

کلیات

کتاب درسی تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی و باغی در یک نگاه

همان گونه 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 ماشین‌های زراعی و باغی 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 کتابی همانند روشی است که یک تعمیر کار حرفه‌ای برای تعمیر انجام می‌دهد. در این کتاب عیب‌یابی قبل از باز کردن قطعات به عنوان یک مرحله اساسی در کتاب گنجانده 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 این ماشین‌ها به ندرت اتفاق می‌افتد اجتناب شده است. در این کتاب با توجه به امکانات موجود در هنرستان‌ها و آماري که از ماشین‌های کشاورزی موجود در هنرستان‌های کشور در دسترس بوده است تمرکز بیشتر بر روی ماشین‌هایی بوده است که علاوه بر امکان اجرا در هنرستان از پیچیدگی ساختاری نیز برخوردار بوده و تعمیرات آنها نیاز به مهارت داشته باشد. هنرآموزان محترم می‌بایست با توجه به شرایط منطقه، زمان و امکانات موجود برای تعمیر ماشین‌های کشاورزی فعالیت‌های مشابهی را که قابل انجام است طراحی کنند، برای نمونه در مناطقی که امکانات اجازه انجام عملیات تعمیر روی انواع ماشین‌های بسته‌بندی یا چاپ‌های خودگردان 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 ماشین‌های کشاورزی 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 الزاما همانند آنچه در کتاب درسی آورده شده است نمی‌باشد).
- برای پیشگیری از تکرار مطالب، تعاریف، اصطلاحات و ساختمان ماشین‌های زراعی و باغی در این کتاب ذکر نشده است.

نکات مهم و اثرگذار در آموزش (علمی عملی)

همکاران گرامی

- به کارگیری فیلم ویا نرم افزارهای آموزشی در مراحل پیش بینی شده آموزش بسیار مؤثر بوده ودر صورت امکان استفاده از آنها در مراحل اعلام شده به صلاح دید بهره برداری لازم انجام شود.
- در صورت در اختیار داشتن فیلم یا نرم افزارهای آموزشی مرتبط با کلیه موضوعات مطروحه در کتاب (خارج از پیوست های ارائه شده) به صلاح دید 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 می بایست جهت مراجعات بعدی، پاسخ را در کتاب خود بنویسند.
- هدف از طرح سؤالات فکر کنید، آماده سازی ذهن هنرجویان برای آموزش های آتی بوده و پاسخ آنها در مراحل بعدی آموزش بیان می شود.
- باتوجه به اهداف اصلی آموزش (کسب مهارت و فعالیت در بازار کارخدمات تعمیرگاهی)، موضوع مهم تشخیص عیب و برنامه ریزی عملیات تعمیر با توجه به امکانات و شرایط و به صورت شبیه سازی صورت می پذیرد.
- در هر موضوع آموزشی می بایست اهمیت هزینه تعمیرات از منظر مشتری و کسب درآمد حلال برای تعمیرکار مطابق لیست قیمت اتحادیه و عرف منطقه ای و راهکارهای خوشنامی تعمیرکار با کسب مهارت تشخیص صحیح عیوب و انجام تعمیرات لازم با مناسب ترین قیمت برای هنرجویان تشریح شود.
- جهت دستیابی به مطالب فوق می توان 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 هزینه های نابه جا به مشتری، مربوط به هر بخش آموزش بسیار ضروری خواهد بود.

ایمنی، بهداشت و مسائل زیست محیطی

- آموزش دلایل ونحوه استفاده از لباس کار، دستکش، عینک و کفش ایمنی در انجام فعالیت کارگاهی هنرجویان الزامی است.
- آموزش دلایل و نحوه جلوگیری از پخش ضایعات نفتی 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.

زمان		واحد یادگیری	پودمان
عملی	نظری		
۲۴	۱۶	واحد ۱ تعمیر موتور سبک کشاورزی	پودمان ۱ تعمیر سم پاش ها
۱۲	۸	واحد ۲ تعمیر پمپ سم پاش ها	
۲۴	۱۶	واحد ۳ تعمیر دروگر استوانه ای	پودمان ۲ تعمیر دروگرهای علوفه
۱۲	۸	واحد ۴ تعمیر دروگر شانه ای	
۳۶	۲۴	واحد ۵ تعمیر واحدهای بردارنده و نخ بندی بسته بندهای مکعبی	پودمان ۳ تعمیر بسته بند علوفه
۳۶	۲۴	واحد ۶ تعمیر چاپرهای دو ردیفه کششی	پودمان ۴ تعمیر ماشین های برداشت ذرت علوفه ای
۳۶	۲۴	واحد ۷ تعمیر برق ماشین های خودگردان زراعی	پودمان ۵ تعمیر برق ماشین های خودگردان زراعی

فصل ۱

تعمیر سم پاش ها

تعمیر موتورهای سبک

جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۴۰	۲۴	۱۶	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر موتورهای سبک، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنرجویان ضمن آشنایی با ساختمان و طرز کار این موتورها با نکات فنی مربوط به آن واحد آشنا می‌شوند. سپس با روش عیب‌یابی این موتورها آشنایی پیدا کرده، پس از یادگیری روش عیب‌یابی قطعات و چگونگی تعمیر آنها، طرز جمع کردن قطعات و تنظیمات حین جمع کردن را می‌آموزند. در این واحد یادگیری، مطالب مربوط به باز و بستن و تعمیر موتورهای سبک محور افقی نوشته شده است. با این حال انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش تعمیر این دروگر و با کمی دقت و تهیه کتابچه‌های تعمیراتی بتوانند موتورهای محور عمودی را نیز به راحتی تعمیر کنند.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی، کتاب راهنمای تعمیر موتورهای سبک بنزینی، موتور سبک چهار زمانه، موتور سبک دو زمانه، مولتی متر، فیلر مخصوص شمع، اسپری تمیزکننده، میکرومتر داخل سنج و خارج سنج، جعبه ابزار مکانیکی، فیلر، رینگ جمع کن، فیلر، سوپاپ جمع کن، آچار شمع، انبردست، پمپ باد، روغن دان، لوازم یدکی، ست واشرها، وسایل آب‌بندی سوپاپ

اهداف توانمندسازی

- موتورهای سبک را طبقه‌بندی نماید.
- اجزای ساختمانی انواع موتورهای سبک چهار زمانه را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی موتورهای سبک دو زمانه را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی سیستم برق‌رسانی و جرقه‌زنی موتورهای سبک بنزینی را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی سیستم سوخت‌رسانی موتورهای سبک بنزینی را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی سیستم انتقال قدرت موتورهای سبک را شناسایی نماید.
- عیوب موتورهای سبک بنزینی را تعیین نماید.
- اجزای داخلی موتورهای سبک بنزینی را پیاده نماید.
- قطعات پیاده شده موتورهای سبک بنزینی را کنترل نماید.
- عیوب قطعات پیاده شده را رفع نماید.
- اجزای داخلی موتورهای سبک بنزینی را سوار کند.
- موتور را پس از بستن قطعات تنظیم کند.
- سوپاپ‌ها را فیلرگیری کند.
- فاصله بین کوئل و فلائیویل را تنظیم کند.
- موتور را پس از تنظیم، روشن کند.

بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر موتورهای سبک کشاورزی

پیشنهاد می‌شود پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر موتورهای سبک کشاورزی 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 موتورهای سبک کشاورزی	اول	ساختمان و اجزای موتورهای سبک کشاورزی	طبقه بندی موتورهای سبک کشاورزی انواع موتورهای سبک چهار زمانه روش روغن کار موتور سبک چهار زمانه اصول کار موتورهای دوزمانه روش روغن کاری موتورهای سبک اجزای ساختمانی و اصول کار سیستم برقرسانی و جرقه زنی اجزای ساختمانی و اصول کار سیستم سوخت رسانی اجزای ساختمانی و اصول کار انتقال قدرت در موتور	نمایش فیلم آموزشی
	دوم سوم	عیب یابی موتورها قبل از باز کردن و پیاده سازی قطعات موتور	کنترل حداقل دور موتور عیب یابی سیستم جرقه زنی عیب یابی سیستم سوخت رسانی باز کردن و تمیز کردن قطعات کاربراتور کنترل تراکم موتور باز کردن اجزای بیرونی موتور سبک باز کردن اجزای داخلی موتور شست و شوی اجزای داخلی موتور	نمایش فیلم آموزشی، بازدید از مراکز تعمیراتی، تهیه و جمع آوری مجموعه ای از قطعات معیوب به عنوان نمونه
	چهارم پنجم	کنترل موتور و عیب یابی و رفع عیب اجزای آن بعد از باز کردن، مونتاژ و بستن اجزای داخلی موتور	کنترل دو پهنی سیلندر کنترل قطر ساق سوپاپ کنترل دو پهنی میل لنگ عیب یابی اجزای داخلی موتور بستن اجزای داخلی موتور فیلر کردن سوپاپ ها بستن اجزای خارجی موتور تنظیم فاصله بین کوئل و فلاپویل روشن کردن موتور	نمایش فیلم آموزشی، بازدید از مراکز تعمیراتی

محل تشکیل کلاس

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

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمند سازی

اصول کار و ساختمان موتور

- آموزش را در کلاس انجام دهید.
- هر گروه در اطراف یک میز بنشینند و نسبت به میز شما دید کافی داشته باشند.
- برای آموزش کار موتور از ماکت‌ها و استندهای آموزشی مناسب استفاده کنید.
- فیلم‌ها و انیمیشن‌های کوتاه برای آموزش عملکرد موتورها تهیه کنید.
- از تصاویر مناسب روی پرده نمایش برای آموزش انواع و طرز کار موتور استفاده کنید.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث‌های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت‌های ساخت یافته (تحقیق کنید، بحث کنید و...) که در کتاب عنوان شده استفاده کنید.
- اجزای مورد بحث موتور را به تعداد گروه‌ها تهیه نموده و روی میز گروه‌ها قرار دهید.
- هم‌زمان با توضیح در مورد هر قطعه از هنرجویان بخواهید آن قطعه را بررسی نموده و در مورد آن در گروه بحث کنند.
- برای آموزش طرز کار سیستم جرقه‌زنی از انیمیشن مناسب استفاده کنید.
- تعدادی نی و لیوان در اختیار گروه‌ها قرار دهید و آزمایش شکل ۹ را انجام داده و نتایج آن را به بحث بگذارید.
- وضعیت حرکت گاورنر را روی موتور نشان دهید.
- با حرکت دادن گاورنر تأثیر آن بر حرکت اهرم‌ها، میله‌های رابط و دریچه گاز کاربراتور را نشان دهید. از گروه‌ها بخواهید این مورد را آزمایش کرده و با هم به بحث بگذارند.
- قطعات کاربراتور دیافراگمی را در کلاس باز کرده و طرز کار آن را با فیلم یا انیمیشن و یا تصویر مناسب توضیح دهید.
- کلاچ گریز از مرکز روی موتور نشان داده و عملکرد آن را توضیح دهید.

عیب‌یابی موتورهای سبک بنزینی

- برای آموزش نکات زیر را مد نظر قرار دهید:
- این آموزش را در کارگاه ارائه نمایید.
- پیشنهاد می‌شود از سم‌پاش فرغونی و یا پستی با توجه به امکانات موجود استفاده شود.
- در حین انجام کار طبق چک لیست به هر هنرجو و گروه نمره بدهید.
- با طرح سؤال در مورد عوامل مؤثر در روشن شدن موتورهای احتراقی در کلاس و سپس ارجاع هنرجویان به چارت کتاب در مورد هر کدام از این عوامل و تأثیر آنها در روشن شدن موتور را توضیح دهید.

- تعدادی شمع نو و کار کرده به گروه‌ها بدهید. از گروه‌ها بخواهید آنها را با هم مقایسه کنند. معایبی که در شمع‌های کار کرده وجود دارند و علل به‌وجود آمدن آنها را به بحث بگذارید و تا رسیدن به نتیجه بحث را هدایت کنید. از هنرجویان بخواهید در مورد وضعیت‌های ایجاد شده در شمع تحقیق کرده و به کلاس ارائه نمایند.
- معایب را تک تک در سوئیچ سم‌پاش پشتی عمداً ایجاد کرده و تأثیر آن بر روشن شدن موتور را به بحث بگذارید. بحث را تا رسیدن به نتیجه مدیریت کنید.
- کوئل و مولتی‌متر را در اختیار هر گروه قرار دهید. روش تست کوئل و کابل‌های مربوط را توضیح داده و عملاً انجام دهید. از گروه‌ها بخواهید این عملیات را تکرار کنند و عیوب کوئل‌ها را تعیین نمایند.
- از هنرجویان بخواهید در مورد روش‌های کنترل صحت عملکرد کوئل بدون استفاده از مولتی‌متر تحقیق کرده و به کلاس ارائه نمایند.
- بر روی سم‌پاش کنترل‌های سیستم سوخت‌رسانی را انجام دهید و سپس هر کدام از موارد را روی سم‌پاش عمداً ایجاد کرده و تأثیر آن را به بحث بگذارید.
- به هر گروه یک کاربراتور بدهید. زیر نظر شما کاربراتورها را باز کرده و تمیز کنند و سپس ببندد.
- به کمک کمپرس سنج میزان تراکم در موتور را اندازه‌گیری کرده و اجازه دهید هنرجویان در قالب گروه این عملیات را انجام دهند.
- تعدادی موتور سبک بنزینی در اختیار گروه‌ها قرار داده و از آنها بخواهید معایب آنها را لیست کرده و به کلاس ارائه نمایند.

پیاده کردن اجزای داخلی موتورهای سبک بنزینی

- برای آموزش نکات زیر را مد نظر قرار دهید:
- این آموزش را در کارگاه ارائه نمایید.
- از یک موتور تک سیلندر بنزینی، ترجیحاً از موتور سم‌پاش و چمن‌زن و موتورهای سبک ادوات موجود استفاده شود.
- در صورت امکان یک موتور در اختیار هر گروه قرار دهید.
- موتورها را روی میز کار قرار دهید.
- با باز کردن هر یک از اجزای بیرونی موتور به گروه‌ها اجازه دهید آن جزء را باز کنند بر کار آنها نظارت کنید و نمره هر فرد و گروه را در چک لیست ثبت کنید.
- هر قطعه باز شده را به طور مرتب روی میز بچینید و از گروه‌ها هم بخواهید این چنین کنند.
- در موارد پیچیده از گروه‌ها بخواهید شکل شماتیک مکانیزم‌ها را رسم کنند تا بعداً در موقع نصب با مشکل مواجه نشوند.
- از گروه‌ها بخواهید اجزای بیرونی موتور را در محل مناسب به‌طور مرتب قرار دهند.

- هر یک از اجزای داخلی موتور را باز کرده و به گروه‌ها اجازه دهید آن جزء را باز کنند بر کار آنها نظارت کنید و نمره هر فرد و گروه را در چک لیست ثبت کنید.
- هر قطعه باز شده را به طور مرتب روی میز بچینید. از گروه‌ها بخواهید قطعات را به‌طور مرتب در محل مناسب کنار هم قرار دهند..
- پیچ‌های هر قسمت را در کنار هم و جداگانه قرار دهید.
- شکل مکانیزم داخلی گاورنر را رسم کنید تا در موقع نصب سردرگم نشوید.
- موقع پیاده کردن سوپاپ‌ها فنر و خار و سوپاپ‌ها را جداگانه کنار هم قرار دهید.
- برای شست‌وشوی قطعات هر دسته از قطعات را جداگانه شسته و در محل مناسب کنار هم قرار دهید.
- در حین کار نکات ایمنی را متذکر شوید.
- در حین باز کردن قطعات توسط هنرجویان نمره هر فرد و گروه را در چک لیست ثبت کنید.

کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن

برای آموزش نکات زیر را مد نظر قرار دهید:

- این آموزش را در کارگاه ارائه نمایید.
- با اندازه‌گیری هر یک از اجزای بیرونی موتور به گروه‌ها اجازه دهید آن جزء را کنترل کنند بر کار آنها نظارت کنید و نمره هر فرد و گروه را در چک لیست ثبت کنید.
- برای اندازه‌گیری دوپهنی سیلندر با میکرومتر داخلی و یا ساعت اندازه‌گیری قطر سیلندر را کمی پایین‌تر از لبه بالایی در دو نقطه عمود بر هم اندازه‌گیری کنید. در صورتی که اختلاف این دو اندازه از اندازه مشخص شده در کتابچه تعمیرات بیشتر بود نسبت به تعویض و یا در صورت امکان اصلاح اقدام کنید.
- در صورت وجود خطوطی داخل سیلندر آن را برای پولیش کردن به تراشکاری ارسال کنید.
- ساق سوپاپ را در محل جابه‌جایی آن در گاید سوپاپ در دو نقطه عمود بر هم اندازه‌گیری کنید.
- قطر پیستون را در دامنه پیستون اندازه‌گیری نمایید.
- لقی رینگ‌ها روی پیستون و داخل سیلندر را با فیلر کنترل کنید.
- قطر تکیه‌گاه‌های ثابت و متحرک میل‌لنگ را در دو نقطه عمود بر هم اندازه‌گیری کرده و اختلاف آنها را با مقدار استاندارد مقایسه کنید.
- سلامت بلبرینگ‌ها میل‌لنگ را کنترل کنید. وضعیت لقی حلقه داخل و خارجی بلبرینگ را روی محل نصب آن کنترل کنید.

بستن اجزای داخلی موتور

برای آموزش نکات زیر را مد نظر قرار دهید:

- این آموزش را در کارگاه ارائه نمایید.
- موتور را روی میز کار قرار دهید.
- آببندی سوپاپ‌ها را کنترل کنید.
- موقع جا زدن پیستون و رینگ‌ها نکات ذکر شده را یادآوری کنید.
- توجه کنید که شاتون به میل لنگ برخورد نکند.
- از رینگ جمع کن برای جا زدن پیستون استفاده کنید.
- در صورت نیاز اقدام به فیلرگیری سوپاپ‌ها نمایید.
- در موقع جا زدن میل سوپاپ به تابمینگ آنها و علامت‌های روی چرخ‌دنده‌ها توجه کنید.
- اجزای گاورنر را با توجه به ترسیم‌های حین پیاده کردن نصب کنید.
- برای نصب سینی موتور و قالباق سوپاپ از واشر نو استفاده نماید.
- پیچ‌ها را در محل قبلی خود بسته و طبق روش درست و با گشتاور مناسب سفت کنید.
- اجزای بیرونی را روی موتور نصب کنید.
- درموقع بستن مکانیزم گاورنر و اهرم‌های آن از تصویر کشیده شده قبلی استفاده کنید.
- موتور را آماده روشن کردن نمایید.
- موتور را روشن کرده و عملکرد آن را کنترل کنید.
- میزان دور آرام و گاورنر را تنظیم کنید.

راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

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

تحقیق کنید



پاسخ: با توجه به تفاوت‌های سیستم‌های موتوری دوزمانه و چهارزمانه، روغن‌های مورد استفاده در این موتورها نیز با روغن موتورهای چهارزمانه متفاوت می‌باشند. در موتورهای چهارزمانه روغن از یک مخزن و توسط پمپ، عمل روغن‌کاری سیلندر، پیستون و یاتاقان‌ها را انجام می‌دهد ولی در موتورهای دوزمانه روان‌کار با سوخت مصرفی با نسبت مشخصی مخلوط شده و همراه با سوخت قسمت‌های مختلف موتور را روغن‌کاری می‌کند. تقریباً در تمامی موتورهای دوزمانه مقدار زیادی از روغن مصرفی وارد محیط می‌شود (بخشی از روغن در این موتورها می‌سوزد). این روغن‌ها که به روغن‌های «تمام از دست رفته» معروف هستند، از آن جایی که پس از مصرف، مستقیماً وارد محیط زیست می‌شوند باید با محیط‌زیست سازگاری داشته باشند. حدود ۰/۷۵ روغن همراه با سوخت می‌سوزد و ۰/۲۵ آن به صورت مه روغن

و نسوخته وارد هوا می شود.

ویژگی های اصلی مورد نیاز برای روغن موتورهای دوزمانه عبارتند از:

- روان سازی
- خواص ضدسایش
- پاک کنندگی و متفرق کنندگی
- جلوگیری از پیش اشتعالی و تمیز کار کردن شمع ها
- ایجاد دود کم
- جلوگیری از احتراق، قبل از زمان مقرر
- توانایی اختلاط با سوخت حتی در دماهای کم
- محافظت از خوردگی
- قابلیت جریان داشتن

قسمت عمده ی یک روغن موتور دوزمانه، روغن پایه است که مقادیر مشخصی مواد افزودنی هم به آن اضافه می شود. تقریباً همه نوع روغن پایه، اعم از برای استوک، روغن های به دست آمده از روش استخراج با حلال تا پلی آلفا ولفین های تمام سنتزی را می توان برای تولید روغن موتورهای دوزمانه استفاده کرد. برای استوک معمولاً گرانروی مناسب در دمای پایین را داراست و می توان از آن استفاده کرد ولی وقتی مسئله محیط زیست و آلودگی مطرح است بیشتر باید از روغن های سنتزی استفاده کرد. مثلاً برای ساخت روان کارهای زیست تخریب پذیر موتورهای دریایی از استرهای سنتزی استفاده می شود.

روغن مخصوص موتورهای چهار زمانه، ترکیبی از روغن پایه معدنی و ادتیهوهای چهار زمانه باید باشد. اکثر موتورهای موجود در بازار روغن هایی با سطح کارایی API SG/CD و پایین تر برای آنها توصیه می گردد.

موتورهای چهار زمانه، موتورهای ATV با سطح کیفی API SG و انواع موتورهای دو زمانه باید روغنی مصرف کنند که دارای سطوح کارایی: SG/CD_API_JASO_M: A_FC_L_EGD باشد و در گرید SAE باید نتیجه آزمایش ۱۵W۴۰، ۲۰W_۴۰، ۲۰W_۵۰ باشد.

تحقیق کنید



در مورد نحوه کار سیستم های جرعه زنی پلاتینی تحقیق کنید.

پاسخ: سیستم جرعه زنی موتورهای سبک ممکن است از نوع مگنتی پلاتینی (cBi) یا مگنتی ترازیستوری (cde) باشد. سیستم جرعه زنی پلاتینی (cBi) از اجزای زیر تشکیل شده است:

- **سوئیچ:** قطع و وصل کردن سیستم جرچه موتور و برق موتور
- **بوئین:** تولید برق به کمک فلکه برق برای سیستم برق
- **صفحه نگه دارنده بوئینها:** یک صفحه آلومینیومی است که مجموعه بوئینها پلاتین و در بعضی مدلها خازن بر روی آن قرار می‌گیرد.
- **پلاتین:** وظیفه پلاتین قطع و وصل کردن برق سیستم جرچه زنی می‌باشد مانند یک کلید عمل می‌کند.
- **خازن یا فیوز پلاتینی:** یکی از مهم‌ترین وظایف خازن محافظت از دهانه پلاتین می‌باشد و از خال زدن دهانه پلاتین محافظت می‌کند
- **فلکه برق یا کاسه برق فلاویل:** یکی از قطعات سیستم برق می‌باشد و وظیفه آن تولید برق به کمک مجموعه بوئینها می‌باشد.
- **بوش تخم مرغی یا بادامک:** در داخل فلاویل قرار دارد و کار آن باز و بسته کردن دهانه پلاتین می‌باشد.
- **کوئل:** وظیفه کوئل افزایش ولتاژ جرچه می‌باشد برق را تا چند هزار ولت افزایش می‌دهد و از یک هسته و دوسیم پیچ به نام سیم پیچ اولیه و سیم پیچ ثانویه تشکیل شده است.
- **وایر مرکزی کوئل:** از یک طرف به برجک اصلی کوئل و از سر دیگر به سری شمع متصل می‌شود وظیفه آن منتقل کردن ولتاژ بالای کوئل به شمع می‌باشد.
- **شمع:** وظیفه شمع هدایت جرچه کوئل به داخل سیلندر می‌باشد.

به نظر شما چرا در اره موتوری و شمشاد زن از این نوع کلاچها استفاده می‌شود؟

تحقیق کنید



پاسخ: با توجه به اینکه قسمت برنده این دو ماشین خطرناک می‌باشد برای آنکه موقع جابه‌جایی آنها در حین کار خطر کمتری متوجه کاربر شود کلاچی در آنها تعبیه شده که با رها کردن اهرم گاز دور موتور در وضعیت دور آرام قرار گرفته و با کم شدن دور موتور قسمت برنده از حرکت باز می‌ایستد. ولی در ماشین‌های مانند سم‌پاش در دور آرام نیز پمپ متصل به موتور فعال بوده و با بستن شیر سم از طریق سوپاپ کنترل فشار به مخزن برگشت نموده و خطری متوجه کاربر نمی‌شود.

چرا از موتورهای دو زمانه در ماشین‌هایی که وزن آنها مستقیماً به کاربر اعمال می‌شود (اره زنجیری، شمشادزن و سم‌پاش پشتی موتوری) استفاده می‌شود؟

گفت‌وگوی کلاسی



پاسخ: موتورهای دوزمانه سبک‌تر، ساده‌تر و ارزان قیمت‌تر می‌باشند. در مقایسه با

موتور چهار زمانه با حجم برابر موتورهای دو زمانه، توان بیشتری تولید می کنند و در دورهای بالاتر توانایی تولید توان بیشتری را دارند. ترکیب وزن پایین و قدرت دو برابری موتور دو زمانه باعث شده که نسبت توان به وزن در این گونه موتورها نسبت به اغلب موتورهای چهار زمانه بیشترین مقدار باشد. ضمناً موتورهای دو زمانه دارای وزن کمتری بوده و کاربر کمتر را خسته می کند.

گفت و گوی
کلاسی



این موتورها نسبت به موتورهای چهار زمانه چه مزایا و معایبی دارند؟

پاسخ:

مزایا:

- ۱ سبک بودن
- ۲ عدم وجود سوپاپ و روغن کاری سر سیلندر
- ۳ خروجی توان و گشتاور بیشتر در مقایسه با چهار زمانه هم حجم
- ۴ دور موتور بالاتر نسبت موتور مشابه ۴ زمانه

معایب:

- ۱- مصرف سوخت بیشتر
- ۲- آلودگی محیط زیست به دلیل ایجاد دود نامتعارف در صورت عدم رعایت نسبت روغن و بنزین در باک و یا ایراد در کاربراتور

گفت و گوی
کلاسی



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

پاسخ: عامل اصلی کار کاربراتور ایجاد مکش (خلأ) در روی مجرای خروج سوخت (ژیگلور) می باشد. این کار توسط قسمتی از بدنه کاربراتور به نام ونتوری یا گلوگاه انجام می گیرد. ونتوری در حقیقت مقطع کاهش بدنه کاربراتور می باشد. با باز شدن صفحه گاز هوا توسط سیلندر موتور مکیده شده و به داخل کاربراتور جریان می یابد. در هنگام عبور از ونتوری به علت کاهش مقطع عبور، سرعت هوا افزایش یافته و فشار محفظه ونتوری کاهش می یابد و مکشی ایجاد می نماید که به مراتب از سایر مقاطع کاربراتور بیشتر است. بنابراین چنانچه مجرای سوخت به این قسمت متصل شود، سوخت مکیده شده و پس از مخلوط شدن با هوا به داخل سیلندر وارد می شود.

گفت‌وگوی
کلاسی



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

پاسخ: ساسات کلمه‌ای روسی است که وارد اصطلاحات فنی شده است، در خودروهای قدیمی معمولاً وقتی خودرو روشن نمی‌شود می‌گویند ساسات را بکشید بعد استارت بزنید.

ساسات دریچه‌ای است که در مقابل مجرای ورودی هوا قرار گرفته و باعث کنترل هوای ورودی به سیلندر می‌شود. بسته شدن دریچه ساسات باعث می‌شود تا از هوای ورودی به موتور کاسته شده و بنزین بیشتری وارد سیلندرها شود. این مسئله سبب می‌شود تا موتور راحت‌تر روشن شود. پس از روشن شدن موتور حتماً باید دریچه ساسات به حالت اولیه بازگردد. در غیر این صورت مصرف سوخت به شدت بالا رفته و موتور بد کار می‌کند.

گفت‌وگوی
کلاسی



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

پاسخ: با افزایش دور موتور و در اثر نیروی گریز از مرکز شاخه‌های جانبی تمایل با باز شدن خواهند داشت و در نتیجه اسلایسر به سمت بالا حرکت می‌کند.

گفت‌وگوی
کلاسی



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

پاسخ: «گاورنر» یا «محدودکننده سرعت» و یا به طور کلی «کنترل کننده»، دستگاهی است که برای تنظیم سرعت هر نوع ماشینی مانند موتور، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در گاورنرهای گریز از مرکز، با افزایش دور موتور وزنه‌های گاورنر از هم دور می‌شوند و با کاهش دور موتور جمع می‌گردند. حرکت وزنه‌ها از طریق اهرم‌بندی مخصوص سبب به دریچه گاز متصل بود در را ثابت نگه می‌دارد.

تحقیق کنید



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



۱- شمع سالم

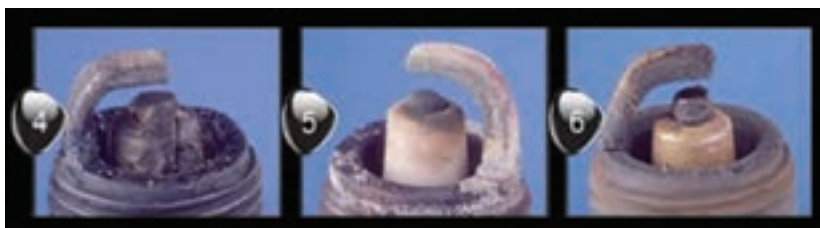
ظاهر سر شمع: نوک چینی عایق سفید متمایل به خاکستری یا زرد متمایل به خاکستری تا قهوه‌ای باشد، گویای این است که موتور میزان است، دامنه حرارتی شمع صحیح می باشد سیستم سوخت و برق موتور تنظیم است موتور ریپ نمی زند و ساسات درست عمل می کند. اثری از مکمل های سربی بنزین و یا سایر ترکیبات متعلقه روغن موتور روی سطح چینی دیده نمی شود موتور در دمای مناسب کار می کند.

۲- شمع سالم با سر قرمز

ظاهر سر شمع: چینی به رنگ صورتی مایل به قرمز
علت: مواد افزودنی به بنزین بدون سرب برای بالا بردن اکتان، شمع سالم محسوب می شود.

۳- شمع آغشته به بنزین:

ظاهر سر شمع: سر شمع آغشته به بنزین بوده و معمولاً بوی بنزین کاملاً به مشام می رسد. معمولاً چینی سر شمع به رنگ زغال در آمده است.
علت: تنظیم نبودن ساسات و خفگی، پاشش مخلوط سوخت و هوا غلیظ، مشکل در سیستم جرقه زنی، استفاده از شمع سرد، نشت انژکتور سوخت
نتیجه: ریپ زدن و بد روشن شدن موتور.
راه حل: کنترل مخلوط هوا و بنزین، چک کردن سیستم برق و شمع ها، چک کردن انژکتورها



۴- کوبش (دتونیشن)

ظاهر سر شمع: معمولاً چینی سر شمع ترک خورده، قسمتی از آن خورده یا کنده شده است، الکتروود منفی نیز خورد یا کنده شده است.
علت: اکتان پایین سوخت، تایم موتور بیش از حد آوانس می‌باشد، صدای ناک شنیده می‌شود (چق چق)
راه حل: سوپاگ EGR چک شود، سنسور ناک یا دتونیشن چک شود، ارزش حرارتی شمع با کاتالوگ چک شود.

۵- فرسودگی شدید الکتروود

ظاهر سر شمع: معمولاً الکتروود مرکزی شمع کاملاً و یا تا حد زیادی از بین رفته و لبه‌های آن گرد شده و چینی دور الکتروود سوخته است.
علت: عدم تعویض شمع‌ها در زمان تعیین شده
نتیجه: ریپ زدن به ویژه به هنگام شتاب گرفتن. بد روشن شدن موتور به علت زیاد شدن فاصله دو الکتروود
راه حل: تعویض شمع‌ها

۶- سر شمع براق رسوبات سربی

نقاطی از چینی به رنگ لعابی زرد متمایل به قهوه‌ای و گاهی هم سبز رنگ در می‌آید.
علت: وجود ترکیبات سربی در بنزین، این لایه لعابی معمولاً هنگامی ایجاد می‌شود که مسافتی طولانی در حالت تخته گاز رانندگی شود.
نتیجه: در حالت رانندگی در حالت تخته گاز، لایه لعابی از نظر الکتریکی هادی گشته و سبب ریپ زدن می‌گردد.
راه حل: تعویض شمع‌ها با درجه حرارت خنک‌تر، پاک کردن شمع معیوب فایده‌ای ندارد.



۷- شمع دوده زده - زغال گرفته

ظاهر سر شمع: نوک چینی عایق، الکتروودها و پوسته شمع، با لایه‌ای از دوده سیاه مخملی پوشیده می‌شود.
علت: میزان نبودن مخلوط هوا و بنزین (کاربراتور و یا انژکتور) غلظت مخلوط هوا و بنزین، گرفتگی فیلتر هوا، تنظیم نبودن ساسات اتوماتیک یا زیاده از کشیدن ساسات

دستی. به کار بردن شمع سرد، نشت بودن سیستم و کیوم کاربراتور، کنیسترکربنی خراب، رانندگی در مسافت های بسیار کوتاه
نتیجه: ریپ زدن و بد روشن شدن در حالت سردی موتور.
راه حل: تعویض شمع ها با درجه حرارت گرم تر، کنترل مخلوط هوا و بنزین و کنترل ساسات، هواکش کثیف را تعویض گردد.

۸- پیش احتراق (Pre Ignition)

ظاهر سر شمع: الکتروود مرکزی و منفی شمع ذوب شده، چینی سر شمع صدمه دیده است.

علت: شمع بسیار گرم برای موتور، برق دزدی و ایرهای شمع از یکدیگر، آوانس بیش از حد سیستم جرقه، مخلوط سوخت و هوای بسیار رقیق، سوپاپ EGR معیوب، پر شدن اتاق انفجار با باقیمانده های سوخت بد، وجود نقاط بسیار داغ در اتاق انفجار به دلیل سیستم خنک کاری ضعیف در سر سیلندر، بستن شمع با گشتاور نا مناسب و یا خرابی واشر سر سیلندر.

نتیجه: ریپ زدن، افت قدرت موتور و آسیب دیدن آن.

راه حل: تنظیم سیستم سوخت و برق موتور. نصب شمع های جدید و با کیفیت با دامنه حرارتی صحیح، استفاده از وایرهای مناسب، چک سیستم خنک کاری موتور

۹- تجمع خاکستر

ظاهر سر شمع: سر الکتروود مثبت و منفی به همراه سر سرامیکی آن به وسیله لایه ضخیمی از خاکستر طلائی مایل به سفید پوشانده شده است.

علت: استفاده از بنزین سرب دار و استفاده از مکمل های سرب دار بنزین و مکمل بی کیفیت روغن.

نتیجه: ریپ زدن، افت قدرت موتور به دلیل عایق شدن سر شمع با خاکستر.

راه حل: نصب شمع های جدید و با دامنه حرارتی صحیح استفاده از بنزین و مکمل های مرغوب.



۱۰- آغشته شدن سر شمع به روغن

ظاهر سر شمع: ایجاد لایه ضخیمی از خاکستر ملحقات روغن و بنزین روی چینی،

الکتروود مرکزی و الکتروود منفی، ساختار این خاکستر نرم و نیم‌سوز مانند است.
علت: روغن به اتفاق احتراق نفوذ کرده است، رینگ‌های روغن پیستون سوخته یا شکسته است، گیت سوپاپ سوخته است.
نتیجه: گداختگی این خاکستر منجر به احتراق پیش از وقت مخلوط هوا و بنزین در اتاقک احتراق شده و سبب افت قدرت موتور می‌گردد.
راه‌حل: تعمیر موتور، تعویض شمع‌ها.

۱۱- آسیب مکانیکی

ظاهر سر شمع: الکتروود مثبت و منفی دفرم شده و سرامیک سر شمع شکسته یا پریده است.
علت: آسیب دیدگی فیزیکی ناشی از ضربه یا زمین افتادن حین نصب یا بد نصب کردن، مناسب نبودن اندازه شمع و برخورد آن با پیستون، شکستن یا لب پر شدن پیستون یا سوپاپ
نتیجه: ریپ زدن و از دست دادن جرقه
راه‌حل: تعویض شمع‌ها و تعمیر موتور در صورت نیاز

۱۲- شمع آغشته به سرب

ظاهر سر شمع: سر سرامیک شمع زرد مایل به قهوه‌ای براق گشته است.
علت: داشتن سرب در بنزین و یا مکمل‌های سرب‌دار.
نتیجه: بد کار کردن موتور و از دست دادن جرقه به دلیل عایق شدن سر شمع.

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

بحث کنید



پاسخ: یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مربوط به سلامت شمع‌ها، طول مدت جرقه‌زنی می‌باشد. مدت جرقه برحسب هزارم ثانیه اندازه‌گیری می‌شود. مدت زمان متوسط برای تداوم جرقه ۱/۵ هزارم ثانیه می‌باشد. اگر طول مدت جرقه به میزان ۰/۸ هزارم ثانیه دوام نیابد منجر به احتراق ناقص، افزایش آلایندگی و کاهش قدرت می‌شود. در صورتی که طول جرقه خیلی طولانی شود (تقریباً ۲ هزارم ثانیه)، الکتروودهای شمع خیلی سریع فرسوده می‌شوند (شبیه جوشکاری). افزایش طول مدت جرقه ممکن است نشانه‌ای از شمع دوده گرفته، کمپرس کم موتور یا کم بودن فیلر شمع باشد.



به چه صورت می توان از صحت عملکرد کوئل جرقه زنی بدون اندازه گیری مقاومت سیم پیچ ها اطمینان حاصل کرد؟

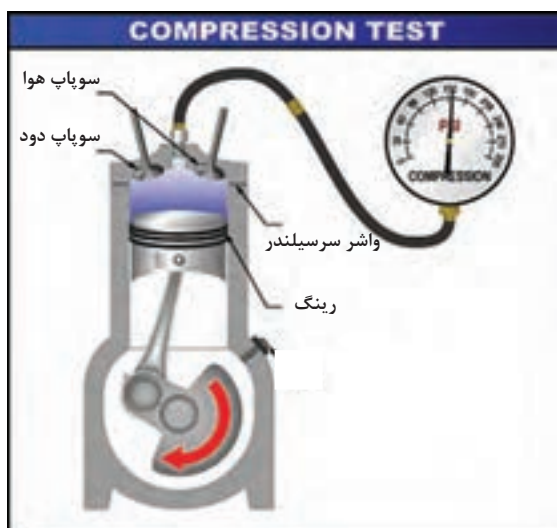
پاسخ:

تست مدار اولیه: اگر سر مثبت کوئل رو به منفی باطری و سر منفی کوئل را با یک لامپ ۱۲ ولت سری کرده و به سر مثبت باطری وصل کنیم، لامپ باید روشن بشود. **تست مدار ثانویه:** یک سیم از سر مثبت باطری می گیریم و به ورودی کوئل وصل می کنیم و بعد از سر منفی کوئل سیمی رو خارج می کنیم و نزدیک سر منفی باطری نگه می داریم از برج کوئل سیمی رو خارج می کنیم و با فاصله حدود ۵/۵ میلی متر به سر منفی باطری نگه می داریم حالا با چسبوندن و قطع کردن سیم اولی (سیم منفی کوئل) کار پلاتین را انجام داده از ایجاد جرقه و جهش آنکه از سیم برجک کوئل آمده متوجه می شویم که سلامت کوئل می شویم.



به چه روش هایی می توان کمپرس موتور را مورد آزمون قرار داد؟

پاسخ: کمپرس را می توان به دو روش اندازه گیری کرد: به روش دستی با اندازه گیری کمپرس، یا الکترونیکی با تحلیل گر موتور. روش اندازه گیری دستی تنها روش قابل دسترسی است که بیشتر افراد نیز خودشان به تنهایی می توانند آن را انجام دهند. برای بررسی کمپرس ابتدا موتور را خاموش کنید تا عمل احتراق متوقف شود. درپچه



گاز و هوا را باز کنید. در حالی که فشارسنج را در محل قرارگیری یکی از شمع‌ها می‌بندید، موتور را با استفاده از سوئیچ استارت کنترل از راه دور به مدت چند ثانیه روشن کنید تا بتوانید بیشترین مقدار فشار را بخوانید و آن را با مقادیری که شرکت سازنده داده است مقایسه کنید. اگر کمپرس در سیلندر، کم است، این مشکل در مواردی خاص به سوپاپ‌ها و رینگ‌ها مربوط می‌شود. از طریق سوراخ شمع با پاشیدن مقدار کمی روغن موتور به سیلندر می‌توان تست کمپرس را انجام داد و این کار را تکرار کرد. روغن به‌طور موقت، رینگ‌ها را آب‌بندی می‌کند. اگر این رقم از بار دوم بالاتر بود، به این معنی است که رینگ‌ها و یا سیلندر مستهلک شده‌اند. اگر در خواندن عدد کمپرس تغییری حاصل نشد، به این معنی است که بوش سیلندر یا تعدادی از سوپاپ‌های دود یا هوا ایراد دارد. در روش الکترونیکی، رایانه، کمپرس سیلندر را با ارزیابی تغییرات کم در دور آرام موتور هنگام روشن شدن تخمین می‌زند. نتایج به‌دست آمده تقریباً واقعی هستند و می‌توان بدون باز کردن شمع آن را در مدت زمان کوتاهی انجام داد. تحلیل‌گر رایانه‌ای نتایج تست کمپرس را به‌صورت چاپی نیز تحویل می‌دهد تا دید نشان راحت بوده و بتوان آن را با ارقام واقعی مقایسه کرد.

آزمون «نشستی» چیست؟

آزمون «نشستی سیلندر» مشابه تست کمپرس بوده و نشانگر آب‌بندی سیلندر است، این تفاوت که به جای فشار، عدم (فقدان) فشار را اندازه‌گیری می‌کند. در تست نشستی، شمع‌ها باید باز شود؛ سپس میل‌لنگ را بچرخانید تا پیستون درست در وسط قرار بگیرد. در این حالت سوپاپ‌های دود و هوا بسته هستند. یک کولپینگ سیم پیچی شده به نشستی سنج متصل می‌شود و به سوراخی که شمع در آن قرار می‌گیرد بسته می‌شود. سپس هوای تحت فشار (۸۰ تا ۹۰ psi) به سیلندر دمیده می‌شود. بعد از گذشت زمان می‌توان به‌وجود نشستی در سیلندر پی برد.

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

گفت‌وگو کنید



پاسخ: چون در این موتور حین خروج دود داغ از مجرای خروجی سیلندر رینگ‌ها در مقابل دریچه قرار دارند و دود داغ در مجاورت آنها قرار می‌گیرد باعث شک حرارتی در محل تماس ایجاد می‌شود که باعث فرسودگی بیشتر رینگ‌ها و پیستون در این محل می‌شود.

ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۴ مرحله کاری می باشد.

۱ عیب یابی اولیه

۲ پیاده کردن اجزای داخلی

۳ کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن

۴ بستن اجزای داخلی موتور

برای هر مرحله کاری باید شایستگی های غیر فنی و شایستگی های فنی را به طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحله ای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحله ای می تواند به صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ های فهرست واریسی (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 مهارت های غیر فنی است. در ارزشیابی شایستگی های غیر فنی مواردی مانند همراه داشتن لباس کار مناسب، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی، رعایت اصول ایمنی، سرعت و دقت در انجام کار، همکاری گروهی و... باید مورد ارزیابی قرار گیرد. شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به همراه چک لیست های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

ارزشیابی مرحله کاری عیب یابی موتورهای سبک بنزینی

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری/نمره دهی)	نمره
۱	عیب یابی موتورهای سبک بنزینی	ابزار، مواد، تجهیزات: موتور سبک بنزینی، دفترچه راهنمای تعمیرات موتور زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب موتور را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب موتور را تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عیوب موتور را تعیین می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از نمره ۳	شایستگی های فنی مرحله کاری: عیب یابی موتورهای سبک بنزینی							نام هنرجو	
	بررسی وضعیت تراکم موتور	عیب یابی و سرویس کاربواتور	تعیین عیوب سیستم سوخت رسانی	بررسی صحت عملکرد کوئل	کنترل صحت عملکرد سوئیچ		کنترل صحت عملکرد شمع
								
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن اجزای داخلی موتورهای سبک بنزینی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از قطعات موتور را پیاده می‌کند.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: موتور سبک بنزینی، کتابچه راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار عمومی مکانیک، مولتی متر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	پیاده کردن اجزای داخلی موتورهای سبک بنزینی	۲
۲	۶۰٪ از قطعات موتور را پیاده می‌کند.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ از قطعات موتور را پیاده می‌کند.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: عیب‌یابی موتورهای سبک بنزینی							نام هنرجو	
	پیاده کردن محفظه هندل	پیاده کردن کاربراتور	پیاده کردن اهرم‌های گاز و گل‌زیر	پیاده کردن هواکش		پیاده کردن پک
								
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از عیوب قطعات را تعیین می‌کند.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: موتور سبک بنزینی، کتابچه راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار عمومی مکانیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن	۳
۲	۶۰٪ از عیوب قطعات را تعیین می‌کند.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ از عیوب قطعات را تعیین می‌کند.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن									
	کنترل وضعیت بلبرینگ‌های میل‌لنگ	کنترل دو پهنی میل‌لنگ	کنترل قطر پیستون	کنترل ساق سوپاپ‌ها	کنترل دو پهنی سیلندر	نام هنر جو
									
									
									
									

ارزشیابی مرحله کاری بستن اجزای داخلی موتور

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	بستن اجزای داخلی موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: موتور سبک بنزینی، کتابچه راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار عمومی مکانیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات را نصب می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات را نصب می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از قطعات را نصب می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: بستن اجزای داخلی موتور							نام هنر جو	
	تنظیم فاصله فلاپویل و کوئل	نصب اجزای بیرونی موتور	فیلرگیری سوپاپ ها	بستن سرسیلندر	جمع کردن سوپاپ ها		جا زدن پیستون در سیلندر
								
								
								
								

تعمیر پمپ سمپاش‌ها

جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۲۰	۱۲	۸	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر پمپ سمپاش‌ها، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنرجویان ضمن آشنایی با ساختمان و طرز کار این پمپ‌ها با نکات فنی مربوط به آن واحد آشنا می‌شوند. سپس با روش عیب‌یابی انواع پمپ‌های دیافراگمی، پیستونی آشنایی پیدا کرده، پس از یادگیری روش عیب‌یابی قطعات و چگونگی تعمیر آنها، طرز جمع کردن قطعات و تنظیمات حین جمع کردن را می‌آموزند. در این واحد یادگیری، مطالب مربوط به باز و بستن و تعمیر هر دو نوع پمپ رایج (دیافراگمی و پیستونی) و رگولاتورهای متداول (کمنت و برتولینی) نوشته شده است و انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش به راحتی بتوانند این دو نوع و سایر انواع مشابه را تعمیر کنند.

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی، پمپ پیستونی متداول در سمپاش‌های فرغونی، پمپ دیافراگمی متداول در سمپاش‌های تراکتور، رگولاتور مدل کمنت، رگولاتور مدل برتولینی، جعبه ابزار عمومی مکانیک

اهداف توانمند سازی

- پمپ‌های رایج در سم پاش‌ها را طبقه‌بندی نماید.
- اجزای ساختمانی پمپ پیستونی را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی پمپ دیافراگمی را شناسایی نماید.
- مشخصات فنی پمپ را استخراج کند.
- عیوب پمپ پیستونی و رگولاتور مربوطه را تعیین نماید.
- اجزای داخلی پمپ پیستونی را پیاده نماید.
- قطعات پیاده شده پمپ پیستونی را کنترل نماید.
- عیوب قطعات پیاده شده را رفع نماید.
- پمپ دیافراگمی را عیب‌یابی کند.
- اجزای داخلی پمپ پیستونی را سوار کند.
- طرز کار پمپ پیستونی را پس از بستن قطعات ارزیابی کند.
- اجزای داخلی پمپ دیافراگمی را پیاده نماید.
- قطعات پیاده شده پمپ دیافراگمی را کنترل نماید.
- عیوب قطعات پیاده شده را رفع نماید.
- اجزای داخلی پمپ دیافراگمی را سوار کند.
- طرز کار پمپ دیافراگمی را پس از بستن قطعات ارزیابی کند.

بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر موتورهای سبک کشاورزی

پیشنهاد می‌شود پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر موتورهای سبک کشاورزی 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 موتورهای سبک کشاورزی	اول	ساختمان پمپ سم پاش، راه اندازی و عیب یابی اولیه آنها	انواع پمپ های رایج در سم پاش های کشاورزی اجزای پمپ پیستونی تأثیر افزایش تعداد سیلندر بر یکنواختی خروجی پمپ اجزای پمپ دیافراگمی شیرهای تنظیم فشار عیوب متداول پمپ های دیافراگمی و روش رفع عیب آنها عیوب متداول پمپ های پیستونی و روش رفع عیب آنها	نمایش فیلم آموزشی، تهیه و جمع آوری مجموعه ای از قطعات معیوب به عنوان نمونه
	دوم	تعمیر پمپ های دیافراگمی	هواگیری و تعویض روغن پمپ دیافراگمی تعویض دیافراگم پمپ تعویض سوپاپ های پمپ تعویض دیافراگم رگولاتور مدل برتولینی تعویض دیافراگم رگولاتور مدل کمت تعویض رینگ، پیستون و شاتون پمپ دیافراگمی تعمیر قطعات پیاده شده سوار کردن قطعات پیاده شده	نمایش فیلم آموزشی، بازدید از مراکز تعمیراتی
	سوم	تعمیر پمپ های پیستونی	هواگیری و تعویض روغن تعویض سوپاپ های پمپ پیستونی تعویض مکنده پمپ پیستونی پیاده کردن میل لنگ و پیستون های پمپ پیستونی تعمیر قطعات پیاده شده سوار کردن قطعات پیاده شده	نمایش فیلم آموزشی، بازدید از مراکز تعمیراتی

محل تشکیل کلاس

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

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

انواع پمپ‌های رایج در سم‌پاش‌های کشاورزی

- آموزش را در کلاس انجام دهید.
- هر گروه در اطراف یک میز بنشینند و نسبت به میز شما دید کافی داشته باشند.
- برای آموزش کارپمپ از ماکت‌ها و اسلایدهای آموزشی مناسب استفاده کنید.
- فیلم‌ها و انیمیشن‌های کوتاه برای آموزش عملکرد پمپ‌ها تهیه کنید.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث‌های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت‌های ساخت یافته (تحقیق کنید، بحث کنید و...) که در کتاب عنوان شده استفاده کنید.
- هم‌زمان با توضیح در مورد هر قطعه از هنرجویان بخواهید آن قطعه را بررسی نموده و در مورد آن در گروه بحث کنند.

راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ سم‌پاش‌ها

- برای آموزش نکات زیر را مد نظر قرار دهید:
- این آموزش را در کارگاه ارائه نمایید.
 - در حین انجام کار طبق چک لیست به هر هنرجو و گروه نمره بدهید.
 - با طرح سؤال در مورد عوامل مؤثر در افت فشار سم‌پاش و سپس ارجاع هنرجویان به چارت کتاب در مورد هر کدام از این عوامل و تأثیر آنها بحث و گفت‌وگو کنید و تا رسیدن به نتیجه بحث را هدایت کنید. از هنرجویان بخواهید در مورد وضعیت‌های ایجاد شده تحقیق کرده و به کلاس ارائه نمایند.
 - معایب را تک تک در سم‌پاش پستی عمداً ایجاد کرده و تأثیر آن بر فشار مدار سم‌پاشی را به بحث بگذارید. بحث را تا رسیدن به نتیجه مدیریت کنید.

تعمیر پمپ‌های دیافراگمی و پیستونی

- برای آموزش نکات زیر را مد نظر قرار دهید:
- این آموزش را در کارگاه ارائه نمایید.
 - از یک پمپ پیستونی برای آموزش استفاده شود.
 - در صورت امکان یک پمپ در اختیار هر گروه قرار دهید.
 - پمپ یا پمپ‌ها را روی میز کار قرار دهید.
 - هواگیری و تعویض روغن را یک بار انجام داده و سپس از هنرجویان بخواهید عملیات را تکرار کنند و شما به اجرای کنترل نظارت کنید.
 - برای باز کردن هر یک از اجزای پمپ (سوپاپ مکنده یا اجزای داخلی پمپ) به گروه‌ها اجازه دهید آن جزء را باز کنند بر کار آنها نظارت کنید و نمره هر فرد و گروه را در چک لیست ثبت کنید.

- هر قطعه باز شده را به طور مرتب روی میز بچینید و از گروه‌ها هم بخواهید این چنین کنند.
- در موارد پیچیده از گروه‌ها بخواهید شکل شماتیک مکانیزم‌ها را رسم کنند تا بعداً در موقع نصب با مشکل مواجه نشوند.
- از گروه‌ها بخواهید اجزای پمپ را در محل مناسب به طور مرتب قرار دهند.
- شکل مکانیزم داخلی رگولاتور را رسم کنید تا در موقع نصب سردرگم نشوید.
- برای شست‌وشوی قطعات هر دسته از قطعات را جداگانه شسته و در محل مناسب کنار هم قرار دهید.
- در حین کار نکات ایمنی را متذکر شوید.
- با کنترل هر یک از اجزای پمپ به گروه‌ها اجازه دهید آن جزء را کنترل کنند بر کار آنها نظارت کنید و نمره هر فرد و گروه را در چک لیست ثبت کنید.
- موقع جا زدن قطعات نکات ذکر شده را یادآوری کنید.
- آب‌بندی سوپاپ‌ها را کنترل کنید.
- برای نصب قطعات موتور در صورت امکان از واشر نو استفاده نمایید.
- پمپ را آماده روشن کردن نمایید.
- موتور را روشن کرده و عملکرد پمپ را کنترل کنید.
- در صورت لزوم پمپ و رگولاتور را تنظیم کنید.

راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

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

گفت‌وگوی
کلاسی



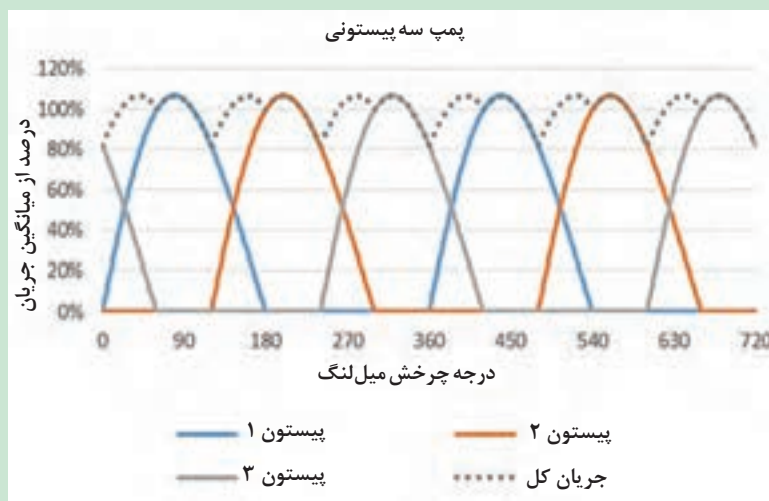
پاسخ: این پمپ توسط یک پیستون که با نیروی دست جابه‌جا می‌شود کار می‌کند. موقع بیرون کشیدن این پیستون هوا را از طریق یک دریچه یک طرفه از بیرون به داخل می‌کشد. هنگام داخل رفتن، این پمپ هوا را از داخل پیستون «جابه‌جا» می‌کند. این پمپ تشکیل شده است از سیلندر، پیستون، سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی. سطح پیستون به وسیله دسته‌ای در جهت داخل و خارج حرکت می‌نمایند. هنگام حرکت پیستون به طرف خارج دریچه A در اثر مکش و برگشت جریان از مجرای خروجی بسته شده و در اثر مکش دریچه B باز و مایع به درون محفظه پمپ مکیده می‌شود. هنگامی که پیستون به طرف داخل حرکت می‌نماید دریچه B بسته شده و

دریچه A باز می‌گردد و سیال محبوس در محفظه و تحت فشار پیستون به مجرای خروجی انتقال می‌یابد. سیلندر باید به نحوی آب‌بندی شده باشد که مایع نتواند به خارج نشت نماید. در حرکت رفت پیستون و یا خروج مایع از پمپ، مقداری از مایع که تحت فشار است هوای مخزن را فشرده و به مخزن وارد می‌شود. در حرکت برگشت پیستون فشار مایع پایین می‌آید و هوای فشرده داخل مخزن، مقدار مایعی را که در حرکت رفت وارد مخزن شده بود به خارج می‌فرستد.

گفت‌وگوی
کلاسی



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



نمودار ۱- تأثیر افزایش تعداد سیلندر بر یکنواختی خروجی پمپ

پاسخ: همان‌طور که از نمودار پیداست هر یک از پیستون‌ها دارای یک تانوب مشخصی در ارسال مایع هستند و در بازه‌ای از این تناوب میزان خروجی آنها صفر می‌شود. این موضوع با بررسی جریان هر پیستون که با رنگ‌های آبی، نارنجی و خاکستری مشخص شده است قابل بررسی است. برای از بین بردن این اثر یکی از راه‌ها افزایش تعداد پیستون‌ها می‌باشد که همان‌طور که از نمودار پیداست میانگین جریان خروجی که با خط چین مشخص شده است از یکنواختی بیشتری نسبت به تک سیلندر برخوردار است و به همین ترتیب با افزایش تعداد سیلندرها می‌توان یکنواختی جریان را افزایش داد.

این واحد یادگیری دارای ۵ مرحله کاری می‌باشد:

- ۱ راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ
- ۲ پیاده کردن قطعه معیوب
- ۳ تعمیر یا تعویض قطعه معیوب
- ۴ بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده
- ۵ راه‌اندازی و ارزیابی نهایی

برای هر مرحله کاری باید شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحله‌ای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحله‌ای می‌تواند به‌صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. 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 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. در ارزشیابی شایستگی‌های غیرفنی مواردی مانند همراه داشتن لباس کار مناسب، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی، رعایت اصول ایمنی، سرعت و دقت در انجام کار، همکاری گروهی و... باید مورد ارزیابی قرار گیرد. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به همراه چک لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از عیوب پمپ سم‌پاش را تعیین می‌کند.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: سم‌پاش‌های تراکتوری و فرغونی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	راه اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ	۱
۲	۶۰٪ از عیوب پمپ سم‌پاش را تعیین می‌کند.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ از عیوب پمپ سم‌پاش را تعیین می‌کند.	غیر قابل قبول			

نمونه چک‌لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ						نام هنرجو		
			
					کنترل فشار و عیب‌یابی پمپ دیافراگمی	کنترل فشار و عیب‌یابی پمپ پیستونی	راه‌اندازی پمپ	کنترل اطلاعات پلاک مشخصات پمپ
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن قطعه معیوب

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	پیاده کردن قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: سم‌پاش‌های تراکتوری و موتور، پمپ پیستونی، پمپ دیافراگمی، رگولاتور مدل کم‌نت، رگولاتور مدل بر تولینی، تراکتور، گاردان مخصوص سم‌پاش، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایر لور، خرک، سندان، گیره رومی‌زی، چکش چوبی، برس هیدرولیک زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات پمپ سم‌پاش را پیاده می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات پمپ سم‌پاش را پیاده می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از قطعات پمپ سم‌پاش را پیاده می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب								
	نتایج شایستگی فنی از نمره ۳	پیاده کردن میل‌نگ و پیستون‌های پمپ پیستونی	پیاده کردن مکنده پمپ پیستونی	پیاده کردن سوپاپ‌های پمپ پیستونی	پیاده کردن رینگ، پیستون و شاتون پمپ دیافراگمی	پیاده کردن رگولاتور مدل کم‌نت	پیاده کردن اجزای رگولاتور مدل بر تولینی	پیاده کردن سوپاپ‌های پمپ دیافراگمی	پیاده کردن دیافراگم پمپ
.....									
.....									
.....									
.....									

ارزشیابی مرحله کاری تعمیر یا تعویض قطعه معیوب

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: سم‌پاش‌های تراکتوری و موتور، پمپ پیستونی، پمپ دیافراگمی، رگولاتور مدل کمنت، رگولاتور مدل بر تولینی، تراکتور، گاردان مخصوص سم‌پاش، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش چوبی، پرس هیدرولیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب قطعات داخلی پمپ سم‌پاش را تعیین می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب قطعات داخلی پمپ سم‌پاش را تعیین می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب قطعات داخلی پمپ سم‌پاش را تعیین می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض قطعه معیوب							
	تعویض روغن و هواگیری پمپ	کنترل دیافراگم	کنترل دیافراگم رگولاتور مدل کمنت	کنترل دیافراگم رگولاتور مدل بر تولینی	عیب‌یابی پیستون، رینگ و پلبرینگ‌ها	عیب‌یابی پمپ و پوش پیستون	کنترل سوپاپ‌های پمپ پیستونی
.....								
.....								
.....								
.....								

ارزشیابی مرحله کاری بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده	ابزار، مواد، تجهیزات: سمپاش های تراکتوری و موتور، پمپ پیستونی، پمپ دیافراگمی، رگولاتور مدل کمنت، رگولاتور مدل بر تولینی، تراکتور، گاردان مخصوص سمپاش، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایر لور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش چوبی، پرس هیدرولیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات پمپ سمپاش را نصب کرده و تنظیم می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات پمپ سمپاش را نصب کرده و تنظیم می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات پمپ سمپاش را نصب کرده و تنظیم می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده						
	نصب و تنظیم سوپاپ های پمپ پیستونی	نصب و تنظیم دیافراگم و کاسه باد	نصب رگولاتور مدل بر تولینی	نصب رگولاتور مدل کمنت	نصب سوپاپ ها و درپوش آنها	نصب درپدهای جلو و عقب	جا زدن پیستون
.....							
.....							
.....							
.....							