



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# راهنمای هنرآموز

تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی و باغی

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز تعمیر و تنظیم ماشین‌های زراعی و باغی - ۲۱۲۸۵۸

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مجید داودی، مجید بیرجندی (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - خدیجه محمدی (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی:

۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

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 به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



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

۱.....	کلیات
۵.....	فصل اول: تعمیر سم پاش ها
۶.....	واحد یادگیری ۱: تعمیر موتورهای سبک
۲۸.....	واحد یادگیری ۲: تعمیر پمپ سم پاش ها
۳۹.....	فصل دوم: تعمیر دروگرهای علوفه
۴۰.....	واحد یادگیری ۳: تعمیر دروگر استوانه ای
۵۸.....	واحد یادگیری ۴: تعمیر دروگر شانه ای
۷۱.....	فصل سوم: تعمیر بسته بندی های علوفه
۷۲.....	واحد یادگیری ۵: تعمیر واحدهای بردارنده و گره زن بسته بندی های علوفه
۹۹.....	فصل چهارم: تعمیر ماشین های برداشت ذرت علوفه ای (چاپر)
۱۰۰.....	واحد یادگیری ۶: تعمیر چاپرهای کششی
۱۱۵.....	فصل پنجم: تعمیر برق ماشین های خودگردان زراعی
۱۱۶.....	واحد یادگیری ۷: تعمیر برق ماشین های خودگردان زراعی

## سخنی با هنرآموزان گرامی

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به‌عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و .... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صبر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



## 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 L۲ 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 آماری 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 چاپرهای 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 به طور 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 اثر گذار 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 ونحوه 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 سمپاش 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 طبقه بندی نماید.
- اجزای ساختمانی انواع موتورهای سبک چهار زمانه را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی موتورهای سبک دو زمانه را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی سیستم برق رسانی و جرقه زنی موتورهای سبک بنزینی را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی سیستم سوخت رسانی 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.
- سوپاپ ها را فیلر گیری کند.
- فاصله بین کوئل و فلائیویل را تنظیم کند.
- موتور را پس از تنظیم، روشن کند.

## بودجه بندی واحد یادگیری تعمیر موتورهای سبک کشاورزی

پیشنهاد می شود 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 برق رسانی 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 ماکت ها و استندهای آموزشی مناسب استفاده کنید.
- فیلم ها و انیمیشن های کوتاه برای آموزش عملکرد موتور ها تهیه کنید.
- از تصاویر مناسب روی پرده نمایش برای آموزش انواع و طرز کار موتور استفاده کنید.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث های کلاسی هنجریان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت های ساخت یافته (تحقیق کنید، بحث کنید و...) که در کتاب عنوان شده استفاده کنید.
- اجزای مورد بحث موتور را به تعداد گروه ها تهیه نموده و روی میز گروه ها قرار دهید.
- همزمان با توضیح در مورد هر قطعه از هنجریان بخواهید آن قطعه را بررسی نموده و درمورد آن در گروه بحث کنند.
- برای آموزش طرز کار سیستم جرقه زنی از انیمیشن مناسب استفاده کنید.
- تعدادی نی و لیوان در اختیار گروه ها 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 اهرم ها، میله های رابط و دریچه گاز را براتور را نشان دهید. از گروه ها 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.

### عیب یابی موتورهای سبک بنزینی

- برای آموزش نکات زیر را مد نظر قرار دهید:
- این آموزش را در کارگاه ارائه نمایید.
- پیشنهاد می شود از سم پاش فرغونی و یا پستی با توجه به امکانات موجود استفاده شود.
- در حین انجام کار طبق چک لیست به هر هنجرو و گروه نمره بدهید.
- با طرح سؤال در مورد عوامل مؤثر در روشن شدن موتورهای احتراقی در کلاس و سپس ارجاع هنجریان 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 پستی 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 گروه ها 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 گروه ها بخواهید قطعات را به طور مرتب در محل مناسب کنار هم قرار دهند..
- پیچ های 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 سوپاپ ها فنر و خار و سوپاپ ها را جداگانه کنار هم قرار دهید.
- برای شست و شوی 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 اندازه گیری هر یک از اجزای بیرونی موتور به گروه ها 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 اندازه گیری دوپهنی سیلندر با میکرومتر داخلی و یا ساعت اندازه گیری قطر سیلندر را کمی پایین تر از لبه بالایی در دو نقطه عمود بر هم اندازه گیری 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 جابه جایی آن در گاید سوپاپ در دو نقطه عمود بر هم اندازه گیری کنید.
- قطر پیستون را در دامنه پیستون اندازه گیری نمایید.
- لقی رینگ ها روی پیستون و داخل سیلندر را با فیلر کنترل کنید.
- قطر تکیه گاه های ثابت و متحرک میل لنگ را در دو نقطه عمود بر هم اندازه گیری کرده و اختلاف آنها را با مقدار استاندارد مقایسه کنید.
- سلامت بلبرینگ ها میل لنگ 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 جمع‌کن برای جازدن پیستون استفاده کنید.
- در صورت نیاز اقدام به فیلرگیری سوپاپ‌ها نمایید.
- در موقع جا زدن میل سوپاپ به تایمینگ 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 ادتیوهای 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، ۲۰W-۴۰، ۱۵W۴۰، SAE باید نتیجه آزمایش ۲۰W-۵۰ باشد.

تحقیق کنید



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

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

- **سوئیچ:** قطع و وصل کردن سیستم جرّقه موتور و برق موتور
- **بوبین:** تولید برق به کمک فلکه برق برای سیستم برق
- **صفحه نگه دارنده بوبین‌ها:** یک صفحه آلومینیومی است که مجموعه بوبین‌ها پلاتین و در بعضی مدل‌ها خازن بر روی آن قرار می‌گیرد.
- **پلاتین:** وظیفه پلاتین قطع و وصل کردن برق سیستم جرّقه‌زنی 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 بوبین‌ها 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 جرّقه 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 جرّقه کوئل به داخل سیلندر می‌باشد.

تحقیق کنید



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

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 گازدور 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.

گفت‌وگوی کلاسی



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

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.



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.



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.



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.



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

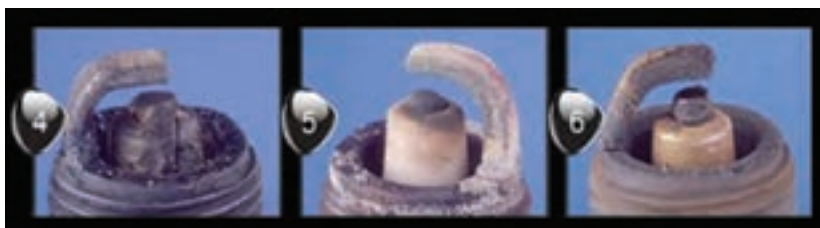
**ظاهر سر شمع:** نوک چینی عایق سفید متمایل به خاکستری یا زرد متمایل به خاکستری تا قهوه‌ای باشد، گویای این است که موتور میزان است، دامنه حرارتی شمع صحیح می باشد سیستم سوخت و برق موتور تنظیم است موتور ریپ نمی زند و ساسات درست عمل می کند. اثری از مکمل های سربی بنزین و یا سایر ترکیبات متعلقه روغن موتور روی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

بحث کنید



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

**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.

تحقیق کنید



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

پاسخ:

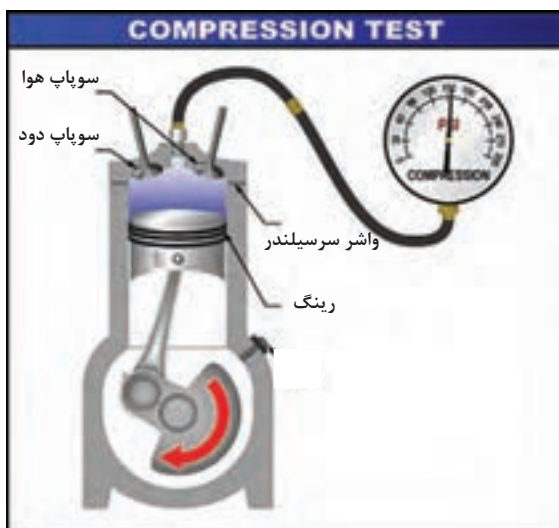
**تست مدار اولیه:** اگر سر مثبت کوئل رو به منفی باطری و سر منفی کوئل را با یک لامپ ۱۲ ولت سری کرده و به سر مثبت باطری وصل کنیم، لامپ باید روشن بشود. **تست مدار ثانویه:** یک سیم از سر مثبت باطری می گیریم و به ورودی کوئل وصل می کنیم و بعد از سر منفی کوئل سیمی رو خارج می کنیم و نزدیک سر منفی باطری نگه می داریم از برج کوئل سیمی رو خارج می کنیم و با فاصله حدود ۵/۰ 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.

گفت و گوی  
کلاسی



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. دریاچه



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 مقداری 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 «نشتی» چیست؟

آزمون «نشتی سیلندر» مشابه تست کمپرس بوده و نشانگر آب‌بندی سیلندر است، با این تفاوت که به جای فشار، عدم (فقدان) فشار را اندازه‌گیری می‌کند. در تست نشتی، 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 کوپلینگ سیم‌پیچی شده به نشتی سنج متصل می‌شود و به سوراخی که شمع در آن قرار می‌گیرد بسته می‌شود. سپس هوای تحت فشار (80 تا 90 psi) به سیلندر دمیده می‌شود. بعد از گذشت زمان می‌توان به‌وجود نشتی 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 نمونه 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	بالتر 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

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

## ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن اجزای داخلی 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
۲	پیاده کردن اجزای داخلی موتورهای سبک بنزینی	ابزار، مواد، تجهیزات: موتور سبک بنزینی، کتابچه راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار عمومی مکانیک، مولتی متر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات موتور را پیاده می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات موتور را پیاده می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از قطعات موتور را پیاده می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نفره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: عیب‌یابی موتورهای سبک بنزینی								نام هنرجو
	.....	.....	.....	پیاده کردن محفظه هندل	پیاده کردن کاربراتور	پیاده کردن اهرم‌های گاز و گاورنر	پیاده کردن هواکش	پیاده کردن باک	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	

## ارزشیابی مرحله کاری کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن

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
۳	کنترل قطعات موتور بعد از پیاده کردن	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 عیوب قطعات را تعیین می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب قطعات را تعیین می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عیوب قطعات را تعیین می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

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



## 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 فلاپیول و کوئل	نصب اجزای بیرونی موتور	فیلر گیری سوپاپ ها	بستن سرسیلندر	جمع کردن سوپاپ ها	جا زدن پیستون در سیلندر		نصب رینگ ها روی پیستون
										.....
										.....
										.....
										.....

## 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.
- هرگروه 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 درمورد 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 نماید.
- 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



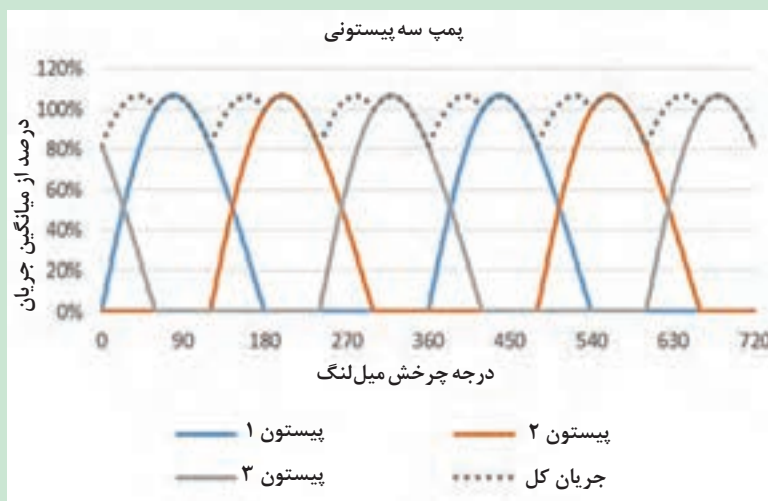
پاسخ: این پمپ توسط یک پیستون که با نیروی دست جابه‌جا می‌شود کار می‌کند. موقع بیرون کشیدن این پیستون هوا را از طریق یک دریچه یک طرفه از بیرون به داخل می‌کشد. هنگام داخل رفتن، این پمپ هوا را از داخل پیستون «جابه‌جا» می‌کند. این پمپ تشکیل شده است از سیلندر، پیستون، سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی. سطح پیستون 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 می گردد و سیال محبوس در محفظه و تحت فشار پیستون به مجرای خروجی انتقال می یابد. سیلندر باید به نحوی آب بندی 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 می شود. در حرکت برگشت پیستون فشار مایع پایین می آید و هوای فشرده داخل مخزن، مقدار مایعی را که در حرکت رفت وارد مخزن شده بود به خارج می فرستد.

گفت و گوی  
کلاسی



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



نمودار ۱- تأثیر افزایش تعداد سیلندر بر یکنواختی خروجی پمپ

پاسخ: همان طور که از نمودار پیداست هر یک از پیستون ها دارای یک تناوب مشخصی در ارسال مایع هستند و در بازه ای از این تناوب میزان خروجی آنها صفر می شود. این موضوع با بررسی جریان هر پیستون که با رنگ های آبی، نارنجی و خاکستری مشخص شده است قابل بررسی است. برای از بین بردن این اثر یکی از راه ها افزایش تعداد پیستون ها می باشد که همان طور 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 می توان 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 پیش نیاز 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 قرارگیرد. 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

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

نمونه چک‌لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه پمپ								نتایج شایستگی فنی از نمره ۳
	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، پرس 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 ۳ نمره
	پیاده کردن دیافراگم پمپ	پیاده کردنسوپای‌های پمپ دیافراگمی	پیاده کردن اجزای رگولاتور مدل بر تولینی	پیاده کردن رگولاتور مدل کم‌نت	پیاده کردن رینگ، پیستون و شاتون پمپ دیافراگمی	پیاده کردن سوپای‌های پمپ پیستونی	پیاده کردن مکند پمپ پیستونی	پیاده کردن میل‌لنگ و پیستون‌های پمپ پیستونی	
.....									
.....									
.....									
.....									

## ارزشیابی مرحله کاری تعمیر یا تعویض قطعه معیوب

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
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: سم پاش های تراکتوری و موتور، پمپ پیستونی، پمپ دیافراگمی، رگولاتور مدل کمند، رگولاتور مدل بر تولینی، تراکتور، گاردان مخصوص سم پاش، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایر لور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش چوبی، پرس هیدرولیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب قطعات داخلی پمپ سم پاش را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب قطعات داخلی پمپ سم پاش را تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب قطعات داخلی پمپ سم پاش را تعیین می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض قطعه معیوب									نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	تعویض روغن و هواگیری پمپ	کنترل دیافراگم	کنترل دیافراگم رگولاتور مدل کمند	کنترل دیافراگم رگولاتور مدل بر تولینی	عیوب یابی پیستون، رینگ و شاتون و بلبرینگ ها	کنترل پوسته پمپ و پوش پیستون	کنترل سوپاپ های 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 کمیت، 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	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده								
	نصب و تنظیم سوپاپ‌های پمپ پیستونی	نصب و تنظیم دیافراگم و کاسه باد	نصب رگولاتور مدل برنولینی	نصب رگولاتور مدل کمیت	نصب سوپاپ‌ها و درپوش آنها	نصب درپره‌های جلو و عقب	جا زدن پیستون	نصب میل لنگ و کاسه نمد	نصب رینگ و شاتون روی پیستون

## فصل ۲

### تعمیر دروگرهای علوفه

## تعمیر دروگر استوانه‌ای

جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۴۰	۲۴	۱۶	

### ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر دروگر استوانه‌ای، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. با توجه به سادگی کاربرد و ارزان بودن انواع سوار دروگر استوانه‌ای و همچنین به دلیل اینکه این نوع دروگر در ایران تولید می‌شود و مورد استقبال کشاورزان ایرانی نیز قرار گرفته است در این واحد یادگیری، مطالب مربوط به باز و بستن و تعمیر دروگر بر مبنای دروگر استوانه‌ای ZWEEGERS مدل PZ-CM۱۶۵ نوشته شده است. با این حال انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش تعمیر این دروگر و با کمی دقت و تهیه کتابچه‌های تعمیراتی و قطعات دروگرهای استوانه‌ای و بشقاب‌های دیگر بتوانند آنها را نیز تعمیر کنند.

مطالب این واحد یادگیری به گونه‌ای تدوین شده است که شامل کلیه نکات مربوط به باز کردن، عیب‌یابی اولیه، عیب‌یابی بعد از باز کردن و نهایتاً بستن و تنظیم ماشین می‌باشد و هنرجویان می‌توانند با مطالعه کتاب و انجام مراحل توصیه شده، تعمیر این دستگاه را فرا بگیرند.

## ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی، کتاب راهنمای تعمیر دروگر استوانه‌ای، دروگر استوانه‌ای (ترجیحاً با سیستم انتقال قدرت تسمه‌ای)، جعبه‌ابزار عمومی مکانیک به همراه ابزار کامل، ست کامل بلبرینگ‌های دروگر، واشرکاغذی

## اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی دروگر استوانه‌ای را شناسایی نماید.
- اجزای انتقال قدرت به جعبه‌دنده را عیب یابی کند.
- اجزای انتقال قدرت به جعبه‌دنده را پیاده کند.
- اجزای انتقال قدرت به جعبه‌دنده را بعد از کنترل و رفع عیب نصب کند.
- اجزای انتقال قدرت به استوانه‌ها را عیب یابی کند.
- اجزای انتقال قدرت به استوانه‌ها را پیاده کند.
- اجزای انتقال قدرت به استوانه‌ها را بعد از کنترل و رفع عیب نصب کند.
- مجموعه قطعات مرتبط با استوانه‌ها را عیب یابی کند.
- مجموعه قطعات مرتبط با استوانه‌ها را پیاده کند.
- مجموعه قطعات مرتبط با استوانه‌ها را بعد از کنترل و رفع عیب نصب کند.
- دروگر را بعد از تعمیر راه‌اندازی و ارزیابی کند.

## بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر دروگر استوانه‌ای

پیشنهاد می‌شود پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر دروگر استوانه‌ای 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 دروگر استوانه ای	اول	تعمیر قطعات انتقال قدرت به جعبه دنده	عیوب قطعات انتقال قدرت دروگر استوانه ای پیاپی کردن قطعات انتقال قدرت به جعبه دنده سوار کردن قطعات انتقال قدرت دروگر استوانه ای	نمایش فیلم آموزشی، بازدید از مراکز تعمیراتی، تهیه و جمع آوری مجموعه ای از قطعات معیوب به عنوان نمونه
	دوم سوم	تعمیر جعبه دنده	عیوب جعبه دنده پیاپی کردن اجزای جعبه دنده پیاپی کردن محور ورودی دروگر استوانه ای باز کردن محور افقی جعبه دنده سوار کردن محور افقی جعبه دنده تنظیم کردن چرخ دنده های مخروطی محور افقی نسبت به چرخ دنده های سر محور استوانه ها بستن محور ورودی	نمایش فیلم آموزشی، بازدید از مراکز تعمیراتی، تهیه و جمع آوری مجموعه ای از قطعات معیوب به عنوان نمونه
	چهارم پنجم	تعمیر استوانه ها و متعلقات آنها	عیوب قطعات انتقال قدرت به استوانه دروگر باز کردن استوانه ها جمع کردن قطعات مربوط به تویی جمع کردن متعلقات محور استوانه و سوار کردن آن سوار کردن استوانه ها	نمایش فیلم آموزشی، بازدید از مراکز تعمیراتی، تهیه و جمع آوری مجموعه ای از قطعات معیوب به عنوان نمونه

## 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

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- بهتر است برای این منظور دستگاه را به محلی سرپوشیده که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است منتقل کنید.
- پیشنهاد می شود در محل آموزش به تعداد کافی صندلی قرار دهید تا هنرجویان دور دستگاه تجمع نکنند.
- چیدمان صندلی ها به گونه ای باشد که تمام هنرجویان نسبت به فعالیت انجام گرفته دید و تسلط کامل داشته باشند.
- نمایش فیلم ها و انیمیشن های کوتاه برای آموزش می تواند مؤثر باشد.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت های 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.
- قبل از اقدام به تعمیرات روی ماشین نکات زیر را مدنظر قرار دهید:
  - دروگر را به تعمیرگاه مناسب منتقل کنید و در محل سرپوشیده آن را تعمیر کنید.
  - حتماً از هنرجویان بخواهید شست و شوی اولیه دروگر را انجام دهند.
- از هنرجویان بخواهید پیچ هایی را که باز می کنند را از نظر اندازه، شکل دنده، داشتن واشر فنری، واشر تنظیم و غیره بررسی کنند تا در موقع بستن قطعات به اشتباه نیفتند. شاید لازم باشد برخی از نکات را که در حین باز کردن با آنها برخورد می کنند را یادداشت نمایند به همین دلیل همراه داشتن دفتر فعالیت های کارگاهی می تواند در رسیدن به اهداف آموزشی مؤثر باشد. تهیه فیلم و عکس از مراحل تعمیرات نیز می تواند در بازآموزی مطالب مؤثر باشد.
- از هنرجویان بخواهید پیچ و مهره های باز شده را در صورتی که مشابه یکدیگرند در یک ظرف قرار دهند. برخی از قطعات ممکن است از نظر ظاهر یکسان بوده ولی جنس مختلفی داشته باشند.
- قبل از جدا کردن قطعات از هنرجویان بخواهید نحوه قرار گرفتن آنها را در کنار هم به خاطر بسپارند.
- ابتدا خود یک بار تعمیرات را انجام دهید و سپس از گروه ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه ها اجازه پرسش و اظهار نظر دهید و از گروه بخواهید به سؤالات مطرح شده پاسخ دهند.

■ چک لیست ارزشیابی را هنگام کار در اختیار داشته باشید و در هنگام انجام عملیات نمرات هنجاریان را ثبت کنید.

## راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

چگونه می‌توان گشاد شدن جا خار محور محرک را بدون پیاده کردن آن تعیین نمود؟

گفت‌وگوی  
کلاسی



پاسخ: برای این منظور می‌توان بعد از پیاده کردن تسمه‌ها، پولی را از دو طرف با دست گرفته و به‌طرفین حرکت داد. در صورت مشاهده لقی در حرکت پولی می‌توان نتیجه گرفت که جا خار گشاد شده است.

در صورتی که در حین باز کردن مهره، محور چرخ تسمه همراه با حرکت آچار بچرخد، چه باید کرد؟

پرسش  
کلاسی



پاسخ: در صورتی که در حین باز کردن مهره، محور چرخ تسمه همراه با حرکت آچار بچرخد با استفاده از ثابت نگهداشتن استوانه‌ها می‌توان مهره را باز کرد. برای این منظور باید تسمه‌ها خارج نشده باشد. اگر مهره باز نشد باید میل گاردان را به‌تراکتور وصل کرده و درحالی که محور انتقال نیرو در حالت ترمز است مهره را باز کرد.

در صورتی که پین در محل خود محکم باشد چگونه می‌توان آن را خارج کرد؟

پرسش  
کلاسی



پاسخ: در صورتی که پین در محل خود محکم باشد می‌توان با استفاده از یک میله برنجی که قطر کمتری از پین داشته باشد آن را خارج کرد. برای این منظور میله برنجی را روی سر پین قرار دهید و با چکش به آن ضربه بزنید.

در صورتی که چکش لاستیکی در اختیار نداشته باشیم و بخواهیم با چکش فلزی محور را خارج کنیم، برای جلوگیری از خراب شدن دنده‌های سر محور چه باید کرد؟

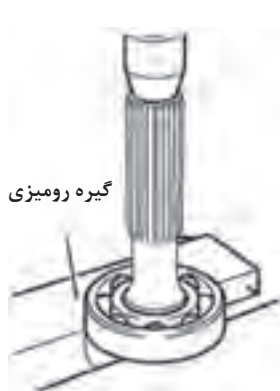
پرسش  
کلاسی



پاسخ: برای این منظور می‌توان با قرار دادن یک قطعه چوب روی سر محور و اعمال ضربه به آن از خرابی سر محور در اثر ضربات جلوگیری کرد.



در صورتی که بلبرینگ همراه با محور خارج شود، چگونه باید آن را از روی محور پیاده کرد؟



پاسخ: در صورتی که بلبرینگ روی محور باقی بماند باید آن را مطابق شکل به گیره بسته و زیر بلبرینگ را مهار کنید. سپس با ضربه چکش مناسب به سر محور، بلبرینگ را از محور جدا کنید. برای این منظور می‌توان از پرس نیز استفاده نمود.



برای انتقال توان به استوانه‌ها از چه اجزایی استفاده شده است. نحوه قرارگیری آنها نسبت به هم چگونه است؟

پاسخ: استوانه‌ها اصلی‌ترین قسمت دروگر استوانه‌ای هستند که پیش‌تر هم در معرض صدمه دیدگی و خراب قرار دارند و هم بیشتر از سایر قطعات نیاز به تعمیر پیدا می‌کنند. هر استوانه دارای یک محور عمودی است که در داخل پوسته استوانه به وسیله بلبرینگ‌ها حمایت می‌شود. انتقال نیرو به این محور از طرق چرخ دنده مخروطی صورت می‌گیرد. در انتهای محور یک تویی به وسیله خار و بلبرینگ‌های استوانه‌ای و کف گرد قرار گرفته است. سینی لغزنده به وسیله سه پیچ آلنی به تویی بسته می‌شود. روی محور عمودی یک فلنج با پیچ‌های خود قفل شو سوار شده است که نگهدارنده تیغه به آن‌ها بسته می‌شوند. بدین ترتیب با چرخش محور افقی جعبه دنده، محور عمودی شروع به چرخش کرده و در نتیجه فلنج روی آن، نگهدارنده‌های تیغه‌ها و تیغه‌ها نیز به گردش در می‌آیند.

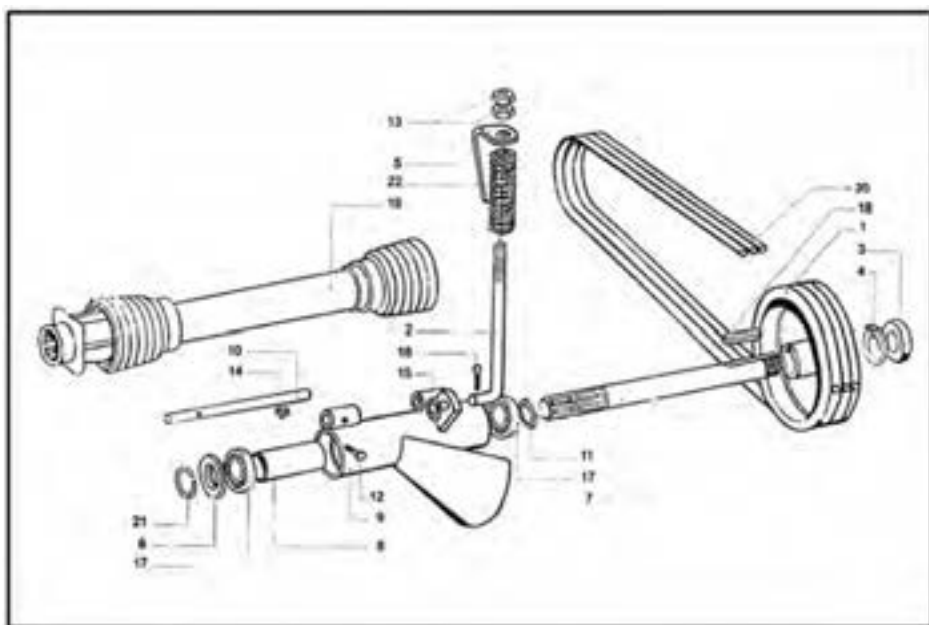


در مورد بلبرینگ‌های ۲RS تحقیق کرده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

بلبرینگ‌های ۲RS بلبرینگ‌هایی هستند که در کارخانه گریس کاری و پلمب می‌شوند و نیاز به روان کاری ندارند.

## اطلاعات تکمیلی مورد نیاز

نقشه و شماره فنی قسمت‌های مختلف دروگر استوانه‌ای



Page: 1					Customer Cn145				
NO.	Part No.	Description	Dim.	QTY.	NO.	Part No.	Description	Dim.	QTY.
1	9040004	V-belt pulley		1					
2	9040012	Tension bolt M16x2		1					
3	9040012	Hex nut M16x2-1		1					
4	9072006	Talk washer 20.3x17.8		1					
5	9010016	Bearing 60mm inner diameter		1					
6	9010016	Steel shaft		1					
7	9020010	Main drive shaft		1					
8	9040001	Spacing tube		1					
9	9012010	Pin input bearing housing		1					
10	9070012	Pin		1					
11	9070012	Shaft 28.5x28.5		1					
-	9070012	Shaft 28.5x28.5		1					
-	9070012	Shaft 28.5x28.5		1					
-	9070012	Shaft 28.5x28.5		1					
12	9040001	Hex bolt 16x1.6		1					
13	9040012	Hex nut M16x2-1		1					
14	9040012	Hex nut M16x2-1		1					
15	9072006	Plain washer 24		1					
16	9010012	Carbon pin 4x28		1					
17	9040012	Roll bearing 6207 2RS		1					
18	9040012	Key 16x16		1					
19	9020011	Pin drive shaft		1					
20	9010012	V-belt 8110		1					
21	9040014	Coupler 405		1					
22	9070010	Pressure spring		1					
23	9040001	Grease nipple 1/4-18		1					

## فصل ۲: تعمیر دروگرهای علوفه

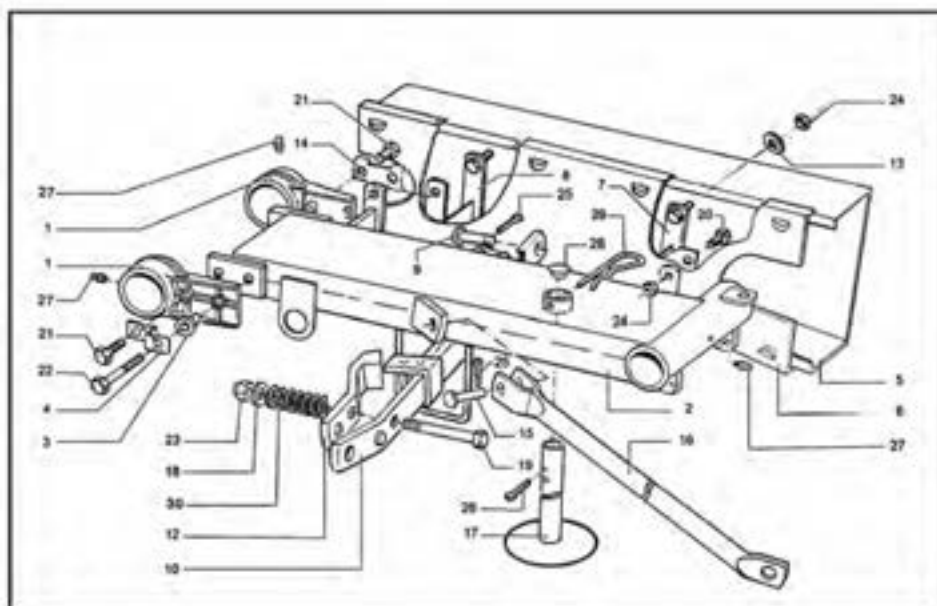
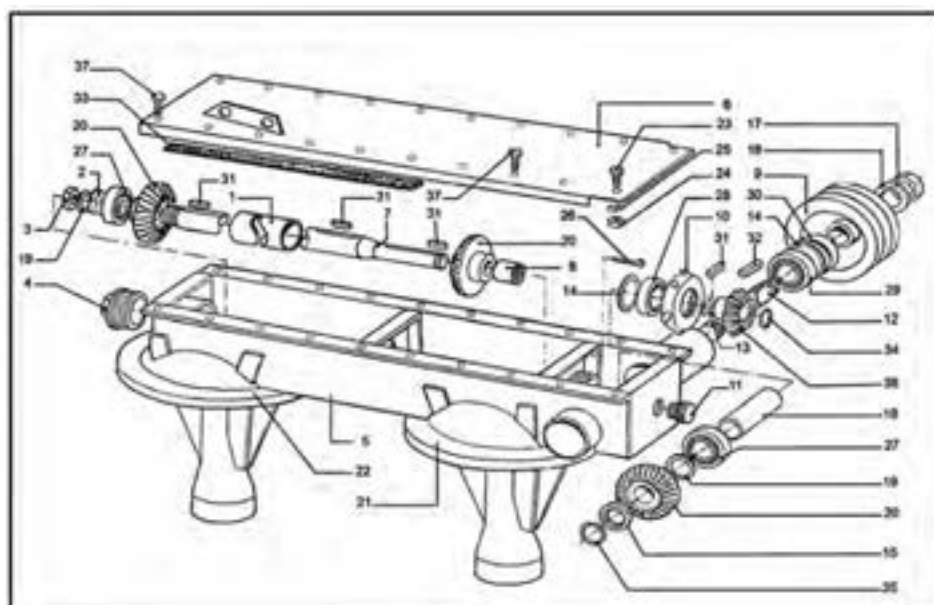


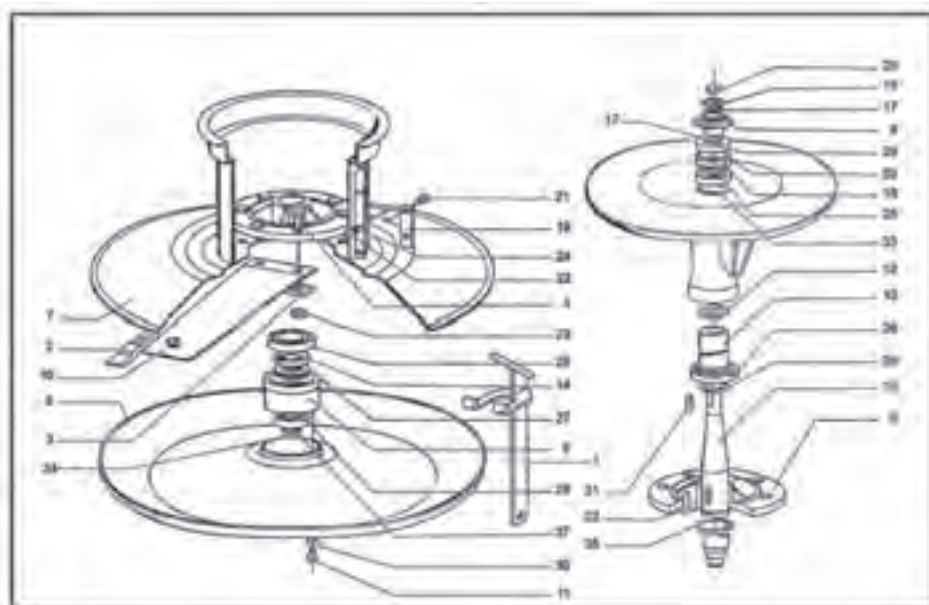
Figure 2

					Exhaustor Cablot				
NO.	Part No.	Description	Qty.	NO.	Part No.	Description	Qty.	NO.	Part No.
1	5012012	Shank	1						
2	5012013	Sub frame	1						
3	5012014	Roller	1						
4	5012015	Roller	1						
5	5012016	Roller	1						
6	5012017	Roller	1						
7	5012018	Roller	1						
8	5012019	Roller	1						
9	5012020	Roller	1						
10	5012021	Roller	1						
11	5012022	Roller	1						
12	5012023	Roller	1						
13	5012024	Roller	1						
14	5012025	Roller	1						
15	5012026	Roller	1						
16	5012027	Roller	1						
17	5012028	Roller	1						
18	5012029	Roller	1						
19	5012030	Roller	1						
20	5012031	Roller	1						
21	5012032	Roller	1						
22	5012033	Roller	1						
23	5012034	Roller	1						
24	5012035	Roller	1						
25	5012036	Roller	1						
26	5012037	Roller	1						
27	5012038	Roller	1						
28	5012039	Roller	1						
29	5012040	Roller	1						
30	5012041	Roller	1						
31	5012042	Roller	1						
32	5012043	Roller	1						
33	5012044	Roller	1						
34	5012045	Roller	1						



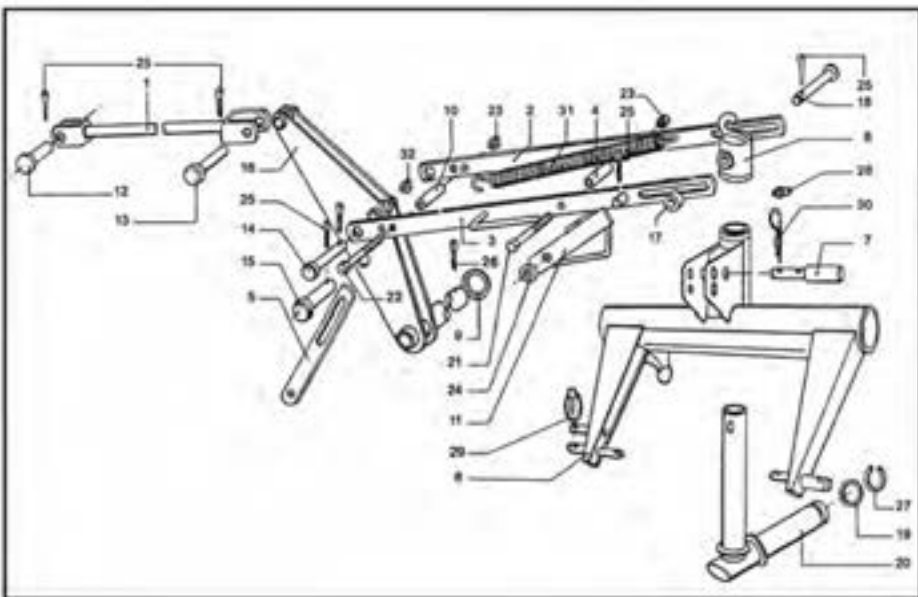
Part 1					Kryzhovskiy Kanton				
Qty	Part No.	Description	Dim.	QTY	SD	Part No.	Description	Dim.	QTY
1	0100000	Shafting tube		1	26	0100000	Shafting tube	64	1
2	0100000	Tab washer		1	27	0100000	Ball bearing 4206	425	1
3	0100000	Hex nut M10 x 1.5	814	1	28	0100000	Ball bearing 4205	425	1
4	0100000	Plug (hydraulic)		1	29	0100000	Ball bearing 4205	425	1
5	0100000	Main frame		1	30	0100000	Oil seal 45x62x7	2160	1
6	0100000	Lock		1	31	0100000	Key AP 1/16	4825	1
7	0100000	Horizontal shaft		1	32	0100000	Key AP 1/16	4845	1
8	0100000	Spacer		1	33	0100000	Roller joint 2.8 m		1
9	0100000	V-belt pulley		1	34	0100000	Circle A 25	471	1
10	0100000	Long nut		1	35	0100000	Circle A 25	471	1
11	0100000	Plug (hydraulic)		1	36	0100000	Revel piston		1
12	0100000	Input shaft		1	37	0100000	Hex bolt M10 x 1.5 4.8	810	4
13	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
14	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
15	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
16	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
17	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
18	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
19	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
20	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
21	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
22	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
23	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
24	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
25	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
26	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
27	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
28	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
29	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
30	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
31	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
32	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
33	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
34	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
35	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
36	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					
37	0100000	Shaft 25 x 62 x 5		8.8					

## فصل ۲: تعمیر دروگرهای علوفه



Page 4				Continued Cap 14			
Qty	Part No.	Description	Dim.	QTY	Part No.	Description	Dim.
1	10110001	Roller assembly (left)	100	1	10110002	Roller assembly (right)	100
2	10110003	Roller	100	2	10110004	Roller	100
3	10110005	Roller	100	3	10110006	Roller	100
4	10110007	Roller	100	4	10110008	Roller	100
5	10110009	Roller	100	5	10110010	Roller	100
6	10110011	Roller	100	6	10110012	Roller	100
7	10110013	Roller	100	7	10110014	Roller	100
8	10110015	Roller	100	8	10110016	Roller	100
9	10110017	Roller	100	9	10110018	Roller	100
10	10110019	Roller	100	10	10110020	Roller	100
11	10110021	Roller	100	11	10110022	Roller	100
12	10110023	Roller	100	12	10110024	Roller	100
13	10110025	Roller	100	13	10110026	Roller	100
14	10110027	Roller	100	14	10110028	Roller	100
15	10110029	Roller	100	15	10110030	Roller	100
16	10110031	Roller	100	16	10110032	Roller	100
17	10110033	Roller	100	17	10110034	Roller	100
18	10110035	Roller	100	18	10110036	Roller	100
19	10110037	Roller	100	19	10110038	Roller	100
20	10110039	Roller	100	20	10110040	Roller	100
21	10110041	Roller	100	21	10110042	Roller	100
22	10110043	Roller	100	22	10110044	Roller	100
23	10110045	Roller	100	23	10110046	Roller	100
24	10110047	Roller	100	24	10110048	Roller	100
25	10110049	Roller	100	25	10110050	Roller	100
26	10110051	Roller	100	26	10110052	Roller	100
27	10110053	Roller	100	27	10110054	Roller	100
28	10110055	Roller	100	28	10110056	Roller	100
29	10110057	Roller	100	29	10110058	Roller	100
30	10110059	Roller	100	30	10110060	Roller	100
31	10110061	Roller	100	31	10110062	Roller	100





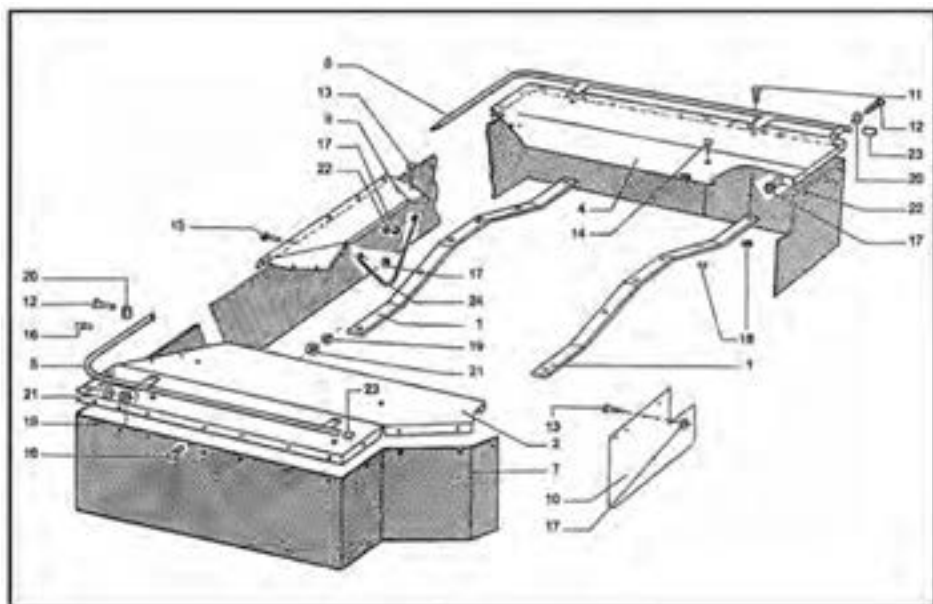
Page: 5

Customize Config

NO.	Part No.	Description	Qty	QTY	NO.	Part No.	Description	Qty	QTY
1	30120117	Lift tube	1						
2	30120113	Lift link	1						
3	30120110	Lift link with pin	1						
4	30400093	Spacer	1						
5	30120116	Lift link	1						
6	30120117	Hitch frame	1						
7	30120117	Pin	1						
8	30120114	Cap	1						
9	30120114	Washer	1						
10	30400094	Spacer	1						
11	30120116	Locking lever	1						
12	30200083	Pin 10/40	1						
13	30200084	Pin 10/34	1						
14	30400087	Hex bolt M10 x 2/30	301	1					
15	30200083	Pin 20/34	1						
16	30120110	Lift pivot bracket	1						
17	30400017	Bushing	1						
18	30200084	Pin 10/30	1						
19	30120110	Ring 10.5 x 7.5 x 4	1						
20	30120111	Pivot standard	1						
21	30400036	Hex bolt M10 x 100-8.8	301	1					
22	30400037	Hex bolt M10 x 20-8.8	301	1					
23	30400038	Hex nut M10 x 8.8	304	1					
24	30120110	Pin washer 12 x 24 x 4	1						
25	30400012	Cotter pin 4 x 90	34	5					
26	30400008	Cotter pin 3 x 40	34	1					
27	30400017	Cotter pin 4 x 90	471	1					
28	30400082	Grease nipple 4 x 1/8	71412	1					
29	30200083	Lock pin	1						
30	30400082	Spring clip	1						
31	30400086	Extension spring	1						
32	30400082	Hex nut M10 x 8.8	304	1					



## فصل ۲: تعمیر دروگرهای علوفه



Page: 6					Cyclomaster Cml65				
S/N	Part No.	Description	Qty	QTY	S/N	Part No.	Description	Qty	QTY
1	50740155	Bracket	2						
2	50209168	Panel	1						
3	40000040	Guard	1						
4	50209168	Panel	1						
5	30129113	Bracket	1						
6	30129113	Bracket	1						
7	C2420000	Guard	1						
8	A0000041	Guard complete	1						
9	50129113	Panel	1						
10	50240170	Panel	1						
11	51002004	Hex bolt M10 x 9-30-8.8	215	6					
12	51001803	Hex bolt M8 x 25-21-8.8	313	2					
13	51001803	Hex bolt M8 x 20-15-8.8	313	7					
14	51002001	Hex bolt M10 x 20-8.8	313	4					
15	51001810	Hex bolt M8 x 20-8.8	313	2					
16	51001803	Hex bolt M8 x 15-8.8	313	27					
17	51841801	Hex nut M8 x 25-8	314	8					
18	51841801	Hex nut M10 x 5-8	314	8					
19	51841801	Hex nut M8 x 1-8	314	29					
20	51720026	Washer 5/16"x3/4"	6						
21	51720026	Washer 5/8"x1"	29						
22	51841801	Spring washer 8	126	6					
23	51841801	Cap (spline)	2						
24	50280007	Brace	1						

این واحد یادگیری دارای ۵ مرحله کاری می‌باشد.

**۱** راه اندازی و عیب‌یابی اولیه دروگر استوانه‌ای

**۲** پیاده کردن قطعه معیوب

**۳** تعمیر یا تعویض قطعه معیوب

**۴** بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده

**۵** راه اندازی 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 به صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون‌برگ‌های 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 پیش نیاز 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 چک‌لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

## ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و عیب یابی اولیه دروگر استوانه‌ای

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
۱	راه اندازی و عیب یابی اولیه دروگر استوانه‌ای	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب دروگر استوانه‌ای قبل از تعمیر را تعیین می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب دروگر استوانه‌ای قبل از تعمیر را تعیین می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عیوب دروگر استوانه‌ای قبل از تعمیر را تعیین می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: راه اندازی و عیب یابی اولیه دروگر استوانه‌ای									نام هنرجو
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	تعیین عیوب استوانه‌ها	تعیین عیوب جعبه‌دنده	تعیین عیوب قطعات انتقال قدرت به جعبه‌دنده	
										.....
										.....
										.....
										.....

## ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن قطعه معیوب

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
۲	پیاده کردن قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، گریس EP، روغن دان، گریس پمپ، تایلر لور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، آچار شلاقی، آچار مهره های گرد، پرس هیدرولیک، فولی کش، کاغذ واشربری، سوراخ کن زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات دروگر استوانه ای را پیاده می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات دروگر استوانه ای را پیاده می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از قطعات دروگر استوانه ای را پیاده می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب							نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	پیاده کردن تسمه و چرخ تسمه	پیاده کردن حفاظ داخلی تسمه	پیاده کردن محور محرک (محور چرخ تسمه بزرگ و متملقات آن)	پیاده کردن محور ورودی جعبه دنده	پیاده کردن محور افقی جعبه دنده	پیاده کردن استوانه ها	پیاده کردن سینی دروگر عمودی	پیاده کردن قطعات روی محور .....
.....								
.....								
.....								
.....								

## ارزشیابی مرحله کاری تعمیر یا تعویض قطعه معیوب

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
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، گریس EP، روغن دان، گریس پمپ، تایر لور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، آچار شلاقی، آچار مهره های گرد، پرس هیدرولیک، فولی کش، کاغذ و اشربری، سوراخ کن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب قطعات دروگر استوانه ای را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب قطعات دروگر استوانه ای را تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب قطعات دروگر استوانه ای را تعیین می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض قطعه معیوب								نام هنر جو
	تعیین عیوب توی استوانه	تعیین عیوب چرخ دنده ها	تعیین عیوب جعبه دنده	تعیین عیوب کاسه نمد	تعیین عیوب بلبرینگ ها	تعیین عیوب پوسته محور محور	تعیین عیوب چرخ تسمه	تعیین عیوب حفاظ استوانه ها	
									.....
									.....
									.....
									.....

## 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: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، گریس EP۰، روغن دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، آچار شلاقی، آچار مهره های گرد، پرس هیدرولیک، فولی کش، کاغذ واشربری، سوراخ کن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات دروگر استوانه ای را نصب کرده و تنظیم می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات دروگر استوانه ای را نصب کرده و تنظیم می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات دروگر استوانه ای 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								نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	سوار کردن قطعات توتی	سوار کردن قطعات روی محور عمودی	سوار کردن سینی لغزنده و نگهدارنده تیغه ها	جعبه دنده سوار کردن محور ورودی مخروطی	تنظیم چرخ دنده های	سوار کردن محور افقی جعبه دنده	نصب چرخ تسمه و تسمه ها	نصب محور محرک	
.....									
.....									
.....									
.....									

## ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و ارزیابی نهایی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره‌دهی)	نمره
۵	راه اندازی و ارزیابی نهایی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب بعد از تعمیر دروگر استوانه‌ای را تعیین می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب بعد از تعمیر دروگر استوانه‌ای را تعیین می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب بعد از تعمیر دروگر استوانه‌ای را تعیین می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: راه اندازی و ارزیابی نهایی								نام هنرجو	
	.....	.....	.....	.....	کنترل نشتی‌ها	بررسی صداها	کنترل لرزش و حرکات جانبی	کنترل کارکرد دروگر		راه اندازی دروگر استوانه‌ای
										.....
										.....
										.....
										.....

## تعمیر دروگر شانه ای

جمع	عملی	نظری	مدت زمان آموزش
۲۰	۱۲	۸	

### ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر دروگر شانه ای، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین های کشاورزی تدوین گردیده است. با توجه به اینکه شانه برش این نوع دروگر در ماشین های مدرن امروزی به خصوص کمباین ها مورد استفاده قرار می گیرد و شانه های برش در تمام ماشین ها تقریباً ساختار یکسانی دارد، در این واحد یادگیری به آن پرداخته شده است. در این واحد یادگیری، مطالب مربوط به باز و بستن و تعمیر شانه برش دروگر شانه ای نوشته شده است. با این حال انتظار می رود هنرجویان پس از آموزش تعمیر این دروگر و با کمی دقت و تهیه کتابچه های تعمیراتی و قطعات ماشین های دارای شانه برش دیگر بتوانند آنها را نیز تعمیر کنند.

مطالب این واحد یادگیری به گونه ای تدوین شده است که شامل کلیه نکات مربوط به باز کردن، عیب یابی اولیه، عیب یابی بعد از باز کردن و نهایتاً بستن و تنظیم ماشین می باشد و هنرجویان می توانند با مطالعه کتاب و انجام مراحل توصیه شده، تعمیر این دستگاه را فرا بگیرند.

### ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی، کتاب راهنمای تعمیر دروگر شانه ای، دروگر شانه ای، تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، خوک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، سنگ رومیزی مخروطی یا معمولی، انبر پرچ کاری، سنگ فرز



## اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی دروگر شانه‌ای را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی شانه برش را شناسایی نماید.
- قطعات شانه برش را عیب‌یابی کند.
- قطعات شانه برش را تنظیم کند.
- قطعات شانه برش را تعمیر یا تعویض کند.

## بودجه بندی واحد یادگیری تعمیر دروگر شانه‌ای

پیشنهاد می‌شود پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر دروگر شانه‌ای را در قالب فرم زیر به‌ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	فعالیت‌های تکمیلی
تعمیر دروگر شانه‌ای	اول	عیوب متداول در شانه برش	اجزای شانه برش تنظیم نبودن تطابق تیغه تنظیم نبودن پشت بند تیغه‌ها تنظیم نبودن گیره تنظیم نبودن سر شانه برش تنظیم نبودن فاصله لب انگشتی کند شدن تیغه‌ها شکستن تیغه‌ها کند شدن صفحه انگشتی	نمایش فیلم آموزشی، تهیه و جمع‌آوری مجموعه‌ای از قطعات معیوب به‌عنوان نمونه
	دوم	تنظیمات متداول در شانه برش	تنظیم تطابق تیغه تنظیم تطابق شانه برش تنظیم فاصله لب انگشتی تنظیم فاصله بین گیره و تیغه تنظیم لقی سر شانه برش	نمایش فیلم آموزشی
	سوم	تعمیر شانه برش	تیزکردن تیغه‌ها تعویض تیغه‌ها تعویض صفحه انگشتی	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

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- بهتر است برای این منظور دستگاه را به محلی سرپوشیده که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است منتقل کنید.
- پیشنهاد می شود در محل آموزش به تعداد کافی صندلی قرار دهید تا هنرجویان دور دستگاه تجمع نکنند.
- چیدمان صندلی ها به گونه ای باشد که تمام هنرجویان نسبت به فعالیت انجام گرفته دید و تسلط کامل داشته باشند.
- نمایش فیلم ها و انیمیشن های کوتاه برای آموزش می تواند مؤثر باشد.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت های 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.
- قبل از اقدام به تعمیرات روی ماشین نکات زیر را مدنظر قرار دهید:
  - دروگر را به تعمیرگاه مناسب منتقل کنید و در محل سرپوشیده آن را تعمیر کنید.
  - حتماً از هنرجویان بخواهید شست و شوی اولیه دروگر را انجام دهند.
- از هنرجویان بخواهید پیچ هایی را که باز می کنند را از نظر اندازه، شکل دنده، داشتن واشر فنی، واشر تنظیم و غیره بررسی کنند تا در موقع بستن قطعات به اشتباه نیفتند. شاید لازم باشد برخی از نکات را که در حین باز کردن با آنها برخورد می کنند را یادداشت نمایند به همین دلیل همراه داشتن دفتر فعالیت های کارگاهی می تواند در رسیدن به اهداف آموزشی مؤثر باشد. تهیه فیلم و عکس از مراحل تعمیرات نیز می تواند در بازآموزی مطالب مؤثر باشد.
- از هنرجویان بخواهید پیچ و مهره های باز شده را در صورتی که مشابه یکدیگرند در یک ظرف قرار دهند. برخی از قطعات ممکن است از نظر ظاهر یکسان بوده ولی جنس مختلفی داشته باشند.
- قبل از جدا کردن قطعات از هنرجویان بخواهید نحوه قرار گرفتن آنها را در کنار هم به خاطر بسپارند.

## فصل ۲: تعمیر دروگرهای علوفه

- ابتدا خود یک بار تعمیرات را انجام دهید و سپس از گروه‌ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه‌ها اجازه پرسش و اظهار نظر دهید و از گروه بخواهید به سؤالات مطرح شده پاسخ دهند.
- چک لیست ارزشیابی را هنگام کار در اختیار داشته باشید و در هنگام انجام عملیات نمرات هنجریان را ثبت کنید.
- قبل از اقدام به هر تنظیم بایستی نکات ایمنی مربوطه را رعایت نمود.
- برخورد شانه برش به شخص یا حیوان، به خصوص در هنگام کار، خطرناک است.
- برای انجام هر کاری روی دروگر محور انتقال نیرو را متوقف و موتور را خاموش کنید.
- هرگز در حین کار دروگر سعی نکنید علوفه جمع شده در جلو شانه برش را تمیز کنید.
- از روغن کاری دروگر در حین کار جداً خودداری نمایید.
- محور توان دهی را فقط مطابق با سرعت متعارف قید شده در روی آن به کار اندازید تا از صدمه رسیدن به شما و دروگر جلوگیری شود.

## راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

گفت و گوی  
کلاسی



شکل ۶۴ مراحل بریده شدن در یک شانه برش را در حالتی که لبه انگشتی در فاصله زیادی از تیغه قرار گرفته است را نشان می‌دهد. درباره آن گفتگو کنید. کم بودن فاصله لب انگشتی چه تأثیری در حرکت تیغه‌ها خواهد گذاشت؟



پاسخ: کم بودن فاصله انگشتی از تیغه متحرک علاوه بر اینکه سبب گیرکردن و ساییده شدن سریع آنها می‌گردد باعث می‌شود قطعات انتقال قدرت نیز به سرعت مستهلک گردند.

جدول عیب‌یابی و رفع عیب دروگر شانه‌ای

عیوب	رفع عیب
۱- یاتاقان داغ می‌کنند: (الف) کم‌روغن کاری شده است. (ب) یاتاقان سفت شده‌اند.	روغن کاری کنید. عوض کنید.
۲- دروگر درو نمی‌کند و شانهٔ برش گیر می‌کند: (الف) انگشتی‌ها شل یا خارج از ردیف هستند. (ب) انگشتی کج شده است. (پ) فاصلهٔ بال انگشتی کم شده است. (ت) نوک انگشتی‌ها کند شده است. (ث) کفی کند شده یا افتاده است. (ج) تیغه کند شده یا ساییده شده است. (چ) تیغهٔ مناسب به کار نبرده‌اید. (ح) تسمه شل است. (خ) ارتفاع برش کم است. (د) تمایل شانه زیاد است. (ذ) تطابق صحیح است. (ر) چلاق‌دست در راستای مستقیم نیست. (ز) تقدم شانه برش صحیح نیست. (ژ) گیره‌ها تنظیم نیستند. (س) پشت‌بندها ساییده شده‌اند.	آنها را محکم و ردیف نمایید. آنها را راست کنید. اندازه را میزان یا انگشتی معیوب را تعویض کنید. انگشتی معیوب را تعویض یا تیز کنید. کفی بیانداژید. تیغه‌ها را تعویض یا تیز کنید. تیغهٔ مناسب شرایط محصول به کار برید. آن را تنظیم کنید. ارتفاع برش را روی کفش‌های داخلی و خارجی تنظیم کنید. زاویهٔ تمایل را تغییر دهید. تطابق را تنظیم کنید. تنظیم کنید. تنظیم کنید. آنها را تنظیم کنید. آنها را عوض کنید.
۳- شانهٔ برش زیاد آزاد می‌شود: (الف) درو نمی‌کند، شانه گیر کرده است. (ب) کفش داخلی خیلی سنگین است. (پ) کفش خارجی خیلی سنگین است. (ت) فشار فنر ضامن کم است.	به موارد بند ۲ مراجعه کنید. وزن روی کفش را میزان کنید. وزن روی کفش را میزان کنید. فشار فنر را تنظیم نمایید.

## فصل ۲: تعمیر دروگرهای علوفه

<p>۴- گیر در کفش داخلی: الف) نوار درو شده از محصول ایستاده خوب جدا نشده است. ب) کفش داخلی خیلی سنگین است. پ) ارتفاع برش خیلی کم است. ت) محصول را پیش از حد به طرف شانه می‌راند. ث) مواد روی قطعات متحرک را می‌گیرد.</p>	<p>۵- گیر در کفش خارجی: الف) کفش خارجی سنگین است. ب) کفی کفش خارجی ساییده شده است.</p>
<p>وزن آن را تنظیم کنید. ارتفاع کفش را تنظیم کنید. میله یا سپر روی کفش داخلی را تنظیم کنید. میله یا سپر روی کفش داخلی را تنظیم کنید.</p>	<p>۶- تیغه می‌شکند: الف) انگشتی‌ها شل یا خارج از ردیف هستند. ب) تیغه و کفی کند است. پ) لنگی خارج از مرکز یا بوش دسته شانه خراب است. ت) تیغه ناصاف یا شکسته است. ث) سرعت دورانی محور توان‌دهی زیاد است. ج) تیغه کج شده است. چ) پشت‌بندها خیلی جلو آمده‌اند. ح) میخ پرچ‌ها شل شده‌اند.</p>
<p>آنها را سفت و ردیف کنید. تیغه را تیز و کفی را تعویض کنید. تعویض کنید. آن را عوض کنید. دوران محور توان‌دهی را در سرعت مشخصه موتور تنظیم نمایید. آن را صاف یا تعویض نمایید. آنها را تنظیم کنید. آنها را عوض کنید.</p>	<p>۷- ضربه و صدا در سیستم رانش: الف) یاتاقان‌های خارج از مرکز را واریسی کنید. ب) سردهسته شانه شل شده است. پ) سرعت محور توان‌دهی درست نیست. ت) تیغه‌ها گیر کرده‌اند. ث) مهره‌ها شل هستند.</p>
<p>تعمیر یا تنظیم کنید. گیره یا پیچ آن را سفت کنید. آن را اصلاح کنید. آنها را شل کنید. آنها را محکم کنید.</p>	<p>۸- ارتفاع برش یکنواخت نیست: الف) شانه برش تراز نیست. ب) کفش خارجی خیلی سبک است. پ) کفش داخلی خیلی سبک است. ت) سرعت پیش روی زیاد است.</p>
<p>تنظیم کفش را واریسی و اصلاح کنید. وزن آن را تنظیم کنید. وزن آن را میزان کنید. از سرعت حرکت تراکتور بکاهید.</p>	

این واحد یادگیری دارای ۵ مرحله کاری می‌باشد.

**۱** راه اندازی و عیب‌یابی اولیه دروگر شانه‌ای

**۲** پیاده کردن قطعه معیوب

**۳** تعمیر یا تعویض قطعه معیوب

**۴** بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده

**۵** راه اندازی 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 به صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون‌برگ‌های 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. 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 عیب یابی اولیه دروگرشانه‌ای

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
۱	راه اندازی و عیب یابی اولیه دروگر شانه‌ای	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر شانه‌ای زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب دروگر شانه‌ای قبل از تعمیر را تعیین می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب دروگر شانه‌ای قبل از تعمیر را تعیین می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عیوب دروگر شانه‌ای قبل از تعمیر را تعیین می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: راه اندازی و عیب یابی اولیه دروگر استوانه‌ای								نام هنرجو	
	.....	.....	.....	.....	تعیین عیوب پشت‌بند تیغه	تعیین عیوب نگهدارنده تیغه	تعیین عیوب چاقوها	تعیین عیوب انگشتی‌ها		تعیین عیوب قطعات انتقال قدرت
										پرهام
										فراز
										مجید
										.....

## ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن 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
۲	پیاده کردن قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه‌ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایلرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات دروگر شانه‌ای را پیاده می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات دروگر شانه‌ای را پیاده می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از قطعات دروگر شانه‌ای را پیاده می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب								نام هنر جو	
	.....	.....	.....	.....	.....	پیاده کردن پشت‌بند تیغه	پیاده کردن انگشتی	پیاده کردن چاقو		پیاده کردن شانه برش
										پرهام
										فراز
										مجید
										.....



## 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: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب قطعات دروگر شانه‌ای را تعیین می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب قطعات دروگر شانه‌ای را تعیین می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب قطعات دروگر شانه‌ای را تعیین می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از نمره ۳	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض قطعه معیوب							نام هنرجو
	تعیین عیوب کفش‌ها	تعیین عیوب چاقوها	تعیین عیوب انگشتی‌ها	تعیین عیوب پشت‌بند تیغه	تعیین عیوب گیره تیغه	.....	.....	
								پرهام
								فراز
								مجید
								.....

## ارزشیابی مرحله کاری بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده

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
۴	بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه‌ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات دروگر شانه‌ای را نصب کرده و تنظیم می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات دروگر شانه‌ای را نصب کرده و تنظیم می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات دروگر شانه‌ای را نصب کرده و تنظیم می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده							نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	سوار کردن شانه برش	سوار کردن چاقوها	سوار کردن و نصب انگشتی‌ها	سوار کردن پشت‌بند تیغه‌ها	.....	.....	.....	
پرهام								
فراز								
مجید								
.....								

## ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و ارزیابی نهایی

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
۵	راه اندازی و ارزیابی نهایی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، گاردان مخصوص دروگر شانه ای زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب بعد از تعمیر دروگر شانه ای را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب بعد از تعمیر دروگر شانه ای را تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب بعد از تعمیر دروگر شانه ای را تعیین می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: راه اندازی و ارزیابی نهایی								نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	راه اندازی دروگر شانه ای	کنترل کارکرد دروگر	کنترل لرزش و حرکات جانبی	بررسی صداها	کنترل نشی ها	.....	.....	.....	
پرهام									
فراز									
مجید									
.....									



## فصل ۳

### تعمیر بسته بندی های علوفه



## تعمیر واحدهای بردارنده و گره زن بسته‌بندهای علوفه

مدت زمان آموزش	نظری	عملی	جمع
	۲۴	۳۶	۶۰

### ساختار کلی واحد یادگیری

باتوجه به اینکه بیشتر ایرادات بسته‌بندهای علوفه در واحدهای بردارنده و گره‌زن آنها اتفاق می‌افتد و در نظر گرفتن محدودیت زمانی در این واحد یادگیری به‌آموزش عیب‌یابی و تعمیرات این واحدها پرداخته شده است. به‌منظور سهولت در آموزش و طبقه‌بندی مطالب آموزشی، این واحد یادگیری به‌چهار قسمت مجزا تقسیم شده است: قسمت اول شامل هد دستگاه، قسمت دوم واحد گره‌زن، قسمت سوم سیستم فرمان گره‌زن و قسمت چهارم سوزن‌ها و مکانیزم فرمان آنها می‌باشد.

در هر قسمت مطالبی در مورد اصول کار و ساختمان آن مطرح شده است. سپس عیب‌یابی هر قسمت همراه با دلایل بروز عیب و نحوه رفع عیب آورده شده است. در ادامه روش بازکردن، بستن و تعمیر و تعویض قطعات مربوط به هر قسمت همراه با فعالیت‌های عملی تشریحی به‌تفصیل بیان شده است.

از آنجا که امکانات موجود در هنرستان‌های کشاورزی بر اساس آمار نشان دهنده وجود حداکثری بیلرهای کلاس مدل مارکنت است در این کتاب به‌جهت امکان اجرا تمرکز بر روی این بیلرها بوده است. در کتاب راهنمای معلم علاوه بر آن جهت افزایش اطلاعات همکاران هنرآموز، روش تعمیرات بیلرهای جاندیر تولید داخل نیز ارائه شده است که می‌توانند از مطالب آن جهت تکمیل مطالب آموزشی استفاده کنند.



نمودار ۱- ساختار کلی واحد یادگیری

## ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

بسته‌بند علوفه، تراکتور، گاردان مخصوص بسته‌بند، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، تایر لور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، خرک، آچار تورکمر، پمپ باد، وسایل تجهیزات شستشوی قطعات، کولیس، گریس، گریس پمپ، اهرم فلزی، کتاب درسی، کتاب راهنمای تعمیرات بسته‌بند، لوازم یدکی

## اهداف توانمندسازی

- اجزاء ساختمانی واحد بردارنده بسته‌بند را شناسایی نماید.
- عیب‌یابی اولیه واحد بردارنده قبل از باز کردن قطعات را انجام داده و روش رفع عیب آن را تشخیص دهد.
- واحد بردارنده را از ماشین جدا کند.
- قطعات واحد بردارنده را پیاده کند.
- قطعات را بعد از باز کردن عیب‌یابی و در صورت لزوم تعمیر یا تعویض کند.
- قطعات را پس از باز کردن بررسی و در صورت لزوم تعمیر یا تعویض کند.
- اجزاء واحد بردارنده را مونتاژ کند.
- واحد بردارنده را روی ماشین سوار کند.
- اجزا ساختمانی واحد گره‌زن بسته‌بند را شناسایی نماید.
- عیب‌یابی اولیه واحد گره‌زن قبل از باز کردن قطعات را انجام داده و روش رفع عیب آن را تشخیص دهد.
- گره‌زن را از روی محور پیاده کند.
- سیستم هدایت‌کننده نخ در گره‌زن را پیاده کند.
- نخ‌گیر گره‌زن را پیاده کند.
- قلاب گره‌زن را پیاده کند.
- قطعات باز شده را پس از بررسی و تعمیر مجدداً روی ماشین سوار کند.
- اجزا ساختمانی قسمت سوزن‌ها را شناسایی نماید.
- عیب‌یابی اولیه قسمت سوزن‌ها قبل از باز کردن قطعات را انجام داده و روش رفع عیب آن را تشخیص دهد.
- قطعات قسمت سوزن‌ها را باز کرده، تعمیر و مجدداً مونتاژ کند.
- اجزا ساختمانی قسمت فرمان دهنده گره‌زن را شناسایی نماید.
- عیب‌یابی اولیه قسمت فرمان دهنده گره‌زن قبل از باز کردن قطعات را انجام داده و روش رفع عیب آن را تشخیص دهد.
- قطعات فرمان دهنده طول بسته را باز کرده، تعمیر و مجدداً مونتاژ کند.
- کلاچ و محور گره‌زن را باز کرده، تعمیر و مجدداً مونتاژ کند.

## بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر سرسیلندر تراکتور

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



### فصل ۳: تعمیر بسته‌بندی‌های علوفه

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا	زمان
تعمیر واحدهای بردارنده و گره‌زن بسته‌بندهای علوفه	اول	تعمیر واحد بردارنده علوفه	اصول کار و ساختمان واحد بردارنده عیب‌یابی اولیه و روش رفع عیب قطعات واحد بردارنده	۸
	دوم	تعمیر واحد بردارنده علوفه	جدا کردن واحد بردارنده از ماشین پیاپی کردن قطعات واحد بردارنده عیب‌یابی قطعات واحد بردارنده بعد از باز کردن تعمیر و مونتاژ قطعات واحد بردارنده	۸
	سوم	تعمیر واحد بردارنده علوفه	تعمیر و مونتاژ قطعات واحد بردارنده نصب واحد بردارنده روی ماشین	۴
		تعمیر گره‌زن	اصول کار و ساختمان گره‌زن عیب‌یابی اولیه و روش رفع عیب قطعات گره‌زن	۴
	چهارم	تعمیر گره‌زن	پیاپی کردن گره‌زن از روی محور باز کردن سیستم هدایت کننده نخ پیاپی کردن نخ گیر پیاپی کردن قلاب گره‌زن	۸
	پنجم	تعمیر گره‌زن	عیب‌یابی قطعات گره‌زن بعد از باز کردن تعمیر و مونتاژ قطعات گره‌زن	۸
	ششم	تعمیر قسمت سوزن‌ها	اصول کار و ساختمان قسمت سوزن‌ها عیب‌یابی اولیه و روش رفع عیب قطعات قسمت سوزن‌ها پیاپی کردن اجزای قسمت سوزن‌ها، عیب‌یابی، تعمیر و مونتاژ قطعات باز شده قسمت سوزن‌ها	۶
		تعمیر ترمز پیستون	اصول کار و ساختمان ترمز پیستون	۲
	هفتم	تعمیر ترمز پیستون	عیب‌یابی اولیه و روش رفع عیب قطعات ترمز پیستون پیاپی کردن اجزای ترمز پیستون، عیب‌یابی، تعمیر و مونتاژ قطعات باز شده قسمت ترمز پیستون	۴
		تعمیر قسمت فرمان‌دهنده گره‌زن	اصول کار و ساختمان قسمت فرمان‌دهنده گره‌زن عیب‌یابی اولیه و روش رفع عیب قطعات فرمان‌دهنده گره‌زن	۴
	هشتم	تعمیر قسمت فرمان‌دهنده گره‌زن	پیاپی کردن قطعات فرمان‌دهنده طول بسته پیاپی کردن کلاچ و محور گره‌زن عیب‌یابی قطعات بعد از باز کردن تعمیر و مونتاژ قطعات فرمان‌دهنده گره‌زن	۸

## محل تشکیل کلاس

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

## موارد پیشنهادی در آموزش این واحد یادگیری

- در آموزش این واحد یادگیری از نمایش فیلم‌ها و کلیپ‌های مرتبط بهره بگیرید.
- به‌آرامی ذهن هنرجویان را به این سمت هدایت نمایید که در پایان فصل قادر خواهند بود واحدهای بردارنده و نخ بندی بسته‌بندهای رایج را تعمیر نمایند.
- تنها به‌نمونه ماشین ارائه شده در کتاب بسنده نکنید و هنرجویان را به سمت نمونه‌های دیگر رایج در منطقه سوق دهید و به آنها گوشزد کنید. با توجه به شباهت‌های زیاد این ماشین‌ها به یکدیگر در صورت فرا گرفتن تعمیرات یک نمونه قادر به تعمیر نمونه‌های مشابه خواهند بود.
- کلاس را با توجه به نفرات کلاس گروه‌بندی کنید تا در مدیریت کلاس و زمان آموزشی و استفاده بهینه از امکانات مدیریت مناسب‌تری داشته باشید.
- نکات آموزشی را در کلاس به بحث بگذارید و بحث را تا رسیدن به نتیجه با هدایت و راهنمایی کنترل کنید.
- در مورد تحقیق‌های خواسته شده از هنرجویان سخت‌گیر باشید و برای آنها بازه زمانی تعیین کنید.
- از هنرجویان بخواهید به تعمیرگاه‌های موجود در منطقه خود مراجعه کرده و در مورد تعمیراتی که روی بسته‌بند انجام می‌شود تحقیق نمایند و گزارش تحقیق خود را به صورت تصویری به کلاس ارائه نمایند.
- از هنرجویان بخواهید دفتری جهت ثبت گزارش عملیات تهیه کنند و در هر جلسه نکات آموخته را در آن یادداشت کنند. برای کیفیت دفتر نمره تعیین کنید و پی‌گیر آن باشید.
- با هنرجویان تمرین کنید تا پس از پایان کار تعمیرات بتوانند با روشن کردن ماشین نتیجه کار خود را ببینند. این کار در ایجاد انگیزه در هنرجویان بسیار مؤثر است.
- نکات ایمنی و محیط زیستی را به‌طور مداوم قبل و حین کار متذکر شوید.

## راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

کج شدن محور انگشتی‌ها چه تأثیری بر عملیات برداشت و سلامت دستگاه بسته‌بند خواهد گذاشت؟

گفت‌وگوی  
کلاسی



پاسخ: علائم کج شدن محور انگشتی‌ها در حین برداشت علوفه: بر اثر کج شدن، محور انگشتی‌ها از میان تسمه‌های راهنما عبور نمی‌کند و در نتیجه با تسمه‌های راهنما برخورد می‌کنند که صدای زیادی ایجاد می‌کند. ضمناً مقداری از علوفه روی

زمین باقی می‌ماند.

خسارت‌های وارده به‌دستگاه به‌علت کج شدن انگشتی‌ها: بر اثر گیر کردن انگشتی‌ها با تسمه‌های راهنما فشار زیادی به‌دستگاه وارد می‌شود و قطعه‌های دیگر آن نیز سریع‌تر فرسوده می‌شوند.

گفت‌وگوی  
کلاسی



خرابی بلبرینگ یا کج شدن پایه آن، چه تأثیری روی ماشین بسته‌بند در حین برداشت خواهد گذاشت؟

پاسخ: علائم خرابی بلبرینگ‌ها و کج شدن پایه آنها به‌هنگام برداشت علوفه: در صورت خرابی بلبرینگ‌ها و شروع حرکت انگشتی‌ها صدای خشکی از طرف ریل یا بادامک راه شنیده می‌شود. در صورت کج شدن پایه بلبرینگ در حین چرخش انگشتی‌ها، بلبرینگ‌ها از مسیرشان که در داخل محفظه است خارج می‌شوند و گیر می‌کنند. خسارت‌های وارده به‌دستگاه به‌علت خرابی بلبرینگ یا کج شدن پایه آنها: با گیر کردن بلبرینگ فشار زیادی به‌قطعه‌های دستگاه وارد می‌شود و این قطعه‌ها فرسوده می‌شوند. در صورت کج شدن پایه، بلبرینگ‌ها در جهت صحیح داخل محفظه حرکت نمی‌کنند و محفظه را می‌سایند و خراب می‌کنند.

فکر کنید



به‌شکل ۱۷ نگاه کنید. به‌نظر شما طراحی سر تسمه و محل بسته شدن پیچ به صورت نشان داده شده چه مزایایی دارد؟

پاسخ: با توجه به‌حالت فنری تسمه‌های راهنما نگهداری آنها و بستن همزمان پیچ بسیار سخت خواهد بود اما با الگوی ارائه شده ابتدا پیچ‌ها در محل خود بسته می‌شوند و سپس تسمه راهنما روی پیچ‌ها جا زده می‌شود و با حرکت کشویی به انتهای باریک شیار هدایت می‌شود. در نهایت به‌راحتی می‌توان پیچ را سفت کرد. در این مدل برای باز کردن تسمه‌های راهنما نیز نیازی به‌باز کردن کامل پیچ نیست.

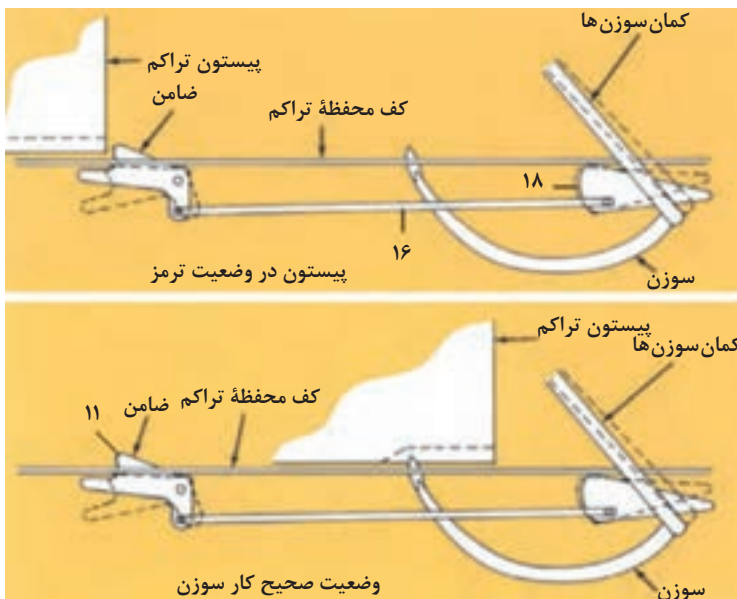




طرز کار ترمز پیستون در شکل زیر نشان داده شده است. در مورد چگونگی کارکرد آن در کلاس گفت‌وگو نمایید.

پاسخ: هرگاه سوزن در محفظه تراکم قرار داشته باشد این ضامن (ترمز) از برخورد پیستون با سوزن‌ها جلوگیری می‌کند.

برجستگی ناودانی مانند (۱۸) وسط کمان سوزن‌ها به عقب کشیده می‌شود و ضامن (۱۱) را خارج از مسیر حرکت پیستون نگه می‌دارد (شکل). در این حالت فنر جمع شده است و چنانچه کمان سوزن‌ها رو به جلو حرکت کند فنر آزاد می‌شود و ضامن (۱۱) را به جلو حرکت می‌دهد و این قطعه حول محور خود می‌چرخد و در مسیر پیستون قرار می‌گیرد و زمانی که دستگاه میزان باشد با برگشت کمان سوزن‌ها در جای خود این ضامن (۱۱) از مسیر پیستون خارج می‌شود.



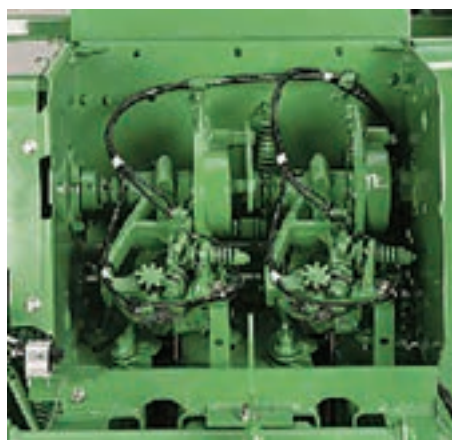
## مطالب مفید در آموزش

از آنجا که امکانات موجود در هنرستان‌های کشاورزی بر اساس آمار نشان‌دهنده وجود حداکثری بیلرهای کلاس است در این کتاب به جهت امکان اجرا تمرکز بر روی این بیلرها بوده است. در کتاب راهنمای معلم علاوه بر آن جهت افزایش اطلاعات همکاران هنرآموز، روش تعمیرات بیلرهای جان‌دیر نیز ارائه شده است که می‌توانند از مطالب آن جهت تکمیل مطالب آموزشی استفاده کنند.



### پیاده کردن مجموعه گره‌زن بسته‌بند T۳۴۹ کمباین سازی ایران

- ۱ پیچ A را باز کنید.
- ۲ پین B را خارج کنید.
- ۳ به وسیله نوک پیچ گوشتی روی دو تکه پوسته گره‌زن خط بکشید تا در هنگام مونتاژ دچار مشکل نشوید.
- ۴ پیچ‌های پوسته گره‌زن (D) را شل کنید.
- ۵ با دقت بلبرینگ پوسته (E) را جدا کنید.
- ۶ دو عدد پیچ پوسته را باز کرده و گره‌زن را بردارید.
- ۷ برای نصب عکس مراحل باز کردن عمل کنید.
- ۸ بررسی کنید چرخ‌دنده‌های مخروطی با چرخ‌دنده داخلی به خوبی در تماس باشد. روش بررسی و تنظیمات در ادامه آورده شده است.



**توجه:** اگر گریس خورهای مجموعه گره‌زن دارای لوله کشی مرکزی هستند، قبل از تعمیرات باید آنها را باز کرد.

### پیاده کردن کلاغی و بادامک (شکل ۳):

- ۱ مجموعه گره‌زن را پیاده کنید.
- ۲ مجموعه را به گیره بسته و پین چرخ‌دنده مخروطی A را خارج کنید.
- ۳ کلاغی B، چرخ‌دنده مخروطی، واشرها و بادامک C را بردارید.

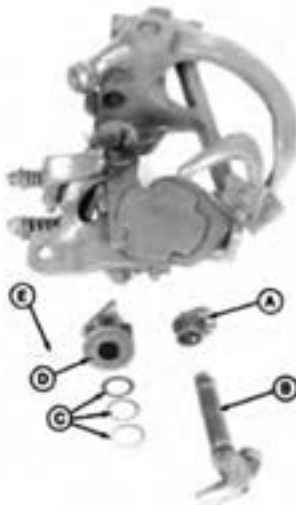


## نصب کلاگی و بادامک



**۱** کلاگی مناسب را با توجه به نوع و ضخامت نخ انتخاب کنید (شکل ۴). کلاگی D برای نخ‌های کنفی ضخیم و کلاگی A برای نخ‌های پلاستیکی و کنفی نازک (کلاگی چند منظوره) کاربرد دارد. تفاوت آنها در نوک کلاگی است در نوع A دارای فرورفتگی بیشتری می‌باشد (B) که اجازه حرکت بیشتری را به زبانه کلاگی (C) می‌دهد.

**۲** بادامک A را روی کلاگی B جا بزنید (شکل ۵).



**۳** کلاگی را داخل پوسته جا بزنید. برای این منظور باید دقت کنید که برجستگی بادامک زیر دنباله کلاگی قرار نگیرد.

**۴** واشرهای تنظیم C و چرخ دنده مخروطی D را روی کلاگی جا بزنید.

**۵** قسمت صاف چرخ دنده مخروطی را بچرخانید تا در جهت عکس دهانه کلاگی قرار گیرد، سپس پین E را جا بزنید.



**نکته:** پین E از یک انتهای خود F دارای شیار نمی‌باشد. در هنگام نصب باید ابتدا این قسمت را جا بزنید.



**۶** کلاگی A را به سمت بالا فشار دهید و بررسی کنید، خلاصی آن از ۰/۰۳۸ میلی‌متر بیشتر نباشد؛ در غیر این صورت پین E را خارج کرده و قبل از چرخ دنده، از واشر تنظیم (C) استفاده کنید.

**۷** مجموعه گرهزن را نصب کنید.



### باز کردن بازوی برش (بازوی چاقو):

- ۱ پین D را خارج کنید.
- ۲ پین A، شیم‌ها و واشر B را بردارید. برای خارج کردن پین A ممکن است لازم باشد چرخ‌دنده مخروطی دیسک نخ را پیاده کنید. این قسمت در پیاده کردن چرخ‌دنده مارپیچ توضیح داده می‌شود.
- ۳ پیچ C را خارج کرده و گره‌زن را به سمت بالا هل دهید.
- ۴ شاسی گره‌زن C را از چرخ‌دنده داخلی دور کنید.
- ۵ بازوی برش A و واشرهای B را بردارید.
- ۶ در صورت لزوم بوش‌های داخل شاسی گره‌زن را با استفاده از بوش درآر خارج کنید.



### نصب بازوی برش:

- ۱ با استفاده از بوش درآر، دو عدد بوش (A) را داخل شاسی گره‌زن جا بزنید به‌طوری که لبه‌بوش کمی بالاتر از شاسی قرار گیرد (B).





۲ واشرهای B را روی محور بازوی برش جا بزنید.

۳ بازو را روی شاسی گره زن جا بزنید.

۴ مجموعه گره زن را به پایین بکشید، واشر B را جا زده و در صورت لزوم برای محدود کردن خلاصی محور بازو از تعدادی شیم استفاده کنید.



۵ پین A را جا بزنید.

۶ مجموعه گره زن را به سمت چرخ دنده داخلی هل دهید تا در تماس با هم قرار گیرند.

۷ در صورت لزوم برای از بین بردن خلاصی شاسی گره زن از تعدادی واشر تنظیم استفاده کنید.

۸ پین D را جا زده و پیچ C را ببندید.

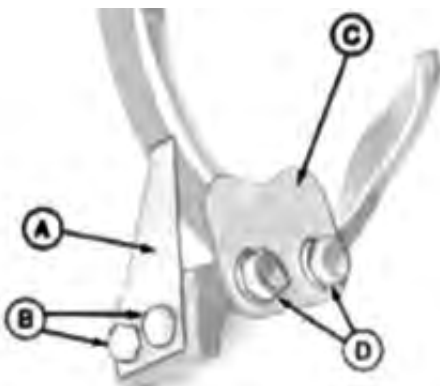
### تعویض صفحه پاک کننده و چاقوی برش:

۱ پیچ های B را باز کنید و چاقوی A را بردارید.

۲ چاقوی جدید را نصب کنید و پیچ های آن را با گشتاور ۶ نیوتن متر سفت کنید.

۳ پیچ های صفحه پاک کننده D را باز کرده و واشرهای آن و صفحه تمیز کننده C را بردارید.

۴ صفحه تمیز کننده را نصب کنید و بازوی برش را تنظیم کنید. نحوه تنظیم بازوی برش در ادامه توضیح داده خواهد شد.

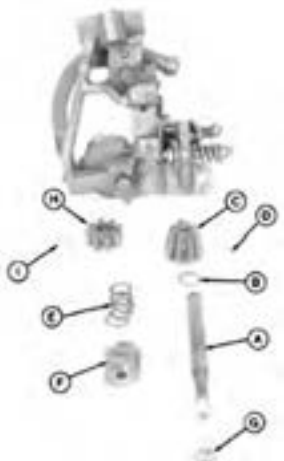






### پیاپی کردن مجموعه حلزونی:

- ۱ مجموعه گره‌زن را پیاپی کنید.
- ۲ مهره را باز کرده و چرخ‌دنده A را بردارید. به تعداد واشرها دقت کنید.
- ۳ پین B را خارج کنید.
- ۴ محور D، چرخ‌دنده C و واشرهای E را بردارید.



### نصب مجموعه حلزونی:

- ۱ محور A را به سمت شاسی گره‌زن فشار دهید.
- ۲ واشر B را روی محور قرار دهید.
- ۳ چرخ‌دنده C را روی محور قرار داده و پین D را جا بزنید.
- ۴ واشرها را سوار کنید.
- ۵ چرخ‌دنده حلزونی F را نصب کرده و مهره G را ببندید.

**توجه:** پین D را باید از سمت بدون شکاف آن جا زد.

- ۶ چرخ‌دنده A را نگه داشته و خلاصی آن (B) را بررسی کنید. میزان خلاصی در محدوده  $0/13 - 0/38$  میلی‌متر مجاز است.



- ۷ در صورت لزوم با افزودن واشر، میزان خلاصی را تنظیم کنید.
- ۸ مجموعه گره‌زن را نصب کنید.
- ۹ روان‌کاری مجموعه گره‌زن را انجام دهید.

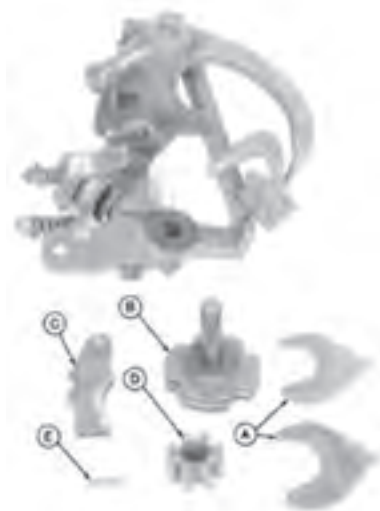


### پایاده کردن مجموعه دیسک نخ:

- ۱ کلاگی را پایاده کنید.
- ۲ فنر نگه دارنده نخ را آزاد کنید.
- ۳ پین و چرخ دنده A را خارج کنید.
- ۴ دیسک نخ (صفحه نخ گیر)، تمیز کننده های صفحه نخ گیر و شانه برش را بردارید.

### نصب مجموعه دیسک نخ:

- ۱ تمیز کننده های صفحه نخ گیر A را داخل دیسک B جا بزنید.
- ۲ شانه برش C را داخل دیسک B جا بزنید.
- ۳ مجموعه دیسک را داخل شاسی گره زن جا بزنید.
- ۴ چرخ دنده D را روی محور سوار کرده و پین E را در جهت صحیح جا بزنید.
- ۵ کلاگی را نصب کنید.
- ۶ دیسک را تنظیم کنید. روش تنظیم در ادامه توضیح داده خواهد شد.
- ۷ نخ نگه دار را تنظیم کنید.



### تنظیمات گره زن

#### ۱- تنظیم فاصله صفحه نخ گیر

زمانی که نخ در داخل صفحات نخ گیر باشد. باید فاصله نشان داده شده در شکل ۱۱ الی ۳/۲ میلی متر باشد.



۱ تا ۳/۲ میلی متر

مهره تنظیم

چرخنده حلزونی

برای تنظیم فاصله، مهره تنظیم را باز کرده با چرخاندن چرخ‌دنده نشان داده شده در شکل فاصله مطلوب را به دست آورید. سپس مهره را بسته به اندازه ۴ کیلوگرم سفت نمایید.  
نکته: بعد از سفت کردن مهره تنظیم، چرخ‌دنده حلزونی در حدود ۵/۰۵ لقی باید داشته باشد.



صفحه پاک‌کننده      زبانه

**۲- تنظیم زبانه کلاغی با صفحه پاک‌کننده:**  
فاصله نوک زبانه متحرک کلاغی با صفحه پاک‌کننده باید بین ۱ تا ۳/۲ میلی‌متر باشد.



صفحه پاک‌کننده      پیچ‌های کشویی برای تنظیم

**۳- تنظیمات صفحه پاک‌کننده:** صفحه پاک‌کننده باید مماس بر پشت منقاری حرکت کرده و گره زده شده را از منقاری خارج نماید. برای تنظیم مماس بودن آن از دو عدد پیچ کشویی نشان داده شده در شکل استفاده می‌شود. البته صاف و صیقلی بودن پشت منقاری نیز در بهتر جدا شدن گره از منقاری مهم می‌باشد.



A

هنگام سفت کردن پیچ‌های کشویی صفحه پاک‌کننده فاصله (A) باید ۵ میلی‌متر باشد.



فندر      مهره تنظیم      ۳۶ میلی‌متر

**۴- تنظیم فشار فندر:** فاصله فندر نشان داده شده در شکل باید به اندازه ۳۶ میلی‌متر باشد. برای تنظیم فشار فندر از مهره نشان داده شده در شکل استفاده می‌شود.



۱۸ میلی‌متر

### ۵- تنظیم فشار فنر: فشار فنر نشان

داده شده در شکل باید به اندازه‌ای باشد که برای باز کردن زبانه منقاری ۳/۲ الی ۸/۶ کیلوگرم باشد. یا به عبارت دیگر فاصله نشان داده شده در شکل باید ۱۸ میلی‌متر باشد. برای تنظیم فشار پشت فنر از این مهره استفاده کنید. با سفت کردن مهره فشار پشت فنر بیشتر شده، نیروی لازم برای باز کردن زبانه بیشتر می‌شود. با باز کردن

مهره فشار فنر کمتر شده نیروی لازم برای باز کردن زبانه کمتر می‌شود.

### ۶- تنظیم فاصله بین چاقوی برش با صفحه نخ‌گیر: فاصله بین چاقوی برش با

صفحه نخ‌گیر مطابق شکل باید ۴ تا ۵ میلی‌متر باشد.

برای تنظیم ابتدا توسط واشرهای با ضخامت متفاوت نشان داده شده در شکل عمل می‌کنیم. البته باید توجه داشت که تعداد واشرها نباید بیشتر از ۲ عدد باشد. در صورت کافی نبودن تنظیم با واشر، ادامه تنظیم را با خم کردن بازوی برش انجام می‌دهیم.



واشر این فاصله باید ۴ تا ۵ میلی‌متر باشد بازوی برش

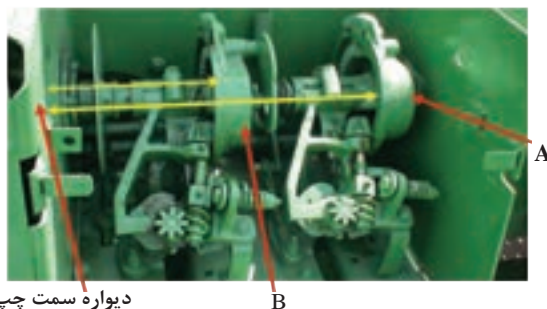
### ۷- تنظیم خلاصی چرخ‌دنده‌ها با صفحه فرمان گره‌زن: چرخ‌دنده‌های گره‌زن با

صفحه فرمان باید حدود ۰/۰۳ میلی‌متر خلاصی داشته باشند.



صفحه فرمان چرخ‌دنده

**۸- تنظیم فاصله صفحه‌های فرمان بادپواره سمت چپ قاب گره‌زن:** فاصله صفحه فرمان A تا دیواره سمت چپ قاب گره‌زن ۳۶۷ میلی‌متر و فاصله صفحه فرمان B تا دیواره سمت چپ ۱۶۳ میلی‌متر باشد. البته باید توجه داشت که در هنگام تنظیم فشار سوزن‌ها به یونیت این فاصله ممکن است به اندازه ۱ تا ۲ میلی‌متر تغییر یابد.



دیواره سمت چپ

B

**۹- تنظیم چرخ‌دنده محرک گره‌زن با قاب گره‌زن:** فاصله بین چرخ‌دنده محرک با دیواره قاب گره‌زن باید ۲۶ میلی‌متر باشد



چرخ‌دنده محرک گره‌زن

دیواره

**۱۰- تنظیم انتهای کورس حرکت سوزن:** در حالتی که سوزن به انتهای کورس حرکتی خود رسیده است و در بالاترین نقطه قرار دارد. باید فاصله بین فرم سوزن‌ها و قسمت نشان داده شده در شکل در روی شاسی باید به اندازه ۵ تا ۶ سانتی‌متر باشد در غیر این صورت این فاصله باید توسط سبک نشان داده شده در شکل تنظیم شود.



سبک تنظیم



فرم سوزن‌ها

فاصله باید ۵ تا ۶ باشد



## تنظیمات سوزن‌ها

۱- تنظیم سوزن‌ها نسبت به شیار مسیر حرکت خود: سوزن‌ها باید از وسط شیار مسیر حرکت خود، حرکت نمایند، در غیر این صورت باید تنظیم شوند. این تنظیم توسط پیچ‌های کشویی نشان داده شده در شکل زیر انجام می‌گیرد.



پیچ کشویی برای تنظیم موقعی سوزن‌ها در شیار مسیر حرکتی خود



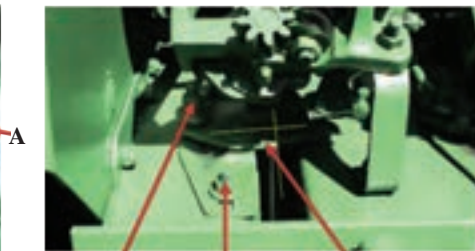
سوزن در وسط شیار

## ۲- تنظیم سوزن‌ها با راهنمای نخ

الف) در هنگامی که سوزن از داخل یونیت گره‌زن رد شده و از کنار صفحات نخ‌گیر عبور کرده است باید فاصله A حدود  $1/5$  تا  $3$  میلی‌متر باشد در غیر این صورت این فاصله باید توسط پیچ‌های پایه راهنمای نخ تنظیم شود.

ب) در آخر کورس حرکتی خود راهنمای نخ باید زاویه نود درجه به شیار کف محفظه گره‌زن ایجاد نماید.

درحالتی که هر کدام از تنظیمات درست نباشد باید ابتدا توسط پیچ‌های پایه و سپس توسط قسمت سبک مانند تنظیم شود.



زاویه نود درجه پیچ تنظیم پایه تا کر فینگر سبک تنظیم

۳- تنظیم سوزن‌ها با صفحه نخ‌گیر: در هنگامی که سوزن داخل گره‌زن قرار گرفت و برآمدگی زیر سوراخ سر سوزن روبه‌روی صفحات نخ‌گیر قرار گرفت، فاصله بین برآمدگی زیر سوراخ سر سوزن با صفحات نخ‌گیر در هنگامی که لقی صفحات را به طرف بالا

### فصل ۳: تعمیر بسته‌بندی‌های علوفه

گرفته‌ایم باید به اندازه ۱/۵ تا ۳mm باشد. در غیر این صورت باید توسط پیچ‌های پایه سوزن‌ها در فرم تنظیم شود، بسته به فاصله با شل کردن یکی و سفت کردن دیگری. با سفت کردن پیچ جلویی B فاصله کمتر شده، با سفت کردن پیچ عقبی A فاصله بیشتر می‌شود. برای سفت کردن هر کدام از پیچ‌ها، باید پیچ مخالف آن شل گردد.



فاصله ۱/۵ تا ۳mm

سوزن



A

B

۴- تنظیم فشار سوزن‌ها به یونیت: نیروی لازم برای جدا شدن سوزن (A) از یونیت گره‌زن باید برابر ۸/۱ تا ۸/۲ کیلوگرم و نیروی لازم برای جدا شدن سوزن (B) باید برابر ۸/۲ تا ۸/۳ کیلوگرم باشد.



نیروسنج

زاویه ۴۵ درجه

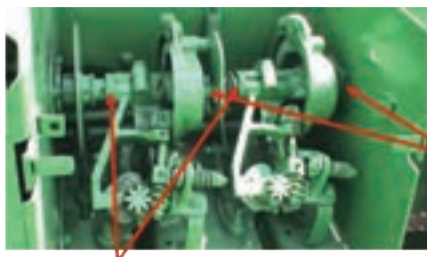
B



نیروسنج

زاویه ۹۰ درجه

A



واشرهای (A)

واشرهای (B)

۵- تنظیم فشار سوزن‌ها به یونیت: تنظیم فشار سوزن‌ها با جابه‌جا کردن یونیت توسط کم و زیاد کردن واشرهای تنظیم (A) و (B) انجام می‌گیرد.

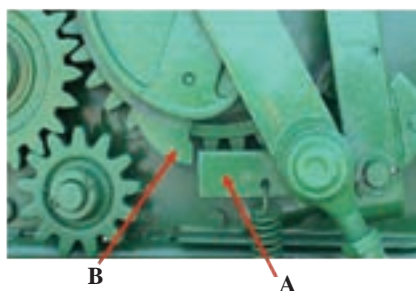
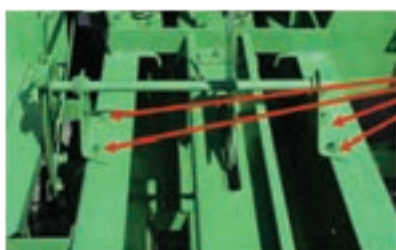
تنظیم کشش نخ‌ها: برای کنترل میزان کشش نخ‌ها، از صفحات کنترل کشش استفاده شده است. در حالت صحیح، نیروی لازم در هنگام خارج شدن نخ از بین صفحات کنترل کشش، باید  $3/2$  الی  $4/4$  کیلوگرم باشد.

برای تنظیم از پیچ تنظیم نشان داده شده در شکل استفاده می‌شود؛ با سفت کردن پیچ، کشش نخ‌ها بیشتر می‌شود و با باز کردن پیچ، کشش کمتر می‌شود.



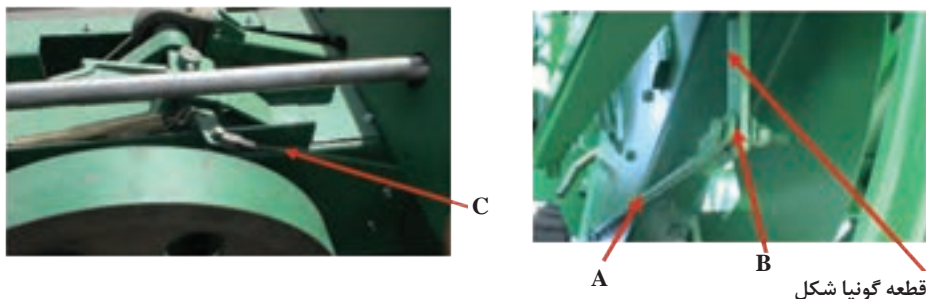
پیچ تنظیم کشش نخ‌ها      صفحات کنترل کشش نخ

تنظیم ضامن حرکت سیستم گره‌زن: در هنگامی که قطعه A در جلوی ضامن B قرار می‌گیرد باید گوشه بالایی A درست روی گوشه بالایی ضامن B باشد. برای تنظیم از پیچ‌های پایه ستاره‌ای نشان داده شده در شکل استفاده می‌شود. اگر این تنظیم درست نباشد طول بسته‌ها یکسان نخواهد بود.



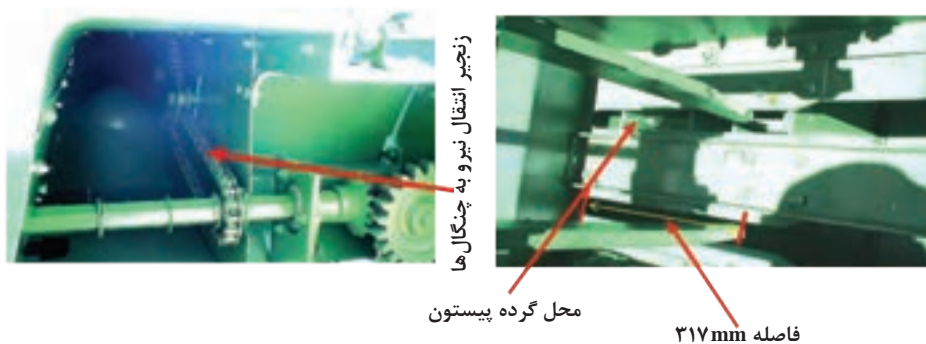
تنظیم گیره ایمنی پیستون: اگر تنظیم گیره ایمنی صحیح نباشد، ابتدا پیچ B را باز کرده با چرخاندن میله A از محل تنظیم C انجام می‌گیرد.





تنظیم تایمینگ چنگال و پیستون: در حالت رفت پیستون به محض اینکه تسمه عمودی (گرده) پیستون به وسط شیار جلویی رسید، حرکت پیستون را متوقف می‌کنیم. فاصله بین نوک چنگال‌ها تا انحنای کناری شیار باید  $317\text{ mm}$  باشد (باید توجه داشت که دسته پیستون رو به بالا باشد).

در غیر این صورت زنجیر چنگک را درآورده قفل زنجیر را آزاد می‌کنیم. بعد چنگک را حرکت داده به فاصله  $317\text{ mm}$  می‌رسانیم سپس زنجیر را جا زده، قفل آن را می‌بندیم.



تنظیم تایمینگ پیستون و سوزن: ابتدا چرخ‌دنده دوقلو را برمی‌داریم تا انتقال نیرو به سوزن قطع شود حال، در حالت رفت پیستون به جلو، وقتی که نوک پیستون به وسط شیار بیضی شکل A تعبیه شده در دیواره سمت چپ بیلر رسید و دسته پیستون رو به بالا بود. سپس سوزن را حرکت می‌دهیم در حالتی که نوک سوزن هم سطح شیار کف سیلندر (شاسی) قرار گرفت، بعد از گرفتن لقی چرخ‌دنده محرک گره‌زن با حرکت دادن در جهت چرخش آن، دنده دوقلو را جا می‌اندازیم.



A

چرخ دنده محرک گرہ زن



چرخ دنده دو قلو

نوک سوزن هم سطح  
کف سیلندر



## ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۵ مرحله کاری می‌باشد.

- ۱ راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه چاپر
- 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 غیر فنی 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 به صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. 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 پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیر فنی است. در ارزشیابی شایستگی‌های 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. 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 عیب یابی اولیه بسته بند

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	راه اندازی و عیب یابی اولیه بسته بند	ابزار، مواد، تجهیزات: بسته بند علوفه، تراکتور، گاردان مخصوص بسته بند، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه قبل از تعمیر را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را قبل از تعمیر تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را قبل از تعمیر تعیین می کند.	۱

## نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: راه اندازی و عیب یابی اولیه بسته بند علوفه							نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	تعیین عیوب هد بردارنده	تعیین عیوب اجرای گره زن	تعیین عیوب قطعات فرمان دهنده گره زن	تعیین عیوب سوزن ها	تعیین عیوب تره پستون	.....	.....	
.....								
.....								
.....								
.....								

## ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن قطعه معیوب چاپر

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/ نمره دهی)	نمره
۲	پیاده کردن قطعه معیوب بسته‌بند علوفه	ابزار، مواد، تجهیزات: بسته‌بند علوفه، تراکتور، گاردان مخصوص بسته‌بند، جعبه‌ابزار عمومی مکانیک، روغن‌دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات بردارنده و گره‌زن بسته‌بند علوفه را پیاده می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات بردارنده و گره‌زن بسته‌بند علوفه را پیاده می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از بردارنده و گره‌زن بسته‌بند علوفه را پیاده می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب بسته‌بند								نام هنرجو
	.....	پیاده کردن قطعات ترمز گره‌زن	پیاده کردن قطعات فرمان دهنده گره‌زن	پیاده کردن قلاب گره‌زن	پیاده کردن نخ گیر	پیاده کردن سیستم هدایت نخ از روی گره‌زن	پیاده کردن گره‌زن از روی محور	پیاده کردن قطعات واحد بردارنده	پیاده کردن بردارنده از روی بسته‌بند
									.....
									.....
									.....
									.....

## ارزشیابی مرحله کاری تعمیر یا تعویض قطعه معیوب

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
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: بسته بند علوفه، تراکتور، گاردان مخصوص بسته بند، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالا تر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات معیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را تعمیر یا تعویض می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات معیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را تعمیر یا تعویض می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات معیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را تعمیر یا تعویض می کند.	۱

## نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض قطعه معیوب								نام هنرجو
	.....								
	.....								
	تعویض ترمز پیستون								
	تعمیر یا تعویض سوزن ها								
	تعویض پاتاقان های محور ها								
	تعمیر یا تعویض کلاچ گره زن								
	تعمیر یا تعویض قطعات گره زن شامل کلافی، نخ گیر								
	تعمیر گره زن								
تعمیر یا تعویض انگشتی های بردارنده									
	.....								.....
	.....								.....
	.....								.....
	.....								.....

## ارزشیابی مرحله کاری بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده

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
۴	بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده	ابزار، مواد، تجهیزات: بسته‌بند علوفه، تراکتور، گاردان مخصوص بسته‌بند، جعبه‌ابزار عمومی مکانیک، روغن‌دان، گریس پمپ، تایرلور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات باز شده بسته‌بند علوفه را سوار می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات باز شده بسته‌بند علوفه را سوار می‌کند.	۲
			غیرقابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات باز شده بسته‌بند علوفه را سوار می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده								نام هنر جو
	سوار کردن بردارنده روی بسته‌بند	سوار کردن قطعات واحد بردارنده	سوار کردن گره‌زن روی محور	گره‌زن	نصب سیستم هدایت نخ روی	سوار کردن نخ گیر	نصب قلاب گره‌زن	نصب قطعات فرمان دهنده گره‌زن	نصب قطعات ترمز گره‌زن
									.....
									.....
									.....
									.....

## ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و ارزیابی نهایی

### جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/دآوری / نمره دهی)	نمره
۵	راه اندازی و ارزیابی نهایی	ابزار، مواد، تجهیزات: بسته بند علوفه، تراکتور، گاردان مخصوص بسته بند زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را پس تعمیر تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را پس از تعمیر تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب بردارنده و گره زن بسته بند علوفه را پس از تعمیر تعیین می کند.	۱

### نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: راه اندازی و ارزیابی نهایی								نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	راه اندازی بسته بند	کنترل هد بردارنده	کنترل لرزش و حرکات جانبی	بررسی صداها	کنترل گره زن و شکل گره	کنترل بسته ها	کنترل نخ	.....	
.....									
.....									
.....									
.....									



## فصل ۴

تعمیر ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای (چاپر)

## تعمیر چارهای کششی

مدت زمان آموزش	نظری	عملی	جمع
	۲۴	۳۶	۶۰

### ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر چار کششی، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنجاریان ضمن آشنایی با نکات ایمنی حین تعمیرات هر واحد مجزای چار کششی، با ساختمان، اجزاء، انواع، طرز کار و نکات فنی مربوط به آن واحد آشنا می‌شود. سپس با روش باز کردن قطعات آن واحد آشنای پیدا کرده، پس از یادگیری روش عیب‌یابی قطعات و چگونگی تعمیر آنها، طرز جمع کردن قطعات و تنظیمات حین جمع کردن را می‌آموزد. در ادامه هنجارو با تنظیمات کارگاهی آن واحد آشنا شده، روش آزمایش نهایی آن را می‌آموزد. در این واحد یادگیری، مطالب مربوط به باز و بستن و تعمیر شانه برش دروگر شانه‌ای نوشته شده است. با این حال انتظار می‌رود هنجاریان پس از آموزش تعمیر این دروگر و با کمی دقت و تهیه کتابچه‌های تعمیراتی و قطعات ماشین‌های دارای شانه برش دیگر بتوانند آنها را نیز تعمیر کنند.

### ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

کتاب درسی، کتاب راهنمای تعمیر چار دوردیفه، چار دوردیفه تراکتوری، تراکتور، گاردان مخصوص چار، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایلرور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، سنگ رومیزی

## اهداف توانمندسازی

- واحدهای کاری چار دو ردیفه را شناسایی نماید.
- اجزای ساختمانی واحد درو و بردارنده را شناسایی نماید.
- واحد درو و بردارنده را عیب‌یابی کند.
- قطعات واحد درو و بردارنده را پیاده کند.
- قطعات واحد درو و بردارنده را بعد از پیاده کردن، عیب‌یابی و تعمیر کند.
- قطعات باز شده واحد درو و بردارنده را مونتاژ نموده و تنظیم کند.
- اجزای ساختمانی واحد تغذیه را شناسایی نماید.
- واحد تغذیه را عیب‌یابی کند.
- قطعات واحد تغذیه را پیاده کند.
- قطعات واحد تغذیه را بعد از پیاده کردن، عیب‌یابی و تعمیر کند.
- قطعات باز شده واحد تغذیه را مونتاژ نموده و تنظیم کند.
- اجزای ساختمانی واحد برش و خردکننده را شناسایی نماید.
- واحد برش و خردکننده را عیب‌یابی کند.
- قطعات واحد برش و خردکننده را پیاده کند.
- قطعات واحد برش و خردکننده را بعد از پیاده کردن، عیب‌یابی و تعمیر کند.
- قطعات باز شده واحد برش و خردکننده را مونتاژ نموده و تنظیم کند.
- اجزای ساختمانی واحد انتقال قدرت را شناسایی نماید.
- واحد انتقال قدرت را عیب‌یابی کند.
- قطعات واحد انتقال قدرت را پیاده کند.
- قطعات واحد انتقال قدرت را بعد از پیاده کردن، عیب‌یابی و تعمیر کند.
- قطعات باز شده واحد انتقال قدرت را مونتاژ نموده و تنظیم کند.

## بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر چارهای کششی

پیشنهاد می‌شود پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر چار کششی 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 چاپر کششی	اول و دوم	معایب سیستم انتقال قدرت تنظیم سیستم انتقال قدرت تعمیر سیستم انتقال قدرت	اجزای انتقال قدرت به واحدهای کاری چاپر دو ردیفه مسیر انتقال نیرو به استوانه خردکن مسیر انتقال نیرو به غلتک‌های تغذیه و دماغه شکستگی ماهک‌ها بریدن یا هرز شدن پیچ‌های اتصال جعبه‌دنده‌ها تنظیم کشش تسمه تنظیم کشش زنجیر محرک دماغه تنظیم کشش زنجیر خروجی جعبه‌دنده به غلتک تغذیه بالایی تعویض میله تغذیه (میله اهرم) جعبه‌دنده معکوس‌کننده تعویض ماهک تغییر سرعت	نمایش فیلم آموزشی، تهیه و جمع‌آوری مجموعه‌ای از قطعات معیوب به‌عنوان نمونه، بازدید از مراکز تعمیراتی
	سوم و چهارم	معایب واحد درو و هدایت محصول (هد، دماغه) تعمیر واحد درو و هدایت محصول (هد، دماغه)	اجزای واحد درو و هدایت محصول (هد، دماغه) مسیر انتقال نیرو به واحد درو و انتقال محصول کند شدن یا شکستن لبه تیغه‌ها جدا شدن صفحه زیر تیغه متحرک لق شدن زنجیرهای هدایت ساییدگی چرخ زنجیرها ساییدگی راهنمای زنجیرها و زنجیر سفت‌کن‌ها و یا شکستگی آنها کج شدن و شکستگی کلگی دماغه کج شدن صفحه جداکننده معیوب شدن قطعات انتقال قدرت به تیغه متحرک معیوب شدن قطعات انتقال قدرت به زنجیرهای هدایت	نمایش فیلم آموزشی، تهیه و جمع‌آوری مجموعه‌ای از قطعات معیوب به‌عنوان نمونه، بازدید از مراکز تعمیراتی
	پنجم و ششم	معایب واحد تغذیه تعمیر واحد تغذیه واحد خرد و پرتاب‌کننده	اجزای واحد تغذیه مسیر انتقال نیرو به واحد تغذیه کج شدن و یا شکستن تیغه‌های غلتک‌های تغذیه شکستن فنرهای فشاری معیوب شدن قطعات انتقال قدرت به غلتک‌های تغذیه تعویض چرخ زنجیر غلتک بالایی اجزای واحد خرد و پرتاب‌کننده مسیر انتقال نیرو به واحد خرد و پرتاب‌کننده	نمایش فیلم آموزشی، تهیه و جمع‌آوری مجموعه‌ای از قطعات معیوب به‌عنوان نمونه، بازدید از مراکز تعمیراتی
	هفتم و هشتم	معایب واحد خرد و پرتاب‌کننده تعمیر واحد خرد و پرتاب‌کننده	کند شدن تیغه‌های استوانه خرد کن تنظیم نبودن فاصله تیغه‌های ثابت و متحرک کند شدن یا شکستن تیغه ثابت کاهش قدرت پرتاب معیوب شدن قسمت تیزکننده تیغه‌ها (سنگ سنباده) خرابی کلاچ گریز از مرکز (کلاچ سوتکی) خرابی قطعات عمومی انتقال قدرت تعویض سنگ سنباده و روان کاری جعبه تنظیم تیز کردن و تنظیم فاصله تیغه‌ها تعویض قطعات کلاچ سوتکی	نمایش فیلم آموزشی، تهیه و جمع‌آوری مجموعه‌ای از قطعات معیوب به‌عنوان نمونه، 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

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- پیشنهاد می‌شود تدریس این واحد یادگیری به ترتیب ارائه شده در کتاب صورت پذیرد و در هر واحد، مراحل به‌طور کامل آموزش داده شود، آنگاه تدریس واحد بعدی مد نظر قرار گیرد.
- بهتر است برای این منظور دستگاه را به محلی سرپوشیده که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است منتقل کنید.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی صندلی قرار دهید تا هنرجویان در اطراف دستگاه تجمع نکنند.
- چیدمان صندلی‌ها به گونه‌ای باشد که تمام هنرجویان نسبت به فعالیت انجام گرفته دید و تسلط کامل داشته باشند.
- نمایش فیلم‌ها و انیمیشن‌های کوتاه برای آموزش می‌تواند مؤثر باشد.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث‌های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت‌های ساخت‌یافته (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.
- ابتدا خود یک‌بار تعمیرات را انجام دهید و سپس از گروه‌ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه‌ها اجازه پرسش و اظهار نظر دهید و از گروه بخواهید به سؤالات مطرح شده پاسخ دهند.
- چک‌لیست ارزشیابی را هنگام کار در اختیار داشته باشید و در هنگام انجام عملیات نمرات هنرجویان را ثبت کنید.
- نکات زیر را قبل از اقدام به باز کردن قطعات به هنرجویان متذکر شوید و بر نحوه اجرای آنها نظارت کنید.
- ۱ پس از باز کردن قطعات، آنها را کاملاً شست‌وشو داده، تمیز کنید تا معایب آنها کاملاً معلوم و مشهود گردد.
- ۲ برای باز کردن پیچ و مهره‌ها، از آچار مناسب استفاده کنید.

- ۲ برای خارج کردن پولی‌ها، چرخ‌دنده‌ها و دنده زنجیرها از روی محور، از پولی کش یا پرس استفاده کنید.
- ۴ برای خارج کردن محورها و پیچ‌ها، از وارد کردن ضربه مستقیم چکش یا پتک به سر آنها خودداری کنید. در این مواقع، قطعه‌ای جسم نرم (مانند چوب، سری و...) را بر روی محور یا پیچ قرار داده، سپس اقدام به زدن پتک نمایید.
- ۵ پس از باز کردن پیچ و مهره و واشرها و قطعات کوچک هر قسمت، آنها را در ظرف‌های جداگانه قرار دهید تا در موقع بستن آن قسمت، پیچ و مهره‌ها در محل صحیح خود بسته شوند.
- ۶ قطعات هر واحد را به‌طور جداگانه و مرتب کنار هم در محل مناسبی قرار دهید تا موقع بستن بتوانید قطعات را به راحتی تفکیک کنید و در محل مناسب خود ببندید.
- ۷ هرگاه دو یا چند قطعه نسبت به هم در حالت خاصی قرار گرفته‌اند بهتر است قبل از باز کردن آنها را علامت‌گذاری نمود تا به هنگام بستن در وضعیت صحیح بر روی هم نصب شوند.
- نکات ایمنی هنگام تعمیرات را به ترتیب زیر و قبل از شروع عملیات به هنجریان متذکر شوید و بر حسن اجرای آنها نظارت کنید.
- ۱ برای بلند کردن اجسام سنگین از جک، جرثقیل و... استفاده کنید و یا از دیگران کمک بگیرید.
- ۲ از به کار بردن ابزار معیوب بپرهیزید.
- ۳ برای هر کار، از ابزار مناسب استفاده کنید.
- ۴ با پوشیدن لباس کار مناسب، از بروز حوادث ناگوار جلوگیری نمایید.
- ۵ قبل از شروع تعمیرات بر روی دستگاه متصل به تراکتور از خلاص بودن تهرم محور انتقال نیروی تراکتور اطمینان حاصل کنید.
- ۶ تا توقف کامل قطعات چرخنده دستگاه از کار بر روی آنها اجتناب کنید.
- ۷ در موقع کار در نزدیکی گاردان قبلاً از سالم بودن روکش گاردان اطمینان حاصل کنید.
- ۸ قبل از شروع تعمیرات با قرار دادن مانع در مقابل و پشت لاستیک‌ها از بی حرکت بودن دستگاه مطمئن شوید.

## راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

دلیل استفاده از کلاچ سوتکی در چارهای دو ردیفه چیست؟

گفت‌وگوی  
کلاسی



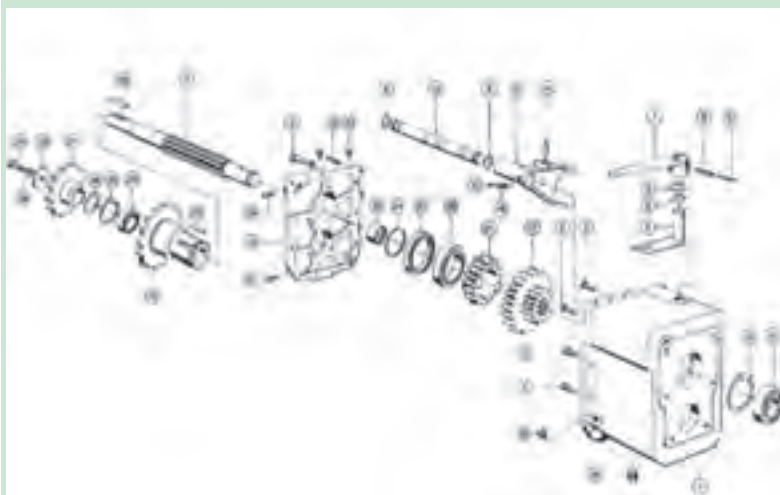
پاسخ: کلاچ سوتکی یک کلاچ یک طرفه است. از آنجا که استوانه دوار دارای دور

بالایی است و پس از قطع توان همچنان به گردش خود ادامه می‌دهد، کلاچ سوتکی از برگشت توان به سمت تراکتور جلوگیری می‌کند.

گفت‌وگوی  
کلاسی



شکل‌های ۵ و ۶، قطعات داخلی جعبه‌دنده تغییر دور را نشان می‌دهد. با توجه به شکل در مورد کارکرد این جعبه‌دنده گفت‌وگو کنید.



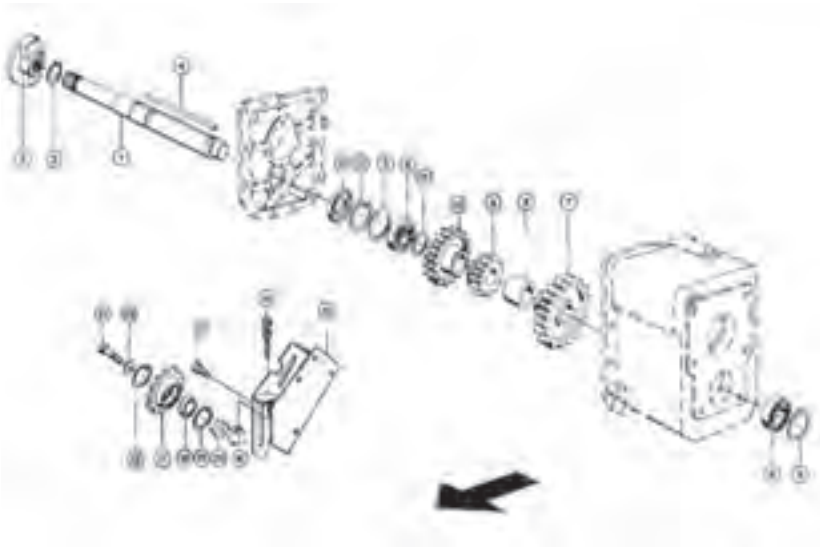
۱- پوسته جعبه‌دنده، ۲- پیچ، ۳- پیچ، ۴- لیور، ۵- واشر مسی، ۶- اورینگ، ۷- دسته دنده، ۸- پین مخروطی، ۹- بلبرینگ، ۱۰- خار حلقوی، ۱۱- محور چرخ‌دنده، ۱۲- میل ماهک (محور تغذیه)، ۱۳- ماهک (چنگال)، ۱۴- پین انبساطی، ۱۵- ساچمه، ۱۶- فنر فشاری، ۱۷- چرخ‌دنده کشویی، ۱۸- درپوش جعبه‌دنده، ۱۹- چرخ زنجیر، ۲۰- بلبرینگ، ۲۱- چرخ‌دنده، ۲۲- خار تخت، ۲۳- کاسه نمد، ۲۴- رینگ ضربه گیر، ۲۵- بلبرینگ سوزنی، ۲۶- بلبرینگ، ۲۷- چرخ زنجیر، ۲۸- خار تخت، ۲۹- پیچ، ۳۰- واشر پولکی، ۳۱- پیچ، ۳۲- پین انبساطی، ۳۳- پیچ، ۳۴- پیچ تنظیم، ۳۵- پیچ تخلیه، ۳۶- خار حلقوی، ۳۷- پین انبساطی، ۳۸- واشر، ۳۹- واشر فنی

#### اجزای مرتبط با محور فوقانی جعبه‌دنده تغییر سرعت

پاسخ: محور فوقانی جعبه‌دنده تغییر سرعت به وسیله محور خروجی جعبه‌دنده معکوس به گردش در می‌آید. روی این محور سه چرخ‌دنده تعبیه شده است که می‌توانند روی هزار خاری محور به صورت کشویی حرکت کنند. حرکت جانبی این چرخ‌دنده‌ها توسط ماهک، لیور و دسته دنده کنترل می‌شود. در انتهای این محور چرخ زنجیرهای انتقال توان نصب شده‌اند.

حرکت از محور فوقانی و متناسب با موقعیت چرخ‌دنده‌های کشویی به محور تحتانی

منتقل می‌شود. روی محور تحتانی نیز سه چرخ‌دنده با اندازه‌های گوناگون قرار گرفته‌اند. به این ترتیب با توجه به موقعیت دسته دنده سه حالت خروجی سرعت در محور تحتانی خواهیم داشت. دور محور تحتانی توسط کوپلینگ مستقیماً به غلتک‌ها منتقل می‌شود.

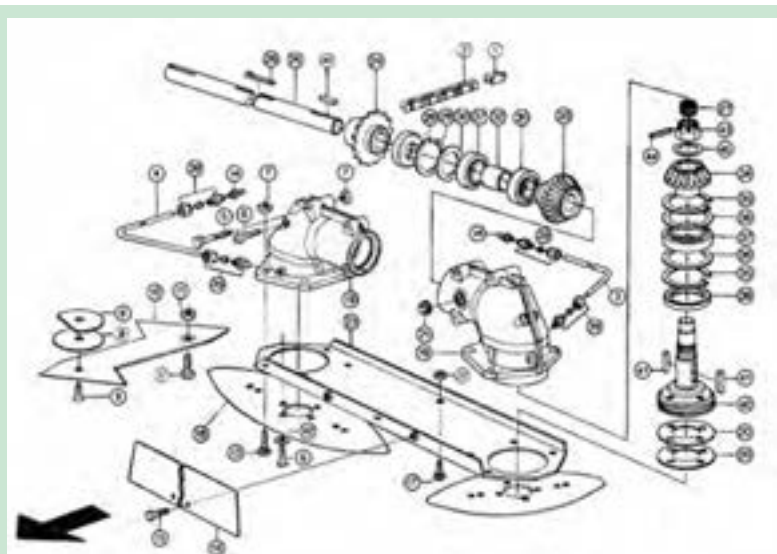


گفت‌وگوی  
کلاسی



- به شکل ۲۴ توجه کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- ۱- اگر یکی از تیغه‌های متحرک چاپر ناگهان از کار بیفتد، کدام قطعه یا قطعات ممکن است معیوب باشند؟
  - ۲- اگر هر دو تیغه چاپر ناگهان از کار بیفتند، علت چیست؟
  - ۳- اگر تیغه را با دست گرفته به پایین و بالا حرکت دهیم و تیغه کاملاً لق بزند، علت چیست؟
  - ۴- اگر تیغه را با دست گرفته و بچرخانیم و در یک نقطه از چرخش، آزاد حرکت نموده و بعد دوباره درگیر شود، علت چیست؟
  - ۵- با توجه به سؤالات بالا، آیا می‌توانید روش ساده‌ای برای عیب‌یابی قطعات انتقال قدرت به تیغه برش ارائه دهید؟





۱- قفل زنجیر، ۲- زنجیر، ۳- لوله گریس خور، ۴- لوله گریس خور، ۵- پیچ، ۶- پیچ، ۷- مهره، ۸- واشر به ضخامت های ۰/۱، ۰/۳، ۰/۵ و ۱ میلی متر، ۹- پیچ آلن، ۱۰- تیغه ثابت، ۱۱- مهره، ۱۲- پیچ، ۱۳- پیچ، ۱۴- گریس خور، ۱۵- پیچ، ۱۶- صفحه محافظ، ۱۷- پیچ، ۱۸- تیغه متحرک، ۱۹- پوسته جعبه دنده، ۲۰- واشر به ضخامت های ۰/۳ و ۱/۵ میلی متر، ۲۱- پیچ، ۲۲- مهره، ۲۳- تقویت کننده، ۲۴- چرخ زنجیر، ۲۵- محور، ۲۶- خار گوه ای، ۲۷- بلبرینگ سوزنی، ۲۸- کاسه نمد، ۲۹- خار حلقوی، ۳۰- شیم (واشر تنظیم) به ضخامت های ۰/۱، ۰/۳، ۰/۵ و ۱ میلی متر، ۳۱- بلبرینگ، ۳۲- بوش، ۳۳- چرخ دنده مخروطی، ۳۴- چرخ دنده مخروطی، ۳۵- خار حلقوی، ۳۶- شیم به ضخامت های ۰/۱، ۰/۳، ۰/۵ و ۱ میلی متر، ۳۷- بلبرینگ، ۳۸- کاسه نمد، ۳۹- متصل کننده، ۴۰- محور محرک چاقو، ۴۱- خار تخت، ۴۲- واشر فتری، ۴۳- مهره کاسل، ۴۴- پین، ۴۵- شیم به ضخامت های ۰/۱، ۰/۳، ۰/۵ و ۱ میلی متر، ۴۶- خار تخت

#### جعبه دنده دوقلو و قطعات انتقال قدرت به تیغه

پاسخ:

- ۱ در صورتی که فقط یکی از تیغه های متحرک از کار بیفتد، خار یا پین مربوط به چرخ دنده های مخروطی همان تیغه بریده است.
- ۲ در صورتی که هر دو تیغه از کار بیفتند، انتقال نیرو به محور افقی جعبه دنده دوقلو قطع شده است که علت آن می تواند بریدن خار چرخ زنجیر یا پاره شدن زنجیر انتقال نیروی اصلی باشد.
- ۳ اگر یک تیغه را با دست به بالا و پایین حرکت دهیم و احساس لقی کنیم علت آن می تواند به بریدن پین باشد.
- ۴ اگر تیغه را با دست گرفته و بچرخانیم و در یک نقطه از چرخش، آزاد حرکت نموده و بعد دوباره درگیر شود، علت آن خرد شدن چند دنده از چرخ دنده های مخروطی می باشد.
- ۵ مطابق با سؤالات مطرح شده می توان برای عیب یابی تیغه ها به ترتیب زیر عمل

کرد. ابتدا بررسی می‌کنیم که یک تیغه نمی‌چرخد یا هر دو تیغه نمی‌چرخند. اگر هر دو تیغه نمی‌چرخند چرخ زنجیر، زنجیر و محور افقی را بررسی می‌کنیم و اگر تنها یک تیغه نمی‌چرخد تیغه را با دست حرکت می‌دهیم و با توجه به وضعیت حرکت می‌توانیم علت را پیدا کنیم.

اگر قطر یک غلتک دو برابر غلتک دیگر باشد، دور در دقیقه غلتک کوچک‌تر چند برابر غلتک بزرگ‌تر باید باشد تا سرعت محیطی آنها یکسان شود؟

گفت‌وگوی  
کلاسی



پاسخ: اگر قطر یکی نصف قطر دیگری باشد دور در دقیقه غلتک بزرگ‌تر باید نصف دور در دقیقه غلتک کوچک‌تر باشد تا سرعت محیطی آنها یکسان شود.

## ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۵ مرحله کاری می‌باشد.

- ۱ راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه چاپر
- 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 چک‌لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی انجام آن کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک‌لیست، 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 نمون‌برگ‌های 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. 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 چک‌لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

## ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و عیب یابی اولیه چاپر

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	راه اندازی و عیب یابی اولیه چاپر	ابزار، مواد، تجهیزات: چاپر دو ردیفه تراکتوری، تراکتور، گاردان مخصوص چاپر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب چاپر قبل از تعمیر را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب چاپر قبل از تعمیر را تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عیوب چاپر قبل از تعمیر را تعیین می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه چاپر								نام هنرجو	
	.....	.....	.....	.....	تعیین عیوب واحد خرد و پرتاب‌کننده	تعیین عیوب واحد تغذیه	تعیین عیوب واحد درو و هدایت محصول	تعیین عیوب مسیر انتقال نیرو به غلتک‌های تغذیه و دماغه		تعیین عیوب مسیر انتقال نیرو به استوانه خردکن
										.....
										.....
										.....
										.....

## ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن قطعه معیوب چاپر

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
۲	پیاده کردن قطعه معیوب چاپر	ابزار، مواد، تجهیزات: چاپر دو ردیفه تراکتوری، تراکتور، گاردان مخصوص چاپر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن‌دان، گریس پمپ، تایر لور، خوک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، سنگ رومیزی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات چاپر را پیاده می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات چاپر را پیاده می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از قطعات چاپر را پیاده می‌کند.	۱

### نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب چاپر								نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	پیاده کردن قطعات مسیر انتقال نیرو به استوانه خرد کن	پیاده کردن قطعات مسیر انتقال نیرو به غلتک‌های تغذیه و دماغه	پیاده کردن قطعات واحد درو و هدایت	پیاده کردن قطعات واحد تغذیه	پیاده کردن قطعات واحد خرد و پرتاب‌کننده	جدا کردن هد از دستگاه	پیاده کردن قطعات واحد نیزکننده تیغه	.....	
.....									
.....									
.....									
.....									

## ارزشیابی مرحله کاری تعمیر یا تعویض قطعه معیوب

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
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: چپر دو ردیفه تراکتوری، تراکتور، گاردان مخصوص چپر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایر لور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، خرک، سنگ رومیزی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب قطعات چپر را بعد از باز کردن تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب قطعات چپر را بعد از باز کردن تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب قطعات چپر را بعد از باز کردن تعیین می کند.	۱

## نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض قطعه معیوب								نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	تعویض قطعات اصلی جعبه دنده	جعبه دنده معکوس	تعویض قطعات معیوب جعبه دنده تغییر دور	تعویض قطعات معیوب جعبه دنده	تیمم کردن، تیمم یا تعویض تیمم های درو	تیمم کلگی دماغه	تیمم زنجیر سفت کن ها	تیمم استوانه برش	
.....									
.....									
.....									
.....									

## 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	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: چاپر دو ردیفه تراکتوری، تراکتور، گاردان مخصوص چاپر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن دان، گریس پمپ، تایر لور، خرک، سندان، گیره رومیزی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، سنگ رومیزی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات چاپر را نصب کرده و تنظیم می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات چاپر را نصب کرده و تنظیم می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات چاپر را نصب کرده و تنظیم می کند.	۱

### نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده								نام هنر جو
	.....	.....	تنظیم فاصله تیغه‌ها ی خردکن	تنظیم کشش زنجیر ها و تسمه ها	تسوار کردن قطعات واحد تیز کننده	سوار کردن هد روی دستگاه	بستن قطعات واحد تغذیه	سوار کردن قطعات مسیر انتقال نیرو به غلتک‌ها و دماغه	
									.....
									.....
									.....
									.....

## ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و ارزیابی نهایی

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
۵	راه اندازی و ارزیابی نهایی	ابزار، مواد، تجهیزات: چابر دوردیفه تراکتوری، تراکتور، گاردان مخصوص چابر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالا تر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب بعد از تعمیر چابر را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب بعد از تعمیر چابر را تعیین می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب بعد از تعمیر چابر را تعیین می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: راه اندازی و ارزیابی نهایی								نام هنرجو
	.....	.....	.....	کنترل تیغه های درو	کنترل نشتی ها	بررسی صداها	کنترل لرزش و حرکات جانبی	کنترل تیغه های خردکن	راه اندازی چابر
									.....
									.....
									.....
									.....



## فصل ۵

### تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی

## تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی

مدت زمان آموزش	نظری	عملی	جمع
	۲۴	۳۶	۶۰

### ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنجاریان ضمن آشنایی با ساختمان مدارهای راه‌انداز، شارژ، هشداردهنده و روشنایی با طرز کار و نکات فنی مربوط به هر واحد آشنا می‌شوند. سپس با روش سیم‌کشی هر مدار به‌طور جداگانه آشنایی پیدا می‌کنند. دیگرام‌های مربوط به سیم‌کشی هر مدار و تفاوت‌های آنها به‌صورت تصویری در کتاب آورده شده است تا تفهیم مطالب برای هنجاریان بهتر باشد. پس از یادگیری روش سیم‌کشی، نحوه عیب‌یابی قطعات و چگونگی تعمیر آنها را می‌آموزد. در این واحد یادگیری، مطالب مربوط به سیم‌کشی و تعمیر مدارهای راه‌انداز، شارژ، روشنایی و هشداردهنده به‌صورت کلی آمده است با این حال انتظار می‌رود هنجاریان پس از آموزش این واحد و با کمی دقت و تهیه کتابچه‌های تعمیراتی و قطعات ماشین‌های خودگردان یا تراکتورها بتوانند آنها را تعمیر کنند.

### ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز

ابزار، تراکتور، ماشین خودگردان زراعی، سیم چین، انبردست، سیم لخت کن، مولتی‌متر،

چراغ تست، آلترناتور، استارت، بوق، سوئیچ جرقه، چراغ‌های هشداردهنده، دسته راهنما، لامپ‌های دوکنتاکت و تک کنتاکت، سوئیچ ترمز، سوئیچ دنده عقب، تابلوی آموزشی اجرای عملیات سیم‌کشی

## اهداف توانمندسازی

- اجزای ساختمانی مدار راه‌انداز را شناسایی نماید.
- مدار راه‌انداز را سیم‌کشی کند.
- مدار راه‌انداز را عیب‌یابی کند.
- مدار راه‌انداز را تعمیر کند.
- اجزای ساختمانی مدارهای روشنایی را شناسایی نماید.
- مدارهای روشنایی را سیم‌کشی کند.
- مدارهای روشنایی را عیب‌یابی کند.
- مدارهای روشنایی را تعمیر کند.
- اجزای ساختمانی مدارهای هشداردهنده را شناسایی نماید.
- مدارهای هشداردهنده را سیم‌کشی کند.
- مدارهای هشداردهنده را عیب‌یابی کند.
- مدارهای هشداردهنده را تعمیر کند.

## بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی

پیشنهاد می‌شود پس از بررسی شرایط اقلیمی، اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی 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
تعمیر برق ماشین‌های خودگردان زراعی	اول	ابزار و تجهیزات الکتریکی ماشین‌های خودگردان	سیم‌ها و کابل‌ها سر سیم‌ها چراغ تست فیوزها سوئیچ موتور
	دوم و سوم	سیستم شارژ تراکتور و ماشین‌های خودگردان	مدار شارژ ساختمان و اصول کار آلترناتور سیم کشی مدار شارژ آزمایش و عیب‌یابی مدار شارژ آزمایش سلامت آفتامات و اجزای داخلی آلترناتور عیب‌یابی مدار شارژ
	چهارم و پنجم	مدار راه‌انداز تراکتورها و ماشین‌های خودگردان زراعی	مدار راه‌اندازی ساختمان و اصول کار موتور استارتر سیم کشی راه‌انداز موتور آزمایش و عیب‌یابی مدار راه‌انداز
	ششم	مدار روشنایی تراکتور و ماشین‌های خودگردان کشاورزی	مدار چراغ‌های بزرگ جلو مدار چراغ ترمز مدار چراغ‌های راهنما و خطر مدار دنده عقب
	هفتم و هشتم	مدار هشداردهنده	مدار نشان‌دهنده درجه آب نشان‌دهنده فشار روغن نشان‌دهنده سوخت دورسنج مدار بوق

## محل تشکیل کلاس

کلاس نظری با امکانات نمایشی یا واحد سمعی و بصری و کلاس عملی در کارگاه برق ماشین‌های خودگردان

## موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

- برای آموزش این واحد یادگیری توصیه می‌شود تابلوهای آموزشی مخصوص تعلیم برق خودرو به تعداد گروه‌ها تهیه و در مکان مناسبی در کارگاه قرار داده شود تا هنرجویان بتوانند فعالیت‌های مربوط به سیم‌کشی مدارها را روی آنها تمرین کنند.
- توصیه می‌شود تمامی اجزای مدارهای روشنایی، هشداردهنده، راه‌انداز و شارژ به تعداد گروه‌ها خریداری شود تا آموزش تمامی مدارها میسر گردد.
- پیشنهاد می‌شود تدریس این واحد یادگیری به ترتیب ارائه شده در کتاب صورت پذیرد و در هر واحد، مراحل به‌طور کامل آموزش داده شود، آنگاه تدریس واحد بعدی مد نظر قرار گیرد.
- نمایش فیلم‌ها و انیمیشن‌های کوتاه برای آموزش می‌تواند مؤثر باشد.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث‌های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت‌های ساخت‌یافته (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.
- ابتدا خود یک بار فعالیت‌های کارگاهی را انجام دهید و سپس از گروه‌ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه‌ها اجازه پرسش و اظهارنظر دهید و از گروه بخواهید به سؤالات مطرح شده پاسخ دهند.
- چک‌لیست ارزشیابی را هنگام کار در اختیار داشته باشید و در هنگام انجام عملیات نمرات هنرجویان را ثبت کنید.
- نکات ایمنی و زیست محیطی را در حین کار تکرار کنید تا ملکه ذهن هنرجویان گردد.

## راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته

فعالیت  
کلاسی



کد رنگی سیم‌های نشان داده شده در جدول را یادداشت کنید.

تصویر	کد رنگی	تصویر	کد رنگی	تصویر	کد رنگی
	YG		RG		GB



## چگونه می‌توان با استفاده از مولتی‌متر قطعی سیم را تشخیص داد؟

پاسخ: بروز قطعی در سیم و کابل می‌تواند باعث قطع جریان الکتریکی در تراکتور و ماشین‌های خودگردان شود. با این وجود راهکارهایی وجود دارند که می‌توان از طریق آنها قطعی را در سیم و کابل پیدا کرد، حتی اگر درون یک عایق مخفی باشد.

مولتی‌متر دیجیتال را بردارید و آن را روی پایین‌ترین میزان اهم قرار دهید. مولتی‌متر را روشن کنید و یکی از فیش‌ها را با ترمینال فلزی که سیم و کابل را به اتصال نگه می‌دارد در تماس قرار دهید. فیش دیگر را با بخشی از سیم و کابل که در معرض دید قرار دارد یعنی جایی که به اتصال وارد می‌شود تماس دهید. هم‌زمان با بررسی ترمینال، سیم و کابل را جهت مشخص شدن اتصال نادرست تکان دهید. مولتی‌متر شما باید مقاومت صفر را نشان دهد. اگر صفحه نمایش مقاومت بی‌نهایت نشان می‌دهد، سیم و کابل به درستی به ترمینال متصل نیست. اگر طرف دیگر سیم و کابل به اتصالی متصل است، آن را هم بررسی کنید.

یکی از فیش‌های مولتی‌متر را به یک انتهای سیم و کابل و فیش دیگر را به انتهای دیگر سیم و کابل وصل کنید. از گیره‌های سوسماری استفاده کنید تا فیش را محکم به انتهای سیم و کابل نگه دارد. سیم و کابل را با دقت تکان داده یا در نقاط مختلف خم کنید. در صورتی که در طول سیم و کابل در هر نقطه‌ای قطعی و شکستگی وجود داشته باشد، مولتی‌متر مقاومت بی‌نهایت نشان می‌دهد.

سوزنی را در فاصله حدود ۵ یا ۸ سانتی‌متر از نقطه‌ای از سیم و کابل که گمان می‌کنید قطعی دارد داخل کنید. سوزن دیگری در طرف دیگر سیم و کابل، که شک دارید قطعی وجود دارد فرو کنید. فیش مولتی‌متر را به سنجاق وصل کنید و سیم و کابل را در نقطه شکست تکان دهید. اگر صفحه نمایش مولتی‌متر در حالی که سیم و کابل را تکان می‌دهید، میزان مقاومت بی‌نهایت نشان دهد، قطعی سیم و کابل را پیدا کرده‌اید.

## نکات و هشدارها

گاهی اوقات، به‌خصوص اگر در حال کار روی مدار الکتریکی خودرو هستید، قادر نخواهید بود هر یک از دو انتهای یک سیم و کابل بلند را با فیش‌های مولتی‌متر به‌طور هم‌زمان لمس کنید. در این مورد، می‌توانید از یک سیم و کابل رابط بین یک انتهای سیم و کابل و یکی از فیش‌ها استفاده کنید. جایگزین دیگر برای استفاده در وسیله نقلیه، اتصال سیم و کابل رابط به شاسی و سپس متصل کردن یکی از فیش‌های مولتی‌متر به شاسی و فیش دیگر به انتهای دیگر سیم و کابل است تا تداوم جریان را بررسی کنید.

در صورت استفاده از سوزن مطمئن شوید نقطه شکست با نوار برق پوشانده شده تا سیم و کابل را از رطوبت حفظ کنید چرا که ممکن است بعدها مشکلاتی را در مدار الکتریکی ایجاد کند.

فکر کنید



با استفاده از چراغ تست چگونه می‌توان قطع شدگی سیم را تشخیص داد؟

پاسخ: با استفاده از این دستگاه می‌توان سیم‌کشی تمامی اتومبیل‌ها را تست نمود به این صورت که دو گیره دستگاه را به قطب مثبت و منفی متصل کرده و سپس پراب دستگاه را به سیم مورد نظر اتصال می‌دهیم در صورتی که سیم مثبت (برق) باشد چراغ بالای پراب به رنگ قرمز روشن می‌شود و اگر سیم منفی (اتصال بدنه) باشد چراغ بالای پراب به رنگ سبز روشن خواهد شد در صورتی که سیم قطع باشد چراغ خاموش خواهد ماند.

پرسش  
کلاسی



فیوز گچی و دو پایه از نظر عملکرد چه تفاوتی باهم دارند؟

پاسخ: در فیوزهای دو پایه المان فیوز قابل مشاهده است و این مسئله بازبینی را آسان‌تر می‌کند، درحالی‌که فیوزهای گچی مات هستند. فیوزهای دو پایه پایداری حرارتی کمی دارند و تحت شرایط گرمای زیاد می‌شکنند، فیوزهای گچی می‌توانند در مقابل دماهای زیاد مقاومت نموده و پایداری حرارتی بیشتری دارند. وقتی که اتصال کوتاه رخ می‌دهد، المان فیوز ذوب شده و تخییر می‌شود و به صورت یک غشاء روی بدنه داخلی فیوز نشست می‌کند. در فیوزهای دو پایه بدنه فیوز نیز به گرم شدن ادامه می‌دهد و این غشاء شروع به هدایت الکتریکی می‌کند پس قطع فیوز مؤثر نیست. اما جنس بدنه در فیوز گچی باعث جذب انرژی می‌شود و از گرم شدن و هدایت فیوز جلوگیری می‌کند.

گفت‌وگوی  
کلاسی



در شکل ۱۱، سوئیچ تراکتور MF۲۸۵ و علائم روی آن دیده می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌کنید ترمینال‌های این سوئیچ به وسیله اعداد مشخص شده‌اند. یک تعمیرکار برای تشخیص ترمینال‌های این سوئیچ از یک چراغ تست استفاده کرده و مراحل صفحه بعد را انجام داده است. با توجه به سؤالات مطرح شده چگونه می‌توان او

را در تشخیص ترمینال‌های باتری راهنمایی کرد:



۱ کلید را داخل سوئیچ قرار داده و یک مرحله چرخانده است. با آزمایش چراغ تست متوجه شده است که دو ترمینال از ۴ ترمینال به یکدیگر مرتبط شده‌اند. این دو ترمینال کدام‌اند؟

۲ کلید را به مرحله استارت برده و مشاهده نموده که دو ترمینال با یکدیگر ارتباط دارند. این دو ترمینال کدام‌اند؟

۳ کدام ترمینال در هر دو آزمایش وجود دارد؟

۴ پس از انجام این دو مرحله، آیا می‌توانید ترمینال‌های سوئیچ را مشخص کنید؟

پاسخ:

۱ این دو ترمینال عبارت‌اند از ترمینال‌های BAT و ACC

۲ این دو ترمینال عبارت‌اند از ترمینال‌های BAT و ST

۳ ترمینال BAT

۴ با انجام این دو مرحله ترمینال BAT مشخص می‌گردد و به تبع آن ترمینال‌های ACC در مرحله اول آزمایش و ترمینال ST در مرحله دوم آزمایش را می‌توان مشخص نمود. در نتیجه بعد از انجام دو مرحله آزمایش سه ترمینال مشخص شده‌اند و ترمینال باقی مانده ترمینال PG یا IG می‌باشد.

چگونه می‌توان آزمایش‌های فوق را با اهم‌متر دی‌سی DC اجرا کرد؟

پرسش  
کلاسی



پاسخ: مولتی‌متر دیجیتال را بردارید و آن را روی پایین‌ترین میزان اهم قرار دهید. مولتی‌متر را روشن کنید و مراحل آزمایش بالا را تکرار کنید. در ترمینال‌هایی که به هم راه می‌دهند، مولتی‌متر شما باید مقاومت صفر را نشان دهد. اگر صفحه نمایش مقاومت بی‌نهایت نشان می‌دهد، یعنی ترمینال‌ها به هم متصل نیستند.

می‌دانیم که جریان الکتریکی بر اثر اختلاف پتانسیل در یک مدار به وجود می‌آید. به شکل ۲۰ نگاه کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱ چرا چراغ شارژ بعد از قرار دادن سوئیچ در وضعیت on، روشن می‌شود؟

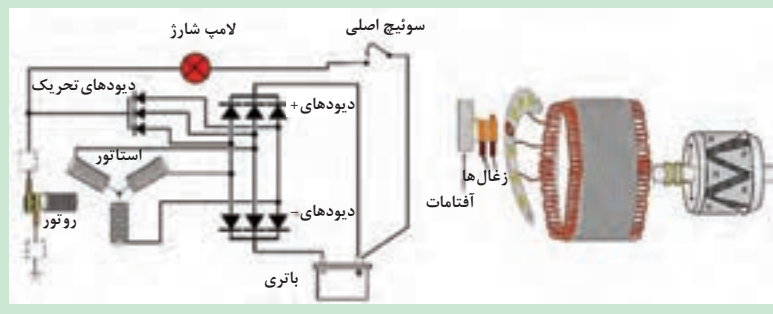
گفت‌وگوی  
کلاسی





۲ چرا با روشن شدن موتور، چراغ شارژ خاموش می‌شود؟

۳ خاموش نشدن چراغ شارژ نشانه چیست؟



پاسخ:

۱ با قرار دادن سوئیچ در وضعیت ON، مدار لامپ شارژ کامل می‌شود و در اثر اختلاف پتانسیل دو سر آن جریان الکتریکی به وجود آمده سبب روشن شدن چراغ شارژ می‌شود.

۲ با روشن شدن موتور، آلترناتور شروع به تولید جریان الکتریکی می‌کند. از آنجا که در یک طرف لامپ پتانسیل مثبت از باتری و در طرف دیگر پتانسیل مثبت از آلترناتور وجود خواهد داشت، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ از بین رفته و لامپ خاموش می‌شود.

۳ خاموش نشدن لامپ نشانه این است که آلترناتور درست کار نمی‌کند.

یادداشت کنید




جدول ۱، اجزای آلترناتور، ساختمان و کارکرد آنها را نشان می‌دهد. بعد از مشاهده فیلم جدول را تکمیل کنید.

پاسخ:

جدول ۱- ساختمان و کارکرد اجزای داخلی آلترناتور

تصویر	نام قطعه	ساختمان و کارکرد
	استاتور	استاتور شامل یک حلقه آهنی ورق است که روی یکدیگر پرس شده و از داخل شیارهایی دارد که کلاف‌های سیم پیچ الفا شونده در آن جا می‌گیرند.

<p>روتور قطعه‌ای است دوار که بین دو درپوش باتاقان‌بندی شده است و می‌تواند در وسط استاتور گردش کند. وظیفه روتور ایجاد میدان مغناطیسی دوار است.</p>	<p>روتور</p>	 <p>۱- محور یا شافت روتور ۲- قطب‌های روتور ۳- سیم‌پیچ روتور ۴- بلبرینگ ۵- کلکتور</p>
<p>هر آلترناتور دارای دو زغال یا جاروبک از جنس گرافیت است که جریان لازم را توسط حلقه‌های کلکتور به روتور می‌رساند. پشت هر جاروبک یک فنر قرار دارد تا اتصال دائم جاروبک با کلکتور حفظ شود.</p>	<p>جاروبک‌ها (زغال‌ها)</p>	
<p>مجموعه دیودها برای یکسو کردن جریان به‌کار می‌روند. جریان القایی تولید شده در سیم‌پیچ‌های استاتور متناوب است که باید یک‌سو شود و این عمل به‌وسیله دیودها صورت می‌گیرد.</p>	<p>مجموعه دیودها</p>	
<p>پولی و پروانه در جلوی آلترناتور و روی محور روتور، قرار گرفته‌اند. این دو قطعه به‌وسیله خار، با محور روتور یکپارچه شده است. پروانه هوا را از خارج به سمت داخل می‌کشد و سیم‌پیچ‌ها و دیودها را خنک می‌کند.</p>	<p>پولی و پروانه</p>	 <p>۱- پولی ۲- پروانه</p>

اگر در زمانی که موتور روشن است استارت بزنیم چه اشکالی پیش می‌آید؟

گفت‌وگوی  
کلاسی



پاسخ: اگر در زمانی که موتور روشن است استارت بزنیم، برای خود موتور ضرری ندارد ولی دنده استارت و دنده فراویل را خراب می‌کند. البته این مشکل برای دفعات زیاد است و برای ۲ الی سه بار مشکل ساز نمی‌شود.

گفت‌وگوی  
کلاسی



برای آزمایش باتری به روش ساده، سه تعمیرکار روش‌های زیر را پیشنهاد می‌دهند:

**تعمیرکار اول:** چراغ‌های جلو را روشن کرده و در حالت نوربالا قرار دهید. اگر باتری سالم باشد باید نور چراغ‌ها عادی باشد.

**تعمیرکار دوم:** با یک سیم کوتاه دو قطب باتری را به هم متصل کنید، جرقه قوی نشان‌دهنده سالم بودن باتری است.

**تعمیرکار سوم:** اگر با چرخاندن سوئیچ در مرحله ST صدای (تق) شنیده می‌شود و چراغ‌های پشت آمپر یک لحظه خاموش می‌شوند، باتری خالی شده است. شما کدام روش را پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟

پاسخ: برای این آزمایش، استفاده ترکیبی از روش‌های ۱ و ۳ مطلوب‌تر است. استفاده از روش دوم به دلیل آسیب‌های احتمالی که به باتری می‌رساند توصیه نمی‌شود.

گفت‌وگوی  
کلاسی



برای آزمایش سیم‌کشی مدار راه‌انداز دو تعمیرکار روش‌های زیر را پیشنهاد می‌دهند:

**تعمیرکار اول:** اگر لحظه چرخاندن سوئیچ، چراغ‌های پشت آمپر روشن می‌شوند و صدایی هر چند خفیف به گوش می‌رسد، خرابی سیم‌کشی منفی است.

**تعمیرکار دوم:** برای بررسی مدار می‌توانیم اتصال کوتاه کنیم در صورتی که استارتر عمل کرد، مدار مشکل دارد (شکل زیر).  
درباره این دو روش در کلاس گفت‌وگو کنید.



پاسخ: با استفاده از هر دو روش می‌توان سیم‌کشی و مدار را تست کرد. اما استفاده از روش دوم در صورت بی‌احتیاطی ممکن است سبب آسیب فیزیکی به شخص تعمیرکار یا صدمه به استارتر گردد.



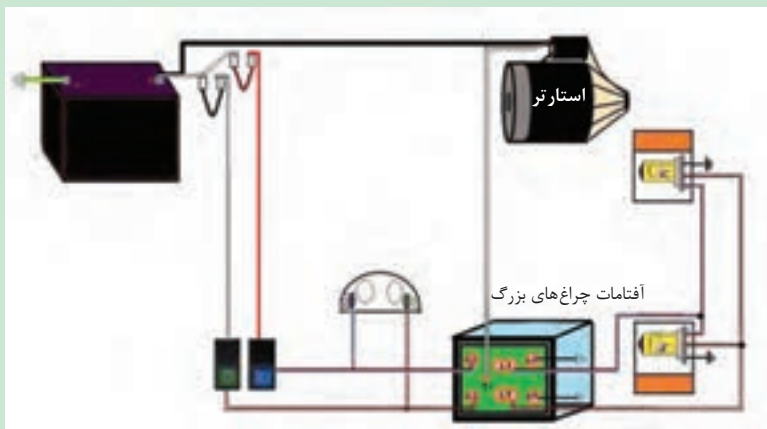
چگونه می‌توان موتور استارتر را بعد از تحویل گرفتن از باتری‌ساز و قبل از نصب روی تراکتور آزمایش نمود؟

پاسخ: قبل از بستن استارتر روی موتور، آن را به روش زیر آزمایش کنید:

- ۱ استارتر را به گیره ببندید.
- ۲ یک باتری در نزدیکی گیره قرار دهید.
- ۳ کابل منفی باتری را به بدنه استارتر اتصال دهید.
- ۴ سر کابل مثبت را به پیچ مسی استارتر ببندید.
- ۵ به وسیله سیم دیگری پایه فیش کوچک روی استارتر را به پیچ مسی بزنید.
- ۶ در صورتی که دنده استارتر به جلو حرکت نمود و شروع به چرخش کرد استارتر سالم است.
- ۷ در غیراین صورت اتصالات را کنترل کرده و مجدداً تکرار کنید.
- ۸ در صورت کار نکردن استارتر آن را برای تعمیر به باتری‌سازی ببرید.



با توجه به شکل زیر، در مورد نحوه اتصال ترمینال‌های آفتامات چراغ‌های بزرگ گفت‌وگو کنید.



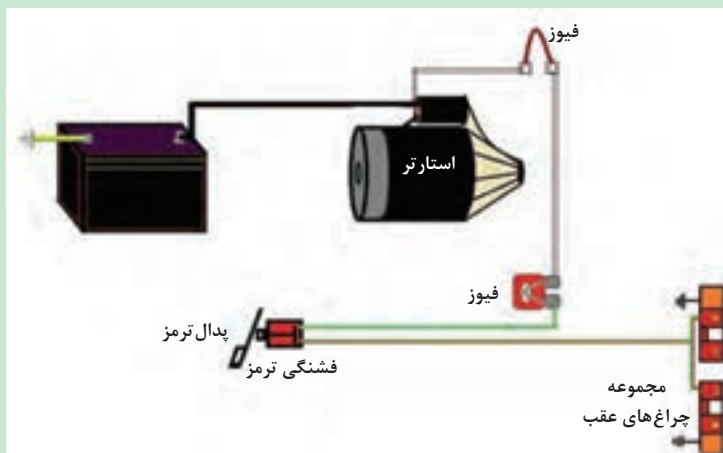
مدار چراغ‌های جلو همراه با آفتامات

پاسخ: در مدار نشان داده شده، ترمینال‌های ۸۵ آفتامات به کلیدهای نور پایین و نور بالا و چراغ‌های پشت آمپر متصل هستند. ترمینال‌های ۸۷ به کنتاکت‌های نور پایین و نور بالای پایه لامپ متصل می‌شوند. ترمینال‌های ۸۶ اتصال بدنه هستند. و ترمینال ۳۰ از طریق موتور استارتر به مثبت باتری متصل شده است.

گفت‌وگوی  
کنید



مدار ترمز یک تراکتور در شکل زیر، نشان داده شده است. در مورد اجزای مدار و نحوه سیم‌کشی آن در کلاس گفت‌وگو کنید.



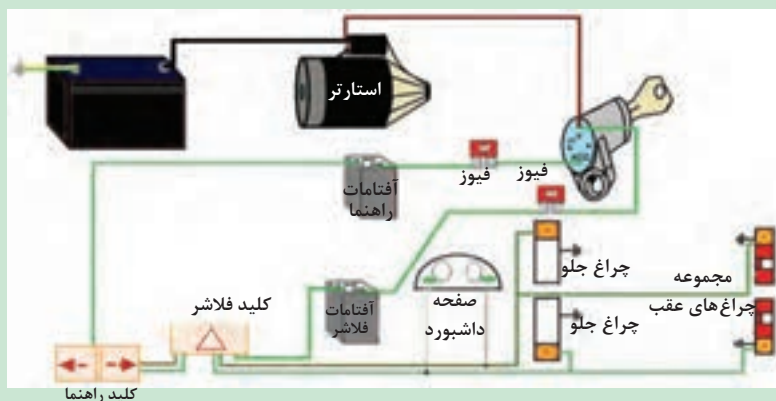
مدار ترمز یک نمونه تراکتور

پاسخ: مدار ترمز از چراغ‌های ترمز، فشنگی ترمز و فیوز مربوطه تشکیل شده است. با فشردن پدال ترمز، محور فشنگی جابه‌جا شده و کنتاکت‌های آن متصل می‌گردند و در نتیجه جریان الکتریکی برای روشن شدن چراغ‌ها برقرار می‌شود. با رها کردن پدال و در اثر فشار فنر، محور فشنگی به حالت اولیه باز می‌گردد.

گفت‌وگوی  
کنید



مدار چراغ‌های راهنما و خطر یک تراکتور در شکل زیر، نشان داده شده است. در مورد اجزای مدار و نحوه سیم‌کشی آن در کلاس گفت‌وگو کنید.



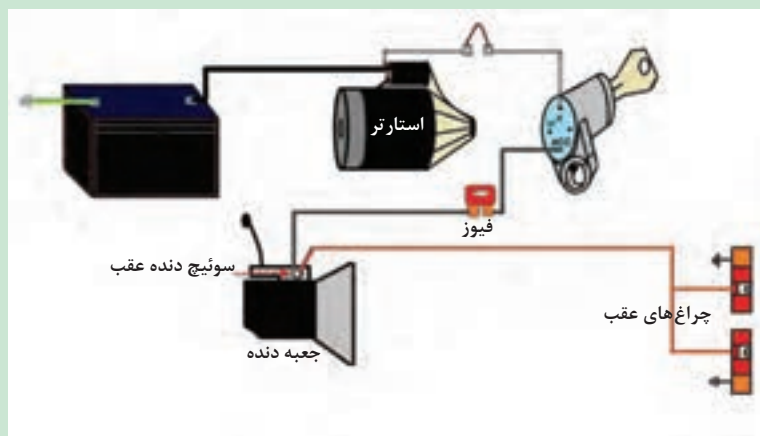
مدار چراغ‌های راهنما و خطر یک نمونه تراکتور

پاسخ: این مدارها از فیوز، آفتمات‌های فلاشر و راهنما، لامپ‌های پشت داشبورد، و چراغ‌های چشمک زن جلو و عقب تشکیل شده‌اند. سیم‌کشی مدار راهنما به این گونه است که از ACC سوئیچ اتصال آغاز می‌شود و تنها در صورت ON بودن سوئیچ عمل می‌کند. سیم مربوطه بعد از عبور از فیوز وارد آفتمات راهنما می‌شود. و از آفتمات به کلید راهنما وارد می‌شود. از کلید راهنما دو خروجی برای چراغ‌های سمت چپ و راست وجود خواهد داشت. خروجی‌های کلید وارد آفتمات فلاشر می‌شوند. از آفتمات فلاشر دو خروجی برای چراغ‌های چپ و راست گرفته شده است. آفتمات فلاشر ورودی دیگری نیز از ترمینال B سوئیچ دارد و در نتیجه در صورت خاموش بودن موتور نیز می‌تواند عمل کند.

گفت‌وگوی  
کنید



مدار دنده عقب یک تراکتور در شکل زیر، نشان داده شده است. در مورد اجزای مدار و نحوه سیم‌کشی آن در کلاس گفت‌وگو کنید.



مدار دنده عقب یک نمونه تراکتور

پاسخ: مدار دنده عقب از یک سوئیچ مخصوص، یک فیوز و چراغ یا چراغ‌های دنده عقب تشکیل شده است. به سوئیچ دنده عقب یک سیم از ترمینال ACC و بعد از عبور از جعبه فیوز وارد شده است. خروجی سوئیچ به چراغ‌های دنده عقب می‌رود. با قرار دادن دسته دنده در حالت دنده عقب، کنتاکت‌های سوئیچ متصل می‌شوند و در نتیجه چراغ‌ها روشن می‌گردند.

پرسش  
کلاسی



چراغ روغن یک تراکتور با قرار دادن سوئیچ در وضعیت ACC روشن نمی‌شود. سیم سر فشنگی آن را به بدنه متصل می‌کنیم و چراغ روغن روشن شود. آیا می‌توان نتیجه گرفت که فشنگی خراب است؟

پاسخ: بلی روش توضیح داده شده یکی از ساده‌ترین روش‌ها برای آزمایش فشنگی روغن است.

## اطلاعات تکمیلی مورد نیاز

### رنگ‌بندی فیوزها:

صرف‌نظر از شکل، فیوزها معمولاً دارای کدبندی رنگی استاندارد هستند که تشخیص رتبه‌بندی الکتریکی آنها را آسان می‌سازند. شاید در ابتدا با خود فکر کنید که شناسایی این فیوزها آسان است زیرا شماره آنها روی بدنه نوشته شده و نیازی به دانستن رنگ آنها وجود ندارد. این طرز تفکر به نوعی صحیح است اما برخی فیوزها دارای شماره‌هایی به رنگ پلاستیک خود بوده و رنگی نیستند. موضوع مهم‌تر اینکه جعبه فیوزها اغلب در بخش‌های تاریک زیر داشبورد یا در محفظه کشیف موتور قرار گرفته و خواندن اعداد روی آنها کاری سخت است. به همین دلیل است که دانستن رنگ و استاندارد فیوزها کمک مهمی محسوب خواهد شد. نمودار زیر نمونه‌ای از استاندارد رنگ‌بندی فیوزها است.



Fuse Rating (in amps) by Color	
1	Black
2	Grey
3	Purple
4	Pink
5	Light Brown
7-1/2	Brown
10	Red
15	Blue
20	Yellow
25	White
30	Green
35	Light Blue
40	Orange

### عیب یابی و تعویض فیوز

قطع شدن فیوزها مستقیماً روی دستگاه مربوطه که فیوز مسئول تنظیم شدت جریان آن می باشد تأثیر گذاشته و موجب از مدار خارج شدن آن می شود. اگر چنین اتفاقی در اثر نوسانات برق یا تحمل بار اضافی جریان برق ایجاد شود، در نتیجه فیوز مربوطه سوخته و باید نسبت به تعویض آن اقدام نمود. در فیوزهای شیشه ای و مستطیلی شفاف این امر با چشم نیز قابل شناسایی می باشد و با مشاهده فیوزی که اتصال آن قطع شده باشد، می توان دریافت که فیوز مربوطه سوخته است.

اما برای فیوزهایی که شفاف نیستند و نمی توان با چشم قطعی آنها را مشاهده نمود، بهترین روش استفاده از مولتی متر یا چراغ آزمایش می باشد. به این صورت که دو سر فیوز خودرو را به دو سر مولتی متر یا چراغ آزمایش متصل نموده و در صورت روشن شدن چراغ آزمایش و یا عبور جریان در مولتی متر، می توان دریافت که فیوز سالم است و در غیر این صورت فیوز سوخته است و باید نسبت به تعویض فیوز اقدام نمود.

دقت داشته باشد از سیم به جای فیوزها استفاده نکنید حتی به صورت موقت. انجام این کار سبب خراب شدن و آسیب رسیدن به تجهیزات الکتریکی می شود. اگر یکی از فیوزهای مهم شما سوخته است و شما به کارایی آن بسیار نیازمندید، در این شرایط باید یا فیوز یدک و یا از فیوز کم کاربرتری به جای آن فیوز استفاده کنید.

### برق دزدی ماشین چیست؟

برق دزدی ماشین یک اصطلاح عامیانه است با این منظور که یک وسیله در ماشین وجود دارد که وقتی موتور خاموش است همچنان در حال مصرف انرژی باتری است که این مشکل مطمئناً باتری را از کار انداخته و خراب خواهد کرد و به زودی به تعویض باتری نیاز پیدا خواهید کرد و این چرخه تا زمانی که علت برق دزدی را پیدا نکنید ادامه خواهد داشت.

علت برق دزدی در ماشین چیست؟

با دو روش ساده زیر می توان از برق دزدی و محل آن مطمئن شد:

1 راه اول: اگر برق دزدی وجود داشته باشد، موتور صبح هنگام، با سرعت و در یک حرکت نمی تواند استارت بزند.

پس، هنگامی که موتور را خاموش می کنید، یکی از بست های باتری را جدا کنید، و صبح جا بزنید، اگر موتور به خوبی روشن شد سیستم شما برق دزدی دارد، ولی اگر بازهم ضعیف بود مشکل می تواند مربوط به باتری، دینام و یا استارت خودرو باشد.



۲ راه دوم: یک لامپ دوازده ولتی، مجهز به دو سیم رشته‌ای تهیه می‌کنیم، ابتدا سوئیچ را خاموش کرده و از خاموشی تمام قسمت‌های برقی مطمئن می‌شویم، یکی از بست‌های باتری را جدا می‌کنیم، یک سر سیم را به قطب باتری و یک سر دیگر را به بست باتری که جدا کرده‌ایم متصل می‌کنیم، اگر لامپ به صورت متناوب روشن شد، جعبه فیوز را باز می‌کنیم و شروع به جدا کردن و جا زدن تک تک فیوزها می‌کنیم، و از یک نفر می‌خواهیم، که توجهش به لامپ باشد، با کشیدن یکی از فیوزها لامپ خاموش می‌شود و برق دزدی مربوط به این قسمت از سیستم برق خواهد بود. اگر لامپ روشن نشد برق دزدی وجود ندارد.

### انواع لامپ وسایل نقلیه و تاریخچه آنها:

در زیر به بررسی انواع لامپ‌ها و تکنولوژی موجود برای این چراغ‌ها می‌پردازیم:

۱- هالوژن: در خودروهای اولیه برای تولید نور از چراغ‌هایی شبیه چراغ‌های مورد استفاده در درشکه‌ها استفاده می‌کردند که در آنها با استفاده از شمع و مشعل نور تولید می‌شد؛ تا اینکه از دهه ۱۹۲۰ چراغ‌های تنگستنی به میدان آمدند. از میانه دهه ۱۹۶۰ تاکنون خودروسازها این لامپ‌های تنگستنی را داخل یک حباب پر از گازهای هالوژنی قرار می‌دهند تا کارایی و طول عمر آنها را افزایش دهند. مزایا: ساده و ارزان قیمت‌اند؛ یک لامپ هالوژنی تحت شرایط متوسط حدود ۱۰۰۰ ساعت طول عمر دارند؛ هزینه جایگزینی این لامپ‌ها هم نسبت به سایر لامپ‌ها کمتر است.

معایب: مصرف نسبتاً بالا و راندمان کم؛ حساسیت نسبت به برخی مواد.

۲- چراغ‌های HID: در این نوع لامپ‌ها مخلوطی از فلزات کمیاب و گازهای نجیب گداخته می‌شوند تا نور سفید درخشانی را ساطع کنند. این لامپ‌ها حدود ۲ تا ۳ برابر هالوژن‌ها نوردهی دارند و نور خیره‌کننده آنها ممکن است برای سایر رانندگان آزاردهنده باشد. با وجود نور بالا، این لامپ‌ها مصرف زیادی ندارند و عموماً توان مصرفی ۳۵ وات را روی بسته‌بندی‌های آنها به رخ رقبا می‌کشند و تا ۲۰۰۰ ساعت عملکرد مطلوبی ارائه می‌دهند.

چراغ‌های HID در خودروها حاوی گاز زنون هستند به همین خاطر به آنها لامپ‌های زنون نیز گفته می‌شود.

مزایا: راندمان بالا و مصرف کم، طول عمر بالا، نوردهی بالا

معایب: هزینه بالاتر، نیاز به چند ثانیه زمان تا رسیدن به حداکثر نوردهی، ایجاد مشکل برای خودروهای روبه‌رویی (به سبب نور بسیار قوی)، حاوی مواد خطرناک می‌توانند باشند.

۳- چراغ LED: دیودهای نوری LED به سبب مصرف کم امروزه کاربرد بسیاری پیدا کرده‌اند. خودروسازان هم به علت کوچکی این دیودها به آنها علاقه‌مند شده‌اند. چرا که هر نوع چیدمانی که دلخواه طراح باشد توسط LEDها به واقعیت خواهد پیوست. LEDها در یک میلیونیم ثانیه به اوج نوردهی می‌رسند در حالی که لامپ‌های تنگستنی این کار را در نیم‌ثانیه به انجام می‌رسانند. گفته می‌شود که وقتی LEDها در چراغ‌های ترمز استفاده می‌شوند سرعت عکس‌العمل سایر استفاده‌کنندگان از راه را تا ۳۰ درصد افزایش می‌دهند. برخی سازندگان این لامپ‌ها ادعا می‌کنند که طول عمر این لامپ‌ها ۱۵۰۰۰ ساعت است. مزایا: اندازه ریز و انعطاف‌پذیری در طراحی، مصرف کم، طول عمر بالا معایب: قیمت بالا، ایجاد گرما توسط مجموعه نصب شده برای لامپ.

## ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۳ مرحله کاری می‌باشد.

**۱** سیم‌کشی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان

**۲** عیب‌یابی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان

**۳** رفع عیب و تنظیم مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان

برای هر مرحله کاری باید شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک‌لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک‌لیست، 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 نمون برگ‌های فهرست واریسی (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. 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 چک‌لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

## ارزشیابی مرحله کاری سیم‌کشی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۱	سیم‌کشی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، ماشین خودگردان زراعی، سیم‌چین، انبردست، سیم لخت‌کن، مولتی‌متر، چراغ تست، الترناتور، استارتر، بوق، سوئیچ جرقه، چراغ‌های هشداردهنده، دسته راهنما، لامپ‌های دوکنتاکت و تک‌کنتاکت، سوئیچ ترمز، سوئیچ دنده عقب، تابلوی آموزشی اجرای عملیات سیم‌کشی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را سیم‌کشی می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را سیم‌کشی می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را سیم‌کشی می‌کند.	۱

### نمونه چک‌لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: سیم‌کشی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان								نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	سیم‌کشی مدار شارژ	سیم‌کشی مدار راه‌انداز	سیم‌کشی چراغ‌های بزرگ راهنما	سیم‌کشی چراغ‌های خطر و سوخت	سیم‌کشی مدار هشداردهنده دمای موتور	سیم‌کشی مدار هشداردهنده فشار روغن موتور	سیم‌کشی مدار بوق	.....	
.....									
.....									
.....									
.....									

## ارزشیابی مرحله کاری عیب‌یابی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۲	عیب‌یابی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، ماشین خودگردان زراعی، سیم چین، انبردست، سیم لخت کن، مولتی‌متر، چراغ تست، آلترناتور، استارتر، بوق، سوئیچ جرقه، چراغ‌های هشدار دهنده، دسته راهنما، لامپ‌های دو کنتاکت و تک کنتاکت، سوئیچ ترمز، سوئیچ دنده عقب، تابلوی آموزشی اجرای عملیات سیم‌کشی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را تعیین نماید.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را تعیین نماید.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عیوب مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را تعیین نماید.	۱

### نمونه چک‌لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: عیب‌یابی مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان								نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	بررسی فیوزها	کنترل قطع شدگی سیم با استفاده از چراغ تست	تشخیص عیوب سوئیچ با استفاده از مولتی‌متر، لامپ و باتری و یا چراغ تست	کنترل مدار شارژ/تعیین عیوب مدار شارژ	تعیین عیوب مدار راه‌انداز	تعیین عیوب مدار روشنایی	تعیین عیوب مدارهای هشدار دهنده	.....	
.....									
.....									
.....									
.....									

## ارزشیابی مرحله کاری رفع عیب و تنظیم مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۳	رفع عیب و تنظیم مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، ماشین خودگردان زراعی، سیم چین، انبردست، سیم لخت کن، مولتی‌متر، چراغ تست، آلترناتور، استارتر، بوق، سوئیچ جرقه، چراغ‌های هشداردهنده، دسته راهنما، لامپ‌های دوکنتاکت و تک کنتاکت، سوئیچ ترمز، سوئیچ دنده عقب، تابلوی آموزشی اجرای عملیات سیم کشی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب قطعات مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را برطرف و تنظیم می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب قطعات مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را برطرف و تنظیم می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب قطعات مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان را برطرف و تنظیم می‌کند.	۱

نمونه چک‌لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: رفع عیب و تنظیم مدارهای الکتریکی تراکتور و ماشین‌های خودگردان							نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره
	تعمیر یا تعویض سوئیچ	شناسایی و تعویض فیوزهای معیوب	تعویض فشنگی آب	تعویض آفتامات دینام	تعویض کلیدهای مدارهای روشنایی و هشداردهنده	تعویض لامپ‌های معیوب	.....	
.....								
.....								
.....								
.....								



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
پشتانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دفترتألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

