

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی

رشته ماشین‌های کشاورزی  
گروه کشاورزی و غذا  
شاخه فنی و حرفه‌ای  
پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی - ۲۱۰۳۸۴
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، هوشنگ سرداربنده، محمود عروجلو، حسین احمدی چناربن، محسن قاسمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، محسن قاسمی (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - سید مرتضی میرمجیدی (رسام) - پوران نقدی (صفحه‌آرا)
- تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)
- تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ چهارم ۱۳۹۸

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد، و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خود کفا باشیم. بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت تان این است که کار نکنید. این عبادت است.

امام خمینی «قَدَسَ سِرُّهُ»

فصل ۱- عملیات کارگاهی	۱
شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	۲
شایستگی براده برداری فلزات	۲۵
فصل ۲- سرویس ماشین‌های کشاورزی	۴۵
شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی	۴۶
انجام سرویس دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی	۶۲
فصل ۳- آماده‌سازی تراکتور برای کار	۹۳
انجام سرویس‌های دوره‌ای تراکتور	۹۴
شایستگی اتصال ماشین‌های یدک کش	۱۲۴
فصل ۴- رانندگی تراکتور	۱۴۳
حمل بار با پی‌نورد تراکتوری	۱۴۴
کاربری بیل تراکتوری	۱۶۴
فصل ۵- نگهداری ماشین‌های کشاورزی	۱۷۷
آماده‌سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی	۱۷۸
رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار	۲۰۴
منابع	۲۲۹

## سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامه‌درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد.

این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشته ماشین‌های کشاورزی تألیف شده است و شما در طول سه سال تحصیلی پیش‌رو پنج کتاب مشابه دیگر ولی با شایستگی‌های متفاوت آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه‌ای برای دیگر دروس می‌باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در کتاب را کسب نمایید و فرا گیرید.



کتاب درسی نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی شامل ۵ فصل است و هر فصل دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر فصل می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن فصل را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی، شما می‌توانید از بسته آموزشی نیز استفاده نمایید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب، می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید. همچنین همراه با کتاب، اجزای بسته یادگیری دیگری برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی‌تان، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

# فصل ۱

## عملیات کارگاهی



ماشین‌های کشاورزی در سخت‌ترین شرایط کار می‌کنند. لذا در صورت سرویس نشدن و یا تعمیر دیر هنگام خیلی زود از کار می‌افتند. این ماشین‌ها در طول عمر خود برای سرویس و یا تعمیر بارها به کارگاه تعمیر برده می‌شوند. تعمیر کار و یا سرویس کار با داشتن مهارت‌هایی مانند اندازه‌گیری، براده‌برداری، جوشکاری، آهنگری و... و با استفاده از ابزار و تجهیزات متنوع در محیطی استاندارد و ایمن ماشین‌ها را تعمیر و یا سرویس می‌کند.

## واحد یادگیری ۱

### شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی

آیا تا  
به حال  
اندیشیده‌اید

- ۱ چه فرقی بین کارگاه تعمیر خودرو با کارگاه تعمیر تراکتور وجود دارد؟
- ۲ چرا سقف و دیوارهای کارگاه تعمیر با رنگ سفید پوشانده شده است؟
- ۳ چرا تعمیرکار با سرعت و به راحتی ابزارها را پیدا می‌کند؟
- ۴ تعمیرکار برای تعمیر قطعات زیر ماشین چه می‌کند؟
- ۵ ابزار و تجهیزات روی میزها و داخل قفسه‌ها، تمیز و مرتب چیده شده‌اند؟
- ۶ چرا در کارگاه کپسول آتش‌نشانی نصب شده است؟

هدف از این بخش آموزش موارد مهم در زمینه کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی است. استاندارد ساختمان کارگاه تعمیر، بسیار مهم است و فرد تعمیرکار باید با آن آشنا باشد. داشتن یک کارگاه ایمن، مرتب و تمیز محیطی آرام و مناسب را برای تعمیرکار ایجاد می‌کند که بتواند با در دسترس داشتن ابزار و تجهیزات به خوبی تعمیرات را انجام دهد. یک تعمیرکار در هنگام آتش‌سوزی باید بتواند ضمن کنترل آتش، کمک‌های اولیه ساده را در مورد مجروحین انجام دهد.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود کارگاه، ابزار و تجهیزات را در وضعیت ایمن، مرتب و تمیز مطابق استاندارد نگهداری کنند.



## ساختمان و تأسیسات کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی



(ب)



(الف)

آیا هر محیطی را می‌توان  
کارگاه نامید یا کارگاه باید  
مشخصات خاصی داشته  
باشد؟

شکل ۱-۱- کارگاه تعمیرات ماشین‌های کشاورزی

کارگاه تعمیر، مکانی است که اشخاصی با اطلاعات فنی و تخصصی و با ابزارها و تجهیزات متناسب با نوع کار در زمینه سرویس، نگهداری، تعمیر و مونتاژ ماشین‌های کشاورزی فعالیت می‌کنند. در کارگاه‌های بزرگ‌تر، محل‌های جداگانه‌ای برای سرویس و نگهداری و تعمیر وجود دارد و در کارگاه‌های کوچک، سرویس و تعمیر معمولاً در یک محل انجام می‌گیرد.

ساختمان کارگاه باید دارای استانداردهای مشخصی باشد:



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

در محوطه کارگاه شیرهایی برای شست‌وشو تعبیه شده باشد. برای جمع‌آوری مایعات ریخته شده روی کف کارگاه در محوطه سرویس و تعمیر کانال‌هایی ایجاد شده و دریچه‌های آن هم‌سطح با کف کارگاه باشد.

در محوطه جلو کارگاه یک سطح صاف برای پارک ماشین‌ها، سرویس، تعمیرات اضطراری و شست‌وشوی ماشین فراهم شده باشد.

کف کارگاه باید بدون حفره و چاله، کاملاً صاف و مسطح، دارای شیب مناسب و قابل شست‌وشو باشد و به وسیله بتن فرش شده باشد.

ارتفاع سقف کارگاه باید متناسب با نوع ماشین‌های وارد شده به آن باشد (حداقل فاصله سقف تا کف کارگاه تعمیر ۵ متر است). درب بزرگ به منظور ورود و خروج ماشین‌ها موجود باشد.



(ی)

(ز)

(و)

(هـ)

پی، دیوارها و سقف کارگاه تعمیر از مصالح مقاوم و با استحکام ظاهری کافی ساخته شده باشد.

پنجره از اندازه مناسب برخوردار بوده و در محل مناسب نصب شده باشد تا بتوان از نور طبیعی استفاده کرد.

برای راه اندازی ابزار، تجهیزات، روشنایی و تهویه، برق با مشخصات حداقل ۲۴۰ ولت و ۲۰۰ آمپر در کارگاه موجود باشد.

وجود یک چاله سرویس در محوطه اکثر کارگاه های تعمیر الزامی است.

شکل ۱-۲- مشخصات کارگاه

در کارگاه تعمیر قبل از هر کاری باید به مسائل ایمنی توجه کرد زیرا رعایت نکردن آنها باعث صدمات جبران ناپذیری می شود؛ لذا به منظور تأمین و ارتقاء سطح ایمنی و حفاظت نیروی کار شاغل در کارگاه تعمیر، در مرحله اول اصول ایمنی ساختمان و تجهیزات کارگاه تعمیر را باید مد نظر قرار داد.

### ایمنی ساختمان کارگاه تعمیر:

با بررسی موارد زیر می توانید از ایمن بودن ساختمان کارگاه تعمیر اطمینان حاصل کنید:

- وسایل کنترل تأسیسات الکتریکی در تابلو برق مناسب با درب قفل دار نصب شده باشند.
- برای هر کارگاه تأسیسات گرمایشی و سرمایشی متناسب پیش بینی می شود که ممکن است از سیستم چیلر، شفافاز، پنکه، کولرگازی، بخاری و... استفاده شده باشد.

برای بیرون راندن دود و بخار سیستم تهویه نیز نصب شده باشد.



شکل ۱-۳- بخاری سقفی

افروختن آتش و شعله باز به عنوان گرمایش و همچنین استفاده از بخاری های غیر استاندارد در داخل کارگاه ممنوع است.

توجه





شکل ۱-۴- آستانه چاله سرویس

دهانه چاله سرویس باید مجهز به درپوش مناسب بوده و دارای آستانه باشد.

### ایمنی تجهیزات کارگاهی:

با بررسی موارد زیر از ایمن بودن تجهیزات کارگاهی اطمینان حاصل کنید:

● بدنه کلیه وسایل و تجهیزات فلزی و همچنین تأسیسات الکتریکی باید به سیستم اتصال زمین متصل باشند.

● شیلنگ انتقال آب در کارواش‌ها و کمپرسور باد از نوع فشار قوی باشد.

### وسایل اطفای حریق:

اطفای حریق در کارگاه تعمیر توسط وسایل مختلف انجام می‌گیرد که لازم است استفاده از آنها را قبل از آتش‌سوزی بدانیم تا بتوانیم سریعاً از گسترش آتش جلوگیری کنیم.



شکل ۱-۵- مثلث آتش




آتش‌نشان به کمک وسایل آتش‌نشانی با حذف حداقل یکی از سه عامل مثلث آتش؛ آن را کنترل، مهار و سپس خاموش می‌کند.

نکته



وسایل مهم آتش‌نشانی عبارت‌اند از: سطل حاوی شن و ماسه و کپسول‌های آتش‌نشانی

### جدول ۱-۱- کاربرد کپسول‌های آتش‌نشانی

تصویر کپسول	کد رنگی کپسول	کلاس حریق	آتش معمولی (A)	مایعات و گازهای مشتعل (B و C)	لوازم برقی (D)
نام کپسول	نوع مواد	چوب، کاغذ، برگ، پلاستیک، پارچه	نفت، بنزین، گریس، روغن، گازوئیل	تجهیزات الکتریکی	
	کف	✓	✓	×	
	پودر	✓	✓	×	
	دی‌اکسیدکربن	محدود	محدود	محدود	✓



در محل شست و شوی قطعات، سطل شن و کپسول آتش نشانی و در محوطه کارگاه وسایل اعلام و اطفای حریق مناسب قرار داده شود.

### جعبه کمک های اولیه:

جعبه کمک های اولیه یکی از وسایل و لوازمی است که باید در هر کارگاه تعمیر وجود داشته باشد تا در مواقع لزوم بتوان تا رسیدن پرسنل اورژانس یا رساندن مصدوم به مراکز درمانی از آن استفاده کرد.



شکل ۹-۱- جعبه کمک های اولیه

### چه لوازم و داروهایی در جعبه کمک های اولیه وجود دارد؟



شکل ۷-۱- لوازم داخل جعبه کمک های اولیه

### بررسی استانداردهای کارگاهی

کار عملی ۱: تعیین وضعیت ساختمان و تأسیسات کارگاه تعمیر

شرح فعالیت: با حضور در کارگاه هنرستان میزان مطابقت آن با استاندارد کارگاه و ایمن بودن ساختمان و تجهیزات کارگاه تعمیر را بررسی کنید.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	کنترل ساختمان و ایمنی کارگاه	ابزار، مواد، تجهیزات: استانداردهای کارگاهی، کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	مشخص کردن موقعیت انبارها، چاله سرویس، تأسیسات برقی، تطبیق دادن موقعیت محوطه های کارگاه و میزان نور و روشنایی آن با استاندارد، مشخص کردن تجهیزات ایمنی و خروجی های کارگاه تعمیر و تطبیق آنها با استاندارد.	۳
			قابل قبول	تعدادی از مشخصات و یا ایمنی کارگاه تعمیر را با استاندارد آن مقایسه و ایرادات مشخص گردد.	۲
			غیر قابل قبول	هیچ کدام از مشخصات و یا ایمنی کارگاه تعمیر را با استاندارد آن مقایسه و ایرادات مشخص نمی گردد.	۱

## ابزار و تجهیزات کارگاه



استفاده از ابزار نامناسب چه نتایج خواهد داشت؟

شکل ۸-۱- برای هر کاری باید از ابزار مناسب استفاده نمود.

گفت و گوی  
کلاسی



تعمیر و سرویس ماشین‌های کشاورزی علاوه بر اطلاعات فنی نیاز به ابزار و تجهیزات مناسب دارد. بدون ابزار مناسب حتی تعمیرکاران ماهر نیز توانایی انجام تعمیر و سرویس را نخواهند داشت. ابزار کارگاه تعمیر را می‌توان بر اساس کاربردشان به سه دسته ابزار عمومی، اختصاصی و ویژه تقسیم کرد. ابزارهای عمومی: این ابزارها در بسیاری از عملیات تعمیر و سرویس ماشین به کار می‌روند و کاربرد عمومی دارند.

کاربرد هر کدام از ابزارهای عمومی را در محل تعیین شده بنویسید.

یادداشت  
کنید



### جدول ۲-۱- ابزارهای عمومی کارگاه تعمیر و کاربرد آنها

تصویر ابزار عمومی	نام ابزار	کاربرد ابزار عمومی
	آچار تخت	
	آچار یکسر رینگ	
	آچار رینگ	
	آچار بوکس و دسته‌های مربوطه	

کاربرد ابزار عمومی	نام ابزار	تصویر ابزار عمومی
	آچار آلن	
.....		
	پیچ گوشتی	
.....		
	آچار فرانسه	
.....		
	انبردست دم باریک	
.....		
	خار باز کن و خار جمع کن	
.....		
	انبر قفلی	
	انبر کلاغی	
	چکش	
.....		
.....	اهرم	



برای باز کردن و بستن پیچ و مهره‌ها از انواع آچار بوکس و رینگی استفاده کنید و در صورتی که امکان استفاده از آنها نباشد می‌توانید از آچار تخت استفاده کنید.

توجه



همان‌طور که متوجه شدید، برای باز کردن و بستن پیچ و مهره‌ها از آچارهایی با اندازه و شکل‌های مختلف استفاده می‌شود. پیچ و مهره‌ها دارای سر آچارخور (گل پیچ) با اندازه‌های متفاوت هستند که برای باز کردن آنها باید اندازه دهانه آچار با گل پیچ یا مهره یک اندازه باشد.

فکر کنید



کدام اندازه آچار مناسب گل پیچ است؟  
(در زیر شکل، با صحیح و غلط مشخص کنید)

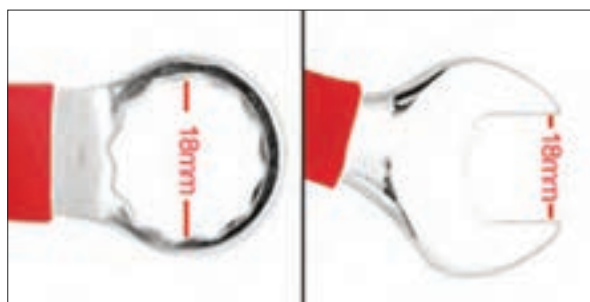


الف) ب)  
شکل ۱-۹-اندازه مناسب آچار

اندازه آچارها با فاصله دهانه آنها تعیین می‌شود که با توجه به واحدهای اندازه‌گیری طول (متر و اینچ) دو نوع آچار از نظر اندازه موجود است.



شکل ۱-۱۰-اندازه دهانه آچار اینچی



شکل ۱-۱۱-اندازه دهانه آچار میلی‌متری

جدول ۱-۳-اندازه آچارهای اینچی

اندازه آچارهای متداول اینچی							
$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	
$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$	۱

جدول ۱-۴-اندازه آچارهای میلی‌متری

اندازه آچارهای متداول میلی‌متری							
۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱
۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷



## طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات کارگاه تعمیر

کار عملی ۱: به کار بردن ابزار و تجهیزات کارگاه تعمیر

وسایل مواد و تجهیزات مورد نیاز: آچار بوکس، رینگ، یکسر رینگ و تخت، آچار آلن، آچار فرانسه، لوله‌گیر، پیچ‌گوشتی و انبرق‌فلی

شرح فعالیت:

۱- زیر نظر هنرآموز اقدام به باز کردن و بستن انواع پیچ و مهره با ابزارهای نام برده نمایید.

۲- نگاه داشتن قطعه کار به وسیله انبرق‌فلی را تمرین کنید.

بی‌نظمی در کارگاه می‌تواند حادثه‌آفرین باشد.

## ابزارهای اختصاصی:

از ابزار اختصاصی برای تعمیرات خاص ماشین‌ها استفاده می‌شود. کاربرد هر کدام از ابزارهای اختصاصی را در محل تعیین شده بنویسید.

جدول ۶-۱- ابزارهای اختصاصی کارگاه تعمیر

تصویر ابزار	نام ابزار	کاربرد ابزار
	آچار مهره گرد	
	رینگ بازکن	
	رینگ جمع‌کن	
	فنر جمع‌کن	
	پولی کش	

### ترک متر (آچار درجه دار):

به جای دسته بوکس، به کار رفته و پیچ و مهره‌ها را با گشتاور معینی سفت می‌کند. واحد اندازه‌گیری گشتاور در این آچارها بر حسب N.m (نیوتن - متر)، kg.m (کیلوگرم - متر)، lb. ft (پوند - فوت) و lb. in (پوند-اینچ) می‌باشد. ترک متر در انواع مختلف ساخته شده است.



شکل ۱۲-۱ کار با ترک متر قابل تنظیم

#### ● ترک متر قابل تنظیم:

در حین سفت کردن، پیچ با صدای تقه خود، رسیدن به گشتاور تنظیم شده اطلاع می‌دهد.

بعد از شنیدن صدای تقه، پیچ به اندازه گشتاور تعیین شده سفت شده است؛ لذا به کشیدن دسته ترک متر ادامه ندهید.

توجه



#### ● ترک متر عقربه‌ای:

این ترک متر دارای قسمت مدرجی است که وقتی دسته آن را در دست گرفته و پیچ را سفت می‌کنیم با خم شدن بدنه آن عقربه ثابت مانده و روی صفحه مدرج مقدار گشتاور وارد شده به پیچ و مهره را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳-۱ ترک متر عقربه‌ای

### طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات کارگاه تعمیر

کار عملی ۳: به کار بردن ابزار و تجهیزات کارگاه تعمیر

وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز: آچار ترک متر قابل تنظیم و عقربه‌ای

شرح فعالیت: به وسیله ترک متر اقدام به باز کردن و بستن پیچ با گشتاور مشخص نمایید.

فعالیت



نکته



ترک متر را بعد از هر بار استفاده در جعبه مناسب و ضد ضربه قرار داده و آن را در محل محفوظی نگهداری کنید.



شکل ۱۵-۱ محافظت از ترک متر



شکل ۱۴-۱ تنظیم ترک متر قابل تنظیم

ابزارهای اندازه گیری: برای اندازه گیری ابعاد قطعات و فواصل بین آنها به کار می روند.

یادداشت کنید



کاربرد هر کدام از ابزارهای اندازه گیری را در محل تعیین شده بنویسید.

جدول ۱۶-۱ ابزارهای اندازه گیری در کارگاه تعمیر

تصویر ابزار	نام ابزار	کاربرد ابزار
	فیلر	 .....
	کولیس	 .....
	میکرومتر (ریزسنج)	 .....
	ساعت اندازه گیر	 .....
	فشارسنج	 .....

دقت اندازه‌گیری در انواع کولیس، ریزسنج و ساعت اندازه‌گیری موجود در بازار را مشخص نموده و در کلاس به بحث بگذارد.

تحقیق



## تجهیزات کارگاه تعمیر:

در کارگاه‌های تعمیر، بسته به نوع کارگاه از تجهیزات متنوعی استفاده می‌شود. کاربرد هر کدام از تجهیزات را در محل تعیین شده بنویسید.

جدول ۱-۷- تجهیزات کارگاه تعمیر

تصویر ابزار	نام ابزار	کاربرد ابزار
	سنگ رومیزی	 .....
	پرس هیدرولیک	 .....
	پمپ باد	 .....
	پمپ موتورشویی	 .....
	شارژر باتری	 .....

کاربرد تجهیزات	نام تجهیزات	تصویر تجهیزات
	ترانس جوشکاری	
.....		
	گریس پمپ سطلی	
.....		
	گریس پمپ دستی	
.....		
 	جک هیدرولیک	
.....		
	جک سوسماری	
.....		
	جرثقیل زنجیری	
.....		
	جرثقیل بازویی	
.....		



فعالیت



**طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات کارگاه تعمیر**  
**کار عملی ۳:** به کار بردن ابزار و تجهیزات کارگاه تعمیر  
**وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز:** تجهیزات کارگاه مکانیک  
**شرح فعالیت:** تجهیزات موجود در کارگاه هنرستان را بررسی نموده، نام و مشخصات تجهیزات شناسایی شده را در جدول مناسب وارد کنید.

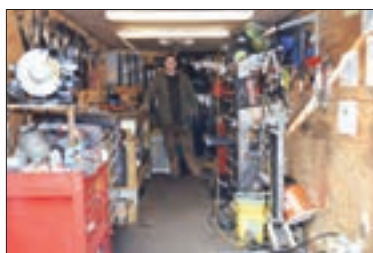
ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	تفکیک ابزار و تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی، ابزار، تجهیزات کارگاه، ابزار عمومی و اختصاصی کارگاه تعمیر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	بالتر از حد انتظار	تفکیک ابزار عمومی از اختصاصی، تفکیک تجهیزات کارگاهی، تشخیص کاربرد ابزار و تجهیزات	۳
			قابل قبول	تفکیک ابزار عمومی از اختصاصی، تفکیک تجهیزات کارگاهی، تشخیص کاربرد ابزار و تجهیزات به صورت ناقص (۶۰٪)	۲
			غیر قابل قبول	ناتوانی در تفکیک ابزار عمومی از اختصاصی، تفکیک تجهیزات کارگاهی، تشخیص کاربرد ابزار و تجهیزات	۱

## چیدمان ابزار و تجهیزات کارگاه

- در کارگاه ۱ احتمال حادثه چقدر است؟
- در کارگاه ۲ چگونه قفسه‌بندی باعث صرفه جویی در سطح اشغال محیط کار شده است؟



الف) کارگاه شماره ۱ با چیدمان مناسب      ب) کارگاه شماره ۲ با چیدمان نامناسب  
 شکل ۱۶-۱ چیدمان کارگاه

چیدمان ابزار و تجهیزات در کارگاه تعمیر باید به گونه‌ای باشد که دسترسی به ابزار و تجهیزات به سهولت امکان پذیر بوده و به ابزار صدمه وارد نشود تا کیفیت و کمیت عملیات تعمیر و نگهداری افزایش یابد.



در جدول زیر دستاوردهای حاصل از چیدمان صحیح ابزار و تجهیزات آورده شده است. با گفت و گوی کلاسی جاهای خالی را پر کنید.

جدول ۸-۱ دستاوردهای به دست آمده از چیدمان صحیح ابزار و تجهیزات در کارگاه تعمیر

نوع فعالیت	دستاورد
استفاده از قفسه بندی و تابلو ابزار	<ul style="list-style-type: none"> <li>● صرفه جویی در سطح اشغال محیط کار</li> <li>● بالا رفتن سلامتی و ایمنی کارکنان</li> <li>● کاهش خستگی و آزردهای ناشی از کار در محیط شلوغ، نامطبوع و حادثه ساز</li> </ul>
چیدمان منظم ابزار در قفسه ها، کمد ها و تابلوها	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جلوگیری از گم شدن و با مخفی ماندن قطعات و ابزار</li> <li>● آمادگی مستمر و لحظه ای محیط کار برای انجام بهینه فعالیت</li> </ul>
نمایان بودن قطعات و ابزار در قفسه ها و کمد ها	● .....
قرار دادن مواد زائد و ضایعات در قفسه ها	● .....

## مراحل انجام چیدمان مناسب ابزار و تجهیزات



شکل ۱۷-۱ چیدمان ابزار

۱- ابزار و تجهیزات موجود را با توجه به اولویت استفاده از آنها طبقه بندی کنید.

۲- ابزار و تجهیزاتی را که استفاده نمی کنید، جدا نمایید.

۳- اشیایی را که غالباً استفاده می کنید، در دسترس قرار دهید.

۴- اشیایی را که به ندرت استفاده می کنید، در جایی دور از دسترس قرار دهید.

۵- کلیه کمد ها، قفسه ها و کشوها را شناسایی و برچسب گذاری کنید.

۶- همه ابزارها و تجهیزات را در جای مشخص و مخصوص به خود مستقر کنید.

## چیدمان ابزار:

ابزار را می توانید در جعبه ابزار، قفسه ابزار، کمد ابزار، تابلو ابزار و قفسه های ترکیبی در کارگاه بچینید.

نام هر کدام از وسایل چیدمان ابزار را در محل تعیین شده بنویسید.

### جدول ۹-۱- وسایل چیدمان ابزار در کارگاه تعمیر

تصویر وسایل چیدمان ابزار	نام وسایل چیدمان ابزار	کاربرد وسایل چیدمان ابزار
	.....	 - لازم است ابزار را به محل دیگری منتقل و مورد استفاده قرار دهید.
	.....	 - این قفسه‌ها را می‌توانید در محیط کارگاه جابه‌جا کرده و در نزدیک محل استفاده مستقر کنید.
	.....	 - برای محفوظ ماندن ابزار می‌توانید آن را روی تابلویی که در کمد نصب شده قرار داده و بعد از استفاده آن را قفل کنید.
	.....	 - این تابلو روی دیوار نصب شده و ابزار روی آن چیده می‌شود تا کاملاً در دید و دسترس تعمیرکار قرار داشته باشد.

توجه

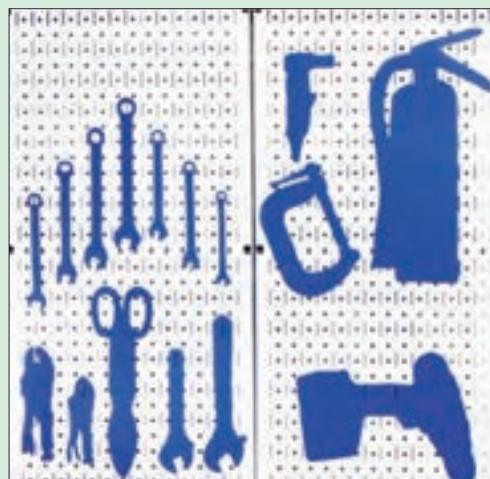


محل هر یک از ابزارها را با شماره گذاری و یا خط کشی تابلو مشخص کرده و با هر بار استفاده مجدداً در محل قبلی قرار دهید.

گفت و گو کنید



مشخص کردن محل ابزار روی تابلو چه محاسنی دارد؟



شکل ۱۸-۱- تصویر رسم شده آچارها روی تابلو

### چیدمان تجهیزات :

چیدمان تجهیزات در محوطه کارگاه به گونه ای باشد که ضمن در دسترس بودن، در مسیر عبور و مرور نبوده و ایجاد خطر نکنند و در اطراف تجهیزات و وسایل فضای کافی برای تردد و انجام عملیات وجود داشته باشد.

توجه



عرض گذرگاه های آدمرو بین ماشین ها، تجهیزات و وسایل در حال تعمیر نباید از ۶۰ سانتی متر کمتر باشد.



(ب)



(الف)

شکل ۱۹-۱- گذرگاه عبور دو کارگاه

## چیدمان مناسب تجهیزات



- کمپرسور هوا باید در محلی نصب گردد که کارگران در معرض آلودگی صوتی قرار نگیرند.
- شارژر باتری در محلی قرار داده شود که به خوبی تهویه شده و دور از منابع جرقه باشد.
- دستگاه کارواش در نزدیکی محل شست‌وشوی قطعات و ماشین‌ها قرار داده شود.
- سنگ رومیزی روی پایه جداگانه در نزدیکی میز کار نصب شود.

۱- منطقه لوله‌کشی

۲- کمد لوازم یدکی

۳- قفسه قطعات

۴- منطقه سرویس و تعمیر

۵- کمد ابزار رنگ‌آمیزی

۶- منطقه نگهداری روغن و پمپ باد

۷- منطقه تجهیزات و ابزار

- پرس هیدرولیک در انتهای کارگاه و دور از مسیر رفت و آمد قرار داده شود.
- دستگاه جوش در نزدیکی میز کار قرار داده شده و در نزدیکی آن هواکش برای خارج کردن گازهای متصاعد شده نصب گردد.
- ظروف روغن، مواد سوختی و دیگر مواد قابل اشتعال باید در مکانی نگهداری شوند که از حرارت، شعله، جرقه و ضربه محفوظ باشند.
- انبار لوازم و قطعات فرسوده در محلی خارج از محوطه کارگاه در نظر گرفته شده باشد.

### طبقه‌بندی ابزار و تجهیزات

کار عملی ۵: چیدمان ابزار و تجهیزات در کارگاه تعمیر

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: ابزارها و تجهیزات موجود در کارگاه هنرستان  
شرح فعالیت:

- ۱- ضمن بازدید از کارگاه تعمیر، نحوه چیدمان ابزار و تجهیزات را بررسی کنید.
- ۲- ابزار و تجهیزات را در کارگاه به طور مناسب بچینید.

فعالیت



بلند کردن اجسام سنگین به روش غیراصولی باعث صدمات جبران‌ناپذیری خواهد شد.



ایمنی





ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	چیدمان ابزار و تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی، انبار، تجهیزات کارگاه، لوازم مصرفی، ابزار، لوازم یدکی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تشخیص کاربرد تجهیزات طبقه‌بندی ابزار، مکان‌یابی ابزار و تجهیزات با توجه به اصول استاندارد	۳
			قابل قبول	تفکیک، طبقه‌بندی و چیدمان وسایل درست انجام شود.	۲
			غیر قابل قبول	تفکیک، طبقه‌بندی و چیدمان وسایل درست انجام نشود.	۱

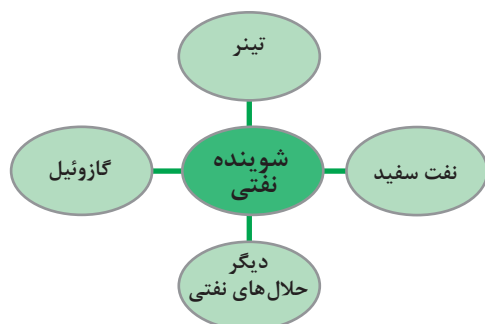
## نظافت ابزار، قطعات ماشین و محوطه کارگاه تعمیر

هدف از نظافت ابزار و تجهیزات و محوطه کارگاه تعمیر، دور ریختن زوائد و پاکیزه کردن محوطه و ابزار از آلودگی‌ها و مواد خارجی می‌باشد.

### دلایل نظافت ابزار و تجهیزات کارگاه تعمیر چیست؟



برای نظافت کارگاه تعمیر، ابزار، قطعات و ماشین‌ها، مواد شوینده مناسب هرکدام مورد نیاز است. این مواد عبارت‌اند از: شوینده‌های نفتی و شوینده‌های شیمیایی



شوینده‌های نفتی عموماً برای شست‌وشوی قطعات فلزی روغنی و چرب استفاده می‌شود.



### نکات ایمنی در شست‌وشوی قطعات با شوینده‌های نفتی

باعث خشکیده شدن و ترک برداشتن قسمت‌های پلاستیکی و شیلنگ می‌شود.

برای شست‌وشو از بنزین و مواد فرار با قابلیت اشتعال سریع استفاده نکنید.

از حلال‌های نفتی در فضای بسته استفاده نکنید، حتماً پنجره و در را باز نگه دارید.

قطعات داغ را با این حلال‌ها شست‌وشو ندهید.

از این حلال‌ها دور از وسایل گرمازا و برقی استفاده نمایید.

برای حفاظت مواد در برابر خوردگی، پوشیدگی و تغییرات فیزیکی در حین شست‌وشو از شوینده‌های شیمیایی استفاده کنید.



از مایع ظرف‌شویی برای شست‌وشوی چه موادی نمی‌توان استفاده کرد؟

گفت‌وگو کنید



### ابزارهای شست‌وشو:

برای نظافت کارگاه، ابزار، تجهیزات و ماشین‌ها از ابزارها و ماشین‌های متنوعی استفاده می‌شود که عبارت‌اند از:

#### – ابزارهای دستی:

نظافت در این روش توسط ابزارهای ساده مانند قلم‌مو، برس دستی، برس دوار، برس سیمی، سنباده و مواد شوینده انجام می‌گیرد.

## – تجهیزات شست و شو :

در کارگاه تعمیر برای شست و شوی قطعات و ماشین ها از تجهیزات مناسب (تلمبه دستی، پیستوله گازوئیل پاش، پمپ سمپاش برقی، پمپ سمپاش موتوری و ماشین قطعه شویی) استفاده می شود.

کاربرد هر کدام از تجهیزات شست و شو را در محل تعیین شده بنویسید.

یادداشت  
کنید



جدول ۱۲-۱ تجهیزات شست و شو در کارگاه تعمیر

تصویر تجهیزات شست و شو	نام تجهیزات شست و شو	کاربرد تجهیزات شست و شو
	تلمبه شست و شو	
		-
	پیستوله گازوئیل پاش	
		-
	پمپ موتور شویی برقی	
		-
	پمپ موتور شویی موتوری	
		-
 	دستگاه قطعه شویی	 
		-

فعالیت



**نظافت محوطه تعمیرگاه و ابزار**  
**کار عملی ۱:** تمیز کردن ابزار، قطعات ماشین و محوطه کارگاه تعمیر مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز: خاک اره، جارو، گونی  
**شرح فعالیت:** تمیز کردن روغن و مواد نفتی از کف کارگاه به وسیله خاک اره

نکته زیست محیطی



خاک اره آلوده به مواد نفتی را در گونی بریزید و به خارج از کارگاه منتقل کنید.

فعالیت



**نظافت محوطه تعمیرگاه و ابزار**  
**کار عملی ۲:** تمیز کردن ابزار، قطعات ماشین و محوطه کارگاه تعمیر مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور، مواد شوینده، کارواش  
**شرح فعالیت:** تمیز کردن و شستن تراکتور

ایمنی



از خاموش بودن تراکتور و کشیده بودن ترمز دستی مطمئن شوید.

نکته زیست محیطی



از تخلیه ضایعات شست‌وشو به داخل آب‌های جاری خودداری کنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	نظافت محوطه تعمیرگاه و ابزار	ابزار، مواد، تجهیزات: وسایل تمیزکننده، مواد تمیزکننده زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه ماشین‌های کشاورزی	بالتر از حد انتظار	انتخاب مواد شوینده مناسب با نوع قطعه و ماشین در حال شست‌وشو و شستن قطعات و ماشین با ابزار مناسب	۳
			قابل قبول	شست‌وشوی قطعات و ماشین با ابزار مناسب	۲
			غیر قابل قبول	شست‌وشوی قطعات و ماشین درست انجام نشود.	۱

## ارزشیابی شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی

### ۱ شرح کار:

- تعیین موقعیت انبارها، چاله سرویس، خروجی‌ها، تأسیسات برقی، تجهیزات ایمنی
- کنترل استاندارد بودن وضعیت ساختمان و محوطه‌های موجود در کارگاه تعمیر
- کنترل مشخصات ایمن بودن کارگاه تعمیر
- کنترل ابزار و تجهیزات مورد نیاز کارگاه تعمیر
- چیدمان ابزار و تجهیزات کارگاه تعمیر
- نظافت کارگاه و تجهیزات

### ۲ استاندارد عملکرد:

نگهداری کارگاه و ابزار ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد وزارت کار، رفاه و امور اجتماعی

شاخص‌ها:

- مشخص کردن موقعیت انبارها، چاله سرویس، تأسیسات برقی
- تطبیق دادن موقعیت محوطه‌های کارگاه و میزان نور و روشنایی آن با استاندارد
- مشخص کردن تجهیزات ایمنی و خروجی‌های کارگاه تعمیر و تطبیق آنها با استاندارد
- تفکیک ابزار عمومی از اختصاصی، تفکیک تجهیزات کارگاهی، تشخیص کاربرد ابزار و تجهیزات
- تشخیص کاربرد تجهیزات طبقه‌بندی ابزار، مکان‌یابی ابزار و تجهیزات با توجه به اصول استاندارد
- انتخاب مواد شوینده مناسب با نوع قطعه و ماشین در حال شست‌وشو، شست‌وشوی قطعات و ماشین با ابزار مناسب

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران  
محوطه شست‌وشو و مواد شست‌وشو قطعات و ماشین‌ها

ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات مورد نیاز کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران  
وسایل لازم برای چیدمان ابزار مطابق استاندارد ملی ایران

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کنترل ساختمان و ایمنی کارگاه	۱	
۲	تفکیک ابزار و تجهیزات	۲	
۳	چیدمان ابزار و تجهیزات	۱	
۴	نظافت محوطه تعمیرگاه و ابزار	۱	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی براده برداری فلزات

آیا تا  
به حال  
اندیشیده‌اید

- ۱ از چه وسیله‌ای برای اندازه‌گیری ابعاد خیلی کوچک قطعات استفاده می‌شود؟
- ۲ چگونه می‌توان به یک قطعه فلز شکل داد؟
- ۳ چگونه می‌توان قسمتی از یک قطعه فلزی را برید؟
- ۴ چگونه می‌توان یک قطعه فلز را به شکل مورد نظر درآورد؟
- ۵ چگونه می‌توان قطعه فلز را سوراخ کرد؟
- ۶ چگونه می‌توان زنگ‌زدگی‌های روی سطح فلز را تمیز کرد؟

هدف از این بخش، اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری قطعات و شکل دادن به آنها به وسیله ابزارهای اره‌کاری، سوهانکاری، سوراخکاری و پرداختکاری است. در تعمیر ماشین‌های کشاورزی مواقعی پیش می‌آید که لازم است تعمیرکار قطعه خراب را با براده‌برداری تعمیر کند و یا قسمتی از ماشین را تغییر شکل داده و یا سوراخ کند و همچنین قطعاتی از ماشین را در حین تعمیر پرداخت و پاک‌سازی نماید تا ماشین به درستی کار کند.

#### استاندارد عملکرد

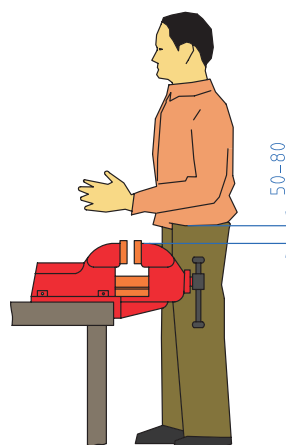
پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود قطعه‌کار را طبق نقشه ارائه شده به وسیله براده‌برداری ساخته و سطح آن را پرداخت کنند.

## اندازه گیری

از وسایل اندازه گیری برای تعیین ابعاد قطعه کار (طول و زاویه) استفاده می شود. اندازه گیری ابعاد به صورت دقیق در صنعت و کشاورزی بسیار اهمیت دارد و در صورت اشتباه در اندازه گیری مواد مصرفی هدر رفته و هزینه عملیات بالا می رود. برای انجام عملیات اندازه گیری و اندازه گذاری دقیق در کارگاه نیاز به محلی برای قرار دادن قطعات (میز کار) و وسیله ای برای نگهداری قطعه کار (گیره موازی) می باشد (شکل های ۱-۲۰ و ۱-۲۱).



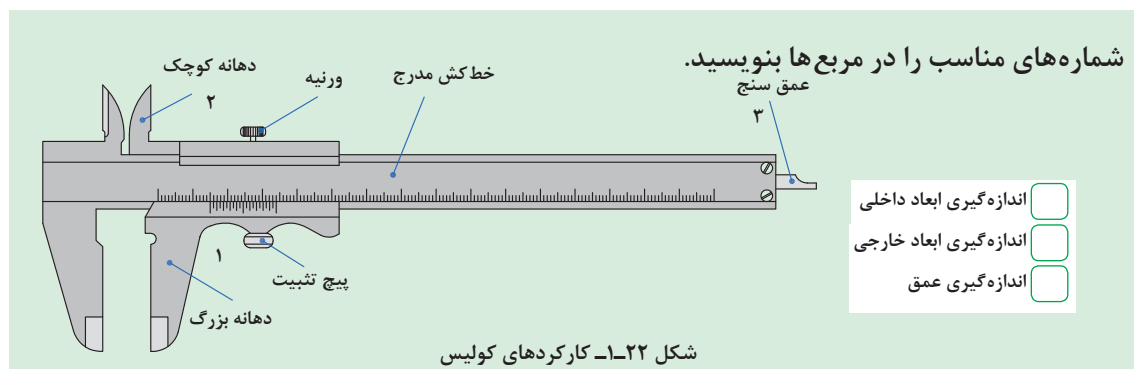
شکل ۱-۲۱- میز کار



شکل ۱-۲۰- ارتفاع مناسب گیره

### اندازه گیری با کولیس:

ابعاد قطعه (طول، قطر داخلی یا خارجی، عمق سوراخ ها و غیره) را نمی توان با دقت و به آسانی با یک خط کش مدرج اندازه گرفت. برای اندازه گیری دقیق تر ابعاد قطعه از کولیس استفاده می شود. کولیس از ترکیب یک خط کش مدرج و یک ورنیه متحرک درست شده است. خط کش ورنیه، دارای دو شاخک است. دهانه کوچک برای اندازه گیری قطر داخل و دهانه بزرگ برای اندازه گیری قطر خارجی اجسام به کار می رود. برخی از انواع کولیس ها برای اندازه گیری عمق، یک تیغه باریک دارند که به ورنیه متصل است و با آن حرکت می کند. اگر صفر ورنیه بر صفر خط کش منطبق باشد، انتهای تیغه بر انتهای خط کش منطبق می گردد.



یادداشت کنید





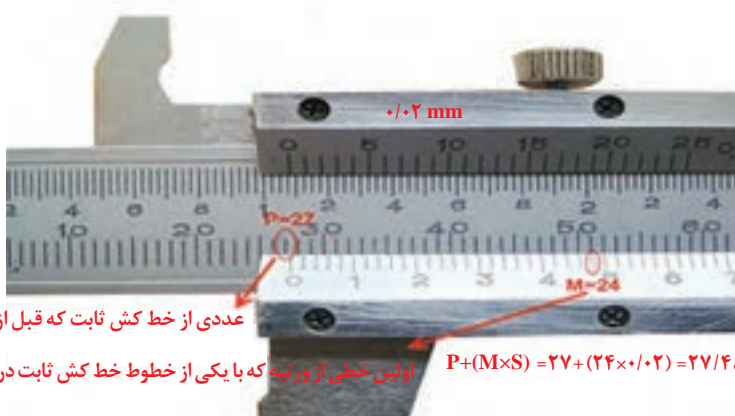
توجه



با حرکت دادن ورنیه، دهانه بزرگ، دهانه کوچک و عمق سنج به یک میزان جابه جا می شوند.

برای قرائت اندازه به وسیله کولیس به صورت زیر عمل کنید:

- ۱- دقت کولیس را از روی بدنه آن بخوانید (S).
- ۲- مقدار مقابل صفر ورنیه روی خط کش را به عنوان عدد صحیح بخوانید (P).
- ۳- خطی از ورنیه را که منطبق بر یکی از خطوط خط کش کولیس است، مشخص کنید.
- ۴- تعداد فواصل ما قبل آن را شمارش کنید (M).
- ۵- M را در دقت کولیس (۰/۰۲ در شکل ۱-۲۲) ضرب کنید.
- ۶- مجموع اندازه خوانده شده از روی خط کش و ورنیه مقدار اندازه است.



عددی از خط کش ثابت که قبل از صفر ورنیه است.

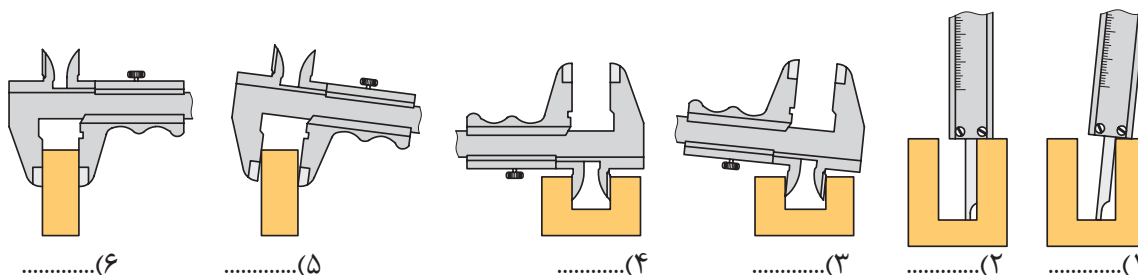
اولین خطی از ورنیه که با یکی از خطوط خط کش ثابت در یک راستا قرار دارد.

$$P+(M \times S) = 27 + (24 \times 0.02) = 27.48 \text{ mm}$$

شکل ۱-۲۳- قرائت کولیس

در اندازه گیری با کولیس کدام مورد صحیح است؟ با نوشتن صحیح و غلط در زیر آن مشخص کنید.

گفت و گو کنید



شکل ۱-۲۴- استفاده صحیح از کولیس

درباره انواع کولیس های موجود در بازار تحقیق نموده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق

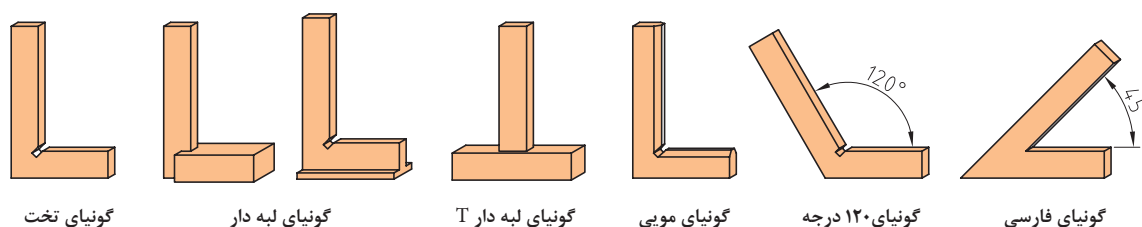


## گونیا:

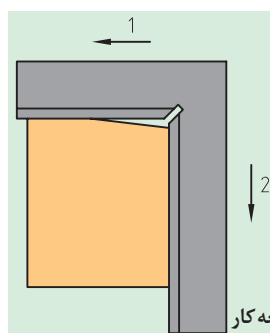
از گونیا برای کنترل زوایای اصلی (۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ درجه) و همچنین برای انتقال زاویه به روی قطعه کار استفاده می‌شود.



شکل ۱-۲۵- گونیا



شکل ۱-۲۶- انواع گونیا



شکل ۱-۲۷- قائم کردن اضلاع قطعه کار

چگونه می‌توان به وسیله گونیا، قائم بودن گوشه قطعه کار را کنترل کرد؟

گفت و گو کنید



## اندازه‌گیری

کار عملی ۱: اندازه‌گیری طول

ابزار و تجهیزات: کولیس، قطعه کار، گیره رومیزی

مراحل انجام کار:

۱- قطعه کار را به گیره ببندید.

۲- قطر، قطر داخلی، عمق سوراخ روی قطعه کار را با کولیس اندازه‌گیری کرده و اندازه‌ها را یادداشت کنید.

فعالیت



ایمنی



● بعد از بستن دهانه گیره، نیروی خیلی زیادی به دسته گیره وارد نکنید، زیرا باعث خم شدن دسته و یا شکستن گیره می‌گردد.

فعالیت



اندازه گیری

کار عملی ۲: کار با گونیا

ابزار و تجهیزات: گونیا، قطعه کار، میز کار

مراحل انجام کار:

۱- قائم بودن دو ضلع قطعه کار را به کمک گونیا بررسی کنید.

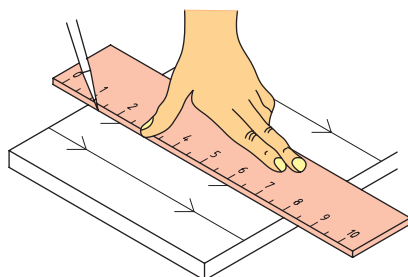
۲- مسطح بودن سطح قطعه کار را با گونیا کنترل کنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	اندازه گیری	تجهیزات: کولیس، خط کش، گونیا، میز کار، گیره زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	ابعاد قطعه کار را با دقت اندازه گیری و قرائت می نماید.	
			قابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه گیری نموده ولی قرائت را درست انجام نمی دهد.	۲
			غیر قابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه گیری نمی نماید.	۱

اندازه گذاری

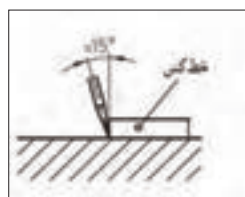


شکل ۲۸-۱- رسم خط روی قطعه کار

برای ساخت یک قطعه باید ابعاد و اندازه های نقشه تهیه شده را روی قطعه کار پیاده کرد. برای کشیدن خطوط، علامت گذاری و رسم منحنی روی قطعه کار از سوزن خط کشی، سنبه نشان و پرگار استفاده می شود.

سوزن خط کش:

از سوزن خط کش برای ترسیم خطوط روی قطعه کار استفاده می شود. جنس آن از فولاد آبدیده است.



شکل ۳۰-۱- زاویه قرار گرفتن سوزن خط کشی



شکل ۲۹-۱- انواع سوزن خط کشی

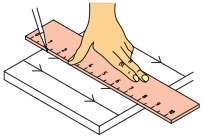
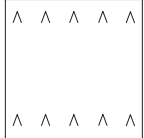
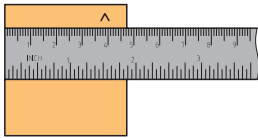

چرا باید موقع خط کشی زاویه سوزن خط کش نسبت به لبه خط کش ۱۵° باشد؟

گفت و گو کنید



کشیدن خطوط موازی روی قطعه کار:

### جدول ۱-۱۳- مراحل کشیدن خط موازی

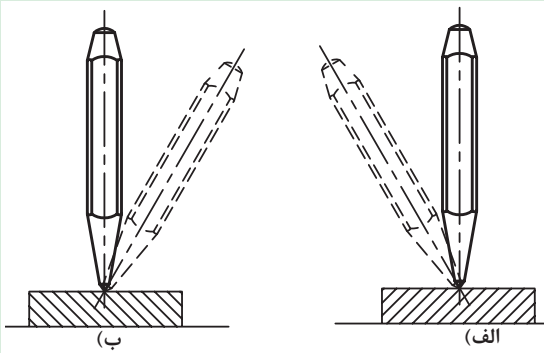
			
علامت‌ها را به یکدیگر متصل کنید.	روی قطعه کار علامت گذاری کنید.	یکی از لبه‌های قطعه کار را که کاملاً صاف است به عنوان مبنای خط کشی مشخص کنید.	سطح قطعه کار را با محلول کات کبود بپوشانید.

### سنجه نشان:

از سنجه نشان برای نشانه زدن مرکز سوراخ‌ها، نشانه گذاری و تثبیت خطوطی که ممکن است در حین کار محو شوند، استفاده می‌شود.

فکر کنید





در تصویر مقابل روی وضعیت نادرست ضربدر بزنید. چرا نباید سنجه نشان را به این وضعیت روی قطعه کار قرار داد؟

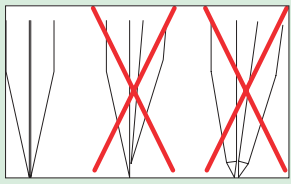
شکل ۱-۳۱- طرز صحیح قرار دادن سنجه نشان

### پرگار:


از پرگار برای اندازه گیری ابعاد اجسام، تعیین فاصله میان نقاط، انتقال اندازه‌ها از روی خط کش و رسم دایره یا کمان استفاده می‌شود.

گفت و گو کنید

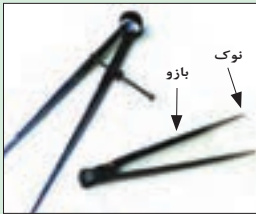




شکل ۱-۳۴- تنظیم نوک پرگار



شکل ۱-۳۳- تنظیم دهانه پرگار



شکل ۱-۳۲- اجزای پرگار

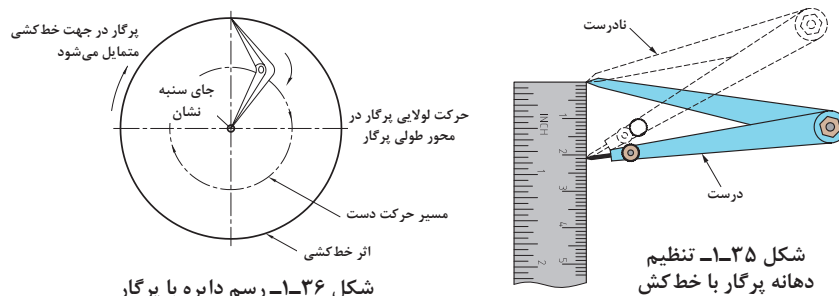
توجه



- دقت کنید که طول بازوهای پرگار با هم مساوی بوده و لبه‌های داخلی آنها نیز با همدیگر مماس باشند.
- نوک پرگار باید به گونه‌ای تیز شود که از امتداد خط محوری پایه خارج نشود.

رسم دایره روی قطعه کار به وسیله پرگار شامل دو مرحله است:

۱- تنظیم دهانه پرگار با خط کش ۲- رسم دایره



شکل ۳۶-۱ رسم دایره با پرگار

فعالیت

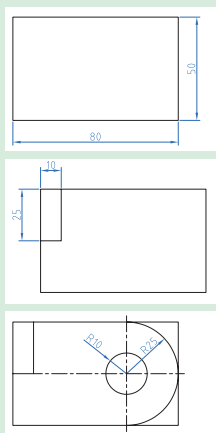


انتقال اندازه از روی نقشه به روی قطعه کار

ابزار و تجهیزات: خط کش، سوزن خط کش، کات کبود، پرگار، ورق فولادی به ابعاد ۸۰، ۵۰، ۶

مراحل انجام کار:

- ۱- سطح ورق فولادی به ابعاد ۸۰، ۵۰، ۶ میلی متر را با کات کبود پوشش دهید.
- ۲- مستطیلی به ابعاد ۲۵، ۱۰ میلی متر طبق نقشه روی آن رسم کنید.
- ۳- مرکز دایره را با رسم دو خط عمود بر هم روی قطعه مشخص کنید.
- ۴- با سنبه نشان مرکز دایره را علامت بگذارید.
- ۵- با پرگار دایره‌ای به شعاع ۱۰ میلی متر و نیم دایره‌ای به شعاع ۲۵ میلی متر رسم کنید.



ایمنی

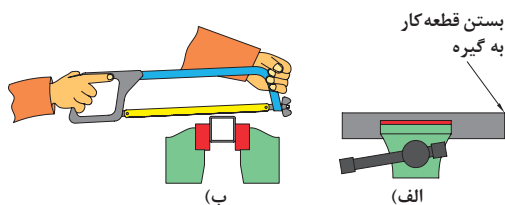


کات کبود سمی است، دست آلوده به کات کبود را به دهان نبرده و به چشم نزنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	اندازه گذاری	تجهیزات: سنبه نشان، سوزن خط کش، پرگار، خط کش زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	نقشه کار با دقت روی قطعه کار رسم می‌کند.	
			قابل قبول	نقشه کار همراه با ایراد روی قطعه رسم می‌کند. (۶۰٪)	۲
			غیر قابل قبول	نقشه کار را روی قطعه کار رسم نمی‌کند.	۱



شکل ۳۷-۱- بریدن قطعه با اره

برای برش و ایجاد شیارهای باریک در قطعات از اره کاری استفاده می‌شود. یکی از ساده‌ترین ابزارها برای برش فلزات کمان اره می‌باشد.



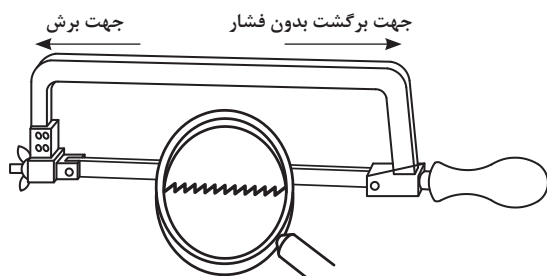
شکل ۳۸-۱- اجزای کمان اره

شماره قیدشده روی کمان اره دستی را مقابل هر قسمت بنویسید.

- ☐ فک نگهدارنده قابل تنظیم ☐ کمان اره  
☐ مهره خروسکی- دسته ☐ تیغه اره

انگشت شست دست خود را زیر تیغه اره به دو سمت جلو و عقب بکشید. چه تفاوتی در دو حرکت احساس می‌کنید؟

تجربه کنید



شکل ۳۹-۱- جهت دندانهای تیغه اره

با توجه به جهت تیغه‌های اره فقط در حرکت به جلو به تیغه اره نیرو وارد کنید، اعمال نیرو در موقع برگشت باعث کند شدن دندانه‌های اره و هدر رفتن انرژی می‌شود.

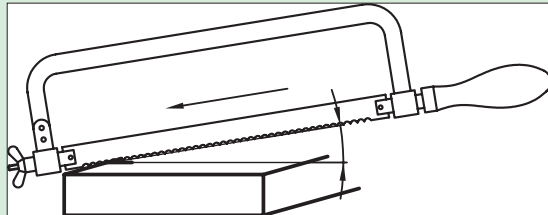
برای تعویض تیغه اره به صورت زیر عمل کنید:

مراحل بستن تیغه اره

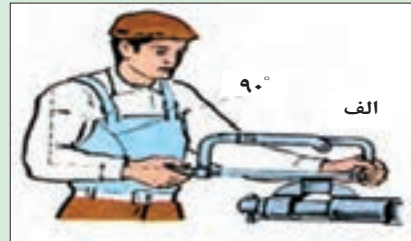
- ۱- مهره خروسکی را شل کنید.
- ۲- تیغه اره را خارج کنید.
- ۳- تیغه نو را در جهت صحیح سوار کنید. جهت صحیح تیغه اره با پیکان روی آن مشخص شده است.
- ۴- مهره خروسکی را سفت کنید.



وضعیت قرارگیری بدن در سرعت و دقت انجام اره کاری و کاهش خستگی ناشی از کار بسیار مهم است. با در نظر گرفتن تصاویر زیر وضعیت قرارگیری بدن هنگام اره کاری را تشریح کنید.



شکل ۱-۴۱- زاویه برشی تیغه اره

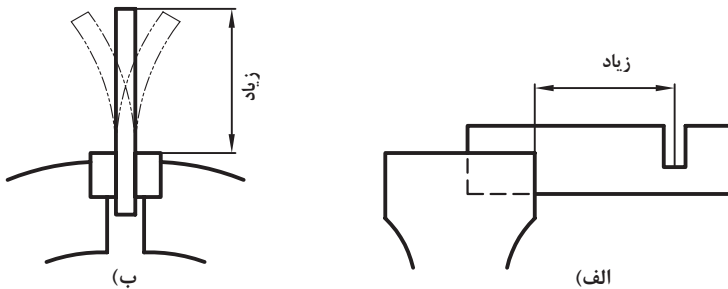


شکل ۱-۴۰- زاویه دست در اره کردن

گفت و گو کنید



بلند بستن قطعه کار به گیره در موقع اره کاری باعث ارتعاش قطعه و ایجاد صدای ناهنجار شده و احتمال شکستن تیغه اره را زیاد می کند.



شکل ۱-۴۲- غلط بستن قطعه کار به گیره

نکته

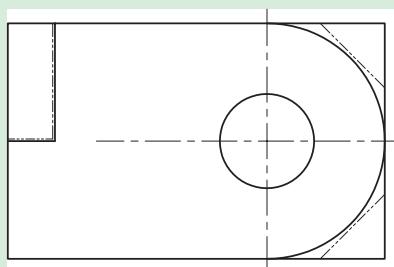


برای جلوگیری از سر خوردن اره در ابتدای اره کاری، چه روشی را پیشنهاد می کنید؟



شکل ۱-۴۳- ایجاد شیار راهنما در اره کاری

بحث کلاسی



شکل ۱-۴۴- محل های برش کاری

انجام براده برداری

کار عملی ۱: برشکاری

ابزار و تجهیزات: کمان اره، تیغ اره، گیره، میز کار، قطعه کار  
شرح فعالیت:

۱- تیغ اره را روی کمان اره نصب کنید.

۲- قسمت های مشخص شده روی قطعه کار را اره کنید.

فعالیت





- تیغه اره را از نظر نداشتن ترک بازدید کنید، زیرا ممکن است در هنگام کار شکسته و باعث آسیب شود.
- مطمئن شوید که دسته کمان اره در جای خود به گونه‌ای محکم شده باشد که در حین کار از جای خود خارج نشود.
- از تمام طول تیغه اره استفاده کنید تا از کند شدن موضعی دندانها جلوگیری شده و عمر تیغه اره افزایش یابد.

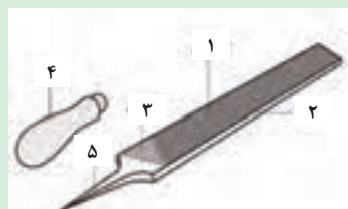
## سوهانکاری

به عملیاتی که به منظور براده برداری از روی سطوح مسطح، شیب دار، منحنی و غیره انجام می‌شود، سوهانکاری گویند. برای این عمل از سوهان استفاده می‌شود. بدنه سوهان از جنس فولاد ابزار ساخته شده و سطوح آن آج دار و سپس سخت کاری می‌شود. دسته سوهان از چوب یا پلاستیک ساخته می‌شود.

یادداشت کنید



شماره قید شده روی سوهان را مقابل هر قسمت بنویسید.



شکل ۴۵-۱ اجزای سوهان

- ☐ آج رویی    ☐ آج زیری    ☐ دنباله  
☐ بدنه    ☐ دسته

به منظور امکان براده برداری از سطوح مختلف، سوهان‌هایی با سطح مقطع متفاوت وجود دارد.

انتخاب سوهان مناسب به حجم سوهانکاری، محل سوهانکاری و کیفیت سطح قطعه کار بستگی دارد.

توجه



ترک داشتن یا کج بودن دسته سوهان می‌تواند منجر به زخمی شدن فرد هنگام انجام عملیات سوهانکاری شود. در تصاویر شکل ۴۶-۱ نحوه صحیح تعویض دسته سوهان نشان داده شده است.

خارج کردن دسته سوهان



(ب)



جاذدن دسته سوهان

(الف)

شکل ۴۶-۱ جاذدن و خارج کردن دسته سوهان

برای سوهانکاری به روش زیر عمل کنید:

### مراحل سوهانکاری

۱- قطعه کار را در داخل فک های گیره و در وسط آنها و به صورت کوتاه و کاملاً محکم ببندید.

۲- به طور صحیح در پای گیره بایستید.

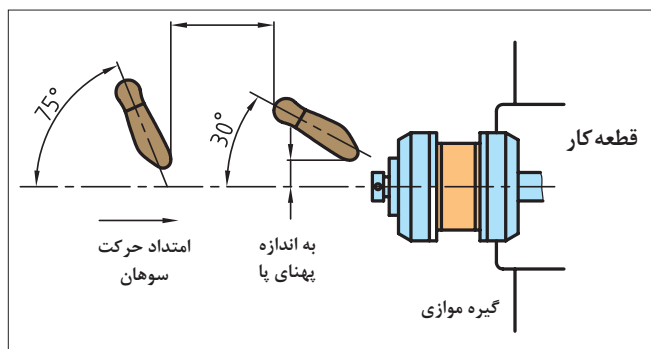
۳- سوهان را به گونه ای در دست راست بگیرید که:

دسته آن در گودی کف دست قرار گیرد و انگشت شست در بالای دسته باشد.

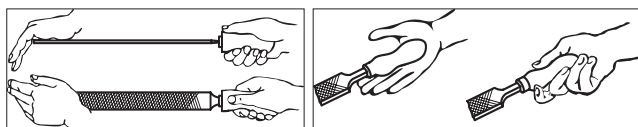
۴- کف دست چپ را روی سر سوهان قرار دهید.

۵- سوهان را روی سطح قطعه کار قرار داده و با دست چپ نیروی عمودی و به وسیله دست راست دو نیروی افقی و عمودی به سوهان وارد کنید.

۶- سوهان را در راستای محور سوهان (حرکت طول) بدون داشتن حرکت جانبی به جلو و عقب حرکت دهید.

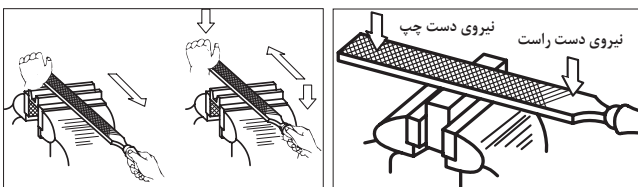


(۱)



(۲)

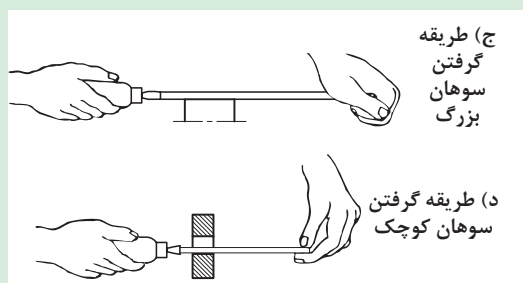
(۳)



(۴)

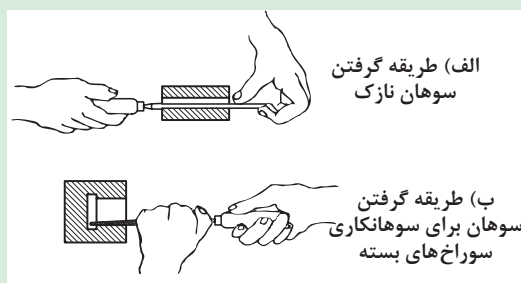
(۵)

روش به دست گرفتن سوهان تابع عواملی از جمله نوع سوهان و کاربرد آن نیز می باشد.



ج) طریقه گرفتن سوهان بزرگ

د) طریقه گرفتن سوهان کوچک



الف) طریقه گرفتن سوهان نازک

ب) طریقه گرفتن سوهان برای سوهانکاری سوراخ های بسته

شکل ۴۷-۱- کار با انواع سوهان

توجه

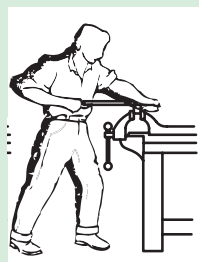




- در سوهانکاری خشن که حجم براده برداری زیادتر بوده و دقت مورد نظر نیست، بهتر است از نیروی وزن بدن (از مچ پا به بالا) بیشتر استفاده شود.
- در حین سوهانکاری هرگاه به اندازه واقعی نزدیک تر شویم باید نیروی وزن را کم کرده، حرکت نوسانی بدن را کاهش داده و بیشتر به هدایت صحیح سوهان و دقت در کار بپردازیم.



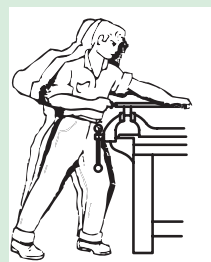
استقرار و شروع



شروع حرکت به پیشروی



ادامه حرکت پیشروی



شروع حرکت برگشت

شکل ۴۸-۱ سوهانکاری خشن

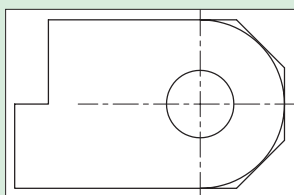


### براده برداری از قطعه کار

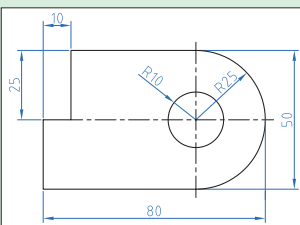
کار عملی ۲: سوهان کاری

ابزار و تجهیزات: قطعه کار، میز کار، گیره، سوهان تخت خشن به طول ۳۰۰ میلی متر، سوهان تخت ظریف به طول ۲۵۰ میلی متر، گونیا

شرح فعالیت: سوهانکاری قسمت های مشخص شده قطعه کار



(الف)



(ب)

- ۱- قطعه کار را از سمت پله مستطیلی بریده شده به گیره ببندید.
- ۲- کف پله را با سوهان کردن صاف کنید.
- ۳- قطعه را ۹۰ درجه چرخانده و ضلع دوم پله را با سوهان صاف کنید.
- ۴- به کمک گونیا عمود بودن دو سطح پله را کنترل کنید.
- ۵- سوهانکاری سطح را تا عمود شدن دو سطح پله ادامه دهید.
- ۶- قطعه را باز کرده و از سمت نیم دایره به گیره ببندید.
- ۷- سوهانکاری را با سوهان خشن از سمت عرض قطعه شروع و سپس روی سطح منحنی تا رسیدن به خط نیم دایره ادامه دهید.
- ۸- سوهانکاری را با سوهان ظریف از سمت طولی روی سطح منحنی ادامه دهید تا سطح کاملاً صاف شود.

شکل ۴۹-۱ نقشه سوهانکاری قطعه کار



- برای جلوگیری از صدمه دیدن سطح کار بهتر است از لب گیره استفاده شود.
- قبل از شروع به کار از محکم بودن قطعه کار در گیره اطمینان حاصل کنید.
- از به کار بردن سوهان با دسته شکسته و ترک دار و یا سیم پیچی شده خودداری کنید.



از رها کردن براده در کف کارگاه خودداری نموده و پس از اتمام فعالیت محیط کار را تمیز کنید.

## سوراخکاری

ایجاد سوراخ در قطعه کار با توجه به شکل، اندازه و وضعیت قرارگرفتن سوراخ و جنس مواد به روش های گوناگونی انجام می شود.  
ایجاد سوراخ به روش براده برداری با استفاده از مته، سوراخکاری نامیده می شود.

شماره قید شده روی مته را مقابل هر قسمت بنویسید.



- ☐ بدنه مته    ☐ شیار مارپیچ  
☐ دنباله مته    ☐ فاز مته

شکل ۵۰ - ۱- اجزای مته مارپیچی

یادداشت  
کنید

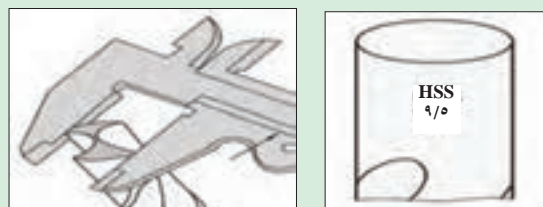


دنباله مته هایی که قطرشان بیشتر از ۱۳ میلی متر است، معمولاً به صورت مخروطی ساخته می شود.



شکل ۵۱-۱- مته با دنباله مخروطی

اندازه قطر مته به همراه جنس آن روی دنباله مته حک می شود. در مته هایی که این عدد پاک شده برای تعیین قطر مته، با کولیس دو لبه مته را اندازه بگیرید.



(الف) (ب)

شکل ۵۲-۱- اندازه گیری قطر متر

توجه



در فرایند سوراخکاری لازم است مته حرکت دورانی و خطی داشته باشد. برای تأمین این حرکت از ماشین مته (ماشین دریل) استفاده می شود.



(د) دریل ستونی



(ج) دریل شارژی



(ب) دریل برقی



(الف) دریل دستی

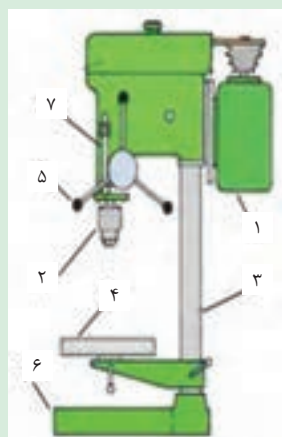
شکل ۵۳ - ۱- انواع دریل

درباره انواع دریل تحقیق نموده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید

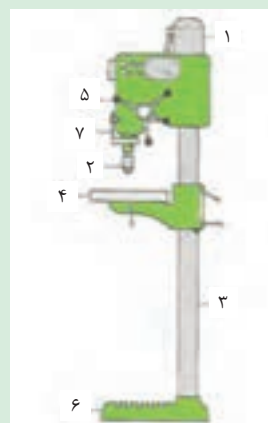


یادداشت کنید



شماره قیدشده روی ماشین‌های مته را  
مقابل هر قسمت بنویسید؟

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> سه‌نظام     | <input type="checkbox"/> میزکار      |
| <input type="checkbox"/> ستون        | <input type="checkbox"/> پایه        |
| <input type="checkbox"/> عمق‌سنج     | <input type="checkbox"/> اهرم پیشروی |
| <input type="checkbox"/> الکتروموتور |                                      |



شکل ۵۴ - ۱- اجزای دریل ستونی

مته باید کاملاً محکم و هم مرکز با محور دریل به آن متصل شود. این عمل به کمک سه‌نظام انجام می‌شود. سه‌نظام دریل سه فک دارد که به کمک آنها می‌تواند مته با دنباله استوانه‌ای را از سه نقطه و هم مرکز با محور دریل نگه دارد.



شکل ۵۶ - ۱- سه‌نظام آچارخور

باز و بسته کردن فک‌های سه‌نظام  
به وسیله دست (سه‌نظام خودکار)  
یا به وسیله آچار سه‌نظام (سه‌نظام  
آچارخور) انجام می‌شود.



شکل ۵۵ - ۱- سه‌نظام خودکار

توجه



برای بستن مته با دنباله مخروطی از کلاهک مته بدون سه نظام استفاده می شود. برای نصب آن، سطح مخروطی مته را داخل کلاهک جا بزنید و برای در آوردن مته از کلاهک از چکش و گوه استفاده کنید.



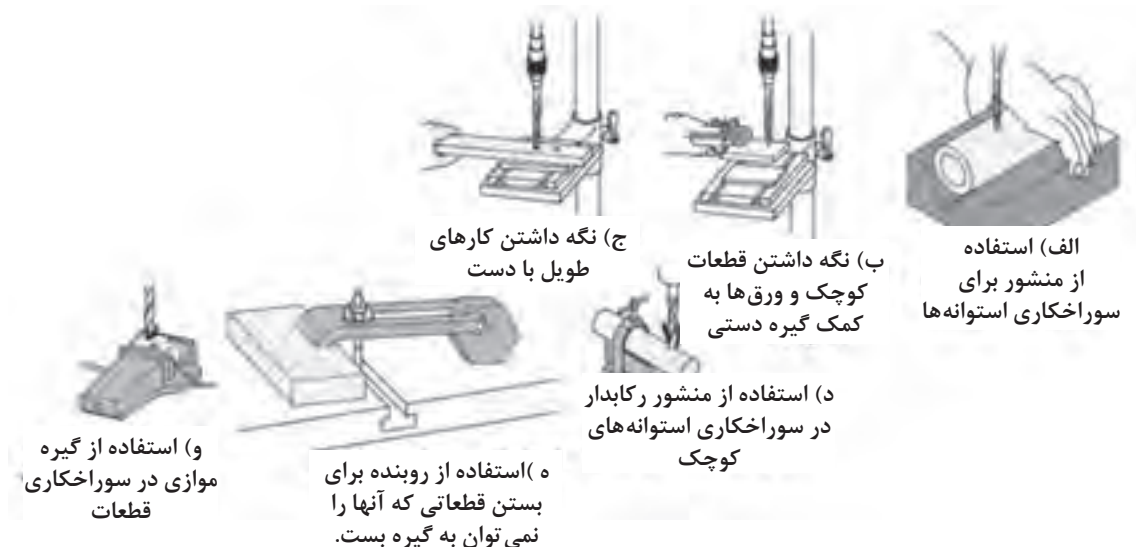
(ب)



(الف)

شکل ۱-۵۷- کلاهک مته

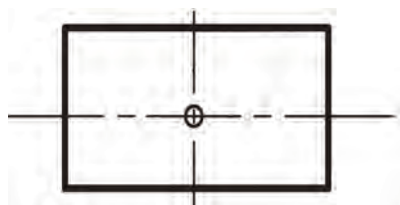
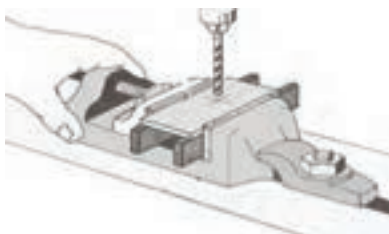
محکم نگه داشتن قطعه کار برای سوراخکاری با توجه به نوع دریل و قطعه کار، متفاوت است.



شکل ۱-۵۸- روش های محکم نگه داشتن قطعه کار برای سوراخکاری

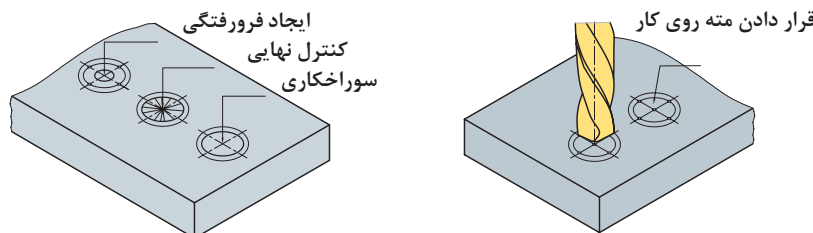
روش سوراخ کردن با مته:

- ۱- محل سوراخ را روی قطعه با سنبه علامت بزنید.
- ۲- قطعه کار را به گیره روی ماشین مته رومیزی ببندید. برای افقی بودن سطح قطعه، لبه آن را با لبه گیره مماس کنید.
- ۳- مته را با چرخاندن اهرم دریل به سطح قطعه کار مماس کنید.





- ۴- با جابه‌جا کردن گیره نوک مته را به فرورفتگی سنبه روی قطعه کار منطبق کنید.
- ۵- سوراخکاری را در سه مرحله انجام دهید.
- ۶- در سوراخ‌های راه‌به‌در، در هنگام رسیدن مته به انتهای سوراخ سرعت پیشروی را کمتر کنید.



در هنگام براده برداری، حرارت بیش از اندازه حاصل از اصطکاک، می‌تواند موجب صدمه دیدن لبه برنده مته شود. لذا برای جلوگیری از حرارت زیاد باید سرعت برش متناسب با جنس قطعه کار، نیروی برش و قطر مته انتخاب شود و به وسیله مایعات خنک کننده (روغن یا آب صابون) محل سوراخکاری و مته را سرد نمود.

توجه



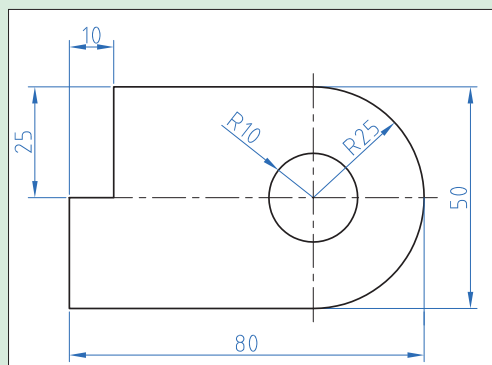
سوراخکاری قطعات چدنی، برنجی، برنزی، مسی و فلزات سبک یا مواد مصنوعی پرس شده باید بدون مایع خنک کننده انجام شود.

دقت کنید



در سوراخ‌های بن‌بست چگونه می‌توان مطمئن شد تا عمق مورد نظر پیشروی انجام می‌گیرد؟

گفت و گو کنید



شکل ۵۹-۱ نقشه سوراخ کردن قطعه کار

براده برداری از قطعه کار

کار عملی ۳: سوراخکاری

تجهیزات مورد نیاز: ماشین مته، مته ۵ میلی متری، آچار سه‌نظام، قطعه کار، خط‌کش، سوزن خط‌کش، سنبه‌نشان، چکش و سوهان

شرح فعالیت: سوراخکاری قطعه کار را مطابق نقشه انجام دهید.

فعالیت





(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۱-۶۰- نکات ایمنی در سوراخ کاری

ایمنی



با رعایت نکات ایمنی اقدام به تمیز کردن گیره، دریل و اطراف آن کنید.

نکته زیست محیطی



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	انجام براده برداری	تجهیزات: کمان اره، اره، انواع سوهان، منته، دریل زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	با براده برداری قسمت های اضافی قطعه کار را جدا کرده و قطعه را به طور دقیق کامل می نماید.	۳
			قابل قبول	با براده برداری قسمت های اضافی قطعه کار را جدا کرده و قطعه را به طور ناقص کامل می نماید. (۶۰٪)	۲
			غیر قابل قبول	قطعه کار را با براده برداری نادرست کاملاً خراب می کند.	۱

## پرداخت کاری

بعد از پایان عملیات براده برداری از روی قطعه کار سطح ناصافی به وجود می آید. حال برای صاف کردن و از بین بردن خطوط ایجاد شده روی آن عملیات پرداخت کاری انجام می شود.

مراحل پرداخت کردن سطح قطعه کار در جدول را تکمیل کنید.

مرحله	نوع ابزار	نوع کار	مرحله	نوع ابزار	نوع کار
اول	.....	تمام مواد چسبیده روی سطح را پاک کنید.	چهارم	.....	خطوط حاصل از سوهان خیلی نرم را محو کنید.
دوم	سوهان نرم	.....	پنجم	سنباده خیلی نرم	تا صیقلی شدن کامل سطح کار، سنباده زدن را ادامه دهید.
سوم	سوهان خیلی نرم	خطوط حاصل از سوهان نرم را محو کنید.	ششم	نخ کنفی	.....

## سنباده:

سنباده شامل دانه‌های سخت ساینده و خورنده‌ای است که با چسب‌های مخصوص مخلوط شده و روی صفحات کاغذی و پارچه‌ای مخصوص چسبانده می‌شود و برای ساییدن و پرداخت مواد مختلفی چون فلزات، چوب، گچ و سرامیک و غیره در صنعت از آن استفاده می‌شود.



شکل ۱-۶۳- سنباده زدن چوب



شکل ۱-۶۲- سنباده زدن ورق آهن



شکل ۱-۶۱- انواع سنباده

سنباده‌ها بر اساس ریزی و درشتی ذرات ساینده و تعداد آنها در واحد سطح (اینچ مربع) درجه‌بندی و شماره‌گذاری می‌شوند. هر قدر تعداد دانه‌ها بیشتر می‌شود اندازه آنها نیز ریزتر می‌شود؛ بنابراین سنباده نرم‌تر می‌شود. در ایران معمولاً از سیستم اروپایی برای شناسایی درجه سنباده استفاده می‌شود.

درجه	فوق العاده نرم	خیلی نرم	نرم	متوسط	زبر	خیلی زبر	فوق العاده زبر
شماره (در سیستم اروپایی)	۴۰۰ تا ۶۰۰	۲۲۰ تا ۳۸۰	۱۶۰ تا ۲۰۰	۱۲۰ تا ۱۵۰	۸۰ تا ۱۲۰	۴۰ تا ۸۰	۱۲ تا ۳۰

## نکات مورد توجه در سنباده کاری:

- در موقع سنباده زدن از تمام جهات و قسمت‌های سنباده استفاده کنید.
- سنباده‌های زبر پس از استفاده نرم شده و از آنها می‌توان به جای سنباده نرم استفاده کرد.
- چون کف دست یکنواخت و صاف نیست و سطح کار را به راحتی و به طور یکنواخت نمی‌توان سنباده زد، از وسیله‌ای به نام تخته پوست می‌توان برای سنباده زدن با دست، استفاده نمود.
- برای سهولت در سنباده کاری می‌توانید از ماشین‌های سنباده‌زنی استفاده کنید.



فعالیت



پرداخت نهایی

تجهیزات مورد نیاز: سوهان (خشن، متوسط و نرم)، سنباده (زبر، نرم و خیلی نرم)، قطعه کار  
شرح فعالیت:

- ۱- سطح قطعه کار را با سوهان صاف کنید.
- ۲- سطح قطعه کار را با سنباده پرداخت کنید.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	پرداخت نهایی	تجهیزات: سوهان (خشن، متوسط و نرم)، سنباده (زبر، نرم و خیلی نرم) قطعه کار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	به وسیله سوهان و سنباده قطعه کار را کاملاً پرداخت می‌کند.	۳
			قابل قبول	به وسیله سوهان و سنباده قطعه کار را به‌طور ناقص پرداخت می‌کند. (۶۰٪)	۲
			غیر قابل قبول	قطعه کار را پرداخت نمی‌کند.	۱

ارزیابی عملکرد



### ۱ شرح کار:

- اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار
- انتقال نقشه روی قطعه کار
- همسان‌سازی قطعه کار با نقشه
- پرداخت کردن سطوح قطعه کار

### ۲ استاندارد عملکرد:

ساخت قطعه طبق نقشه ارائه شده به‌وسیله براده‌برداری و پرداخت کردن سطح آن با استفاده از ابزارهای دستی براساس دستورالعمل‌ها و الزامات فنی

#### شاخص‌ها:

- خواندن صحیح ابعاد با کولیس، کنترل قائم بودن سطوح با گونیا، کنترل مسطح بودن سطح با گونیا
- کشیدن خطوط روی سطح کار طبقه نقشه، کشیدن دوایر روی سطح کار طبق نقشه، مشخص کردن مرکز سوراخ‌ها روی قطعه کار
- بریدن قسمت‌های اضافه قطعه کار با اره، سائیدن قسمت‌های اضافه قطعه کار با سوهان، عمود کردن دو ضلع قطعه کار، سوراخ کردن قطعه کار طبق نقشه
- تمیز کردن سطح قطعه کار با سوهان و پرداخت اولیه سطح کار، پرداخت کار سطح قطعه کار به وسیله سنباده تا رسیدن به سطحی کاملاً صیقلی

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه فلزکاری مطابق با استاندارد ملی

#### ابزار و تجهیزات:

میز کار، گیره، خط‌کش، گونیا، کولیس، سوزن خط‌کش، سنبه نشان، پرگار، کمان اره، تیغ اره، کات‌کبود، قلم‌مو، انواع سوهان، دسته سوهان، برس سیمی سوهان پاک‌کن، مته مارپیچ، دریل رومیزی، گیره دریل، انواع سنباده

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اندازه‌گیری	۱	
۲	اندازه‌گذاری	۱	
۳	انجام براده‌برداری	۲	
۴	پرداخت نهایی	۱	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

## فصل ۲

# سرویس ماشین‌های کشاورزی



در دهه‌های اخیر کشاورزی رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است. کشاورزی نوین مدیون حضور ماشین‌های کشاورزی است. ماشین‌های کشاورزی ادوات بسیار ارزشمندی هستند که کارهای سخت و طاقت‌فرسای کشاورزی را بسیار ساده و راحت نموده‌اند. امروزه تصور یک لحظه کشاورزی بدون ماشین حتی در ذهن هم غیر قابل تحمل است. این ماشین‌های ارزشمند دارای اجزا و قسمت‌های مختلفی هستند که در صورت عدم رسیدگی ممکن است دچار خرابی شوند. خرابی هر واحد می‌تواند خرابی کل ماشین را به همراه داشته باشد. از آنجا که عملیات مختلف کشاورزی باید در زمان‌های مشخصی انجام گیرند، باید ماشین‌ها را به‌طور دائم آماده به کار نگه داشت.

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

آیا  
تا به حال  
اندیشیده‌اید

- ۱ چگونه می‌توان عمر مفید ماشین‌های کشاورزی را افزایش داد؟
- ۲ چرا ماشین‌های کشاورزی نیاز به مراقبت‌های منظم دارند؟
- ۳ چرا مراقبت از ماشین‌های کشاورزی باید در دوره‌های مشخصی انجام شود؟
- ۴ سرویس منظم ماشین‌های کشاورزی چه تأثیری روی محیط زیست خواهد داشت؟

هدف از این بخش، آموزش موارد مهم در زمینه سرویس ماشین‌های کشاورزی است. سرویس منظم و دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی علاوه بر افزایش عمر مفید ماشین، از منظر ایمنی و تأثیر روی محیط زیست بسیار ارزشمند است. در این بخش تنها به سرویس‌های عمومی ماشین‌های کشاورزی پرداخته می‌شود و کلیات سرویس ارائه می‌گردد. سرویس‌های تخصصی با توجه به تنوع بسیار بالای ماشین‌های کشاورزی در آموزش کاربری هر ماشین در سال‌های آینده ارائه می‌شود.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی متداول در ایران را استخراج نموده و سرویس‌های عمومی را انجام دهند.



## بازدیدهای دوره ای



(ب)

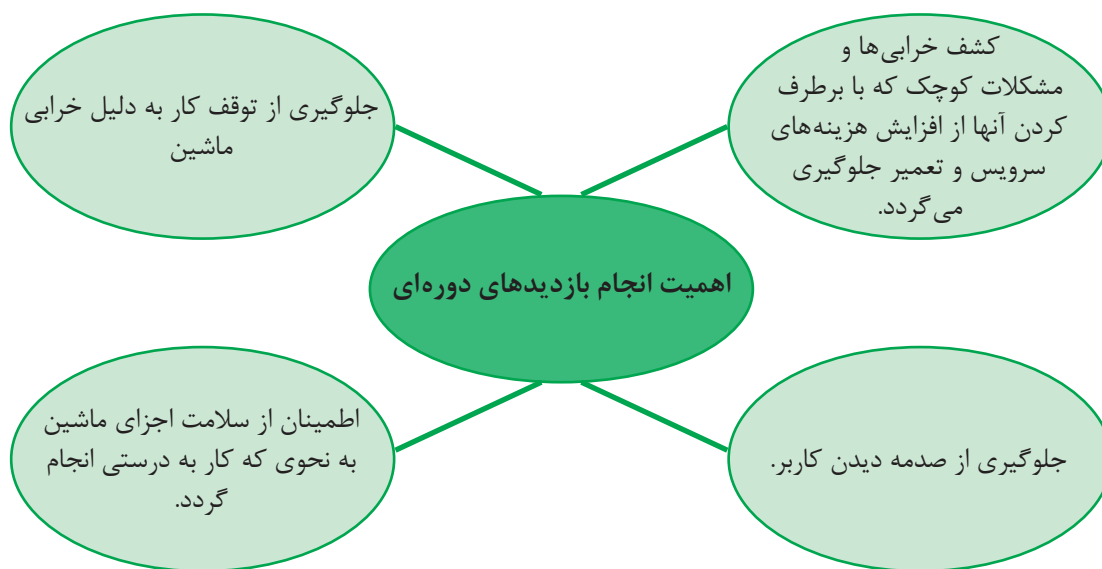


(الف)

کنترل دوره ای عملکرد  
اعضای بدن چه اهمیتی  
دارد؟

شکل ۱-۲- کنترل دوره ای بدن

ماشین های کشاورزی نیز مانند بدن انسان از اجزا و واحدهای مختلفی تشکیل شده اند که به طور منظم و در دوره های مشخص باید بازدید شوند. بازدیدهای دوره ای ماشین های کشاورزی به منظور بررسی وضعیت ماشین از نظر کاربری و ایمنی می باشد. بازدید از ماشین ها توسط کاربر، مدیر مزرعه یا اشخاص متخصص انجام می گیرد.



### زمان مناسب برای بازدید دوره ای

ماشین ها متناسب با شرایط کار، پیچیدگی مکانیزم و اهمیت در دوره های زمانی مختلف با سطوح بازدید مختلف بررسی می شوند. به طور مثال در بازدیدهای روزانه که قبل و بعد از انجام کار روزانه انجام می گردد قسمت ها و مکانیزم های ظاهری دستگاه مطابق دفترچه راهنما بررسی می گردند و مشکلات جزئی به سرعت برطرف می شوند. در صورتی که بازدیدهای روزانه قبل از کار انجام نشود، امکان دارد ماشین در مزرعه به صورت جدی تری خراب شده و از کار بیفتد که ضمن افزایش هزینه های تعمیر، زمان کار نیز از دست برود.

با انجام بازدیدهای روزانه پس از کار در صورت بروز مشکل، زمان کافی برای برطرف کردن خرابی تا روز کاری بعدی در دست است؛ ضمن اینکه می‌توان برای روز بعد برنامه ریزی کرد.

مثال

**دستورالعمل بازدیدهای روزانه یک گاواهن برگردان دار به شرح زیر است:**

- ۱- پیچ، مهره و قطعات شل شده، شکسته یا افتاده را بررسی کنید.
- ۲- قطعات را از نظر سائیدگی بررسی کنید.
- ۳- گاواهن را از نظر قطعات شکسته یا کج شده بررسی کنید.
- ۴- اتصالات قطعات و جوش‌ها را بررسی کنید.

بازدیدهای دوره‌ای با فاصله بیشتر دارای دقت بیشتری است و طبق دستورالعمل سازنده و در دوره‌های زمانی معینی انجام می‌شود.

توجه

در بازدیدهای روزانه بررسی کنید که علائم ایمنی روی ماشین جای خود قرار داشته باشند و در صورت مخدوش بودن، آنها را جایگزین کنید.



شکل ۲-۲- علائم و برچسب‌های ایمنی

پیرامون معنا و مفهوم برچسب‌های نشان داده شده در تصویر بالا گفت‌وگو کنید.

بحث‌کلاسی



فعالیت



**بازدید روزانه و هفتگی**

**تجهیزات مورد نیاز:** دفترچه راهنمای چند ماشین‌های کشاورزی، ماشین‌های مربوطه  
**شرح فعالیت:**

- ۱- با استفاده از دفترچه راهنمای یک ماشین کشاورزی بازدیدهای دوره‌ای آن را فهرست کنید.
- ۲- بازدیدهای دوره‌ای که فهرست کرده‌اید، را انجام دهید.

- کار با ماشین های کشاورزی جزء کارهای پرخطر است که در صورت انجام نشدن بازدیدها، احتمال بروز خطر افزایش می یابد.
- قبل از انجام بازدیدها ماشین را خاموش کرده و از ساکن بودن قطعات برنده اطمینان حاصل کنید.

ایمنی



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری / نمره دهی)	نمره
۱	بازدید روزانه و هفتگی	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های کشاورزی، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تعیین موارد و زمان بازدید ماشین و بازدید موارد تعیین شده	۳
			قابل قبول	تعیین موارد و زمان بازدید ماشین	۲
			غیر قابل قبول	بازدیدها صحیح و مطابق دستورالعمل ها انجام نشود.	۱

## سرویس های دوره ای



نمودار ۲-۱- مزایای سرویس

برای جلوگیری از خرابی ماشین های کشاورزی باید به طور منظم و در زمان های مشخص اقدامات پیشگیرانه انجام داد. این اقدامات پیشگیرانه اصطلاحاً سرویس و نگهداری نامیده می شوند. سرویس و نگهداری کمک زیادی به کاهش هزینه های کاربرد و تعمیر ماشین خواهد کرد و موجب افزایش طول عمر مفید ماشین می شود. به عنوان مثال اگر هواکش موتور به موقع تمیز و یا تعویض نشود علاوه بر کم شدن توان موتور و افزایش مصرف سوخت موجب خرابی برخی از قطعات خواهد شد که نیاز به تعمیر خواهد داشت. در کشاورزی علاوه بر هزینه های تعمیر، اتلاف وقت برای تعمیر ماشین می تواند موجب سپری شدن زمان مناسب عملیات زراعی و زیان های ناشی از آن شود، که با انجام به موقع

سرویس‌ها از آن جلوگیری می‌گردد. انجام منظم سرویس‌ها علاوه بر سلامت ماشین، از منظر زیست محیطی و ایمنی نیز حائز اهمیت است.

## ایمنی و سرویس



سرویس نشدن سیستم ترمز تراکتور  
چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟

پیش



شکل ۳-۲- حوادث ناشی از خرابی سیستم ترمز

حوادث اغلب در زمان‌هایی اتفاق می‌افتند که:

- ماشین خارج از تنظیم باشد.
- قطعات فرسوده یا شکسته تعویض نشده باشند.
- لبه‌های تیز کند شده باشند.
- پوشش‌ها و دیگر وسایل ایمنی در محل خود نباشند یا درست کار نکنند.
- موارد ایمنی حین انجام سرویس رعایت نشوند.

انجام سرویس‌های به‌موقع باعث افزایش سطح ایمنی کاربر می‌شود.  
رعایت موارد ایمنی در زمان سرویس سه اصل را دنبال می‌کند:



نمودار ۲-۲- اصول ایمنی در سرویس

## سرویس و محیط زیست

پرسش



به نظر شما انجام به موقع سرویس ها چه تأثیری روی محیط زیست خواهد گذاشت؟

شکل ۴-۲- تأثیر خرابی های ماشین روی محیط زیست

انجام به موقع و دقیق سرویس ماشین ها و تجهیزات باعث کاهش ضایعات زیست محیطی می شود.

برخی از این تأثیرات عبارت اند از:

- تعویض به موقع فیلتر هوا باعث افزایش راندمان موتور شده و ضمن کاهش مصرف سوخت از افزایش غیرمعتارف آلودگی هوا جلوگیری می کند.
- تنظیم فشار باد چرخ ها ضمن افزایش عمر لاستیک ها باعث کاهش مصرف سوخت می شود.
- با انجام به موقع و درست تنظیم های موتور، عمر قطعات موتور افزایش و مصرف سوخت و آلودگی هوا کاهش می یابند.
- با انجام دقیق سرویس ماشین ها و تجهیزات عمر مفید آنها افزایش یافته و در نتیجه دیرتر به عنوان ضایعات به محیط زیست برگردانده می شوند.

چند نمونه دیگر از تأثیرات سرویس به موقع بر روی محیط زیست را بیان کنید.

بحث کلاسی



## تعیین موارد سرویس

آیا سرویس های ماشین های مختلف با یکدیگر تفاوت دارند؟  
بهترین مرجع برای تعیین موارد سرویس های دوره ای کدام است؟

گفت و گو کنید



تولید کنندگان ماشین ها براساس نوع ماشین، مواد و مکانیزم ها، شرایط کار و دیگر موارد، سرویس های مختلفی را برای ماشین توصیه کرده اند که در دفترچه راهنما در اختیار کاربر می باشد. کاربر باید در زمان مشخص موارد سرویس را از روی دفترچه راهنما تعیین کرده و مطابق توصیه ارائه شده عمل کند.

**سرویس‌های دوره‌ای گاواهن برگردان دار به شرح زیر است:**

**دستورالعمل سرویس قبل از فصل کاری گاواهن برگردان دار:**

- (۱) مطابق سفارش دفترچه راهنما روانکاری کنید. قبل از گریسکاری، گریس خورها را تمیز کنید.
- (۲) به منظور جلوگیری از صدمه دیدن چرخ‌ها و از تنظیم خارج شدن گاواهن، فشار باد چرخ‌ها را تنظیم کنید.
- (۳) چرخ‌ها، یاتاقان‌ها و پیش برها را تمیز، روانکاری، بررسی و محکم کنید. در صورت نیاز تعویض کنید.
- (۴) هرگونه زنگ زدگی، رنگ یا پوشش محافظ را از روی صفحه‌های برگردان، تیغه‌ها و سینه‌ها برطرف کنید.
- (۵) تیغه‌های کند یا شکسته را تعویض کنید و در صورت نیاز پیش برها را تیز کنید. همیشه پس از تعویض تیغه‌ها، پیچ‌ها را پس از یک یا دو دور کار مجدداً آچارکشی کنید.
- (۶) تمام پیچ‌ها را از نظر محکمی بررسی کنید، به‌ویژه پیچ‌های روی ساقه‌ها و خیش‌ها. قطعات با استهلاک بیش از حد را تعویض کنید.
- (۷) تراز خیش‌ها را بررسی کنید.
- (۸) سینه‌ها، خیش‌ها و توبلارهای کج یا ترک خورده را تعویض کنید.

**دستورالعمل سرویس روزانه گاواهن برگردان دار قبل از کار روزانه:**

- (۱) پیچ، مهره و قطعات شل‌شده، شکسته یا افتاده را بررسی کنید. در صورت نیاز جایگزین کنید.
- (۲) مطابق دستورالعمل روانکاری کنید.
- (۳) تیغه‌های مستهلک شده را بررسی کنید و در صورت نیاز تعویض کنید. در زمین‌های سنگلاخی این کار ضروری است.

**دستورالعمل سرویس روزانه گاواهن برگردان دار بعد از کار روزانه:**

- (۱) گاواهن را از خاک، کثیفی‌ها و گریس تمیز کنید. قسمت‌های خراشیده شده را مجدداً رنگ کنید.
- (۲) در صورت عدم استفاده از گاواهن حتی برای یک شب، قسمت‌های بدون رنگ را که مستقیماً با خاک تماس دارند (خیش‌ها و پیش برها) برای جلوگیری از زنگ زدگی روغن بمالید. برای دوره‌های بلندتر از رنگ مشکی نرم استفاده کنید.
- (۳) قسمت‌های خراب را فهرست کنید. اجزای خراب شده را تا قبل از روز کاری بعد خریداری و نصب کنید.
- (۴) گاواهن را زیر سقف قرار دهید و وزن را از روی چرخ‌ها بردارید.
- (۵) زیر خیش‌ها چوب قرار دهید تا از تماس با رطوبت زمین و زنگ زدگی جلوگیری شود.



**تعیین موارد سرویس‌های ماشین‌های کشاورزی**

**تجهیزات مورد نیاز:** دفترچه راهنمای چند ماشین کشاورزی، ماشین‌های مربوطه

**شرح فعالیت:** با استفاده از دفترچه‌های راهنمای ماشین‌های کشاورزی سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های مختلف را فهرست کنید.

**دوره‌های انجام سرویس:**

سرویس‌های ماشین‌های کشاورزی باید مستمر و منظم انجام گیرد. بیشترین توصیه برای انجام سرویس‌های ماشین‌های کشاورزی براساس ساعت کار می‌باشد.

۵ ساعت	←	۲ بار در روز
۱۰ ساعت	←	روانه
۵۰ ساعت	←	هفتگی
۲۵۰ ساعت	←	ماهانه
۵۰۰ ساعت	←	دو ماهه
۱۰۰۰ ساعت	←	فصلی

فواصل زمانی می تواند پس از ۵، ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ساعت کار باشد. انطباق ساعت کار با روز کار به شرح روبه رو می باشد:

اکثر ماشین های کشاورزی در سال بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ ساعت کار می کنند؛ بنابراین این ماشین ها به غیر از سرویس های با دوره های کوتاه تر به صورت سالانه یا دو سالانه سرویس می شوند.

در نظر داشته باشید که زمان های پیشنهاد شده در این کتاب برای انجام سرویس های متوسط بین ماشین ها و تولیدکنندگان مختلف است. از آنجا که امکان اختلاف شدید بین ماشین ها و تولیدکنندگان مختلف می باشد، حتماً به کتابچه راهنما رجوع کنید.

نکته



چرا دوره های سرویس در ماشین های کشاورزی بر حسب ساعت ولی در اتومبیل ها بر حسب کیلومتر است؟

گفت و گو کنید



زمان مناسب برای انجام سرویس ماشین های کشاورزی در زمان بیکاری ماشین است. در این مدت، زمان کافی برای سرویس وجود دارد.

نکته



تعیین موارد سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی  
تجهیزات مورد نیاز: دفترچه راهنمای تراکتورهای موجود در هنرستان  
شرح فعالیت: از روی دفترچه راهنمای تراکتورهای هنرستان دوره های انجام سرویس آنها را مشخص کنید.

فعالیت



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۲	تعیین موارد سرویس های دوره ای	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های کشاورزی، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	بالتر از حد انتظار	استخراج موارد سرویس های دوره ای، سرویس های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین.	۳
			قابل قبول	استخراج موارد و زمان سرویس به صورت ناقص انجام شود	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در استخراج موارد سرویس های دوره ای، ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین.	۱

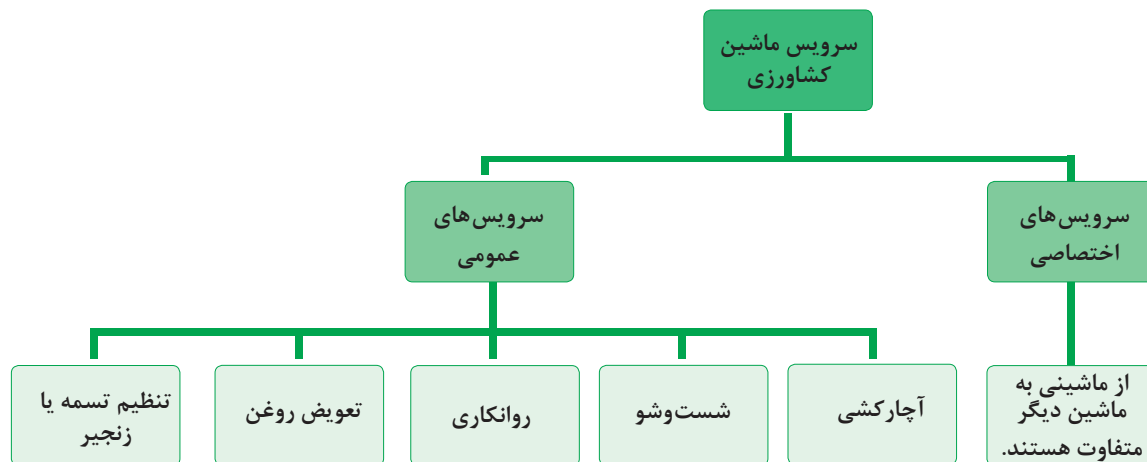
ارزیابی عملکرد





## سرویس های عمومی ماشین های کشاورزی

سرویس های عمومی، سرویس هایی هستند که در اکثر ماشین های کشاورزی انجام می گیرند.



نمودار ۳-۲- سرویس های ماشین های کشاورزی

به منظور جلوگیری از اتلاف وقت و انجام دقیق سرویس ها ابتدا باید مطابق دستورالعمل زمان بندی سرویس ماشین که در دفترچه راهنما آمده است، موارد سرویس تعیین شده و تجهیزات مناسب فراهم شوند.

توجه



### روانکاری ماشین های کشاورزی:



شکل ۵-۲- روغن کاری قطعات متحرک

در مورد تأثیر روغن در اجسام مقابل گفت و گو کنید.

گفت و گو کنید



قطعات متحرک زیادی در ماشین ها وجود دارد که سطوح آنها روی هم حرکت می کنند. استفاده از مواد روانکاری بین سطوح این قطعات باعث حرکت روان آنها شده و از فرسایش بیش از حد، فرسودگی و از کار افتادگی قطعات جلوگیری می کند. موادی که به عنوان روانکار استفاده می شوند، عموماً روغن یا گریس هستند.



شکل ۶-۲- گریس خور

گریس نوعی روغن جامد یا نیمه جامد است. نوع روغن، دوره زمانی و محل های گریس کاری در دفترچه راهنما تعیین شده است. برای گریس کاری از گریس پمپ استفاده می شود. گریس از طریق گریس خوری که در نقاط مختلف روی ماشین قرار دارد، تزریق می گردد (شکل ۶-۲).



## بررسی کنید چند نوع گریس پمپ و چند نوع گریس خور وجود دارد.

### روش گریس کاری

- ۱- محل های گریس کاری را تعیین کنید.
- ۲- اطراف گریس خور را با پارچه تمیزی پاک کنید.
- ۳- سر لوله گریس پمپ را در امتداد گریس خور قرار داده و با فشار آن را روی گریس خور جا بزنید.
- ۴- به آهستگی دسته پمپ را حرکت دهید تا گریس وارد گریس خور شود.
- ۵- پس از گریس کاری لوله گریس پمپ را به یک سمت خم کرده، به عقب بکشید تا از گریس خور جدا شود.
- ۶- گریس های اضافی را از اطراف گریس خور تمیز کنید.



## تمیز کردن گریس خور قبل از گریس کاری چه ضرورتی دارد؟



بعضی گریس خورها در محلی نصب می شوند که خروج گریس اضافی از آنجا امکان پذیر است. به این گریس خورها باید آن قدر گریس زد که کمی گریس تازه از محل مذکور خارج شود. بعضی از گریس خورها نیز در محل بسته ای نصب می شوند که در هنگام گریس کاری امکان خروج گریس اضافی از آن وجود ندارد. زدن گریس زیاد به این گریس خورها باعث صدمه خوردن قطعات خواهد شد.



- در مواردی که امکان خروج گریس اضافی وجود ندارد چگونه می توان از کافی بودن گریس اطمینان حاصل کرد؟
- آیا استفاده از راه های تجربی مانند حرکت دادن دسته گریس پمپ به تعداد مشخص صحیح است؟

### پر کردن گریس پمپ:

چنانچه در هنگام گریس کاری دسته پمپ بدون مقاومت حرکت کند، احتمالاً گریس تمام شده است.

			
۱- درپوش گریس پمپ را باز کنید.	۲- دهانه گریس پمپ را روی سطل گریس قرار دهید.	۳- اهرم گریس پمپ را به عقب بکشید و ضامن آن را قفل کنید.	۴- درپوش را بسته و چند بار دسته را تکان دهید تا گریس خارج شود.

شکل ۲-۷- پر کردن گریس پمپ



### انجام سرویس‌های دوره ای ماشین‌های کشاورزی

کار عملی ۱: روانکاری ماشین‌های کشاورزی

تجهیزات مورد نیاز: گریس پمپ، گریس و ماشین کشاورزی دارای گریس خور  
شرح فعالیت: محل گریس کاری یک ماشین کشاورزی را تعیین و گریس کاری کنید.



با استفاده از دستکش مناسب از تماس مستقیم گریس با پوست جلوگیری کنید.



از پخش گریس در محیط جلوگیری شود.

### تنظیم کشیدگی تسمه:



- انتقال نیرو از موتور به پروانه کولر چگونه انجام می‌گیرد؟
- اگر تسمه شل باشد چه اتفاقی می‌افتد؟
- سفت بودن تسمه چه تأثیری روی کار کولر خواهد گذاشت؟



شکل ۸-۲- تسمه کولر آبی

در بسیاری از ماشین‌های کشاورزی از انواع مکانیزم تسمه و چرخ تسمه برای انتقال حرکت دورانی و نیرو استفاده شده است. در این مکانیزم حرکت محور محرک از طریق چرخ تسمه‌ای که روی آن قرار دارد و تسمه به چرخ تسمه متحرک منتقل می‌شود.



فهرستی از ماشین‌های کشاورزی که در آنها از تسمه برای انتقال نیرو استفاده شده است تهیه کنید.

کشیدگی تسمه در این مکانیزم باید تنظیم شود تا از فرسودگی زود هنگام آن جلوگیری کرد. کشیدگی کم تسمه باعث افزایش لغزش و در نهایت پاره شدن آن می‌شود. در صورتی که تسمه پاره نشود، پوشش‌های تسمه در اثر برخورد با چرخ تسمه مستهلک می‌گردد. کشیدگی بیش از حد تسمه باعث داغ شدن تسمه و اجزای دیگر مانند یاتاقان‌ها، چرخ تسمه‌ها و محورها می‌گردد.

برای کنترل میزان کشیدگی تسمه می توان از راه های تجربی یا علمی استفاده نمود. در جدول زیر انواع روش های کنترل کشش تسمه نشان داده شده است.

با توجه به تصاویر جدول را کامل کنید.

جدول ۱-۲- روش های کنترل کشش تسمه

روش کنترل کشش تسمه	تصویر
	
	
	

یادداشت کنید



در مکانیزم چرخ و تسمه چگونه می توان کشیدگی تسمه را تغییر داد؟

۱-.....

۲-.....

بحث کلاسی



انجام سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی

کار عملی ۲: تنظیم کشیدگی تسمه

مواد و تجهیزات مورد نیاز: ماشین کشاورزی دارای تسمه، خط کش فلزی، گونیا  
شرح فعالیت: کشیدگی تسمه در یک مکانیزم چرخ تسمه را تنظیم کنید.

فعالیت



• هیچگاه تسمه ها را در حال حرکت تنظیم نکنید.

• هنگام کار با مکانیزم تسمه و چرخ تسمه از نزدیک کردن دست به نقاطی که تسمه به چرخ تسمه نزدیک می شود، اجتناب کنید.

ایمنی



## سرویس های زنجیر و چرخ زنجیر:

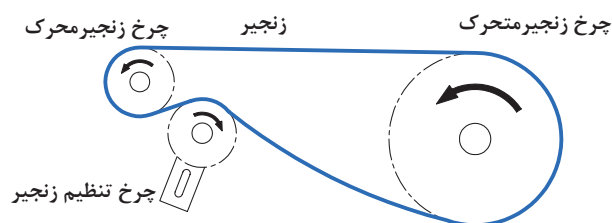
پرسش



- چه عاملی سبب انتقال نیرو از رکاب زیر پای دوچرخه سوار به چرخ ها می شود؟
- اگر زنجیر دوچرخه شل باشد. چه اتفاقی می افتد؟
- سفت بودن زنجیر چه تأثیری روی دوچرخه خواهد گذاشت؟

شکل ۹-۲- انتقال نیرو به وسیله زنجیر

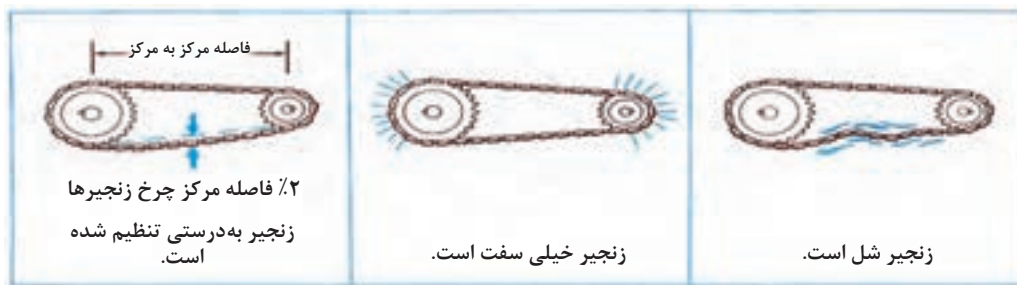
برای انتقال حرکت دورانی و نیرو می توان از مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر استفاده کرد. از آنجایی که این مکانیزم لغزش ندارد، حرکت دو محور دقیقاً متناسب با هم بوده و در جایی که زمان بندی مهم است، از این مکانیزم استفاده می شود. در این مکانیزم معمولاً یک چرخ زنجیر روی محور محرک نصب می شود و چرخ زنجیر متحرک روی محور دیگر نصب شده و از طریق زنجیر حرکت خود را از چرخ زنجیر محرک می گیرد (شکل ۱۰-۲). ممکن است از یک چرخ زنجیر سوم به عنوان زنجیر سفت کن استفاده شود.



شکل ۱۰-۲- اجزای مکانیزم زنجیر

### ۱- تنظیم کشش زنجیر:

کشش زنجیر در کارکرد درست مکانیزم بسیار با اهمیت است. برعکس تسمه ها، زنجیر نباید دور چرخ زنجیر با اعمال نیرو کشیده شود. یک زنجیر زمانی درست تنظیم شده است که به مقدار کمی حالت انعطاف پذیر داشته باشد و به اندازه ۲٪ فاصله مرکز چرخ زنجیرها آزاد باشد (شکل ۱۱-۲).



شکل ۱۱-۲- کشش زنجیر

نکته



- در چرخ زنجیرهای افقی و شیب دار مقدار خم شدگی در وسط زنجیر (بین مراکز چرخ زنجیرها) ۲ میلی متر به ازای هر متر است.
- زنجیرهایی که به صورت عمودی قرار گرفته اند یا اینکه دارای شوک و لرزش های شدید هستند باید تا حد امکان کشیده شوند.

پرسش



چگونه می توان میزان کشش زنجیر را اندازه گرفت؟

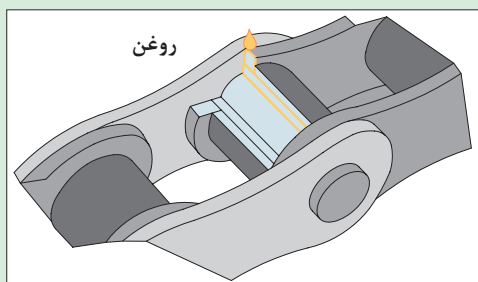


شکل ۱۲-۲ اندازه گیری کشش زنجیر

## ۲- روغن کاری زنجیر:

روغن کاری زنجیر مهم ترین عامل در افزایش عمر مکانیزم چرخ زنجیر است. روغن کاری زنجیر باعث افزایش عمر آن از ۳ تا ۱۰ برابر نسبت به زمان کارکرد بدون روغن است.

توجه



شکل ۱۳-۲ روانکاری زنجیر

برای روغن کاری چکاندن روغن روی زنجیر کافی نیست. روغن باید به فضای بین بوش ها و حلقه های زنجیر برسد. برای این کار باید روغن کاری را زمانی که زنجیر گرم است انجام داد و سپس برای مدت کوتاهی زنجیر را به حرکت درآورد. روغن کاری را همیشه در پایان روز کاری انجام دهید.

## ۳- تمیز کردن زنجیرها:



شکل ۱۴-۲ تمیز کردن زنجیر

وجود رسوبات روی زنجیر به مرور زمان سبب خشک شدن زنجیر شده و انعطاف آن را می گیرد. در این حالت زنجیر نمی تواند به راحتی روی چرخ زنجیرها حرکت کند. برای جلوگیری از تجمع رسوبات روی زنجیر باید آن را به طور منظم تمیز کرد. برای تمیز کردن زنجیر می توان آن را روی کار تمیز نمود اما بهتر این است که زنجیر را پیاده کرده و آن را پس از شست و شو در روغن غوطه ور کنید.



### انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

کار عملی: سرویس زنجیر ماشین‌های کشاورزی  
مواد و تجهیزات مورد نیاز: ماشین کشاورزی دارای زنجیر، روغن، روغندان، گازوئیل، تشت مخصوص شست‌وشو، پیچ گوشتی  
شرح فعالیت: یک مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر را سرویس نمایید.



- هیچگاه مکانیزم چرخ زنجیر را هنگام حرکت تنظیم نکنید.
- هنگام کار با مکانیزم چرخ زنجیر از نزدیک کردن دست به نقاطی که زنجیر به چرخ زنجیر نزدیک می‌شود اجتناب کنید.



پس مانده‌های روغنی باقیمانده از شست‌وشوی زنجیر را در ظروف مخصوص نگهداری و به مراکز بازیافت انتقال دهید.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	انجام سرویس‌های دوره‌ای	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های کشاورزی، کتابچه کاربری، مواد تمیزکننده، مواد روان‌ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	روانکاری ماشین‌های کشاورزی، سرویس مکانیزم تسمه در ماشین‌های کشاورزی سرویس مکانیزم زنجیر در ماشین‌های کشاورزی مطابق دستورالعمل‌ها انجام شود.	۳
			قابل قبول	روانکاری ماشین‌های کشاورزی، سرویس مکانیزم تسمه در ماشین‌های کشاورزی سرویس مکانیزم زنجیر در ماشین‌های کشاورزی با ایرادات جزئی انجام شود.	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در انجام سرویس‌ها	۱

### درس‌هایی از قرآن

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ (الإسراء ۷۸)

از هنگام زوال خورشید تا آنگاه که تاریکی شب فرا می‌رسد نماز را برپای دار.

زمان‌بندی در عبادات، طلوع و غروب، زوال، نمازهای واجب، مستحب، افطار، سحر. همه فرمول دارند. یک دقیقه زودتر افطار کنی، روزهات باطل است. یک دقیقه قبل از ظهر نمازظهر بخوانی، نمازت باطل است. دعای سه‌شنبه غیر از چهارشنبه است. دعای صبح غیر از دعای شب است.



## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی

### ۱ شرح کار:

- انجام بازدیدهای روزانه و هفتگی
- تعیین موارد سرویس های دوره ای
- روانکاری ماشین های کشاورزی
- سرویس مکانیزم تسمه در ماشین های کشاورزی
- سرویس مکانیزم زنجیر در ماشین های کشاورزی
- مستندسازی سرویس های انجام شده

### ۲ استاندارد عملکرد:

سرویس های دوره ای ماشین براساس دستورالعمل های کتابچه های راهنمای سرویس و نگهداری ماشین های کشاورزی  
شاخص ها:

- تعیین موارد و زمان بازدید ماشین، بازدید موارد تعیین شده ماشین
- استخراج موارد سرویس های دوره ای سرویس های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین
- تمیز کردن محل گریس کاری قبل از عملیات، گریس زدن به مقدار لازم، تمیز کردن پسماندها
- تعیین مقدار مناسب کشتش تسمه، تنظیم کشیدگی تسمه
- روانکاری زنجیر، تنظیم کشیدگی زنجیر
- تهیه فرم های ثبت عملیات سرویس، ثبت سرویس ماشین در فرم های مربوطه

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران  
ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، خط کش فلزی، گریس، واسکازین، روغن، گازوئیل، تشت، قیف و کیل روغن

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید روزانه و هفتگی	۱	
۲	تعیین موارد سرویس های دوره ای	۱	
۳	انجام سرویس های دوره ای	۲	
۴	مستندسازی	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

## واحد یادگیری ۴

### انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

۱ موتور احتراقی چیست؟

۲ موتورهای احتراقی چه کاربردی در کشاورزی دارند؟

۳ چگونه باید از موتور ماشین‌های کشاورزی مراقبت نمود؟

هدف از این بخش آموزش سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل می‌باشد. موتورهای دیزل به عنوان مهم‌ترین منبع تولید توان در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی به کار می‌روند. این موتورها باید به‌طور منظم مورد بازبینی و سرویس قرار گیرند تا همیشه آماده به کار باشند. در این بخش هنجاریان ضمن آشنایی با نحوه کار موتور، روش سرویس قسمت‌های مختلف یک موتور دیزل کشاورزی و نحوه انجام آن را فرا می‌گیرند.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد آموزشی هنجاریان قادر خواهند بود سرویس‌های موتور دیزل کشاورزی را انجام دهند.

## موتورهای دیزل



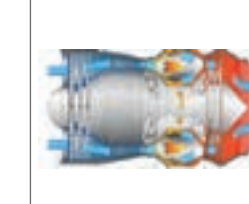
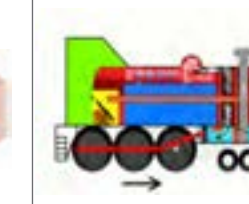
توان مورد نیاز برای کار کردن ماشین‌ها و دستگاه‌های کشاورزی توسط انواع موتورها تأمین می‌گردد.



شکل ۱۵-۲ کاربردهای موتور در کشاورزی

موتور دیزل یک موتور احتراقی است که معمولاً در تراکتورها و برخی ماشین‌های کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اساس کار موتورهای احتراقی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی حرارتی (انفجاری) و در نهایت تبدیل آن به انرژی مکانیکی است.

باتوجه به این تعریف، کدام یک از تصاویر زیر را می‌توان موتور احتراقی نامید؟

			
(الف)	(ب)	(ج)	(د)
<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/> نیست	<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/> نیست	<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/> نیست	<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/> نیست

شکل ۱۶-۲ انواع موتور

گفت و گو کنید

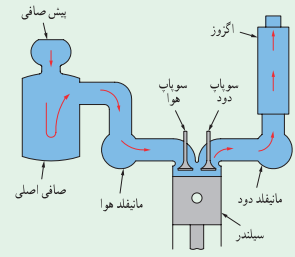

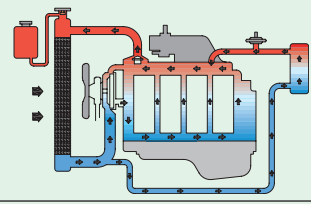
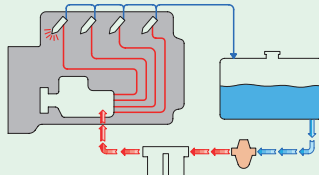


جدول ۲-۲ سیستم‌های جانبی موتور احتراقی چهار زمانه دیزلی را نشان می‌دهد. اطلاعات جدول را با راهنمایی هنرآموز تکمیل کنید.

بحث کلاسی



جدول ۲-۲- سیستم‌های مختلف موتور

نام اجزا	وظیفه	نام سیستم	تصویر سیستم
مانیفلد هوا، فیلتر هوا، کانال انتقال هوا، مانیفلد دود، اگزوز	ارسال هوای تصفیه شده به سیلندرهای موتور	هوارسانی و تخلیه دود	
		روغن کاری	
		خنک کاری	
		سوخت رسانی	

موتورهای دیزل باید در دوره‌های زمانی مشخص و مطابق دفترچه راهنما بازدید گردند و هر روز نیز قبل از شروع کار بازدید روزانه انجام می‌گردد.



نمودار ۲-۴- بازدیدهای موتور

انجام منظم بازدیدهای دوره‌ای از چه جهاتی دارای اهمیت است؟

- ۱-.....
- ۲-.....

بحث کلاسی



بازدید دوره‌ای

تجهیزات مورد نیاز: موتور چهار زمانه دیزل

شرح فعالیت:

۱- یک جدول برای انجام بازدید روزانه موتور دیزل تهیه کنید.

۲- بازدید روزانه موتور را مطابق جدول انجام دهید.

فعالیت  
کارگاهی



قبل از انجام هرگونه عملیات بازدید روی موتور باید از خاموش بودن آن مطمئن شوید.

ایمنی



پارچه‌های تنظیف و سایر مواد را در محیط زیست رها نکنید.

نکته زیست  
محیطی



ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	بازدید دوره‌ای	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	بازدیدها صحیح و مطابق کتابچه سرویس و نگهداری تراکتور انجام شود.	۳
			قابل قبول	تمام بازدیدهای ضروری انجام نشود یا شرایط درستی بازدید رعایت نشود.	۲
			غیر قابل قبول	بازدیدها انجام نشود.	۱

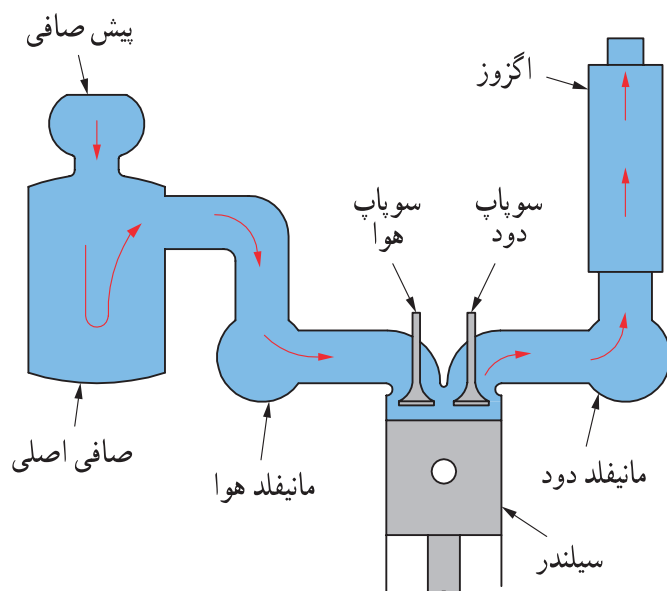
فکر کنید



شکل ۱۷-۲. نسبت هوا و سوخت در موتور احتراقی

آیا می‌دانید میزان هوای مصرفی موتور یک تراکتور در ساعت چقدر است؟

با توجه به وجود گرد و غبار در هوای محیط لازم است هوای ورودی به موتور تصفیه گردد، چرا که این ذرات منجر به فرسایش شدید و ایجاد رسوبات بر روی قطعات داخل موتور خواهند شد. از این رو از فیلتر هوا در موتور استفاده می‌شود. هوای ورودی به موتور ممکن است در چند مرحله و با عبور از صافی‌های مختلف تصفیه شود این صافی‌ها باید به موقع سرویس شوند.



شکل ۱۸-۲. سیستم هوا رسانی و تخلیه دود

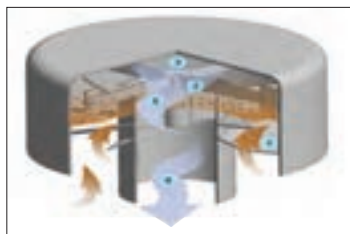


نمودار ۴-۲. مراحل تصفیه هوا

### پیش‌صافی:

پیش‌صافی که در ابتدای مسیر ورود هوا قرار گرفته، کاسه‌ای پلاستیکی یا فلزی است که به وسیله درب خود فضای مسدودی را ایجاد می‌کند. پیش‌صافی ناخالصی‌های درشت را از هوای ورودی جدا می‌کند. هوا پس از عبور از پیش‌صافی به صافی هوا وارد می‌شود.

فصل ۲- واحد یادگیری ۴- انجام سرویس‌های دوره ای موتور دیزل کشاورزی



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۱۹-۲- پیش صافی

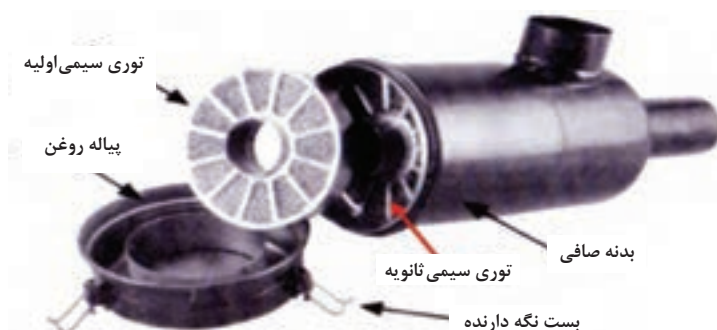
چه عاملی سبب جدا شدن ذرات درشت از هوا می‌شود؟

بحث کلاسی

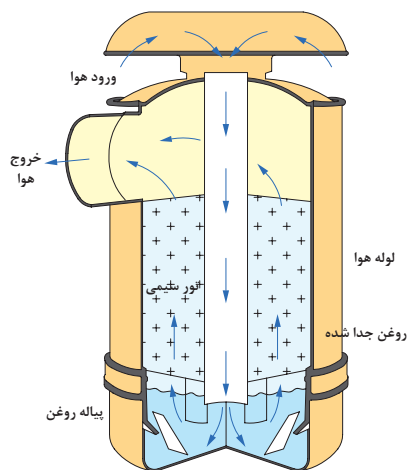


### صافی اصلی:

هوای ورودی پس از عبور از پیش صافی وارد صافی هوا شده و تقریباً تا ۹۸٪ ناخالصی‌ها از آن جدا می‌گردد. صافی هوا در دو نوع روغنی و خشک در موتورهای دیزل استفاده می‌شود.



شکل ۲۰-۲- صافی روغنی



شکل ۲۱-۲- مسیر عبور هوا در صافی روغنی

### (الف) صافی روغنی:

صافی روغنی از بدنه، پیاله روغن، توری اولیه و توری ثانویه تشکیل شده است.

با توجه به تصویر مقابل مسیر عبور هوا در صافی را دنبال نموده و پیرامون نحوه تصفیه هوا در آن بحث کنید.

بحث کلاسی





### ب) صافی خشک:

در موتور برخی تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹ از صافی هوای خشک برای تصفیه هوای ورودی استفاده شده است. این صافی از نوع روغنی تمیزتر و سبک تر است و هوا را بهتر تصفیه کرده و نیاز کمتری به مراقبت دارد. صافی هوای خشک از دو صافی داخلی و خارجی تشکیل شده است که به شکل استوانه بوده و صافی داخلی در صافی خارجی قرار می گیرد.



شکل ۲۲-۲- صافی خشک



شکل ۲۳-۲- مسیر عبور هوا در صافی روغنی

با توجه به تصویر مقابل مسیر عبور هوا در صافی را دنبال نموده و پیرامون نحوه تصفیه هوا در آن بحث کنید.

بحث کلاسی



### سرویس های سیستم هوارسانی:

سرویس سیستم هوارسانی شامل سرویس پیش صافی و سرویس صافی اصلی است.

### • سرویس و تمیز کردن پیش صافی



شکل ۲۴-۲- علامت های روی پیش صافی

علامت max یا خطی که روی پیش صافی کشیده شده است چه کاربردی دارد؟

گفت و گو کنید



در برخی از پیش صافی ها، روی پیاله خاک خطی رسم می شود که بعضی از رانندگان به اشتباه پیاله خاک را تا خط مذکور با روغن پر می کنند. این کار اشتباه موجب عملکرد نامناسب پیش صافی می شود.

به هیچ وجه در پیاله پیش‌صافی روغن نریزید. قبل از اینکه گرد و خاک داخل پیاله پیش‌صافی از حد مجاز بیشتر شود (بالتر از علامت Max یا خط روی پیاله) باید پیاله پیش‌صافی را تمیز کرد.

		
۱- مهره درپوش را باز کنید.	۲- درپوش را بردارید.	۳- پیاله صافی را خارج کنید.
		
۴- خاک آن را خالی کنید.	۵- با پارچه تمیز پیاله را پاک کرده و در صورت لزوم آن را با آب شسته و خشک کنید.	۶- در صورت شکستگی یا خرابی بدنه پیش‌صافی آن را تعویض کنید.

شکل ۲۵-۲ تمیز کردن پیش‌صافی

### سرویس صافی روغنی

صافی روغنی را باید قبل از اینکه روغن داخل پیاله آن غلیظ شود، مطابق دفترچه راهنما سرویس کنید.

		
۱- شبکه‌های بغل یا جلوی تراکتور را برای دسترسی به صافی باز کنید.	۲- درپوش را بردارید.	۳- پیاله صافی را خارج کنید.
		
۴- توری سیمی اولیه را خارج کرده، با نفت بشویید و به وسیله هوای فشرده خشک کنید.	۵- روغن پیاله را تخلیه کنید و پیاله را با نفت یا گازوئیل بشویید.	۶- پیاله را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنما تا علامت مشخص شده پر کنید.

شکل ۲۶-۲ سرویس صافی روغنی



در صورت کثیف بودن توری سیمی ثانویه چگونه می توان آن را تمیز کرد؟

### سرویس صافی خشک:

صافی خشک را باید مطابق دفترچه راهنما سرویس کنید. برخی تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹ دارای چراغ هشدار تعویض صافی هوا هستند که با روشن شدن آن باید صافی هوا تعویض شود.

۳- صافی ها را خارج کنید.	۲- مهره نگهدارنده صافی را باز کنید.	۱- شبکه های جلو یا بغل را برای دسترسی به صافی باز کنید.
۵- صافی داخلی و صافی خارجی را تعویض کنید.	۴- داخل بدنه صافی را با پارچه تمیز کنید.	

شکل ۲۷-۲- سرویس صافی خشک



آیا می توان صافی خشک را با استفاده از هوای تحت فشار تمیز نموده و مجدداً استفاده کرد؟



شکل ۲۸-۲- باد گرفتن صافی داخلی



### سرویس صافی روغنی

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، پارچه تمیز، ظرف روغن، روغن  
شرح فعالیت: پیش صافی و صافی روغنی را سرویس کنید.

- برای شست‌وشوی پیاله و توری سیمی از مایعاتی مانند بنزین که زود مشتعل می‌شوند، استفاده نکنید.
- هرگز عملیات سرویس را روی تراکتور روشن انجام ندهید.

ایمنی



- در صورتی که سرویس‌های سیستم هوارسانی به موقع انجام نشود، راندمان موتور کاهش یافته و مصرف سوخت زیاد می‌گردد.
- روغن کثیف پیاله را در ظرف روغن سوخته برای بازیافت بریزید.

نکته زیست محیطی



### سرویس صافی خشک

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، پارچه تمیز، صافی خشک نو، کمپرسور باد  
شرح فعالیت: پیش‌صافی و صافی خشک را سرویس کنید.

فعالیت



صافی‌های یک‌بار مصرف کهنه را در ظرف نگهداری مواد بازیافتی قرار دهید.

نکته زیست محیطی



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	انجام سرویس‌های سیستم هوارسانی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربردی گازوئیل، تست گازوئیل، پمپ بار، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تمیز کردن پیش‌صافی، تمیز کردن فیلتر روغنی، تعویض صافی خشک مطابق دستورالعمل‌ها	۳
			قابل قبول	تمیز کردن پیش‌صافی، تمیز کردن فیلتر روغن و تعویض صافی خشک به صورت ناقص	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در تمیز کردن پیش‌صافی، تمیز کردن فیلتر روغنی، تعویض صافی خشک	۱

## سیستم سوخت‌رسانی

فکر کنید



- با توجه به اینکه در موتورهای دیزل سیستم جرقه‌زنی وجود ندارد، احتراق چگونه صورت می‌گیرد؟
- برای این احتراق، گازوئیلی که به درون موتور پاشیده می‌شود چه خصوصیتی باید داشته باشد؟

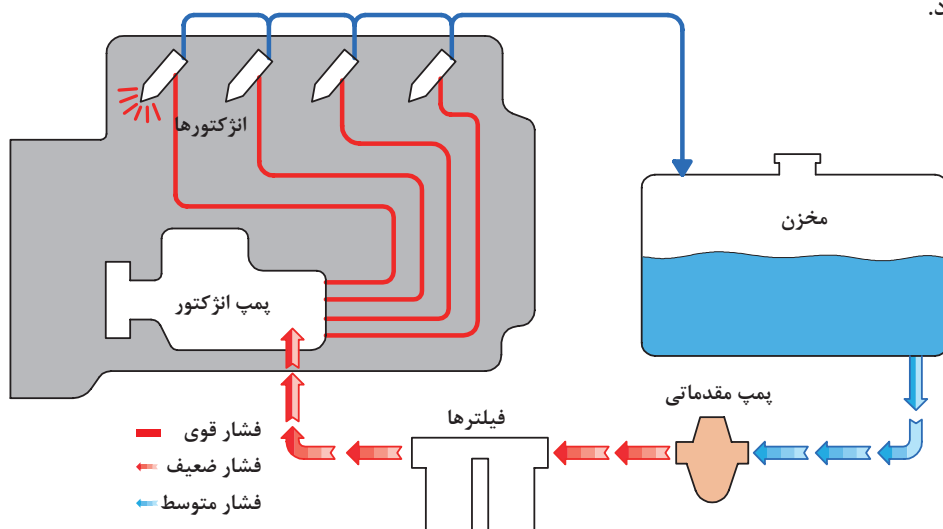


شکل ۳۰-۲- مثلث آتش



شکل ۲۹-۲- احتراق در موتور

سیستم سوخت‌رسانی در موتور دیزل، سوخت را تصفیه کرده و به مقدار لازم در زمان معین به صورت پودر به داخل سیلندر می‌پاشد تا با احتراق مخلوط سوخت و هوا نیروی مورد نیاز برای حرکت پیستون و نهایتاً موتور تأمین شود.



شکل ۳۱-۲ مدار سوخت‌رسانی

جدول را با راهنمایی هنرآموز تکمیل کنید.

یادداشت کنید



جدول ۳-۲ اجزای مدار خنک‌کاری موتور

ردیف	شکل	نام	وظیفه اصلی	ردیف	شکل	نام	وظیفه اصلی
۱		باک	ذخیره گازوئیل	۴		پمپ انژکتور	.....
۲		.....	تصفیه سوخت	۵			پاشش پودر به صورت پودر به محفظه احتراق موتور
۳		شیر باک	.....	۶		لوله‌های رابط	.....

### تعویض صافی گازوئیل:

از فرایند تولید گازوئیل تا انتقال آن به تراکتور و دیگر ماشین‌های کشاورزی، احتمالاً نفوذ ناخالصی به مخزن سوخت وجود دارد. با توجه به حساسیت بالای پمپ انژکتور و انژکتورها در سیستم سوخت‌رسانی موتورهای امروزی، تمیز بودن سوخت در عملکرد و طول عمر تجهیزات سوخت‌رسانی، بهبود کارکرد موتور و کاهش آلودگی هوا بسیار تأثیر دارد. از این رو در مدار سیستم سوخت‌رسانی از فیلتر گازوئیل استفاده می‌شود. وظیفه فیلتر گازوئیل جلوگیری از ورود مواد زائد به سیستم سوخت‌رسانی است.

با عبور سوخت از صافی، ضمن تصفیه سوخت، منافذ صافی با مواد خارجی سوخت مسدود می‌شود و پس از مدتی سوخت از صافی عبور نمی‌کند. بنابراین صافی سوخت باید در زمان مشخص که در دفترچه راهنمای موتور معین شده است، تعویض شود.

### پیاله رسوب‌گیر:

آب یا مواد خارجی در سوخت سبب زنگ زدگی و خوردگی شدید قطعات سیستم سوخت‌رسانی می‌شود. برای جدا کردن آب و رسوب، از رسوب‌گیر در سیستم سوخت‌رسانی استفاده شده است. این قطعه در واقع یک پیاله شیشه‌ای یا فلزی است که زیر فیلتر سوخت قرار دارد.



شکل ۲-۳۲- فیلتر گازوئیل و رسوب‌گیر

در پیاله رسوب‌گیر، چه عاملی سبب جدا شدن آب از سوخت می‌گردد؟

بحث کلاسی



### برای تعویض فیلتر به ترتیب زیر باید عمل کرد:

۳- یک دست را زیر فیلتر گرفته و با دست دیگر پیچ فیلتر را باز کنید.	۲- اطراف پایه صافی و روی صافی را تمیز کرده و شیر خروجی پیاله رسوب‌گیر را باز کنید تا سوخت پیاله تخلیه شود.	۱- شیر خروجی سوخت مخزن را ببندید.
۶- برای بستن فیلتر، عکس مراحل قبل عمل کنید.	۵- واشرهای حلقوی را بازدید کنید و در صورت نیاز تعویض نمایید.	۴- مجموعه صافی را باز کرده و قسمت تحتانی کاسه صافی را تمیز کنید.

شکل ۲-۳۳- مراحل تعویض فیلتر



نکته



بعد از تعویض فیلتر باید از سیستم سوخت رسانی هواگیری کرد.

فعالیت



تعویض صافی سوخت

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، پارچه تنظیف، صافی سوخت نو، آچار رینگی  
شرح فعالیت: صافی سوخت تراکتور فرگوسن ۲۸۵ را تعویض کنید.

ایمنی



برای باز کردن هر یک از لوله ها و اجزای سیستم سوخت رسانی موتور را متوقف کنید و مواظب پاشش گازوئیل تحت فشار باشید.

نکته زیست محیطی



پس از سرویس سیستم سوخت رسانی و قبل از استارت زدن کلیه اتصالات سیستم سوخت رسانی را محکم کنید. تا از هوا گرفتن سیستم و نشت سوخت در محیط زیست جلوگیری شود.



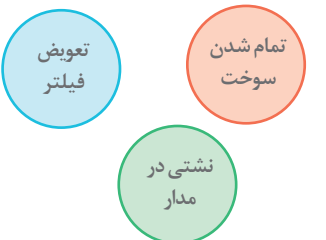
هواگیری سیستم سوخت رسانی:

بحث کلاسی



در چه مواقعی امکان ورود هوا به مدار سوخت رسانی وجود دارد؟

با نفوذ هوا به مدار سوخت رسانی سیستم سوخت رسانی عمل نکرده و موتور کار نمی کند، به عبارت دیگر در این وضعیت تراکتور روشن نشده یا در حین کار خاموش می گردد. در این صورت سیستم سوخت رسانی باید هواگیری شود. برای این کار به ترتیب زیر عمل کنید.

		
۳- آن قدر پمپ بزنید که سوخت بدون حباب از محل هواگیری خارج شود و پیچ هواگیری محفظه صافی سوخت را بلافاصله سفت کنید.	۲- پیچ هواگیری صافی سوخت را شل کنید.	۱- عامل ورود هوا به مدار سوخت را پیدا کرده و آن را بر طرف کنید.



		
۴- پیچ‌های هواگیری روی پمپ انژکتور را شل کنید.	۵- اهرم پمپ دستی را بزنید تا سوخت بدون هوا از محل پیچ‌های هواگیری خارج شود و بلافاصله پیچ‌های هواگیری پمپ انژکتور را سفت کنید.	۶- مهره گلویی لوله ورودی سوخت به شمع گرمکن را شل کنید و با زدن پمپ دستی آن را هواگیری کنید.
		
۷- تمام مهره‌های گلویی لوله‌های انژکتورها در سر سیلندرها را شل کنید.	۸- با زدن تک استارت، تمام لوله‌های انژکتورها را هواگیری کنید.	

شکل ۲۴-۲- هواگیری سیستم سوخت‌رسانی

در بعضی مواقع اهرم پمپ دستی حرکت نمی‌کند. در چنین وضعیتی میل لنگ را در جهت حرکتی خود یک دور بگردانید.

نکته



**هواگیری سیستم سوخت‌رسانی**  
تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، آچار رینگی، آچار تخت  
شرح فعالیت: سیستم سوخت‌رسانی تراکتور فرگوسن ۲۸۵ را هواگیری کنید.

فعالیت



هرگز برای کنترل نشتی سوخت از دست‌هایتان استفاده نکنید. برای این کار از یک تکه مقوا یا کاغذ استفاده کنید.

ایمنی



زیر قسمت‌هایی که هواگیری می‌شوند ظرف قرار دهید تا از پاشیده شدن گازوئیل به محیط زیست جلوگیری شود.

نکته زیست محیطی





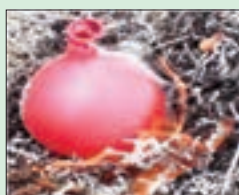
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	انجام سرویس‌های سیستم سوخت‌رسانی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، فیلتر گازوئیل و واشرهای مربوطه، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	هواگیری سیستم سوخت‌رسانی، تعویض فیلتر سوخت، تخلیه پیاله رسوب گیر مطابق دستورالعمل‌ها	۳
			قابل قبول	هواگیری و تعویض فیلتر به صورت ناقص	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در هواگیری سیستم سوخت‌رسانی، تعویض فیلتر سوخت، تخلیه پیاله رسوب گیر	۱

## سیستم خنک‌کننده موتور

فکر کنید



از مقایسه مطالب چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



(ج)  
ذوب نشدن ظرف پلاستیکی  
حاوی آب روی آتش!!!



(ب)  
دمای احتراق در حدود ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد



(الف)

آلومینیوم	چدن	آهن	فولاد
۶۶۰ درجه	۱۱۵۰ درجه	۱۲۰۰ درجه	۱۵۰۰ درجه

شکل ۳۵-۲- تأثیر سیم خنک‌کننده در موتورهای احتراقی

دلیل ذوب نشدن اجزای داخل محفظه احتراق چیست؟

بحث‌کلاسی



موتور تراکتور و ماشین‌های کشاورزی دارای سیستم خنک‌کاری است که وظیفه آن انتقال گرمای زیاد محفظه احتراق به خارج موتور و کارکردن موتور **در دمای مناسب** و جلوگیری از آسیب دیدن قطعات موتور به دلیل افزایش دمای آن است. آشنایی با اصول کارکرد و اجزای سیستم خنک‌کاری و نحوه سرویس و نگهداری آن منجر به افزایش طول عمر موتور خواهد شد.

- چرا در جمله بالا زیر عبارت دمای مناسب خط کشیده شده است؟
- آیا هرچه دمای موتور پایین‌تر باشد، بهتر است؟

بحث‌کلاسی



در موتورهای از دو سیستم خنک کننده هوایی و مایعی استفاده می گردد.

جدول زیر را تکمیل کنید.

جدول ۲-۴- مزایا و معایب انواع خنک کننده‌های موتور

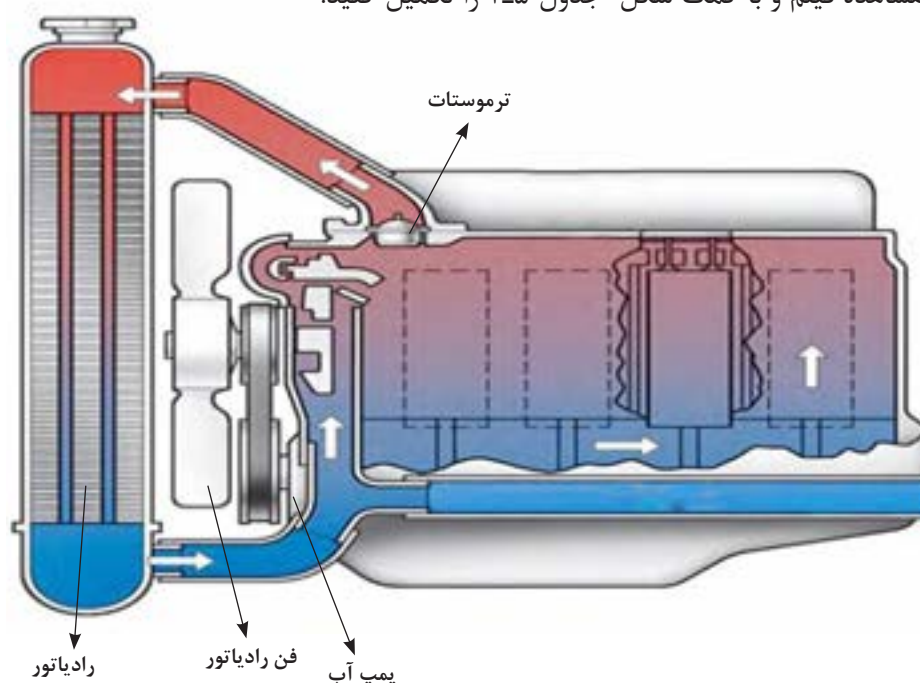
ردیف	نام خنک کننده	معایب	مزایا
۱	هوا	...	ارزان بودن، در دسترس بودن، ...
۲	روغن	قیمت بالا، ...	عدم زنگ زدن مدار، ...
۳	آب	نقطه جوش نسبتاً پایین، ...	ارزان بودن، ...

یادداشت کنید



ساختمان و عملکرد سیستم خنک کاری موتور

پس از مشاهده فیلم و با کمک شکل جدول ۲-۵ را تکمیل کنید.



شکل ۲-۳۶- سیستم خنک کننده

جدول ۵-۲- اجزای مدار خنک کاری موتور

ردیف	شکل	نام	وظیفه اصلی	ردیف	شکل	نام	وظیفه اصلی
۱		درب رادیاتور	.....	۶		رادیاتور	.....
۲		.....	نشان دادن درجه حرارت آب موتور	۷		.....	جریان بهتر هوا اطراف رادیاتور و موتور
۳		.....	عامل گردش مایع خنک کننده در مدار خنک کاری	۸		لوله های رابط	مسیر عبور مایع خنک کننده بین اجزای مختلف مدار خنک کاری
۴		ترموستات	.....	۹		سنسور دمای آب	.....
۵		بادگیر فن	.....	۱۰		تسمه پروانه	.....

سرویس های سیستم خنک کننده موتور:

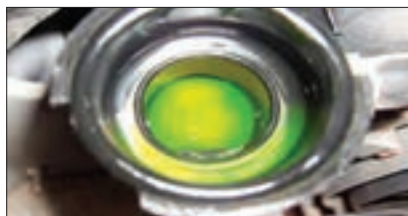
#### • بررسی مایع خنک کننده موتور

قبل از شروع کار روزانه و روشن کردن موتور، باید مایع خنک کننده موتور را بازدید کنید. بررسی مایع خنک کننده موتور شامل دو مرحله زیر است:

الف) کنترل ظاهری مایع خنک کننده:

		
۱- در رادیاتور باز شود.	۲- گلوله رادیاتور از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی شود.	۳- در صورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک کننده باید تعویض شود (پس از رفع عیب)

شکل ۳۷-۲- کنترل مایع خنک کننده



شکل ۳۸-۲- گلوپی رادیاتور

ب) کنترل ارتفاع سطح آزاد مایع خنک‌کننده:  
در صورت لزوم رادیاتور را با آب سبک (آبی که املاح کمی دارد) تا حدود ۵ سانتی متر پایین‌تر از گلوپی رادیاتور پر کنید.

نکته



کم شدن آب سیستم خنک‌کننده بیشتر به علت نشت آب از قسمت‌های مختلف سیستم است که باید بازدید و عیب آن برطرف گردد. از جمله محل‌های امکان نشت آب، رادیاتور، شلنگ‌ها و بدنه پمپ آب می‌باشد. خرابی درب رادیاتور نیز باعث کاهش آب رادیاتور می‌گردد.

#### • تنظیم کشش تسمه پروانه

پروانه از طریق یک تسمه حرکت چرخشی خود را از موتور می‌گیرد. کشیدگی تسمه معمولاً بین چرخ تسمه مولد برق و پمپ آب یا چرخ تسمه سر میل لنگ و مولد برق بازدید می‌گردد. مقدار جابه‌جایی تسمه حدود ۶ تا ۲۵ میلیمتر در تراکتورهای مختلف مجاز می‌باشد.

فکر کنید



شل بودن یا سفت بودن بیش از حد تسمه پروانه چه عواقبی خواهد داشت؟

برای تنظیم کشش تسمه پروانه باید به ترتیب زیر عمل کرد.

			
۴- کشش تسمه را کنترل کنید.	۳- موقعیت مولد برق را تغییر دهید تا به کشش دلخواه برسید.	۲- پیچ محوری را شل کنید.	۱- پیچ بازوی تنظیم را شل کنید.

شکل ۳۹-۲- تنظیم کشش تسمه پروانه

#### • تمیز کردن پره رادیاتور

به علت قرار گرفتن رادیاتور در قسمت جلوی موتور و ماشین‌های کشاورزی و مکش هوا توسط پروانه و برخورد گرد و خاک با رادیاتور، مواد خارجی پره‌های رادیاتور را مسدود می‌سازند.

بنابراین پره‌های رادیاتور را باید بازدید و در صورت لزوم تمیز کنید. کثیف بودن پره‌ها مانع خنک شدن آب موتور می‌گردد. برای تمیز کردن پره‌ها باید رادیاتور را با آب تحت فشار بشویید.



شکل ۴۱-۲ تمیز کردن رادیاتور



شکل ۴۰-۲ کثیف شدن سطح خارجی رادیاتور

برای تمیز کردن رادیاتور از کدام سمت باید به آن آب گرفت؟

فکر کنید



• برطرف کردن گرفتگی لوله‌های رادیاتور

آیا تا کنون به رسوبات داخل سماور یا کتری توجه کرده‌اید؟ دلیل وجود آن چیست؟

پرسش



آب داغ موتور با عبور از شبکه‌ها و مجراهای فلزی موجود در رادیاتور دمای خود را به هوا انتقال می‌دهد. رسوب املاح در مجاری عبور آب باعث کاهش انتقال حرارت می‌شود یا مجرای لوله‌ها را مسدود می‌کند. این مجاری باید با استفاده از مواد شست‌وشو دهنده مخصوص باز شوند. چگونگی استفاده از این مواد در دستورالعمل مربوط نوشته می‌شود. در برخی از موارد زدودن رسوبات به صورت مکانیکی (سیخ زدن) توسط تعمیرکار انجام می‌شود.



شکل ۴۲-۲ سیخ زدن رادیاتور

سرویس تسمه پروانه

فعالیت

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، آچار رینگ  
شرح فعالیت: کشش تسمه پروانه را تنظیم کنید.







شکل ۴۳- ۲- باز کردن درب رادیاتور

هنگامی که موتور گرم است به خاطر وجود بخار آب و آب داغ تحت فشار در رادیاتور، درب رادیاتور را با نهایت دقت و احتیاط و با استفاده از یک پارچه خیس باز کنید.



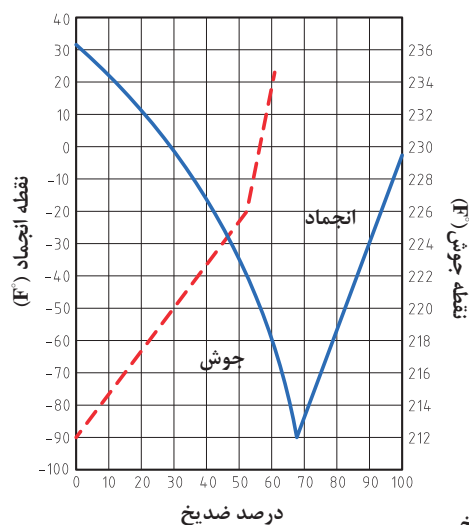
شکل ۴۴- ۲- ترکیدن بلوک سیلندر در اثر سرما

### • جلوگیری از یخ زدن آب موتور

در هوای سرد زمستان، آب خالص در سیستم خنک‌کننده موتور یخ می‌زند و به علت انبساطی در حدود ۹٪ باعث ترکیدن رادیاتور یا موتور می‌شود. برای جلوگیری از صدمه دیدن موتور باید مقدار مناسبی ضدیخ را با آب سیستم خنک‌کننده مخلوط کرد. کلیه ضدیخ‌ها بر پایه گلیکول تولید می‌شوند که معروف‌ترین ترکیب مورد استفاده، اتیلن گلیکول می‌باشد. این ماده چند خاصیت مهم را برای مایع خنک‌کننده موتور فراهم می‌کند که در جدول ۲-۶ به آن اشاره شده است. اثرات استفاده از این ماده با کمک هنرآموز تکمیل شود.

جدول ۲-۶- خواص ضدیخ

ردیف	ویژگی	نتیجه (اثر)	ردیف	ویژگی	نتیجه (اثر)
۱	افزایش نقطه جوش	تبخیر دیرتر مایع خنک‌کننده	۴	ضد رسوب	
۲	کاهش نقطه انجماد		۵	تثبیت‌کننده pH	جلوگیری از باز یا اسیدی شدن مایع خنک‌کننده
۳	زنگ نزدن فلزات		۶	خاصیت ضد کف	



### • تهیه محلول آب و ضدیخ

ابتدا باید متناسب با کمترین دمای ممکن منطقه در سردترین موقع شبانه‌روز و ظرفیت آب سیستم خنک‌کننده، درصد محلول مناسب ضدیخ را تهیه کرد. این کار با توجه به دستورالعمل استفاده از ضدیخ که روی قوطی ضدیخ وجود دارد، انجام شود. نمودار ۲-۵ نسبت اختلاط ضدیخ با آب و تأثیر آن را بر روی نقطه جوش و نقطه انجماد نشان می‌دهد.

نمودار ۲-۵- تأثیر درصد‌های مختلف ضدیخ





تعمیرکاری که در منطقه سردسیر کار می‌کند می‌گوید برای جلوگیری از یخ زدن مایع خنک‌کننده موتور بهتر است فقط از ضدیخ خالص استفاده کرد. با توجه به نمودار ۵-۲ آیا این مطلب صحیح است؟

اگر برودت هوا در سردترین زمان  $15^{\circ}\text{C}$  - باشد و ظرفیت آب سیستم خنک‌کننده ۲۰ لیتر باشد، مقدار ضدیخ مورد نیاز در این سیستم را با نسبت توصیه شده ۵۰٪ ضدیخ بیابید.

در صورت نبودن ضدیخ در موتور و احتمال یخ بستن آب پس از خاموش کردن موتور، آب موتور و رادیاتور را می‌توان به وسیله شیر یا پیچ‌های تخلیه خالی کرد.

### • ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

	
<p>۲- موتور را خاموش کرده، و ظرفی مناسب با حجم مایع خنک‌کننده زیر رادیاتور قرار دهید.</p>	<p>۱- موتور را روشن کرده و سیستم خنک‌کننده را از نظر نشتی بازدید کنید و در صورت مشاهده نشتی آن را برطرف کنید.</p>
 	 
<p>۴- محلول آماده شده ضدیخ را در رادیاتور ریخته سپس تا پر شدن کامل رادیاتور، آب در رادیاتور بریزید.</p>	<p>۳- آب سیستم خنک‌کننده و موتور را تخلیه کنید و شیرها و پیچ‌های تخلیه را ببندید.</p>
<p>۵- موتور را روشن نموده، حدود ۲۰ دقیقه روشن نگه دارید تا ضدیخ با آب مخلوط شود. ضدیخ خاصیت ضد زنگ دارد و در صورتی که سوراخی با زنگ گرفته شده باشد، مجدداً باز شده و نشتی ایجاد می‌گردد. در صورت وجود نشتی، آن را برطرف کنید. کمبود محلول ضدیخ و آب را با محلول مناسب ضدیخ برطرف کنید.</p>	

شکل ۴۵-۲- ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

فعالیت



تعویض محلول ضدیخ

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، ظرف مناسب محلول ضدیخ، ضدیخ، آچار رینگی، آب، قیف، دستمال نظیف  
شرح فعالیت: آب رادیاتور و موتور را تخلیه نموده و با محلول مناسب ضدیخ پر کنید.

ایمنی



- از تماس ضدیخ با چشم یا پوست بدن خودداری کنید.
- همیشه ضدیخ را در ظرف اصلی خود نگه دارید.
- از خوردن یا استنشاق ضدیخ خودداری نمایید و در صورتی که اشتباهاً خورده شود با نشان دادن مشخصات آن به پزشک، دستورات پزشکی را اجرا کنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	انجام سرویس‌های سیستم خنک‌کننده موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: ظرف مناسب محلول ضدیخ، ضدیخ، آچار رینگی، آب، قیف، دستمال نظیف، تراکتور زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	ریختن ضدیخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک‌کننده مطابق دستورالعمل‌ها	۳
			قابل قبول	ریختن ضدیخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک‌کننده به صورت ناقص	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در ریختن ضدیخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک‌کننده	۱

سیستم روغن کاری موتور

فکر کنید

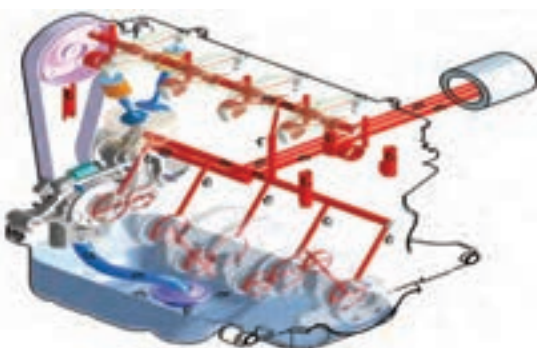


با توجه به شکل کدام یک برای حرکت به نیروی کمتری نیاز دارد؟ چرا؟



شکل ۴۶ - ۲- اصطکاک و حرکت

موتور تراکتور و ماشین‌های کشاورزی از قطعات مختلفی تشکیل شده که نسبت به هم دارای حرکت‌اند و بین آنها نیروی اصطکاک وجود دارد. از این رو در موتور آنها از روغن به عنوان ماده روانکار استفاده می‌شود. هدف اصلی از روغن کاری هر نوع وسیله مکانیکی کاهش اصطکاک و در نتیجه کاهش فرسودگی قطعات و هدر رفتن قدرت می‌باشد.



شکل ۴۷ - ۲- سیستم روغن کاری موتور

روانکاری در موتور توسط سیستم روغن کاری انجام می‌شود که دارای اجزای اصلی پمپ روغن، مجاری روغن، صافی و مخزن روغن است.



نمودار ۶-۲- تأثیر روغن موتور

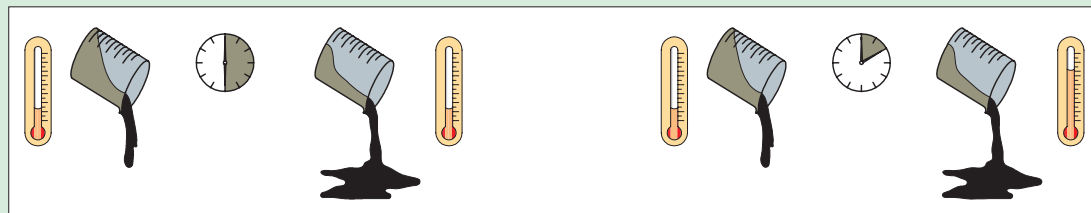
### انواع روغن موتور

در گذشته تمام روغن موتورها از تصفیه نفت خام به دست می‌آمد، ولی امروزه روغن موتورهایی تولید می‌شود که از ترکیب مواد شیمیایی در پالایشگاه‌ها به دست می‌آیند و زمان کارکرد طولانی‌تری دارند. یکی از ویژگی‌های مهم روغن‌ها گرانروی است. به مقاومتی که سیال در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد، گرانروی می‌گویند.

بحث کلاسی



از شکل‌های زیر چه می‌فهمید؟



شکل ۴۸-۲- تأثیر دما بر جاری شدن سیال

(الف)

(ب)

رشد و پیشرفت روزافزون موتورها سبب پیشرفت در صنعت روانکارها نیز شده است. بر همین اساس، طبقه‌بندی‌های مختلفی از سوی مراجع در این خصوص ارائه شده است. مهم‌ترین این طبقه‌بندی‌ها عبارت‌اند از: طبقه‌بندی روغن براساس درجه گرانروی و طبقه‌بندی روغن برحسب سطح کیفیت.

**طبقه‌بندی روغن‌های موتور بر اساس گرانروی (درجه بندی SAE)**

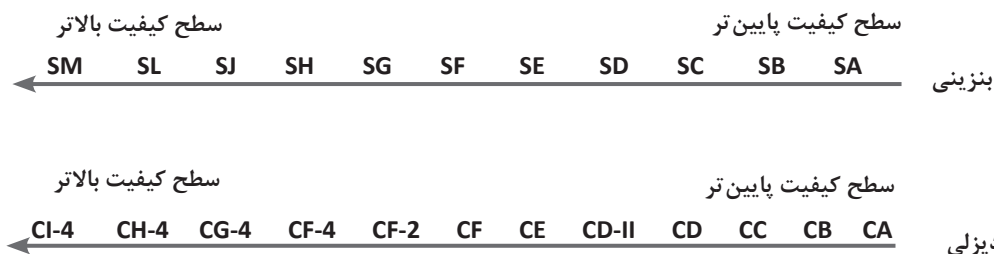
این طبقه‌بندی براساس میزان گرانروی روغن است. جدول ۴-۲ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۷- درجه بندی SAE

مثال	ویژگی‌ها	شاخص
۳۰W ، ۲۰W ، ۱۰W	- مورد استفاده در دماهای پایین - حرف W به همراه یک عدد که نشانه مقدار گرانشی روغن است.	روغن‌های دارای حرف W
۲۰-۱۰-۳۰	- مورد استفاده در دماهای بالا - تنها دارای یک عدد که نشانه مقدار گرانشی است.	روغن‌های فاقد حرف W
۲۰W۵۰ ، ۱۰W۴۰	- در دمای بالا ویژگی روغن بدون W و در دماهای پایین با W را دارد. - عدد اول و حرف W نشانه گرانشی در دمای پایین و عدد دوم، گرانشی در دمای بالا است.	روغن‌های چند درجه‌ای

### طبقه بندی روغن‌های موتور براساس کیفیت (استاندارد API)

کیفیت روغن‌های موتور بنزینی و دیزلی بر اساس مواد افزودنی به آنها، مطابق شکل زیر تقسیم بندی می شود:



نمودار ۲-۷- استاندارد API

برای آگاهی از نوع روغن موتور مناسب برای هر موتور حتماً باید به کتب راهنمای تعمیر و نگهداری آن توجه نمود.

نکته



### سرویس‌های سیستم روغن کاری موتور

#### • بازدید روغن موتور

قبل از روشن کردن موتور باید روغن از لحاظ تغییرات کمی و کیفی بررسی شود.

در مورد عواملی که باعث ایجاد تغییرات کمی روغن موتور می شود، گفت‌وگو کنید و سپس جدول ۲-۸ را تکمیل نمایید.

بحث کلاسی



جدول ۸-۲- عوامل مؤثر بر تغییر حجم روغن موتور

تغییر کمی	عوامل مؤثر
کاهش حجم روغن	
افزایش حجم روغن	

جدول زیر را که نمونه‌ای از تغییرات کیفی روغن موتور است و علت آنها را نشان می‌دهد، تکمیل کنید.

جدول ۹-۲- تغییرات کیفی روغن

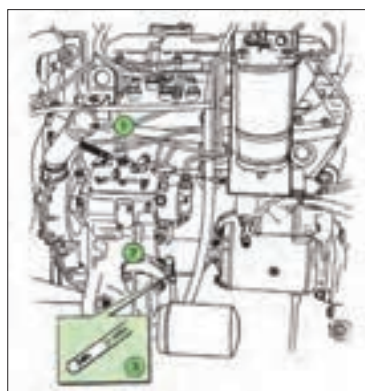
تغییرات	علت	روش تشخیص	نمونه روغن
سیاه شدن رنگ روغن		مشاهده رنگ روغن	
سفید شدن رنگ روغن			
لجنی شدن روغن	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن		

یادداشت کنید

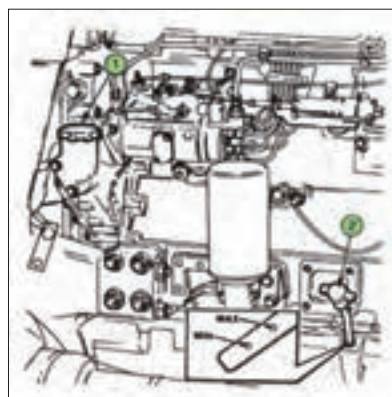


برای کنترل سطح و رنگ روغن به ترتیب زیر عمل کنید.

- ۱- تراکتور یا ماشین را در یک سطح صاف قرار داده و موتور را خاموش کنید. اگر موتور قبلاً روشن بوده، چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.
- ۲- میله اندازه‌گیری روغن موتور را از محل قرارگیری آن خارج کنید.



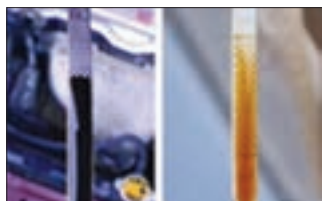
شکل ۵۰-۲- محل میله سنجش روغن در موتور تراکتور فرگوسن ۲۸۵



شکل ۴۹-۲- محل میله سنجش روغن در موتور تراکتور فرگوسن ۳۹۹

فصل ۲- واحد یادگیری ۴- انجام سرویس‌های دوره ای موتور دیزل کشاورزی

- ۳- گیج روغن تمیز شده دوباره در محل خود قرار گیرد. سپس به منظور بررسی سطح روغن، مجدداً از محل خود خارج شود.
- ۴- سطح روغن، با توجه به علامت‌های MIN و MAX روی گیج چک شود (شکل ۵۱-۲).
- ۵- رنگ روغن موتور از لحاظ شفافیت و سیاه و سفید بودن نیز بررسی شود.



(۳)



(۲)



(۱)

شکل ۵۱-۲- کنترل سطح و رنگ روغن

اگر سطح روغن بین دو علامت حداقل و حداکثر باشد، سطح روغن مطلوب است. در غیر این صورت باید سطح روغن را به حد مطلوب برسانید. در موتور تراکتورهای فرگوسن مقدار روغنی که لازم است تا سطح روغن از حداقل به حداکثر مجاز برسد ۲ لیتر است.

چراغ هشدار روغن روی داشبورد، مربوط به فشار روغن است و ربطی به مقدار روغن در مخزن روغن ندارد. هرگاه این چراغ روشن شود نشانگر این است که فشار روغن در موتور کاهش داشته است که یکی از دلایل آن می‌تواند کاهش مقدار روغن باشد.

نکته



### تعویض روغن موتور

- آیا به هنگام تعویض روغن موتور تنها توجه به رنگ و کیفیت روغن کافی است یا موارد دیگری نیز باید در نظر گرفته شود؟
- آیا تعویض زودتر از موعد روغن تأثیری بر عملکرد موتور دارد؟

فکر کنید



روغن موتور هر قدر هم که دارای کیفیت بالایی باشد، باید در زمان تعیین شده توسط سازنده روغن، تعویض شود. برای این کار:

۱- تراکتور را روشن کنید تا روغن گرم شود.	۲- ابزار و تجهیزات مورد نیاز را آماده کنید.	۳- تراکتور را در سطحی مسطح قرار داده و ظرفی برای تخلیه روغن زیر پیچ تخلیه روغن قرار دهید تا روغن خروجی روی زمین نریزد.	۴- پیچ تخلیه روغن را باز کنید.



			
۸- پس از چند دقیقه که روغن ته‌نشین شد، سطح روغن را با میله سنجش اندازه‌گیری کنید و در صورت نیاز روغن اضافه کنید.	۷- موتور را روشن کنید و کنترل کنید که نشتی وجود نداشته باشد. سپس موتور را خاموش کنید.	۶- روغن مورد تأیید شرکت سازنده موتور را به اندازه تعیین شده در دفترچه راهنما با توجه به ظرفیت موتور در مخزن بریزید.	۵- صبر کنید تا تمام روغن تخلیه شود سپس پیچ تخلیه روغن را پس از تمیز کردن در محل خود ببندید. از سالم بودن واشر آن مطمئن شوید.

شکل ۵۲-۲- تعویض روغن موتور

- ۱- در مورد مناسب‌ترین زمان تعویض روغن موتور تحقیق کنید. و عوامل مؤثر در تعویض آن را نام ببرید؟
  - ۲- با استفاده از اینترنت در مورد اثرات روغن‌های مستعمل بر روی محیط زیست و روش‌های بازگشت این روغن به چرخه مصرف تحقیق کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- الف) آیا روغن‌های مستعمل بر روی محیط زیست اثرات مخرب دارند؟ بیان کنید.
- ب) مراحل بازگشت روغن‌های مستعمل به چرخه مصرف را بنویسید.

تحقیق



### تعویض روغن موتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال نظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن سوخته، آچار، روغن تازه

شرح فعالیت: روغن موتور تراکتور MF۲۸۵ را تعویض کنید.

فعالیت



- جهت انجام فعالیت کار گاهی لباس کار مناسب را بپوشید.
- روغن موتور یک ماده شیمیایی است. مراقب تماس آن با دست‌ها و چشمانتان باشید.
- اگر موتور خیلی داغ باشد، ممکن است روغن داغ موجب سوختگی شما گردد. در این حالت صبر کنید حرارت موتور کاهش یابد.

ایمنی



کدام یک را می‌پسندید؟

نکته زیست محیطی

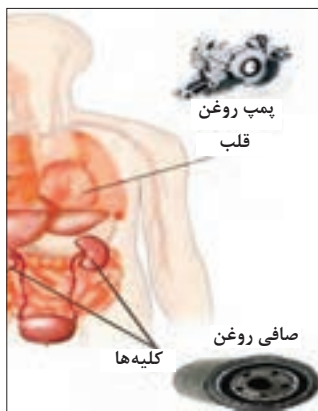


شکل ۵۳-۲- جمع‌آوری روغن سوخته



### • تعویض صافی روغن موتور

آلودگی روغن بیش از هر عامل دیگری موجب کاهش عمر موتور می‌شود. با عبور روغن از سطوح قطعات متحرک، کربن و مواد ساینده از روی این سطوح جدا و با روغن حمل می‌گردد.



شکل ۵۴- ۲- تشابه سیستم روغن کاری موتور با سیستم گردش خون

اگر سیستم روغن کاری موتور خودرو را به سیستم گردش خون بدن تشبیه کنیم، می‌بینیم فیلتر روغن موتور در سیستم روغن کاری دارای نقشی مشابه نقش کلیه‌ها در سیستم گردش خون بدن است. فیلتر روغن موتور وظیفه جذب ناخالصی‌های شناور در روغن را بر عهده دارد تا از آسیب رسیدن به موتور خودرو جلوگیری گردد. اما فیلترها فقط تا مدت معینی می‌توانند وظیفه خود را به خوبی انجام دهند و وقتی عمر مفید فیلتر تمام شود، باید آن را تعویض کرد تا مشکلی در مدار روغن کاری ایجاد نشود.

توصیه می‌شود با توجه به طول عمر بالای روغن‌های جدید، هم‌زمان با تعویض روغن، فیلتر آن نیز تعویض گردد زیرا در غیر این صورت، روغن کارکرده باقی مانده در فیلتر، موجب کثیف و آلوده شدن روغن نو می‌شود و کارایی آن را به سرعت کاهش خواهد داد.

برای تعویض صافی روغن هنگام عوض کردن روغن موتور، پس از تخلیه روغن به شرح زیر انجام دهید.

			
۱- با استفاده از کتاب راهنمای سرویس موتور، مکان نصب فیلتر روغن مشخص شود.	۲- با استفاده از ابزار مخصوص (آچار فیلتر) فیلتر روغن باز شود.	۳- برای جلوگیری از پخش روغن در محیط زیر آن قیف یا ظرف مناسب جمع‌آوری روغن کارکرده قرار داده شود.	۴- برای انتخاب فیلتر جدید به کتاب راهنمای سرویس موتور مراجعه شود.
			
۵- به منظور پر شدن سریع مدار روغن کاری موتور پس از روشن نمودن موتور مقدار کمی روغن در داخل فیلتر جدید ریخته شود.	۶- برای آب‌بندی بهتر، ابتدا واشر لاستیکی فیلتر به روغن آغشته شود.	۷- محل نصب فیلتر روغن تمیز شود.	۸- فیلتر با نیروی دست در محل خود نصب گردد.

شکل ۵۵- ۲- تعویض فیلتر روغن

## فعالیت



### تعویض فیلتر روغن موتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال نظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن سوخته، آچار، روغن تازه، فیلتر نو  
شرح فعالیت: فیلتر روغن موتور تراکتور MF285 را تعویض کنید.

## ایمنی



- جهت انجام فعالیت کارگاهی لباس کار مناسب را بپوشید.
- برای محکم کردن فیلتر روغن از آچار استفاده نکنید و این کار را به وسیله دست انجام دهید. زیرا سفت کردن بیش از حد فیلتر به ایجاد روغن ریزی از اطراف آن منجر می شود.

## نکته زیست محیطی



- در هنگام تعویض فیلتر روغن از پخش آن در محیط جلوگیری کنید.
- صافی کهنه قابل استفاده مجدد نمی باشد. پس از باز کردن صافی، روغن آن را در محل جمع آوری روغن سوخته تخلیه کنید و صافی را در محل جمع آوری مواد قابل بازیافت قرار دهید.

## ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۵	انجام سرویس های سیستم روغن کاری موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: دستمال نظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن، روغن تازه، فیلتر نو، آچار فیلتر، کیل روغن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن مطابق دستورالعمل ها	۳
			قابل قبول	تعویض فیلتر روغن و تعویض روغن به صورت ناقص	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعویض فیلتر روغن یا تعویض روغن	۱

## مستند سازی سرویس ها



شکل ۵۶-۲- مستندسازی رایانه ای



شکل ۵۷-۲- مستندسازی دستی

برای اطمینان از انجام به موقع بازدیدها و سرویس های موتور باید تمام موارد را مستندسازی کرد. موتور باید دارای یک دفترچه بازدید و سرویس باشد که زمان بندی بازدیدها و سرویس ها در آن به صورت جدول مشخص شده باشد تا ضمن ثبت نتایج بازدیدها و سرویس ها در آن، زمان بازدیدها و سرویس های آینده معین شده باشد. معمولاً در موتورهای دیزل ساعت کار برای انجام سرویس ها مورد نظر قرار می گیرد. اگر موتور موجود دارای دفترچه سرویس باشد، باید مطابق با آن و دفترچه راهنما، بازدیدها و سرویس ها را اجرا کنید. در غیر این صورت شما می توانید بر اساس دستورالعمل دفترچه راهنما، فرم های مربوط به موتور را تهیه کنید. در تمام موارد مطابق با دفترچه راهنما عمل کنید. تمام موارد را در تهیه فرم ها پیش بینی کنید و موارد اصلی مانند تاریخ، ساعت کار، روز کار و غیره را در سرتیتر جدول قرار دهید.

بحث کلاسی



- مستندسازی سرویس‌ها چه اهمیتی دارد؟
- کدام روش مستند سازی می‌تواند به حفظ محیط زیست کمک کند؟

فعالیت



مستندسازی سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل  
تجهیزات مورد نیاز: کاغذ و قلم  
شرح فعالیت: فرم مخصوص ثبت عملیات سرویس را تهیه و سرویس‌های انجام شده را در آن ثبت کنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۶	مستندسازی سرویس‌های دوره ای موتور دیزل	ابزار، مواد، تجهیزات: تقویم کاری، فرم‌های ثبت اطلاعات، سرویس، رایانه، ماشین حساب زمان: ۲۰ دقیقه مکان: دفتر کار	بالاتر از حد انتظار	۱۰۰٪ موارد لازم را ثبت و مستندسازی می‌کند.	۳
			قابل قبول	۷۰٪ موارد لازم را ثبت و مستندسازی می‌کند.	۲
			غیرقابل قبول	موارد لازم را ثبت و مستندسازی نمی‌کند.	۱

## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل

### ۱ شرح کار:

- بازدید مایع خنک‌کننده، بازدید سوخت مخزن، بازدید پیاله رسوب‌گیر، بازدید روغن موتور
- تمیزکردن پیش صافی، تمیزکردن فیلتر روغنی، تعویض صافی خشک
- هواگیری سیستم سوخت‌رسانی، تعویض فیلتر سوخت، تخلیه پیاله رسوب‌گیر
- ریختن ضد یخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک‌کننده
- تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن

### ۲ استاندارد عملکرد:

سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی براساس دستورالعمل‌های کتابچه راهنمای سرویس و نگهداری موتور شاخص‌ها:

- دقت در انجام بازدیدها، انجام تمامی بازدیدها
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم هوارسانی، آب‌بندی مدار هوا رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم سوخت‌رسانی، آب‌بندی مدار سوخت رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم خنک‌کننده، استفاده از ابزار و مواد مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم روانکاری، دقت و سرعت در انجام کار، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، آچار فیلتر باز کن، ضدیخ، روغن، گازوئیل، فیلتر هواکش، فیلتر گازوئیل، فیلتر روغن، تشت، قیف و کیل روغن

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید دوره‌ای	۱	
۲	انجام سرویس‌های سیستم هوا رسانی	۱	
۳	انجام سرویس‌های سیستم سوخت‌رسانی	۲	
۴	انجام سرویس‌های سیستم خنک‌کننده موتور	۱	
۵	انجام سرویس‌های سیستم روانکاری موتور	۱	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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