

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.

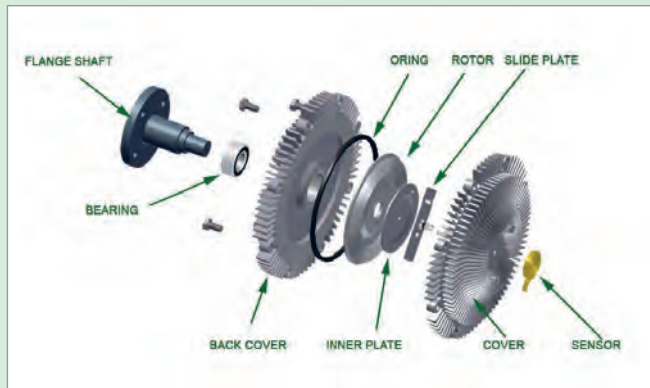
تحقیق کنید



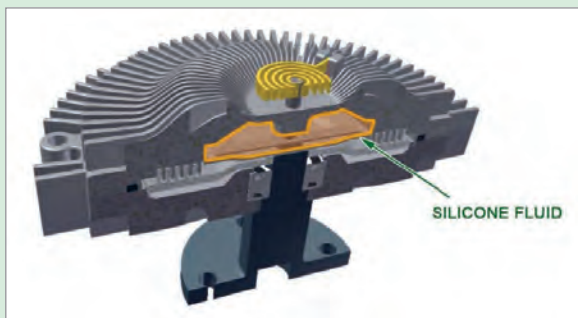
فن‌های هیدرومکانیکی چگونه کار می‌کنند؟

مروری بر
دانسته‌ها

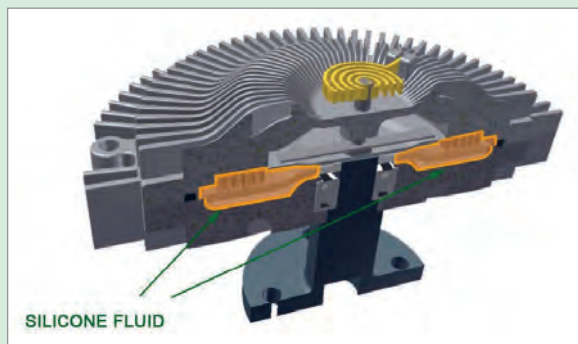
ساختمان ویسکوز فن
یکی از قطعاتی که در سیستم‌های خنک‌کننده کمتر به آن پرداخته شده است ویسکوز فن‌ها یا فن‌های هیدرومکانیکی هستند. ویسکوز فن‌ها معمولاً در تراکتورهای با توان حجمی بالا و بعضاً در خودروهای چرخ عقب محرک استفاده می‌شود. در این فن‌ها یک فلز بی‌متال فدری به کار رفته است. در موقع گرم و سرد شدن موتور، فلز 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، کوپلینگ 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 و اسکروز 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 ابرادات 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
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در باز کردن اجزای سیستم خنک‌کننده	۱

بستن اجزای سیستم خنک‌کننده

موارد پیشنهادی

پمپ آب را در مقابل هنرجویان 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 هنرجویان 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	بالتر 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 دستورالعمل‌های تعمیرات تراکتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیستم خنک کاری موتور، تعمیرات انواع و اجزای سیستم خنک کاری تراکتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها:

کنترل محل‌های 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 جمع‌آوری مایع خنک کاری - ماده شست‌وشو - مایع خنک کننده

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب‌یابی 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	
	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.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

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 - تفکیک قطعات پمپ مقدماتی دیافراگمی مطابق دستورالعمل‌های کتاب تعمیرات	۳
			قابل قبول	پیاپی کردن پمپ انژکتور - پیاپی کردن انژکتور - تفکیک قطعات پمپ مقدماتی دیافراگمی با ایرادات جزئی	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در بازکردن 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.