سیلندر و رینگ پیستون نیز می‌گردد.

از آنتی کربن می‌توان برای شست‌وشوی سیستم گردش روغن موتور خودرو نیز استفاده و سمت دیگر رینگ سیلندر را نیز عاری از هرگونه آلودگی نمود. مزایای استفاده از آنتی کربن:

□ آزادسازی رینگ‌های قفل شده پیستون

- ترمیم و بازسازی سطح تماس سیلندر و رینگ پیستون
- کاهش روغن سوزی
- تمیزکننده سیلندر، رینگ پیستون، سوپاپ‌ها و... موتور خودرو از رسوبات کربنی و هر نوع آلودگی دیگر
- تمیزکننده سیستم روغن خودرو
- یکسان‌سازی کمپرس سیلندرها
- کاهش صدا، کارکرد روان و نرم‌تر موتور خودرو پس از رسوب‌زدایی
- تمیزکننده شمع‌ها از رسوبات متداول
- کاهش گازهای آلاینده خروجی موتور

روش استفاده:

کربن زدایی محفظه احتراق:

- ۱ موتور را گرم نمایید. (اجازه ندهید موتور داغ شود).
 - ۲ شمع‌ها را باز و برق دلکو را قطع کنید.
 - ۳ مقدار لازم آنتی کربن در هر سیلندر ریخته شود (هر سیلندر یک تیوپ ۱۰ میل یا ۵ ثانیه اسپری) شمع‌ها را سر جای خود بسته ۱۵ دقیقه صبر و سپس شمع‌ها را باز کنید. (قبل از استارت زدن برای محافظت از خروج آلودگی‌ها درون سیلندر قسمت‌هایی که در معرض پاشش اجرام می‌باشد را با پارچه‌ای بپوشانید).
 - ۴ با چند بار استارت زدن میل‌لنگ را بچرخانید. (در صورتی که آلودگی خاصی خارج نشد نگران نباشید هنوز کربن‌زدایی به پایان نرسیده است).
 - ۵ شمع‌ها را ببندید و کابل دلکو را وصل کنید.
 - ۶ موتور را روشن نمایید. (ممکن است موتور کمی دیرتر از همیشه روشن گردد این امر عادیست).
 - ۷ به مدت ۱۵ دقیقه آرام گاز دهید در این زمان کربن‌های سست شده داخل سیلندر از اگزوز خارج خواهد شد. (اگر از این مرحله صرف نظر و یا به درستی انجام نشود ممکن است برای مدت کوتاهی موتور خارج از تنظیم کار کند و یا شاهد کمی دود آبی رنگ باشید).
- شست‌وشوی موتور:
- ۱ موتور خودرو را گرم کنید.
 - ۲ آنتی کربن را در روغن موتور بریزید. (۱ تیوپ ۱۰ میل یا ۵ ثانیه اسپری به ازای هر لیتر روغن موتور)
 - ۳ موتور به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه در جا کار کند.
 - ۴ روغن موتور و فیلتر را تعویض نمایید.

تحقیق کنید



در روش‌های ترک‌یابی چگونه ترک مویی میل‌لنگ مشخص می‌شود؟

پیش سنگ قبل از ترک یابی:



قبل از انجام آزمایش ترک یابی باید میل لنگ پیش سنگ زده تا دهانه‌ها کاملاً صیقل گردند.

آزمایش‌های ترک یابی:

با پاشیدن مایع مخصوص فلورسنت روی دهانه‌های میل لنگ که روی دستگاه ترک یابی قرار داده شده و عبور جریان برق به مدت چند ثانیه میدان مغناطیسی

ایجاد می‌شود تا ترک‌های موجود روی میل لنگ به وسیله اشعه ماوراء بنفش دیده شوند.

نکته



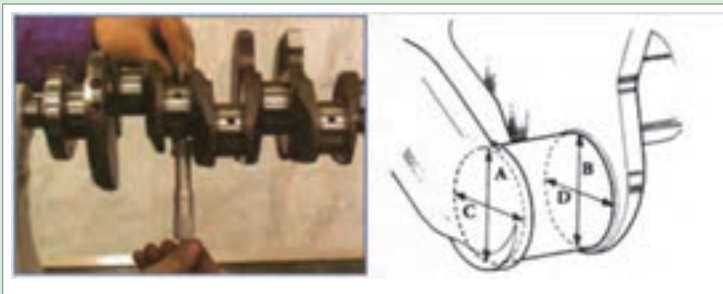
نکته: ترک مورب و عمودی عمیق اسقاط بودن میل لنگ را اعلام می‌دارد.

بحث کنید



محور میل لنگ در چه حالتی دو په‌ن و در چه حالتی مخروطی می‌باشد؟ پاسخ:

بیضی شدن محورها (دو په‌نی): میزان A و C اختلاف اعداد اندازه‌گیری شده یک نقطه در دو جهت عمود بر هم، نشان‌دهنده مقدار بیضی شدن محور است. مقایسه دو عدد B و D با A و C مقدار بیضی شدن را نشان می‌دهد. برای مثال: هرگاه قطر محور در یک جهت $۵۵/۸۶$ میلی‌متر و در جهت دیگر $۵۵/۷۹$ میلی‌متر باشد. از کم کردن این دو مقدار میزان بیضی شدن محور میل لنگ که $۰/۰۷$ میلی‌متر است به دست می‌آید.



ب

الف

اختلاف اندازه بین دو نقطه تا $0.3/0$ میلی‌متر قابل چشم پوشی بوده و بیش از آن مقدار دو پهنی (بیضی شدن) بهتر است کلیه محورها سنگ زده شود.

تمام محورهای ثابت و متحرک به ترتیب اندازه‌گیری شود چون وجود دو پهنی روی محورها مانع از به وجود آمدن فیلم روغن به صورت یکنواخت می‌گردد.

مخروطی شدن محورها: اگر قطر محور در دو نقطه کناره‌های محور با یکدیگر اختلاف داشته باشند میزان مخروط شدن محور را نشان می‌دهد. یعنی مقایسه دو عدد A و B یا C و D یکدیگر مقدار مخروط شدن محور را مشخص می‌کند. برای رفع این عیب باید میل‌لنگ را به میزان قطر حداقل محور سنگ زد.

نکته



تحقیق کنید



چرا هر کدام از پیستون‌های نشان داده شده در شکل ۷۳، به این وضعیت در آمده‌اند؟ پاسخ: برخی از عیوب پیستون به صورت ظاهری در آن پدیدار می‌شود. مهم‌ترین عواملی که موجب بروز این عیوب می‌شوند عبارت‌اند از: شکستن رینگ، چسبندگی رینگ، احتراق همراه خودسوزی، احتراق پیش رس، کج بودن گژن‌پین و شاتون، خارج شدن خار گژن‌پین، نرسیدن روغن به پیستون و نفوذ ذرات ناخالصی به موتور. اینک به شرح پاره‌ای از عیوب یاد شده می‌پردازیم:

<p>احتراق همراه خودسوزی موجب شکستن سر پیستون می‌گردد.</p>	<p>چسبندگی رینگ باعث سوختن دیواره پیستون می‌گردد. در نهایت شکستن رینگ را موجب می‌شود.</p>	<p>شکستن رینگ به تخریب قسمت سر پیستون و محل رینگ‌ها منجر می‌شود.</p>
<p>نفوذ ذرات ناخالصی به موتور، باعث خراش دیدگی روی پیستون و سیلندر می‌گردد.</p>	<p>کج بودن گژن‌پین و شاتون موجب سایش غیریکنواخت در پیستون می‌گردد.</p>	<p>احتراق پیش‌رس باعث سوراخ شدن پیستون می‌شود.</p>

<p>توجه: در تمام موارد فوق ضمن تعویض پیستون، نسبت به رفع عوامل به وجود آورنده این عیوب نیز باید اقدام نمود.</p>		
	<p>خارج شدن خار حلقوی، به دامنه پیستون صدمه وارد می‌آورد.</p>	<p>در اثر کارکرد و بار زیاد روی پیستون، ممکن است دیواره آن ترک بردارد.</p>

گفتگوی کلاسی



اگر لقی رینگ در شیار پیستون کم باشد، چه مشکلی پیش می‌آید؟ لقی بیش از حد رینگ در شیار پیستون علاوه بر اینکه سبب فرار کمپرس از محفظه احتراق می‌شود، شکسته شدن رینگ را نیز در پی خواهد داشت. لقی کم رینگ در شیار پیستون یا خلاصی کم در دهانه رینگ‌ها می‌تواند به چسبندگی پیستون به سیلندر منجر شود.

نکته



در صورتی که لقی بیش از عدد استاندارد باشد، یا باید پیستون را تعویض نمود و یا از بغل رینگ استفاده نمود.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایندمحور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	شست‌وشو و کنترل قطعات باز شده	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی- آچار تورک‌متر- خط کش فلزی- ساعت اندازه‌گیری- کولیس- آچار تورک‌متر- میکرومتر- فیلر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	کنترل ابعادی متعلقات نیم‌موتور (سیلندر و بلوکه، میل‌لنگ، رینگ، میل سوپاپ، پیستون، یاتاقان‌ها)- شست‌وشوی قطعات نیم‌موتور- و تکمیل چک لیست تعمیرات مطابق دستورالعمل	۳
			قابل قبول	کنترل ابعادی متعلقات نیم‌موتور (سیلندر و بلوکه، میل‌لنگ، رینگ، میل سوپاپ، پیستون، یاتاقان‌ها)- شست‌وشوی قطعات نیم‌موتور- و تکمیل چک لیست تعمیرات با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شست‌وشو و کنترل اجزای نیم‌موتور	۱

آماده کردن لوازم یدکی برای جمع کردن نیم‌موتور

موارد پیشنهادی:

از هنرجویان بخواهید حین مراجعه به تراشکاری در مورد تعمیراتی که روی قطعات نیم‌موتور انجام می‌شود تحقیق کرده و گزارش مصور را به کلاس ارائه نمایند. کنترل‌های لازم در هر مرحله را انجام داده و سپس از گروه بخواهید آنها را زیر نظر شما انجام داده و در مورد هر کدام با هم بحث و گفت‌وگو نمایند. از گروه بخواهید اندازه‌های مورد نیاز را از کتابچه همراه یا تعمیراتی استخراج و در جدولی یادداشت نمایند. بر کار آنها نظارت نمایید.

روش‌های کنترل لوازم یدکی تهیه شده و تعمیرات انجام شده روی قطعات موتور را توضیح دهید. از گروه بخواهید تا لوازمی که از تراشکاری برگشته است را به‌طور کامل طبق موارد ذکر شده در کتاب کنترل نمایند. درحین عملیات آنها را راهنمایی و هدایت نمایید تا کنترل‌ها به‌طور کامل انجام شده و گزارش کامل در جدول ارائه گردد.

لقی میل‌لنگ داخل یاتاقان را به‌وسیله پلاستی گیج در مقابل هنرجویان اندازه‌گیری نمایید. از گروه بخواهید لقی را به‌وسیله پلاستی گیج اندازه‌گیری نماید. درحین کار آنها را هدایت و راهنمایی نموده و نکات لازم را متذکر شوید. اندازه لقی همه

لنگ‌ها را در جدولی به شما ارائه نمایند.
 میزان لقی طولی میل لنگ را مقابل هنرجویان اندازه‌گیری نمایید و از گروه بخواهید این اندازه‌گیری را زیر نظر شما انجام دهند و اندازه به دست آمده را به شما گزارش کنند. و در مورد هر کدام با هم در گروه بحث و گفت‌وگو نمایند.
 در حین کنترل قطعات جدول زیر را تکمیل و به شما تحویل دهند.

موتور استاندارد MF۲۸۵	مدل موتور	
	مشخصه	
شاتون و یاتاقان متحرک		
	استاندارد	لقی جانبی شاتون (میلی‌متر)
	حداکثر	
	استاندارد	میزان لقی یاتاقان متحرک (فیلم روغن) (میلی‌متر)
	حداکثر	
اندازه‌های یاتاقان‌های کوچک تر (آندرسایز) موجود (میلی‌متر)		
میل لنگ و یاتاقان اصلی		
لنگی میل لنگ (میلی‌متر)		
	استاندارد	
	حداکثر	
میزان مخروطی دو پهنی لنگ متحرک (میلی‌متر)		
	استاندارد	
	حداکثر	
میزان مخروطی و دو پهنی ثابت میل لنگ (میلی‌متر)		
	استاندارد	
	حداکثر	
اندازه یاتاقان‌های کوچک تر (آندرسایز) موجود (میلی‌متر)		
	استاندارد	
	حد	

یاتاقان کف‌گرد کوچک‌تر از اندازه قابل استفاده (میلی‌متر)	
بلوک سیلندر، پیستون و رینگ پیستون	
حداکثر تابیدگی بلوک سرسیلندر (میلی‌متر)	
استاندارد	قطر داخلی سیلندر (میلی‌متر)
استاندارد	فطر پیستون (میلی‌متر)
حداکثر	
استاندارد	لقی بین پیستون و سیلندر (میلی‌متر)
حداکثر	
بالایی	پهنای شیار رینگ (میلی‌متر)
دومی	
روغن	
بالایی	ضخامت رینگ پیستون (میلی‌متر)
دومی	
بالایی	لقی بین رینگ پیستون و شیار رینگ (میلی‌متر)
دومی	
استاندارد	میزان لقی یاتاقان متحرک (فیلم روغن) (میلی‌متر)
حداکثر	
بالایی	دهانه رینگ پیستون (میلی‌متر)
دومی	
روغن	
حداکثر	
فطر (میلی‌متر)	گزن پین
نیروی فشاری جازدن N	

جمع کردن نیم‌موتور

موارد پیشنهادی:

بوش سیلندر را جا بزنید و از گروه بخواهید بقیه بوش‌ها را جا بزنند. در حین کار آنها را راهنمایی و هدایت کنید و نکات لازم و نکات ایمنی را متذکر شوید. بعد از جا زدن بوش لبه بیرون‌زدگی آن را اندازه‌گیری و از گروه بخواهید زیر نظر شما بقیه لبه‌ها را اندازه‌گیری و در جدول به شما ارائه نمایند.

میل سوپاپ را در بلوکه سیلندر جا زده و نکات لازم را حین کار توضیح دهید. از گروه بخواهید این کار را انجام داده و حین راهنمایی و هدایت آنها نکات ایمنی را متذکر شوید.

میل‌لنگ را با رعایت تمام نکات روی تکیه‌گاه‌ها نصب و آزمایش نمایید. از گروه بخواهید بعد از شما میل‌لنگ را نصب کنند. در حین عملیات نکات لازم و نکات ایمنی را متذکر شوید.

شاتون را روی پیستون سوار کرده و از گروه بخواهید بقیه شاتون‌ها را نصب کنند در حین راهنمایی نکات لازم را یادآور شوید.

رینگ‌ها را روی پیستون نصب کنید و از گروه بخواهید این کار را تکرار کنند. راهنمایی‌های لازم را در حین کار بکنید.

پیستون را در سیلندر جازده و نکات لازم را توضیح دهید. از گروه بخواهید بقیه پیستون‌ها را زیر نظر شما جا زده و نکات لازم و نکات ایمنی را در حین کار مرتباً متذکر شوید. پمپ روغن را نصب کنید. گروه نیز پمپ روغن را با رعایت نکات لازم نصب کرده و گزارش بدهند.

چرخ‌دنده‌های تایمینگ و سینی جلو را گروه نصب کنند و نکات لازم حین نصب را متذکر شوید. در حین نصب به علامت‌های روی چرخ‌دنده‌ها توجه کنند.

سینی جلو و پولی را گروه زیر نظر شما و با راهنمایی سوار کنند. از سفت بودن پیچ پولی میل‌لنگ اطمینان حاصل کنید.

کارتر را با رعایت موارد قابل ذکر نصب کنید و از گروه بخواهید کارتر را نصب کنند در حین نصب نکات لازم را توضیح داده و آنها را راهنمایی کنید.

نصب فلاپیول را به گروه بسپارید و از سفت شدن پیچ‌ها اطمینان حاصل کنید. نحوه جمع کردن قطعات موتور در هر مرحله را توضیح دهید. نکات لازم در هر مرحله را کاملاً روشن بیان کنید. نکات ایمنی را در حین جمع کردن موتور متذکر شوید. بعد از آنکه هر قسمت به‌طور جداگانه توسط گروه جمع شد از آنها بخواهید قطعات موتور را دوباره پیاده کرده و سپس موتور را به‌طور کامل و با رعایت تمام نکات مطرح شده زیر نظر شما جمع کنند.

کنترل‌های لازم روی موتور جمع شده را در مقابل هنرجویان انجام دهید.

سوار کردن موتور روی تراکتور

موارد پیشنهادی:

روش صحیح مهار موتور و تراکتور را توضیح دهید. نکات ایمنی را متذکر شوید. استحکام خرک و جرثقیل را بررسی کنید. هم محور کردن صفحه کلاچ و فلاپویل را توضیح دهید و آن را در حین کار کنترل کنید. به گروه اجازه دهید تراکتور را مهار کرده و کلاچ را نصب کنند. در حین کار آنها را راهنمایی و هدایت کرده، نکات لازم و نکات ایمنی را متذکر شوید.

روش درست بستن و انتقال موتور به نزدیک تراکتور را توضیح دهید و حین انتقال موتور به سمت جعبه‌دنده توسط گروه بر کار آنها نظارت کنید. نکات ایمنی را در حین کار متذکر شوید.

به گروه در اتصال موتور و تراکتور کمک کنید و روش راحت و صحیح را به بحث بگذارید. از گروه بخواهید قبل از استفاده از پیچ و مهره‌ها، آنها را شسته و خشک کنند و سپس چرب نمایند. محل بستن پیچ‌ها را کنترل کنید تا هر پیچ و مهره در محل قبلی خود بسته شود. در حین کار نکات ایمنی را متذکر شوید.

در موقع نصب جلو موتور تراکتور توسط گروه، آنها را راهنمایی و هدایت کرده و نکات ایمنی را متذکر شوید.

در موقع بستن ملحقات موتور توسط گروه نظارت کامل داشته باشید. نکات ایمنی را قبل و حین کار مکرراً متذکر شوید.

تعمیر موتور بدون پیاده کردن آن

موارد پیشنهادی:

در مورد روش تعمیر موتور بدون پیاده کردن آن و موارد به کار بردن آن توضیح دهید.

از گروه بخواهید ملحقات اطراف موتور را باز کنند و حین کار نکات ایمنی را متذکر شوید.

گروه زیر نظر شما سرسیلندر پیاده کنند. در حین کار آنها را راهنمایی و هدایت کنید.

گروه روغن موتور را تخلیه کرده و کارتر و پمپ و صافی روغن را باز کنند. بر کار آنها نظارت کنید.

از گروه بخواهید ضمن باز کردن کفه یاتاقان‌های متحرک، پیستون‌ها را از سمت بالای بلوکه سیلندر خارج کنند. نکات فنی و ایمنی را متذکر شوید.

از گروه بخواهید پیستون، رینگ‌ها، شاتون و یاتاقان‌های متحرک را بعد از

شست‌وشو بررسی کرده و در صورت لزوم تعمیر و یا تعویض نمایند. در حین کار آنها را راهنمایی و نکات فنی و ایمنی را تذکر دهید. گروه بوش‌ها را تعویض می‌کند. بر کار آنها نظارت کرده و نکات فنی و ایمنی را متذکر شوید.

گروه زیر نظر شما پیستون را در سیلندر جا زده و کفه یاتاقان‌ها را ببندد. در ضمن کار رعایت نکات فنی را توسط گروه کنترل کنید و راهنمایی‌های لازم را بکنید. از گروه بخواهید پمپ و صافی روغن را نصب کنند و کارتر را ببندند. در حین نصب واکر کارتر آن را به سمت کارتر بچسبانند.

از گروه بخواهید با رعایت تمام نکات لازم سرسیلندر را روی بلوکه سیلندر نصب کرده و ملحقات اطاق موتور را نصب کنند. بر رعایت نکات فنی نظارت کرده و تذکرات لازم را در حین کار بدهید.

گروه موتور را روشن کرده و عملکرد درست آن را کنترل کنند. بر عملکرد درست موتور نظارت کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۴	تعمیر و بستن قطعات نیم‌موتور و کنترل نهایی	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی- انواع تراکتورهای رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - ابزار مخصوص- آچار تورک‌متر - فیلر - کیت کامل واشر و آب‌بندها- روغن موتور زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	نصب متعلقات نیم‌موتور (میل‌لنگ، پیستون، رینگ، شاتون، یاتاقان‌ها، میل سوپاپ و غیره) روی استند تعمیرات- کنترل نهایی نیم‌موتور - کنترل نهایی نیم‌موتور روی استند تعمیرات - نصب مجموعه و تایم‌گیری مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	نصب متعلقات نیم‌موتور (میل‌لنگ، پیستون، رینگ، شاتون، یاتاقان‌ها، میل سوپاپ و غیره) روی استند تعمیرات- کنترل نهایی نیم‌موتور - کنترل نهایی نیم‌موتور روی استند تعمیرات - نصب مجموعه و تایم‌گیری با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای نیم‌موتور	۱

ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم‌موتور تراکتور

<p>شرح کار: انجام آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم‌موتور روی تراکتور- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاورسنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی تراکتور- انجام آزمایشات و عیب‌یابی اجزای نیم‌موتور روی تراکتور- تکمیل چک لیست تعمیرات - انجام تعمیرات مربوط به اجزای نیم‌موتور روی تراکتور - پیاده‌سازی موتور از روی تراکتور- پیاده‌سازی متعلقات نیم‌موتور از روی استند تعمیرات- شست‌وشوی متعلقات نیم‌موتور - کنترل و عیب‌یابی قطعات نیم‌موتور - تکمیل چک لیست - تعمیرات نیم‌موتور- کنترل ابعادی متعلقات نیم‌موتور (سیلندر و بلوکه، میل‌لنگ، رینگ، میل سوپاپ، پیستون، یاتاقان‌ها)- شست‌وشوی قطعات نیم‌موتور- نصب متعلقات نیم‌موتور (میل‌لنگ، پیستون، رینگ، شاتون، یاتاقان‌ها، میل سوپاپ و غیره) روی استند تعمیرات- کنترل نهایی نیم‌موتور - کنترل نهایی نیم‌موتور روی استند تعمیرات - نصب مجموعه و تایم‌گیری</p>			
<p>استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیلندر، تعمیرات انواع سیلندر موتورهای موجود در کشور را انجام دهد.</p>			
<p>شاخص‌ها: کنترل روند آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم‌موتور روی تراکتور - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - کنترل روند گشتاورسنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی تراکتور - کنترل روند انجام آزمایشات و عیب‌یابی اجزای نیم‌موتور روی تراکتور - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزای نیم‌موتور روی تراکتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند پیاده‌سازی موتور یا نیم‌موتور از روی تراکتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل و عیب‌یابی قطعات نیم‌موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند کنترل ابعادی قطعات نیم‌موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - کنترل روش نصب متعلقات نیم‌موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل نهایی نیم‌موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما - مشاهده روند نصب اجزای نیم‌موتور مطابق دستورالعمل کتاب راهنما</p>			
<p>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 اندازه‌گیری دقیق- روغندان- چسب آب‌بندی- کلیه اجزای نیم‌موتور تراکتور - استند نگهدارنده موتور</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجرو
۱	عیب‌یابی و رفع عیب نیم‌موتور بدون باز کردن قطعات	۱	
۲	پیاده کردن قطعات نیم‌موتور	۱	
۳	شست‌وشو و کنترل قطعات باز شده	۱	
۴	تعمیر و بستن قطعات نیم‌موتور و کنترل نهایی	۲	
	<p>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 نمایید.</p>		
	<p>میانگین نمرات</p>		
	<p>* حداقل میانگین نمرات هنجرو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>		

پودمان سوم تعمیر سیستم‌های تکمیلی موتور تراکتور

واحد یادگیری ۳ تعمیر سیستم خنک کاری موتور تراکتور



جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۲۰	۱۲	۸	

خلاصه محتوا

هنرجویان ضمن شناخت ساختمان و وظیفه سیستم خنک کننده تراکتور با روش کنترل قطعات این سیستم آشنا می شوند. آنها اقدام به باز کردن رادیاتور، پروانه، ترموستات و پمپ آب کرده و قطعات پمپ آب را تفکیک کرده و تعمیر و مونتاژ می نمایند و سپس قطعات این سیستم را در محل خود می بندند.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی - کتابچه تعمیرات تراکتور - تراکتور - جعبه ابزار مکانیکی - اجزای سیستم خنک کاری - ظرف جمع آوری مایع خنک کاری - ماده شست و شو - دستگاه عیب یاب - محلول ضد یخ - تسمه پروانه

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی سیستم خنک کننده موتور را شناسایی کند.
- سیستم خنک کننده موتور را بدون باز کردن اجزای آن عیب یابی کند.
- اجزای سیستم خنک کننده موتور را باز کند.
- اجزای سیستم خنک کننده موتور را تعمیر کند.
- اجزای سیستم خنک کننده موتور را سوار کند.

بودجه بندی واحد یادگیری تعمیر سیستم خنک کاری موتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر سیستم خنک کاری موتور تراکتور را در قالب فرم زیر به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت‌های تکمیلی
تعمیر سیستم خنک‌کاری موتور تراکتور	اول	عیب‌یابی و رفع عیب سیستم خنک‌کاری موتور بدون باز کردن اجزا	وظیفه و ساختمان سیستم خنک‌کننده موتور کنترل نشتی مایع خنک‌کننده کنترل پروانه و تسمه پروانه کنترل تمیزی سطح خارجی رادیاتور کنترل جریان آب در رادیاتور کنترل ترموستات کنترل واتر پمپ کنترل فشنگی و نشان‌دهنده‌های دمای مایع خنک‌کننده کنترل درب رادیاتور	اسلاید، بازدید
	دوم	باز کردن و تعمیر اجزای سیستم خنک‌کننده موتور	باز کردن رادیاتور باز کردن پروانه و پمپ آب تفکیک قطعات پمپ آب باز کردن ترموستات	
	سوم	کنترل و بستن اجزای سیستم خنک‌کننده موتور	مونتاژ پمپ آب بستن پمپ آب روی تراکتور بستن ترموستات سوار کردن رادیاتور روی تراکتور	

وظیفه و ساختمان سیستم خنک‌کننده موتور

موارد پیشنهادی

با مطرح کردن سؤالاتی ذهن هنرجو را به اهمیت تعمیر مناسب و به موقع سیستم خنک‌کننده موتور هدایت کنید.

اهمیت کار سیستم خنک‌کننده موتور را در کلاس بین گروه‌ها به بحث بگذارید. بحث را هدایت کرده تا به نتیجه دلخواه برسد.

اجزا و طرز کار سیستم خنک‌کننده موتور را با نمایش فیلم و تصویر به هنرجویان توضیح دهید. به گروه‌ها وقت کافی دهید که در مورد نام قطعات و وظایف آنها با هم بحث کنند آنها را راهنمایی و هدایت کنید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

فکر کنید



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

پاسخ: چرخش آب در این موتورها در اثر خاصیت ترموسیفون اتفاق می‌افتد. اساس کار ترموسیفون بر اصل انبساط و انقباض حجم آب به علت تغییرات درجه حرارت استوار است. در این روش آب داغ از لوله انبساط قطوری که در بالای موتور قرار داشته در اثر خاصیت جابه‌جایی انتقال پیدا نموده و به بالای رادیاتور می‌ریزد. آب گرم در رادیاتور سرد شده و چون آب سرد دارای وزن مخصوص زیادتری می‌باشد به پایین رادیاتور جریان پیدا کرده و چرخش خود به خود آن ادامه می‌یابد.

تحقیق کنید



فن‌های هیدرومکانیکی چگونه کار می‌کنند؟

مروری بر دانسته‌ها

ساختمان ویسکوز فن

یکی از قطعاتی که در سیستم‌های خنک‌کننده کمتر به آن پرداخته شده است ویسکوز فن‌ها یا فن‌های هیدرومکانیکی هستند.

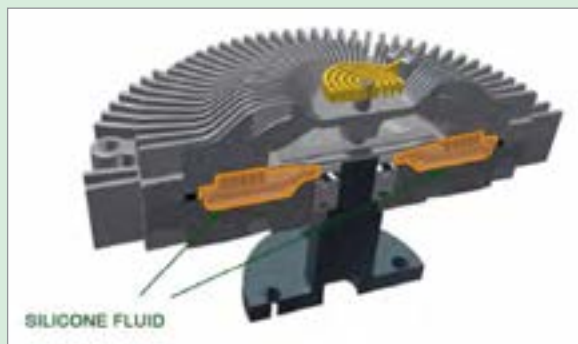
ویسکوز فن‌ها معمولاً در تراکتورهای با توان حجمی بالا و بعضاً در خودروهای چرخ عقب محرک استفاده می‌شود. در این فن‌ها یک فلز بی‌متال فنی به کار رفته است. در موقع گرم و سرد شدن موتور، فنر بی‌متال تغییر حالت داده و پیستون کنترل روغن کلاچ فن را حرکت می‌دهد. وظیفه پیستون کنترل نمودن روغن ورودی به کلاچ می‌باشد. بی‌متال در موقعی که درجه حرارت محیط کم است به طرف خارج خم می‌شود و در نتیجه اجازه می‌دهد پیستون کنترل، حرکت زیادتری به طرف خارج انجام دهد که با حرکت بیشتر پیستون روغن از محفظه کلاچ به مخزن بازگشت کرده و در اثر کمبود روغن، کویلینگ پروانه با سرعت کمتری می‌چرخد.



در دمای سرد: بی‌متال جمع شده و در نتیجه مایع سیلیکون مخصوص در محفظه مخزن مانند باقی می‌ماند. در این مرحله، اتصال دو قسمت فن قطع می‌شود و در حدود ۲۰٪ سرعت چرخش موتور چرخش می‌یابد.



در دمای کار: بی‌متال منبسط شده و اجازه می‌دهد سیلیکون مایع از طریق کل محفظه به لبه‌های بیرونی حرکت کند. با جریان یافتن سیلیکون گشتاور کافی برای کوپل شدن دو قسمت فن ایجاد می‌شود. در این مرحله، اتصال فن ویسکوز درگیر می‌شود و در حدود ۸۰ درصد سرعت چرخش موتور چرخش می‌یابد.



۱ به شکل توجه کنید، به نظر شما وظیفه قسمت نشان داده شده شکل ۴، (Jiggle Valve) چیست؟

هدف: تأثیر وجود این مجرا در هنگام بسته بودن ترموستات - انتقال حرارت - هواگیری

۲ دمایی که ترموستات در آن دما باز می‌شود در کدام قسمت ترموستات نوشته شده است؟

هدف: توجه دادن هنرجو به مشخصات نوشته شده روی ترموستات برای انتخاب نمونه مناسب به خصوص در هنگام تعویض ترموستات

پرسش کلاسی



کمک‌های اولیه هنگام استفاده نادرست از ضدیخ شامل موارد زیر می‌باشد:

۱ مشکلات تنفسی در استنشاق ضدیخ:

در صورتی که فرد در اثر تنفس در محیط نامناسب دچار عارضه شده است، وی را به مکان مناسب با هوای آزاد و کافی انتقال دهید. چنانچه فرد آسیب‌دیده نفس نمی‌کشد، به وی تنفس مصنوعی بدهید و اگر به سختی نفس می‌کشد از ماسک اکسیژن برای کمک به او استفاده کنید.

۲ تماس ضدیخ با پوست:

تماس این فرآورده با پوست ممکن است موجب تحریک آن گشته و با سوزش، سرخی و یا تورم همراه باشد. بنابراین در صورت تماس محل تماس را به خوبی با آب و صابون بشویید و اگر حساسیت‌های پوستی بهبود نیافت یا وضعیت آن بدتر شد به پزشک مراجعه کنید.

۳ تماس ضدیخ با چشم:

تماس این فرآورده با چشم، ممکن است موجب تحریک آن گشته و با سوزش، سرخی، تورم و یا تیرگی چشم همراه باشد. بنابراین در صورت تماس بی‌درنگ چشم‌ها را حداقل به مدت ۳۰ دقیقه (در حالی که پلک‌ها از هم باز هستند)، با مقدار زیاد آب شست‌وشو داده و به پزشک مراجعه نمایید.

۴ خوردن اتفاقی ضدیخ:

هرگز بیمار را وادار به استفراغ نکنید چون آسیب ناشی از ورود احتمالی ماده به شش‌ها در هنگام استفراغ به مراتب از خوردن آن بیشتر است.

در صورت وجود علائم استفراغ در بیمار، وی را در وضعیت نشسته قرار دهید و در حالی که زانوهای بیمار به سمت شانه‌ها بالا آورده می‌شوند، سر بیمار را اندکی بین زانوهای پایین آورید، تا بدین روش از ورود مواد خورده شده به داخل شش‌ها جلوگیری شود. مصدوم را به پزشک یا درمانگاه برسانید.

این مواد در صورت بلعیدن می‌تواند مضر و یا کشنده باشند ماده اتیلن گلیکول در صورت بلعیدن ایجاد مسمومیت می‌کند، که برای افراد بزرگسال خوردن ۵۰ میلی‌لیتر (نصف فنجان) از این ماده کشنده است. همچنین بلعیدن این ماده آسیب جدی به سیستم عصبی و کلیه‌ها وارد می‌سازد.

عیب‌یابی و رفع عیوب سیستم خنک‌کاری موتور بدون باز کردن اجزا

موارد پیشنهادی

گروه را به کنار تراکتور معیوب ببرید. اجزا و مسیر آب در سیستم خنک‌کننده را به آنها توضیح دهید.

از گروه بخواهید که هر کدام از اجزای سیستم خنک‌کننده را بررسی کنند و با گفت‌وگو با یکدیگر معایب آن قسمت را تعیین کنند. حین بحث، گروه را با طرح سؤالاتی در مورد عیوب، آنها را هدایت کنید.

روش آزمایش قطعات را به آنها معرفی و توضیح دهید. در مورد رفع عیوب از گروه

نظرخواهی کرده و آنها را در حین گفت‌وگو به سمت رفع مناسب عیب هدایت کنید. تأثیر تعداد پره‌ها و جهت نصب پروانه در عملکرد سیستم خنک‌کننده را در گروه‌ها به بحث بگذارید. آنها را در حین بحث راهنمایی و هدایت کنید تا به نتیجه درست برسند. گزارشی از نتیجه بحث تهیه و به کلاس ارائه نمایند. نتایج را روی تخته نوشته و در مورد آنها توضیح دهید.

عیب	دلایل بروز عیب	قسمت‌های مورد نیاز بررسی

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

تحقیق کنید



روش آزمایش نشتی‌یابی تحت فشار چگونه است؟ پاسخ: در این روش درب رادیاتور را باز کرده و به وسیله ابزار مخصوص که در محل درب بسته می‌شود و تلمبه زدن آن، فشار سیستم را بالا می‌برند. روی این ابزار عقربه فشار سنج وجود دارد که می‌تواند افت فشار را نشان دهد. در صورت مشاهده افت فشار، چون فشار سیستم را افزایش داده‌ایم نشتی به وضوح مشخص می‌شود.

گفتگوی کلاسی



با مراجعه به مطالب مربوط به سرسیلندر و نیم‌موتور بررسی کنید، چگونه می‌توان به وجود نشتی داخلی مایع خنک‌کننده موتور پی برد؟ پاسخ: توجه به رنگ دود و رنگ روغن موتور در این راستا می‌تواند مؤثر باشد.

پرسش کلاسی



تعداد پره‌های فن چه تأثیری در مقدار خنک کردن دارد؟ آیا امکان برعکس بسته شدن پروانه وجود دارد؟ در صورتی که پروانه را برعکس ببندیم چه اتفاقی می‌افتد؟ پاسخ: تعداد پره‌های فن در میزان خنک‌کنندگی بسیار مؤثر است و باید متناسب با نوع موتور و شرایط منطقه انتخاب شود. احتمال برعکس بسته شدن پروانه وجود دارد و در صورتی که برعکس بسته شود، کاهش شدید در انتقال حرارت و در نتیجه گرم شدن موتور اتفاق می‌افتد.

گفتگوی کلاسی



نشانه‌های گرفتگی رادیاتور

پاسخ: جرم گرفتن رادیاتور از آنجا که مانع گردش صحیح آب می‌شود می‌تواند منجر به گرم شدن بیش از حد موتور شود. در این حالت با توجه به اینکه در دوره‌های بالا، مکش واتر پمپ افزایش می‌یابد اما جریان آب خروجی از لوله پایینی رادیاتور به اندازه کافی نیست، جنت پایینی مجاله می‌شود. علاوه بر این پس از گاز دادن موتور و بلافاصله قطع کردن آن چون در داخل رادیاتور اینرسی ایجاد می‌شود (به دلیل گرفتگی رادیاتور) آبی که اجازه خروج نمی‌یابد از درب رادیاتور به صورت بخار خارج می‌شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	بررسی نشستی سیستم خنک‌کاری (نشستی مایع، کمپرس موتور داخل رادیاتور) - بررسی گردش مایع سیستم خنک‌کاری - بررسی عملکرد فن خنک‌کننده - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر به طور کامل	بالتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور جعبه ابزار مکانیکی ابزار مخصوص اجزای سیستم خنک‌کاری ظرف جمع‌آوری مایع خنک‌کاری ماده شست‌وشو مایع خنک‌کننده زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	عیب‌یابی و رفع عیوب سیستم خنک‌کاری موتور بدون باز کردن تجهیزات	۱
	بررسی نشستی سیستم خنک‌کاری (نشستی مایع، کمپرس موتور داخل رادیاتور) - بررسی گردش مایع سیستم خنک‌کاری - بررسی عملکرد فن خنک‌کننده - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر با ایرادات جزئی	قابل قبول			
	عدم توانایی در عیب‌یابی سیستم خنک‌کننده	غیر قابل قبول			

باز کردن و رفع عیوب اجزای سیستم خنک کننده

موارد پیشنهادی

از گروه‌ها بخواهید قطعات اجزا را باز کنند. در حین باز کردن قطعات آنها را راهنمایی کنید. در مورد عیوب قطعات آنها را وادار به بحث کنید. آنها را در حین بحث هدایت و به سمت عیوب احتمالی راهنمایی کنید. در حین کار نکات ایمنی و زیست محیطی را متذکر شوید.

اجزای باز شده سیستم سوخت‌رسانی را روی میز هر گروه قرار دهید. نحوه باز کردن قطعات آنها را توضیح دهید. از گروه‌ها بخواهید که اجزا را بررسی کرده و در مورد طرز باز کردن قطعات بحث کنند.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

چنانچه رادباتور پس از باز شدن از روی تراکتور مدت زمان زیادی بدون استفاده بماند، بهتر است خالی باشد یا آن را با مایع خنک‌کننده موتور پر کرد، چرا؟ پاسخ: در صورت خالی بودن رادباتور امکان زنگ زدن آن در اثر تماس با هوا وجود دارد. لذا توصیه می‌شود بعد از باز کردن در صورتی که قرار است برای مدت زیادی باز بماند آن را با مخلوط آب و ضدیخ پر کرد.

پرسش کلاسی



ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۲	باز کردن قطعات سیستم خنک‌کاری موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات - تراکتور - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم خنک‌کاری - ظرف جمع‌آوری مایع خنک‌کاری زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تخلیه مایع خنک‌کننده - پیاده کردن اجزای گردش مایع خنک‌کننده مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	تخلیه مایع خنک‌کننده - پیاده کردن اجزای گردش مایع خنک‌کننده با ایرادات جزئی	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در باز کردن اجزای سیستم خنک‌کننده	۱

بستن اجزای سیستم خنک‌کننده

موارد پیشنهادی

پمپ آب را در مقابل هرنجویان باز کرده تعمیر و سپس جمع کنید. پمپ را برای تعمیر در اختیار گروه قرار دهید. حین تعمیر آنها را راهنمایی و هدایت کنید و نکات فنی را یادآور شوید.

نحوه بستن اجزای سیستم خنک‌کننده را به کمک فیلم به هرنجویان توضیح دهید. اجزای تعمیر شده را در اختیار هر گروه قرار دهید تا زیر نظر شما اجزا را ببندند. در حین بستن اجزا با سؤالاتی نکات لازم را مطرح کرده گروه را وادار به گفت‌وگو در مورد آنها نمایید. بحث را با طرح سؤالات جدید در مسیر درست هدایت کنید.

بعد بستن اجزا از گروه بخواهید سیستم را کنترل کنند. بر کار آنها نظارت کرده و آنها را راهنمایی و هدایت کنید. در صورت وجود عیب آن را گزارش نمایند.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

پرسش کلاسی



- چرا توصیه می‌شود در صورت خرابی بلبرینگ‌ها، کل مجموعه پمپ تعویض شود. پاسخ: در صورت خرابی بلبرینگ‌ها یا پوسته پمپ به مرور ساییده می‌شود و یا محور پمپ که در هر دو صورت تعویض پمپ ضروری است.
- چگونه می‌توان حساسیت حرارتی ترموستات را کنترل کرد؟ پاسخ: با استفاده از ظرف آب روی شعله آتش و دماسنج

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری / نمره‌دهی)	نمره
۳	بستن و تعمیر اجزای سیستم خنک‌کاری موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات - تراکتور - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم خنک‌کاری - ظرف جمع‌آوری مایع خنک‌کاری - ماده شست‌وشو - مایع خنک‌کننده زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	بررسی اجزای گردش مایع سیستم خنک‌کننده - تمیز کردن مجاری و اجزای سیستم خنک‌کاری - نصب اجزای گردش مایع سیستم خنک‌کننده - کنترل نهایی سیستم خنک‌کاری مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	بررسی اجزای گردش مایع سیستم خنک‌کننده - تمیز کردن مجاری و اجزای سیستم خنک‌کاری - نصب اجزای گردش مایع سیستم خنک‌کننده - کنترل نهایی سیستم خنک‌کاری با ابرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای سیستم خنک‌کننده	۱

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور

شرح کار:

بررسی نشستی سیستم خنک کاری (نشستی 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 های سیستم خنک کاری موتور، تعمیرات انواع و اجزای سیستم خنک کاری تراکتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها:

کنترل محل های نشستی 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 باز کردن 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 (نشستی، 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 شست و شو - 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	۱	
۲	باز کردن قطعات سیستم خنک کاری موتور	۱	
۳	بستن و تعمیر اجزای سیستم خنک کاری موتور	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمایید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

واحد یادگیری ۴

تعمیر سیستم سوخت رسانی موتور تراکتور

جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۲۰	۱۲	۸	

خلاصه محتوا

هنرجویان ضمن آشنایی با سیستم سوخت‌رسانی و مسیر جریان سوخت در این سیستم به صورت مجزا با اجزای این سیستم و ساختمان، وظایف و نحوه کارکرد آنها آشنا می‌شوند. آنها می‌توانند عیوب سیستم سوخت‌رسانی و علل به وجود آمدن این عیوب را قبل از باز کردن قطعات این سیستم تعیین کنند و ضمن باز کردن قطعات نسبت به تعمیر آنها به غیر از پمپ و سوزن انژکتور اقدام نموده و سپس قطعات را در محل خود نصب، تنظیم و کنترل نمایند.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی - کتابچه تعمیرات تراکتور - تراکتور - جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه تنظیم فشار انژکتور - اهرم مخصوص بیرون آوردن انژکتور - پمپ انژکتور آسیابی - پمپ انژکتور ردیفی چند واحد - پمپ ردیفی تک واحد - انژکتور زبانه‌ای - انژکتور سوراخ‌دار - پمپ مقدماتی دیافراگمی - پمپ مقدماتی پیستونی - فیلتر گازوئیل - پیاله آبگیر - واشر مسی زیر انژکتورها

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی سیستم سوخت‌رسانی دیزل را شناسایی کند.
- سیستم سوخت‌رسانی دیزل را بدون باز کردن اجزای آن عیب‌یابی کند.
- سیستم سوخت‌رسانی دیزل را بدون باز کردن اجزای آن رفع عیب کند.
- اجزای سیستم سوخت‌رسانی دیزل را باز کند.
- اجزای سیستم سوخت‌رسانی دیزل را تعمیر کند.
- اجزای سیستم سوخت‌رسانی دیزل را سوار کند.

بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر سیستم سوخت‌رسانی موتور تراکتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر سیستم سوخت‌رسانی موتور تراکتور را در قالب فرم زیر به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت‌های تکمیلی
تعمیر سیستم سوخت‌رسانی موتور تراکتور	اول	ساختمان و عیب‌یابی اولیه قبل از باز کردن و روش رفع عیب	ساختمان و طرز کار اجزای سیستم سوخت‌رسانی عیب‌یابی اولیه سیستم سوخت‌رسانی قبل از باز کردن رفع عیوب سیستم سوخت‌رسانی قبل از باز کردن عیب‌یابی معکوس سیستم سوخت‌رسانی	اسلاید، بازدید
	دوم	باز کردن و تعمیر اجزای سیستم سوخت‌رسانی	باز کردن پمپ انژکتور باز کردن انژکتورها باز کردن پمپ مقدماتی دیافراگمی تعمیر پمپ مقدماتی دیافراگمی	
	سوم	سوار کردن اجزای سیستم سوخت‌رسانی بعد از تعمیر	سوار کردن پمپ مقدماتی دیافراگمی سوار کردن انژکتور	

ساختمان سیستم سوخت‌رسانی و اجزای آن

موارد پیشنهادی

برای آموزش اجزای سوخت‌رسانی از ماکت برش خورده استفاده نمایید. بعد از توضیحات کافی ماکت را در اختیار گروه‌ها قرار داده و به آنها زمان کافی بدهید تا ضمن بحث و گفت‌وگو قسمت‌های مختلف را کاملاً مورد بررسی و دقت قرار دهند. به کمک ماکت و یا فیلم و تصویر با نشان دادن مسیر سوخت در سیستم سوخت‌رسانی بر میزان فشار در هر بخش اشاره نمایید. تفاوت فشار سوخت در هر قسمت و دلایل آن را در گروه‌ها به بحث بگذارید و آنها را راهنمایی و هدایت نمایید تا بحث به نتیجه مطلوب برسد.

هنرجویان را به گروه‌های ۵ نفره تقسیم کنید. هر گروه را اطراف میزی مستقر کنید. روی میز اجزای سوخت‌رسانی را قرار دهید. ضمن توضیح در مورد هر کدام از اجزا اجازه دهید که هنرجویان آن را بررسی کرده و در مورد آن با هم بحث کنند. در ضمن هدایت بحث به سؤالات آنها پاسخ دهید.

قطعات هر کدام از اجزا و عملکرد آنها را از روی ماکت برش خورده توضیح دهید و از گروه‌ها بخواهید در مورد کارکرد هر کدام از اجزا بحث و تبادل نظر نموده و آنها را هدایت و راهنمایی نمایید تا به نتیجه مطلوب برسند.

مزایا و معایب انژکتورهای سوراخ‌دار و زبانه‌دار را به عنوان تحقیق از هنرجویان بخواهید. موارد را در جدول نمونه وارد کرده و به کلاس ارائه نمایند.

معایب	محاسن	نوع انژکتور
		زبانه‌ای
		سوراخ‌دار

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

تحقیق کنید



سوخت پاش‌های زبانه‌دار و سوراخ‌دار چه مزایا و معایبی نسبت به یکدیگر دارند. پاسخ: سوخت پاش‌های پنتیل فقط یک سوراخ پودرکننده دارند که در داخل آن یک پیستون زبانه‌دار حرکت می‌کند. حرکت زبانه از جمع شدن احتمالی هرگونه رسوبات کربن در داخل سوخت پاش جلوگیری می‌کند. سوخت پاش‌های سوراخ‌دار ممکن است یک سوراخ پودرکننده یا بیشتر داشته باشند که یک پیستون نوک مخروطی راه ورود سوخت را باز یا قطع می‌کند. بنابراین اگر در حین کار سوراخ‌های سوخت پاش مسدود گردند، باید با یک قطعه سیم نازک باز شوند هرچند که امکان بروز این عیب در سوخت پاش‌های سوراخ‌دار تا حدی زیاد است اما این سوخت پاش‌ها تقسیم یکنواخت‌تری از سوخت را در میان هوای فشرده تأمین می‌کنند و برای یک احتراق خیلی کامل ساخته شده‌اند و سوخت مصرفی آنها به طور قابل ملاحظه‌ای از سوخت پاش‌های زبانه‌دار کمتر است.

عیب‌یابی اولیه قبل از باز کردن و روش رفع عیب

موارد پیشنهادی

برای آموزش عیب‌یابی سوخت‌رسانی هر گروه را جداگانه کنار تراکتور سالم برده اجازه دهید هنرجویان صدای موتور، رنگ دود خروجی اگزوز و لرزش موتور را بررسی کرده و در مورد آن با هم بحث کنند. در ضمن هدایت بحث نکات فنی را که باید توجه کنند یادآوری کنید.

از تراکتوری که سیستم سوخت‌رسانی آن معیوب است استفاده کنید. گروه را کنار تراکتور برده و از آنها بخواهید مشکلاتی که در کارکرد تراکتور به وجود آمده را مشخص نمایند. سپس آنها را به بحث در مورد علت به وجود آمدن آن هدایت کرده و ضمن آن سؤالاتی در مورد معایب مطرح کنید. در صورتی که تراکتور معیوب وجود ندارد با ایجاد عیوب ساختگی و ایجاد عیب در قسمت‌های مختلف عملیات فوق را انجام دهید.

تأثیر این عیوب را در عملکرد موتور تراکتور آزمایش کرده و در گروه‌ها به بحث

بگذارید. ضمن راهنمایی گروه‌ها، آنها را در مسیر صحیح هدایت کنید تا به نتیجه مطلوب برسند.

با شناسایی هر کدام از عیوب توسط گروه‌ها علائم موجود و روش‌های تشخیص آن عیب را با گروه مرور کرده و از آنها بخواهید علائم را به صورت گزارش در جداول مناسب وارد کنند.

عیب	دلایل بروز عیب	قسمت‌های مورد نیاز بررسی

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

با توجه به اینکه در صورت گیر کردن رگلاتور، اهرم خفه کن کار نمی‌کند چگونه باید موتور را خاموش کرد؟
پاسخ: در صورت بروز این اتفاق باید سریعاً ارسال سوخت از مخزن تا پمپ را قطع کرد.

گفتگوی کلاسی



چرا در پمپ‌های انژکتور آسیابی تک کار کردن کمتر مشاهده می‌شود؟
پاسخ: چون در این پمپ‌ها معمولاً یا تمام پمپ کامل دچار ایراد می‌شود یا تمام واحدها درست کار می‌کنند.

پرسش کلاسی



ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم سوخت‌رسانی بدون باز کردن تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - اجزای سیستم سوخت‌رسانی - گازوئیل زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	کنترل و عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی به روش معکوس (بررسی علل روشن نشدن موتور، بد روشن شدن موتور، دور بالای موتور، تک کار کردن موتور، صدای غیرعادی، دود غیرعادی، نشستی گازوئیل، قاطی شدن گازوئیل و روغن، کاهش کشش تراکتور) و تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر به طور کامل	۳
			قابل قبول	کنترل و عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی به روش معکوس و تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی	۱

باز کردن و تعمیر اجزای سیستم سوخت‌رسانی

موارد پیشنهادی

پمپ انژکتور را مقابل هنرجویان پیاده کنید و هم‌زمان نکات فنی و ایمنی را توضیح دهید. از گروه بخواهید که پمپ انژکتور را از روی موتور با رعایت تمام نکات فنی و ایمنی پیاده کنند. در حین کار آنها را راهنمایی و هدایت نمایید و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

انژکتورها را مقابل هنرجویان پیاده کنید و هم‌زمان نکات فنی و ایمنی را توضیح دهید. گروه با کمک همدیگر انژکتورها را از روی موتور با رعایت تمام نکات ایمنی و فنی پیاده کرده و به ترتیب روی میز قرار می‌دهند. در حین کار آنها را راهنمایی نمایید و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

پمپ مقدماتی دیافراگمی را مقابل هنرجویان از روی موتور پیاده کنید و هم‌زمان نکات فنی و ایمنی را توضیح دهید. از گروه بخواهید که مقدماتی دیافراگمی را از روی موتور با رعایت تمام نکات فنی و ایمنی پیاده کنند. در حین کار آنها را راهنمایی و هدایت نمایید و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید. قطعات پمپ را پیاده کرده و روش تشخیص عیوب قطعات را برای هنرجویان توضیح داده و نشان دهید و ضمن تعویض قطعات معیوب آن را مونتاژ کنید. از گروه بخواهید که پمپ

مقدماتی دیافراگمی را دمونتاز کرده و قطعات معیوب و علل معیوب شدن آنها را در گروه به بحث بگذارند و با تکمیل جدول زیر به شما گزارش نمایند. در ضمن کار آنها را راهنمایی نمایید و تا رسیدن به نتیجه مطلوب آنها را هدایت کنید.

عیب	دلایل بروز عیب	قسمت‌های مورد نیاز بررسی

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری / نمره دهی)	نمره
۲	باز کردن اجزای سیستم سوخت‌رسانی	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم سوخت‌رسانی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	پیاپی کردن پمپ انژکتور - پیاپی کردن انژکتور - پیاپی کردن و تفکیک قطعات پمپ مقدماتی دیافراگمی مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	پیاپی کردن پمپ انژکتور - پیاپی کردن انژکتور - پیاپی کردن و تفکیک قطعات پمپ مقدماتی دیافراگمی با ایرادات جزئی	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در باز کردن اجزای سیستم سوخت‌رسانی	۱

سوار کردن اجزای سیستم سوخت رسانی بعد از تعمیر

موارد پیشنهادی

پمپ مقدماتی را با نصب واشر مناسب روی موتور سوار کنید. از گروه بخواهید پمپ مقدماتی را نصب کنند. در حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات فنی و ایمنی را متذکر شوید.

پمپ انژکتور را روی موتور سوار کنید و در حین کار نکات فنی و ایمنی را توضیح دهید. گروه پمپ انژکتور را با رعایت نکات ایمنی و فنی سوار کنند و حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید. از آنها بخواهید به کمک شما پمپ انژکتور را تنظیم نمایند.

انژکتورها را روی موتور سوار کنید و در حین کار نکات فنی و ایمنی را توضیح دهید. گروه انژکتورها را با رعایت نکات ایمنی و فنی با تعویض واشرهای نو سوار کنند و حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید. از آنها بخواهید به کمک شما نشتی‌ها را کنترل و گزارش نمایند.

قطعات باز شده را در اختیار گروه قرار دهید. از آنها بخواهید آن را بررسی و روی تراکتور سوار کنند. در حین کار آنها را راهنمایی نمایید و نکات مهم را یادآور شوید. در صورت مشکل در حین سوار کردن آنها را به بحث و گفت‌وگو در مورد مشکل هدایت کنید. در صورت لزوم راهنمایی کنید تا بتوانند قطعات را سوار کنند.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری / نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم سوخت‌رسانی	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم سوخت‌رسانی - ماده شست‌وشو - گازوئیل زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تمیز کردن و شست‌وشوی قطعات باز شده - بستن و تنظیم پمپ انژکتور - بستن انژکتورها - هواگیری سیستم سوخت‌رسانی مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	تمیز کردن و شست‌وشوی قطعات باز شده - بستن و تنظیم پمپ انژکتور - بستن انژکتورها - هواگیری سیستم سوخت‌رسانی با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای سیستم سوخت‌رسانی	۱

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم سوخت‌رسانی تراکتور

شرح کار:

کنترل و عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی به روش معکوس (بررسی علل روشن نشدن موتور، بدروشن شدن موتور، دور بالای موتور، تک کار کردن موتور، صدای غیرعادی، دود غیرعادی، نشستی 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 سوخت‌رسانی

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیر تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیستم سوخت‌رسانی، تعمیرات انواع و اجزای سیستم سوخت‌رسانی تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی علل روشن نشدن موتور - مشاهده روند بررسی بدروشن شدن موتور - مشاهده روند بررسی علل دور بالای موتور - مشاهده روند بررسی صدای غیرعادی - مشاهده روند کنترل علل تک کار کردن موتور - مشاهده روند کنترل نشستی گازوئیل - مشاهده روند کنترل علل دود غیرعادی - مشاهده روند کنترل علل کاهش کشش تراکتور - مشاهده روند کنترل علل اختلاط گازوئیل و روغن - مشاهده چک لیست تکمیل شده - مشاهده رویه باز کردن اجزای سیستم سوخت‌رسانی مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه بررسی اجزای سیستم سوخت‌رسانی - تمیز بودن قطعات هنگام کنترل و نصب - مشاهده روند نصب اجزای سیستم سوخت‌رسانی مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه هواگیری - کنترل نهایی پس از انجام کار (نشستی، اتصالات، زمان‌بندی 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 سوخت‌رسانی - ماده شست‌وشو - گازوئیل

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب‌یابی و رفع عیوب سیستم سوخت‌رسانی بدون باز کردن تجهیزات	۱	
۲	باز کردن اجزای سیستم سوخت‌رسانی	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم سوخت‌رسانی	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 نماید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

واحد یادگیری ۵

تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور

جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۲۰	۱۲	۸	

خلاصه محتوا:

هنرچو در این واحد یادگیری با وظایف روغن در موتور و اجزای سیستم روغن کاری و وظایف این اجزا آشنا می‌شود و نحوه روغن کاری موتور توسط سیستم روغن کاری را می‌آموزد. هنرجویان عیوب سیستم روغن کاری را تعیین کرده و با باز کردن قطعات و تفکیک کردن اجزای آنها عیوب قطعات را رفع و یا آنها را تعویض نموده و قطعات را با رعایت نکات فنی و ایمنی در محل خود می‌بندد و کنترل‌های نهایی را انجام می‌دهد.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی - کتابچه تعمیرات تراکتور- تراکتور- جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم روغن کاری (پمپ روغن، صافی اولیه، سوپاپ فشار، پایه صافی، صافی روغن اصلی، فشنگی روغن و ...) - ظرف جمع‌آوری روغن موتور- ماده شستشو - مانومتر - آچار فیلتر - اهم متر.

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی سیستم روغن کاری موتور را شناسایی کند.
- سیستم روغن کاری موتور را بدون باز کردن اجزای آن عیب‌یابی کند.
- سیستم روغن کاری موتور را بدون باز کردن اجزای آن رفع عیب کند.
- اجزای سیستم روغن کاری موتور را باز کند.
- اجزای سیستم روغن کاری موتور را شست و شو کند.
- اجزای سیستم روغن کاری موتور را سوار کند.
- سیستم روغن کاری موتور را کنترل کند.

بودجه بندی واحد یادگیری تعمیر سرسیلندر تراکتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر سرسیلندر تراکتور را در قالب فرم صفحه بعد به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

فعالیت‌های تکمیلی	وسعت محتوا	موضوع و عنوان درس	جلسه	واحد یادگیری
اسلاید، بازدید	ساختمان سیستم روغن کاری موتور مدار روغن کاری عیوب سیستم روغن کاری فشارسنجی مدار روغن کاری بررسی‌های مقدماتی سیستم روغن کاری	ساختمان و عیب‌یابی اولیه سیستم روغن کاری	اول	تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور
	باز کردن و پیاده‌کردن قطعات سیستم روغن کاری شستشوی اجزای سیستم روغن کاری	باز کردن و شستشوی اجزای سیستم روغن کاری	دوم	
	نصب قطعات سیستم روغن کاری کنترل عملکرد سیستم روغن کاری	بستن اجزای سیستم روغن کاری	سوم	

ساختمان سیستم روغن کاری موتور

موارد پیشنهادی:

با مطرح کردن سؤالات مناسب و بحث در کلاس دلایل روغن کاری قطعات موتور را توضیح دهید. به کمک نمایش فیلم و تصاویر مناسب ساختمان سیستم روغن کاری را توضیح دهید. از گروه‌ها بخواهید در مورد علل روغن کاری موتور و مشکلاتی که در عدم روغن کاری پیش می‌آید با هم بحث کنند آنها را راهنمایی کنید تا به نتیجه برسند و گزارش بحث خود را به کلاس ارائه نمایند.

قسمت‌های سیستم‌های روغن کاری بر روی ماکت در کارگاه به هنرجویان نشان دهید. کار هر کدام از اجزای را با کمک فیلم توضیح دهید. ماکت را در اختیار گروه قرار دهید و اجازه دهید با هم در مورد این قسمت‌ها و کار آنها در روغن کاری موتور باهم بحث کنند آنها را تا رسیدن به نتیجه هدایت کنید.

در کارگاه اجزای روغن کاری را در اختیار هنرجویان قرار دهید تا قطعات آنها را مورد بررسی قرار دهند از آنها بخواهید در مورد کارکرد هر جزء با هم بحث کنند. توضیحات لازم در حین کار به آنها بدهید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

در مورد معایبی که در اثر کاهش فشار روغن و افزایش فشار آن از حد مجاز ایجاد می‌شود بحث و گفتگو کنید.
هدف: تفهیم بهتر اهمیت میزان فشار روغن در عملکرد صحیح سیستم روغن کاری

گفتگوی کلاسی



مدار روغن کاری

موارد پیشنهادی:

به کمک تصاویر مناسب و فیلم آموزشی مدار روغن کاری و وضعیت فشار در هر قسمت مدار را توضیح دهید. از گروه بخواهید دلیل فشارهای متفاوت در هر قسمت را به بحث گذاشته و نتیجه را به کلاس گزارش دهند در حین بحث آنها را راهنمایی کنید.

نحوه انتقال روغن به هر قسمت از مدار روغن کاری را جداگانه به کمک تصاویر مناسب توضیح دهید. با طرح سؤالات مناسب قطعاتی را که روغن کاری می‌شوند و مسیر روغن کاری آنها را در کلاس به بحث بگذارید و با هدایت بحث آن را به نتیجه برسانید. پاسخ‌های داده شده را روی تخته یادداشت کرده و جواب‌های درست را مشخص کنید.

در کارگاه بلوکه سیلندری را در اختیار گروه قرار دهید از آنها بخواهید با کمک سیم‌های فولادی نازک مسیرهای روغن کاری را دنبال کرده و آنها را به صورت گزارش ارائه دهند.

عیب‌یابی اولیه سیستم روغن کاری

موارد پیشنهادی:

هنرجویان را کنار تراکتور ببرید و علائمی را که نشان دهنده اشکال در سیستم روغن کاری می‌باشد به آنها نشان دهید. به گروه اجازه دهید در اطراف تراکتور بچرخند و علائم را بررسی کرده و آنها را در جداول مناسب وارد کنند. با طرح سؤالی از آنها بخواهید که علل به وجود آمدن این علائم در موتور را به بحث گذاشته و نتیجه را به صورت گزارش به کلاس ارائه کنند. در حین بحث آنها را راهنمایی و هدایت کنید.

دلایلی را که باعث به وجود آمدن این علائم می‌شوند به آنها توضیح دهید. راه‌های رفع این عیوب را به آنها توضیح دهید. از گروه بخواهید راه‌های رفع این عیوب را به بحث گذاشته و گزارش نمایند آنها را در حین بحث راهنمایی کنید. از گروه بخواهید در کنار موتور روشن قرار گرفته و به صداهای که در قسمت روغن کاری موتور شنیده می‌شوند توجه کنند. در مورد علل تولید این صداها در گروه بحث کنند و با راهنمایی و هدایت شما به جواب برسند. از نتایج به دست آمده گزارش تهیه کرده و در کلاس ارائه نمایند.

دلایل روشن ماندن یا دیر خاموش شدن چراغ روغن را در گروه به بحث بگذارید از آنها بخواهید این علائم را روی موتور تشخیص داده و در مورد آن بحث کنند. آنها را در بحث هدایت و راهنمایی کنید.

موتوری را در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید علائمی را که نشان دهنده عیب در سیستم روغن کاری می‌باشد روی موتور مشخص کنند و عیوبی که در سیستم روغن کاری موتور وجود دارد تعیین نمایند. در حین کار آنها را راهنمایی نمایید.

روش کنترل فشنگی روغن موتور به وسیله اهم متر را نشان داده و از گروه بخواهید سلامت فشنگی روغن را با اهم متر کنترل کنند و طرز عمل فشنگی روغن در مدار هشدار فشار روغن را به بحث بگذارند در حین بحث آنها را هدایت کنید. فشار روغن موتور به وسیله مانومتر اندازه‌گیری نمایید و از گروه بخواهید فشار را کنترل و با فشار روغن تعیین شده در کتابچه تعمیرات انطباق دهند.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

در صورت وجود روغن در مایع خنک‌کننده باید به بررسی کدام یک از اجزای سیستم خنک کاری پرداخت؟
پاسخ:

عیب	دلایل بروز عیب	قسمت‌های مورد نیاز بررسی
وجود روغن در داخل مایع خنک کاری.	نشستی و نفوذ روغن.	خنک کن روغن - ترک داشتن بلوک یا سر سلیندر از قسمت پرفشار مدار.
وجود مایع خنک کاری در مدار روغن کاری و شیری شدن رنگ روغن.	نشستی و نفوذ آب به مدار روغن کاری.	سوختن واشر سرسلیندر- ترک داشتن بلوک یا سر سلیندر و نفوذ آب به داخل روغن.

پرسش کلاسی



گفتگوی کلاسی



در مورد چگونگی تأثیر تعمیر موتور، تغییرات سایز یاتاقان‌های ثابت و متحرک، بوش‌های میل سوپاپ در عملکرد چراغ اخطار فشار روغن و زمان خاموش شدن آن بحث و گفتگو کنید.
هدف: بیان اهمیت انتخاب صحیح یاتاقان‌ها و ارتباط مستقیم بین خلاصی اجزاء و افت فشار روغن در مدار روغن کاری

تحقیق کنید



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات تراکتورهای موجود در کارگاه میزان فشار مجاز روغن مدار روغن کاری آنها را بیان کنید.
پاسخ:
فشار حداقل در مدار روغن کاری در دور 1000 RPM حدود 10 PSI در نظر گرفته می‌شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیر فنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	عیب‌یابی و رفع عیوب سیستم روغن کاری موتور بدون باز کردن تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اویل پمپ - فیلتر- خط‌کش فلزی - گیج فشار- خنک‌کننده روغن - فیلتر روغن زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	بررسی مقدماتی سیستم روغن کاری موتور (فشارسنجی و نشتی) - تکمیل چک لیست تعمیرات به‌طور کامل	۳
			قابل قبول	بررسی مقدماتی سیستم روغن کاری موتور (فشارسنجی و نشتی) - تکمیل چک لیست تعمیرات با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در عیب‌یابی سیستم روغن کاری	۱

باز کردن و شستشوی اجزای سیستم روغن کاری

موارد پیشنهادی:

اجزای سیستم روغن کاری را در مقابل هنرجویان از روی موتور پیاده کرده و از گروه بخواهید اجزای سیستم را زیر نظر شما پیاده کنند در حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات لازم و نکات ایمنی و محیط زیستی را متذکر شوید. قطعات اجزای روغن کاری را یکبار در مقابل گروه باز کنید و از آنها بخواهید قطعات را باز کرده و کاملاً شست و شو دهند. در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی نمایید. نکات ایمنی و محیط زیست را مرتباً تذکر دهید. قطعات پمپ روغن و سوپاپ کنترل فشار را باز کرده و در مقابل گروه بررسی کرده

و معایب آن را به آنها نشان داده و سپس از گروه بخواهید قطعات را بررسی و اندازه‌ها را با کتابچه تعمیرات مقایسه کنند و گزارش کار خود را ارائه نمایند. در حین کار موارد لازم را تذکر دهید.

از گروه بخواهید قطعات سوپاپ فشار را با راهنمایی شما باز کنند آنها را راهنمایی کرده و نکات لازم را یادآور شوید.

از گروه بخواهید لوله‌های روغن و خنک‌کن را باز کنند در حین کار نکات لازم را متذکر شوید حتماً اعلام کنید که موقع باز کردن لوله‌ها تغییری در فرم و زاویه لوله‌ها داده نشود.

رادیاتور روغن (خنک‌کن) را در مقابل هنرجویان تست کنید و از گروه بخواهید این کار را تکرار کنند بر کار آنها نظارت کنید و ضمن راهنمای نکات لازم را تذکر دهید. از گروه بخواهید کارتر را باز کرده و واشر چسبیده به آن را تمیز کنند بر کار آنها نظارت کرده و راهنمایی کنید نکات لازم را متذکر شوید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۲	باز کردن اجزای سیستم روغن کاری	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور- کتاب‌راهنمای تعمیرات تراکتور- جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اویل پمپ زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	باز کردن اجزای سیستم روغن کاری از روی موتور مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	باز کردن اجزای سیستم روغن کاری از روی موتور با ایرادات جزئی	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در باز کردن اجزای سیستم روغن کاری	۱

بستن اجزای سیستم روغن کاری

موارد پیشنهادی:

قطعات اجزای روغن کاری را با رعایت نکات فنی سوار کرده و از گروه بخواهید قطعات را زیر نظر شما روی هم سوار کنند در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی کنید.

اجزای سیستم روغن کاری را در مقابل هنرجویان روی موتور سوار کنید. گروه، اجزای سیستم را زیر نظر و راهنمایی شما روی موتور سوار کرده و حین کار نکات لازم را تذکر دهید. از عملیات انجام داده گزارش تهیه کرده و به شما ارائه نمایند. گروه موتور را روشن کرده و فشار روغن اندازه گرفته و نشستی‌های روغن را بررسی و تعیین کنند ضمناً صداها را مربوط به عملکرد سیستم سوخت رسانی را بررسی کرده و در گروه در مورد آنها بحث کنند. موارد تشخیص داده شده را در جدول مناسب به شما ارائه نمایند.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم روغن کاری	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اویل پمپ - فیلتر- خط کش فلزی - گیج فشار- کورکن - فشنگی روغن - کاسه نمدها- خنک کننده روغن - فیلتر روغن - سوپاپ بای پس زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالا تر از حد انتظار	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 مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	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 با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای سیستم روغن کاری	۱

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور تراکتور

<p>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، اوایل پمپ و ...) - تمیز کردن مجاری روغن کاری - تعویض و نصب اجزای سیستم روغن کاری موتور - کنترل نهایی سیستم روغن کاری</p>			
<p>استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات موتور تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش‌ها سیستم روغن کاری، تعمیرات انواع و اجزای سیستم روغن کاری تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.</p>			
<p>شاخص‌ها: 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، اوایل پمپ و ...) - تمیز بودن کانال‌ها و مجاری روغن کاری - بررسی نحوه نصب اجزای سیستم روغن کاری موتور- کنترل عملکرد سیستم پس از اتمام کار</p>			
<p>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 - اوایل پمپ - فیلتر- خط کش فلزی - گیج فشار- کورکن - فشنگی روغن - کاسه نمدها - خنک کننده روغن - فیلتر روغن - سوپاپ بای پس</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم روغن کاری موتور بدون باز کردن تجهیزات	۱	
۲	باز کردن اجزای سیستم روغن کاری	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم روغن کاری	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نماید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

پودمان چهارم تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور

واحد یادگیری ۶ تعمیر و تنظیم سیستم‌های انتقال قدرت تراکتور



جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۶۰	۳۶	۲۴	

خلاصه محتوا:

در این واحد یادگیری وظایف و کارکرد سیستم انتقال قدرت تراکتور و اجزای تشکیل دهنده این سیستم مورد بررسی قرار گرفته و دو مسیری که توان موتور در این سیستم طی می‌کند معرفی می‌گردد. اجزاء موجود در هر کدام از این دو مسیر و ساختمان، انواع و عملکرد هر کدام از این اجزا توضیح داده می‌شود. آنگاه روش تشخیص عیوب سیستم انتقال قدرت در موقع کار تراکتور شرح داده می‌شود. سپس مرحله به مرحله پیاده کردن اجزای سیستم و باز کردن قطعات این اجزا مطرح می‌گردد. و در ادامه روش هواگیری، کنترل و تشخیص عیوب قطعات و بستن آنها توضیح داده می‌شود.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب - کتابچه تعمیرات تراکتور - جعبه ابزار مکانیک - ابزار مخصوص - تراکتور - دیک و صفحه کلاچ و بلبرینگ کلاچ - جعبه دنده و دنده کمک - دیفرانسیل - کاهنده نهایی - ماکت برش خورده سیستم انتقال قدرت تراکتور

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمندسازی

- مسیر انتقال توان به چرخ‌های محرک و محور تواندهی را شناسایی کند.
- اجزای ساختمانی سیستم انتقال قدرت را شناسایی کند.
- سیستم انتقال قدرت را بدون باز کردن اجزای آن عیب‌یابی کند.
- سیستم انتقال قدرت را بدون باز کردن اجزای آن رفع عیب کند.
- اجزای سیستم انتقال قدرت را پیاده کند.
- مجموعه کلاچ را پیاده کند.
- جعبه دنده را پیاده کند.
- مجموعه لیور دنده و ماهک‌ها را پیاده کند.
- کاهنده نهایی را پیاده کند.
- قطعات لیور دنده و ماهک‌ها را عیب‌یابی کند.
- قطعات سیستم محور تواندهی را پیاده کند.
- قطعات سیستم محور تواندهی را عیب‌یابی کند.
- اجزای سیستم تواندهی را مونتاژ کند.

- اجزای سیستم انتقال قدرت را سوار کند.
- جعبه دنده را روی تراکتور نصب کند.
- کلاچ را نصب کند.
- سیستم انتقال قدرت را کنترل کند.

بودجه بندی واحد یادگیری تعمیر و تنظیم سیستم های انتقال قدرت تراکتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر و تنظیم سیستم های انتقال قدرت تراکتور را در قالب فرم زیر به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت های تکمیلی
تعمیر و تنظیم سیستم های انتقال قدرت تراکتور	اول	ساختمان و اجزای سیستم انتقال قدرت	مسیر انتقال توان به چرخ های محرک مسیر سیستم انتقال قدرت به محور تواندهی	اسلاید، بازدید
	دوم	عیب یابی اولیه سیستم انتقال قدرت	عیوب سیستم انتقال قدرت و روش تشخیص آنها آزمایش بوکسوات صفحه کلاچ عیب یابی سیستم انتقال قدرت	
	سوم چهارم	باز کردن قطعات سیستم انتقال قدرت	پیاپی کردن و تفکیک قطعات کلاچ یک مرحله ای پیاپی کردن و تفکیک قطعات کلاچ دو مرحله ای تراکتور MF285 پیاپی کردن ماهک های جعبه دنده تراکتور MF285 پیاپی کردن کاهنده نهایی تفکیک قطعات کاهنده نهایی خارج کردن اهرم تغییر وضعیت محور تواندهی در تراکتور MF285	
	پنجم	کنترل و بستن قطعات سیستم انتقال قدرت	مونتاژ مجموعه کلاچ تراکتور MF285 و بستن آن روی تراکتور بستن جعبه دنده	
	ششم هفتم	کنترل و بستن قطعات سیستم انتقال قدرت	مونتاژ قطعات و بستن کاهنده نهایی بستن اهرم تغییر وضعیت محور تواندهی در تراکتور MF285	

ساختمان و اجزای سیستم انتقال قدرت

موارد پیشنهادی:

به کمک فیلم و تصاویر مناسب مسیر عبور نیرو در سیستم انتقال قدرت را توضیح دهید. به گروه فرصت دهید که این مسیر را روی تصاویر برش خورده بررسی نموده و در مورد نام و عملکرد اجزای این مسیر با هم گفتگو کنند در حین گفتگو آنها را هدایت و راهنمایی کنید.

با کمک تصاویر مسیر انتقال توان به چرخ‌های محرک را توضیح دهید. ضمن مراجعه به کارگاه تعمیر اجازه دهید گروه از روی ماکت برش خورده سیستم انتقال قدرت به چرخ‌ها را نام و محل اجرا و کارکرد آنها را بررسی کرده و باهم به بحث بگذارند و در حین بحث آنها را هدایت و راهنمایی کنید.

با کمک تصاویر مسیر انتقال توان به محور تواندهی را توضیح دهید. ضمن مراجعه به کارگاه تعمیر اجازه دهید گروه از روی ماکت برش خورده سیستم انتقال قدرت به محور تواندهی را نام و محل اجرا و کارکرد آنها را بررسی کرده و باهم به بحث بگذارند و در حین بحث آنها را هدایت و راهنمایی کنید.

ساختمان و طرز عملکرد کلاچ را از روی ماکت توضیح داده و اجازه دهید گروه آن را از روی ماکت مورد بررسی و بحث قرار دهند آنها را در حین بحث راهنمایی کنید و نکات لازم را متذکر شوید.

سیستم‌های مختلف فرمان کلاچ را به هنرجویان نشان داده و نحوه عملکرد آنها را توضیح دهید. از گروه بخواهید این سیستم‌ها را بررسی کرده و اجزا و طرز عمل آنها را در گروه به بحث بگذارند.

انواع جعبه دنده ساده و سنکرونیزه را در کارگاه به هنرجویان نشان دهید و اختلاف آنها را در گروه به بحث بگذارید. در حین راهنمایی نکات لازم را تذکر دهید.

اجزای تعویض دنده در جعبه دنده را از روی ماکت برش خورده به هنرجویان توضیح دهید. از گروه بخواهید نحوه عملکرد این اجزا را به بحث بگذارند. آنها را راهنمایی و نکات لازم را متذکر شوید.

قطعات جعبه دنده سنکرونیزه را در اختیار گروه قرار دهید از آنها بخواهید نحوه عملکرد آن را بررسی کرده و به بحث بگذارند در حین بحث آنها را راهنمایی کنید تا به نتیجه برسند.

جعبه دنده ستاره‌ای را در اختیار گروه قرار دهید و اجازه دهید اجزا و عملکرد آن را بررسی کنند سپس طرز کار و عملکرد آن را به کمک جدول کتاب توضیح داده و از گروه بخواهید هر کدام از عملکردهای موجود در جدول را روی جعبه دنده پیاده کرده و بازخورد آن را ببینند. در حین کار آنها را راهنمایی کنید.

ماکت دیفرانسیل را در اختیار گروه قرار دهید و اجازه دهید عملکرد آن را مورد

بررسی قرار دهند در حین بررسی طرز کار آن را توضیح دهید و از گروه بخواهید هر مرحله از عملکرد دیفرانسیل را روی ماکت پیاده کنند. در حین کار آنها را راهنمایی کنید.

عملکرد قفل دیفرانسیل را از روی ماکت برش خورده به هنرجویان نشان دهید و اجازه دهید آنها به دفعات این عملکرد را بررسی و با هم در مورد آن بحث کنند. عملکرد کاهنده نهایی را از روی ماکت برش خورده به هنرجویان نشان دهید و اجازه دهید آنها به دفعات این عملکرد را بررسی و با هم در مورد آن بحث کنند. وضعیت کلاچ محور تواندهی را بر روی ماکت به بحث بگذارید. نحوه عملکرد این کلاچ در کلاچ دو مرحله‌ای را به آنها نشان دهید.

جعبه دنده محور تواندهی و عملکرد آن را در گروه به بحث بگذارید و دور لازم برای کار این جعبه دنده را توضیح دهید و دلیل آن را در گروه به بحث بگذارید. مسیر انتقال توان به محور تواندهی تراکتور را از روی ماکت برش خورده به هنرجویان نشان دهید به گروه اجازه دهید که از روی ماکت این مسیر را دنبال کرده و عملکرد اجزا را در این مسیر بررسی و به بحث بگذارند آنها را راهنمایی کنید. تغییر وضعیت موتور گرد و چرخ گرد را در داخل جعبه دنده به بحث بگذارید. تأمین نیرو را در دو حالت به بحث بگذارید. آنها را راهنمایی کنید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

شیارهای روی لنت کلاچ چه کاربردی دارند؟
پاسخ:

در روی لنت شیارهایی وجود دارد که برای تخلیه مواد تولید شده (در اثر اصطلاک بین اجزای کلاچ) و جلوگیری از لغزش ایجاد می‌گردد.

گفتگوی کلاسی



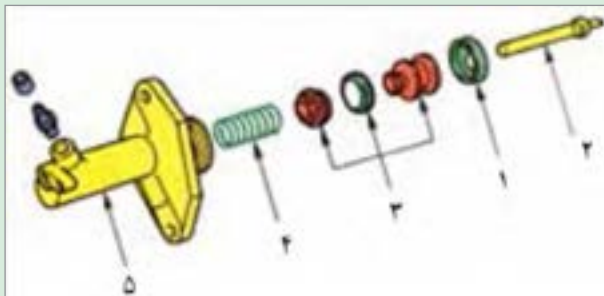
تحقیق کنید



در مورد نحوه کار سیستم‌های فرمان هیدرولیکی کلاچ تحقیق کنید.

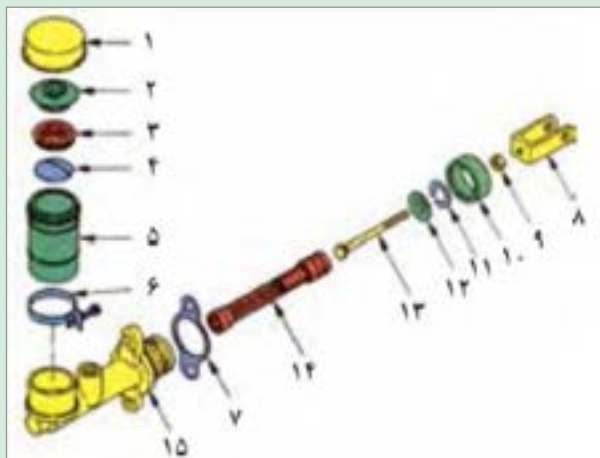
مروری بر
دانسته‌ها

این سیستم 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 و لغزش مابین فلاپویل، صفحه کلاچ و صفحه فشاری به کار می‌رود و جهت سهولت در آزاد کردن کلاچ، مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱).



۱- پدال، ۲- میله رابط، ۳- مخزن مایع قرمز، ۴- سیلندر اصلی، ۵- یاتاقان کف گرد، ۶- لوله، ۷- دو شاخه کلاچ، ۸- گردگیر، ۹- سیلندر پایین، ۱۰- صفحه کلاچ
شکل ۱- سیستم فرمان هیدرولیکی کلاچ

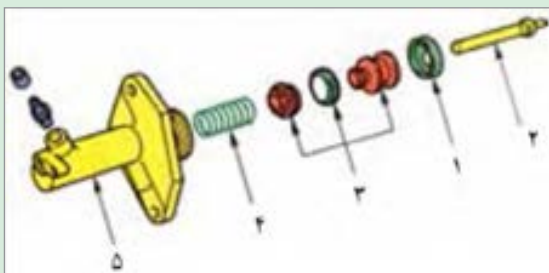
در هنگام فشرده شدن پدال کلاچ، میله رابط بین پدال و سیلندر اصلی موجب به حرکت درآمدن یک پیستون و لاستیک آب بندی در داخل سیلندر اصلی می گردد، این عمل باعث تحت فشار قرار گرفتن مایع ترمز (روغن ترمز) و خارج شدن آن از سیلندر اصلی و انتقال فشار هیدرولیکی به مایع داخل لوله رابط و سیلندر پایین می شود و پیستون و میله فشاری سیلندر پایین را به حرکت درمی آورد، که به دلیل متصل بودن میله فشاری به دو شاخه کلاچ حرکت پدال به یاتاقان کف گرد انتقال می یابد و کلاچ آزاد می شود. وقتی پدال کلاچ رها شود، نیروی اعمالی قطع می شود و فنر برگردان پیستون در سیلندر اصلی را به ابتدای مسیر حرکت برمی گرداند تا



۱- درپوش مخزن، ۲- درپوش داخلی، ۳- لاستیک آب بندی، ۴- شناور، ۵- مخزن، ۶- بست، ۷- واشر، ۸- دوشاخه، ۹- مهره، ۱۰- گردگیر، ۱۱- خار حلقه ای، ۱۲- صفحه نگهدارنده، ۱۳- میله فشاری، ۱۴- مجموعه پیستون، ۱۵- بدنه سیلندر اصلی

شکل ۲

فضای لازم برای بازگشت مایع ارسالی ایجاد گردد و مایع تحت نیروی فنر صفحه فشاری که به ترتیب به یاتاقان کف گرد، دوشاخه، میله فشاری و پیستون سیلندر پایین اعمال گردد، به سیلندر اصلی یا مخزن آن بازگشت می‌کند.



۱- گردگیر، ۲- میله فشاری، ۳- مجموعه پیستون و لاستیک آب‌بندی،
۴- فنر، ۵- بدنه سیلندر پایین
شکل ۳

عیب‌یابی اولیه سیستم انتقال قدرت

موارد پیشنهادی:

گروه را کنار تراکتور ببرید و علایمی را که باعث کارکرد ناصحیح سیستم انتقال قدرت می‌شود به آنها نشان دهید و علل به‌وجود آمدن این عیوب را توضیح دهید. هنرجویان کنار تراکتوری که دنده آن جا نمی‌رود یا با صدا جا می‌رود ببرید از گروه بخواهید عیب جعبه دنده را تعیین کنند و سپس دلایل ایجاد این عیب را به بحث گذاشته و نتیجه را به‌صورت گزارش ارائه نمایند. آنها را حین بحث راهنمایی و هدایت کنید.

تراکتوری را که دنده آن جا رفته ولی حرکت نمی‌کند را در اختیار گروه قرار دهید از آنها بخواهید دلایل به‌وجود آمدن این عیب را بررسی و با بحث در گروه آنها را مشخص کنند و در گزارش ارائه دهند. در حین کار آنها را راهنمایی کنید. تراکتوری را که دنده‌هایش قاطی کرده است در اختیار گروه قرار دهید به آنها اجازه دهید در پوش را باز کنند و دلایل قاطی کردن دنده را پیدا کرده و گزارش کنند. تراکتوری را که دنده آن بیرون می‌زند در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید علت بیرون زدن دنده را با بحث و به کمک راهنمایی‌های شما مشخص کرده و گزارش دهند.

تراکتوری که پدال کلاچ آن موقع کلاچ گرفتن می‌لرزد را در اختیار گروه قرار دهید و با آنها کمک کنید تا علل آن را پیدا کنند.

در گروه سؤالاتی را مطرح کنید که در صورتی که کشش تراکتور کم شود چه مشکلی در سیستم انتقال قدرت پیش آمده است و اجازه دهید با کمک شما و بحث در گروه آن را حدس بزنند.

از گروه بخواهید در مورد اشکالات دیگر و علل آنها در دستگاه انتقال قدرت تحقیق کرده و به کلاس ارائه نمایند.

آزمایش بوکسوات کردن صفحه کلاچ را مقابل هنرجویان انجام داده و از آنها بخواهید سلامت صفحه کلاچ را با آزمایش تعیین کنند. در حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات لازم و نکات ایمنی را متذکر شوید.

تراکتور سالم را در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید صداهای دستگاه انتقال قدرت را گوش کنند و سپس تراکتور خراب را در اختیار گروه قرار دهید و از گروه بخواهید صداهای نامتعارفی که از سیستم انتقال قدرت شنیده می‌شود را مشخص کرده و در مورد علل ایجاد آنها بحث کنند و گزارش دهند.

روش آزمایش کلاچ را به گروه نشان دهید و از آنها بخواهید علل به وجود آمدن عیب در کلاچ را به بحث بگذارند و معایب موجود را تعیین و گزارش نمایند.

عیب	دلایل بروز عیب	قسمت‌های مورد نیاز بررسی

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واریسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیر فنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	عیب‌یابی و رفع عیوب سیستم انتقال قدرت بدون باز کردن تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - اجزای سیستم انتقال قدرت - روغن هیدرولیک زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	کنترل و عیب‌یابی 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، نشستی روغن هیدرولیک، جا نرفتن اهرم محور تواندهی، بوکسوات صفحه کلاچ) - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر مطابق دستورالعمل	۳
			قابل قبول	کنترل و عیب‌یابی سیستم انتقال قدرت - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در عیب‌یابی سیستم انتقال قدرت	۱

باز کردن قطعات سیستم انتقال قدرت

موارد پیشنهادی:

از گروه بخواهید که موتور تراکتور را از جعبه دنده جدا کنند. روش پیاده کردن کلاچ‌های یک و دو مرحله‌ای را به آنها نشان دهید سپس کلاچ را ببندید. از گروه بخواهید زیر نظر شما کلاچ را باز کنند. در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی کنید. نکات ایمنی و فنی را قبل و در حین کار متذکر شوید.

قطعات کلاچ‌های یک و دو مرحله‌ای را برای گروه باز و تفکیک کنید سپس از گروه بخواهید قطعات کلاچ را تفکیک کرده و آنها را به‌طور منظم در محل مناسب قرار دهند. نکات ایمنی و فنی را یادآور شوید.

ماهک‌های جعبه دنده را در مقابل هنرجویان پیاده کنید. از گروه بخواهید که ماهک‌های جعبه دنده را زیر نظر شما پیاده کنند در حین کار آنها را راهنمایی و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

از گروه بخواهید زیر نظر شما و با راهنمایی کاهنده نهایی را پیاده کنند در حین کار نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

قطعات کاهنده نهایی را به کمک گروه تفکیک نمایید. در حین کار آنها را راهنمایی

کرده و نکات لازم را تذکر دهید.
از گروه بخواهید با راهنمایی شما اهرم تغییر وضعیت کاهنده نهایی را باز و تفکیک نمایند. در موقع عملیات نکات فنی را مطرح کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیر فنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف
۳	پیاده کردن و تفکیک قطعات کلاچ یک مرحله‌ای - پیاده کردن جعبه دنده - تعویض ماهک‌های دنده - پیاده کردن و تفکیک قطعات کاهنده نهایی - خارج کردن اهرم محور تواندهی مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی- ابزار مخصوص زمان: ۲۵ دقیقه مکان: تعمیرگاه	باز کردن اجزای سیستم انتقال قدرت	۲
۲	پیاده کردن و تفکیک قطعات کلاچ یک مرحله‌ای - پیاده کردن جعبه دنده - تعویض ماهک‌های دنده - پیاده کردن و تفکیک قطعات کاهنده نهایی - خارج کردن اهرم محور تواندهی با ایرادات جزئی	قابل قبول			
۱	عدم توانایی در باز کردن اجزای سیستم انتقال قدرت	غیر قابل قبول			

موارد پیشنهادی:

کلاچ‌هایی را دارای معایب مختلف هستند در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید در مورد معایب قابل رؤیت با هم بحث کنند در ضمن کار آنها را راهنمایی کرده و آنها را به سمت تشخیص عیوب هدایت کنید. پس از تعیین عیوب علت به وجود آمدن عیوب را به بحث گذاشته و تا رسیدن به جواب آنها را هدایت و راهنمایی کنید.

از گروه بخواهید زیر نظر و راهنمایی شما قطعات کلاچ را روی هم سوار کنند. در حین کار نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

به کمک گروه و راهنمایی شما کلاچ را روی فلاپویل نصب کنید. کلاچ را در مقابل گروه تنظیم کنید و از گروه بخواهید پس از نصب کلاچ روی فلاپویل این تنظیمات را روی کلاچ انجام داده و اندازه‌ها را با اندازه‌های موجود در کتابچه تعمیر مقایسه کنند. در موقع عملیات نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

از گروه بخواهید معایب قطعات مجموعه ماهک‌ها را تعیین نموده و علل به وجود آمدن آنها را در گروه به بحث بگذارند حین بحث آنها را راهنمایی و هدایت کنید تا به جواب درست برسند سپس آنها را در جداول درج و به شما ارائه نمایند. گروه زیر نظر شما مجموعه ماهک‌ها را روی جعبه دنده ببندند. در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی کرده و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

از گروه بخواهید قطعات مجموعه کاهنده نهایی را عیب‌یابی کرده و علل بوجود آمدن عیوب را در گروه به بحث بگذارند آنها را هدایت کنید تا به جواب برسند. سپس مجموعه کاهنده نهایی را روی تراکتور ببندند در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی کرده و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

به کمک گروه قطعات اهرم تغییر وضعیت کاهنده نهایی را بررسی کرده و عیوب و علل آن‌را مشخص کنید سپس اهرم تغییر وضعیت کاهنده نهایی روی جعبه دنده مونتاژ کنید. در حین کار نکات فنی و ایمنی را تذکر دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمودار برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم انتقال قدرت	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم انتقال قدرت - ماده شستشو- روغن هیدرولیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تمیز کردن و شستشوی قطعات باز شده-تعمیر و بستن کلاچ‌های یک و دو مرحله‌ای - تعمیر و نصب ماهک‌ها-سوار کردن جعبه دنده - تعمیر و بستن کاهنده نهایی - تعمیر و بستن اهرم محور تواندهی مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	تمیز کردن و شستشوی قطعات باز شده - تعمیر و بستن کلاچ‌های یک و دو مرحله‌ای - تعمیر و نصب ماهک‌ها- سوار کردن جعبه دنده - تعمیر و بستن کاهنده نهایی - تعمیر و بستن اهرم محور تواندهی با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای سیستم انتقال قدرت	۱

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم انتقال قدرت تراکتور

شرح کار:

کنترل و عیب‌یابی 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، نشستی روغن هیدرولیک، جا نرفتن اهرم محور تواندهی، بوکسوات صفحه کلاچ) - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر- پیاده کردن و تفکیک قطعات کلاچ یک مرحله‌ای - پیاده کردن جعبه دنده - تعویض ماهک‌های دنده - پیاده کردن و تفکیک قطعات کاهنده نهایی - خارج کردن اهرم محور تواندهی - تمیز کردن و شستشوی قطعات باز شده - تعمیر و بستن کلاچ‌های یک و دو مرحله‌ای - 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 اجزای 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 - مشاهده روند کنترل نشستی روغن هیدرولیک - مشاهده روند کنترل علل جا نرفتن اهرم محور تواندهی - مشاهده روند کنترل علل لرزش پدال کلاچ - مشاهده چک لیست تکمیل شده - مشاهده رویه باز کردن اجزای سیستم انتقال قدرت مطابق دستورالعمل - 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 (نشستی، 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 انتقال قدرت - ماده شستشو- روغن هیدرولیک

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب‌یابی و رفع عیوب سیستم انتقال قدرت بدون باز کردن تجهیزات	۱	
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 فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمایید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

پودمان پنجم تعمیر سیستم‌های فرمان و ترمز تراکتور

واحد یادگیری ۷ تعمیر سیستم ترمز تراکتور



جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۲۰	۱۲	۸	

خلاصه محتوا:

در این واحد یادگیری هنرجویان ضمن آشنا شدن با سیستم‌های مختلف ترمز در تراکتورها، اجزای تشکیل‌دهنده آنها و طرز کار آنها را فراگرفته و با انواع مکانیزم اعمال فشار به ترمزها آشنا می‌شود. آنها می‌توانند عیوب ترمزها را تعیین نموده و ضمن بازکردن قطعات آن عیوب را رفع کرده و مکانیزم ترمز را مونتاژ و تنظیم کند.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی - کتابچه تعمیرات تراکتور - جعبه ابزار مکانیک - ابزار مخصوص - ماکت ترمز هیدرولیک تراکتور - ماکت ترمز مکانیکی تراکتور - ترمز تراکتور MF285 تراکتور - روغن ترمز - آچار هواگیری ترمز

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمند سازی

- اجزای ساختمانی سیستم ترمز تراکتور را شناسایی کند.
- سیستم‌های ترمز تراکتور را طبقه‌بندی کند.
- سیستم ترمز تراکتور را بدون باز کردن اجزای آن عیب‌یابی کند.
- سیستم ترمز تراکتور را بدون باز کردن اجزای آن رفع عیب کند.
- قطعات سیستم ترمز تراکتور را باز کند.
- اجزای سیستم ترمز تراکتور را سوار کند.
- سیستم ترمز تراکتور را تنظیم کند.
- سیستم ترمز تراکتور را کنترل کند.

بودجه بندی واحد یادگیری تعمیر سیستم ترمز تراکتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر سیستم ترمز تراکتور را در قالب فرم صفحه بعد به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت‌های تکمیلی
تعمیر سیستم ترمز تراکتور	اول	ساختمان و عیب‌یابی و سیستم ترمز	ساختمان سیستم تراکتور طرز کار مکانیسم ترمز عیوب سیستم ترمز عیب‌یابی سیستم ترمز	اسلاید، بازدید
	دوم	باز کردن قطعات ترمز کنترل و بستن قطعات ترمز	پیاپی کردن ترمز تراکتور رومانی پیاپی کردن مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF285 پیاپی کردن صفحات برنجی و دیسک ترمز تراکتور MF285 کنترل قطعات و بستن مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF285 کنترل قطعات و بستن مکانیزم ترمز تراکتور MF285	
	سوم	تنظیمات ترمز	تنظیم خلاصی پدال ترمز تنظیم ترمز دستی هواگیری سیستم ترمز هواگیری مدار ترمز هیدرولیکی	

ساختمان و طرز کار ترمز تراکتور

موارد پیشنهادی:

به کمک فیلم، مکت برش خورده و تصاویر اجزای ساختمانی ترمزهای تراکتور را توضیح دهید. به گروه فرصت دهید از روی مکت قطعات را کاملاً بررسی کرده و در مورد کار هر قطعه با هم گفتگو نمایند. در ضمن بازبینی آنها را راهنمایی کرده و توضیحات لازم را بدهید.

در کارگاه ترمزهای دیسکی و اجزای آنها را در اختیار هنرجویان قرار داده و اجازه دهید کاملاً آن را بررسی نمایند. در مورد جنس و ساختمان قطعات با هم بحث نموده و با راهنمایی شما در این مورد گزارش تهیه نمایند. از گروه بخواهید در مورد محاسن و معایب ترمز خشک و غوطه‌ور در روغن تحقیق نموده و نتیجه را به کلاس ارائه نمایند.

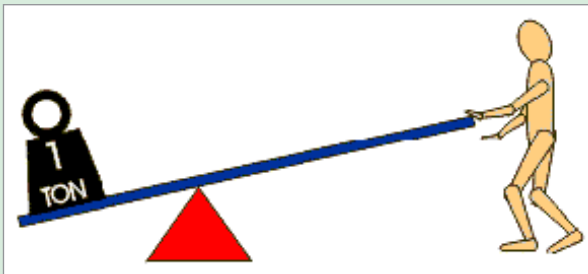
طرز کار مکانیزم ترمز دیسکی در تراکتورهای MF285 و U650M را با کمک مکت و فیلم توضیح دهید. به گروه‌ها فرصت کافی دهید تا در مورد طرز کار ترمزها با هم بحث و گفتگو نمایند. آنها را راهنمایی نموده و نکات لازم را توضیح دهید. اجزای و طرز عمل ترمزهای هیدرولیکی را با کمک تصاویر و فیلم توضیح دهید.

اگر ماکت مناسب در اختیار دارید طرز کار آن را به طور عملی نشان دهید. انواع روغن ترمز را با نشان دادن ظرف آنها معرفی کنید. به گروه فرصت کافی بدهید که نوشته‌های درج شده روی قوطی‌ها را بررسی و با هم تبادل نظر کنند در حین کار موارد لازم را توضیح دهید.

طرز اهرم‌بندی و اتصال ترمزدستی به ترمز تراکتور را روی تراکتور به هنرجویان نشان دهید. به گروه اجازه دهید که اهرم‌بندی را بررسی و در مورد طرز عمل آن باهم گفتگو نمایند آنها را راهنمایی کنید و نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

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 متحرک به محرک» به سؤالات پاسخ دهید.
پاسخ: طبق قانون اهرم‌ها، «نسبت طول بازوی متحرک به محرک»، باعث افزایش نیروی اولیه (نیروی پدال) می‌شود.



طول بازوی محرک × نیروی محرک = طول بازوی مقاوم × نیروی مقاوم

گفتگوی کلاسی



تحقیق کنید



ترمزهای غوطه‌ور در روغن چه مزایایی نسبت به ترمزهای خشک دارند؟
هدف: توجه به میزان خنک‌کاری ترمز و سائیده شدن لنت‌های ترمز

عیب‌یابی سیستم ترمز

موارد پیشنهادی

هنرجویان را کنار تراکتور ببرید و علایمی را که نشان‌دهنده معایب ترمز می‌باشند به آنها نشان دهید. علل به وجود آمدن هر کدام از این علایم را به بحث بگذارید و با

هدایت بحث علل به وجود آمدن این علایم را به هنرجویان توضیح دهید. تراکتوری را که در موقع ترمز کردن به یک سمت منحرف می شود در اختیار گروه قرار دهید از آنها بخواهید علل به وجود آمدن این عیب را تعیین نمایند آنها را راهنمایی و هدایت کنید.

تراکتوری که ترمز آن صدا می کند را در اختیار گروه قرار دهید تا علل این عیب را جستجو و تعیین نمایند. آنها را راهنمایی کنید.

کورس پدال تراکتور را زیاد کرده و سپس آن را در اختیار گروه قرار دهید تا علت این عیب را تعیین نمایند.

تراکتوری را که ترمز آن ضعیف است در اختیار گروه قرار دهید تا آنها با گفتگو علل ضعیف بودن ترمز را تعیین و به شما گزارش نمایند. آنها را در حین کار راهنمایی نمایید.

تراکتوری که ترمزدستی آن خوب کار نمی کند را در اختیار گروه قرار دهید تا علل آن را تعیین کنند. گروه تمام موارد را در جدول وارد کرده و به شما تحویل دهند. تراکتوری که چراغ ترمز آن روشن نمی شود در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید علل این عیب را تعیین کنند آنها را راهنمایی و هدایت کنید.

تراکتوری را در اختیار گروه قرار دهید از آنها بخواهید از روی علایم موجود معایبی که در ترمز تراکتور موجود می باشد را تعیین و علل آن را مشخص و در جدول نمونه گزارش نمایند.

عیب	دلایل بروز عیب	بررسی قسمت های مورد نیاز

ارزشیابی مرحله ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی درضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می باشد. بررسی گزارش کارها می تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی های غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت

فنی، قبولی در مهارت‌های غیر فنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	عیب‌یابی و رفع عیوب سیستم ترمز بدون باز کردن تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم ترمز - ماده شستشو- روغن ترمز زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	کنترل و عیب‌یابی 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 مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیر	۳
			قابل قبول	کنترل و عیب‌یابی سیستم ترمز - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در عیب‌یابی سیستم ترمز	۱

باز کردن قطعات ترمز

موارد پیشنهادی:

ترمز تراکتور رومانی را مقابل هنرجویان پیاده کنید و نکات لازم را حین کار توضیح دهید. از گروه بخواهید ترمز دیگر را پیاده کنند آنها را حین کار راهنمایی و هدایت کنید. نکات ایمنی و فنی را تذکر دهید.

به کمک گروه و راهنمایی آنها مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF285 را پیاده کنید. در حین عملیات نکات فنی را توضیح داده و نکات ایمنی را متذکر شوید. از گروه بخواهید با هدایت و راهنمایی شما روغن پوسته پلوس را تخلیه و بعد از بازکردن پوسته پلوس صفحات برنجی و دیسک ترمز تراکتور MF285 را پیاده کنند. در حین کار نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واریسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام

می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۲	باز کردن اجزای سیستم ترمز	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص- اجزای سیستم ترمز- ماده شستشو- روغن ترمز زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	پیاده کردن مکانیزم کارانداز و قطعات ترمز تراکتور مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	پیاده کردن مکانیزم کارانداز و قطعات ترمز تراکتور با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در باز کردن اجزای سیستم ترمز	۱

کنترل و بستن قطعات ترمز

موارد پیشنهادی:

از گروه بخواهید قطعات ترمز را کنترل کرده و معایب آنها را تعیین کنند. و سپس مکانیزم ترمز تراکتور MF۲۸۵ را سوار کند. در حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات لازم را توضیح دهید.

گروه قطعات مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF۲۸۵ کنترل کرده و با راهنمایی شما سلامت آن را بررسی نموده عیوب را تعیین کنند و گزارش آن را به شما ارائه کنند. از گروه بخواهید مکانیزم کارانداز ترمز تراکتور MF۲۸۵ زیر نظر شما ببندند. در حین کار گروه را راهنمایی و هدایت کنید. در حین کار نکات ایمنی را متذکر شوید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های

فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم ترمز	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم ترمز- ماده شستشو- روغن ترمز زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تمیز کردن و شستشوی قطعات باز شده - تعمیر و بستن مکانیزم کارانداز و قطعات ترمز تراکتور مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	تمیز کردن و شستشوی قطعات باز شده- تعمیر و بستن مکانیزم کارانداز و قطعات ترمز تراکتور با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای سیستم ترمز	۱

تنظیمات ترمز

موارد پیشنهادی:

تراکتور را در اختیار گروه قرار داده و یک‌بار خلاصی پدال ترمز را تنظیم نمایید از گروه بخواهید آن را تنظیم نمایند و به کار آنها نظارت کنید. نکات لازم را حین کار توضیح دهید.

ترمز دستی تراکتور MF۲۸۵ را در مقابل گروه تنظیم کنید و از آنها بخواهید ترمز دستی را تنظیم کنند در حین کار نکات ایمنی و فنی را متذکر شوید. دلایل هوا گرفتن سیستم ترمز هیدرولیکی و معایب ایجاد شده را توضیح دهید.

روی تراکتور این موارد را نشان دهید.
سیستم ترمز هیدرولیکی را در مقابل گروه هواگیری نمایش دهید و از آنها بخواهید زیر نظر شما ترمز را هواگیری نمایند. نکات ایمنی، فنی و زیست محیطی را قبل و حین کار متذکر شوید.

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:

گفتگوی کلاسی



هوا چگونه وارد مدار ترمز می شود؟
هوا گرفتن سیستم ترمز با چه نشانه‌ای همراه است؟
پاسخ:

نرم بودن پدال ترمز زیر پا معمولاً نشانه وجود هوا در سیستم هیدرولیک ترمز است. هوا به سبب پایین بودن سطح مایع ترمز در پمپ زیر پا وارد آن می شود، در نتیجه وقتی ترمزگیری می کنید پیستون‌ها به طرف جلو حرکت می کنند و هوا با فشار وارد سیستم هیدرولیک می شود.

هرگاه دریچه‌های هواکش و یا درپوش پمپ زیر پا مسدود شوند نیز در حین برگشت پیستون‌ها، ممکن است به علت ایجاد خلأها، هوا از کنار تشتکی پیستون اولیه عبور کند و وارد سیستم شود. بعضی از پمپ‌های زیر پا یک شیر یک طرفه در لوله ترمز منتهی به ترمزهای کاسه‌ای دارند. در صورت نشت این شیر نیز ممکن است هوا از کنار تشتکی‌های سیلندر چرخ وارد سیستم شود.
علاوه بر آن در صورتی که در حین تعمیر تراکتور اتصالات سیستم هیدرولیکی باز یا شل شود هوا وارد سیستم می شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمونه برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می باشد. بررسی گزارش کارها می تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/دآوری/ نمره دهی)	نمره
۴	تنظیم و هواگیری سیستم ترمز	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع تراکتورهای رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- ابزار مخصوص- کمپرس سنج- فیلتر زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تنظیم خلاصی ترمز- تنظیم ترمز دستی - هواگیری ترمز هیدرولیکی مطابق دستورالعمل	۳
			قابل قبول	تنظیم خلاصی ترمز- تنظیم ترمز دستی - هواگیری ترمز هیدرولیکی با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم و هواگیری سیستم ترمز	۱

ارزشیابی نهایی شایستگی تعمیر سیستم ترمز تراکتور

<p>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 شستشوی قطعات باز شده - تعمیر و بستن مکانیزم کارانداز و قطعات ترمز تراکتور - تنظیم خلاصی ترمز - تنظیم ترمزدستی - هواگیری ترمز هیدرولیکی</p>			
<p>استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیر تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش های سیستم ترمز تراکتور، تعمیرات انواع و اجزای سیستم ترمز تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.</p>			
<p>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)</p>			
<p>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 شستشو- روغن ترمز</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
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	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 سرسیلندر نمایید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

واحد یادگیری ۸

تعمیر سیستم فرمان تراکتور

جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۲۰	۱۲	۸	

خلاصه محتوا:

در این واحد یادگیری هنرجویان با انواع مکانیزم فرمان تراکتور و اجزای ساختمانی آنها و نیز طرز کار فرمان‌ها آشنا شده و عیوب آنها را تعیین می‌نمایند. برای رفع عیب قطعات فرمان‌ها را پیاده و تفکیک کرده و بعد از کنترل و عیب‌یابی آنها را مونتاز و تنظیم می‌کنند.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم فرمان - ظرف جمع‌آوری روغن هیدرولیک فرمان - ماده شستشو - روغن هیدرولیک فرمان

محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه تعمیر تراکتور

اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی سیستم فرمان تراکتور را شناسایی کند.
- سیستم‌های فرمان تراکتور را طبقه‌بندی کند.
- سیستم فرمان تراکتور را بدون باز کردن اجزای آن عیب‌یابی کند.
- سیستم فرمان تراکتور را بدون باز کردن اجزای آن رفع عیب کند.
- قطعات فرمان تراکتور را باز کند.
- اجزای فرمان تراکتور را سوار کند.
- سیستم فرمان تراکتور را تنظیم کند.

بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر سیستم فرمان تراکتور

پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر سیستم فرمان تراکتور را در قالب فرم صفحه بعد به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت های تکمیلی
تعمیر سیستم فرمان تراکتور	اول	ساختمان و عیب یابی و سیستم فرمان	فرمان مکانیکی (معمولی) فرمان نیمه هیدرولیک فرمان هیدرولیک ایرادات سیستم فرمان عیب یابی سیستم فرمان	اسلاید، بازدید
	دوم	باز کردن قطعات و کنترل و بستن قطعات فرمان	پیاده کردن اتصالات مکانیکی فرمان تراکتور MF۲۸۵ پیاده کردن و تفکیک قطعات جک هیدرولیک پیاده کردن و تفکیک قطعات پمپ فرمان تراکتور MF۲۸۵ کنترل و بستن اتصالات مکانیکی فرمان تراکتور MF۲۸۵ کنترل، بستن قطعات و سوار کردن جک فرمان کنترل، بستن قطعات و سوار کردن پمپ فرمان	
	سوم	تنظیمات فرمان	هواگیری سیستم فرمان تنظیم فشار پمپ فرمان تنظیم شیر فرمان	

ساختمان و طرز کار سیستم فرمان در تراکتور

موارد پیشنهادی

کاربرد و عملکرد فرمان در تراکتور را به کمک فیلم توضیح دهید. انواع فرمان در تراکتورها را طبقه بندی نمایید.

ساختمان و عملکرد هر کدام از اجزای فرمان مکانیکی به وسیله تصویر و فیلم و از روی ماکت برش خورده توضیح دهید. ماکت را در اختیار گروه قرار داده به آنها فرصت دهید تا در مورد اجزا و طرز کار فرمان مکانیکی با هم گفتگو نمایند آنها را راهنمایی و مطالب لازم را توضیح دهید.

ساختمان و اجزای فرمان نیمه هیدرولیکی را در تراکتور MF۲۸۵ به وسیله تصویر و فیلم و یا از روی ماکت توضیح دهید. طرز کار فرمان نیمه هیدرولیکی را در تراکتور MF۲۸۵ را به کمک فیلم و ماکت توضیح دهید. ماکت را در اختیار گروه قرار داده به آنها فرصت دهید تا در مورد اجزا و طرز کار فرمان مکانیکی با هم گفتگو نمایند آنها را راهنمایی و مطالب لازم را توضیح دهید.

ساختمان و اجزای فرمان نیمه هیدرولیکی را در تراکتور $U650M$ به وسیله تصویر و فیلم و یا از روی ماکت توضیح دهید. طرز کار فرمان نیمه هیدرولیکی را در تراکتور $U650M$ را به کمک فیلم و ماکت توضیح دهید ماکت را در اختیار گروه قرار داده به آنها فرصت دهید تا در مورد اجزای و طرز کار فرمان مکانیکی باهم گفتگو نمایند آنها را راهنمایی و مطالب لازم را توضیح دهید.

ساختمان و اجزای فرمان هیدرولیکی را به وسیله تصویر و فیلم و یا از روی ماکت توضیح دهید. طرز کار فرمان هیدرولیکی را به کمک فیلم و ماکت توضیح دهید ماکت را در اختیار گروه قرار داده به آنها فرصت دهید تا در مورد اجزا و طرز کار فرمان مکانیکی با هم گفتگو نمایند آنها را راهنمایی و مطالب لازم را توضیح دهید.

فعالیت های یادگیری ساخت یافته:

تحقیق کنید

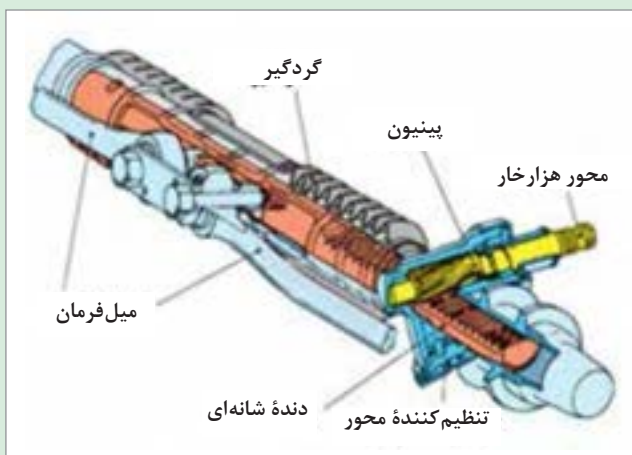


در مورد نحوه کار انواع جعبه فرمان تحقیق کنید.

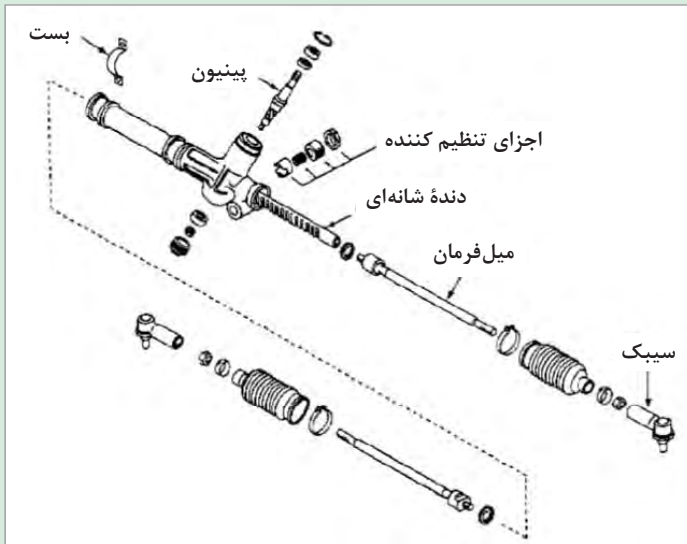
مروری بر دانسته‌ها

انواع مختلف این جعبه فرمان ها عبارت اند از:

۱. جعبه فرمان شانه ای (کشویی) (**Rack and pinion steering gear**)
اکثر خودروهای سواری از جعبه فرمان شانه‌ای (کشویی) استفاده می کنند (شکل های ۱ و ۲).



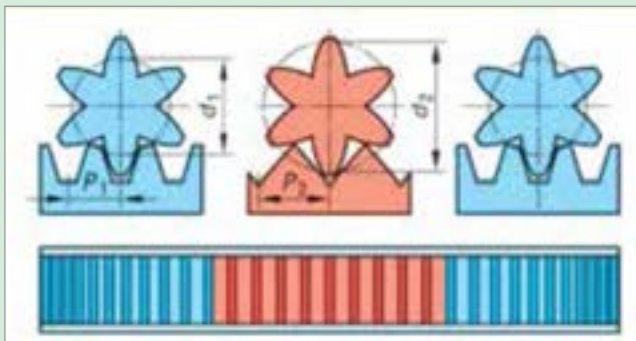
شکل ۱. جعبه فرمان شانه‌ای



شکل ۲. قطعات جعبه فرمان شانه‌ای

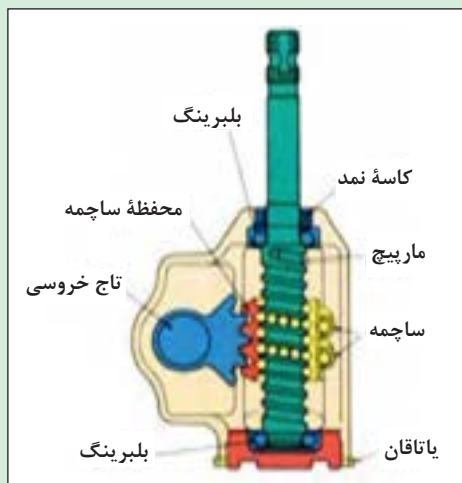
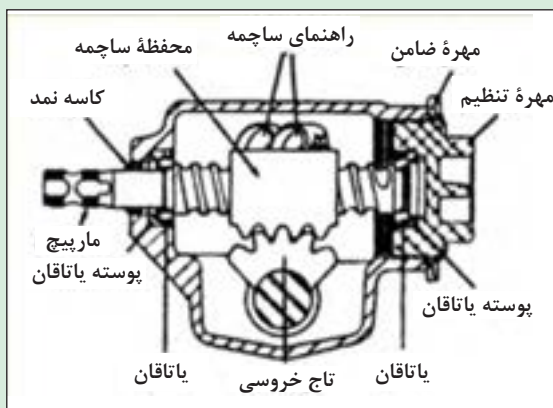
در این جعبه فرمان یک دنده کوتاه (پینیون) که سرمیل فرمان نصب شده است (با توجه به اشکال نشان داده شده در شکل ۳) و با یک دنده شانه‌ای (Rack) درگیر می‌شود، استفاده شده است. میل فرمان‌ها روی دوسر دنده شانه‌ای نصب شده‌اند و در انتهای این میل فرمان‌ها، سیبک‌های اتصال به پایه‌های میل فرمان که روی مجموعه محور چرخ‌اند، قرار دارد.

وقتی فلکه فرمان به وسیله راننده به حرکت درمی‌آید، دنده پینیون دنده شانه‌ای را به طرف چپ یا راست به حرکت درمی‌آورد. این حرکت سبب حرکت میل فرمان‌ها و اهرم بندی‌های آن می‌شود و چرخ‌ها را به طرف داخل یا خارج می‌چرخاند.



شکل ۳. انواع پینیون و دنده شانه‌ای

۲. جعبه فرمان ساچمه ای (Recirculating Ball Steering gear) خودروهای سنگین و نیمه سنگین (کامیون ها و کامیونت ها و...) و بعضی از خودروهای سبک (ون، وانت، سواری های قدیمی) غالباً جعبه فرمان ساچمه ای دارند (شکل ۴).



شکل ۴. جعبه فرمان ساچمه ای

در این نوع جعبه فرمان، سر داخلی محور خروجی یک قطاع چرخ دنده (تاج خروسی) یا پینیون قرار دارد.

دندانه های پینیون با دنده های شانه ای و یارپیچ فرمان درگیر می شود. این دنده شانه ای با استفاده از تعدادی ساچمه روی دنده یارپیچی که به سرمیل (محور) فرمان متصل است، حرکت می کند و ساچمه ها در شیارهای داخل محفظه دنده شانه ای در دنده یارپیچی می غلتند.

وقتی میل فرمان می چرخد، ماریجی ساچمه‌ها را به غلتش در شیار وادار می‌کند. ساچمه‌ها در حین غلتیدن، شانه‌ای را به طرف بالا یا پایین ماریجی می‌برند. حرکت شانه‌ای سبب چرخش پینیون فرمان می‌شود. در نتیجه هزارخار فرمان به نوسان درآمده و میله‌بندی فرمان را وادار به چرخاندن چرخ‌ها به داخل یا خارج می‌کند. چند نوع جعبه فرمان دیگر نیز وجود دارند (شکل ۵). نحوه کار جعبه فرمان‌های حلزونی، انگشتی و غلتکی مشابه جعبه فرمان ساچمه‌ای است. همه این جعبه فرمان‌ها از هزار خاری و میله‌بندی فرمان متوازی الاضلاع استفاده می‌کنند.



شکل ۵. انواع جعبه فرمان

عیب یابی اولیه سیستم فرمان

موارد پیشنهادی:

هنرجویان را کنار تراکتور ببرید و علایمی را که نشان‌دهنده معایب فرمان‌ها می‌باشند به آنها نشان دهید.

تراکتور را که لقی فرمان آن زیاد است را در اختیار گروه قرار دهید. از آنها بخواهید که عیب تراکتور را تعیین و علل به وجود آمدن این عیب را با گفتگو با هم تعیین نمایند. با هدایت بحث علل به وجود آمدن این علایم را به هنرجویان توضیح دهید. تراکتوری را که فرمان آن سفت است را در اختیار گروه قرار دهید. از آنها بخواهید که عیب تراکتور را تعیین و علل به وجود آمدن این عیب را با گفتگو با هم تعیین نمایند. با هدایت بحث علل به وجود آمدن این علایم را به هنرجویان توضیح دهید.

تراکتور را که فرمان سفت می‌چرخد را در اختیار گروه قرار دهید. از آنها بخواهید که عیب تراکتور را تعیین و علل به وجود آمدن این عیب را با گفتگو با هم تعیین نمایند. با هدایت بحث علل به وجود آمدن این علایم را به هنرجویان توضیح دهید.

تراکتور را که فرمانش می‌زند را در اختیار گروه قرار دهید. از آنها بخواهید که عیب تراکتور را تعیین و علل به وجود آمدن این عیب را با گفتگو با هم تعیین نمایند. با هدایت بحث علل به وجود آمدن این علایم را به هنرجویان توضیح دهید. تراکتور را که فرمان به یک سمت روان تر می‌چرخد را در اختیار گروه قرار دهید. از آنها بخواهید که عیب تراکتور را تعیین و علل به وجود آمدن این عیب را با گفتگو با هم تعیین نمایند. با هدایت بحث علل به وجود آمدن این علایم را به هنرجویان توضیح دهید.

تراکتوری را در اختیار گروه قرار دهید از آنها بخواهید از روی علایم موجود معایبی که در فرمان تراکتور موجود می‌باشد را تعیین و علل آن را مشخص و در جدول گزارش نمایند.

عیب	دلایل بروز عیب	بررسی قسمت‌های مورد نیاز

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک‌لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم فرمان بدون باز کردن تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور - تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - اجزای سیستم فرمان زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	کنترل و عیب یابی سیستم فرمان (بررسی لقی فرمان، سفتی فرمان، سایش نامتقارن لاستیک ها، کشیده شدن فرمان به یک سمت، زدن فرمان) - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر مطابق دستورالعمل	۳
			قابل قبول	کنترل و عیب یابی سیستم فرمان - تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در عیب یابی سیستم فرمان	۱

باز کردن قطعات سیستم فرمان

موارد پیشنهادی

تراکتور را در اختیار هنرجویان قرار دهید و از آنها بخواهید زیر نظر شما اتصالات مکانیکی فرمان تراکتور MF285 را پیاده کنند. در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی نمایید و نکات ایمنی را متذکر شوید. از آنها بخواهید قطعات باز شده را منظم در محل مناسب بچینند.

تراکتور را در اختیار گروه قرار دهید و از آنها بخواهید زیر نظر شما قطعات جک هیدرولیک فرمان تراکتور MF285 را پیاده و تفکیک کنند. در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی نمایید و نکات ایمنی را متذکر شوید. از آنها بخواهید قطعات باز شده را منظم در محل مناسب بچینند.

تراکتور را در اختیار هنرجویان قرار دهید و از آنها بخواهید زیر نظر شما قطعات پمپ فرمان تراکتور MF285 را پیاده و تفکیک کنند. در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی نمایید و نکات ایمنی را متذکر شوید. از آنها بخواهید قطعات باز شده را مرتب در محل مناسب بچینند.

ارزشیابی مرحله ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ های

فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیر فنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	باز کردن اجزای سیستم فرمان	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص- ظرف جمع‌آوری روغن هیدرولیک فرمان زمان: ۲۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالا تر از حد انتظار	پیاده کردن اتصالات مکانیکی فرمان- پیاده کردن و تفکیک قطعات جک هیدرولیک- پیاده کردن و تفکیک قطعات پمپ فرمان مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	پیاده کردن اتصالات مکانیکی فرمان- پیاده کردن و تفکیک قطعات جک هیدرولیک- پیاده کردن و تفکیک قطعات پمپ فرمان با ابرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در باز کردن اجزای سیستم فرمان	۱

کنترل و بستن قطعات سیستم فرمان

موارد پیشنهادی

از گروه بخواهید قطعات اتصالات مکانیکی فرمان تراکتور MF285 را شست و شو داده و خشک کنند. هر کدام از قطعات را بررسی کرده و عیوب ظاهری آنها را تعیین کرده و در جدول گزارش نمایند. در حین کار آنها را هدایت و راهنمایی کنید. نکات فنی و ایمنی را متذکر شوید.

از گروه بخواهید قطعات اتصالات مکانیکی فرمان تراکتور MF285 را ببندد. حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات فنی و ایمنی را متذکر شوید.

قطعات جک فرمان MF285 را کنترل و عیوب آن را تعیین و رفع و مقابل

هنرجویان مونتاژ نمایید و نکات فنی را حین کار توضیح دهید. از گروه بخواهید قطعات جک فرمان را کنترل و عیوب آن را تعیین و رفع کرده و مونتاژ کنند. آنها را راهنمایی و هدایت کرده و نکات فنی و ایمنی را حین کار تذکر دهید. از گروه بخواهید جک فرمان MF۲۸۵ را سوار کرده و تنظیم نمایند. حین کار آنها را راهنمایی کرده و نکات ایمنی و محیط زیستی و فنی را متذکر شوید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول زیر آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم فرمان	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم فرمان- ظرف جمع‌آوری روغن هیدرولیک فرمان- ماده شستشو- روغن هیدرولیک فرمان زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تمیز کردن و شستشوی قطعات باز شده- تعمیر و بستن اتصالات مکانیکی فرمان- تعمیر و بستن جک هیدرولیک - تعمیر و بستن پمپ فرمان مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	تمیز کردن و شستشوی قطعات باز شده- تعمیر و بستن اتصالات مکانیکی فرمان- تعمیر و بستن جک هیدرولیک - تعمیر و بستن پمپ فرمان با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعمیر و بستن اجزای سیستم فرمان	۱

تنظیم نهایی سیستم فرمان بعد از سوار کردن قطعات

موارد پیشنهادی

هواگیری سیستم فرمان را در مقابل گروه انجام دهید و از آنها بخواهید سیستم فرمان تراکتور را زیر نظر شما هواگیری کنند. نکات فنی و ایمنی و محیط زیستی را حین کار متذکر شوید.

فشار سیستم فرمان را در حضور گروه تنظیم نمایید و از گروه بخواهید پس از استخراج فشار مناسب از کتابچه تعمیر تراکتور فشار سیستم فرمان را با راهنمایی شما تنظیم نمایند. در حین کار نکات فنی و ایمنی را تذکر دهید.

شیر فرمان را در حضور گروه تنظیم نمایید و از گروه بخواهید پس از استخراج اندازه مناسب از کتابچه تعمیر شیر فرمان را با راهنمایی شما تنظیم نمایند. در حین کار نکات ایمنی و محیط زیستی را متذکر شوید.

موتور را روشن کرده و از گروه بخواهید عملکرد فرمان را کنترل کنند و موارد معیوب را گزارش نمایند. در حین عملیات آنها را راهنمایی کرده و نکات فنی و ایمنی را متذکر شوید.

ارزشیابی مرحله‌ای

در این مرحله فراگیران به صورت فردی یا گروهی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست وارسی (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی در این مرحله در جدول صفحه بعد آمده است.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۴	تنظیم نهایی سیستم فرمان	ابزار، مواد، تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات تراکتور- تراکتورهای رایج - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	هواگیری سیستم فرمان- تنظیم فشار پمپ فرمان- تنظیم شیر فرمان - کنترل نهایی سیستم فرمان مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	هواگیری سیستم فرمان- تنظیم فشار پمپ فرمان- تنظیم شیر فرمان - کنترل نهایی سیستم فرمان با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم نهایی سیستم فرمان	۱

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم فرمان تراکتور

شرح کار:

کنترل و عیب یابی سیستم فرمان (بررسی لقی فرمان، سفتی فرمان، سایش نامتقارن لاستیک ها، 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 شستشوی قطعات باز شده - تعمیر و بستن اتصالات مکانیکی فرمان - تعمیر و بستن جک هیدرولیک - تعمیر و بستن پمپ فرمان - هواگیری سیستم فرمان - تنظیم فشار پمپ فرمان - تنظیم شیر فرمان - کنترل نهایی سیستم فرمان

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیر تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش های سیستم فرمان تراکتور، تعمیرات انواع و اجزای سیستم فرمان تراکتورهای رایج در کشور را انجام دهد.

شاخص ها:

مشاهده روند بررسی لقی فرمان، مشاهده روند بررسی سفتی فرمان، مشاهده روند بررسی سایش نامتقارن لاستیک ها، 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 هواگیری سیستم فرمان - مشاهده روند تنظیم فشار پمپ فرمان - مشاهده روند تنظیم شیر فرمان نصب اجزای سیستم فرمان مطابق دستورالعمل - کنترل نحوه شارژ روغن هیدرولیک فرمان و روغن جعبه دنده - مشاهده روند کنترل نهایی پس از انجام کار (نشستی، 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 شستشو - روغن هیدرولیک فرمان

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیوب سیستم فرمان بدون باز کردن تجهیزات	۱	
۲	باز کردن اجزای سیستم فرمان	۱	
۳	تعمیر و بستن اجزای سیستم فرمان	۲	
۴	تنظیم نهایی سیستم فرمان	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 سرسپیندر نمایبد.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

- ۱ داودی، مجید و همکاران. برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲ احدی، حمید و همکاران، استاندارد ارزشیابی حرفه ماشین‌های کشاورزی (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۳ احدی، حمید و همکاران. استاندارد شایستگی حرفه ماشین‌های کشاورزی. (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۴ آویکی، سروپ، و تولا، محمدحسن، موتورهای احتراقی، کد ۳۵۹/۷۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.
- ۵ بهروزی لار، منصور، ساختمان و طرز کار موتور، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، ۱۳۸۰.
- ۶ بهروزی لار، منصور و همکاران، شناخت و کاربرد تراکتور، نشر آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱.
- ۷ بیرجندی، مجید و ذکی، سیدامیر، تعمیر موتور دیزل، کد ۶۰۹/۴۵، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۸ رنجبر، ایرج و همکاران، توان موتور تراکتور، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۸۲.
- ۹ محمدی بوساری، محمد، تعمیر موتور، جلد‌های ۲، ۱ و ۳، چاپ پنجم، کد ۶۰۳/۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۷.
- ۱۰ محمدی بوساری، محمد، کارگاه موتورهای دیزل، کد ۴۹۰، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۱۱ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۳۰۰، تراکتورسازی تبریز.
- ۱۲ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۲۰۰، تراکتورسازی تبریز.

۱۳ Dempsey, Paul, Troubleshooting and Repairing Diesel engines, 4th edition, 2012

۱۴ Fundamental of Service Engines, FOS, John Deere, Co, Mo-line III, 1987.

۱۵ Halderman, James, Automotive Technology Principles, Diagnosis and Service, 3th edition, Prentice Hall Automotive, 2015.



هنرآموزان محترم، می‌توانند نظریاتی اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه برداشتی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وبگاه: www.tvoccd.medu.ir

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاروانش