

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# 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 کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، هوشنگ سرداربنده، محمود عروجلو، حسین احمدی چنارین و محسن قاسمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ و 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)
- ناشر:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- چاپخانه:** تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- سال انتشار و نوبت چاپ:** وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- چاپ هشتم ۱۴۰۲**

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، عکس برداری، 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»

۱	پودمان ۱- رانندگی تراکتور
۲	کنترل و هدایت تراکتور
۳۰	حمل بار با پی‌نورد تراکتوری
۴۴	کاربری بیل تراکتوری
۵۷	پودمان ۲- سرویس ماشین‌های کشاورزی
۷۵	انجام سرویس‌های عمومی ماشین‌های کشاورزی
۹۳	پودمان ۳- نگهداری موتورهای دیزل کشاورزی
۹۴	انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی
۱۲۵	پودمان ۴- آماده‌سازی تراکتور برای کار
۱۲۶	انجام سرویس‌های دوره‌ای تراکتور
۱۵۴	آماده‌سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی
۱۸۱	پودمان ۵- عملیات کارگاهی
۱۸۲	شایستگی براده برداری فلزات
۲۰۸	منابع

## 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 برنامه‌دروسی 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 شده 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 پودمان است و هر پودمان دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن پودمان 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



## پودمان ۱

# رانندگی تراکتور



رانندگی تراکتور، شاه کلید کاربری ماشین‌های کشاورزی است. بدون داشتن این مهارت نمی‌توان از تراکتور و ماشین‌های کشاورزی استفاده کرد. برای بهره‌برداری از تراکتور داشتن دانش فنی کافی درباره نحوه هدایت و کنترل تراکتور ضروری است. این پودمان شامل سه واحد یادگیری به نام‌های هدایت و کنترل تراکتور، حمل بار با پی‌نورد تراکتوری و کاربری بیل تراکتوری است که آموزش واحد یادگیری «کنترل و هدایت تراکتور» الزامی است ولی از بین واحدهای یادگیری «حمل بار با پی‌نورد» و «کاربری بیل تراکتوری» یکی باید انتخاب شود.

## واحد یادگیری ۱

### کنترل و هدایت تراکتور

در سال‌های اولیه انقلاب اسلامی، اهداف و چشم‌اندازهای کلانی رشد و توسعه پایدار اقتصادی با محوریت بخش کشاورزی، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد، استفاده بهینه از منابع طبیعی کشور، بهره‌گیری و استفاده مناسب از منابع آب و غیره را دنبال کرد و توانست در پایان برنامه‌های پیش‌بینی شده به رشد قابل توجهی در این خصوص دست یابد.

با وجود آنکه کارخانه تراکتورسازی قبل از انقلاب پایه‌گذاری شده بود، اما در آن ایام این کارخانه واردکننده تراکتورهای اروپایی به کشور بود، در حالی که هم‌اکنون تولید کارخانه‌های تراکتور و کمباین کاملاً داخلی است. توسعه مکانیزاسیون با تکیه ۹۵ درصدی بر صنعت داخل اتفاق افتاده است، در بسیاری از حوزه‌های ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی نظیر خاک‌ورزی تا ۹۹ درصد ماشین‌آلات برداشت ۹۰ درصد و تراکتور بیش از ۹۴ درصد به خوداتکایی دست یافتیم.

ضریب مکانیزاسیون پس از سال‌ها به رقم ۱/۶۲ اسب بخار در هکتار رسیده است که در طول تاریخ مکانیزاسیون کشاورزی، دستیابی به این سرانه اسب بخار در اراضی کشور بی‌سابقه بوده است.

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

۱ از تراکتور چه استفاده‌هایی می‌شود؟

۲ با استفاده درست از تراکتور و انجام صحیح و به موقع سرویس‌ها می‌توان عمر اقتصادی آن را به‌طور چشمگیری افزایش داد؟

۳ میزان شخم‌زدن روزانه یک دستگاه تراکتور معمولی با گاوآهن سه خیشه معادل شخم زدن چند نفر با بیل است؟

۴ تردد در جاده‌های عمومی با تراکتور دارای قوانین خاصی می‌باشد؟

برای تولید خوراک، پوشاک و مواد اولیه گیاهی بخش صنعت، باید نیروی زیادی در بخش کشاورزی به کار گرفته شود تا بتوان در شرایط مختلف متناسب با آب و هوای مناطق گوناگون عملیات کشاورزی را انجام داد. تراکتور یکی از منابع تأمین قدرت یا نیرو در کشاورزی است. بهره‌برداری درست از تراکتور نیاز به دانش کافی درباره سازوکار، کاربرد و سرویس آن دارد.

### استاندارد عملکرد

انواع تراکتورها را از نظر ساختار و کاربرد بشناسد و پس از بازدیدهای اولیه و بررسی سلامت اجزای تراکتور، آن را راه‌اندازی و هدایت کرده ضمن اتصال به ماشین، تنظیم‌های ضروری را نیز در حد کاربری انجام دهد.



## بررسی اجزای تراکتور

رانندگی یک مهارت است. راننده ماهر تراکتور، کسی است که با قسمت‌های ظاهری تراکتور و کاربرد درست ادوات مربوط به آن آشنایی کامل داشته و بتواند آن را راه‌اندازی، هدایت و کنترل نماید. همچنین راننده باید بتواند برخی از سرویس‌های ساده تراکتور را انجام دهد، مورد اعتماد کارفرما بوده و با انجام درست امور فنی، دارای انضباط کاری، مسئولیت‌پذیری و حسن معاشرت با همکاران باشد.

### انواع تراکتورهای کشاورزی از نظر کاربرد

تراکتور نیروی لازم برای به‌کارگیری برخی از ماشین‌ها و ادوات کشاورزی را تأمین می‌کند. کاربرد انواع تراکتور در کشاورزی مکانیزه امری ضروری به شمار می‌رود. شناخت انواع تراکتور به ما در گزینش درست آن در جهت کاهش هزینه و بالا بردن کیفیت و کمیت کار کمک می‌کند. انواع تراکتورهای کشاورزی از نظر کاربرد عبارت‌اند از:

#### ۱- تراکتورهای عمومی

این تراکتورها برای انجام بیشتر کارهای مزرعه از جمله عملیات آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و غیره در مزرعه مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم‌ترین ویژگی‌های این تراکتورهای کشاورزی عبارت‌اند از:

- سادگی و سرعت در اتصال با ادوات
  - قابلیت گردش سریع در شعاع کم
  - قابلیت اتصال و تأمین نیروی مورد نیاز بیشتر ادوات کشاورزی
- این نوع تراکتورها با توجه به موارد استفاده دارای قدرت مالبندی حدود ۴۰ الی ۴۰۰ اسب بخار هستند.



شکل ۱-۱- چند تراکتور عمومی رایج در کشور با توان کششی متفاوت

#### ۲- تراکتور باغی

این تراکتورها کوچک و متوسط بوده و بیشتر کمرشکن با فرمان هیدرولیک هستند. این ویژگی، آنها را قادر به حرکت و کار با ادوات در بین درختان و مزارع کوچک می‌سازد. این تراکتورها دارای توانی حدود ۱۵ تا ۴۰ اسب بخار هستند.



شکل ۱-۲- تراکتور باغی



شکل ۳-۱- تیلر

### ۳- تراکتورهای دو چرخ (تیلر)

این تراکتورها، دو چرخ محرک دارند، با دست کنترل می‌شوند و بیشتر در گلخانه‌ها، زمین‌های کوچک و شالیزارها به کار می‌روند.



شکل ۴-۱- تراکتور شاسی بلند

### ۴- تراکتورهای شاسی بلند

این نوع تراکتورها دارای شاسی بلند بوده و برای انجام عملیات در مرحله داشت گیاهان ساقه بلند مانند نیشکر، سورگوم و ذرت استفاده می‌شوند.



شکل ۵-۱- تراکتور چرخ زنجیری

### ۵- تراکتورهای چرخ زنجیری

تراکتورهای چرخ زنجیری به علت سطح تماس زیاد با زمین، دارای نیروی کششی زیاد بوده و از فشردگی بیش از حد خاک جلوگیری می‌کند. از این تراکتورها در اراضی شیب‌دار به جهت حفظ تعادل و زمین‌های سبک به جهت عدم فرو رفتن در زمین نیز استفاده می‌شود.

## تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور

به منظور توانایی کاربر برای راه‌اندازی، هدایت و کنترل تراکتور تجهیزات گوناگونی در قسمت‌های مختلف تراکتور تعبیه شده است تا با به‌کارگیری آنها سلامت تراکتور و راننده تضمین گردد. این تجهیزات شامل اهرم‌ها و پدال‌های کنترلی، علائم هشداردهنده و تجهیزات ایمنی می‌باشند. قبل از رانندگی با تراکتور لازم است، کاربرد کنترل‌کننده‌های ترمز، کلاچ، جعبه‌دنده، محور توان‌دهی (P.T.O)، قفل دیفرانسیل و... را یاد بگیرید. به همین منظور به همراه هنرآموز از تراکتورهای موجود در هنرستان بازدید نموده و کاربرد هریک از قطعات را از هنرآموز خود بپرسید.

۱- Power take off



به همراه هنرآموز خود از یک دستگاه تراکتور موجود در هنرستان بازدید کنید، سپس جدول ۱-۱ را با توجه به شکل‌های نشان داده شده از تجهیزات هدایت و کنترل تراکتور، تکمیل کنید.

نام قطعه کنترلی	وظیفه	تصویر	نام قطعه کنترلی	وظیفه	تصویر
ترمز دستی			رهايي تراکتور از بوکسوات		
پدال گاز			انتخاب حالت‌های مختلف سرعت، قدرت و جهت حرکت		
قفل کن پدال‌های ترمز			ثابت نگهداشتن دور موتور		
خاموش کن			قطع و وصل توان موتور به چرخ‌ها		
کنترل بازوهای تراکتور			کنترل وضعیت دوران محور تواندهی		

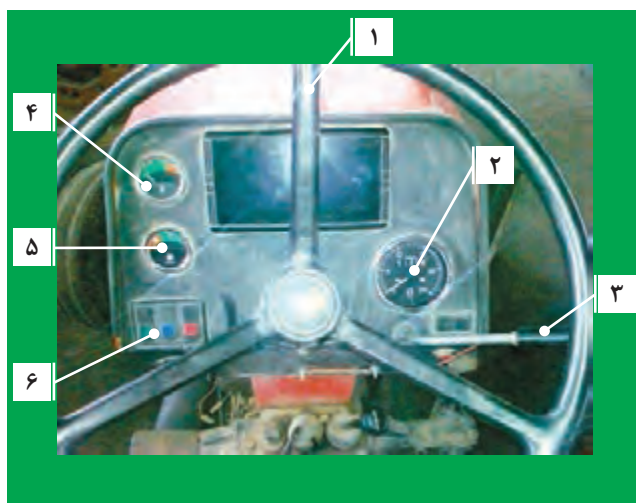
جدول ۱-۱- تجهیزات هدایت و کنترل تراکتور

## صفحه وسایل اندازه گیری، کنترل و هشدار دهنده (داشبورد)

در رانندگی با تراکتور، راننده علاوه بر تعیین مسیر و هدایت صحیح تراکتور، به طور همزمان باید به علائم هشدار دهنده توجه نماید. به همین منظور مقابل راننده بر روی تراکتور صفحه‌ای به نام داشبورد وجود دارد که کلیه چراغ‌های هشداردهنده، کلیدها، درجه‌ها، چراغ‌های آگاهی دهنده از وضعیت کار تراکتور، روی آن نصب شده است.

در شکل زیر تجهیزات کنترلی مختلف تراکتور MF285 نشان داده شده است. هنگام بازدید از تراکتور با راهنمایی هنرآموز خود جدول را تکمیل کنید. در صورت موجود نبودن این نوع تراکتور همین علائم را بر روی تراکتور موجود جستجو کنید.

فعالیت



.....	۱-
.....	۲-
.....	۳-
.....	۴-
.....	۵-
.....	۶-

شکل ۱-۶- تجهیزات کنترلی تراکتور MF285

در جدول زیر شکل‌های برخی از وسایل اندازه‌گیری و هشداردهنده نشان داده شده است. هنگام بازدید از تراکتور جدول را تکمیل کنید.

فعالیت



شکل	وظیفه	نام	شکل	وظیفه	نام
		چراغ دینام			دور سنج و ساعت شمار

شکل	وظیفه	نام	شکل	وظیفه	نام
		چراغ فشار روغن			درجه آب
		چراغ هواکش			درجه سوخت

جدول ۱-۲- تجهیزات کنترلی تراکتور MF۲۸۵

هنگامی که سوئیچ تراکتور در وضعیت روشن قرار دارد و هنوز موتور روشن نشده است چراغ‌های روغن، دینام و هواکش باید روشن باشند. لحظه‌ای پس از روشن شدن موتور، همراه با افزایش دور آن، باید این چراغ‌ها خاموش شوند. چنانچه هر کدام خاموش نشد، باید بلافاصله موتور را خاموش کرد و علت را یافت.

توجه



مهارت‌هایی که می‌بایست به‌عنوان یک کاربر یا هدایت‌کننده ماشین‌های کشاورزی یاد گرفته باشیم همان محافظت از خود و دیگران است. باید یاد بگیریم که با کمترین هزینه و کمترین آسیب بیشترین بازده را داشته باشیم و تلاش کنیم تا با فراگیری اصول ایمنی و زیست محیطی یک کاربر خوب باشیم.

### آنچه یک راننده تراکتور باید بداند و به کار ببندد:

- اصول ایمنی و زیست محیطی را رعایت کند.
- سرویس و نگهداری مناسب را با توجه به کتابچه دستورالعمل انجام دهد.
- از تراکتور فقط برای کاری که طراحی شده استفاده کند.
- واریسی قبل از کار را انجام دهد.
- در هنگام سوخت‌گیری اصول ایمنی را رعایت نماید.
- در راه اندازی و خاموش کردن تراکتور توصیه‌های دفترچه راهنما را به کار گیرد.
- در هنگام کار دقت ویژه‌ای برای جلوگیری از حادثه انجام دهد.



نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نوع
۳	آسیب شناسی هریک از اجزا در شرایط عملکردی مختلف	تبیین رابطه اجزا با هدایت و کاربرد تراکتور	هانگار- کارگاه ماشین‌های کشاورزی- انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ - جعبه ابزار مکانیک عمومی - میز کار	بررسی اجزای تراکتور	۱
۲	شناسایی اجزا و ابزارهای عمومی	تشریح عملکرد اجزای تراکتور			
۱	عدم شناسایی اجزا و ابزار	نام بردن اجزای تراکتور			

## بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

رعایت اصول ایمنی در رانندگی با تراکتور یک امر ضروری و حیاتی است. غفلت راننده شاید منجر به مرگ او یا سایر افراد و از بین رفتن تراکتور شود. بنابراین لازم است هنرجویان در رعایت دقیق اصول ایمنی کوشا باشند. قبل از وارسی تراکتور، اصول ایمنی و بهداشت فردی را رعایت نمایند. لباس‌های گشاد و آویزان به قطعات متحرک گیر کرده شما را به سمت ماشین می‌کشد.

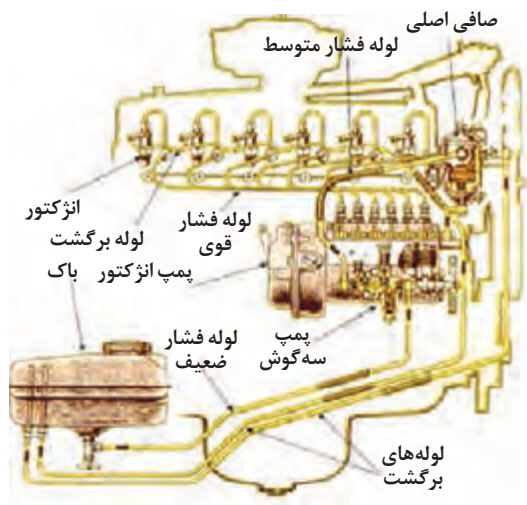


شکل ۷-۱- مقایسه لباس مناسب و نامناسب کار

### - بازدید لاستیک‌ها

وضعیت ظاهری تراکتور و لاستیک‌ها و میزان باد چرخ‌ها را کنترل کنید. بریدگی روی آج و دیواره لاستیک را نگاه کنید.

توجه داشته باشید که لاستیک‌های آسیب دیده می‌ترکند و تراکتور را از کنترل خارج می‌کنند و باد کم لاستیک موجب آسیب داخل آن و باد زیاد لاستیک موجب پرش چرخ‌های جلو در برخورد با سطح ناهموار شده و کنترل تراکتور از دست شما خارج می‌شود.



شکل ۸-۱- مسیر لوله های سوخت رسانی

**– بازدید لوله های سوخت رسانی، روغن و آب**  
از باز بودن شیر گازوئیل مطمئن شوید. سپس محل اتصال لوله های سوخت، روغن و آب را بازدید کنید و اگر در آن نشتی یا خرابی دیده می شود برای رفع عیب آن اقدام نمایید. نشت لوله های سوخت رسانی و اتصالات، خطر آتش سوزی و هدر رفتن سوخت و آلودگی های محیط زیست را به دنبال دارد. نشت روغن از لوله های سیستم هیدرولیک منجر به کاهش و فشار روغن در این سیستم شده و در عملکرد فرمان هیدرولیکی، ترمز هیدرولیکی و کنترل اتصال سه نقطه اختلال ایجاد می کند.

برای پیدا کردن نشتی از یک تکه مقوا یا کاغذ استفاده کنید و از دست های خود برای این منظور استفاده نکنید.

ایمنی

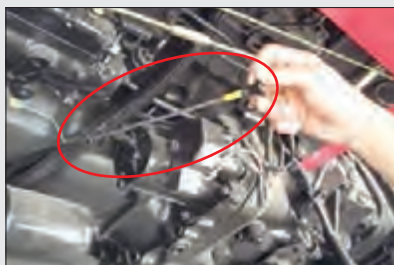


برای جلوگیری از آسیب های ناشی از خروج روغن تحت فشار و اجتناب از هدر رفتن توان هیدرولیکی، می بایست لوله ها، اتصالات و واشرهای معیوب تعویض شوند و یا اتصالات سفت گردند.

### کنترل روغن موتور

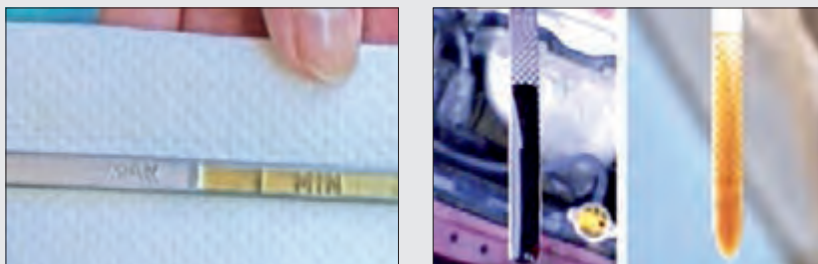
برای کنترل سطح و رنگ روغن موتور به ترتیب زیر عمل نمایید.  
۱- تراکتور را در یک سطح صاف قرار داده و موتور را خاموش کنید. اگر موتور قبلاً روشن بوده، چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.  
۲- میله اندازه گیری روغن موتور را از محل قرارگیری آن خارج نمایید.  
۳- میله اندازه گیری روغن تمیز شده را دوباره در محل خود قرار دهید. سپس برای بررسی سطح روغن، مجدداً از محل خود خارج کنید.

فعالیت



شکل ۹-۱- میله اندازه گیری

- ۴- سطح روغن را با توجه به علامت‌های کمترین و بیشترین روی میله اندازه‌گیری روغن بررسی کنید.
- ۵- کیفیت روغن موتور را از لحاظ گرانی و رنگ بررسی کنید.



شکل ۱۰-۱- سنجش روغن

اگر سطح روغن بین دو علامت کمترین و بیشترین باشد، سطح روغن مطلوب است. در غیر این صورت باید سطح روغن را به حد مطلوب برسانید. در موتور تراکتورهای فرگوسن MF285 مقدار روغنی که لازم است تا سطح روغن از حداقل به حداکثر مجاز برسد ۲ لیتر می‌باشد.

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 یافته است که یکی از دلایل آن می‌تواند کاهش میزان روغن باشد.

توجه



### – بررسی آب رادیاتور

قبل از شروع کار روزانه و روشن کردن موتور، باید مایع خنک‌کننده موتور را بازدید کنید.

### بازدید آب رادیاتور

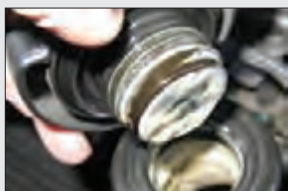
فعالیت



بررسی مایع خنک‌کننده موتور شامل دو مرحله زیر می‌باشد:

#### الف- کنترل ظاهری مایع خنک‌کننده

- ۱- درب رادیاتور را باز کنید.
- ۲- گلویی رادیاتور را از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی کنید.
- ۳- در صورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ‌زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک‌کننده را باید پس از رفع عیب تعویض کنید.



شکل ۱۱-۱- بازدید آب رادیاتور

### ب- کنترل ارتفاع سطح آزاد مایع خنک کننده

در صورت لزوم رادیاتور را با آب سبک (آبی که املاح کمی دارد) تا حد توصیه شده پر کنید.

کم شدن آب سیستم خنک کننده ممکن است به علت نشت آب از قسمت‌های مختلف سیستم خنک کننده مانند خرابی درب رادیاتور، نشتی لوله‌ها و یا سوختن واشر سرسیلندر باشد.

نکته



### – تنظیم صندلی راننده

وضعیت صندلی را متناسب با قد و وزن خود مطابق دفترچه راهنمای تراکتور تنظیم کنید، به طوری که وقتی دست‌های شما روی غربالک فرمان قرار می‌گیرد، زاویه ساعد و بازوی شما ۹۰ درجه باشد. پای شما باید بعد از فشردن پدال کمی زاویه‌دار باشد. بسیاری از صندلی‌های تراکتور به تناسب وزن راننده قابل تنظیم هستند تا راننده را در مقابل ضربات و تکان‌های شدید حفاظت کند.



شکل ۱۲-۱- نحوه نشستن صحیح در صندلی

## راهاندازی تراکتور (روشن کردن)

کار با تراکتور بدون حضور هنرآموز ممنوع است.

ایمنی



### روشن کردن تراکتور

فعالیت



برای روشن کردن تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:



شکل ۱۳-۱- واریسی‌های قبل از روشن کردن تراکتور

- ۱- لباس مناسب کار بپوشید.
- ۲- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور را انجام دهید.
- ۳- برای سوار شدن تراکتور از پلکان مخصوص استفاده کنید.
- ۴- روی صندلی نشسته و آن را تنظیم نمایید.
- ۵- از کشیده بودن ترمز دستی اطمینان حاصل کنید.
- ۶- اهرم‌های تعویض دنده را در وضعیت خلاص قرار دهید.
- ۷- محور انتقال نیرو را در وضعیت خلاص قرار دهید.
- ۸- اهرم‌های هیدرولیک را در پایین‌ترین حالت قرار دهید.



شکل ۱۴-۱ سوئیچ و وضعیت‌های آن

- ۹- گاز دستی را در وضعیت وسط قرار دهید.
- ۱۰- خاموش کن را به داخل فشار دهید.
- ۱۱- سوئیچ را در وضعیت روشن قرار دهید.
- ۱۲- از روشن شدن لامپ‌های هشدار دهنده اطمینان حاصل کنید.
- ۱۳- از کافی بودن سوخت اطمینان حاصل کنید.
- ۱۴- در صورت دارا بودن وضعیت گرمکن، سوئیچ را به مدت ۱۰ ثانیه در این حالت نگه دارید.
- ۱۵- استارت زده و پس از روشن شدن موتور سوئیچ را رها کنید.

در برخی از تراکتورها اگر اهرم دنده در وضعیت خلاص نباشد، موتور استارت نمی خورد.

توجه



## ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	نوع
۳	بازدید قبل از روشن کردن، تنظیم‌های مرتبط و رفع معایب	بازدید اولیه، روشن کردن انواع تراکتورها	هانگار- کارگاه ماشین‌های کشاورزی - انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ - جعبه ابزار مکانیک عمومی- میز کار- مواد و ملزومات مصرفی در سرویس	راه‌اندازی تراکتور	۲
۲	کنترل و روشن کردن تراکتور	رفع معایب در حد کاربر			
۱	کنترل کردن تراکتور قبل از روشن کردن	کنترل کردن سلامت اجزا			

## کنترل، هدایت و متوقف کردن تراکتور

پس از روشن کردن تراکتور و اطمینان کامل از درست کار کردن موتور و سیستم‌های آن می‌توانید رانندگی تراکتور را با رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی آغاز کنید.

رانندگی تراکتور برای هنرجویان صرفاً در زمان آموزش و در مزارع واحد آموزشی با حضور هنرآموز مربوطه امکان پذیر است.

توجه







### مراحل هدایت تراکتور

برای حرکت تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

<p>۳- ترمز دستی را آزاد کنید.</p>	<p>۲- اهرم‌های دنده را در وضعیت مناسب قرار دهید.</p>	<p>۱- با پای چپ پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.</p>
<p>۶- با کنترل فرمان تراکتور را به آرامی جلو برانید.</p>	<p>۵- پدال کلاچ را به آرامی رها کنید.</p>	<p>۴- با پای راست به آرامی پدال گاز را کمی فشار دهید.</p>

### مراحل توقف تراکتور

<p>۳- اهرم دنده را خلاص کنید و پدال کلاچ را آرام رها نمایید.</p>	<p>۲- با فشار دادن تدریجی پدال ترمز، سرعت تراکتور را کاهش داده، آن را متوقف سازید.</p>	<p>۱- پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.</p>
<p>۴- ترمز دستی را بکشید.</p>	<p>۵- تراکتور را خاموش کنید.</p>	

شکل ۱۵-۱- مراحل درست حرکت و توقف تراکتور

- در هنگام رانندگی با تراکتور در شیب‌ها و پیچ‌های تند و کارهای سنگین، از دنده سنگین استفاده کنید.
- در هنگام رانندگی در جاده، گاز دستی را کم کرده و فقط با پدال گاز کار کنید.
- به جز مواقع ضروری، جفت کن پدال‌های ترمز تراکتور را آزاد نکنید.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری/نمره دهی)	نمره
۳	هدایت تراکتور	مزرعه - اراضی کشاورزی - انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ	رانندگی تراکتورهای زراعی	هدایت و کنترل تراکتور در زمین با عوارض	۳
			رانندگی تراکتورهای باغی	هدایت و کنترل تراکتور در زمین هموار	۲
			رانندگی تراکتور دستی (تیلر)	هدایت و عدم کنترل تراکتور	۱

### اتصال ماشین‌های کشاورزی به تراکتور

بسیاری از ماشین‌های کشاورزی برای کار نیاز به تراکتور به عنوان واحد تأمین‌کننده توان دارند. تراکتور ضمن کشیدن و جابه‌جا کردن ماشین‌های کشاورزی، تأمین‌کننده توان مورد نیاز این ماشین‌ها و ادوات برای انجام کارهای زراعی است.

اتصال ماشین به تراکتور شامل اتصال شاسی ماشین، اتصال خروجی هیدرولیک، محور تواندهی و برق ادوات در صورت وجود می‌باشد.

#### اتصال شاسی ماشین به تراکتور:

ماشین‌ها و ادوات کشاورزی از نظر روش اتصال شاسی به تراکتور به چهار گروه تقسیم می‌شوند.  
**گروه اول:** ادواتی که به صورت ثابت با پیچ و مهره روی تراکتور ثابت می‌شوند. اتصال این ادوات اتصال ثابت نامیده می‌شود.

**گروه دوم:** ادواتی که تنها در یک نقطه به تراکتور متصل می‌شوند. اتصال این ماشین‌ها اتصال کششی نامیده می‌شود. در این اتصال تمام وزن ماشین روی چرخ‌های آن بوده و تراکتور تنها ماشین را می‌کشد.

**گروه سوم:** ادواتی که در دو نقطه به تراکتور متصل می‌شوند. اتصال این ادوات نیمه‌سوار نامیده می‌شود.

در این اتصال بخشی از وزن ماشین روی چرخ‌های آن و بخشی روی چرخ‌های تراکتور می‌باشد.

**گروه چهارم:** ادواتی که در سه نقطه به تراکتور متصل می‌شوند. این ادوات، سوار نامیده می‌شوند. در اتصال سوار تمام وزن ماشین روی چرخ‌های تراکتور منتقل می‌شود و ماشین با تراکتور به صورت یک واحد در می‌آید.



ب - ماشین کششی



الف - اتصال ثابت



د - ماشین سوار



ج - ماشین نیمه سوار

شکل ۱-۱۶- روش های اتصال ماشین های کشاورزی به تراکتور

تراکتورها و ماشین های کشاورزی دنباله بند (مخصوصاً انواع سوار) از نظر ابعاد نقاط اتصال و قدرت مصرفی به چهار گروه تقسیم می شوند. قبل از اتصال ماشین به تراکتور، به متناسب بودن ماشین از نظر ابعاد و قدرت مصرفی با تراکتور توجه کنید.

**گروه اول:** این ماشین ها به تراکتوری متصل می شوند که قدرت (مالبندی) آن حدود ۲۰ الی ۴۵ اسب بخار است. تراکتورهای باغبانی مانند تراکتور گلدونی جزء این گروه هستند.

**گروه دوم:** این گروه شامل ماشین های کشاورزی مناسب برای تراکتورهای با قدرت مالبندی ۴۰ الی ۱۰۰ اسب بخار است. تراکتور فرگوسن ۲۸۵ جزء این گروه است.

**گروه سوم:** گروهی از ماشین ها به قدرت زیادی نیاز دارند و از این رو به تراکتورهای قوی متصل می شوند. قدرت مورد نیاز آنها در حدود ۸۰ الی ۲۲۵ اسب بخار است. تراکتور فرگوسن ۳۹۹ در این گروه قرار دارد.

**گروه چهارم:** این گروه شامل ماشین هایی است که مخصوص یک تراکتور ساخته می شوند و متناسب با تجهیزات آن طراحی می شوند. قدرت تراکتورهای این گروه ۱۸۰ الی ۴۰۰ اسب بخار است. تراکتور جنگل (اسکیدر) جزء این گروه است.



گروه دوم



گروه اول



گروه چهارم



گروه سوم

شکل ۱۷-۱- گروه‌های مختلف تراکتور و ماشین‌های کشاورزی

امروزه در عقب تمام تراکتورهای کشاورزی و باغبانی تجهیزات مناسبی برای اتصال ماشین‌های سوار و نیمه‌سوار نصب می‌شود.

یکی از این تجهیزات اتصال سه نقطه تراکتور می‌باشد. اتصال سه نقطه از قسمت‌های اصلی زیر تشکیل شده است.

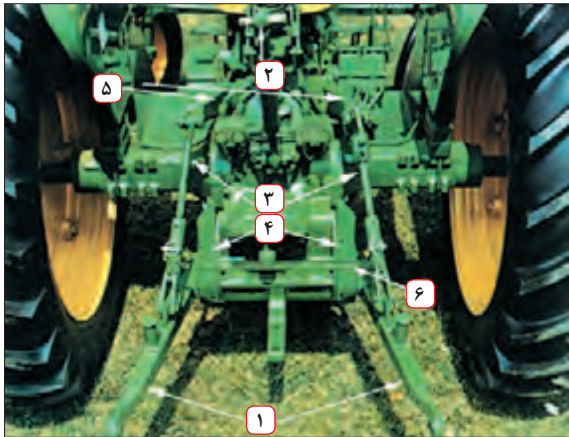
۱ بازوهای کششی چپ و راست (۱) که ماشین‌های گوناگون به آنها متصل می‌شوند.

۲ دو عدد بازوهای رابط (۳) که هر کدام به یک بازوی کششی بسته شده و آن را بالا یا پایین می‌برد.

۳ دو بازوهای بالابر (۵)، که هر کدام به یک طرف محور بالابر به صورت هزارخاری بسته شده است و همراه با آن حرکت می‌کند تا به کمک بازوی رابط، بازوهای کششی را بالا ببرد.

۴ بازوی میانی یا بازوی سوم (۲)، یک سر این بازو در میان دو بازوی بالابر به شاسی تراکتور بسته می‌شود و سر دیگر آن، به نقطه اتصال سوم ماشین سوار بسته خواهد شد.

۵ زنجیرهای مهارکننده، کار این زنجیرها جلوگیری از حرکت نوسانی زیاد ادوات متصل به اتصال سه نقطه می‌باشد.



- ۱ بازوهای جانبی (Draft Link)
- ۲ بازوی وسط (Center Link)
- ۳ بازوی رابط (Lift Link)
- ۴ محدود کننده (Sway Blocks)
- ۵ بازوی بالابر (Rack shaft lift link)
- ۶ فنر نوسان گیر (spring)

شکل ۱۸-۱- اجزای اتصال سه نقطه در تراکتور JD ۳۱۴۰

یکی از امتیازات اصلی اتصال سوار این است که می‌توان به کمک بازوهای تراکتور، ماشین را کنترل کرد. سیستم هیدرولیک تراکتور برای کنترل ادواتی که به بازوهای انتهایی متصل می‌شوند دارای چهار سیستم کنترلی متفاوت است.

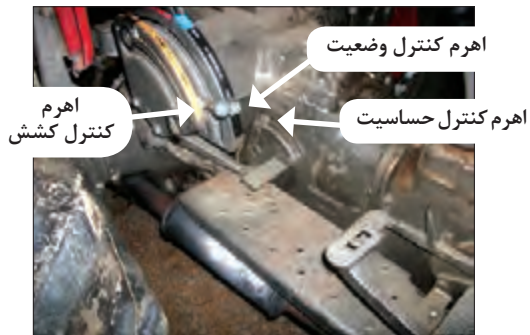


نمودار ۱-۱- انواع سیستم‌های کنترل هیدرولیک تراکتور





چند نمونه از وسایلی که باید با سیستم کنترل کشش کار کنند، نام ببرید.  
چند نمونه از وسایلی را که باید با سیستم کنترل وضعیت کار کنند، نام ببرید.

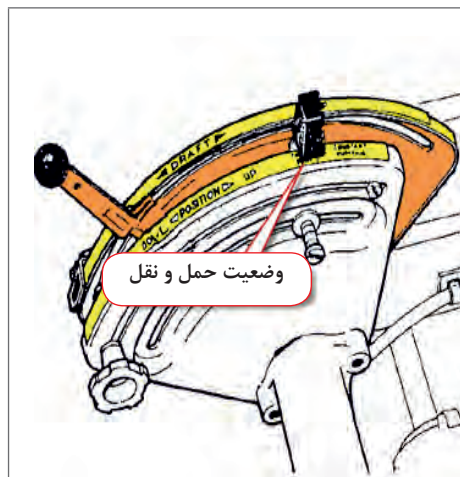


شکل ۱۹-۱- اهرم های کنترل هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۲۸۵

کنترل بازوها به وسیله اهرم های هیدرولیک تراکتور انجام می گیرد. شکل و موقعیت اهرم های هیدرولیک در تراکتورهای مختلف با یکدیگر تفاوت دارند. برخی تراکتورها دارای اهرم های جداگانه برای کنترل هیدرولیک بوده و برخی دیگر دارای یک اهرم اصلی و یک اهرم انتخاب وضعیت هستند. اهرم های کنترل تراکتور فرگوسن ۲۸۵ در شکل ۱۹-۱ نشان داده شده اند.

### روش به کارگیری اهرم های هیدرولیک:

برای کار با اهرم های هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۲۸۵ به صورت زیر عمل می کنیم:



شکل ۲۰-۱- استفاده از کنترل کشش

استفاده از کنترل کشش: اهرم کنترل وضعیت را در حالت حمل و نقل قرار داده و با اهرم کنترل کشش کار می کنیم. در این حالت با پایین آوردن اهرم، بازوها پایین می آیند و با بالا بردن اهرم بازوها بالا می روند. در این حالت اهرم کنترل حساسیت باید در وضعیت آهسته قرار داده شود.

استفاده از کنترل وضعیت: اهرم کنترل کشش را در بالاترین حالت قرار داده و اهرم کنترل حساسیت را در وضعیت آهسته بگذارید. در این حالت می توان به کمک اهرم کنترل وضعیت بازوها را حرکت داد.

کنترل اهرم های هیدرولیک را فقط از روی صندلی تراکتور انجام دهید.



## اتصال ماشین سوار به تراکتور

### اتصال شاسی ماشین سوار

برای اتصال شاسی ماشین سوار به تراکتور به صورت زیر عمل کنید:

	
<p>۲- ترمز دستی را بکشید.</p>	<p>۱- با دنده عقب به سمت ماشین حرکت کرده و در فاصله مشخصی از ماشین توقف کنید.</p>
	
<p>۴- به سمت عقب حرکت کنید تا نقاط اتصال تراکتور و ماشین بر هم منطبق شوند.</p>	<p>۳- با استفاده از اهرم‌های هیدرولیک بازوهای جانبی را در راستای نقاط اتصال ماشین تنظیم کنید.</p>
	
<p>۶- طول بازوی سمت راست را بر حسب نیاز تنظیم کنید.</p>	<p>۵- بازوی سمت چپ را جازده و به وسیله پین استاندارد محکم کنید.</p>
	
<p>۸- بازوی وسط را با استفاده از پین استاندارد متصل کنید.</p>	<p>۷- بازوی سمت راست را جازده و با پین استاندارد محکم کنید.</p>

شکل ۲۱-۱- اتصال شاسی ماشین سوار به تراکتور



### اتصال ماشین به تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور، ماشین سوار  
شرح فعالیت: تراکتور را به ماشین سوار متصل کنید.

- هرگز برای اتصال بازوها بین تراکتور و ماشین قرار نگیرید.
- از وصل کردن ماشین‌های سوار به تراکتور با وزنی بیشتر از ظرفیت تراکتور خودداری کنید.
- پس از نصب ماشین روی تراکتور، با استفاده از اهرم هیدرولیک تراکتور ماشین را به آرامی بلند کنید، در همین حال بررسی کنید که ماشین به بدنه تراکتور گیر نکند و یا جلوی تراکتور بلند نشود.



شکل ۲۲-۱- قرار گرفتن در موقعیت نامناسب

### اتصال چند شاخه برق ماشین کشاورزی

برخی از ماشین‌های کشاورزی مانند پی‌نورد، برق مورد نیاز خود را از تراکتور تأمین می‌کنند. برای این منظور معمولاً پشت تراکتورها مجهز به یک پریز خروجی برق است. با اتصال چند شاخه برق ماشین‌های متصل به تراکتور، برق مورد نیاز برای راه‌اندازی قسمت‌های مختلف ماشین مانند چراغ‌های خطر، چراغ کار و غیره تأمین می‌گردد.



شکل ۲۳-۱- پریز برق تراکتور

برای اتصال چند شاخه برق ماشین کشاورزی به پریز تراکتور باید:

- ۱ در فتری پریز را بالا بکشید.
- ۲ چند شاخه را در موقعیت درست گرفته و به داخل پریز فشار دهید.
- ۳ در فتری پریز را به پایین فشار دهید تا دوشاخه آن در شیار چندشاخه گیر کند و از خارج شدن احتمالی چندشاخه از پریز جلوگیری نماید.



قبل از اتصال چندشاخه برق ماشین کشاورزی به پریز تراکتور باید چندشاخه برق ماشین و پریز تراکتور را از نظر امکان اتصال به یکدیگر بررسی کنید تا مطمئن شوید تعداد شاخک‌ها و موقعیت آنها در چند شاخه با تعداد سوراخ و موقعیت آنها در پریز مشابه هستند.



شکل ۲۴-۱- خروجی هیدرولیک

### اتصال شیلنگ هیدرولیک ماشین کشاورزی

معمولاً در عقب تراکتورها یک یا چند خروجی برای اتصال رابط‌های هیدرولیک (کوپلینگ) نصب شده است. با اتصال سیستم هیدرولیک ماشین‌های کشاورزی متصل به تراکتور از طریق شیلنگ‌های هیدرولیک به این کوپلینگ‌ها، توان هیدرولیکی مورد نیاز برای سیستم‌های هیدرولیک ماشین تأمین و کنترل می‌گردد. شیلنگ هیدرولیک ماشین از طریق سرشیلنگی به کوپلینگ تراکتور متصل می‌گردد.



### اتصال شیلنگ هیدرولیک ماشین به تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور فرگوسن ۳۹۹، ماشین کشاورزی مجهز به جک هیدرولیک یک طرفه، شیلنگ هیدرولیک  
شرح فعالیت: اتصال شیلنگ هیدرولیک جک‌های یک طرفه به کوپلینگ تراکتور

#### مراحل کار:

۱- ماشین را به تراکتور متصل کنید. سپس تراکتور را خاموش کنید.  
۲- سرشیلنگی و اطراف خروجی هیدرولیک (مادگی) تراکتور را تمیز کنید.

۳- در صورتی که سرشیلنگی ماشین و مادگی تراکتور درپوش داشته باشد، آنها را درآورید.

۴- استوانه رابط (A) را به جلو فشار داده و سرشیلنگی را داخل مادگی قرار دهید.

۵- تراکتور را روشن نموده و اهرم خروجی هیدرولیک را در وضعیت باز قرار دهید. اگر اتصال درست انجام شده باشد، جک باز می‌شود.



شکل ۲۵-۱- تمیز کردن سرشیلنگی و اطراف خروجی هیدرولیک تراکتور



شکل ۲۶-۱- اتصال خروجی هیدرولیک

نکته

در صورتی که تراکتور مجهز به دو خروجی هیدرولیک باشد، فقط در یکی از آنها اهرم و جک متناسب با هم عمل می‌کنند. اگر شیلنگ جک یک طرفه را اشتباهاً به مادگی دوم ببندید، با قرار دادن اهرم در وضعیت باز، جک بسته می‌شود.



ایمنی

- قبل از اتصال، شیلنگ‌ها را از نظر ترک، شل بودن اتصالات و پارگی بررسی کنید.
- طول شیلنگ نباید خیلی کوتاه باشد و گرنه در موقع دور زدن ممکن است پاره شود.
- در صورت بلند بودن شیلنگ، آن را روی ماشین و در موقعیت درست مهار کنید.



نکته زیست محیطی

پس از اتصال، مادگی و سرشیلنگی را از نظر نشتی بررسی کنید.



## اتصال محور تواندهی

انواع زیادی از ماشین‌های کشاورزی توان دورانی مورد نیاز خود را از محور تواندهی تراکتور تأمین می‌کنند.



شکل ۲۸-۱- چاله‌کن



شکل ۲۷-۱- گاواهن دوار

تراکتورهای مختلف ممکن است مجهز به محور تواندهی ۶ خار (با سرعت دورانی ۵۴۰ دور در دقیقه) یا ۲۱ خار (هزار خار با سرعت دورانی ۱۰۰۰ دور در دقیقه) یا هر دو نوع باشند که متناسب با آن باید گاردان را انتخاب کرد.



شکل ۳۰-۱- محور تواندهی ۲۱ خار



شکل ۲۹-۱- محور تواندهی ۶ خار





شکل ۳۱-۱- اهرم‌های کنترل محور تواندهی فرگوسن ۳۹۹

تراکتور فرگوسن ۳۹۹ اهرمی برای انتخاب هر دو سرعت و همچنین وضعیت خلاص دارد. محور تواندهی تراکتورها معمولاً دارای سه وضعیت چرخ‌گرد، موتور‌گرد و خلاص می‌باشد. در وضعیت چرخ‌گرد سرعت دوران محور متناسب با سرعت دوران چرخ می‌باشد و در وضعیت موتور‌گرد سرعت دوران محور متناسب با دور موتور است. در وضعیت خاموش محور تواندهی هیچ حرکتی ندارد.

در تراکتورهای جدید وضعیت چرخ‌گرد حذف شده است.

توجه



تراکتور فرگوسن ۲۸۵ فقط دارای سرعت ۵۴۰ دور است. در این تراکتور خلاص کردن محور تواندهی به وسیله کلاچ اصلی تراکتور صورت می‌گیرد با فشردن این پدال تا انتها محور تواندهی خلاص شده و می‌توان به وسیله اهرم مربوطه یکی از وضعیت‌های چرخ‌گرد، موتور‌گرد و یا خلاص را انتخاب کرد.

در وضعیت موتور‌گرد تنها در دور مشخصی از موتور محور تواندهی ۵۴۰ دور یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه می‌گردد. این دور را دور مشخصه می‌نامند.

توجه



دور مشخصه تراکتورهای مختلف چقدر است؟

تحقیق



شکل ۳۲-۱- گاردان

اتصال محور تواندهی تراکتور به محور ورودی اکثر ماشین‌ها، توسط گاردان انجام می‌شود. برخی از گاردان‌ها مجهز به کلاچ ایمنی هستند که در صورت بروز اشکال انتقال حرکت از محور تواندهی تراکتور به ماشین را قطع می‌کند. برخی دیگر از گاردان‌ها دارای کلاچ یک طرفه هستند. این گاردان‌ها در ماشین‌هایی که با دور بالا کار می‌کنند، استفاده می‌شود تا هنگام خلاص کردن محور تواندهی تراکتور از برگشت حرکت از سمت ماشین به تراکتور جلوگیری شود.

در اتصال گاردان‌های کلاچ‌دار، کلاچ باید سمت ماشین قرار بگیرد و سمت کشویی داخلی به سمت تراکتور باشد.



شکل ۳۴-۱- گاردان مجهز به کلاچ ایمنی



شکل ۳۳-۱- گاردان مجهز به کلاچ یک‌طرفه

برای اتصال گاردان به تراکتور و ماشین به ترتیب زیر عمل کنید:

<p>۳- هزار خار گاردان را روی محور انتقال نیرو قرار دهید.</p>	<p>۲- گاردان مناسب را انتخاب کنید.</p>	<p>۱- تراکتور را به ماشین وصل کنید.</p>
<p>۶- زنجیر روکش محافظ گاردان را به بدنه تراکتور یا ماشین متصل کنید تا روکش همیشه بدون حرکت باقی بماند و گاردان داخل آن بچرخد.</p>	<p>۵- پین قفل هزار خار را رها کرده و با دو دست گاردان را با حرکت به بالا و پایین روی محور انتقال نیرو جابه‌جا کنید تا پین قفل‌کننده هزار خار در شیار محور انتقال نیرو جایفتد.</p>	<p>۴- پین قفل‌کننده هزار خار را با شست دست فشار دهید و هم‌زمان گاردان را روی محور انتقال نیرو هل بدهید تا روی آن جای بگیرد.</p>

شکل ۳۵-۱- اتصال گاردان به تراکتور و ماشین

فعالیت



### اتصال ماشین به محور تواندهی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور، ماشین کشاورزی، گاردان  
 شرح فعالیت: محور تواندهی تراکتور را به وسیله گاردان به ماشین متصل نموده و انتقال نیرو به آن را در وضعیت‌های مختلف کنترل کنید.

ایمنی



• توجه کنید که گاردان در حالت چرخش حداکثر دارای زاویه ۲۵ درجه باشد.



شکل ۳۶-۱- حداکثر زاویه گاردان ۲۵ درجه است.

• به هیچ‌وجه به گاردان در حال گردش نزدیک نشوید.



شکل ۳۷-۱- سرعت دوران گاردان بیشتر از سرعت عکس‌العمل شماست.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	اتصال ماشین به تراکتور	ابزار: جعبه ابزار مکانیک تجهیزات: ماشین کشاورزی تراکتور، گاردان زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	اتصال شاسی، اتصال گاردان - اتصال خروجی هیدرولیک اتصال پریز برق به درستی انجام شود.	۳
			قابل قبول	اتصال شاسی، اتصال گاردان، اتصال خروجی هیدرولیک اتصال پریز برق با ایرادات جزئی انجام شود.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در اتصال شاسی یا گاردان یا خروجی هیدرولیک	۱

## تنظیم ماشین بعد از اتصال

پس از اینکه ماشین سوار روی اتصال سه‌نقطه تراکتور متصل شد، معمولاً باید دو تنظیم روی آن انجام گیرد: تنظیم زنجیر مهارکننده و تراز ماشین.



شکل ۳۸-۱- زنجیر مهارکننده

### تنظیم زنجیر مهارکننده:

برای جلوگیری از برخورد ماشین با چرخ‌های تراکتور و همچنین جلوگیری از نوسان ماشین در حین کار زنجیر مهارکننده را باید تنظیم کرد.

در تنظیم زنجیر مهارکننده شرایط کار ماشین را باید در نظر گرفت: اگر ماشین داخل خاک کار می‌کند زنجیر باید شل باشد و اگر ماشین بالاتر از سطح خاک کار می‌کند، زنجیر را سفت کنید.

**تراز ماشین:** ماشین کشاورزی در حین کار باید کاملاً از نظر طولی و عرضی تراز باشد. در صورتی که قسمت جلو و عقب ماشین (زمانی که در حال کار است یا روی سطح زمین قرار دارد) در یک ارتفاع نباشد، ماشین تراز طولی ندارد و درست کار نخواهد کرد. منظور از تراز عرضی این است که وقتی از عقب به ماشین متصل به تراکتور نگاه می‌کنید، سمت چپ و راست ماشین ارتفاع (یا عمق کار) یکسانی داشته باشند.

برای تراز طولی ماشین از تغییر طول بازوی وسط و برای تراز عرضی ماشین از تغییر طول بازوی کناری استفاده می‌شود.

نکته



فعالیت



### تنظیم تراز طولی و عرضی ماشین سوار

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور فرگوسن ۲۸۵، ماشین کشاورزی سوار  
مراحل کار:

- ۱- ماشین را به آهستگی در فاصله کمی از سطح زمین صاف قرار دهید.
- ۲- از سمت چپ یا راست به شاسی ماشین نگاه کنید.
- ۳- اگر قسمت عقب پایین‌تر یا بالاتر باشد، ماشین را به آهستگی روی سطح زمین قرار دهید.

در صورتی که ماشین را روی زمین قرار ندهید، چون وزن ماشین روی بازوی سوم است، نمی‌توانید طول بازو را تنظیم کنید.

نکته



۴- در صورتی که عقب شاسی ماشین پایین‌تر بوده، طول بازوی وسط را کم کنید و در صورتی که عقب شاسی ماشین بالاتر بوده، طول بازوی وسط را زیاد کنید.

۵- مجدداً ماشین را در فاصله کمی از سطح زمین قرار داده و مراحل دو به بعد را انجام دهید.

۶- برای تراز عرضی مراحل بالا را انجام دهید؛ با این تفاوت که زاویه دید شما از پشت ماشین بوده و تنظیمات به وسیله بازوی کناری انجام می‌شود.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۵	تنظیم ماشین بعد از اتصال	ابزار: جعبه ابزار مکانیک تجهیزات: ماشین کشاورزی متصل به تراکتور، گاردان زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالا تر از حد انتظار	تنظیم زنجیر مهارکننده و ترازهای طولی و عرضی متناسب با نوع ماشین انجام شود.	۳
			قابل قبول	تنظیم زنجیر مهارکننده و ترازهای طولی و عرضی با ایرادات جزئی انجام شود.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در انجام تنظیمات بعد از اتصال	۱



- پایین و بالا بردن ماشین توسط سیستم هیدرولیک از روی صندلی تراکتور و به آرامی انجام شود.
- هیچ‌گاه بین ماشین و تراکتور قرار نگیرد.

## جدا کردن ماشین از تراکتور

پس از پایان عملیات کشاورزی باید ماشین را به مکانی مسطح و حتی‌الامکان مسقف انتقال داده و از تراکتور جدا کنید. از باز کردن ماشین در مکانی که بستن مجدد آن دشوار باشد، خودداری کنید.



پایه نگهدارنده

شکل ۳۹-۱- جدا کردن ماشین از تراکتور

برای جدا کردن ماشین از تراکتور به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- تراکتور را به توقفگاه هدایت کرده و متوقف کنید.
- ۲- ماشین را روی زمین قرار دهید.
- ۳- پس از کشیدن ترمز دستی از تراکتور پیاده شوید.
- ۴- به وسیله خرک یا سه پایه و یا پایه مخصوص پارک ماشین، آن را مهار کنید.
- ۵- اتصالات برقی و هیدرولیکی ماشین و گاردان را از تراکتور جدا کنید.
- ۶- اتصالات شاسی را عکس مراحل بستن باز کنید.
- ۷- تراکتور را به جلو برانید.



## جدا کردن ماشین از تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور، ماشین کشاورزی  
شرح فعالیت: ماشین متصل به تراکتور را جدا نمایید.





- پایین و بالا بردن ماشین توسط سیستم هیدرولیک از روی صندلی تراکتور و به آرامی انجام شود.
- هیچ گاه بین ماشین و تراکتور قرار نگیرید.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۶	جدا کردن ماشین از تراکتور	ابزار: جعبه ابزار مکانیک، گریس پمپ، پمپ باد تجهیزات: ماشین کشاورزی مواد: مواد روغنی، گازوئیل زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی		جداکردن ماشین با رعایت نکات ایمنی	۳
			قابل قبول	جداکردن ماشین بدون توجه به نکات ایمنی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در جدا کردن ماشین	۱

## ارزشیابی شایستگی کنترل و هدایت تراکتور

**۱ شرح کار:** شناسایی اجزای کنترل و هدایت تراکتور - راه‌اندازی تراکتور - هدایت تراکتور - تعیین روش اتصال - انتخاب تراکتور مناسب - تنظیم نقاط اتصال تراکتور - اتصال شاسی ماشین به تراکتور - اتصال گاردان و خروجی هیدرولیک - تنظیم ماشین بعد از اتصال - جدا کردن ماشین از تراکتور

### ۲ استاندارد عملکرد:

اتصال ماشین‌های کشاورزی به تراکتور زراعی و انجام تنظیم مطابق دستورالعمل‌ها  
شاخص‌ها:

- شناسایی اجزای کنترلی تراکتور
- بازدیدهای اولیه و روشن کردن تراکتور
- هدایت و کنترل تراکتور
- بیان انواع اتصال سوار، نیمه‌سوار و کششی، تشخیص نوع ماشین از لحاظ اتصال
- تعیین گروه ماشین، تعیین تراکتور مورد نیاز
- تنظیم طولی مالبند قابل تنظیم، تنظیم عرضی مالبند قابل تنظیم، تنظیم ارتفاع مالبند قابل تنظیم
- کشیدن ترمز دستی، هم‌راستا کردن نقاط اتصال، اتصال با پین مناسب
- انتخاب گاردان مناسب، اتصال گاردان در جهت درست، اطمینان از قفل گاردان، اتصال خروجی هیدرولیک با رعایت ایمنی
- تراز عرضی ماشین، تراز طولی ماشین، تنظیم زنجیر مهارکننده
- کشیدن ترمز دستی، جدا کردن بازوهای اتصال، جدا کردن گاردان و خروجی هیدرولیک، پارک ماشین

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

شرایط: کار در محیط بسته و باز  
کار زیر نظر هنرآموز یا راننده تراکتور

#### ابزار و تجهیزات:

ابزار کارگاهی، تجهیزات ایمنی، بذر، کود، سم، مواد سوختی و روغنی، کتابچه راهنمای ماشین‌های کشاورزی

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی اجزای تراکتور	۱	
۲	راه‌اندازی تراکتور	۱	
۳	هدایت تراکتور	۲	
۴	اتصال ماشین به تراکتور	۱	
۵	تنظیم ماشین بعد از اتصال	۲	
۶	جدا کردن ماشین از تراکتور	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## واحد یادگیری ۲ (اختیاری)

### حمل بار با پی‌نورد تراکتوری

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ پی‌نورد چیست و چه کاربردهایی دارد؟
- ۲ نحوه اتصال پی‌نورد به تراکتور چگونه است؟
- ۳ شعاع دور زدن پی‌نورد و تراکتور چگونه باید باشد؟
- ۴ چگونه کنترل جک تخلیه در پی‌نورد به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می‌شود؟

هدف از این بخش کسب مهارت رانندگی ایمن تراکتور، اتصال پی‌نورد به تراکتور، هدایت، کنترل، بارگیری و تخلیه آن است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود تحت نظارت هنرآموز ضمن رانندگی با تراکتور، هدایت و کنترل پی‌نورد را با مهارت انجام دهند.

### اتصال پی‌نورد به تراکتور



شکل ۴۰-۱ پی‌نورد دو چرخ

پی‌نورد ماشین دنباله‌بندی است که از آن برای حمل انواع بار می‌توان استفاده نمود. سهولت به کارگیری و ویژگی‌های خاص این ماشین سبب شده است که علاوه بر کشاورزی در صنعت و راه‌سازی نیز به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گیرد. این ماشین در انواع دو چرخ و چهار چرخ و با ظرفیت‌های گوناگون ساخته می‌شود.

در تصاویر زیر نمونه‌هایی از کاربردهای پی‌نورد نشان داده شده است.



حمل کود



حمل گندم



راه‌سازی

شکل ۴۱-۱ کاربردهای پی‌نورد

برخی از ادوات مانند پی‌نورد و ماله به صورت کششی و از طریق مالیند به تراکتور متصل می‌شوند. مطابق با نوع و کاربرد ماشین کششی، تراکتور می‌تواند مجهز به یکی از انواع مختلف مالیندها باشد که اساس کار آنها یکسان است ولی دارای کاربردهای مختلفی هستند.

## انواع مالبند

**مالبند قابل تنظیم:** این مالبندها در جهت‌های افقی، عمودی، جلو و عقب قابل تنظیم هستند. ادواتی که از محور تواندهی استفاده می‌کنند باید به این مالبند متصل شوند.

**مالبند خودکار:** قلاب خودکار در قسمت عقب پوسته محور انتقال نیرو قرار می‌گیرد و برای بستن پی‌نورد به تراکتور استفاده می‌شود. پس از قرار گرفتن قلاب پی‌نورد در مالبند پین آن به طور خودکار قفل می‌شود.

**مالبند بلند:** این مالبند بین دو بازوی تحتانی تراکتور بسته می‌شود. در طول این مالبند سوراخ‌هایی برای هم‌راستا کردن نقطه اتصال ماشین با محور طولی تراکتور وجود دارد. امتیاز خاص این مالبند این است که ارتفاع آن را می‌توان به بازوهای جانبی تراکتور تنظیم کرد. برای اتصال ادوات به این مالبند باید از قلاب H استفاده کرد.

**مالبند متحرک:** از این مالبند برای کشیدن ماشین سنگین و یا کشیدن چند وسیله که به هم قلاب شده‌اند استفاده می‌شود. با به‌کارگیری این مالبند پیچیدن در سر پیچ‌ها آسان‌تر می‌شود. مالبند متحرک همانند مالبند قابل تنظیم در وضعیت‌های مختلف تنظیم می‌شود. از این مالبندها برای ادواتی که نیاز به وصل شدن به محور انتقال نیرو دارند، نباید در حالت متحرک استفاده کرد.

**قلاب جلوی تراکتور:** قلاب جلو در بعضی از تراکتورها قرار می‌گیرد و برای کشیدن و هل دادن ماشین به کار می‌رود.



ج - مالبند بلند



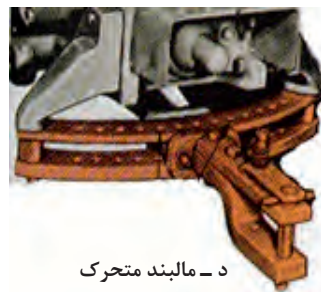
ب - مالبند خودکار



الف - مالبند قابل تنظیم



هـ - قلاب جلوی تراکتور



د - مالبند متحرک

شکل ۴۲-۱. انواع مالبند

برای ماشین‌هایی که با محور انتقال نیروی تراکتور کار می‌کنند، مالبند قابل تنظیم باید در وسط بسته شود. هنگامی که ماشین سنگینی به این مالبند بسته می‌شود باید آن را در وضعیت چرخشی قرار داد و اگر ماشین نیاز به توان محور انتقال نیرو دارد باید این مالبند به طور وارونه بسته شود تا هنگام کار، گاردان به مالبند گیر نکند.

توجه





شکل ۴۳-۱ تنظیمات مالبند قابل تنظیم

اتصال پی‌نورد به تراکتور از نوع کششی می‌باشد. برای اتصال پی‌نورد به تراکتور می‌توان از مالبندهای قابل تنظیم یا مالبند بلند استفاده کرد.

چراغ‌های ترمز و راهنمای تراکتور بعد از نصب پی‌نورد دیده نمی‌شوند. برای آگاه کردن راننده عقبی هنگام ترمز کردن یا دور زدن باید پریز برق پی‌نورد را متصل کرد.

برای به کارگیری سیستم تخلیه پی‌نوردهایی که دارای کفی متحرک هستند، باید آنها را به وسیله شیلنگ هیدرولیک به خروجی هیدرولیک تراکتور متصل کرد. علاوه بر آن برخی پی‌نوردهای چهارچرخ دارای ترمز هیدرولیکی هستند که به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور کنترل می‌شود.

اتصال مالبند

اتصال پریز برق


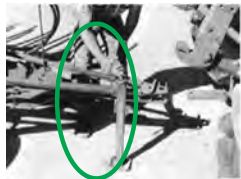
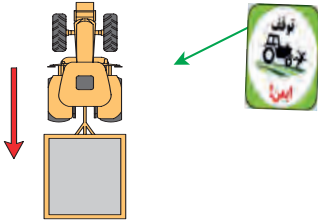

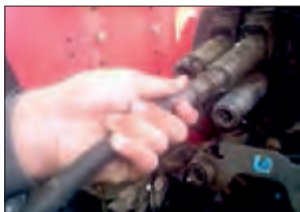

اتصال شیلنگ هیدرولیک



شکل ۴۴-۱ اتصالات پی‌نورد

مراحل اتصال پی‌نورد به تراکتور در تصاویر زیر نشان داده شده است. با توجه به تصاویر متن مناسب را جاگذاری کنید.

جدول ۳-۱ مراحل اتصال پی‌نورد به تراکتور

		
<p>.....۳-</p>	<p>.....۲-</p>	<p>.....۱-</p>
		
<p>.....۶-</p>	<p>.....۵-</p>	<p>.....۴-</p>

یادداشت کنید





شیلنگ هیدرولیک را به گونه‌ای مهار کنید که هنگام کار صدمه نبیند.

توجه



گفت‌وگوی کلاسی



در مورد درست یا اشتباه بودن اتصال شیلنگ هیدرولیک تصاویر زیر در کلاس گفت‌وگو کنید.



شکل ۴۵-۱ اتصال شیلنگ‌های هیدرولیک (الف) (ب)

اتصال پی‌نورد به تراکتور

فعالیت



تجهیزات مورد نیاز: پی‌نورد دو چرخ یا چهار چرخ، تراکتور MF285، پین استاندارد شرح فعالیت: پی‌نورد دو چرخ یا چهار چرخ را زیر نظر هنرآموز به تراکتور متصل کنید. اتصال برق و هیدرولیک را نیز انجام دهید.

- هرگز بین تراکتور و پی‌نورد نایستید مگر آنکه ترمز دستی را کشیده باشید و یا از عدم حرکت تراکتور مطمئن باشید.
- قبل از اتصال شیلنگ هیدرولیک، تراکتور را خاموش کرده اهرم‌های سیستم هیدرولیک را در وضعیت خلاص قرار دهید.

ایمنی



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	اتصال پی‌نورد به تراکتور	ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور، پی‌نورد زمان: ۱۵ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	هدایت تراکتور به سمت پی‌نورد، اتصال پی‌نورد به تراکتور، اتصال خروجی هیدرولیک، اتصال پریز برق	۳
			قابل قبول	هدایت تراکتور به سمت پی‌نورد، اتصال پی‌نورد به تراکتور، اتصال خروجی هیدرولیک، اتصال پریز برق با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در اتصال پی‌نورد به تراکتور	۱

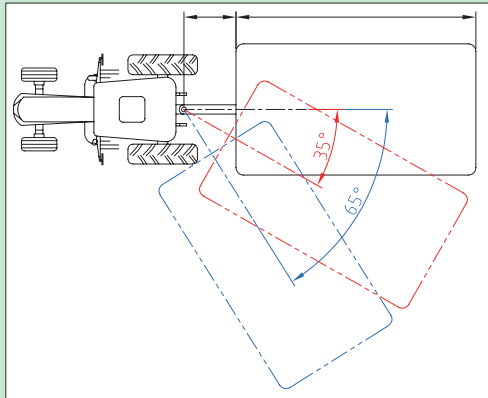
ارزیابی عملکرد



## هدایت تراکتور متصل به پی نورد

هدایت تراکتور متصل به پی نورد تفاوت‌هایی با هدایت تراکتور به خصوص در هنگام ترمز کردن، دور زدن یا حرکت به سمت عقب دارد. کسب مهارت در این زمینه نیاز به تجربه و تمرین فراوان دارد.

گفت و گو کنید



با دقت در تصویر مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ در صورتی که پی نورد به اندازه ۳۵ درجه نسبت به خط مرکز تراکتور منحرف شود، چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۲ انحراف ۶۵ درجه چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟

شکل ۴۶-۱ زاویه انحراف تراکتور در حین حمل پی نورد

در هنگام دور زدن، پی نورد نمی‌تواند هم‌زمان با زاویه تراکتور بچرخد لذا باید با زاویه کمتری دور زد تا احتمال برخورد پی نورد و تراکتور از بین برود. به عبارت دیگر، شعاع دور زدن در این حالت باید بزرگ‌تر انتخاب شود. این مطلب را در شکل ۴۷-۱، می‌توانید مشاهده کنید.



به زاویه چرخ‌ها دقت شود.

شکل ۴۷-۱ تراکتور متصل به پی نورد در حین تغییر جهت

فکر کنید



ترمزهای ناگهانی با سرعت زیاد و یا ترمز کردن در سرازیری‌ها سبب ضربه زدن پی نورد به تراکتور می‌شود. آیا می‌دانید کدام قانون فیزیک می‌تواند این اتفاق را توجیه کند؟

شکل ۴۸-۱ ضربه پی نورد به تراکتور در ترمزهای ناگهانی

این ضربات به خصوص در پی‌نوردهای سنگین می‌تواند منجر به حوادث ناگوار شود لذا پی‌نوردهای ظرفیت بالا باید مجهز به سیستم ترمز مستقل باشند. ترمز پی‌نوردها ممکن است هیدرولیکی، پنوماتیکی یا مکانیکی باشد.



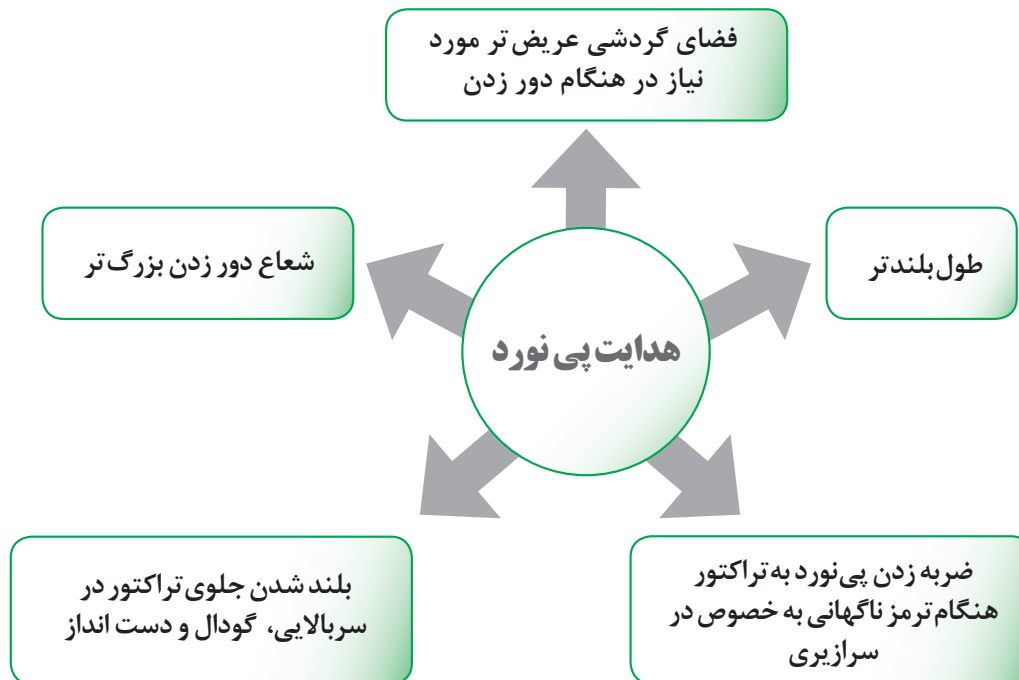
تصاویر روبه‌رو تأثیر ترمز ناگهانی در زمین لغزنده را در حالت‌های مختلف نشان می‌دهند. با دقت در این تصاویر برداشت خود را در کلاس بیان کنید.

گفت‌وگوی کلاسی

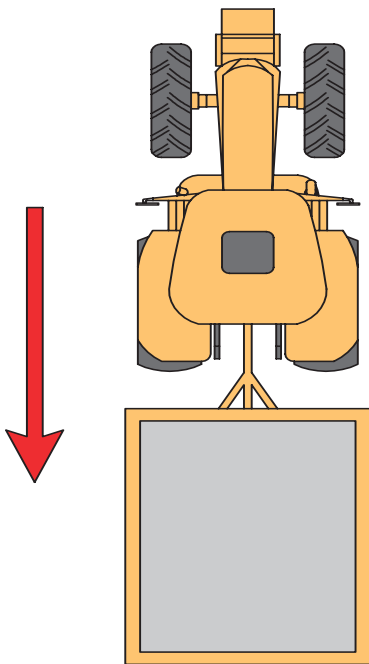


شکل ۴۹-۱. چرخش پی‌نورد در ترمزهای ناگهانی

نمودار زیر تفاوت‌های هدایت تراکتور و تراکتور متصل به پی‌نورد را نشان می‌دهد.



نمودار ۲-۱. تفاوت هدایت پی‌نورد و تراکتور



شکل ۵۰-۱- هدایت پی‌نورد به سمت عقب

#### هدایت پی‌نورد به سمت عقب:

هنگام حرکت با دنده عقب پی‌نورد تمایل دارد خود را از مسیر مستقیم منحرف کند. این تمایل به علت نیروهای مقاومی است که از طرف زمین بر آن اعمال می‌شود. بنابراین هنگام حرکت با دنده عقب موارد زیر را مد نظر قرار دهید.

۱ برای هدایت مستقیم تراکتور به همراه پی‌نورد به عقب درحالی که تراکتور و پی‌نورد در یک امتداد قرار گرفته‌اند، سعی کنید فرمان را مستقیم نگه دارید.

۲ در صورتی که در حین حرکت به سمت عقب، پی‌نورد ناخواسته به یک سمت منحرف شد، لازم است فرمان را به همان جهت بچرخانید. تا وقتی که پی‌نورد به مسیر مستقیم قبلی نزدیک شود، بلافاصله فرمان را به حالت هدایت مستقیم درآورید.

۳ برای هدایت پی‌نورد به یک سمت، در هنگام حرکت رو به عقب، فرمان را در جهت عکس بچرخانید و بعد از منحرف شدن پی‌نورد، برای حرکت مستقیم، ابتدا فرمان را در جهت انحراف پی‌نورد بچرخانید و پس از قرار گرفتن تراکتور و پی‌نورد در یک امتداد، فرمان را به حالت هدایت مستقیم نگه دارید.

۴ برای دور زدن با دنده عقب، لازم است فرمان را متناسب با میزان انحراف در همان جهتی که پی‌نورد منحرف شده است، نگه دارید. (شکل ۵۱-۱)



(ب)



(الف)

شکل ۵۱-۱- دور زدن با دنده عقب

توجه کنید که حرکت با دنده عقب به همراه پی‌نورد باید با سرعت خیلی کم انجام شود تا از انحراف شدید پی‌نورد نسبت به تراکتور جلوگیری کند. در این وضعیت لازم است با حرکت به جلو زاویه پی‌نورد و تراکتور کم شده و سپس مجدداً حرکت به عقب ادامه یابد.

توجه





شکل ۵۲-۱- خطر ایستادن روی مالبند پی نورد و تراکتور

### هدایت و کنترل پی نورد

تجهیزات مورد نیاز: پی نورد متصل به تراکتور  
شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز پی نورد را به سمت جلو و عقب و در مسیر مستقیم هدایت کنید.

فعالیت



ایستادن روی مالبند تراکتور یا پی نورد می تواند منجر به مرگ شود.

ایمنی



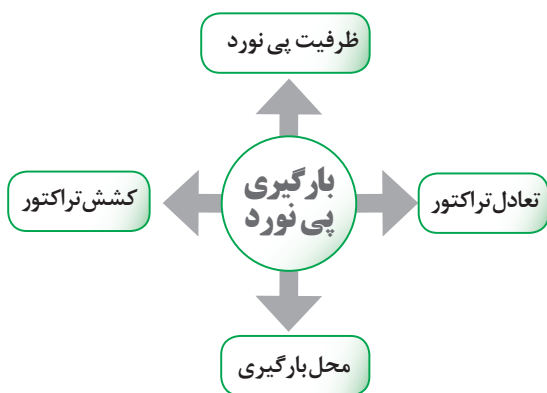
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۲	هدایت و کنترل پی نورد	ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور متصل به پی نورد زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	با تسلط کامل تراکتور متصل به پی نورد ۲ و ۴ چرخ را به سمت جلو و عقب هدایت می کند.	۳
			قابل قبول	تراکتور متصل به پی نورد را به سمت جلو هدایت و کنترل می کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم تسلط در هدایت تراکتور متصل به پی نورد ۲ و یا ۴ چرخ به سمت عقب	۱

ارزیابی عملکرد



## بارگیری پی نورد

در بارگیری پی نورد به چهار نکته باید توجه کرد:



شکل ۵۳-۱- بارگیری پی نورد

نمودار ۳-۱- شرایط بارگیری پی نورد

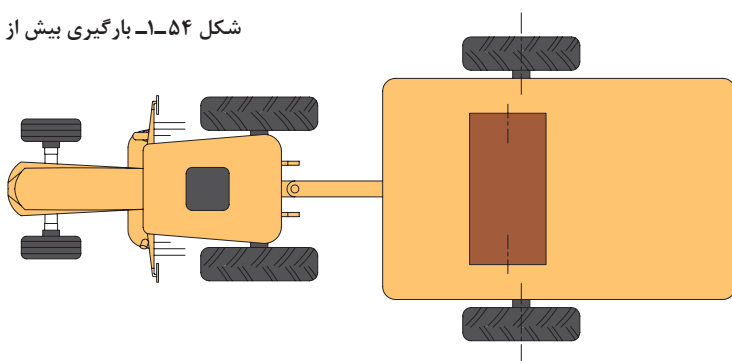


در پی‌نوردهای دوچرخ، معمولاً محور چرخ‌ها در محلی قرار گرفته است که در صورت پخش مناسب بار در کف آن، قسمت زیادی از وزن، روی چرخ‌های پی‌نورد قرار خواهد گرفت و قسمت کمی از وزن به مالبند منتقل می‌شود که قسمت عقب تراکتور را سنگین می‌کند و باعث درگیری بهتر چرخ‌ها با زمین می‌شود.

بارگیری بیش از حد مجاز در پی‌نوردهای دوچرخ سبب بلند شدن جلوی تراکتور و کاهش فرمان‌گیری می‌شود. مرکز ثقل بارهای سنگین و کم حجم باید در پی‌نوردهای دوچرخ روی محور یا کمی جلوتر از آن باشد. این مرکز باید در امتداد محور طولی تراکتور و پی‌نورد باشد تا تعادل مجموعه برقرار گردد. توجه داشته باشید که قرار دادن بار سنگین در لبه جلو پی‌نورد دوچرخ، سبب افزایش بار روی مالبند می‌شود و قرار دادن بار در عقب آن سبب کاهش وزن روی محور عقب تراکتور می‌شود که هر دو حالت غلط است.

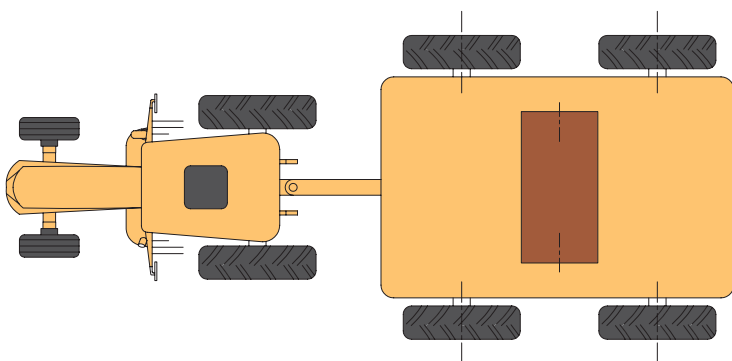


شکل ۵۴-۱- بارگیری بیش از حد مجاز



شکل ۵۵-۱- محل بار در پی‌نورد دوچرخ

در پی‌نوردهای چهارچرخ، کل وزن پی‌نورد روی چرخ‌های آن قرار می‌گیرد و در صورت سنگین بودن بار، ضروری است عقب تراکتور به اندازه لازم سنگین شود تا حالت چرخش آزاد چرخ‌ها (بکسوات) به وجود نیاید. چنانچه پی‌نوردها سبک باشند، سنگین کردن عقب تراکتور موردی ندارد. تنها در صورت سنگین بودن پی‌نورد، باید محور عقب را به منظور افزایش درگیری و محور جلو را برای جلوگیری از بلند شدن جلوی تراکتور در حد لازم سنگین کرد. مرکز ثقل بارهای سنگین و کم حجم باید در پی‌نوردهای چهارچرخ در میان دو محور باشد. این مرکز باید در امتداد محور طولی تراکتور و پی‌نورد باشد تا تعادل مجموعه برقرار گردد.



شکل ۵۶-۱- محل بار در پی‌نورد چهارچرخ



با دقت در تصویر زیر درباره مخاطرات محل بارگیری نامناسب و اهمیت توجه به آن بحث کنید.



شکل ۱-۵۷- بارگیری نامناسب پی‌نورد



### بارگیری پی‌نورد

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور متصل به پی‌نورد، بار سنگین و کم حجم، جرثقیل سقفی یا متحرک  
شرح فعالیت: بار سنگین و کم حجم را در پی‌نورد بارگیری کنید.



حمل بار ترافیکی در شب ممنوع است.

در هنگام بارگیری و تخلیه بار پی‌نورد توجه داشته باشید که محل توقف پی‌نورد و در زیر چرخ‌ها سست نباشد. چنانچه بار از اطراف پی‌نورد بیرون می‌زند، لازم است با نصب چراغ‌های گردان با نور مناسب در لبه‌های بار، توجه سایر رانندگان را به آن جلب کرد. ارتفاع بار پی‌نورد نباید در حدی باشد که سبب واژگون شدن پی‌نورد شود. این مشکل به خصوص روی دست‌اندازها و یا در هنگام پیچیدن تراکتور و پی‌نورد پیش می‌آید. بار در پی‌نورد باید ثابت و مهار شود. در غیر این صورت، هنگام پیچیدن، شروع حرکت، یا ترمز کردن و غیره، ممکن است بار حرکت کند و در اثر برخورد با لبه پی‌نورد، سبب خرابی آن و حتی واژگون شدن پی‌نورد شود.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	بارگیری پی‌نورد	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور متصل به پی‌نورد، بار حجیم و سنگین و کم حجم و سنگین زمان: ۲۰ دقیقه مکان: محل بار	بالاتر از حد انتظار	پارک کردن در محل مناسب برای بارگیری، تعیین محل قرارگیری بارهای سبک و کم حجم	۳
			قابل قبول	تعیین محل قرارگیری بارهای سبک و کم حجم	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعیین محل قرارگیری بارهای سبک و کم حجم	۱

## تخلیه پی نورد

پی نورها از لحاظ نوع تخلیه به دو گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول پی نوردهایی که دارای کفی ثابت هستند و باید به صورت دستی تخلیه شوند. اما گروه دوم دارای کفی متحرک می‌باشند که به وسیله جک هیدرولیک بالا و پایین می‌رود. در این نوع پی نورها عملیات تخلیه به صورت خودکار انجام می‌گیرد. سیستم تخلیه این پی نورها به گونه‌ای طراحی می‌شود که از انتها یا یکی از طرفین کفی بلند می‌شود و تخلیه مواد صورت می‌گیرد.



(ب)



(الف)

شکل ۵۸-۱- روش‌های تخلیه پی نورد

در هر دو روش جهت سهولت در تخلیه دیواره‌های کناری و انتهایی پی نورها قابلیت باز شدن دارند.



(ب)



(الف)

شکل ۵۹-۱- باز شدن دیواره‌های پی نورد

در تخلیه خودکار، کنترل جک تخلیه پی نورد به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می‌شود.



(ب)

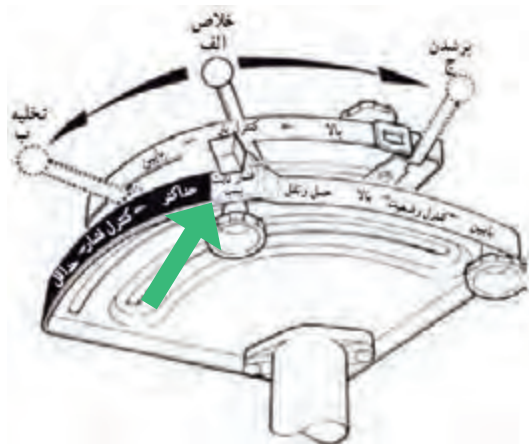


(الف)

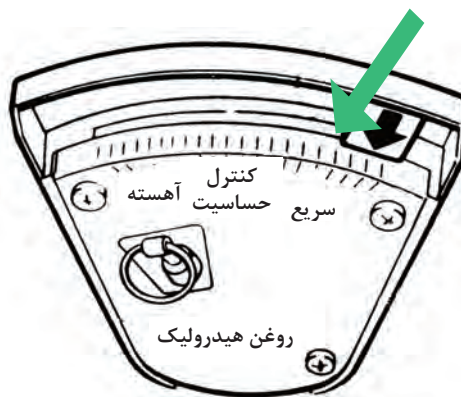
شکل ۶۰-۱- اهرم جک هیدرولیک تراکتور

اکثر تراکتورها دارای اهرم مجزا برای کنترل خروجی هیدرولیک هستند. در این تراکتورها با پایین آوردن اهرم جک ماشین بسته می‌شود و با بالا بردن آن جک باز می‌شود.

تراکتور MF285 فاقد اهرم مجزا برای کنترل خروجی هیدرولیک بوده و دو اهرم کنترل کشش و کنترل وضعیت علاوه بر کار اهرم‌های گفته شده کار اهرم خروجی یدکی را نیز انجام می‌دهند. برای کنترل خروجی هیدرولیک در این تراکتورها باید اهرم کنترل وضعیت روی فشار ثابت پمپ قرار گیرند و اهرم کنترل حساسیت در وضعیت سریع قرار گرفته باشد. در این حالت می‌توان با حرکت اهرم کنترل کشش جک ماشین را کنترل کرد. سری جدید تراکتورهای MF285 دارای اهرم مجزا برای کنترل خروجی هیدرولیک هستند.



شکل ۱-۶۲- اهرم‌های کنترل کشش و وضعیت



شکل ۱-۶۱- اهرم کنترل حساسیت

توجه کنید در موقع استفاده از این اهرم و به کار انداختن جک باید حدود ۱۶ لیتر روغن هیدرولیک به مخزن روغن هیدرولیک ریخت. برای به کار انداختن جک‌های دوطرفه و موتورهای هیدرولیکی لازم است تراکتور را به سوپاپ‌های مخصوص (مقسم) مجهز کنید.

هشدار



### تخلیه بار پی‌نورد

مهارت: تخلیه پی‌نورد مجهز به جک تخلیه  
 تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF285، پی‌نورد دارای کفی مجهز به جک هیدرولیک  
 شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز عملیات بالا و پایین بردن کفی پی‌نورد را تمرین کنید.

فعالیت





خطر برخورد پی نورد با کابل برق



شکل ۶۳-۱- ارتفاع پی نورد را در هنگام تخلیه در نظر بگیرید.

قرار گرفتن در موقعیت مناسب هنگام تخلیه بار ضروری است.

در صورت مشاهده هرگونه نشستی روغن هیدرولیک سریعاً نسبت به رفع آن اقدام کنید تا از آلودگی محیط زیست جلوگیری شود.

نکته زیست محیطی



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	تخلیه بار پی نورد	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور متصل به پی نورد زمان: ۲۰ دقیقه مکان: محل تخلیه بار	بالاتر از حد انتظار	قرار گرفتن در موقعیت مناسب جهت تخلیه بار، استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک	۳
			قابل قبول	استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک برای تخلیه بار	۲
			غیر قابل قبول	نداشتن توانایی استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک	۱



## ارزشیابی شایستگی حمل بار با پی‌نورد تراکتوری

### ۱ شرح کار:

- بازدید قبل از روشن کردن - روشن کردن تراکتور - هدایت تراکتور به موقعیت - اتصال مالبند پی‌نورد - اتصال برق پی‌نورد - اتصال خروجی هیدرولیک - هدایت پی‌نورد به جلو - هدایت پی‌نورد به عقب - بارگیری پی‌نورد - تخلیه بار پی‌نورد

### ۲ استاندارد عملکرد

هدایت تراکتور متصل به پی‌نورد در مسیر مشخص

#### شاخص‌ها

- بازدید آب رادیاتور، بازدید روغن موتور، بازدید برق و باتری، بازدید چرخ‌ها  
 - مستقر شدن روی صندلی، تنظیم صندلی، خلاص کردن دنده‌ها، خلاص کردن محور تواندهی، چک کردن چراغ‌های هشداردهنده، استارت زدن  
 - انتخاب دنده مناسب، خواباندن ترمز دستی، حرکت به سمت جلو، حرکت با دنده عقب، پارک کردن ایمن  
 - هدایت تراکتور به سمت پی‌نورد، هم‌راستا کردن مالبند تراکتور و پی‌نورد، کشیدن ترمز دستی، استفاده از پین مناسب، خواباندن چک پی‌نورد  
 - تطبیق تعداد خارها و شیارهای روی پرز تراکتور و چند شاخه پی‌نورد، اتصال برق پی‌نورد  
 - تمیز کردن نری و مادگی قبل از اتصال، خاموش کردن تراکتور، اتصال خروجی هیدرولیک، کنترل صحت جهت اتصال، کنترل نشستی  
 - انتخاب شعاع صحیح دور زدن، ترمز کردن آرام، پارک کردن تراکتور در موقعیت مشخص  
 - هدایت تراکتور در مسیر مستقیم به عقب، هدایت تراکتور در مسیر منحنی به عقب، پارک کردن تراکتور در موقعیت مشخص  
 - پارک کردن در محل مناسب برای بارگیری، تعیین محل قرارگیری بارهای سبک و کم حجم  
 - قرار گرفتن در موقعیت مناسب جهت تخلیه بار، استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک

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

شرایط: پیست آماده شده برای آموزش رانندگی تراکتور

#### ابزار و تجهیزات:

پی‌نورد دوچرخ و چهارچرخ مجهز به کفی تخلیه هیدرولیکی، تراکتور

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اتصال پی‌نورد به تراکتور	۱	
۲	هدایت و کنترل پی‌نورد	۲	
۳	بارگیری پی‌نورد	۱	
۴	تخلیه بار پی‌نورد	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## واحد یادگیری ۳ (اختیاری)

### کاربری بیل تراکتوری

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ بیل تراکتوری چه کاربردهایی دارد؟
- ۲ بیل تراکتوری دارای چه اجزایی است؟
- ۳ برای آماده به کار نگهداشتن بیل تراکتوری چه اقداماتی باید انجام داد؟
- ۴ روغن کاری بیل تراکتوری پس از چه مدت کار انجام می‌شود؟

هدف از این بخش آشنایی هنرجویان با بیل تراکتوری، انواع، ساختمان و کاربردهای آن در بخش کشاورزی است. هنرجویان ضمن انجام اقدامات لازم برای سرویس و نگهداری بیل تراکتوری، با هدایت تراکتور مجهز به بیل تراکتوری در شرایط مختلف و همراه با بار به صورت عملی آشنا خواهند شد.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود ضمن شناخت قسمت‌های مختلف بیل تراکتوری و نحوه سرویس و نگهداری آن بتوانند تراکتور مجهز به بیل تراکتوری را هدایت کنند.

## ساختمان بیل



الف

بیل تراکتوری وسیله‌ای است که به منظور باربرداری و حمل بار در کارهای کشاورزی، جنگل‌داری و راه‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



ب

شکل ۶۴-۱- بیل تراکتوری

ساختمان بیل تراکتوری از سه قسمت اصلی تشکیل شده است:

- ۱ پمپ و مخزن روغن هیدرولیک: بیل‌های تراکتوری دارای یک پمپ هیدرولیک هستند که به وسیله کوپلینگ به محور تواندهی تراکتور بسته می‌شود. بالای این پمپ، مخزن روغن هیدرولیک قرار دارد که حدود ۵۰ لیتر گنجایش دارد.
- ۲ لودر که از چندین قطعه تشکیل یافته است.

با توجه به تصویر جدول را کامل کنید.

یادداشت کنید

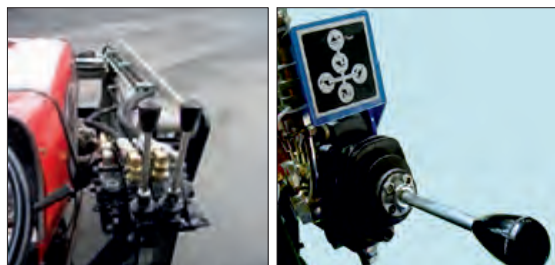


شکل ۶۵-۱- اجزای بیل تراکتوری

نام	شماره	کاربرد
باکت	.....	ظرف مخصوص جهت حمل مواد مختلف
شاسی	.....	اتصال لودر به تراکتور
	.....	انتقال روغن هیدرولیک
بازوی بالابرد	.....	رابط بین باکت و شاسی بوده که می‌تواند به صورت لولایی بالا و پایین برود.
جک باکت	.....	.....
جک بازو	.....	.....

جدول ۴-۱- کاربرد اجزای بیل تراکتوری

۳ واحد کنترل که شامل یک یا دو شیر هیدرولیک است. در ایران عموماً بیل‌ها دارای دو شیر هستند. یکی برای کنترل باکت و دیگری برای کنترل بازوی بالابر.



(الف) (ب)  
شکل ۱-۶۶- اهرم کنترل بیل

باکت‌ها انواع مختلف دارند و متناسب با نوع ماده‌ای که حمل می‌کنند باید انتخاب و روی لودر نصب شوند.



(الف) (ب)  
شکل ۱-۶۷- اتصال باکت‌ها به بیل

نوع مناسب باکت برای جابه‌جایی اجسام مختلف در تصاویر زیر مشخص شده است.



(ج)



(ب)



(الف)



(و)



(هـ)



(د)

شکل ۱-۶۸- کاربرد انواع باکت قابل اتصال به بیل



با توجه به تصاویر صفحه قبل ارتباط بین نوع کاربرد و باکت مناسب را نشان دهید.



حمل بسته‌های مکعبی

جنگل‌داری

حمل سیلو و  
فضولات دامپروری

حمل بسته‌ای مکعبی

حمل مواد دانه‌ای و خاک



شکل ۶۹-۱- ارتباط انواع باکت با کاربرد آنها

بیل تراکتوری به صورت ثابت با پیچ و مهره روی تراکتور بسته می‌شود. این ماشین ویژه یک نوع تراکتور مشخص طراحی و ساخته می‌شود و معمولاً به راحتی نمی‌توان آن را روی تراکتورهای دیگر متصل کرد. اتصال بیل به تراکتور در سه مرحله صورت می‌گیرد.



شکل ۷۰-۱- مراحل اتصال بیل به تراکتور

در تراکتورهای جدید برای اتصال بیل تراکتوری نیازی به پمپ و مخزن روغن مجزا نیست. در این تراکتورها برای جلوگیری از بلند شدن چرخ‌های عقب و حفظ تعادل تراکتور در هنگام بلند کردن بار تعدادی وزنه سنگین کننده به عقب تراکتور متصل می‌شود. مقدار این وزنه‌ها متناسب با تراکتور، بیل و ظرفیت باربرداری بوده و به گونه‌ای انتخاب می‌شود که در هنگام ترمز کردن یا دور زدن سبب واژگونی تراکتور نشود.



هشدار



قبل از نصب وزنه‌ها باید سنگین کننده‌های جلوی تراکتور را حذف نمود.

## بازدیدهای قبل از کار با بیل

برچسب‌های ایمنی تراکتور و بیل

با بیل تراکتوری کار کنید.

لباس کار مناسب بپوشید.

مفاهیم تمامی علائم و برچسب‌های ایمنی روی آن را با مراجعه به دفترچه راهنما بدانید.

دفترچه راهنمای کاربری و سرویس بیل را به دقت بخوانید.

نمودار ۴-۱-۴ - مرحله‌ای که قبل از شروع کار با بیل باید به ترتیب طی شود.

پس از برداشتن گام‌های اولیه و به منظور اجرای کار با بیل تراکتوری، نخست باید بازدیدهای مربوط به بیل و تراکتور را انجام داد.

<p>قطعات معیوب و یا تغییر شکل داده را تعمیر و یا جایگزین کنید.</p>	<p>دقت کنید تمامی اتصالات به درستی انجام شده باشد. دستگاه را تا رفع تمامی نواقص به راه نیندازید.</p>
<p>قطعات متحرک را گریس کاری کنید.</p>	<p>کلیه پیچ و مهره‌ها را با گشتاور مناسب آچارکشی کنید (هر ۵ ساعت این کار را تکرار کنید)</p>

	
<p>لاستیک‌ها را بازبینی کنید که بریدگی، یا برآمدگی نداشته باشند. فشار باد چرخ‌های جلو در محدوده‌ای باشد که توسط شرکت سازنده تراکتور برای باربرداری مشخص گردیده است.</p>	<p>سیستم هیدرولیک را از لحاظ نشستی و لوله‌ها و شیلنگ‌ها را از نظر پوشیدگی و ترک بررسی کنید.</p>
	
<p>قبل از شروع کار با بیل تراکتوری حتماً با جابه‌جا کردن جک‌ها سیستم هیدرولیک را در شرایط بدون بار آزمایش کنید.</p>	<p>دقت کنید لوله‌ها و اتصالات هیدرولیک به گونه‌ای نصب شده باشند که در اثر حرکت بیل صدمه نبینند.</p>

جدول ۱-۵- بازدهای بیل قبل از شروع کار

### آماده‌سازی بیل برای شروع کار

تجهیزات مورد نیاز: ابزار عمومی مکانیک، بیل متصل به تراکتور  
شرح فعالیت: بازدهای اولیه را قبل از کار با بیل انجام دهید.

فعالیت



ایمنی



(الف)



(ب)

شکل ۱-۷۱- نکات ایمنی کار با بیل

• در بیل‌های تراکتوری از روغن هیدرولیک با فشار بالا استفاده می‌شود و حتی در هنگام خاموش بودن دستگاه نیز احتمال فشار در سیستم وجود دارد که می‌تواند هنگام خروج از سوراخ شیلنگ‌ها با نفوذ به پوست یا چشم منجر به جراحات عمیق، کوری یا حتی مرگ گردد؛ لذا هیچ‌گاه برای بررسی نشستی در قسمت‌های مختلف سیستم هیدرولیک دست را مقابل سوراخ قرار ندهید برای این کار می‌توانید از چوب و یا کاغذ استفاده کنید. اگر روغن به پوست شما نفوذ کرد سریعاً به پزشک مراجعه کنید.

• در هنگام بازدید بیل تراکتوری، هیچ‌گاه بین چرخ و بیل قرار نگیرید و تنها زمانی که بیل پایین است، اقدام به بازدید کنید.

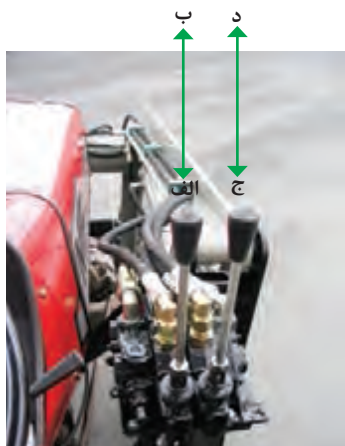
• قبل از شروع کار با بیل تراکتوری حتماً با جابه‌جا کردن جک‌ها، سیستم هیدرولیک را در شرایط بدون بار آزمایش کنید.



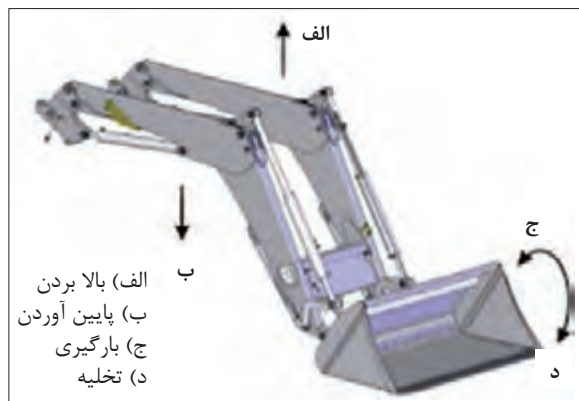
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	آماده‌سازی بیل برای شروع کار	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور به همراه بیل، جعبه‌ابزار، روغن زمان: ۴۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تمامی بازدهها و رفع عیوب اولیه قبل از روشن کردن موتور به‌طور کامل انجام شود.	۳
			قابل قبول	برخی از بازدهها انجام شود.	۲
			غیر قابل قبول	بازدهها و رفع عیوب اولیه قبل از روشن کردن موتور به‌طور کامل انجام نمی‌شود.	۱

## انجام عملیات به وسیله بیل تراکتوری

از بیل تراکتوری برای عملیات مختلفی نظیر باربرداری، هل دادن مواد و تسطیح می‌توان استفاده کرد. بیل را در هنگام کار می‌توان در چهار وضعیت قرار داد. کنترل این چهار حرکت به وسیله اهرم‌هایی که در سمت راست صندلی راننده تعبیه می‌شود، انجام می‌گیرد.



شکل ۱-۷۳- حرکت اهرم‌های کنترل بیل



شکل ۱-۷۲- چهار جهت حرکت بیل

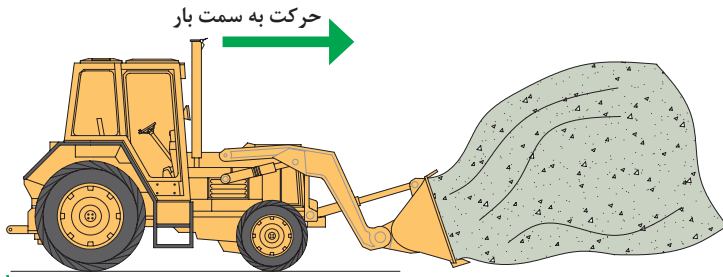


شکل ۱-۷۴- مراحل باربرداری با بیل

**الف) باربرداری:** شامل چهار مرحله است:

- ۱- هدایت باکت به زیر بار
- ۲- بلند کردن بار
- ۳- جابه‌جایی بار
- ۴- تخلیه بار

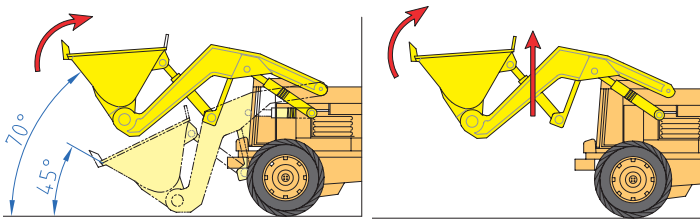
برای انتقال بارهایی نظیر خاک یا کود به ترتیب زیر عمل کنید:



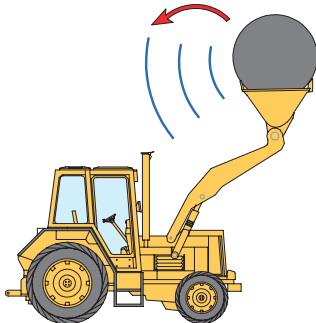
۱- باکت را صاف روی زمین قرار دهید و درحالی که فرمان را مستقیم نگه داشته‌اید به جلو حرکت کنید تا باکت به زیر بار نفوذ کند.



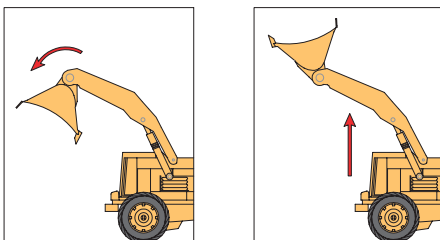
۲- درحالی که باکت به زیر بار نفوذ می‌کند آن را در وضعیت بارگیری قرار دهید. در این حالت زاویه باکت به ۴۵ درجه می‌رسد.



۳- وقتی که باکت پر شد با گرفتن کلاچ و ترمز توقف نموده بازوها را تا انتها بالا بیاورید. در این حالت زاویه بار از سطح افق به ۷۰ درجه می‌رسد. (تا ارتفاع ۲ متری)



۴- به سمت محل تخلیه حرکت کنید. به منظور حداکثر پایداری و قدرت دید بیل را در پایین‌ترین ارتفاع ممکن نگه دارید. سرعت هنگام حمل بار باید حداکثر ۸ کیلومتر بر ساعت باشد.



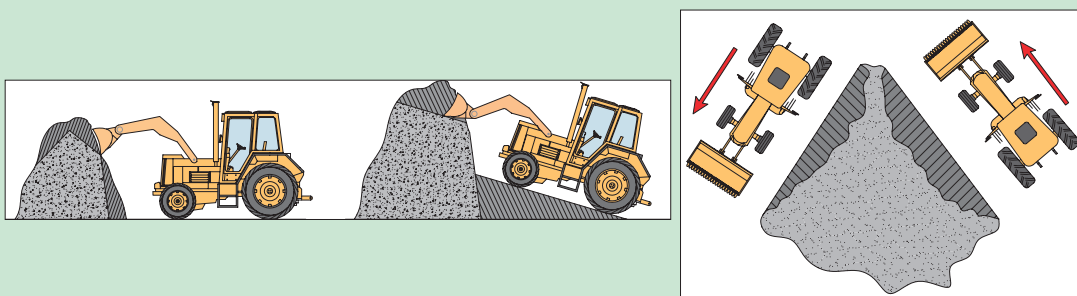
۵- بار را تخلیه کنید. در محل تخلیه، باکت را تا ارتفاع مورد نظر بالا ببرید و سپس به حالت تخلیه قرار دهید. برای تخلیه کامل برخی بارها ممکن است مجبور شوید باکت را دوبار تکان دهید.

شکل ۱-۷۵- مراحل انتقال بار با بیل

## باربرداری از پشته:

هنگام باربرداری از پشته خطر ریزش مواد وجود دارد. برای کاهش خطر ریزش مواد، سه روش نشان داده شده در شکل ۱-۷۶ پیشنهاد می‌شود.

پیرامون تصاویر نشان داده شده در کلاس گفت‌وگو کرده و نتیجه را یادداشت کنید.



شکل ۱-۷۶- مراحل باربرداری از پشته توسط بیل

گفت‌وگوی  
کلاسی



## جابه‌جایی بار با بیل تراکتوری

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور مجهز به بیل  
شرح فعالیت: به وسیله بیل تراکتوری از یک پشته خاک برداری کرده و در محل مناسب تخلیه کنید.

فعالیت



(الف)

۱- هرگز باری را بالای سر کسی بلند نکنید یا حرکت ندهید.

۲- هرگز باری را در حالت معلق بالا نگه ندارید و در صورت نیاز به ترک بیل تراکتوری، باکت را پایین آورده و روی زمین قرار دهید.



(ب)

۳- برای برداشتن اجسام گرد مانند بشکه و یا بسته‌های علوفه از باکت استفاده نکنید. برای این منظور تجهیزات مختلفی مانند چنگک‌ها یا زنبه‌ها طراحی شده‌اند که می‌توان آنها را جایگزین باکت کرد.



(ج)

۴- هیچ‌گاه از بیل برای جابه‌جایی افراد یا حیوانات استفاده نکنید.

شکل ۱-۷۷- نکات ایمنی در کار با بیل

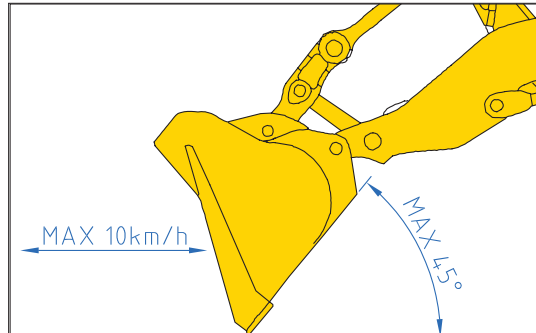
ایمنی





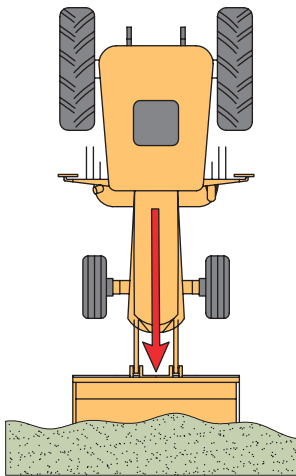
### ب) صاف کردن:

- ۱- برای صاف کردن زمین نوک باکت را با زاویه ۴۵ درجه روی خاک قرار دهید.
- ۲- تراکتور را در سنگین ترین حالت دنده عقب قرار دهید.
- ۳- با مستقیم نگه داشتن فرمان به عقب حرکت کنید.



شکل ۷۸-۱- صاف کردن

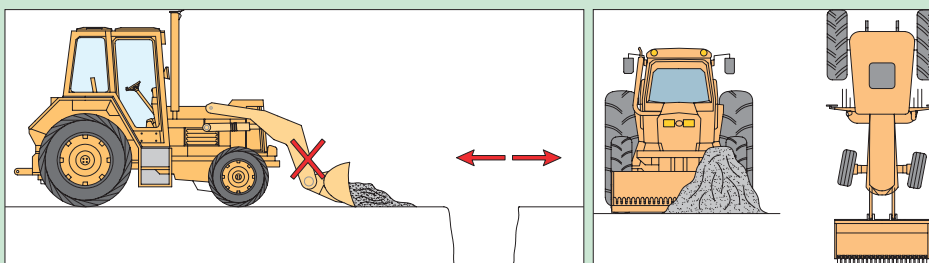
### ج) هل دادن:



شکل ۷۹-۱- هل دادن بار

- ۱) کف باکت را روی زمین قرار داده و سیستم هیدرولیک را در وضعیت شناوری قرار دهید.
- ۲) با انتخاب سنگین ترین دنده به سمت جلو حرکت کنید.
- ۳) فرمان را مستقیم نگه دارید.
- ۴) پس از برخورد باکت به پشته گاز را رها نکرده و پشته را تا مسافت مورد نظر هل دهید.
- ۵) مواد داخل باکت را تخلیه کرده و تراکتور را به محل قبلی برانید.

در تصاویر زیر چه ایراداتی مشاهده می کنید؟



شکل ۸۰-۱

گفت و گوی  
کلاسی





### صاف کردن زمین به وسیله بیل

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور مجهز به بیل

شرح فعالیت: به وسیله بیل تراکتوری زمین را تسطیح و چاله‌ها را پر کنید.

۱- از کار کردن دستگاه در نزدیکی زهکشی‌ها پرهیزید، زیرا کناره‌های نهر و زهکشی ممکن است ریزش کند. لغزش جزئی بیل تراکتوری صدمه جدی یا مرگ را به دنبال دارد.

۲- حداکثر شیب مجاز کار با بیل تراکتوری را در نظر داشته باشید. اگر قرار است در مسیری شیب‌دار حرکت کنید، بار بکت را کم کنید و با احتیاط پیش بروید و در چنین مواقعی تا حد امکان از گردش به چپ یا راست خودداری کنید.



شکل ۸۱-۱- حرکت صحیح روی شیب در جابه‌جایی و حمل بار

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	جابه‌جایی بار با بیل تراکتوری	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور به همراه بیل زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	هدایت بیل بدون بار، خاک‌برداری با بیل، هل دادن بار با بیل، تسطیح زمین با بیل، تخلیه بار از بکت بیل به داخل پی‌نورد	۳
			قابل قبول	هدایت بیل بدون بار، خاک‌برداری با بیل، هل دادن بار با بیل، تسطیح زمین با بیل، تخلیه بار از بکت بیل به داخل پی‌نورد با ایرادات جزئی	۲
			غیر قابل قبول	عدم تسلط در رانندگی و کار با بیل تراکتوری	۱



## سرویس و نگهداری بیل تراکتوری

بیل را قبل از انجام عملیات سرویس تمیز کنید. این عمل به خصوص قبل از سرویس سیستم هیدرولیک ضروری است.

توجه داشته باشید زمان انجام سرویس‌ها به شرایط کاری بیل تراکتوری بستگی دارد و در شرایط کاری سخت باید فاصله زمان انجام سرویس‌ها کوتاه‌تر گردد.

### الف) سرویس سیستم هیدرولیک:

۱ سطح روغن مخزن هیدرولیک را بر روی سطح صاف و در شرایطی که بیل پایین است، بررسی کنید. تنها از روغن توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده کنید.

۲ لوله و اتصالات را از لحاظ نشتی بررسی کنید.

۳ سیلندرها را از لحاظ نشتی بررسی کنید. تعمیر جک‌های هیدرولیک احتیاج به مهارت و ابزار ویژه دارد، لذا برای تعمیر آنها به نمایندگی‌های مجاز مراجعه کنید.

۴ فیلتر مخزن را تمیز کنید.

### ب) روغن کاری:

روغن کاری مهم‌ترین سرویس یک بیل است که می‌تواند عمر مفید بیل را با کاهش اصطکاک بین قطعات متحرک بالا ببرد. روغن کاری باید در پایان کار روزانه و هر ۸ ساعت یکبار انجام گیرد. روغن کاری بیل‌ها در واقع گریس کاری یا تاقان‌ها است. برای این منظور از گریس‌های عمومی استفاده می‌شود.

### ج) آچارکشی:

آچارکشی قطعات متحرک طبق گشتاور معین و پس از هر ۵ ساعت کاری الزامی است. شاسی و نقاط اتصال به تراکتور را پس از هر ۱۰۰ ساعت آچارکشی کنید.

### د) هواگیری سیستم هیدرولیک:

برای هواگیری دستگاه هیدرولیک، درپوش فیلتر را شل کرده و به آرامی بردارید و جک‌ها را تا آخر چند مرحله باز و بسته کنید.

هوا گرفتن سیستم هیدرولیک چه تأثیری در کار خواهد گذاشت؟

تحقیق کنید



### سرویس و نگهداری بیل تراکتوری

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور مجهز به بیل، گریس، گریس پمپ، پارچه تمظیف، قیف، روغن هیدرولیک  
شرح فعالیت: سرویس‌های دوره‌ای بیل را انجام دهید.

فعالیت



قبل از انجام هرگونه عملیات تعمیر و یا سرویس روی بیل تراکتوری باید:

محل مناسب را  
انتخاب کنید.

بیل را روی  
زمین قرار دهید.

توقف ایمن  
تراکتور را  
انجام دهید.

برچسب «روشن  
نکنید» روی  
فرمان بچسبانید

ایمنی



ارزیابی  
عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	انجام سرویس‌های دوره‌ای بیل تراکتوری	ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور به همراه بیل، بار سنگین و حجیم زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	سرویس‌ها کامل و مطابق دفترچه کاربری بیل و تراکتور انجام گیرد.	۳
			قابل قبول	انجام سرویس‌ها ناقص یا بدون رعایت پیش‌نیازهای ضروری و تمیز کردن نباشد.	۲
			غیر قابل قبول	سرویس انجام نشود.	۱



### ۱ شرح کار:

- انجام بازدیدهای قبل از شروع کار - هدایت بیل بدون بار در مسیر صحیح - خاک برداری با بیل - هل دادن بار با بیل - تسطیح زمین با بیل - تخلیه بار از باکت بیل به داخل پی‌نورد - انجام سرویس‌های بیل - عیب‌یابی و رفع عیوب جزئی بیل

### ۲ استاندارد عملکرد:

کاربری بیل جلو تراکتور برای انجام عملیات‌های خاک برداری، تسطیح خاک و هل دادن مواد  
شاخص‌ها:

- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور، بازدیدهای بیل  
- بالا بردن و پایین آوردن بیل، ثابت نگه‌داشتن بیل در ارتفاع مشخص، هدایت تراکتور با بیل به سمت جلو و عقب، پارک کردن تراکتور متصل به بیل، خواباندن بیل روی زمین در هنگام پارک  
- سرعت مناسب پیشروی برای باربرداری، هدایت بیل به زیر بار و بلند کردن آن، بالا آوردن بیل تا ارتفاع مناسب جهت حمل بار  
- سرعت مناسب پیشروی، زاویه مناسب نوک تیغه باکت هنگام هل دادن بار، بارگیری از تمام سطح باکت  
- هدایت در کوتاه‌ترین مسیر به سمت پی‌نورد، تخلیه بار در پی‌نورد با حداکثر کردن ارتفاع و تغییر زاویه بیل  
- تمیز کردن محل‌های گریس کاری قبل از انجام عملیات، آچارکشی پیچ‌ها با ترک‌متر و گشتاور مشخص  
- تشخیص دلیل عیوب مختلف بیل، تعیین روش رفع عیب

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

تراکتور و بیل تراکتوری آماده  
تل کود و یا خاک آماده، زمین ناهموار

#### ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، گریس، گریس پمپ، روغن هیدرولیک

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی بیل برای شروع کار	۱	
۲	جابه‌جایی بار با بیل تراکتوری	۲	
۳	انجام سرویس‌های دوره‌ای بیل تراکتوری	۱	
۴	رفع عیب‌های جزئی بیل	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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



## پودمان 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 ۴

### شایستگی سرویس 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 نیز 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.

## ماشین‌های کشاورزی و اجزای آنها

به سیستم‌های صنعتی که انرژی را به انرژی دیگر تبدیل می‌کنند، ماشین می‌گویند. ماشین‌ها برای برطرف ساختن نیاز انسان‌ها طراحی و ساخته می‌شوند.

ماشین‌های کشاورزی با هدف تسهیل فعالیت‌های کشاورزی طراحی و ساخته شدند و به مرور زمان تغییراتی به‌منظور انجام دقیق‌تر فعالیت‌ها در آنها به‌وجود آمد. این ماشین‌ها هر اندازه که از نظر عملکردی با هم تفاوت داشته باشند، از نظر ساختمان نقاط مشترک زیادی دارند. همه آنها از اجزای مختلفی تشکیل یافته‌اند که اجزای ماشین نام‌گذاری شده‌اند.

در حالت کلی اجزای ماشین به هفت طبقه به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

**اجزای اتصال:** دو یا چند قطعه را به‌همدیگر اتصال می‌دهد، مانند جوش، لحیم، چسب، پوچ‌ها، پین‌ها، خارها و...  
**اجزای ذخیره‌کننده انرژی مکانیکی:** این اجزا یک انرژی مشخص را با تغییر شکل خود، ذخیره می‌کنند و در مواقع لزوم پس می‌دهند مانند فنرها.

**اجزای حمل‌کننده:** اجزایی هستند که قطعاتی مانند چرخ‌دنده، چرخ تسمه، چرخ زنجیر و نمونه اینها را روی خود حمل می‌کنند مانند محورها و اکسل‌ها

**اجزای تکیه‌گاهی:** معمولاً تمامی اجزایی را که حرکت دورانی دارند، حمایت می‌کنند مانند یاتاقان‌های لغزشی و غلتشی و سطوح راهنما.

**اجزای ارتباط:** معمولاً میان دو جزء رابطه محوری برقرار می‌کنند مانند کوپلینگ‌ها و کلاچ‌ها

**اجزای انتقال قدرت و حرکت:** این اجزا قطعات اصلی ماشین را تشکیل می‌دهند و انرژی ماشین را برای انجام کار انتقال می‌دهند مانند چرخ‌دنده‌ها و مکانیزم‌های چرخ و تسمه و چرخ و زنجیر.

**اجزای ماشین خاص:** شش مرحله بالا تقریباً در بیشتر سیستم‌ها به‌کار می‌روند، به همین دلیل اجزای عمومی ماشین نامیده می‌شوند ولی قطعاتی وجود دارند که در کنار قطعات عمومی در ساختمان بعضی از ماشین‌ها وجود دارند. و «اجزای ماشین خاص» نامیده می‌شوند مانند بعضی از اجزای پمپ‌ها، قطعات سیلندر، پیستون، سوپاپ، شیرآلات و...»



ج) چرخ‌دنده

ث) صفحه کلاچ

ت) بلبرینگ

پ) کوپلینگ

ب) فنر

الف) پیچ

شکل ۱-۲. نمونه‌هایی از اجزای ماشین

با حضور در محوطه ماشین‌های کشاورزی، اجزای آنها را شناسایی و در قالب گزارش به هنرآموز خود تحویل دهید.

فعالیت





(ب)

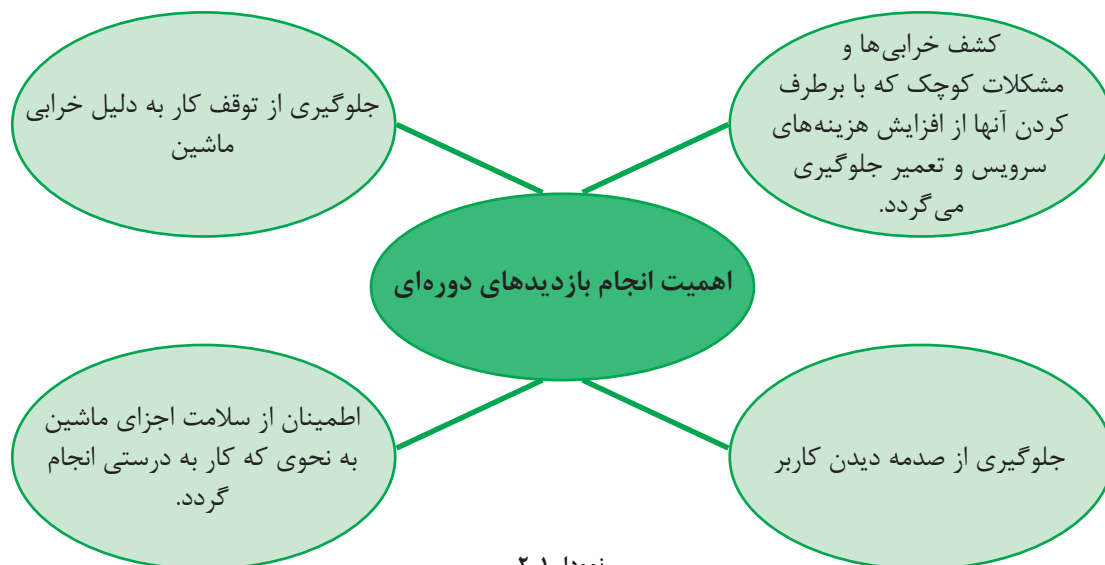


(الف)

شکل ۲-۲- کنترل دوره‌ای بدن

کنترل دوره‌ای عملکرد اعضای بدن چه اهمیتی دارد؟

ماشین‌های کشاورزی نیز مانند بدن انسان از اجزا و واحدهای مختلفی تشکیل شده‌اند که به طور منظم و در دوره‌های مشخص باید بازدید شوند. بازدیدهای دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی به منظور بررسی وضعیت ماشین از نظر کاربری و ایمنی می‌باشد. بازدید از ماشین‌ها توسط کاربر، مدیر مزرعه یا اشخاص متخصص انجام می‌گیرد.



نمودار ۲-۱

### زمان مناسب برای بازدید دوره‌ای

ماشین‌ها متناسب با شرایط کار، پیچیدگی مکانیزم و اهمیت در دوره‌های زمانی مختلف با سطوح بازدید مختلف بررسی می‌شوند. به طور مثال در بازدیدهای روزانه که قبل و بعد از انجام کار روزانه انجام می‌گردد قسمت‌ها و مکانیزم‌های ظاهری دستگاه مطابق دفترچه راهنما بررسی می‌گردند و مشکلات جزئی به سرعت برطرف می‌شوند. 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 هزینه‌های 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 ۲-۳- 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 ماشین 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 ماشین‌های کشاورزی جزء کارهای پرخطر است که در صورت انجام نشدن بازدیدها، احتمال بروز خطر افزایش می‌یابد.
- قبل از انجام بازدیدها ماشین را خاموش کرده و از ساکن بودن قطعات برنده اطمینان حاصل کنید.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۱	بازدید روزانه و هفتگی	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های کشاورزی، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های 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
			غیرقابل قبول	بازدیدها صحیح و مطابق دستورالعمل‌ها انجام نشود.	۱

## سرویس‌های دوره‌ای



نمودار ۲-۲- مزایای سرویس

برای جلوگیری از خرابی‌های ماشین‌های کشاورزی باید به‌طور منظم و در زمان‌های مشخص اقدامات پیشگیرانه انجام داد. این اقدامات پیشگیرانه اصطلاحاً سرویس و نگهداری نامیده می‌شوند. سرویس و نگهداری کمک زیادی به کاهش هزینه‌های کاربرد و تعمیر ماشین خواهد کرد و موجب افزایش طول عمر مفید ماشین می‌شود. به‌عنوان مثال اگر هواکش موتور به‌موقع 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 هزینه‌های تعمیر، اتلاف وقت برای تعمیر ماشین می‌تواند موجب سپری شدن زمان مناسب عملیات زراعی و زیان‌های ناشی از آن شود، که با انجام به‌موقع



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

پرسش



سرویس نشدن سیستم ترمز تراکتور چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟

شکل ۴-۲- 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 ۳-۲- 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 ۵-۲- 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 غیرمترعارف 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



تولیدکنندگان 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 گاوآهن برگردان دار به شرح زیر است:****دستورالعمل سرویس قبل از فصل کاری گاوآهن 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 گاوآهن، 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 تولبارهای کج یا ترک خورده را تعویض کنید.

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

- ۱) پیچ، مهره و قطعات شل شده، 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 گاوآهن برگردان دار بعد از کار روزانه:**

- ۱) گاوآهن را از خاک، کثیفی‌ها و گریس تمیز کنید. قسمت‌های خراشیده شده را مجدداً رنگ کنید.
- ۲) در صورت عدم استفاده از گاوآهن 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) گاوآهن 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.

**دوره‌های انجام سرویس:**

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

فواصل زمانی می‌تواند پس از ۵، ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ساعت کار باشد. انطباق ساعت کار با روز کار به شرح روبه‌رو می‌باشد:

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

اکثر ماشین‌های کشاورزی در سال بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ ساعت کار می‌کنند؛ بنابراین این ماشین‌ها به غیر از سرویس‌های با دوره‌های کوتاه‌تر به صورت سالانه یا دو سالانه سرویس می‌شوند.

نکته



در نظر داشته باشید که زمان‌های پیشنهاد شده در این کتاب برای انجام سرویس‌های متوسط بین ماشین‌ها و تولیدکنندگان مختلف است. از آنجا که امکان اختلاف شدید بین ماشین‌ها و تولیدکنندگان مختلف می‌باشد، حتماً به کتابچه راهنما رجوع کنید.

گفت‌وگو کنید



چرا دوره‌های سرویس در ماشین‌های کشاورزی بر حسب ساعت ولی در اتومبیل‌ها بر حسب کیلومتر است؟

نکته



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

فعالیت



تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی  
تجهیزات مورد نیاز: دفترچه راهنمای تراکتورهای موجود در هنرستان  
شرح فعالیت: از روی دفترچه راهنمای تراکتورهای هنرستان، سرویس‌های دوره‌ای آنها را مشخص کنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین‌های کشاورزی، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	استخراج موارد سرویس‌های دوره‌ای، سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس‌های 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 سرویس‌های دوره‌ای، ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین.	۱

## ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام سرویس‌ها



استفاده از ابزار نامناسب چه نتایج خواهد داشت؟

شکل ۶-۲- برای هر کاری باید از ابزار مناسب استفاده نمود.

گفت‌وگوی  
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 ۱-۲- ابزارهای عمومی کارگاه تعمیر و کاربرد آنها

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

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



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 (گل‌پیچ) با اندازه‌های متفاوت هستند که برای باز کردن آنها باید اندازه دهانه آچار با گل‌پیچ یا مهره یک اندازه باشد.

فکر کنید



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

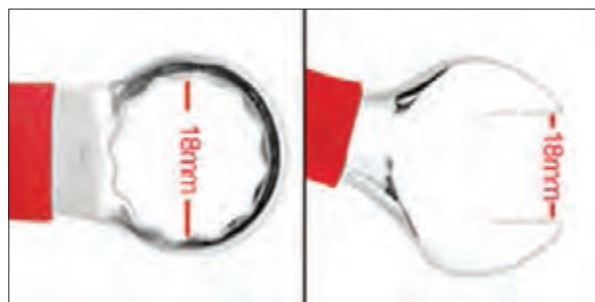


شکل ۷-۲- اندازه مناسب آچار  
(الف) (ب)

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 ۸-۲- اندازه دهانه آچار اینچی



شکل ۹-۲- اندازه دهانه آچار میلی‌متری

جدول ۲-۲- 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 ۳-۲- 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					



### 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، لوله گیر، پیچ گوشتی 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.



بی نظمی در کارگاه می تواند حادثه آفرین باشد.

### ابزارهای اختصاصی:

از ابزار اختصاصی برای تعمیرات خاص ماشین ها استفاده می شود. کاربرد هر کدام از ابزارهای اختصاصی را در محل تعیین شده بنویسید.

جدول ۴-۲- ابزارهای اختصاصی کارگاه تعمیر

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

### ترک‌متر (آچار درجه‌دار):

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. ترک‌متر در انواع مختلف ساخته شده است.



شکل ۱۰-۲ کار با ترک‌متر قابل تنظیم

### ● ترک‌متر قابل تنظیم:

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

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

توجه



### ● ترک‌متر عقربه‌ای:

این ترک‌متر 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 ۱۱-۲ ترک‌متر عقربه‌ای

### تنظیم و به‌کارگیری آچار ترک‌متر

وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز: آچار ترک‌متر قابل تنظیم و عقربه‌ای  
شرح فعالیت: به‌وسیله ترک‌متر 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 ضدضربه قرار داده و آن را در محل محفوظی نگهداری کنید.



شکل ۱۲-۲- محافظت از ترک متر



شکل ۱۳-۲- 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 ۵-۲- ابزارهای اندازه گیری در کارگاه تعمیر

کاربرد ابزار	نام ابزار	تصویر ابزار
	فیلتر	
.....		
	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 بگذارید.

### 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 ۶-۲- تجهیزات کارگاه تعمیر

کاربرد ابزار	نام ابزار	تصویر 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	
.....		



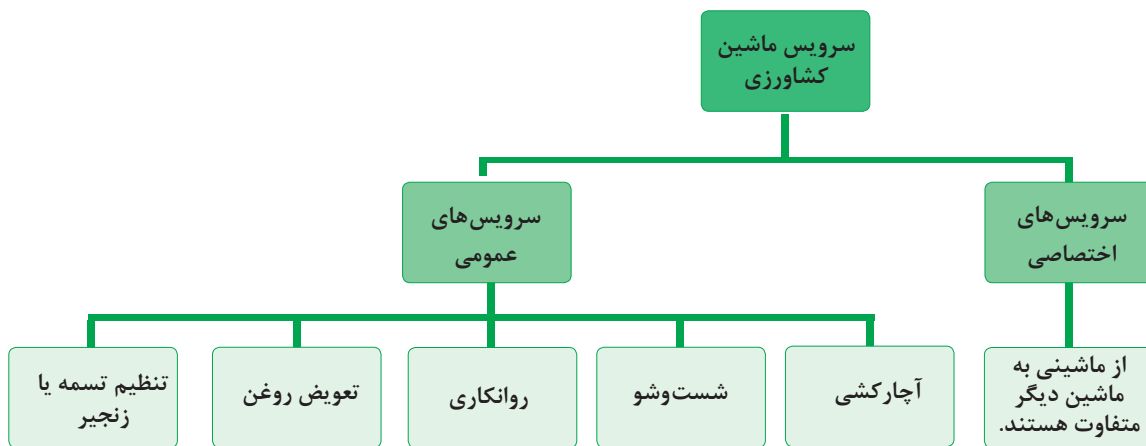
تجهیزات موجود در کارگاه هنرستان را بررسی نموده، نام و مشخصات تجهیزات شناسایی شده را در جدول مناسب وارد کنید.

فعالیت



## انجام سرویس‌های عمومی ماشین‌های کشاورزی

سرویس‌های عمومی، سرویس‌هایی هستند که در اکثر ماشین‌های کشاورزی انجام می‌گیرند.



نمودار ۲-۴- سرویس‌های ماشین‌های کشاورزی

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

توجه

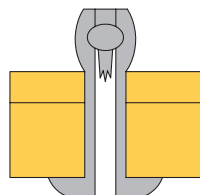


## آچارکشی

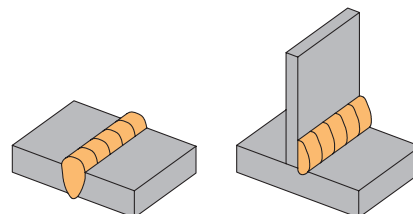
چه تفاوتی بین اتصال سه قطعه نشان داده شده در شکل مشاهده می‌شود؟



ج) پیچ و مهره



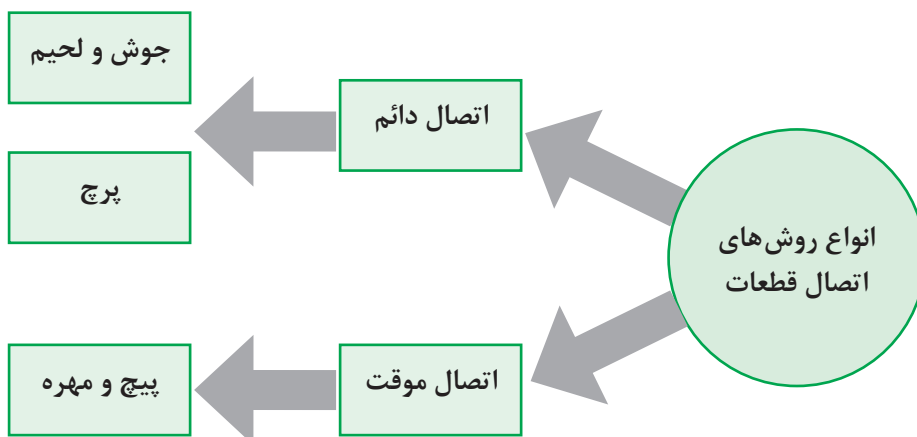
ب) پرچ



الف) جوش

شکل ۱۴-۲- انواع اتصالات

در صنعت معمولاً به منظور اتصال دو قطعه از روش‌های مختلف اتصال استفاده می‌گردد که به طور کلی می‌توان این اتصالات را به صورت صفحه بعد دسته‌بندی کرد:



نمودار ۵-۲- انواع روش های اتصال

یکی از روش های پرکاربرد اتصال موقت قطعات و مجموعه های ماشین های کشاورزی استفاده از اتصال پیچ و مهره ای است. پیچ ها و مهره ها با توجه به نوع کاربرد در شکل های مختلف ساخته می شوند که هر کدام به ابزار خاصی برای باز کردن و بستن نیاز دارند.

با راهنمایی هنرآموز جداول زیر را کامل کنید.

جدول ۷-۲- انواع پیچ و مهره و کاربرد آنها

تصویر	نوع پیچ یا مهره	کاربرد	ابزار مورد نیاز
	پیچ سر شش گوش	اتصال قوی در قطعات فلزی و پلیمری	
	پیچ سر چهار گوش	اتصال قطعاتی که برای مدت طولانی باز نمی شوند.	
	پیچ آلن	اتصال قطعاتی که سر پیچ (گل سر پیچ) نباید از سطح قطعه بیرون باشد.	
	پیچ سر چکشی	آچار و چکش	
	پیچ های سر چاک دار	اتصال ضعیف در قطعات فلزی و پلیمری	پیچ گوشتی

یادداشت کنید



تصویر	نوع پیچ یا مهره	کاربرد	ابزار مورد نیاز
	پیچ دو سر دنده	تطابق اتصال دو قطعه به یکدیگر	آچار مخصوص پیچ‌های دوسر دنده
	مهره شش گوش		آچارهای تخت، رینگی و بوکس
	مهره گرد		
	مهره چهارگوش	جاهایی که به ندرت باز می‌شوند	
	مهره خروسکی		به وسیله دست



شکل ۱۵-۲- انواع مهره قفل‌شونده

روش‌های جلوگیری از باز شدن مهره از این روش‌ها زمانی استفاده می‌شود که احتمال باز شدن مهره در اثر ارتعاش وجود داشته باشد. این روش‌ها شامل استفاده از دو مهره، استفاده از واشر فنری و استفاده از مهره‌های قفل‌شونده می‌باشد (شکل ۱۵-۲).

### عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای

عدم توجه به میزان گشتاور لازم، سایز رزوه و استفاده از ابزارهای نادرست به منظور باز کردن و بستن، باعث بروز آسیب در اتصالات پیچ و مهره‌ای می‌گردد.

نمونه‌هایی از عیوب این اتصال‌ها در جدول زیر نشان داده شده است. با کمک هنرآموز اطلاعات جدول را تکمیل کنید.

جدول ۸-۲- عیوب پیچ

علل بروز عیب	عیب	شکل
	کش آمدن پیچ	
	هرز شدن پیچ و مهره	
سفت کردن بیش از حد پیچ	بریدن پیچ	
۱- انتخاب نامناسب پیچ یا مهره از لحاظ گام یا نوع رزوه و قطر آن ۲- نصب نادرست (رزوه به رزوه بودن)	آسیب دیدگی رزوه‌های پیچ یا مهره	
	آسیب دیدگی گل پیچ	



(ب)



(الف)


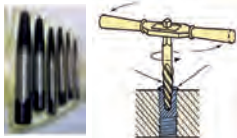
شکل ۱۶-۲- مشخصات پیچ

برای تعویض یک پیچ معیوب به چه عواملی باید توجه کرد؟

.....  
.....

یکی از عیوب اتصال‌های پیچ و مهره‌ای بریده شدن پیچ و باقی ماندن آن در داخل قطعه می‌باشد. به منظور خارج کردن پیچ بریده شده از قطعه کار به ابزارهای خاصی نیاز است.

جدول ۹-۲- ابزار خارج کردن پیچ بریده

کاربرد	نام ابزار	تصویر
درآوردن پیچ‌های بریده‌ای که بالاتر از سطح قطعه کار باشد. (قسمتی از پیچ معیوب قابل دسترس باشد)		
درآوردن پیچ‌های بریده شده‌ای که از سطح قطعه کار پایین تر باشد.	قلاویز چپ گرد و قلاویز گردان	

روش‌های دیگر خارج کردن پیچ بریده شده از روی قطعه کار را در صورت وجود بیان کنید.

گفت‌وگوی کلاسی

### تعویض پیچ معیوب

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: دریل، مته مناسب، قلاویز چپ گرد، قلاویز گردان  
شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز عملیات مربوط به خارج کردن پیچ شکسته از داخل قطعه کار را در حالت‌های مختلف تمرین کنید.

فعالیت



ایمنی



شکل ۱۷-۲- عواقب رعایت نکردن نکات ایمنی

- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- در حین انجام عملیات دریل کاری جهت بیرون آوردن پیچ‌های بریده شده استفاده از عینک مخصوص الزامی است.

از رها کردن پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب در کف کارگاه خودداری کرده و پس از اتمام فعالیت، محیط کار تمیز شود.

نکته زیست محیطی



### روانکاری ماشین‌های کشاورزی:



شکل ۱۸-۲- روغن کاری قطعات متحرک

در مورد تأثیر روغن در اجسام مقابل گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



قطعات متحرک زیادی در ماشین‌ها وجود دارد که سطوح آنها روی هم حرکت می‌کنند. 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 می‌کند. موادی که به‌عنوان روانکار استفاده می‌شوند، عموماً روغن یا گریس هستند.



شکل ۱۹-۲- گریس خور

گریس نوعی روغن جامد یا نیمه جامد است. نوع روغن، دوره زمانی و محل‌های گریس کاری در دفترچه راهنما تعیین شده است. برای گریس کاری از گریس پمپ استفاده می‌شود. گریس از طریق گریس خوری که در نقاط مختلف روی ماشین قرار دارد، تزریق می‌گردد (شکل ۱۹-۲).



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 ۲۰-۲- پر کردن گریس پمپ



### 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.

فعالیت



ایمنی



نکته زیست  
محیطی



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

از پخش گریس در محیط جلوگیری شود.

### سرویس‌های تسمه و چرخ تسمه

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. تسمه‌های مورد استفاده در ماشین‌های کشاورزی ممکن است دوزنقه‌ای، شیاردار یا دنداندار باشند.

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

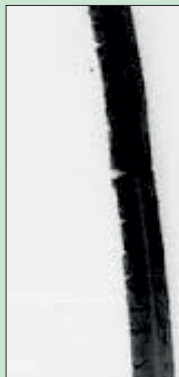
تحقیق



### علل خرابی اجزای مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه

به نظر شما چه عواملی باعث بروز عیوبی مشابه اشکال نشان داده شده در تسمه و مکانیزم آن می‌شود؟

فکر کنید



شکل ۲۱-۲- خرابی انواع تسمه

به طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم تسمه‌ها را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

- ۱- عدم تنظیم کشش تسمه‌ها
- ۲- عدم هم‌راستایی پولی‌ها
- ۳- خارج از مرکز بودن پولی‌ها و هرزگردها
- ۴- خرابی‌های مکانیکی قطعات (شکستن، تغییر شکل و...)




### تنظیم کشیدگی تسمه

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 می‌توان از راه‌های تجربی یا علمی استفاده نمود. در جدول زیر انواع روش‌های کنترل کشش تسمه نشان داده شده است.

با توجه به تصاویر جدول را کامل کنید.

جدول ۱۰-۲ روش‌های کنترل کشش تسمه

روش کنترل کشش تسمه	تصویر
	
	
	

در مکانیزم چرخ و تسمه چگونه می‌توان کشیدگی تسمه را تغییر داد؟

- ۱- .....
- ۲- .....

یادداشت  
کنید



بحث کلاسی

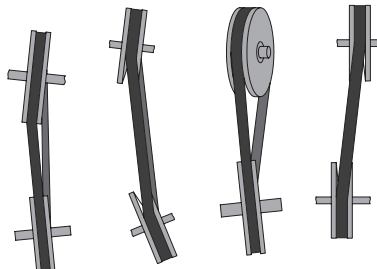


### غیر هم‌راستا بودن پولی‌ها

چرخ تسمه‌های به کار رفته در مکانیزم چرخ و تسمه باید هم‌راستا باشند زیرا در غیر این صورت در هنگام حرکت، تسمه از روی چرخ تسمه خارج شده و بیرون می‌پرد. یکی از اساسی‌ترین کارها هنگام سوار کردن چرخ تسمه‌ها کنترل هم‌راستایی چرخ تسمه‌ها می‌باشد که باید به طور منظم از موازی بودن محورهای چرخ تسمه‌ها و هم‌راستایی تسمه‌ها اطمینان حاصل کنید.



(ب)



(الف)

شکل ۲۲-۲- هم‌راستایی پولی

هم‌راستایی  
چرخ تسمه‌ها را  
چگونه می‌توان  
کنترل کرد؟



شکل ۲۳-۲- عیوب پولی

### شکستگی و لب‌پریدگی پولی‌ها:

یکی از عیوب مکانیزم چرخ و تسمه شکستن و یا لب‌پریدگی چرخ تسمه در اثر ضربات می‌باشد. در صورت مشاهده هرگونه ترک یا شکستگی در چرخ تسمه باید سریعاً آن را تعویض کرد.

به نظر شما کدام یک از موارد: شل بودن، سفت بودن، غیر هم‌راستا بودن پولی‌ها و غیره باعث بروز این عیوب می‌گردد. با توجه به این موارد جدول را تکمیل کنید:

جدول ۱۱-۲- علل بروز عیب در تسمه

علل بروز عیب	عیب
	پرت شدن تسمه از روی پولی
۱- عدم تنظیم کشش تسمه ۲- خرابی مکانیکی پولی یا تسمه ۳- ....	صدای غیرعادی از تسمه، پولی و هرزگردها
	پاره شدن زود به زود تسمه
	وارونه شدن تسمه
	ارتعاش تسمه در حال کار (شل و سفت شدن تسمه‌ها در حین چرخش آنها)
	عدم انتقال نیرو یا هرزگردی تسمه

در صورت بروز مشکل برای مکانیزم تسمه و پولی، آیا تنها تعویض قطعه معیوب کافی است؟ یا باید به بررسی علل اصلی بروز عیب پرداخت؟





### تعویض پولی و تسمه

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پولی کش، آچار رینگکی مناسب پولی کش  
شرح فعالیت: با حضور در کارگاه اقدام به باز کردن و بستن پولی، سوار کردن تسمه و تنظیم آن در یک ماشین کشاورزی کنید.



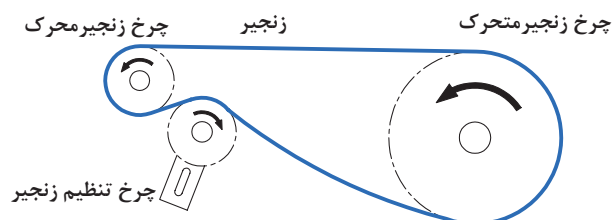
- در زمان چرخش تسمه از دست زدن به آن و مکانیزم‌های مرتبط جداً خودداری کنید.
- هرگز دست خود را بین شاخه‌های پولی کش قرار ندهید.
- هنگام کار با مکانیزم تسمه و چرخ تسمه از نزدیک کردن دست به نقاطی که تسمه به چرخ تسمه نزدیک می‌شود اجتناب کنید.



پارچه‌های تمیزی و قطعات استفاده‌شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

### سرویس های زنجیر و چرخ زنجیر:

برای انتقال حرکت دورانی و نیرو می‌توان 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 زمان‌بندی مهم است، از این مکانیزم استفاده می‌شود. در این مکانیزم معمولاً یک چرخ زنجیر روی محور محرک نصب می‌شود و چرخ زنجیر متحرک روی محور دیگر نصب شده و از طریق زنجیر حرکت خود را از چرخ زنجیر محرک می‌گیرد (شکل ۲۴-۲). ممکن است از یک چرخ زنجیر سوم به عنوان زنجیرسفت‌کن استفاده شود.



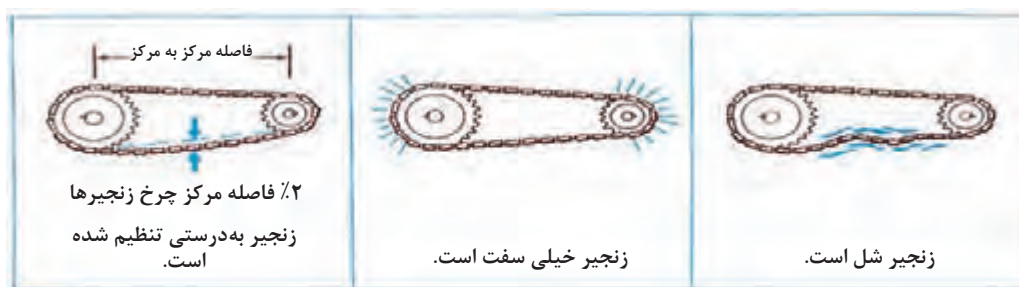
شکل ۲۴-۲- اجزای مکانیزم زنجیر

به مرور زمان و در اثر کارکرد مکانیزم چرخ زنجیر دچار عیوب مختلفی می‌گردد. عدم توجه به این عیوب سبب گسترش آن به سایر قسمت‌های ماشین شده و می‌تواند مخارج سنگینی را به همراه داشته باشد. از آنجایی که عیوب مختلف ممکن است اثرات مشابهی روی مکانیزم داشته باشند، پیدا کردن منشأ ایراد گاهی بسیار مشکل می‌شود لذا برای تعیین عیب واقعی باید دقت فراوانی به کار برد. به طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم زنجیرها را می‌توان به صورت زیر دسته بندی کرد.

۱- عدم تنظیم کشش زنجیر

- ۲- عدم هم‌راستایی چرخ زنجیرها
  - ۳- خارج از مرکز بودن چرخ زنجیرها و هرزگردها
  - ۴- خرابی‌های مکانیکی قطعات (شکستن، تغییر شکل و ...)
  - ۵- روغن کاری نامناسب زنجیر
- ۱- تنظیم کشش زنجیر:**

کشش زنجیر در کارکرد درست مکانیزم بسیار با اهمیت است. برعکس تسمه‌ها، 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 ۲۵-۲).



شکل ۲۵-۲- کشش زنجیر

- در چرخ زنجیرهای افقی و شیب‌دار مقدار خم شدگی در وسط زنجیر (بین مراکز چرخ زنجیرها) ۲ میلی‌متر به ازای هر متر است.
- زنجیرهایی که به صورت عمودی قرار گرفته‌اند یا اینکه دارای شوک و لرزش‌های شدید هستند باید تا حد امکان کشیده شوند.

نکته



پرسش



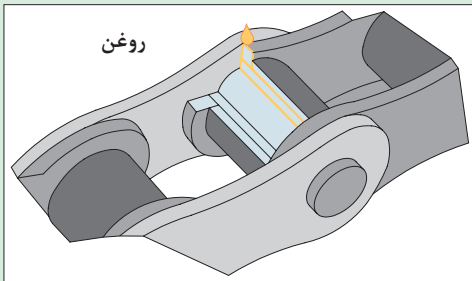
چگونه می‌توان میزان کشش زنجیر را اندازه گرفت؟



شکل ۲۶-۲- اندازه‌گیری کشش زنجیر

## ۲- روغن کاری زنجیر:

روغن کاری زنجیر مهم‌ترین 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.



شکل ۲۷-۲- 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 ۲۸-۲- 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.

در جدول ۱۲-۲ برخی عیوب متداول در مکانیزم های زنجیری، دلایل و یا روش رفع عیب آنها با تصویر نشان داده شده است. با راهنمایی هنرآموز، جدول را تکمیل کنید.

جدول ۱۲-۲- عیوب زنجیر و چرخ زنجیر

تصویر	ایراد	دلیل ایراد	روش رفع عیب
	خارج شدن زنجیر از روی چرخ زنجیر	<ul style="list-style-type: none"> <li>• زنجیر مناسب چرخ زنجیر نیست</li> <li>• نیروی انتقالی بیش از حد</li> <li>• کشیدگی زنجیر به علت فرسودگی یا خوردگی دندانهای چرخ زنجیر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• زنجیر و یا چرخ زنجیر تعویض شوند.</li> <li>• نیروی انتقالی کاهش یابد یا زنجیر و چرخ تعویض شوند.</li> <li>• تعویض زنجیر و چرخ زنجیر</li> </ul>
	صدای نامتعارف	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نصب نادرست چرخ زنجیر یا محور</li> <li>• شل بودن محافظ زنجیر یا یاتاقان ها</li> <li>• تنظیم نادرست کشش زنجیر</li> <li>• فرسودگی بیش از حد زنجیر یا چرخ زنجیر</li> <li>• روغن کاری نامناسب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• پیچ و مهره ها آچار کشی شوند.</li> <li>• کشش زنجیر تنظیم شود.</li> <li>• زنجیر و چرخ تعویض شوند.</li> <li>• زنجیر و چرخ زنجیر مطابق دستورالعمل کاربری روغن کاری شوند.</li> </ul>



		<p>چنبره زدن زنجیر به دور چرخ زنجیر</p>	
<p>زنجیر تعویض شود</p>	<p>فرسودگی بیش از حد زنجیر</p>		
			
<ul style="list-style-type: none"> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> </ul>	<p>نیروی بیش از حد شکستن پین زنجیر</p>	<p>بریدن زنجیر</p>	
<p>سریعاً زنجیر تعویض شود.</p>  <p>جوش دادن پین زنجیر ممنوع است.</p>		<p>خارج شدن و چرخیدن پین زنجیر</p>	 

در مورد تأثیرات غیر هم راستایی در چرخ زنجیرها بحث و گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگوی  
کلاسی



### باز کردن زنجیر

اگرچه زنجیر از جمله قطعاتی است که ممکن است تا مدت‌ها نیازی به باز کردن آن نباشد، اما در برخی موارد مانند افتادن و گیر کردن زنجیر یا خرابی‌های غیرمنتظره، تنها راه، باز و بسته کردن زنجیر است. همچنین برای تعویض زنجیر پس از کش آمدن یا آسیب‌های فیزیکی یا در موارد خاص به منظور تمیز کردن آن، لازم است تا زنجیر باز شده و بعد از سرویس لازم به‌درستی در محل قبلی خود بسته شود.

در جدول ۲-۱۳ روش‌های باز کردن زنجیر در انواع قفل‌دار و بدون نشان داده شده است.

جدول ۲-۱۳- باز کردن زنجیر

کاربرد	نام	تصویر
اتصال دو انتهای زنجیر	قفل زنجیر	
خارج کردن پین زنجیر	آچار زنجیر	

برای درآوردن پین زنجیر به منظور تعویض آن در صورت خرابی یا برای باز کردن زنجیر در نوع بدون قفل از آچار زنجیر استفاده می‌شود. استفاده از این ابزار بسیار ساده بوده و از آسیب رسیدن به پین زنجیر جلوگیری می‌کند.

			
دو سر زنجیر را جدا کنید.	زنجیر را به کمک دو دست در طرفین پین کمی کج کنید.	با چرخاندن دسته پیچی آچار پین را از طرف مقابل به بیرون برانید.	آچار زنجیر را روی پین زنجیر منطبق کنید.

شکل ۲-۲۹- مراحل باز کردن زنجیر بدون قفل

در صورتی که می‌خواهید مجدداً از همین پین استفاده کنید آن را به طور کامل خارج نکنید.

توجه



گفت‌وگوی کلاسی



در مورد نحوه باز کردن و بستن قفل زنجیر گفت‌وگو کنید.

در هنگام بستن قفل زنجیر نکات زیر را در نظر داشته باشید:

- ۱- خار زنجیر را در حالتی قرار دهید که وقتی که در قسمت پایین قرار گرفته است رو به چرخ دنده محرک باشد.
- ۲- بهتر است زنجیر را روی چرخ دنده کوچک قرار دهید که کمترین نیرو برای نزدیک کردن دو سر زنجیر نیاز باشد.

### سرویس زنجیر و چرخ زنجیر

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.

فعالیت



ایمنی



- 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.

نکته زیست محیطی



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/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
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در انجام سرویس‌ها	۱

درس‌هایی از قرآن: رعایت زمان بندی

**أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ** (الإسراء، ۷۸)

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

زمان بندی 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 نماز ظهر بخوانی، نمازت باطل است. دعای سه شنبه غیر از چهارشنبه است. دعای صبح غیر از دعای شب است.

## مستند سازی سرویس ها



شکل ۴۲-۳- مستندسازی رایانه‌ای



شکل ۴۳-۳- مستندسازی دستی

برای اطمینان از انجام به موقع بازدیدها و سرویس‌ها باید تمام موارد را مستندسازی کرد. هر ماشین باید دارای یک دفترچه بازدید و سرویس باشد که زمان بندی بازدیدها و سرویس‌ها در آن به صورت جدول مشخص شده باشد تا ضمن ثبت نتایج بازدیدها و سرویس‌ها در آن، زمان بازدیدها و سرویس‌های آینده معین شده باشد. معمولاً در، ماشین‌های کشاورزی ساعت کار برای انجام سرویس‌ها مورد نظر قرار می‌گیرد. اگر ماشین موجود دارای دفترچه سرویس باشد، باید مطابق با آن و دفترچه راهنما، بازدیدها و سرویس‌ها را اجرا کنید. در غیر این صورت شما می‌توانید بر اساس دستورالعمل دفترچه راهنما، فرم‌های مربوط را تهیه کنید. در تمام موارد مطابق با دفترچه راهنما عمل کنید. تمام موارد را در تهیه فرم‌ها پیش بینی کنید و موارد اصلی مانند تاریخ، ساعت کار، روز کار و غیره را در سر تیتر جدول قرار دهید.

• مستندسازی سرویس‌ها چه اهمیتی دارد؟

• کدام روش مستند سازی می‌تواند به حفظ محیط زیست کمک کند؟

بحث کلاسی



مستندسازی سرویس‌های دوره‌ای

تجهیزات مورد نیاز: کاغذ و قلم

شرح فعالیت: فرم مخصوص ثبت عملیات سرویس را تهیه و سرویس‌های انجام شده را در آن ثبت کنید.

فعالیت



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	مستندسازی سرویس	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
			غیر قابل قبول	موارد لازم را ثبت و مستندسازی نمی‌کند.	۱

## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

### ۱ شرح کار:

- انجام بازدیدهای روزانه و هفتگی
- تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای
- آچارکشی
- روانکاری ماشین‌های کشاورزی
- سرویس مکانیزم تسمه در ماشین‌های کشاورزی
- سرویس مکانیزم زنجیر در ماشین‌های کشاورزی
- مستندسازی سرویس‌های انجام شده

### ۲ استاندارد عملکرد:

سرویس‌های دوره‌ای ماشین براساس دستورالعمل‌های کتابچه‌های راهنمای سرویس و نگهداری ماشین‌های کشاورزی شاخص‌ها:

- تعیین موارد و زمان بازدید ماشین، بازدید موارد تعیین شده ماشین
- استخراج موارد سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین
- تمیز کردن محل گریس‌کاری قبل از عملیات، گریس زدن به مقدار لازم، تمیز کردن پس‌ماندها
- تعیین مقدار مناسب کشش تسمه، تنظیم کشیدگی تسمه
- روانکاری زنجیر، تنظیم کشیدگی زنجیر
- تهیه فرم‌های ثبت عملیات سرویس، ثبت سرویس ماشین در فرم‌های مربوطه

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

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران  
ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، خط‌کش 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 سرویس‌های دوره‌ای	۱	
۳	انجام سرویس‌های دوره‌ای	۲	
۴	مستندسازی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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







## پودمان ۳

# نگهداری موتورهای دیزل کشاورزی



موتورهای دیزل اصلی‌ترین قسمت تراکتورها و ماشین‌های خودگردان امروزی هستند. بیشترین هزینه‌های تعمیراتی این ماشین‌ها نیز مربوط به موتور آنها است. تعویض به موقع روغن و تعویض فیلترهای روغن، هوا و گازوئیل نمونه‌های پیش‌پا افتاده‌ای از سرویس‌ها هستند که در صورت انجام به موقع سبب افزایش عمر موتور و کارکرد بهینه آن می‌شوند. از آنجا که موتورهای دیزل کشاورزی در شرایط سخت کار می‌کنند نیاز به مراقبت بیشتری دارند.

## واحد یادگیری ۵

### انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ موتور احتراقی چیست؟
- ۲ چه تفاوتی بین موتور دیزل با موتورهای بنزینی وجود دارد؟
- ۳ موتورهای احتراقی چه کاربردی در کشاورزی دارند؟
- ۴ 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، 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



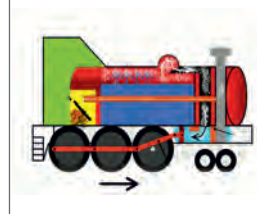
توان مورد نیاز برای کار کردن ماشین‌ها و دستگاه‌های کشاورزی توسط انواع موتورها تأمین می‌گردد.



شکل ۱-۳- 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؟

			
د	ج	ب	الف
<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 ۲-۳- انواع موتور

گفت‌وگو کنید

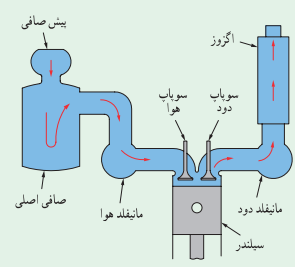

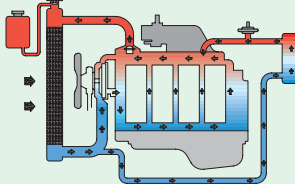
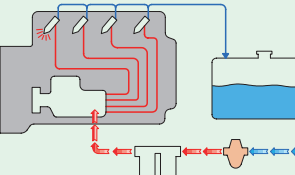


جدول ۱-۳ سیستم‌های جانبی موتور احتراقی چهار زمانه دیزلی را نشان می‌دهد. اطلاعات جدول را با راهنمایی هنرآموز تکمیل کنید.

بحث‌کلاسی



جدول ۳-۱- 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 در دوره‌های زمانی مشخص و مطابق دفترچه راهنما بازدید گردند و هر روز نیز قبل از شروع کار بازدید روزانه انجام می‌گردد.



نمودار ۳-۱- 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 تمظیف 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
			غیرقابل قبول	بازدیدها انجام نشود.	۱

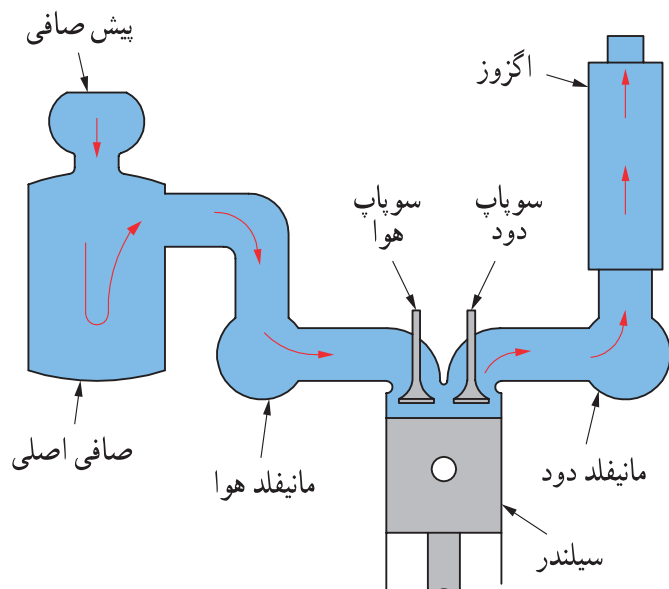
فکر کنید



شکل ۳-۳- 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 ۳-۴- سیستم هوا رسانی و تخلیه دود



نمودار ۳-۲- مراحل تصفیه هوا

### پیش صافی:

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





(ج)

(ب)

(الف)

شکل ۳-۵- پیش صافی

چه عاملی سبب جدا شدن ذرات درشت از هوا می‌شود؟

بحث کلاسی

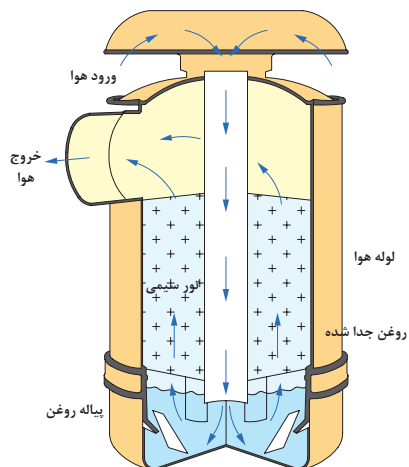


### صافی اصلی:

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 ۳-۶- صافی روغنی



شکل ۳-۷- مسیر عبور هوا در صافی روغنی

### الف) صافی روغنی:

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

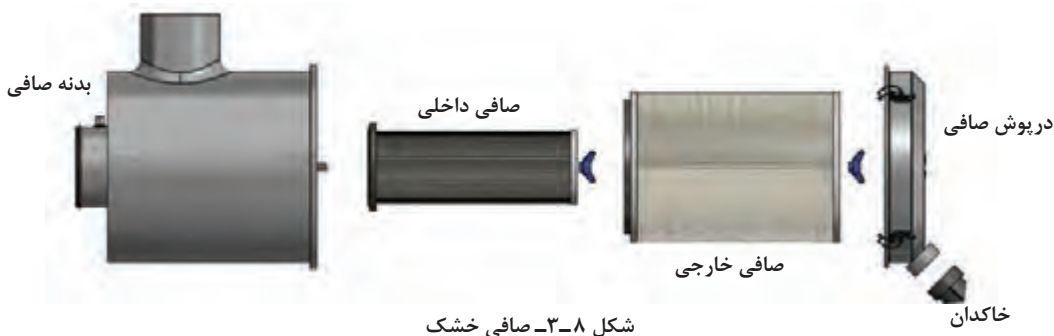
با توجه به تصویر مقابل مسیر عبور هوا در صافی را دنبال نموده و پیرامون نحوه تصفیه هوا در آن بحث کنید.

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 ۸-۳- صافی خشک



شکل ۹-۳- 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 ۱۰-۳- 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 ۱۱-۳- 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- با یک دست زیر پیاله را گرفته و با دست دیگر قلاب‌های آن را باز کنید.	۳- پیاله و صافی را از بدنه جدا 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 ۱۲-۳- 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.

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

شکل ۱۳-۳- سرویس صافی خشک



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



شکل ۱۴-۳- 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 به‌موقع 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 تنظیف، 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، تشت 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



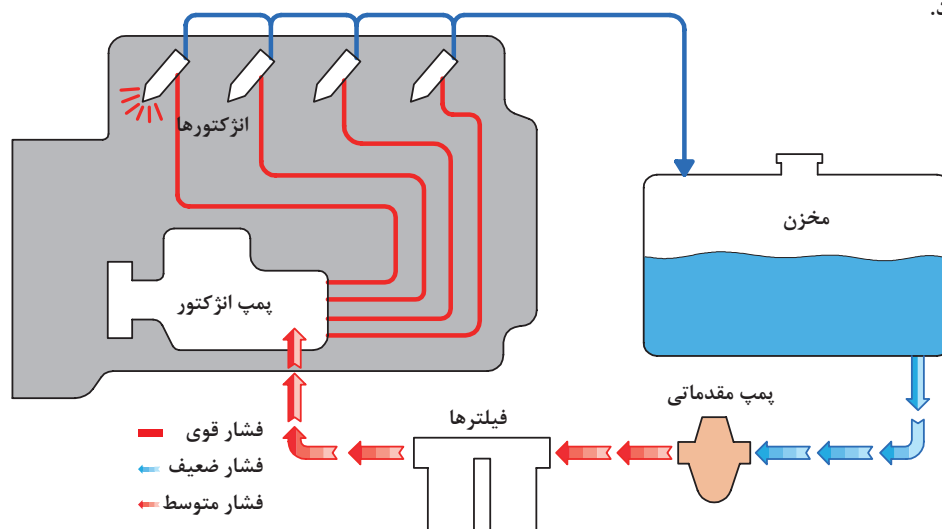
شکل ۱۶-۳- مثلث آتش



شکل ۱۵-۳- احتراق در موتور

- 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؟

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 ۱۷-۳- مدار سوخت‌رسانی

جدول را با راهنمایی هنرآموز تکمیل کنید.

یادداشت کنید



جدول ۲-۳- 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، احتمال 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 سیستم 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 ۱۸-۳- 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 ۱۹-۳- 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 لوله‌ها 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.

		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">تعویض فیلتر</div> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">تمام شدن سوخت</div> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto;">نشستی در مدار</div>
<p>۳- آن قدر پمپ بزنید که سوخت بدون حباب از محل هواگیری خارج شود و پیچ هواگیری محفظه صافی سوخت را بلافاصله سفت کنید.</p>	<p>۲- پیچ هواگیری صافی سوخت را شل کنید.</p>	<p>۱- عامل ورود هوا به مدار سوخت را پیدا کرده و آن را بر طرف کنید.</p>

		
۶- مهره گلوبی لوله ورودی سوخت به شمع گرمکن را شل کنید و با زدن پمپ دستی آن را هواگیری 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.	۴- پیچ‌های هواگیری روی پمپ انژکتور را شل کنید.
		
۸- با زدن تک استارت، تمام لوله‌های انژکتورها را هواگیری کنید.	۷- تمام مهره‌های گلوبی لوله‌های انژکتورها در سر سیلندرها را شل کنید.	

شکل ۲۰-۳- 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



فعالیت



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

ایمنی



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

نکته زیست محیطی



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



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 واش‌های مربوطه، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	هواگیری سیستم سوخت‌رسانی، تعویض فیلتر سوخت، تخلیه پیاله رسوب‌گیر 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 رسوب‌گیر	۱

## سیستم خنک‌کننده موتور



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 ۲۱-۳- تأثیر سیستم خنک‌کننده در موتورهای احتراقی

دلیل ذوب نشدن اجزای داخل محفظه احتراق چیست؟



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؟



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

یادداشت کنید



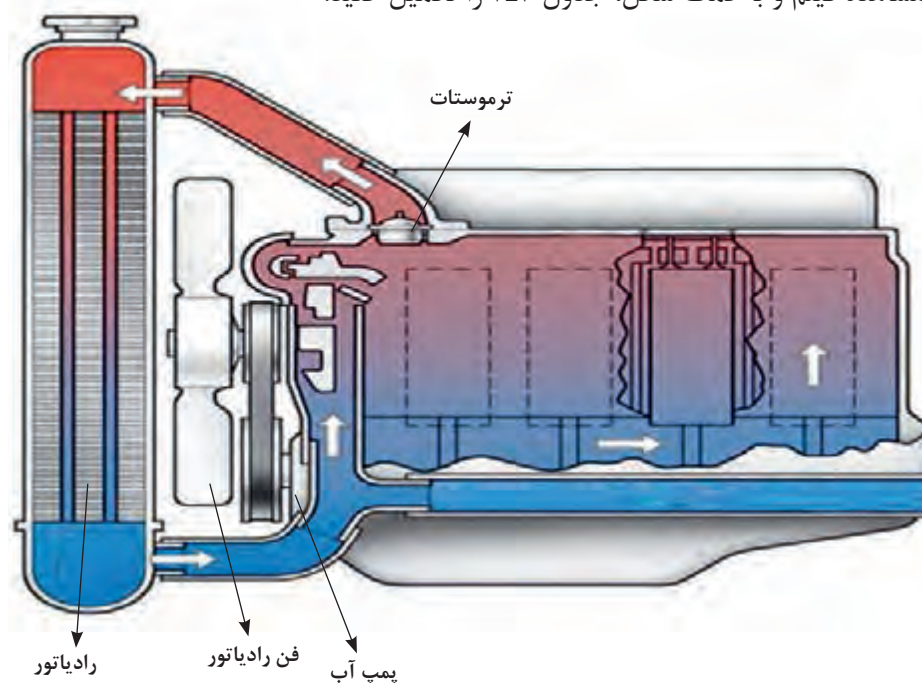
جدول زیر را تکمیل کنید.

جدول ۳-۳- مزایا و معایب انواع خنک کننده های 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، ...

ساختمان و عملکرد سیستم خنک کاری موتور

پس از مشاهده فیلم و با کمک شکل، جدول ۳-۴ را تکمیل کنید.



شکل ۳-۲۲- سیستم خنک کننده

جدول ۴-۳- 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		لوله‌های رابط	مسیر عبور مایع خنک کننده بین اجزای مختلف مدار خنک کاری
۴		ترموستات	.....	۹		سنسور دمای آب	.....
۵		بادگیر فن	.....	۱۰		تسمه پروانه	.....

سرویس‌های 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- گلوله‌ی رادیاتور از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی شود.	۳- در صورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ‌زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک کننده باید تعویض شود (پس از رفع عیب)

شکل ۲۳-۳- کنترل مایع خنک کننده





شکل ۲۴-۳- گلوبی رادیاتور

ب) کنترل ارتفاع سطح آزاد مایع خنک کننده: در صورت لزوم رادیاتور را با آب سبک (آبی که املاح کمی دارد) تا حدود ۵ سانتی متر پایین تر از گلوبی رادیاتور پر کنید.

نکته



کم شدن آب سیستم خنک کننده بیشتر به علت نشت آب از قسمت های مختلف سیستم است که باید بازدید و عیب آن برطرف گردد. از جمله محل های امکان نشت آب، رادیاتور، شلنگ ها و بدنه پمپ آب می باشد. خرابی درب رادیاتور نیز باعث کاهش آب رادیاتور می گردد.

#### • تنظیم کشش تسمه پروانه

پروانه از طریق یک تسمه حرکت چرخشی خود را از موتور می گیرد. کشیدگی تسمه معمولاً بین چرخ تسمه مولد برق و پمپ آب یا چرخ تسمه سر میل لنگ و مولد برق بازدید می گردد. مقدار جابه جایی تسمه حدود ۶ تا ۲۵ میلی متر در تراکتورهای مختلف مجاز می باشد.

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 ۲۵-۳- تنظیم کشش تسمه پروانه

#### • تمیز کردن پره رادیاتور

به علت قرار گرفتن رادیاتور در قسمت جلوی موتور و ماشین های کشاورزی و مکش هوا توسط پروانه و برخورد گرد و خاک با رادیاتور، مواد خارجی پره های رادیاتور را مسدود می سازند.

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 ۲۷-۳ تمیز کردن رادیاتور



شکل ۲۶-۳ 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 دستورات عمل مربوط نوشته می‌شود. در برخی از موارد زدودن رسوبات به صورت مکانیکی (سیخ زدن) توسط تعمیرکار انجام می‌شود.



شکل ۲۸-۳ سیخ زدن رادیاتور

سرویس تسمه پروانه

فعالیت

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





شکل ۲۹-۳ 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.



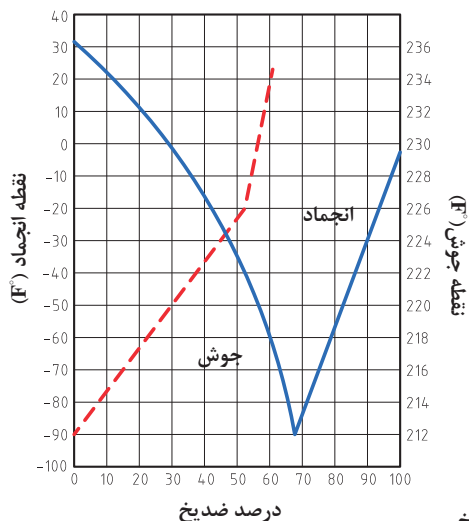
شکل ۳۰-۳ ترکیدن بلوک سیلندر در اثر سرما

### • جلوگیری از یخ زدن آب موتور

در هوای سرد زمستان، آب خالص در سیستم خنک کننده موتور یخ می زند و به علت انبساطی در حدود ۹٪ باعث ترکیدن رادیاتور یا موتور می شود. برای جلوگیری از صدمه دیدن موتور باید مقدار مناسبی ضدیخ را با آب سیستم خنک کننده مخلوط کرد. کلیه ضدیخ ها بر پایه گلیکول تولید می شوند که معروف ترین ترکیب مورد استفاده، اتیلن گلیکول می باشد. این ماده چند خاصیت مهم را برای مایع خنک کننده موتور فراهم می کند که در جدول ۳-۵ به آن اشاره شده است. اثرات استفاده از این ماده با کمک هنرآموز تکمیل شود.

جدول ۳-۵- خواص ضدیخ

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



نمودار ۳-۳- تأثیر درصدهای مختلف ضدیخ

### • تهیه محلول آب و ضدیخ

ابتدا باید متناسب با کمترین دمای ممکن منطقه در سردترین موقع شبانه روز و ظرفیت آب سیستم خنک کننده، 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 ۳-۳ نسبت اختلاط ضدیخ با آب و تأثیر آن را بر روی نقطه جوش و نقطه انجماد نشان می دهد.



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 ۳-۳ آیا این مطلب صحیح است؟



اگر برودت هوا در سردترین زمان  $15^{\circ}\text{C}$  - باشد و ظرفیت آب سیستم خنک‌کننده  $20$  لیتر باشد، مقدار ضدیخ مورد نیاز در این سیستم را با نسبت توصیه شده  $50\%$  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 <math>20</math> 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 ۳۱-۳- ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

### تعویض محلول ضدیخ

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

فعالیت



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 شد 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 رینگ، 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

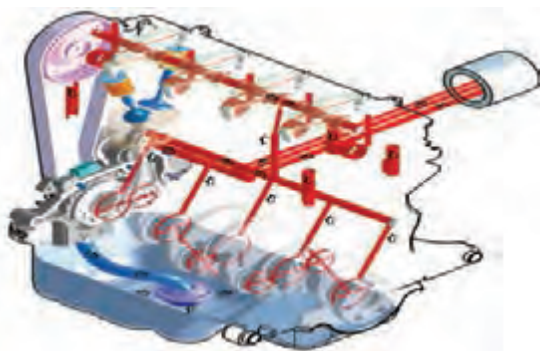
## سیستم روغن کاری موتور



شکل ۲۲-۳- اصطکاک و حرکت

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

فکر کنید



شکل ۳۳-۳- سیستم روغن کاری موتور

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.

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



نمودار ۳-۴- تأثیر روغن موتور

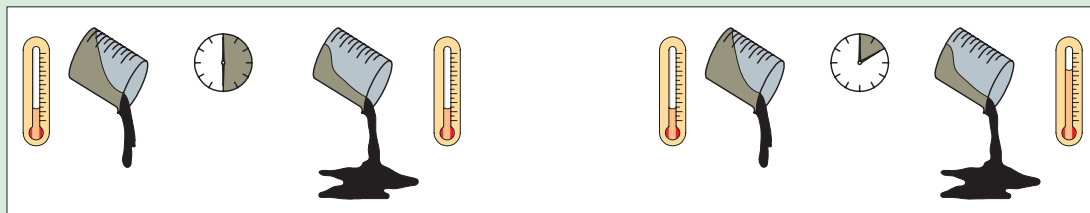
### انواع روغن موتور

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؟



الف) یک روغن در دو دمای مختلف شکل ۳۴- تأثیر دما بر جاری شدن سیال ب) دو روغن مختلف در دمای یکسان

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 ۳-۶ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

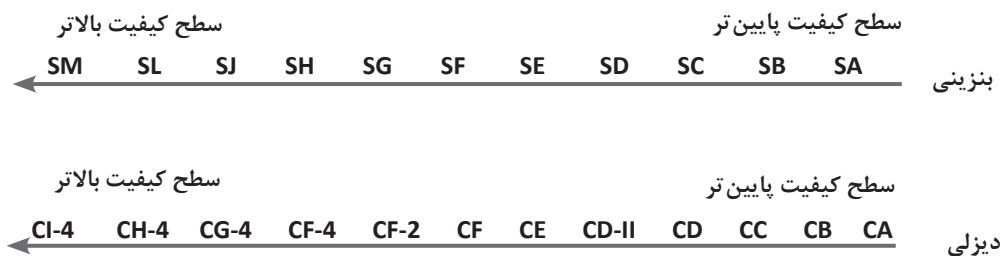


جدول ۶-۳- درجه بندی SAE

مثال	ویژگی‌ها	شاخص	
۲۰W ، ۱۰W ۳۰W	- مورد استفاده در دماهای پایین - حرف W به همراه یک عدد که نشانه مقدار گرانشی روغن است.	روغن‌های دارای حرف W	روغن‌های تک درجه‌ای
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 ۵-۳- 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 ۷-۳ را تکمیل نمایید.

بحث کلاسی



جدول ۳-۷- 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 ۳-۸- تغییرات کیفی روغن

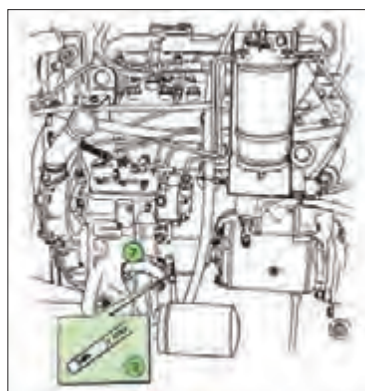
تغییرات	علت	روش تشخیص	نمونه روغن
سیاه شدن رنگ روغن		مشاهده رنگ روغن	
سفید شدن رنگ روغن			
لجنی شدن روغن	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن		

یادداشت کنید

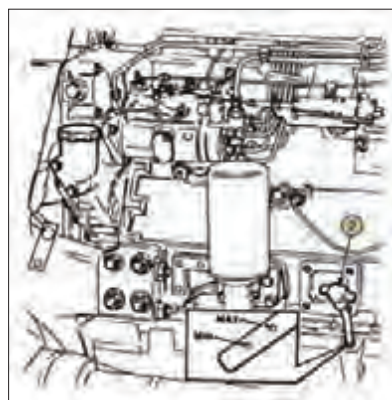


برای کنترل سطح و رنگ روغن به ترتیب زیر عمل کنید.

- 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 (گیج) را از محل قرارگیری آن خارج کنید.



شکل ۳-۳۶- محل میله سنجش روغن در موتور تراکتور فرگوسن ۲۸۵

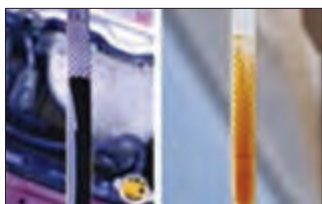


شکل ۳-۳۵- محل میله سنجش روغن در موتور تراکتور فرگوسن ۳۹۹

۳- گیج روغن را تمیز کرده دوباره در محل خود قرار دهید. سپس به منظور بررسی سطح روغن، مجدداً از محل خود خارج کنید.

۴- سطح روغن را با توجه به علامت‌های MIN و MAX روی گیج چک کنید (شکل ۳۷-۳).

۵- رنگ روغن موتور را از لحاظ شفافیت و سیاه و سفید بودن نیز بررسی کنید.



(۳)



(۲)



(۱)

شکل ۳۷-۳- 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:

<p>۴- پیچ تخلیه روغن را باز کنید.</p>	<p>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.</p>	<p>۲- ابزار و تجهیزات مورد نیاز را آماده کنید.</p>	<p>۱- تراکتور را روشن کنید تا روغن گرم شود.</p>

			
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 ۳۸-۳- 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 مصرفی صرف 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 MF285 را تعویض کنید.

فعالیت



ایمنی



- 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.

کدام یک را می‌پسندید؟

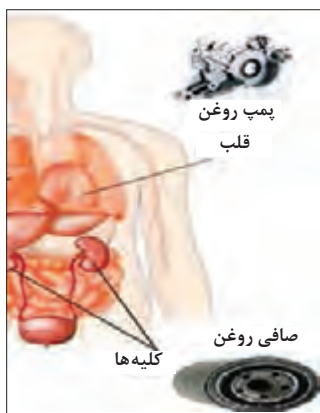
نکته زیست محیطی



شکل ۳۹-۳- جمع‌آوری روغن سوخته

### • تعویض صافی روغن موتور

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



شکل ۴۰-۳ تشابه سیستم روغن کاری موتور با سیستم گردش خون

اگر سیستم روغن کاری موتور خودرو را به سیستم گردش خون بدن تشبیه کنیم، می بینیم 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 می توانند 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 می شود با توجه به طول عمر بالای روغن های جدید، هم زمان با تعویض روغن، فیلتر آن نیز تعویض گردد زیرا در غیر این صورت، روغن کار کرده باقی مانده در فیلتر، موجب کثیف و آلوده شدن روغن نو می شود 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 جمع آوری روغن کار کرده 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 آب بندی 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 ۴۱-۳ 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 MF۲۸۵ 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 (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۵	انجام سرویس‌های 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 ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن مطابق دستورالعمل‌ها	۳
			قابل قبول	تعویض فیلتر روغن و تعویض روغن به صورت ناقص	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در تعویض فیلتر روغن یا تعویض روغن	۱



## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس های دوره ای

### ۱ شرح کار:

- بازدید مایع خنک کننده، بازدید سوخت مخزن، بازدید پیاله رسوب گیر، بازدید روغن موتور
- تمیز کردن پیش صافی، تمیز کردن فیلتر روغنی، تعویض صافی خشک
- هواگیری سیستم سوخت رسانی، تعویض فیلتر سوخت، تخلیه پیاله رسوب گیر
- ریختن ضد یخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک کننده
- تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

- دقت در انجام بازدید، انجام تمامی بازدیدها
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم هوارسانی، آب بندی مدار هوا رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم سوخت رسانی، آب بندی مدار سوخت رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم خنک کننده، 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 ماشین های 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 دوره ای	۱	
۲	انجام سرویس های سیستم هوا رسانی	۱	
۳	انجام سرویس های سیستم سوخت رسانی	۲	
۴	انجام سرویس های سیستم خنک کننده موتور	۱	
۵	انجام سرویس های سیستم روانکاری موتور	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش		
	میانگین نمرات		*

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





## پودمان ۴

# آماده‌سازی تراکتور برای کار



امروزه تراکتورها و ماشین‌های متصل به آن نقش اساسی در کشاورزی ایفا می‌کنند. آماده به کار نگه‌داشتن تراکتور یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کشاورزی مدرن است و افرادی که در آماده به کار نگه‌داشتن تراکتور و ماشین‌های کشاورزی مهارت دارند، نقش مهمی در کشاورزی مکانیزه دارند.

## واحد یادگیری ۶

### انجام سرویس‌های دوره‌ای تراکتور

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ بهترین و ارزان‌ترین راه برای افزایش عمر یک تراکتور چیست؟
- ۲ چرا سرویس کردن تراکتورها اهمیت دارد؟
- ۳ مزایای مالی در سرویس تراکتور چقدر است؟
- ۴ نتایج سرویس نکردن تراکتور چه خواهد بود؟
- ۵ چقدر از خرابی تراکتورها ناشی از به موقع سرویس نکردن است؟
- ۶ چقدر از خرابی تراکتورها ناشی از انجام سرویس نادرست است؟

هدف از این بخش آموزش سرویس قسمت‌های مختلف تراکتور است. سرویس تراکتور و روش درست انجام آن از اهمیت زیادی برخوردار است. برای این کار فرد سرویس کار باید با قسمت‌های مختلف تراکتور، کارگاه سرویس، ابزار و مواد مورد نیاز برای سرویس، موارد ایمنی و زیست‌محیطی آشنا بوده و در روش‌های درست سرویس کردن تراکتور مهارت کافی داشته باشد.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود قسمت‌های مختلف تراکتور را شناسایی کرده و با روش درست سرویس کنند.

## بازدیدهای دوره‌ای تراکتور

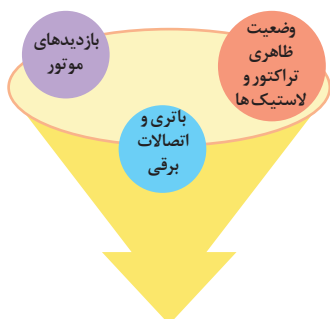
هر تراکتور دارای کتابچه راهنمای کاربر، کتابچه راهنمای نگهداری، کتابچه راهنمای قطعات و کتابچه راهنمای تعمیر به منظور راهنمایی کاربران، سرویس کاران و تعمیرکاران است که برای کار با تراکتور باید به آنها رجوع کرد. در دفترچه راهنما برای تراکتور بازدیدهای گوناگونی توسط سازنده پیش‌بینی شده است که در زمان‌های معین باید انجام شود.

با سرویس و بازدید موتور تراکتور در پودمان ۲ آشنا شده‌اید و در این پودمان سرویس بقیه قسمت‌های تراکتور بررسی می‌شود.

در تصاویر زیر چند نمونه از بازدیدهای تراکتور نشان داده شده است. درباره فعالیت‌های نشان داده شده در کلاس گفت‌وگو کنید.



شکل ۴-۱- بازدیدهای قبل از شروع کار با تراکتور



نمودار ۴-۱- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

### بازدیدهای دوره‌ای

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال نظیف، تراکتور MF285  
شرح فعالیت: بازدیدهای دوره‌ای قبل از روشن کردن تراکتور را انجام دهید.

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

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 سرویس و نگهداری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالتر 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

۲	توجه به همه موارد	قابل قبول	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در انجام کار جلوگیری از ورود مواد تمیزکننده به محیط زیست	توجه به همه موارد	۲
۱	توجه به موارد زیست محیطی	غیر قابل قبول	تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم، سطح ۱	توجه به موارد زیست محیطی	۱

توجه



بحث کلاسی



فعالیت



ایمنی



ارزیابی عملکرد





کدام یک از قطعات تراکتور با برق کار می کنند؟

شکل ۲-۴- برق در تراکتور

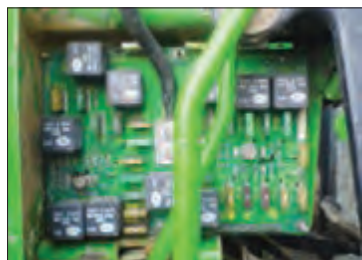
برخی از دستگاه‌ها و سیستم‌ها در تراکتور با برق کار می‌کنند. به همین دلیل تراکتورها مجهز به مدارهای الکتریکی هستند. تراکتور دارای سه مدار الکتریکی اصلی استارت، شارژ و مصرف کننده می‌باشد. در تراکتورهای جدید مانند تراکتور فرگوسن ۳۹۹، قطع و وصل سوخت در پمپ انژکتور به وسیله برق انجام می‌شود.

با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۱-۴- مدارهای الکتریکی تراکتور

وظیفه	اجزای تشکیل دهنده	نام مدار	تصویر
روشن کردن موتور		مدار استارت	
تولید برق جهت آماده به کار نگه داشتن باتری و مصرف کننده‌ها		مدار شارژ	
	چراغ‌ها، نشانگرها، درجه‌ها، کلیدهای کنترل	مدار مصرف کننده‌ها	





شکل ۳-۴- جعبه فیوز تراکتور

### فیوزها:

کلیه مدارهای الکتریکی در تراکتور دارای فیوز هستند که در صورت بروز مشکل در مدار و به منظور جلوگیری از خرابی بیشتر، فیوز جریان برق مدار را قطع می‌کند. تمام فیوزهای مدارهای تراکتور در یک محل به نام جعبه فیوز قرار دارند. فیوزها دارای انواع مختلف از لحاظ نوع و میزان آمپر هستند.



شکل ۴-۴- انواع فیوز

آیا در صورت سوختن فیوز تنها تعویض آن کافی است؟

بحث کلاسی



در جعبه فیوز محلی برای قرار گرفتن فیوزهای یدکی وجود دارد. همیشه از موجود بودن انواع فیوز یدکی در این محل اطمینان حاصل کنید.

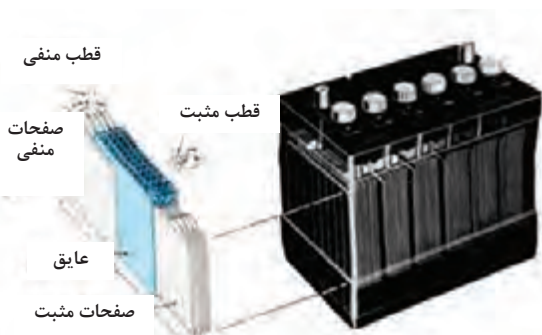
هشدار



### باتری:

باتری دستگاهی است که انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند و در انواع قابل شارژ و غیرقابل شارژ وجود دارد. باتری‌هایی که در ماشین‌های کشاورزی استفاده می‌گردند قابل شارژ هستند.

باتری از یک جعبه که برحسب ولتاژ آن به چند خانه تقسیم گردیده، تشکیل شده است. هر خانه باتری دارای تعدادی صفحه مثبت و منفی است که صفحات مثبت به هم و صفحات منفی نیز به هم وصل شده‌اند. صفحه‌ها در داخل باتری قرار دارد و بین آنها با محلول الکترولیت که اسید سولفوریک رقیق است، پر می‌شود.



شکل ۴-۵- ساختمان باتری

خانه‌های باتری به صورت سری به یکدیگر متصل می‌شوند. به عبارت دیگر قطب منفی هر خانه به قطب مثبت خانه بعدی متصل است و به این ترتیب یک قطب مثبت و یک قطب منفی آزاد می‌ماند که بیرون جعبه باتری قرار می‌گیرد. باتری به وسیله فعل و انفعالات شیمیایی بین صفحات مثبت و منفی و محلول الکترولیت کار می‌کند.

ولتاژ هر خانه باتری ۲ ولت است. باتوجه به اینکه خانه‌های باتری به صورت سری متصل شده‌اند، یک باتری ۱۲ ولتی چند خانه دارد؟

بحث کلاسی



تحقیق



شارژ و تخلیه باتری چگونه صورت می گیرد؟

برای تشخیص قطب‌های باتری روش‌های گوناگونی وجود دارد:



قطب منفی در محلول نمک تولید حباب می‌کند.



قطب مثبت بزرگ‌تر از قطب منفی است.



قطب منفی معمولاً به رنگ آبی یا مشکی و قطب مثبت به رنگ قرمز است.



روی قطب‌های باتری علائم مثبت و منفی حک شده است

شکل ۶-۴- روش‌های تشخیص قطب باتری

سرویس‌های دوره‌ای سیستم برق‌رسانی:

گفت‌وگو کنید



شکل ۸-۴- باتری خشک



شکل ۷-۴- باتری

چرا باتری سمت راست دارای درپوش‌های قابل باز شدن است ولی باتری سمت چپ فاقد درپوش است؟  
آیا تاکنون اصطلاح باتری اتمی یا باتری خشک را شنیده‌اید؟

امروزه دو نوع باتری تر و خشک متداول است. باتری خشک بازدید می‌شود ولی نیاز چندانی به سرویس ندارد؛ در صورتی که باتری تر را باید مرتباً بازدید و سرویس کرد.

تحقیق

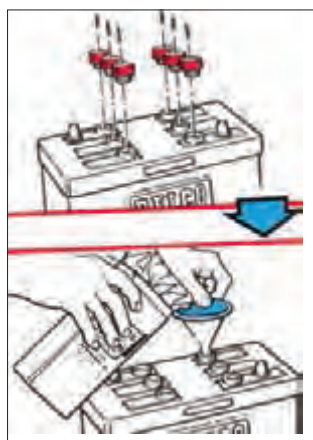


باتری‌های تر و خشک چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

• بازدید سطح خارجی باتری: سطح خارجی باتری باید تمیز و خشک باشد که اگر احتمالاً ترک یا شکستگی در آن ایجاد شده باشد، مشخص شود و یا خیس بودن بدنه باتری سبب خالی شدن خودبه‌خود باتری نشود.

		
<p>۳- برای تمیز کردن سطح خارجی باتری، آن را با آب گرم یا محلول رقیق جوش شیرین (۶۰ گرم جوش شیرین در یک لیتر آب) بشویید.</p>	<p>۲- برای برطرف کردن سولفات‌ها از روی قطب‌ها از برس سیمی استفاده کنید.</p>	<p>۱- قبل از شستن کامل باتری، قطب‌های آن را از نظر سولفات‌ها بودن بررسی کنید. سولفات‌ها شدن قطب‌ها ضمن ایجاد مقاومت در مقابل عبور جریان، باعث خوردگی قطب‌ها و سر باتری می‌شود.</p>
		
<p>۶- در صورتی که سر باتری‌ها خراب یا فرسوده شده‌اند آنها را تعویض کنید.</p>	<p>۵- جهت جلوگیری از سولفات‌شدن روی قطب‌ها گریس بمالید.</p>	<p>۴- باتری را خشک کنید.</p>

شکل ۹-۴- تمیز کردن باتری



شکل ۱۰-۴- بازدید سطح آب اسید باتری

• **بازدید سطح آب اسید باتری:** در باتری‌های خشک نیازی به بازدید سطح آب اسید نیست. همچنین امکان این کار میسر نمی‌باشد. در باتری‌های تر، سطح آب اسید باید حدوداً ۱ سانتیمتر بالاتر از سطح صفحات باشد. در بعضی باتری‌ها که جعبه پلاستیکی شفاف دارند سطح آب اسید باید بین دو علامت Min و Max که روی جعبه باتری مشخص شده است، قرار داشته باشد.

اگر سطح آب اسید کم بود فقط باید آب مقطر به باتری اضافه کرد تا سطح آن به مقدار مطلوب برسد. ولی در صورتی که آب اسید به علت واژگون شدن باتری خالی شده باشد، باید آب اسید به باتری اضافه کنید.

نکته



فعالیت



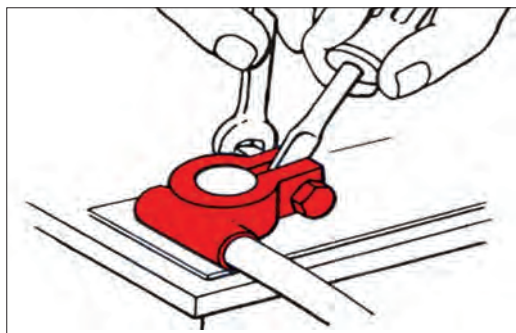
سرویس باتری

تجهیزات مورد نیاز: باتری تراکتور، جوش شیرین، برس سیمی، گریس، آب مقطر، آب اسید  
شرح فعالیت: باتری را شست‌وشو کرده و سطح آب اسید آن را کنترل کنید.



- اسید باتری خورنده است، مراقب باشید روی بدن و لباستان ریخته نشود.
- در صورت ریختن آب اسید به چشم با آب فراوان شسته و به پزشک مراجعه کنید.

• پیاده کردن و نصب باتری تراکتور: در صورتی که ولتاژ باتری از حد معینی پایین تر آید، باید با پیاده کردن باتری و اتصال آن به دستگاه شارژ نسبت به شارژ آن اقدام کنید. همچنین پس از اتمام طول عمر باتری باید تعویض شود.



شکل ۱۱-۴- آزاد کردن قطب باتری

- ۱- صفحه پوششی جعبه باتری را بردارید.
- ۲- کابل‌های باتری را آزاد کنید. ابتدا قطب منفی و سپس قطب مثبت آزاد شوند.
- ۳- باتری را خارج کنید.
- ۴- برای نصب باتری مراحل فوق را به طور عکس اجرا کنید. دقت کنید در مرحله بستن سر باتری‌ها، ابتدا کابل مثبت را وصل کنید.

تراکتورهای سنگین و نیمه‌سنگین برای استارت زدن به آمپر بالاتری نیاز دارند. لذا در این تراکتورها دو باتری تعبیه شده است.

هنگام پیاده کردن باتری در تراکتورهای مجهز به دو باتری ابتدا باید کابل منفی هر دو باتری جدا شود.



در صورتی که ترتیب باز کردن و بستن قطب‌ها رعایت نشود چه اتفاقی ممکن است بیفتد؟



پیاده کردن باتری





تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF399، آچار، پیچ گوشتی  
شرح فعالیت: باتری‌های تراکتور MF399 را پیاده و مجدداً نصب کنید.

اتصال قطب مثبت باتری به بدنه تراکتور هنگام باز کردن قطب‌ها، می‌تواند منجر به خرابی باتری شود.



## چراغ‌های تراکتور:

نور کافی برای رانندگی خصوصاً در شب مورد نیاز است. به همین منظور چراغ‌های مختلفی در تراکتور تعبیه شده است. با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

			
شکل ۴-۱۳	شکل ۴-۱۲		
جدول ۴-۲- چراغ‌های تراکتور			
کاربرد	نام	کاربرد	نام
	چراغ‌های راهنما		چراغ‌های جلو
تراکتور را روشن نگه داشتن	چراغ ترمز	مشخص بودن تراکتور از عقب هنگام حرکت	چراغ خطر
روشن کردن پشت تراکتور در حین کار شبانه	چراغ کار	شبانه	چراغ عقب

به منظور دوری از خطر همیشه باید چراغ‌های تراکتور سالم و تنظیم باشند.

### • تعویض لامپ چراغ‌های بزرگ:

در صورت روشن نشدن چراغ‌های بزرگ ابتدا فیوز آن را بررسی کنید. در صورت سالم بودن فیوز احتمالاً لامپ آن نیاز به تعویض دارد. برای این منظور ابتدا لامپ نو را با مشخصات نوشته شده در دفترچه راهنما تهیه کرده و سپس آن را به ترتیب زیر تعویض کنید.



شکل ۴-۱۴- تعویض لامپ چراغ جلو

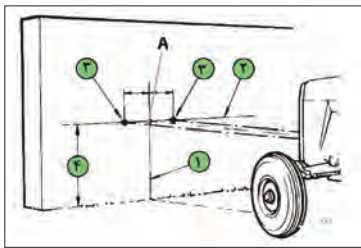
۱- کلید چراغ‌ها را در حالت خاموش قرار دهید.

۲- شبکه جلو یا بغل تراکتور را باز کنید.

۳- سیم‌های برق چراغ را باز کرده، لاستیک محافظ را درآورید. خار فنری را آزاد کرده و لامپ سوخته را بیرون آورید. لامپ نو را جا زده و مراحل فوق را به طور عکس اجرا کنید.

### • تنظیم نور چراغ‌های بزرگ:

در صورت تنظیم نبودن نور چراغ‌های بزرگ نه تنها نور کافی برای دید راننده موجود نخواهد بود، بلکه ممکن است دید راننده وسایل نقلیه‌ای که از مقابل به طرف تراکتور می‌آیند نیز دچار مشکل شود و نهایتاً منجر به ایجاد خطر گردد.



شکل ۱۵-۴- روش تنظیم چراغ بزرگ تراکتور



شکل ۱۶-۴- پیچ های تنظیم چراغ

- ۱- تراکتور را در فاصله ۲ متری مقابل دیوار قرار دهید.
- ۲- روی دیوار محل تلاقی خط وسط کاپوت را علامت بگذارید.(A)
- ۳- خط عمودی (۱) را از آن محل رسم کنید.
- ۴- خط افقی (۲) را به اندازه ارتفاع چراغ های بزرگ (۴) رسم کنید.
- ۵- دو نقطه (۳) را روی خط افقی در طرفین خط عمود (۱) به اندازه فاصله چراغ ها مشخص کنید.
- ۶- به وسیله پیچ های تنظیم، وسط نور چراغ ها را به گونه ای تنظیم کنید که روی نقاط مشخص شده بیفتند.

نور هر چراغ به طور تکی و با کور کردن چراغ دیگر تنظیم می گردد.

توجه



تعویض لامپ چراغ جلوی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵، پیچ گوشتی دوسو و چهارسو  
شرح فعالیت: لامپ چراغ جلوی تراکتور را تعویض نموده و نور چراغ را تنظیم کنید.

فعالیت



قبل از انجام هر کاری روی سیستم برق رسانی کابل منفی باتری را آزاد کنید.

ایمنی



نمبره	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمبره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف
۳	شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیزکننده، مواد روان ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	انجام سرویس های سیستم برق رسانی	۲
۲	شست و شوی باتری و تنظیم نور چراغ	قابل قبول			
۱	عدم توانایی در شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها	غیر قابل قبول			

ارزیابی عملکرد





## سرویس سیستم انتقال توان

موتور در تراکتور توان تولید می‌کند. قسمتی از این توان به انرژی الکتریکی و توان هیدرولیکی تبدیل می‌شود و قسمت اعظم توان تولید شده به صورت مکانیکی به محور توان دهی و چرخ‌های محرک منتقل می‌شود. مجموعه دستگاه‌ها و قطعاتی که قدرت موتور را به چرخ‌های محرک منتقل می‌کند، سیستم انتقال توان نامیده می‌شود.



نمودار ۴-۲- وظایف سیستم انتقال توان



شکل ۴-۱۷- سیستم انتقال توان

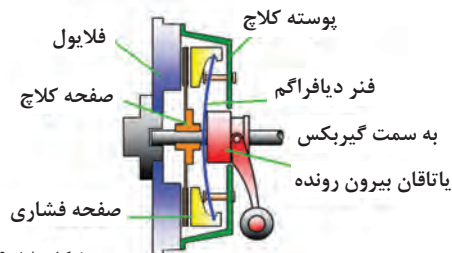
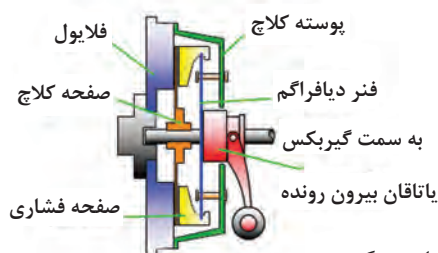
### اجزای سیستم انتقال قدرت

#### • کلاچ:

امکان قطع و وصل توان بین موتور و جعبه دنده را به دلخواه راننده میسر می‌کند. ممکن است تراکتور کلاچ‌های متعددی داشته باشد ولی کلاچ بین موتور و جعبه‌دنده، کلاچ اصلی نامیده می‌شود. با فشار پا روی پدال، کلاچ عمل کرده و انتقال توان به جعبه دنده قطع می‌شود و با رها کردن پدال کلاچ، مجدداً توان موتور به جعبه دنده منتقل می‌گردد.

(ب) آزاد بودن پدال کلاچ (انتقال توان انجام می‌گیرد)

(الف) فشردن پدال کلاچ (انتقال توان قطع می‌شود)



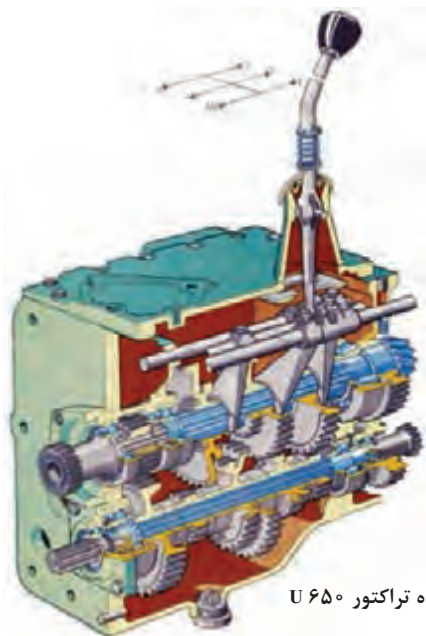
شکل ۴-۱۸- کلاچ در حالت آزاد و درگیر



چه تفاوتی بین دو تصویر فوق که حالت‌های مختلف کلاچ را نشان می‌دهد وجود دارد؟

### • جعبه دنده

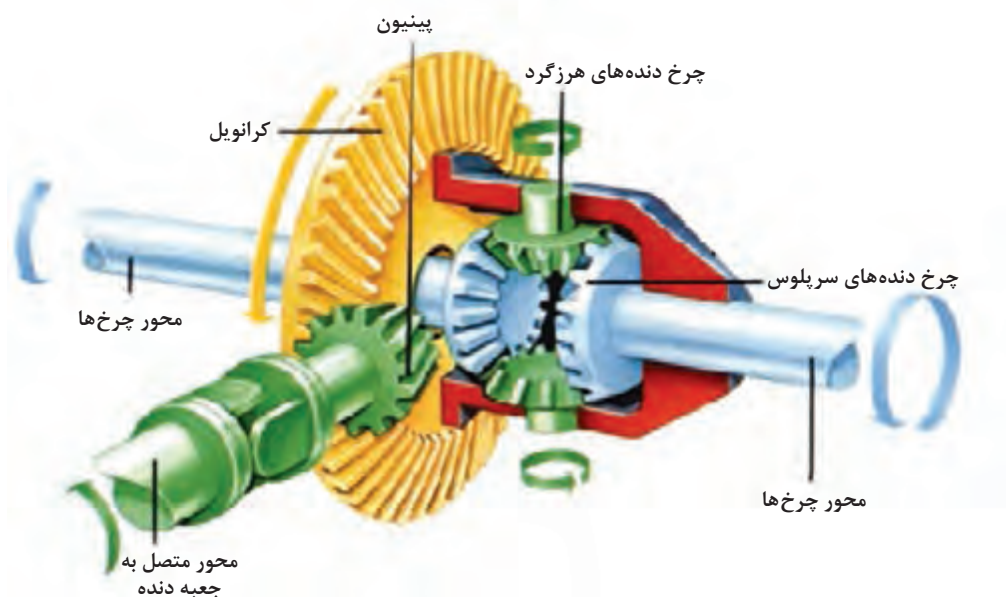
دستگاهی است که تغییر سرعت یا گشتاور را متناسب با شرایط کار برای راننده میسر می‌کند. علاوه بر این می‌توان از جعبه‌دنده برای تغییر جهت حرکت و یا قطع انتقال توان برای زمان طولانی (حالت خلاص) استفاده کرد. این دستگاه مجموعه‌ای از دنده‌های مختلف است که به ترتیب در کنار هم قرار می‌گیرند. جعبه‌دنده‌ها در سه نوع کلی مکانیکی، نیمه هیدرولیکی و هیدرولیکی وجود دارند که اغلب تراکتورها دارای جعبه‌دنده مکانیکی هستند. تراکتورها معمولاً دارای دو جعبه‌دنده اصلی و کمک می‌باشند. جعبه دنده اصلی به همراه کاهش سرعت، گشتاور موتور را افزایش می‌دهد، حال اگر لازم باشد تا گشتاور موتور بیش از این اضافه شود از جعبه دنده کمک استفاده می‌شود.



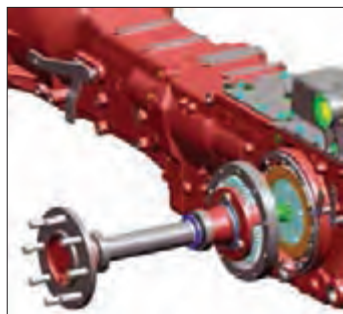
شکل ۱۹-۴- جعبه دنده تراکتور U ۶۵۰

### • دیفرانسیل

دیفرانسیل دستگاهی است که شامل مجموعه‌ای از چرخ دنده‌های مخروطی در یک پوسته فلزی است و توان موتور را از جعبه دنده گرفته، بر روی چرخ‌ها تقسیم می‌کند. دیفرانسیل مسیر انتقال نیرو را به اندازه ۹۰ درجه تغییر داده و گشتاور انتقالی به چرخ‌ها را افزایش می‌دهد. علاوه بر این دیفرانسیل امکان دور زدن را برای تراکتور فراهم می‌آورد.



شکل ۲۰-۴- اجزای دیفرانسیل



شکل ۲۱-۴- کاهنده نهایی

### • کاهنده نهایی

کاهنده نهایی آخرین مرحله تغییرات در مسیر انتقال توان موتور به چرخ‌ها را انجام و در حدود ۳ تا ۵ مرتبه افزایش گشتاور و کاهش دور را سبب می‌شود.

چرا تراکتورها بر خلاف اتومبیل‌ها مجهز به کاهنده نهایی هستند؟

بحث کلاسی



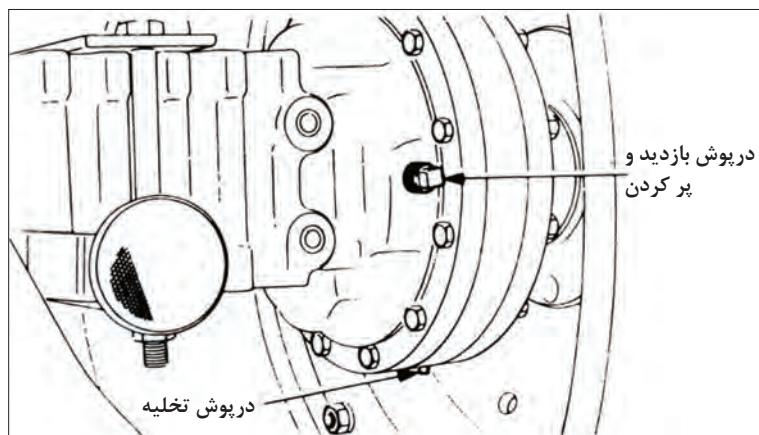
### سرویس سیستم انتقال توان

#### √ بازدید سطح روغن جعبه دنده

در تراکتورها معمولاً محفظه جعبه دنده، دیفرانسیل و کاهنده نهایی به هم مرتبط هستند و این محفظه، مخزن روغن هیدرولیک تراکتور است. در صورتی که این محفظه، مخزن روغن هیدرولیک نباشد برای روغن کاری از روغن‌های ۹۰ یا ۱۴۰ طبق طبقه‌بندی SAE استفاده می‌کنند. بررسی سطح روغن محفظه هیدرولیک در سرویس‌های سیستم هیدرولیک توضیح داده خواهد شد.

#### √ بازدید روغن توپی محور عقب

در اغلب تراکتورها محفظه یا پوسته دیفرانسیل با جعبه دنده ارتباط دارد به همین دلیل روغن آن با روغن جعبه دنده هم زمان بازدید و تعویض می‌شود. ولی روغن توپی‌ها و محور چرخ‌ها مطابق دفترچه راهنما (کتاب راهنما) به صورت جداگانه بازدید و تعویض می‌گردند.



مقدار روغن موجود در داخل توپی محور عقب باید تا سطح دریچه پر کردن باشد.

شکل ۲۲-۴- دریچه پر کردن روغن توپی محور عقب تراکتور فرگوسن

برای تعویض روغن توپی عقب به ترتیب زیر عمل کنید:

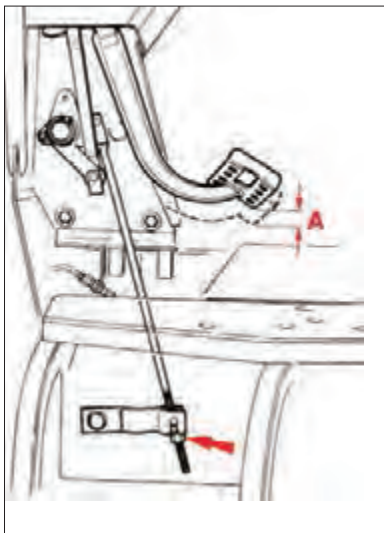
### مراحل کار:

- ۱ ظرف مناسبی زیر محل تخلیه روغن توپی محور عقب قرار دهید.
- ۲ درپوش تخلیه و درپوش ریختن روغن را باز کنید. (شکل ۲۳-۴)
- ۳ وقتی روغن کاملاً خالی شد درپوش تخلیه را محکم ببندید.
- ۴ روغن تازه مخصوص توپی محور را تا سطح درپوش بازدید ریخته سپس آن را ببندید.
- ۵ مراحل بالا را برای توپی سمت دیگر انجام دهید.
- ۶ مراحل انجام کار را مستند کنید.

### بازدید تنظیم بودن پدال کلاچ (هر ۱۰۰ ساعت)

در صورتی که پدال کلاچ تنظیم نباشد در زمان تعویض دنده، کلاچ به موقع انتقال توان از موتور به جعبه دنده را قطع و وصل نمی کند و دنده خوب جا نمی رود. برای تنظیم پدال کلاچ تراکتور فرگوسن ۳۹۹ به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱ مقدار آزادی حرکت پدال کلاچ (A) را اندازه گیری کنید. این فاصله باید بین ۲۰ تا ۲۵ میلیمتر باشد.
- ۲ برای تنظیم حد آزادی پدال کلاچ، پیچ انتهایی میله کلاچ را به چپ و یا به راست بپیچانید تا فاصله آزاد پدال در حد مجاز تنظیم شود.
- ۳ پدال کلاچ را کاملاً تا ته فشار دهید و مدت زمانی نگهدارید و رها کنید.
- ۴ فاصله آزاد پدال را مجدداً امتحان کنید و در صورت نیاز تنظیم نمایید.
- ۵ نتیجه کار را مستند کنید.



شکل ۲۳-۴ - تنظیم پدال کلاچ

### فعالیت



### تعویض روغن توپی عقب تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF ۲۸۵، لباس کار، دستکش، آچار مناسب، ظرف مناسب برای تخلیه روغن، کیف، روغن نو  
شرح فعالیت: روغن توپی عقب تراکتور را تعویض و میزان آن را تنظیم کنید.

### ایمنی



قبل از انجام هر کاری روی تراکتور از خاموش بودن آن و کشیده بودن ترمز دستی مطمئن شوید.

### نکته زیست محیطی



روغن تعویض شده را در ظرف های مخصوص انبار کرده و به مراکز بازیافت تحویل دهید.

### تنظیم پدال کلاچ

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF ۳۹۹، لباس کار، دستکش، کولیس، آچار مناسب  
شرح فعالیت: پدال کلاچ تراکتور MF ۳۹۹ را تنظیم کنید.

فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



قبل از انجام هر کاری روی تراکتور از خاموش بودن آن و کشیده بودن ترمز دستی مطمئن شوید.

ارزیابی  
عملکرد



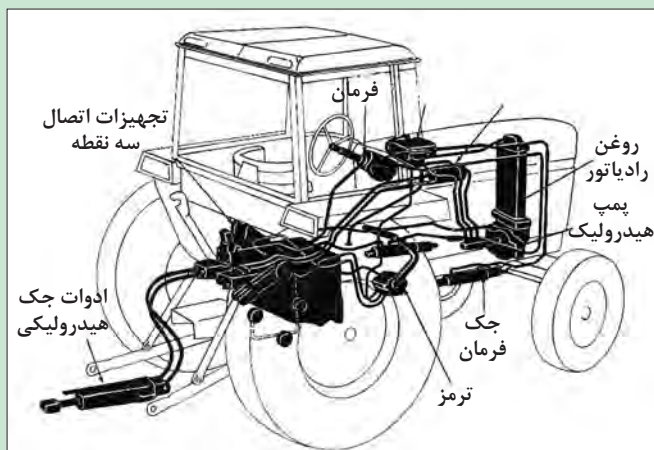
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	انجام سرویس‌های سیستم انتقال توان	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان‌ساز، گریس، پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتراز حد انتظار	تعووض روغن کاهنده نهایی، بازدید روغن کاهنده نهایی، تنظیم پدال کلاچ مطابق دستورالعمل‌ها	۳
			قابل قبول	تعووض و بازدید روغن و تنظیم کلاچ بدون توجه به دستورالعمل	۲
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در شست‌وشوی باتری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل‌ها	۱

## سرویس سیستم هیدرولیک

پرسش



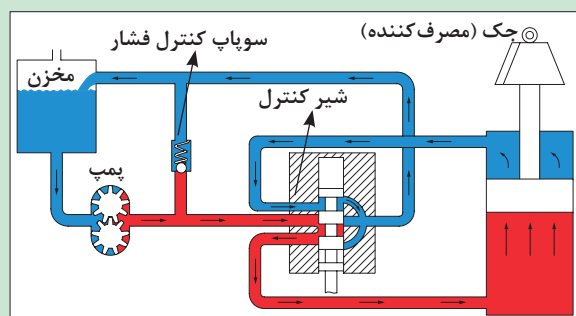
کدام قسمت‌های تراکتور از سیستم هیدرولیک بهره می‌گیرند؟



شکل ۲۴-۴- سیستم هیدرولیک تراکتور

به موادی مانند آب و هوا که روان هستند و قابلیت جاری شدن دارند، سیال گفته می‌شود. سیالات ممکن است تراکم‌پذیر (مانند هوا) یا تراکم‌ناپذیر (مانند آب) باشند. از سیالات برای تبدیل و انتقال انرژی و نیرو در سیستم‌های هیدرولیکی یا نیوماتیکی (بادی) استفاده می‌شود. سیستمی را که در آن انتقال و تبدیل انرژی با سیالات تراکم‌ناپذیر (مانند روغن‌های هیدرولیک) انجام می‌شود، سیستم هیدرولیکی می‌گویند.





شکل ۲۵-۴- اجزای سیستم هیدرولیک

- مسیر روغن در یک سیستم هیدرولیک نشان داده شده است.
- با استفاده از کدام قانون فیزیک می توان انتقال نیرو به وسیله سیستم هیدرولیک را توجیه کرد؟

### سرویس سیستم هیدرولیک

سیستم هیدرولیک تراکتورها از اجزای مختلفی تشکیل شده است که باید در دوره‌های مشخص مورد بازرسی و سرویس قرار گیرند. مهم‌ترین سرویس‌های سیستم هیدرولیک عبارت‌اند از: بازدید روغن هیدرولیک، تعویض صافی و روغن هیدرولیک

### • بازدید روغن هیدرولیک:

روغن جعبه دنده و هیدرولیک در اکثر تراکتورها در یک مخزن هستند و با انجام این بازدید روغن هر دو سیستم بررسی شده است. شاخص روغن جعبه دنده مطابق شکل در شرایطی که تراکتور روی سطح مسطح قرار دارد باید بین دو علامت Max و Min باشد.



شکل ۲۷-۴- گیج روغن هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۳۹۹



شکل ۲۶-۴- گیج روغن هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۲۸۵

برای بازدید روغن هیدرولیک به ترتیب زیر عمل کنید:

۱- گیج را خارج کنید.	۲- گیج را تمیز کنید.	۳- گیج را مجدداً جا بزنید.	۴- گیج را خارج نموده و سطح روغن را مشاهده کنید.

شکل ۲۸-۴- بازدید روغن هیدرولیک تراکتور MF ۳۹۹



گزینه صحیح را انتخاب کنید.

پرسش



هنگام تعویض روغن باید:

گزینه صحیح را انتخاب کنید.




- موقعیت قرارگیری تراکتور  سطح شیبدار  سطح افقی
- بازوهای هیدرولیک  بالا  پایین
- و موتور تراکتور  روشن  خاموش
- باشد.

توجه



هنگام بازدید روغن در بعضی از تراکتورها مانند JD 3140، موتور باید به مدت سه دقیقه در دور آرام کار کرده باشد.

• تعویض روغن هیدرولیک:

		
۳- درپوش ورودی روغن را باز کرده، روغن تازه را به مقدار توصیه شده در دفترچه راهنما در محفظه جعبه دنده بریزید.	۲- درپوش های تخلیه روغن را باز کنید و پس از تخلیه کامل روغن آن را ببندید.	۱- ظرف مناسبی زیر محل تخلیه روغن قرار دهید.

شکل ۲۹-۴- تعویض روغن هیدرولیک تراکتور MF 285

باز بودن درپوش ورودی در هنگام تخلیه روغن چه تأثیری خواهد داشت؟

گفت و گو کنید

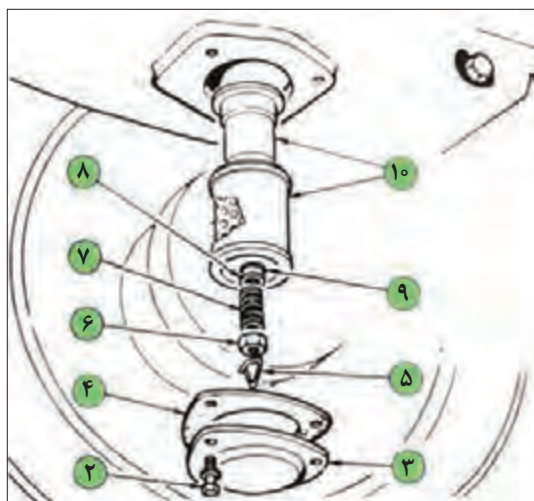


• تعویض فیلتر هیدرولیک:



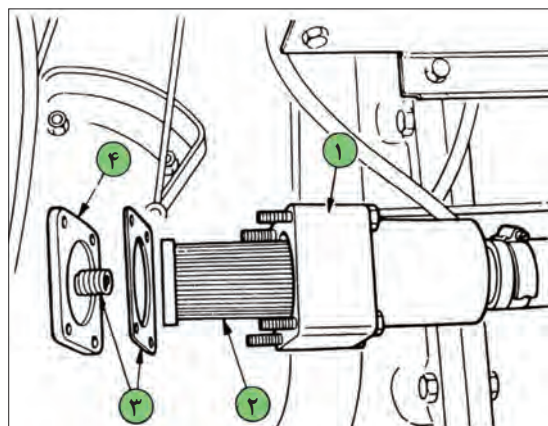
شکل ۳۰-۴- درپوش تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور MF 285

- ۱- با باز کردن درپوش های تخلیه، روغن جعبه دنده را در ظرف های مناسبی خالی کنید.
- ۲- سه عدد پیچ (۲) را باز کرده و صفحه پوششی (۳) را بیرون بیاورید. (شکل ۳۱-۴)
- ۳- گیره (۵)، مهره (۶)، فنر (۷)، واشر (۸) و اورینگ (۹) را باز کنید.
- ۴- صافی و پوشش آن را (۱۰) را بیرون بیاورید.
- ۵- صافی را در پارافین کاملاً بشویید.



شکل ۳۱-۴- تعویض فیلتر هیدرولیک

- ۶- دقت کنید که اورینگ پمپ در محل خود نشسته باشد، سپس صافی و پوشش آن را ببندید.
- ۷- اورینگ (۹)، واشر (۸)، فنر (۷)، مهره (۶) و گیره (۵) را ببندید.
- ۸- با استفاده از واشر جدید (۴)، صفحه پوششی (۳) را به وسیله سه پیچ و واشرهای مربوطه ببندید.
- ۹- دو عدد درپوش های تخلیه روغن جعبه دنده را ببندید.
- ۱۰- جعبه دنده را با روغن مورد تأیید پر کنید.



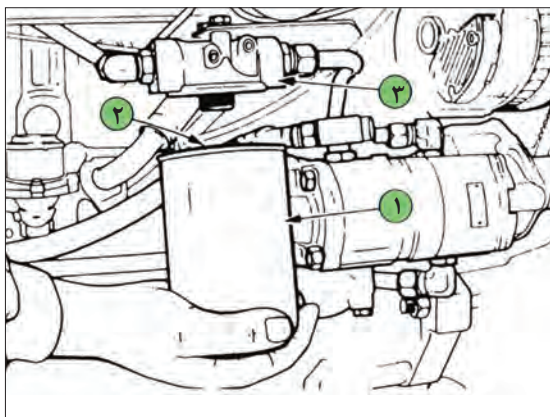
شکل ۳۲-۴- سرویس صافی سیمی پمپ کمکی

• سرویس صافی سیمی پمپ کمکی:

- سیستم هیدرولیک برخی تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹ مجهز به پمپ کمکی هستند. این پمپ نیروی هیدرولیک مورد نیاز برای قطعات سیستم فرمان هیدرولیک را تأمین می‌کند. پمپ کمکی در مدار سیستم هیدرولیک اصلی قرار دارد، از این رو روغن هیدرولیک آن از مخزن روغن هیدرولیک تأمین می‌شود. برای سرویس صافی سیمی پمپ کمکی به صورت زیر عمل کنید:

- ۱- به منظور جلوگیری از ریزش روغن هنگام سرویس صافی سیمی، مقدار تقریباً ۱۰ لیتر روغن از جعبه دنده در ظرف مناسبی خالی کنید.
- ۲- پیچ‌های نگهدارنده صفحه پوششی بدنه صافی را باز کنید (۱).
- ۳- صافی سیمی (۲) را بیرون بکشید.
- ۴- صافی را در پارافین به طور کامل بشوید.
- ۵- صافی را در محل خود قرار دهید.
- ۶- دقت کنید واشر (۳) سالم باشد و در صورت لزوم آن را عوض کنید.
- ۷- صفحه پوششی را با پیچ‌های مربوطه به آن در محل خود محکم کنید.
- ۸- دو عدد درپوش باز شده را در محل خود ببندید.
- ۹- روغن داخل ظرف را در جعبه دنده ریخته و سطح روغن را به مقدار لازم برسانید.

### • تعویض صافی روغن پمپ کمکی:



شکل ۳۳-۴- تعویض صافی روغن پمپ کمکی

- ۱- بدنه فیلتر (۱) را باز کنید.
- ۲- چند قطره روغن تمیز به واشر (۲) صافی جدید بمالید.
- ۳- صافی جدید را در محل خود بیچانید تا واشر آببندی کننده به سر نشیمن صافی (۳) وصل شود. سپس با فشار دست و به اندازه نیم دور صافی را محکم کنید.
- ۴- تراکتور را روشن کرده و نشتی روغن را بررسی کنید.
- ۵- سطح روغن را بررسی کرده و در صورت نیاز روغن اضافه کنید.

### تعویض روغن هیدرولیک

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، آچار مناسب، ظرف مناسب برای تخلیه روغن، قیف، روغن نو، فیلتر نو  
شرح فعالیت: روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵ را همراه با فیلتر اصلی تعویض کنید.

فعالیت  
کارگاهی



قبل از انجام هر کاری روی تراکتور از خاموش بودن آن و کشیده بودن ترمز دستی مطمئن شوید.

ایمنی



- فیلتر کهنه را در ظرف نگهداری مواد بازیافتی قرار دهید.
- روغن تعویض شده را جمع آوری و به مراکز بازیافت تحویل دهید.

نکته زیست  
محیطی



### تعویض صافی‌های پمپ کمکی

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، آچار مناسب، ظرف مناسب برای تخلیه و نگهداری روغن، قیف، پارافین  
شرح فعالیت: صافی‌های کمکی تراکتور فرگوسن ۳۹۹ را سرویس کنید.

فعالیت  
کارگاهی



قبل از انجام هر کاری روی تراکتور از خاموش بودن آن و کشیده بودن ترمز دستی مطمئن شوید.

ایمنی





- فیلتر کهنه را در ظرف نگهداری مواد بازیافتی قرار دهید.
- روغن تعویض شده را جمع آوری و به مراکز بازیافت تحویل دهید.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۴	انجام سرویس های سیستم هیدرولیک	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تعویض روغن هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک مطابق دستورالعمل ها.	۳
			قابل قبول	تعویض روغن هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک بدون توجه به دستورالعمل ها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها.	۱

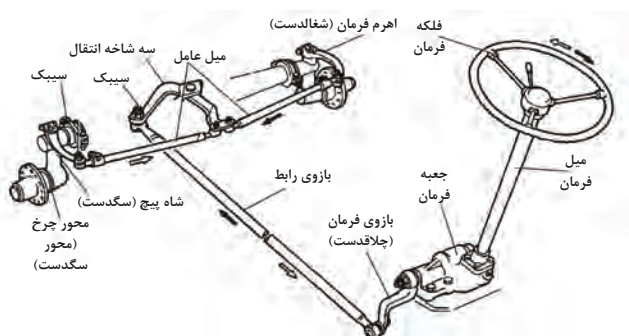
## سرویس سیستم های فرمان و ترمز تراکتور

در صورتی که فرمان یا ترمزها به درستی کار نکنند چه اتفاقی می افتد؟



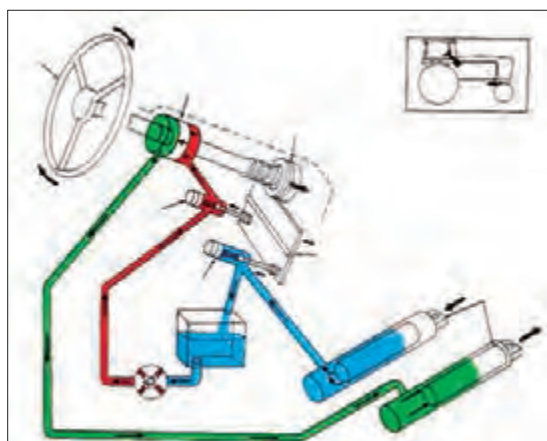
### سیستم فرمان:

راننده از سیستم فرمان برای هدایت تراکتور در مسیر مستقیم، گردش به چپ و راست و دور زدن استفاده می کند. این کار با گرداندن چرخ های هادی که در اکثر تراکتورها در جلو قرار دارند انجام می گیرد. فلکه فرمان به وسیله سیستم فرمان با چرخ های هادی ارتباط دارد و راننده به وسیله آن تراکتور را در جهت دلخواه هدایت می کند. سیستم فرمان در انواع مکانیکی، نیمه هیدرولیکی (فرگوسن ۲۸۵) و تمام هیدرولیک (فرگوسن ۳۹۹) موجود است. اجزای فرمان مکانیکی در شکل ۴-۳۴ نشان داده شده است.

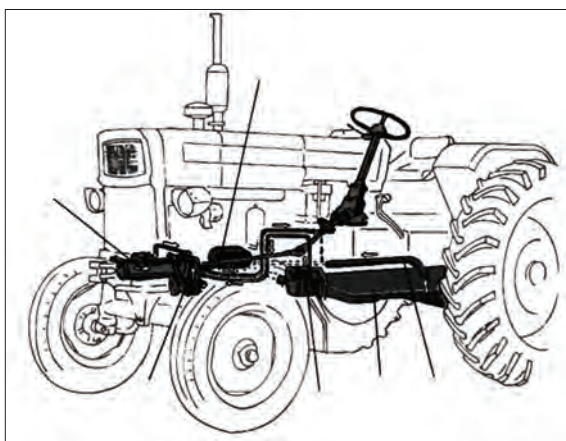


شکل ۴-۳۴- اجزای فرمان مکانیکی

در سیستم نیمه هیدرولیک، سیستم هیدرولیک نیروی دست راننده را برای چرخاندن فلکه فرمان تقویت می‌کند تا تراکتور آسانتر هدایت شود. در سیستم فرمان هیدرولیک اتصالات و قطعات مکانیکی وجود نداشته و ارتباط فلکه فرمان با چرخ‌های هادی از طریق سیستم هیدرولیک انجام می‌شود.



ب - سیستم فرمان تمام هیدرولیک



الف - سیستم فرمان نیمه هیدرولیک

شکل ۳۵-۴- فرمان‌های هیدرولیک و نیمه هیدرولیک

در برخی تراکتورهای مجهز به سیستم فرمان تمام هیدرولیک، فرمان‌گیری به روش کمرشکن صورت می‌گیرد. در این تراکتورها به وسیله جک‌های هیدرولیک، جلوی تراکتور نسبت به عقب آن تغییر موقعیت می‌دهد.

تراکتورهای موجود در هنرستان مجهز به کدام سیستم فرمان می‌باشند؟

بررسی کنید



تراکتورهای فوق مدرن دارای قابلیت هدایت خودکار می‌باشند. در این تراکتورها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های هوایی، حس‌گرها و پردازش‌کننده‌های تصویر، کنترل فرمان به صورت خودکار انجام می‌گیرد و نیاز به راننده ندارد.

درباره روش‌های هدایت خودکار تراکتور تحقیق نموده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق

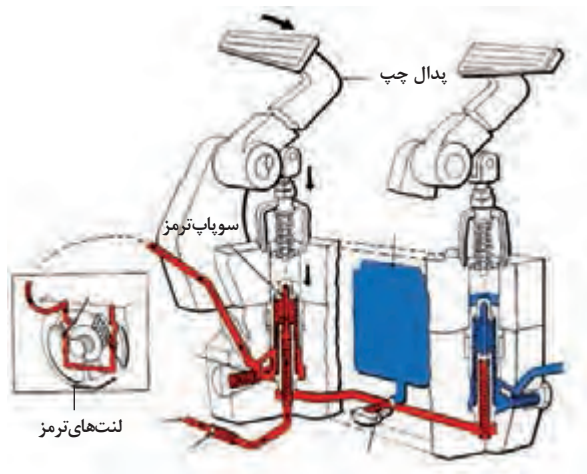


### سیستم ترمز:

ترمز وسایل نقلیه دارای انواع مختلفی است که سه نوع روغنی، بادی و مکانیکی متداول‌تر می‌باشند. سیستم مکانیکی معمولاً در ترمز دستی به کار برده می‌شود که در زمان پارک وسیله نقلیه فعال می‌گردد. در ترمز روغنی که در وسایل نقلیه سبک و نیمه سنگین کاربرد دارد نیروی لازم برای انجام ترمز توسط پای راننده و از طریق یک سیستم هیدرولیک (روغن) به لنت‌های ترمز و چرخ‌ها اعمال می‌گردد.



خودروها دارای یک پدال ترمز هستند و بدین ترتیب ترمز کردن چرخ‌ها به طور همزمان انجام می‌شود، در صورتی که تراکتورها دارای دو پدال ترمز می‌باشند که هر کدام یک چرخ عقب تراکتور را کنترل می‌کند. البته می‌توان دو پدال را به هم قفل نمود تا ترمز به طور همزمان روی چرخ‌های عقب اعمال شود.



شکل ۳۶-۴- اجزای ترمز تراکتور

## پدال‌های ترمز مجزا در تراکتور چه کاربردی دارند؟

تحقیق

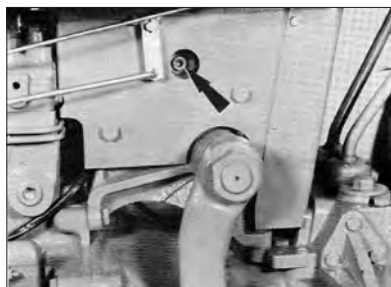


### سرویس سیستم‌های فرمان و ترمز تراکتور

برای کاربرد درست و هدایت آسان تراکتور باید مجموعه فرمان و ترمز به شکل درست و به موقع، بازدید و سرویس‌ها و تنظیم‌های لازم انجام شود.

### ۱ بازدید سطح روغن جعبه فرمان

فرمان‌های مکانیکی و نیمه هیدرولیکی دارای جعبه فرمان هستند. جعبه فرمان بعد از فلکه فرمان و زیر آن قرار دارد. جعبه فرمان ضمن افزایش نیروی دست راننده باعث کاهش حرکت دورانی دست می‌گردد. برای بازدید روغن فرمان به ترتیب زیر عمل کنید:



شکل ۳۷-۴- بازدید سطح روغن جعبه فرمان تراکتور ۲۸۵

- ۱- از طریق باز کردن پیچ روی جعبه فرمان، سطح روغن را بازدید کنید. (شکل ۳۷-۴)
- ۲- سطح روغن باید حدود ۱ سانتیمتر پایین‌تر از محل ریختن روغن باشد.
- ۳- در صورت نیاز روغن هیدرولیک اضافه کنید.



### ✓ سرویس پمپ فرمان

در سیستم‌های فرمان نیمه‌هیدرولیک و هیدرولیک از پمپ فرمان استفاده شده است. در برخی تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹، کلیه سیستم هیدرولیک فرمان در مدار سیستم هیدرولیک اصلی تراکتور قرار دارد به همین دلیل بازندها و سرویس‌های آن در زمان سرویس سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می‌شود. اما در برخی دیگر مانند فرگوسن ۲۸۵ روغن پمپ فرمان از روغن سیستم هیدرولیک مجزا است. در این تراکتورها روغن پمپ فرمان و فیلتر روغن باید بازدید و در صورت نیاز تعویض شوند.

### ✓ کنترل و تعویض روغن پمپ فرمان

روغن پمپ فرمان باید از لحاظ کمیت و کیفیت کنترل شود. برای بازدید سطح روغن فرمان باید:



شکل ۳۸-۴- محل بازدید روغن پمپ فرمان تراکتور فرگوسن ۲۸۵

- ۱- تراکتور را در محل مسطح پارک کنید.
- ۲- سطح خارجی پوسته مخزن روغن را تمیز کنید.
- ۳- پیچ اندازه‌گیری روی پوسته را باز کنید.
- ۴- سطح و کیفیت روغن را بررسی کنید.
- ۵- در صورت کمبود به آن روغن اضافه کنید.
- ۶- علت کاهش روغن را بررسی کنید.

قبل از انجام بازدید روغن باید سطح خارجی پوسته پمپ تمیز شود.







### چرا پوسته مخزن روغن فرمان را قبل از شروع کار باید تمیز کرد؟



شکل ۳۹-۴- تمیز کردن پوسته روغن فرمان



برای تعویض روغن پمپ فرمان به روش زیر عمل می کنیم:

		
۳- مهره صافی پمپ را باز کنید تا صافی کهنه آزاد شود.	۲- مخزن روغن هیدرولیک را از پمپ فرمان آزاد کنید.	۱- ظرف مناسبی زیر پمپ فرمان قرار دهید.
		
۶- به مقدار کافی روغن هیدرولیک نو در مخزن روغن بریزید.	۵- مخزن روغن هیدرولیک را روی پمپ فرمان نصب کنید.	۴- صافی نو را جایگزین کنید.

شکل ۴۰- تعویض فیلتر فرمان تراکتور فرگوسن ۲۸۵

### سرویس سیستم فرمان

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، آچار مناسب، ظرف مناسب برای تخلیه و نگهداری روغن، قیف  
شرح فعالیت: روغن و فیلتر پمپ فرمان تراکتور MF ۲۸۵ را تعویض نموده و سطح آن را میزان کنید.

فعالیت  
کارگاهی



روغن‌های مستعمل را در ظرف‌های مخصوص جمع‌آوری نموده و به مراکز بازیافت تحویل دهید.

نکته زیست  
محیطی



### تنظیم زوایای چرخ جلو

تفسیر خود از تصاویر مقابل را بیان کنید.

گفت و گو  
کنید



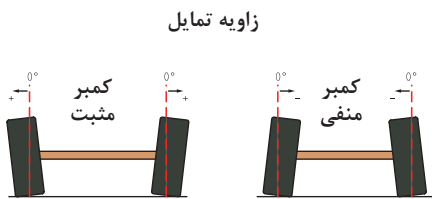
شکل ۴۱- تأثیر تنظیم نبودن زوایای چرخ جلو

برای جلوگیری از لاستیک‌سایی و هدایت آسان تراکتور، زوایای روی چرخ‌های هادی در نظر گرفته شده است.

### زوایای چرخ‌های جلو

#### ۱- زاویه تمایل (کمبر):

انحراف محور و چرخ‌های جلو نسبت به خط قائم از دید جلو را (زاویه تمایل) گویند.

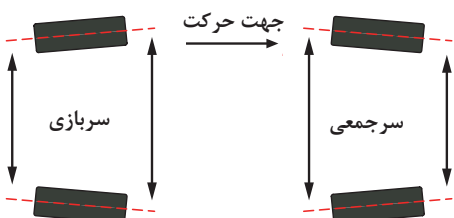


شکل ۴۲- زاویه تمایل

زاویه تمایل، فرمان دادن را راحت و بار وارد بر روی مهره چرخ جلو را کم می‌کند. در تراکتورها این زاویه معمولاً بین  $0^\circ$  تا  $+4^\circ$  درجه است.

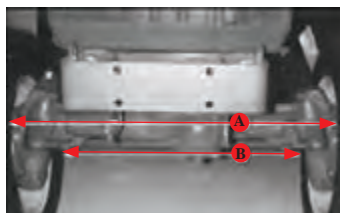
#### ۲- زاویه سرجمعی (تقارب):

اگر فاصله چرخ‌های جلو در قسمت عقب بیش از همین فاصله در قسمت جلو باشد، چرخ‌ها دارای زاویه سرجمعی هستند.



شکل ۴۳- زاویه سرجمعی

این زاویه باعث می‌شود چرخ‌های هادی در حال حرکت به حالت موازی درآیند تا لاستیک‌سایی کم و هدایت آسان باشد. مقدار سرجمعی در تراکتورهای دو چرخ محرک  $0^\circ$  تا  $8^\circ$  میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۴۴- اندازه‌گیری سرجمعی

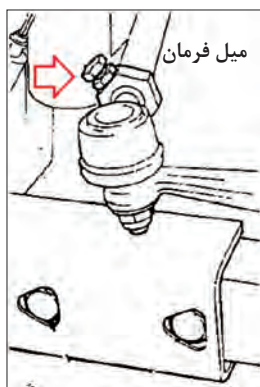
تراکتورهای چهار چرخ محرک دارای زاویه سرجمعی می‌باشند.

#### اندازه‌گیری زاویه سرجمعی چرخ‌های جلو:

دهانه چرخ‌های جلو، در قسمت جلو و عقب آن در ارتفاع مرکز چرخ و از لبه رینگ در حالی که فرمان در حالت کاملاً مستقیم (موازی با محور طولی تراکتور) قرار دارد، اندازه‌گیری می‌شود.

آیا میزان زاویه سرجمعی در تراکتورهای مختلف یکسان است؟

زاویه سرجمعی در تراکتورها قابل تنظیم است. برای تنظیم زاویه سرجمعی باید پیچ و مهره قفلی روی میل فرمان را شل نموده و سپس با پیچاندن لوله میل فرمان در جهت دلخواه، طول آن را کوتاه یا بلند کرد. (شکل ۴۵-۴)



شکل ۴۵- تنظیم سرجمعی

تنظیم سرجمعی به طور مساوی در دو طرف تراکتور باید انجام گیرد.



## تنظیم زاویه سرجمعی چرخ‌های جلوی تراکتور دو چرخ محرک ابزار و تجهیزات مورد نیاز: آچار رینگ، متر، تراکتور MF ۲۸۵ مراحل انجام کار:

- ۱- پیچ و مهره قفلی روی میله فرمان را شل کنید.
- ۲- با پیچاندن لوله یک سمت در جهت دلخواه، طول آن را کوتاه یا بلند کنید.
- ۳- تنظیم فوق به طور مساوی در طرف مقابل انجام گیرد.
- ۴- پیچ و مهره قفلی را سفت کنید.
- ۵- اندازه سرجمعی را مجدداً کنترل نموده و در صورت نیاز عملیات را تکرار کنید.



قبل از انجام هر گونه تعمیرات روی تراکتور از خاموش بودن آن و کشیده بودن ترمز دستی مطمئن شوید.

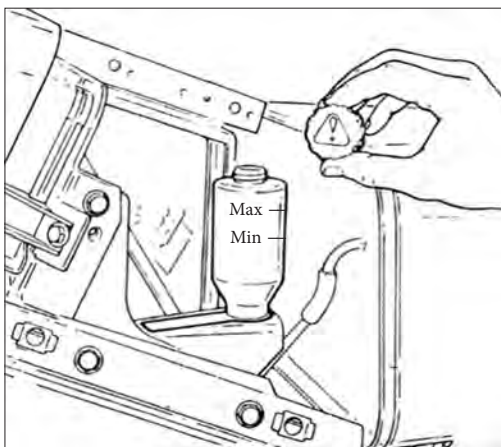
### بازدید روغن ترمز:

سیستم ترمز برخی تراکتورها مانند تراکتور فرگوسن ۳۹۹ روغنی می باشند. در این سیستم‌ها انتقال نیرو از پدال تا لنت ترمز به وسیله روغن ترمز صورت می گیرد.



در برخی تراکتورها مانند جان‌دیر ۳۱۴۰ سیستم ترمز هیدرولیکی است. در این تراکتورها از روغن هیدرولیک خود تراکتور برای انتقال قدرت از پدال تا لنت‌ها استفاده می شود.

برای بازدید روغن ترمز به صورت زیر باید عمل نمود:



- ۱- پوشش سمت راست داشبورد را بردارید.
- ۲- کنترل کنید که سطح روغن ترمز در مخزن آن روی علامت MAX باشد.
- ۳- در صورت نیاز روغن ترمز مناسب مطابق با دستورالعمل دفترچه راهنما به مخزن روغن اضافه کنید.
- ۴- پوشش داشبورد را ببندید.

شکل ۴۶-۴- بازدید روغن ترمز در تراکتور فرگوسن ۳۹۹



### بازدید روغن ترمز

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، روغن نو، تراکتور فرگوسن ۳۹۹  
شرح فعالیت: روغن ترمز تراکتور فرگوسن ۳۹۹ را کنترل کنید.

- روغن ترمز را در ظرف مخصوص خود نگهداری کنید و درب آن را محکم ببندید.
- روغن ترمز را دور از دسترس کودکان قرار دهید.
- هیچ گاه روغن ترمز را با سایر روغن‌ها و مایعات مخلوط نکنید.
- از تماس روغن ترمز با چشم و پوست بدن خودداری نمایید. در مواقع اتفاقی تماس روغن ترمز با چشم، بلافاصله آن را با آب زیاد شسته و به پزشک مراجعه کنید.

### تنظیم ترمز پایی و دستی

در صورت تنظیم نبودن پدال‌های ترمز یا اهرم ترمز دستی، سیستم ترمز به موقع و درست عمل نمی‌کند که این امر موجب بروز خسارت جانی و مالی خواهد شد. تنظیم ترمزها باید هر ۲۵۰ ساعت کار کنترل شود. برای تنظیم ترمز در تراکتور فرگوسن ۳۹۹ به ترتیب زیر عمل کنید:

۱- برای جلوگیری از حرکت تراکتور، جلو و عقب چرخ‌ها تکه‌های چوب یا سنگ قرار دهید.

۲- ترمز دستی را خلاص کنید.

۳- گیره پدال ترمزها را باز کنید.

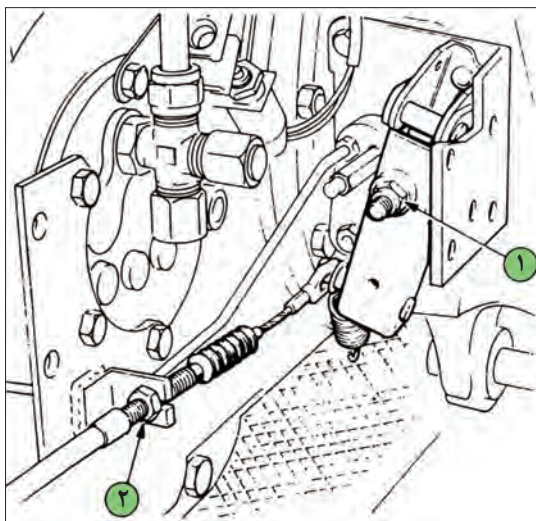
۴- اگر نیاز به تنظیم ترمزها باشد مهره ۱ تنظیم کننده در سمت چپ محور عقب را برای کاهش حرکت اهرم تحریک کننده در جهت عقربه‌های ساعت و برای افزایش حرکت اهرم تحریک کننده در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید.

۵- به محض تنظیم پدال سمت چپ، پدال سمت راست را نیز با همان روش تنظیم نموده و کیفیت چفت شدن گیره پدال‌ها را کنترل کنید.

۶- تراکتور را روشن کرده و برانید و ترمزها را از نظر قفل کردن یا کشیده شدن به یک سمت آزمایش کنید.

۷- هرگونه تمایل به کشیده شدن تراکتور به یک طرف را به وسیله باز کردن مهره تنظیم کننده در همان جهتی که تراکتور کشیده می‌شود، برطرف کنید.

۸- با خلاص کردن ترمز دستی هرگونه نارسایی در ترمز دستی را با تنظیم کردن مهره ۲ برطرف کنید.



شکل ۴-۴۷- تنظیم ترمز دستی  
تراکتور فرگوسن ۳۹۹



### تنظیم ترمز تراکتور MF ۳۹۹

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، آچار مناسب، تراکتور فرگوسن ۳۹۹  
شرح فعالیت: ترمز تراکتور MF ۳۹۹ را تنظیم کنید.

- قبل از انجام هرگونه عملیات روی سیستم ترمز از خاموش بودن تراکتور مطمئن شوید.
- پس از انجام تنظیمات سیستم ترمز، پدال ها را جفت کنید.

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 فرمان و ترمز	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تعویض روغن پمپ فرمان، تعویض روغن جعبه فرمان، کنترل روغن جعبه فرمان، تعویض فیلتر پمپ فرمان، تعویض روغن ترمز، تنظیم ترمز مطابق دستورالعمل ها	۳
			قابل قبول	تعویض روغن پمپ فرمان، تعویض روغن جعبه فرمان، کنترل روغن جعبه فرمان، تعویض فیلتر پمپ فرمان، تعویض روغن ترمز، تنظیم ترمز بدون توجه به دستورالعمل	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در انجام سرویس های فرمان و ترمز مطابق دستورالعمل های بیان شده.	۱



## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس های دوره‌ای تراکتور

### ۱ شرح کار:

- تعیین موارد بازدید، تعیین زمان بازدیدها، بازدید باتری، بازدید روغن هیدرولیک
- شست‌وشوی باتری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ
- تعویض روغن کاهنده نهایی، بازدید روغن کاهنده نهایی، تنظیم پدال کلاچ
- تعویض روغن هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک
- تعویض روغن پمپ فرمان، تعویض روغن جعبه فرمان، کنترل روغن جعبه فرمان، تعویض فیلتر پمپ فرمان، تعویض روغن ترمز، تنظیم ترمز

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

- دقت در انجام بازدیدها، انجام بازدیدها مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم برق‌رسانی، دقت در تنظیم سیستم برق‌رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم انتقال توان، آب‌بندی سیستم انتقال توان، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم هیدرولیک، آب‌بندی مدار هیدرولیک، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم فرمان و ترمز، 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 کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، متر، کیل روغن، روغن هیدرولیک، واسکازین کش

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید دوره‌ای	۱	
۲	انجام سرویس‌های سیستم برق‌رسانی	۱	
۳	انجام سرویس‌های سیستم انتقال توان	۱	
۴	انجام سرویس‌های سیستم هیدرولیک	۲	
۵	انجام سرویس‌های سیستم فرمان و ترمز	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## واحد یادگیری ۷

### آماده‌سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

۱. تایر تراکتور و خودرو چه تفاوت‌هایی دارند؟
۲. چرا آج تایر ماشین‌های کشاورزی دارای شکل خاصی است؟
۳. آیا تایر ماشین‌های کشاورزی باید با روش خاصی برای کار آماده شود؟
۴. نتایج آماده به کار نبودن تایر ماشین‌های کشاورزی چیست؟

هدف از این بخش آشنایی انجام عملیات آماده به کار کردن تایر تراکتور و ماشین‌های کشاورزی است. تایر ماشین‌های کشاورزی انواع مختلفی دارد که یک راننده تراکتور باید با آنها آشنایی کامل داشته باشد. آماده‌سازی تایر ماشین‌های کشاورزی شامل مواردی از قبیل تنظیم باد، تعویض، پنچرگیری و سنگین کردن تایر می‌باشد که راننده تراکتور باید با مهارت کامل با رعایت موارد ایمنی آنها را انجام دهد.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود تایرهای مختلف ماشین‌های کشاورزی را شناسایی کرده و با روش درست آماده به کار کنند.

## چرخ لاستیکی



شکل ۴-۴۸- روند تکامل چرخ

شکل مقابل سیر تکاملی چرخ را نشان می‌دهد با توجه به شکل چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی از انواع چرخ‌های لاستیکی، زنجیری و آهنی استفاده می‌شود. ارتباط بین نوع چرخ و ویژگی‌های مطرح شده را با رسم خط نشان دهید.

گفت و گو کنید



شکل ۴-۴۹- تراکتور چرخ لاستیکی

برای زمین‌های نرم و سست مناسب‌ترند.

برای سرعت‌های بالاتر مناسب هستند.

امکان خرابی سطح جاده وجود دارد.

سطح خاک را کمتر فشرده می‌کنند.

در زمین‌های باتلاقی و بسیار مرطوب کارایی بهتری دارند.



شکل ۴-۵۰- تراکتور چرخ آهنی



شکل ۴-۵۱- تراکتور چرخ زنجیری

امروزه، چرخ لاستیکی بادی تقریباً در اکثر ماشین‌ها به کار رفته است. چرخ‌های ماشین‌های کشاورزی برای سرعت کم و در عین حال مقاوم نسبت به ضربه ساخته می‌شوند تا ضرباتی را که حین حرکت به آنها وارد می‌شود تحمل کنند.

به طور کلی تایرهای کشاورزی باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

(۱) تحمل نیروهای اعمال شده

(۲) جذب ارتعاشات و فراهم کردن حرکت نرم وسیله نقلیه روی زمین ناهموار

۳) امکان هدایت و حفظ تعادل و وسیله نقلیه  
 ۴) مقاومت در مقابل ساییدگی در اراضی مختلف که انتظار کار در آن می‌رود.



اجزای چرخ لاستیکی:  
 اجزای مهم یک چرخ لاستیکی به شرح زیر است:  
 ۱- تایر  
 ۲- تیوب  
 ۳- رینگ  
 ۴- دیسک

**رینگ:** قسمتی از چرخ است که لاستیک به همراه تیوب روی آن قرار می‌گیرد. اصطلاحاً این قسمت را «طوقه» نیز می‌گویند.



شکل ۵۴-۴- رینگ

**دیسک:** چرخ دارای صفحه یا پره‌هایی است که به وسیله آن رینگ بر روی توپی (محل بسته شدن چرخ روی محور) بسته می‌شود. این قسمت را دیسک می‌نامند. در چرخ‌های عقب تراکتور این صفحه می‌تواند به رینگ وصل یا از آن جدا شود.



شکل ۵۵-۴- دیسک

**تایر:** قسمتی است که چرخ از طریق آن با زمین در تماس است.



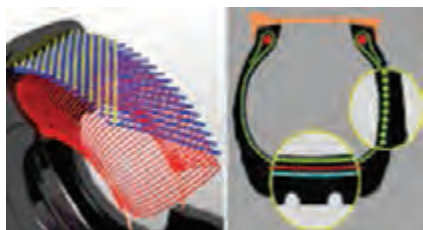
شکل ۵۲-۴- اجزای تایر

**توپی (تیوب):** یک نوع لاستیک نرم با قابلیت ارتجاعی زیادی است. تیوب در فضای داخلی لاستیک قرار گرفته، با هوای تحت فشار پر می‌شود و دارای یک والو یک طرفه جهت نگهداری هوای تحت فشار است. نوعی از لاستیک‌ها نیز وجود دارند که فاقد تیوب بوده و به دلیل فرم خاص رینگ و والو مخصوص که دارند قادرند هوای تحت فشار را در خود نگه دارند این لاستیک‌های بدون تیوب اصطلاحاً تیوبلس نامیده می‌شوند.



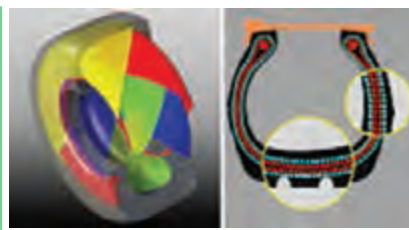
شکل ۵۶-۴- تیوب

## تایرهای بایاس و رادیال



شکل ۴-۵۸- تایر رادیال

با توجه به تصاویر چه تفاوت‌هایی بین تایرهای رادیال و بایاس وجود دارد؟



شکل ۴-۵۷- تایر بایاس

هر تایر از چند لایه تشکیل شده است که از لحاظ نحوه قرار گرفتن این لایه‌ها در کنار هم، تایرها را می‌توان در دو گروه بزرگ بایاس و رادیال (شعاعی) طبقه‌بندی کرد. در ساخت تایرهای بایاس نخ لایه‌های مختلف بدنه مورب و به صورت ضربدری از یک طوقه به طوقه دیگر کشیده می‌شود. در لاستیک‌های رادیال لایه‌ها تقریباً عمود بر لبه‌های برآمده لاستیک می‌باشند. تایرهای رادیال نسبت به تایرهای بایاس انعطاف‌پذیری بیشتری داشته و کشش را افزایش می‌دهند.

## مشخصات ظاهری و فنی تایر



شکل ۴-۵۹- انواع تایر

تایرهای نشان داده شده در شکل چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....

گفت‌وگو کنید



فکر کنید



اندازه تایر  شکل آج  حداکثر تحمل بار  بایاس یا رادیال بودن  رنگ حاشیه تایر

بهترین مرجع برای انتخاب تایر یک ماشین کشاورزی چیست؟

گفت‌وگو کنید





روی دیواره بیرونی هر تایر، اعداد و کدهایی درج شده است که در حقیقت شناسنامه آن تایر هستند. از روی این اعداد و کدها می‌توان اطلاعات مورد نیاز را در مورد اندازه تایر، تعداد لایه‌های تایر، نوع کاربرد تایر، حداکثر فشار باد، تاریخ ساخت لاستیک، حداکثر سرعت قابل تحمل و حد بارگذاری آن به دست آورد.



شکل ۴-۶۰- مشخصات فنی و ظاهری تایر

### الف) کاربرد تایر

کاربرد مجاز هر تایر به صورت حروفی روی آن نوشته می‌شود، این حروف که به صورت استاندارد هستند معنا و مفهوم خاصی دارند؛ به عنوان مثال:

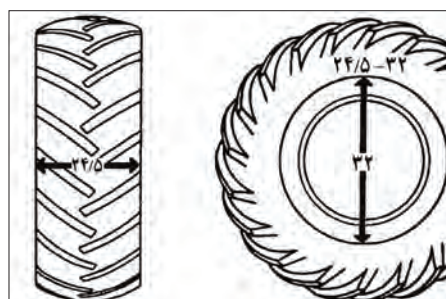
F: کاربرد لاستیک به عنوان چرخ جلو

R: چرخ عقب

I: چرخ ادوات کشاورزی

### ب) اندازه تایر

اندازه لاستیک چرخ را با دو یا سه عدد مشخص می‌کنند. در لاستیک‌های بایاس اندازه لاستیک را با دو عدد نشان می‌دهند. عدد اول از چپ پهناي لاستیک و عدد دوم قطر داخلی رینگ را نشان می‌دهد. اگر این دو عدد با خط تیره از هم جدا شوند، باید اندازه‌ها بر مبنای اینچ خوانده شود و در صورتی که با ممیز یا × از هم جدا شوند، باید اندازه‌ها بر مبنای سانتیمتر خوانده شود.



شکل ۴-۶۱- ابعاد تایر



در تصاویر صفحه قبل پهناى لاستیک ..... اینچ  و قطر داخلی رینگ ..... اینچ  می‌باشد.  
 سانیومتر  سانیومتر

در لاستیک‌های رادیال علاوه بر دو عدد فوق نسبت منظر تایر نیز با حرف R نشان داده می‌شود. این عدد نشان‌دهنده درصد ارتفاع دیواره به پهناى مقطع اسمی تایر می‌باشد. نسبت منظرهای ۱۰۰ و ۸۰ در اندازه‌های تایر قید نمی‌شود.



شکل ۴-۶۲- ابعاد تایر رادیال

در تایر مقابل پهناى تایر ..... میلی‌متر، نسبت منظر ..... و قطر داخلی رینگ ..... اینچ است.



شکل ۴-۶۳- ابعاد تایر تراکتور

ابعاد تایر را گاهی به صورت مقابل نشان می‌دهند. در این روش پهناى تایر، ارتفاع دیواره تایر و قطر داخلی رینگ مستقیماً داده می‌شود.

در تایر مقابل پهناى تایر ..... میلی‌متر، ارتفاع دیواره ..... و قطر داخلی رینگ ..... اینچ می‌باشد.

### ج) تعداد لایه تایر

یک عدد به همراه حرف P یا کلمه Ply به معنی لایه، نشان‌دهنده تعداد لایه یا میزان تحمل بار لاستیک است. هر چه این عدد بزرگ‌تر باشد می‌توان بار بیشتری را بر آن وارد کرد. در حالی که معمولاً لاستیک چرخ ماشین‌های سواری ۲ تا ۶ لایه است، تراکتور MF285 لاستیکی ۶ تا ۸ لایه دارد.

### د) حداکثر فشار باد

عددی که در مقابل عبارت "حداکثر فشار باد" روی تایر درج می‌شود، مربوط به فشار بادی است که باید لاستیک داشته باشد، وقتی شما می‌خواهید حداکثر بار قابل تحمل را روی آن تحمیل کنید. توجه داشته باشید که این عدد، مقدار فشار باد توصیه‌شده برای استفاده نرمال نیست. برای آگاهی از مقدار توصیه‌شده فشار باد تایرها به دفترچه راهنمای ماشین مراجعه کنید.

با توجه به تصویر به سوالات زیر پاسخ دهید:

- ۱- تعداد لایه های تایر: .....
- ۲- حداکثر فشار قابل تحمل: .....
- ۳- نوع تایر: .....

تعداد لایه های تشکیل دهنده تایر



حداکثر فشار باد تایر

نوع تایر

شکل ۶۴-۴- مشخصات فنی تایر

### و) تاریخ ساخت و انقضای لاستیک:

تاریخ ساخت تایر به صورت یک عدد چهار رقمی در قسمت پایین تایر و نزدیک به رینگ حک می شود که دو رقم اول از سمت چپ آن نشان دهنده تعداد هفته گذشته از سال و دو عدد بعدی نشان دهنده سال ساخت آن به میلادی است.



شکل ۶۵-۴- تاریخ ساخت تایر

تایر نشان داده شده در شکل در هفته ..... سال ..... میلادی ساخته شده است.

فعالیت



خواندن مشخصات ظاهری و فنی تایر ماشین های کشاورزی از روی علائم و حروف حک شده روی دیواره آن  
تجهیزات مورد نیاز: تراکتورهای MF285، U650، G238، بسته بند مکعبی، تسطیح کن کششی  
شرح فعالیت: مشخصات فنی تایرهای تراکتورها و ماشین های نام برده را از روی تایر استخراج و یادداشت کنید.

ایمنی



قبل از نزدیک شدن به تایر تراکتور از کشیده بودن ترمز دستی اطمینان حاصل کنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب لاستیک	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتورهای MF285، U650، G238، مکعبی (بیلر)، لورلر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	تمامی مشخصات ظاهری و فنی روی تایر مورد نظر را تعیین می کند.	۳
			قابل قبول	برخی از مشخصات را تعیین می کند (۶۰٪)	۲
			غیر قابل قبول	نمی تواند مشخصات تایر را تعیین کند.	۱

## باز کردن چرخ لاستیکی

کدام یک از چرخ‌های نشان داده شده در شکل نیاز به باز کردن دارد؟ چرا؟

گفت و گو کنید



شکل ۴-۶۸- چرخ با فشار باد توصیه شده



شکل ۴-۶۷- چرخ پنجر



شکل ۴-۶۶- چرخ کم باد

لاستیک‌های تیوب‌دار زمانی پنجر می‌شوند که تیوب آن دچار پارگی شده باشد در صورتی که در لاستیک‌های تیوبلس رویی دچار پارگی می‌شود. برای پنجرگیری باید ماشین یا تراکتور به وسیله جک مناسب و تا ارتفاع معینی بالا برده شود و سپس چرخ از روی ماشین باز شود. این کار به ابزارهای خاصی نیاز دارد.

جدول ۴-۳- ابزار و تجهیزات باز کردن چرخ

کاربرد	نام ابزار	تصویر
	آچار چرخ	
مهار کردن ماشین یا تراکتور در ارتفاع مشخص		
	دنده پنج (گاوه)	
اعلام هشدار به سایر رانندگان		

جک را باید در جای مناسب زیر ماشین یا تراکتور قرارداد تا علاوه بر اینکه ماشین یا تراکتور موقع بالا رفتن آسیب نبینند، امکان در رفتن جک از زیر ماشین نیز وجود نداشته باشد. محل قرارگیری جک برای بلند کردن چرخ‌های جلوی تراکتور زیر اکسل جلو در سمتی که می‌خواهیم چرخ را باز کنیم، است. محل قرارگیری جک برای بلند کردن چرخ‌های عقب تراکتور زیر محور چرخ عقب (اکسل) است.



شکل ۴-۶۹- جک زدن زیر تراکتور



شکل ۴-۷۰- استفاده از دستکش برای باز کردن چرخ

با توجه به حالت لولایی اکسل جلوی تراکتور، برای جک زدن زیر اکسل جلو باید طرف مقابل به وسیله چوب مهار شود.

- جک از نظر قابلیت بالابری باید متناسب با جسم مورد نظر انتخاب شود.
- هنگام باز کردن چرخ حتماً از دستکش مناسب استفاده کنید.

نکته



ایمنی



شکل مقابل را تفسیر کنید.

گفت‌وگوی کلاسی



شکل ۴-۷۱- بازیافت تا براهای فرسوده



### باز کردن چرخ تراکتور با استفاده از جک سوسماری یا روغنی

تجهیزات مورد نیاز: جک روغنی یا سوسماری، خرک، دنده پنج، انبردست، تراکتور، آچار چرخ، اهرم  
مراحل انجام کار:

- ۱- ماشین یا تراکتور را به محلی که دارای سطحی صاف و محکم باشد منتقل کنید و ترمز دستی را بکشید.
- ۲- مانعی جلو و عقب یکی از چرخ‌های سالم قرار دهید تا از حرکت وسیله جلوگیری کنید.
- ۳- ابتدا به وسیله آچار چرخ مخصوص، پیچ‌های لاستیک پنچر شده را کمی شل کنید. این کار برای این است که اگر بعد از بالابردن ماشین توسط جک بخواهیم پیچ‌ها را شل کنیم، ممکن است در اثر فشار زیاد، ماشین از روی جک سر بخورد.
- ۴- جک را در محل مناسب زیر ماشین یا تراکتور قرار دهید.
- ۵- اهرم جک را به آرامی حرکت دهید تا لاستیک از روی زمین حدود ۲ الی ۵ سانتی‌متر بلند شود. برای باز کردن چرخ عقب تراکتور فقط تا حدی بالا بیاورید که چرخ آزاد شود (مماس با زمین شود).
- ۶- تراکتور یا ماشین را با خرک‌گذاری مهار کنید.
- ۷- مهره‌ها را از روی چرخ باز کنید. لاستیک را به‌طور کامل از محل خود درآورده و در محل امنی قرار دهید.



- برای جابه‌جا کردن چرخ‌های عقب باز شده، آنها را بلند نکنید بلکه با چرخاندن آنها روی زمین حرکتشان دهید.
- در هنگام بلند کردن هر چرخ یا محور تراکتور با جک، محور دیگر را با قرار دادن سنگ یا بلوک چوبی در جلو و عقب چرخ مهار کنید تا از حرکت کردن تراکتور در حین کار جلوگیری شود.

## جدا کردن تایر از روی رینگ

پس از باز کردن چرخ از روی ماشین باید لاستیک را از روی رینگ خارج کنید. رینگ‌ها در ماشین‌های کشاورزی سه نوع هستند که نحوه درگیری لاستیک در آنها متفاوت است و روش آزاد کردن لاستیک در آنها فرق دارد.

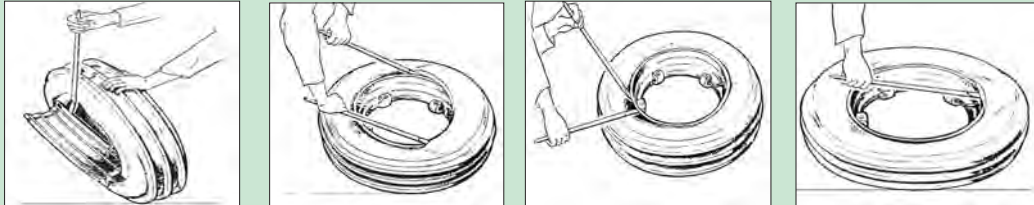
جدول ۴-۴- انواع رینگ

الف - رینگ‌های یک تکه	ب - رینگ‌های دو تکه شامل رینگ و بغل رینگ	ج - رینگ‌های سه تکه شامل رینگ، بغل رینگ و قفل رینگ

یادداشت  
کنید



با توجه به تصاویر متن مناسب را جای گذاری کنید.



- .....-۴ .....-۳ .....-۲ .....-۱

شکل ۷۲-۴- جدا کردن تایر از رینگ یک تکه

در شکل زیر مراحل جدا کردن تایر از روی رینگ دو تکه نشان داده شده است. مراحل کار را توضیح دهید.



- .....-۳ .....-۲ .....-۱

شکل ۷۳-۴- جدا کردن تایر از رینگ دو تکه

توجه



هنگام کار بر روی رینگ‌هایی که بغل رینگ دارند، بسیار دقت کنید در مسیرهای نشان داده شده قرار نگیرید زیرا احتمال پرت شدن آن و صدمه دیدن وجود دارد.



شکل ۷۴-۴- نقاط پرخطر اطراف رینگ

مراکز تعمیراتی از لاستیک درآورهای دستی، نیوماتیک یا هیدرولیک برای خارج کردن تایر و یا جا زدن آن روی رینگ استفاده می‌کنند.





خارج کردن تایر تراکتور از روی رینگ یک تکه با استفاده از تایرلور ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پتک، چرخ لاستیکی جلوی تراکتور، دو عدد تایرلور  
مراحل انجام کار:

- ۱- با ضربات پتک یا چکش چسبندگی تایر به رینگ را آزاد کنید.
- ۲- لبه لاستیک را به پایین فشار دهید تا از لبه رینگ آزاد شود. توجه داشته باشید که تایر فقط از طرف گود رینگ خارج می‌شود.
- ۳- یک تایرلور بین تایر و رینگ جا بزنید.
- ۴- با بلند کردن و برگرداندن تایرلور اول و قرار دادن تایرلور دیگر لبه تایر را از روی رینگ جدا کنید.
- ۵- با جابه‌جا کردن دو تایرلور تایر را از یک سمت رینگ آزاد کنید.
- ۶- به کمک تایرلور و با جابه‌جا کردن لاستیک رینگ را به‌طور کامل آزاد کنید. دقت کنید که تایر در گودی رینگ قرار داشته باشد در غیر این صورت در اثر فشار پاره خواهد شد.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	پیاده کردن چرخ ماشین‌های کشاورزی	ابزار، مواد، تجهیزات: پتک، جک روغنی یا سوسماری، خرک، دنده پنج، انبردست، تراکتور، آچار چرخ، اهرم، تایرلور، دنده پنج یا گاو زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	باز کردن چرخ و درآوردن تیوب بدون صدمه زدن به تایر و رینگ و پیچ‌ها	۳
			قابل قبول	باز کردن چرخ یا درآوردن تیوب	۲
			غیر قابل قبول	ناتوانی در باز کردن چرخ پنچر و درآوردن تیوب	۱

## پنچرگیری

وقتی چرخ تیوب‌دار پنچر می‌شود (تیوب سوراخ می‌شود) باید یک طرف لاستیک را از رینگ آزاد کرده سپس تیوب را خارج نموده و نسبت به تعمیر و گرفتن سوراخ تیوب اقدام کرد. برای این منظور از وسایلی مانند آپارات، چسب پنچرگیری و وصله سرد و گرم استفاده می‌شود.



شکل ۷۵-۴- تشخیص پنچری تیوب

در پنچرگیری اولین قدم پیدا کردن محل سوراخ است. چگونه می‌توان سوراخ تیوب را پیدا کرد؟

پس از یافتن محل سوراخ باید به ترتیب زیر آن را وصله کرد.



با پر کردن جای خالی جملات را کامل کنید.



۳- چسب مخصوص پنچرگیری روی محدوده سوراخ بمالید.



۲- به وسیله ..... محدوده پنچری را صاف کنید.



۱- محل سوراخ را ..... کنید.



۶- به کمک فشار یا به وسیله ..... اتصال وصله به تیوب را محکم کنید.



۵- ..... را روی محدوده سوراخ بچسبانید.



۴- صبر کنید که چسب کمی خشک شود.

شکل ۷۶-۴- پنچرگیری تیوب

در مورد لاستیک‌های تیوبلس نیز می‌توان در برخی موارد سوراخ و پارگی‌های کوچک روی لاستیک‌ها را تعمیر کرد. این کار به سوهان، درفش و نخ وصله نیاز دارد.

<p>۳- چسب مخصوص پنچرگیری روی محدوده پنچری بمالید.</p>	<p>۲- به وسیله سوهان مخصوص سوراخ را باز کنید.</p>	<p>۱- وسایل مورد نیاز شامل سوهان، درفش و نخ وصله را آماده کنید.</p>
<p>۶- درفش را از سوراخ بیرون بکشید و اضافه نخ را ببرید.</p>	<p>۵- درفش را با فشار دست، همراه با نخ داخل سوراخ کنید و آن قدر بچرخانید تا نخ پاره شود.</p>	<p>۴- یک تکه از نخ وصله جدا کرده و آن را از شکاف درفش عبور دهید.</p>

شکل ۷۷-۴- پنچرگیری تیوبلس

فعالیت



### پنچرگیری تایرهای تیوب‌دار

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: تیوب پنچر تراکتور، سنباده، ظرف آب، ماژیک، وصله پنچرگیری گرم و سرد  
شرح فعالیت: تیوب چرخ جلوی تراکتور را به وسیله آپارات پنچرگیری کنید.

فعالیت



### پنچرگیری تایرهای تیوبلس

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پمپ باد، سوهان مخصوص، نخ پنچرگیری تیوبلس، درفش مخصوص، تایر تیوبلس  
شرح فعالیت: یک تایر تیوبلس را پنچرگیری کنید.

نکته زیست  
محیطی



تیوب‌ها و چرخ‌های مستعمل را به مراکز بازیافت تحویل دهید و از رها کردن آنها در محیط زیست اجتناب کنید.

## تنظیم فشار باد تایر

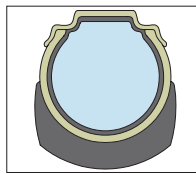

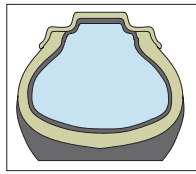
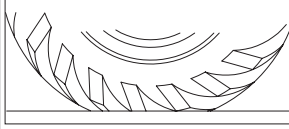
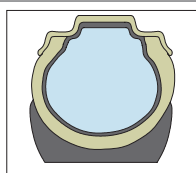

یکی از عوامل مهم که در کنترل و هدایت تراکتور به هنگام حرکت و دوام بیشتر لاستیک‌ها مؤثر است، تنظیم میزان فشار باد چرخ‌های آن است.

گفت‌وگو  
کنید



جدول زیر را با راهنمایی هنرآموز تکمیل نمایید.

جدول ۴-۵- تأثیرات تنظیم نامناسب فشار باد

تأثیر	میزان تماس با جاده	میزان فشار باد	تصویر
..... .....		فشار باد بیش از اندازه	
ساییدگی در کناره‌های لاستیک، گرم شدن آن و افزایش مصرف سوخت		کم باد	
..... .....		فشار باد مناسب	

در دفترچه راهنمای ماشین‌های کشاورزی میزان فشار باد مناسب برای تایر متناسب با شرایط مختلف کاری آورده می‌شود.

جدول ۶-۴- فشار باد مورد نیاز چرخ‌های تراکتور MF285

باد لاستیک‌های عقب

باد لاستیک‌های جلو

صنعتی		کشاورزی		اندازه لاستیک
PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	
۳۵	۲/۵	۳۰	۲/۱	۱۶-۶/۰۵-۶ لایه
۳۰	۲/۱	۲۶	۱/۸	۱۶-۷/۰۵-۶ لایه

صنعتی		کشاورزی		اندازه لاستیک
PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	
۲۵	۱/۷	۱۴	۲/۱	۱۰۹۵ Kg ۱۲/۳-۶ لایه
۲۰	۱/۶			
۱۶	۱/۱	۲۶	۱/۸	۱۳-۲۳-۶ لایه
۱۲	۱/۶			

### تنظیم فشار باد تایر

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پمپ باد، تایر تراکتور، فشار سنج، دفترچه راهنمای تراکتور  
 شرح فعالیت: فشار باد چرخ‌های جلو و عقب تراکتور MF285 را برای کارهای کشاورزی تنظیم کنید.

فعالیت



ایمنی



۱- در هنگام باد کردن تایر هرگز در مقابل تایر و رینگ نایستید و از یک سرشیلنگ قفل‌شونده و بلند، استفاده کنید تا بتوانید در کنار تایر، باد کردن آن را انجام دهید.  
 ۲- هرگز لاستیک را بیش از حد مجاز باد نکنید، زیرا فشار زیاد باد می‌تواند موجب ترکیدن لاستیک و بروز حوادث ناگوار شود.

۳- در موقع باد کردن لاستیک دقت کنید که انگشتان بین رینگ و لاستیک قرار نگیرد. این حالت صدمه جدی به انگشت وارد می‌کند.



شکل ۷۸-۴- فاصله مناسب را در هنگام باد کردن تایر رعایت کنید.

۴- به هیچ وجه رینگ تایی را که روی ماشین سوار است (در حالتی که تایر پر از باد است) تعمیر نکنید. جوشکاری و حرارت دادن به رینگ باعث بروز صدمه و خطر می‌شود.

۵- در مورد تایرهای تیوبلس با استفاده از آب و صابون از نشت نکردن هوا، اطمینان حاصل کنید. حتی در صورت مشاهده نشت هرگونه نشت، فشار باد را بعد از ۴۲ ساعت و قبل از سرویس کردن تایر، چک کنید.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	پنچرگیری	ابزار، مواد، تجهیزات: تیوب پنچر تراکتور، سنباده دستی، ظرف آب، ماژیک، وصله پنچرگیری، پمپ باد سوهان و درفش مخصوص تیوبلس، فشارسنج زمان: ۴۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	شناسایی محل پنچری، رفع پنچری با ابزار و مواد مناسب، و تنظیم باد مطابق دفترچه راهنما	۳
			قابل قبول	شناسایی محل پنچری و تنظیم باد	۲
			غیر قابل قبول	شناسایی محل پنچری، در آوردن و جازدن تیوپ و تنظیم باد به درستی انجام نگیرد	۱

ارزیابی عملکرد



## سوار کردن تایر روی رینگ

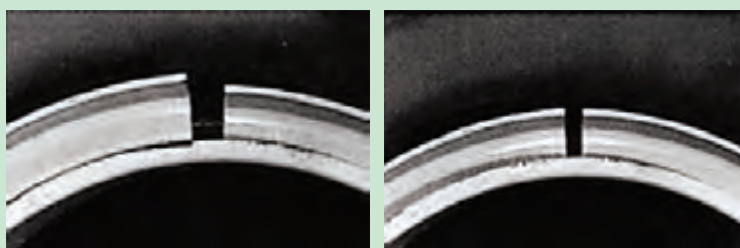
قبل از سوار کردن تایر روی رینگ باید تیوب را جا بزنید. دقت کنید که والو تیوب از سوراخ رینگ خارج شود. در شکل زیر مراحل جا زدن تایر روی رینگ دو تکه نشان داده شده است. مراحل کار را توضیح دهید



شکل ۷۹-۴ الف - جازدن تایر روی رینگ دو تکه

هنگام سوار کردن تایر روی رینگ دقت کنید که بغل رینگ به درستی جا زده شود و دهانه بغل رینگ در کنار والو نباشد.

یادداشت کنید



تصویر صحیح را مشخص کنید.

(ب)

(الف)

شکل ۷۹-۴ ب - اتصال صحیح بغل رینگ

سوار کردن تایر روی رینگ یک تکه

شرح فعالیت: با استفاده از تایرلور، تایر جلوی تراکتور را روی رینگ آن سوار کنید. ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پتک، چرخ لاستیکی جلوی تراکتور، دو عدد تایرلور

فعالیت



## سوار کردن چرخ



روی تایرها برجستگی‌هایی به نام آج وجود دارد که باعث درگیری بهتر چرخ با زمین می‌شود و مانع از سر خوردن (بکسوات) چرخ می‌گردد. نوع آج به کار رفته روی هر تایر متناسب با نوع کاربرد آن است. تایرهای استفاده شده در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی به دلیل درگیری و نیروی کشش بیشتر دارای آج مخصوص هستند.

جدول ۷-۴- کاربردهای تایر

کاربرد	شماره	تصویر
تراکتورهای صنعتی و راه‌سازی	۱	
تراکتورهای کشاورزی	۲	
ماشین‌های چمن‌زن	۳	

تراکتورهای کشاورزی مجهز به چرخ‌های لاستیکی، ممکن است دو چرخ یا چهار چرخ محرک باشند. در تراکتورهای دو چرخ محرک، چرخ‌های جلو که به سیستم فرمان متصل هستند، چرخ هادی و چرخ‌های عقب را که به وسیله سیستم انتقال توان تراکتور به گردش در می‌آیند را چرخ محرک می‌نامند. چرخ‌های هادی دارای آج‌های طولی هستند این نوع آج سبب سهولت در فرمان‌گیری می‌شود. چرخ‌های محرک برای درگیری بهتر با زمین دارای آج‌های عرضی به شکل ۷ (دید از جلوی تراکتور) هستند.

جدول ۸-۴- چرخ محرک و چرخ هادی

<input type="checkbox"/> چرخ هادی		<input type="checkbox"/> چرخ هادی	
<input type="checkbox"/> چرخ محرک		<input type="checkbox"/> چرخ محرک	گزینه مناسب را انتخاب کنید.

گفت‌وگو کنید



### جهت بسته شدن چرخ

روی لاستیک چرخ‌های عقب تراکتور و لاستیک جلوی تراکتورهای دو دیفرانسیل، یک پیکان وجود دارد. توجه داشته باشید که هرگاه چرخ‌ها را باز می‌کنید، آنها را طوری ببندید که وقتی این پیکان‌ها در بالا قرار می‌گیرند رو به جلو باشند. در غیر این صورت چرخ‌ها چرخش آزاد (بکسوات) زیادتری خواهند داشت و آج‌های چرخ‌ها زودتر ساییده خواهند شد. گفتنی است که این موضوع در هنگام پنچرگیری نیز باید رعایت شود.





### اتصال چرخ به ماشین کشاورزی با استفاده از جک سوسماری یا روغنی

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: جک روغنی یا سوسماری مناسب با تراکتور، آچار چرخ، تراکتور MF۲۸۵

شرح فعالیت: چرخ عقب تراکتور را با رعایت نکات ایمنی سوار کنید.

- ۱- ماشین یا تراکتور را به محلی که دارای سطحی صاف و محکم باشد، منتقل کنید و ترمز دستی را بکشید.
- ۲- مانعی جلو و عقب یکی از چرخ‌های سالم قرار دهید تا از حرکت وسیله جلوگیری کنید.
- ۳- تراکتور را به وسیله جک بلند کنید.
- ۴- تراکتور را با خرک‌گذاری مهار کنید.
- ۵- لاستیک را روی توپی چرخ طوری قرار دهید که سوراخ‌های آن با پیچ‌های توپی در یک راستا قرار گیرد. سپس با حرکت چپ و راست لاستیک، آن را روی پیچ‌ها سوار کنید.
- ۶- مهره‌ها را به صورت ضربدری و با دست محکم کنید.
- ۷- خرک را برداشته و جک را از زیر ماشین خارج کنید.
- ۸- به وسیله آچار چرخ پیچ‌ها را کاملاً محکم کنید. شل بودن پیچ‌ها سبب بریده شدن آنها می‌شود.



• برای جابه‌جا کردن چرخ‌های عقب، آنها را بلند نکنید بلکه با چرخاندن آنها روی زمین حرکتشان دهید.



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	سوار کردن چرخ	ابزار، مواد، تجهیزات: جک، آچار چرخ، کتابچه کاربری زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	بستن چرخ و جا زدن تایر روی رینگ بدون صدمه زدن به تایر و رینگ و پیچ‌ها	۳
			قابل قبول	بستن چرخ بدون صدمه زدن به تایر و رینگ‌ها	۲
			غیر قابل قبول	ناتوانی در بستن چرخ یا صدمه زدن به تایر، رینگ و ...	۱

## تنظیم فاصله چرخ‌ها

تراکتور با ادوات گوناگون و در شرایط مختلفی کار می‌کند. برای کار با بعضی از این ادوات لازم است فاصله چرخ‌های تراکتور تنظیم شود. از جمله، در هنگام عملیات داشت در کشت‌های ردیفی لازم است تراکتور در مزارع کشت شده حرکت کند. در این موقع باید فاصله بین چرخ‌های تراکتور متناسب با وضعیت کشت تنظیم شود. اگر چرخ تراکتور روی پشته حرکت کند، سبب خرابی آنها شده، گیاهان کشت شده را له کرده و از بین می‌برد.

در هنگام کار در زمین‌های شیب دار فاصله چرخ‌ها چگونه باید باشد؟



### تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور

تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتورهای مختلف به یکی از روش‌های زیر انجام می‌شود:

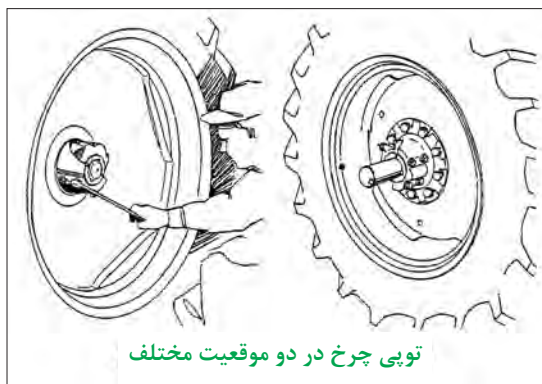
۱- تغییر محل اتصال توپی چرخ نسبت به محور چرخ (شکل ۴-۸۰ الف)

۲- تغییر محل اتصال دیسک چرخ به رینگ چرخ (شکل ۴-۸۰ ب)

۳- تغییر جهت تحدب دیسک



(ب)



(الف)

شکل ۴-۸۰- روش‌های تنظیم فاصله چرخ‌های عقب

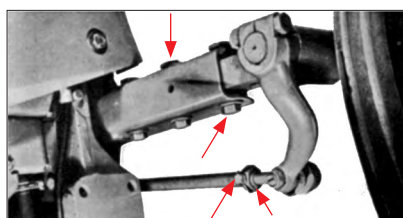
به نظر شما راحت‌ترین راه برای تغییر جهت تحدب دیسک چیست؟

پرسش



هرگونه تغییر در فاصله بین چرخ‌های تایر به اندازه مساوی در چرخ سمت چپ و راست اعمال شود.

توجه



شکل ۴-۸۱- تنظیم فاصله چرخ‌های جلو

### تغییر فاصله بین چرخ‌های جلوی تراکتور:

محور جلو در اغلب تراکتورها حالت کشویی دارد. با بازکردن پیچ‌های محور و پیچ‌های دسته عامل فرمان، می‌توان فاصله چرخ‌ها را تغییر داد (شکل ۴-۸۱).

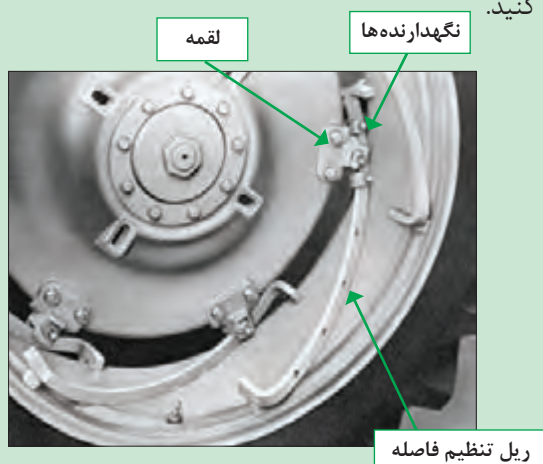
بعد از تغییر فاصله چرخ‌های جلو باید سرجمعی را کنترل کرد.

توجه





۶- به‌طور یکنواخت و ضربداری مهره‌ها را از پایین سفت کنید. (گشتاور ۷۰ نیوتن متر)  
 ۷- به اندازه سه دور چرخ عقب تراکتور را حرکت دهید و سپس مهره‌ها را با گشتاور ۱۴۰ نیوتن متر سفت کنید.  
 ۸- عملیات فوق را با گشتاور ۲۶۰ نیوتن متر تکرار کنید.



شکل ۸۲-۴- رینگ ریلی

**تغییر محل اتصال دیسک و رینگ چرخ عقب تراکتور MF285 در اتصال ریلی (PAVT) ابزار و تجهیزات مورد نیاز:** آچار مناسب، دفترچه راهنمای تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF285  
 ۱- نگهدارنده را باز کرده و به‌موقعیت مورد نظر منتقل کنید.  
 ۲- مهره‌های لقمه را روغن زده و سه دور شل کنید. روی ریل‌ها نیز روغن بمالید.  
 ۳- تراکتور را روشن نموده و جفت‌کن پدال‌های ترمز را آزاد کنید. سپس بر حسب نیاز دنده‌ای را به جلو یا عقب انتخاب کنید. با گرفتن ترمز طرف دیگر کلاچ را سریع رها نمایید تا چرخ روی ریل‌ها حرکت کرده و لقمه به نگهدارنده برسد.  
 ۴- موتور را خاموش کنید.  
 ۵- نگهدارنده دیگر را در تماس با لقمه به‌وسیله پین در جایش محکم کنید.



۶- مهره‌ها را با گشتاور مناسب سفت نمایید. (مهره‌های چرخ به تویی ۲۷۰ نیوتن متر و مهره‌های رینگ به دیسک ۲۴۰ نیوتن متر)



شکل ۸۳-۴- چرخ دیسکی

**تنظیم فاصله چرخ‌های عقب تراکتور MF285 با چرخ‌های دیسکی ابزار و تجهیزات مورد نیاز:** آچار مناسب، دفترچه راهنمای تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF285  
 ۱- با مراجعه به جداول و شکل‌های ارائه شده در دفترچه راهنما فاصله مورد نظر را انتخاب کنید.  
 ۲- مهره‌های اتصال چرخ به اکسل یا مهره‌های اتصال رینگ به دیسک را شل کنید.  
 ۳- چرخ‌های عقب تراکتور را به‌وسیله جک کمی از زمین بلند کنید.  
 ۴- رینگ را از دیسک یا هر دو را از اکسل جدا کنید.  
 ۵- رینگ و دیسک را در وضعیت دلخواه سوار کنید.

بعد از سفت کردن مهره‌ها باید بعد از دو ساعت کار مجدداً آنها را آچارکشی کرد.





ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۵	تنظیم چرخ‌ها	ابزار، مواد، تجهیزات: آچار مناسب، دفترچه راهنمای تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF285 زمان: ۴۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	اندازه‌گیری فاصله چرخ‌ها و تنظیم آنها	۳
			قابل قبول	اندازه‌گیری فاصله چرخ‌ها بدون تنظیم آنها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تنظیم فاصله چرخ‌ها	۱

## بکسوات در چرخ محرک

معمولاً برای انجام شخم‌های عمیق، وزن روی محور عقب تراکتور نمی‌تواند اصطکاک لازم بین چرخ‌های عقب و زمین را تأمین کند. به منظور متناسب کردن اصطکاک بین چرخ‌ها و زمین با کاری که تراکتور انجام می‌دهد، در بعضی از موارد نیاز به سنگین کردن تراکتور یا چرخ‌ها می‌باشد.



چه تفاوتی در تصاویر زیر مشاهده می‌کنید؟



(ج)

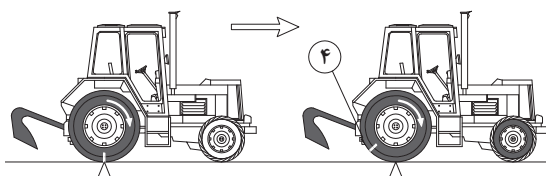
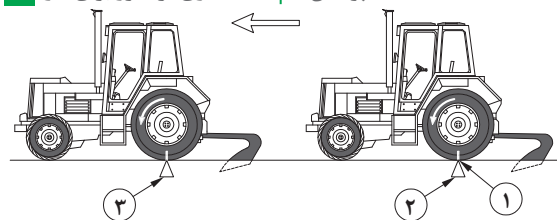
(ب)

(الف)

شکل ۸۴-۴- بکسوات در چرخ محرک عقب

وزن بیش از حد روی چرخ‌های عقب به راحتی از اثر لاستیک‌ها بر روی زمین قابل تشخیص است که نتیجه آن هدر رفتن قدرت موتور است، چون نیروی زیادی صرف خنثی کردن مقاومت زمین در مقابل گردش چرخ‌ها می‌شود و ضمن اینکه خاک را بیپهوده فشرده می‌کند موجب فشار بیش از حد لاستیک‌ها می‌شود (۴-۸۴-ب). اگر وزنه‌های چرخ‌های عقب کم باشد، اثر آج لاستیک به دلیل لغزش زیاد از بین می‌رود. این امر موجب هدر رفتن نیرو و سایش اضافی لاستیک می‌شود (شکل ۴-۸۴-ج).

بهترین شرایط وقتی است که مقدار لغزش ۱۰ تا ۱۵ درصد باشد. چنانچه درصد لغزش بیشتر بود باید وزنه اضافه کرد و در صورت کم بودن درصد لغزش باید وزنه را برداشت. میزان سنگین کردن تراکتور با توجه به وضعیت زمین و شرایط کاری که باید انجام شود، تعیین می‌گردد.



شکل ۸۵-۴- تعیین میزان بوسوات

### تعیین میزان چرخش آزاد چرخ (بکسوات):

- ۱ با گچ علامتی در جهت شعاع چرخ روی دیواره لاستیک چرخ عقب رسم کنید.
- ۲ تراکتور را در حالتی که وسیله پشت آن در وضعیت کار قرار دارد به سمت جلو برانید و به محض اینکه علامت به زمین رسید، علامت اول را روی زمین بگذارید.
- ۳ دوباره پس از ده دور گردش چرخ عقب روی زمین علامت بگذارید.
- ۴ وسیله پشت تراکتور را از وضعیت کار به وضعیت حمل و نقل درآورده و مجدداً بین این دو علامت تراکتور را برانید. هنگام عبور از علامت اول روی زمین بر روی لاستیک علامت بگذارید و توجه داشته باشید که در این فاصله چرخ تراکتور چند دور می‌زند.

با توجه به تعداد دور چرخ در دو حالت می‌توان درصد چرخش آزاد چرخ (بکسوات) را از رابطه زیر حساب کرد:

$$\text{درصد بکسوات} = \frac{N - N_1}{N} \times 100$$

$N$  = تعداد دور چرخ در حالی که وسیله پشت تراکتور در وضعیت کار قرار دارد.  
 $N_1$  = تعداد دور چرخ در حالی که وسیله پشت تراکتور در وضعیت حمل و نقل قرار دارد.

### سنگین کردن تراکتور



شکل ۸۶-۴

در هنگام اتصال پی‌نورد دو چرخ به تراکتور در صورت سبک بودن جلوی تراکتور چه اتفاقی می‌افتد؟

در هنگام استفاده از بیل تراکتوری در صورت سبک بودن عقب تراکتور چه اتفاقی می‌افتد؟





گفت و گو کنید



برای سنگین کردن تراکتور، می‌توان از وزنه‌های مخصوص یا محلول مناسب استفاده کرد.

### • وزنه‌های سنگین کننده

برای سنگین کردن تراکتور معمولاً از قطعات چدنی، فولادی و غیره استفاده می‌شود. وزنه‌ها معمولاً در جلوی تراکتور، روی چرخ‌های جلو و روی چرخ‌های عقب تراکتور نصب می‌شوند. این وزنه‌ها بسته به نوع تراکتور در چهار نوع وجود دارند.

			
۱- وزنه‌های دیسکی: این وزنه‌ها به شکل حلقه‌های پهنی می‌باشد که با پیچ و مهره به چرخ تراکتور متصل می‌شود.	۲- وزنه ثابت: در برخی از تراکتورها وزنه مخصوصی وجود دارد که با پیچ و مهره به جلوی تراکتور متصل می‌شود و بر روی لبه آن برآمدگی خاصی وجود دارد.	۳- وزنه کیفی: این وزنه‌ها به شکل صفحات پهنی ساخته شده و بر روی وزنه ثابت جلوی تراکتور سوار می‌شود.	۴- وزنه لقمه‌ای: این وزنه‌ها به کمک پین‌های عمودی بر روی دو لبه وزنه ثابت جلوی تراکتور سوار می‌شود.

شکل ۸۷-۴- وزنه‌های سنگین کننده

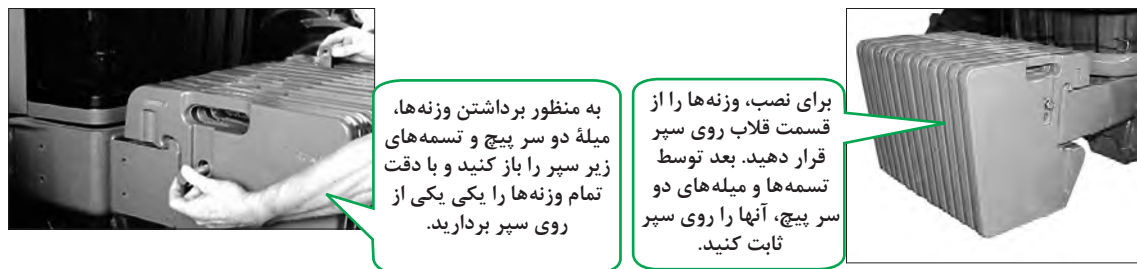
### نصب وزنه روی چرخ تراکتور :

		
۱- با کمک نفر دوم وزنه را بر روی دیسک چرخ نگه دارید.	۲- پیچ‌های اتصال وزنه به دیسک را از پشت دیسک عبور داده و مهره آنها را از روی وزنه ببندید.	۳- در صورتی که می‌خواهید از دو وزنه بر روی هم استفاده کنید قبل از بستن وزنه اول پیچ‌های مخصوص بستن وزنه دوم را از سوراخ وزنه اول عبور دهید و سپس وزنه اول را در محل آن روی دیسک نصب کنید.

شکل ۸۸-۴- نصب وزنه روی چرخ‌های تراکتور



### نصب وزنه‌های کیفی در جلوی تراکتور:



به منظور برداشتن وزنه‌ها، میله دو سر پیچ و تسمه‌های زیر سپر را باز کنید و با دقت تمام وزنه‌ها را یکی یکی از روی سپر بردارید.




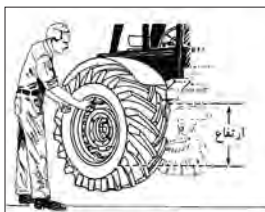
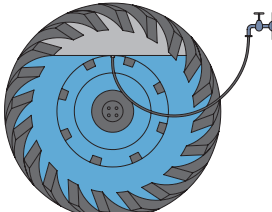

برای نصب، وزنه‌ها را از قسمت قلاب روی سپر قرار دهید. بعد توسط تسمه‌ها و میله‌های دو سر پیچ، آنها را روی سپر ثابت کنید.

شکل ۸۹-۴- نصب وزنه کیفی

### محلول‌های سنگین‌کننده:

برای جلوگیری از بکسوات (لغزش) چرخ‌های عقب، موقع کار در زمین‌های نرم و یا کشش زیاد به عقب تراکتور (موقع شخم زدن)، علاوه بر استفاده از وزنه بر روی چرخ‌های عقب، برای سنگین کردن تراکتور می‌توان از پرکردن تیوب چرخ عقب با آب استفاده کرد.

### مراحل پر کردن تیوب چرخ عقب به وسیله آب را به صورت زیر می‌توان نشان داد:

		
۳- متصل کردن شیلنگ آب به والو	۲- بستن والو مخصوص آب	۱- باز کردن سوپاپ هوای تیوب
		
۶- تنظیم فشار هوای تایر	۵- پر کردن ۷۵٪ تایر به وسیله آب	۴- متصل کردن شیلنگ به منبع آب

شکل ۹۰-۴- پر کردن تیوب به وسیله آب

چگونه می‌توان بدون استفاده از والو مخصوص لاستیک را با آب پر و یا تخلیه کرد؟

بحث کلاسی



در صورت وجود خطر یخبندان، باید از محلول ضدیخ مناسب برای پر کردن لاستیک استفاده کنید. شرکت‌های سازنده، محلول آب و کلرور کلسیم یا کلرور منیزیم را توصیه می‌کنند.

ایمنی



در هنگام تهیه این محلول‌ها نباید آب روی کلرومنیزیم ریخته شود بلکه باید به آرامی منیزیم را به آب اضافه کرد.

شکل ۹۱-۴- ایمنی در تهیه محلول ضدیخ تایر

بحث‌کلاسی



آیا از ضدیخ محلول کلرور کلسیم یا کلرور منیزیم می‌توان در رادیاتور استفاده کرد؟

فعالیت



محاسبه بوکسوات

تجهیزات مورد نیاز: گاواهن برگردان‌دار، تراکتور، گچ، متر  
شرح فعالیت: میزان بوکسوات چرخ تراکتور هنرستان را هنگام استفاده از گاواهن برگردان‌دار سه خیش محاسبه کنید.

فعالیت



سنگین کردن تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: وزنه مخصوص چرخ عقب تراکتور MF285، آچار مناسب  
شرح فعالیت: با نصب وزنه چرخ‌های عقب تراکتور MF285 را سنگین کنید.

ایمنی



برای جابه‌جایی وزنه‌های سنگین از جرثقیل سقفی استفاده نموده و یا با کمک دیگران این کار را انجام دهید.

نکته زیست محیطی



سنگین کردن بیش از حد تراکتور سبب فشرده شدن و تخریب خاک می‌گردد.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۵	سنگین کردن تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: وزنه مخصوص، چرخ عقب تراکتور، گاواهن برگردان‌دار، گچ، متر، آچار مناسب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار	بالا تر از حد انتظار	تعیین بوکسوات و بستن وزنه در محل مناسب	۳
			قابل قبول	بستن وزنه در محل مناسب بدون محکم کردن یا تعیین نکردن میزان بوکسوات	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در سنگین کردن تراکتور و تعیین بوکسوات	۱

## ارزشیابی شایستگی آماده‌سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی

**۱ شرح کار:** ۱- تعیین مشخصات تایر ۲- مهار کردن تراکتور و بلند کردن آن به وسیله جک ۳- باز کردن چرخ ۴- آزاد کردن تایر انواع رینگ ۵- پنچرگیری ۶- جا زدن تایر روی رینگ ۷- تنظیم باد ۸- سوار کردن چرخ ۹- تنظیم فاصله چرخ‌ها ۱۰- سنگین کردن تراکتور

**۲ استاندارد عملکرد:** رفع عیب و تنظیم چرخ تراکتورهای دو چرخ محرک و ماشین‌های کشاورزی کششی با استفاده از ابزار دستی بر اساس دستورالعمل‌ها و الزامات فنی  
**شاخص‌ها:**

- تعیین قطر داخلی تایر، پهنای تایر، کاربرد تایر، تعداد لایه تایر
- قرار دادن جک در محل مناسب، انتخاب محل مناسب برای قرار دادن خرک، رعایت مراحل توقف ایمن
- آسیب نرسیدن به مهره‌ها، انتخاب ابزار مناسب، باز کردن پیچ‌ها در خلاف جهت عقربه‌های ساعت
- خارج کردن تیوب بدون آسیب رسیدن به رینگ و لاستیک
- تشخیص محل پنچری، رفع پنچری با ابزار و مواد مناسب
- جا زدن تیوب و تایر روی رینگ بدون آسیب رسیدن به آنها
- اندازه‌گیری فشار باد مطابق فشار باد تعیین شده در دفترچه راهنما
- بستن پیچ و محکم بودن پیچ‌ها
- کنترل فاصله عرضی چرخ‌های جلو و عقب تراکتور از خط تقارن
- بستن وزنه در محل مناسب، پر کردن تایر تا سطح مناسب با آب و تنظیم فشار باد تایر

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

**شرایط:** تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران  
**ابزار و تجهیزات:**

جک سوسماری، جک روغنی، آچار مخصوص تعویض تایر، وسایل پنچرگیری تیوبلس، آپارات، درجه تنظیم فشار باد، کمپرسور باد، وزنه‌های سنگین‌کننده چرخ جلو و عقب تراکتور، نمک کلرید کلسیم، والو مخصوص پر کردن تیوب با آب

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	پیاده کردن چرخ ماشین‌های کشاورزی	۱	
۲	پنچرگیری	۱	
۳	سوار کردن چرخ	۱	
۴	تنظیم چرخ‌ها	۲	
۵	سنگین کردن تراکتور	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.





## پودمان ۵

# 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. تعمیرکار و یا سرویس‌کار 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 ۸

### 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 موردنظر 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 اره کاری، سوهان کاری، سوراخ کاری و پرداخت کاری 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.

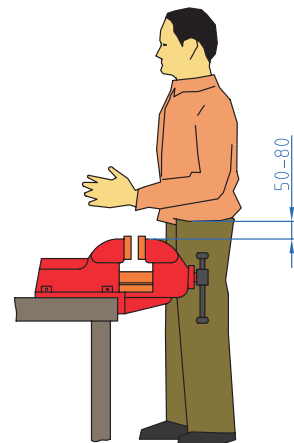


## اندازه‌گیری

از وسایل اندازه‌گیری برای تعیین ابعاد قطعه کار (طول و زاویه) استفاده می‌شود. اندازه‌گیری ابعاد به صورت دقیق در صنعت و کشاورزی بسیار اهمیت دارد و در صورت اشتباه در اندازه‌گیری مواد مصرفی هدر رفته و هزینه عملیات بالا می‌رود. برای انجام عملیات اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری دقیق در کارگاه نیاز به محلی برای قرار دادن قطعات (میز کار) و وسیله‌ای برای نگهداری قطعه کار (گیره موازی) می‌باشد (شکل‌های ۱-۵ و ۲-۵).



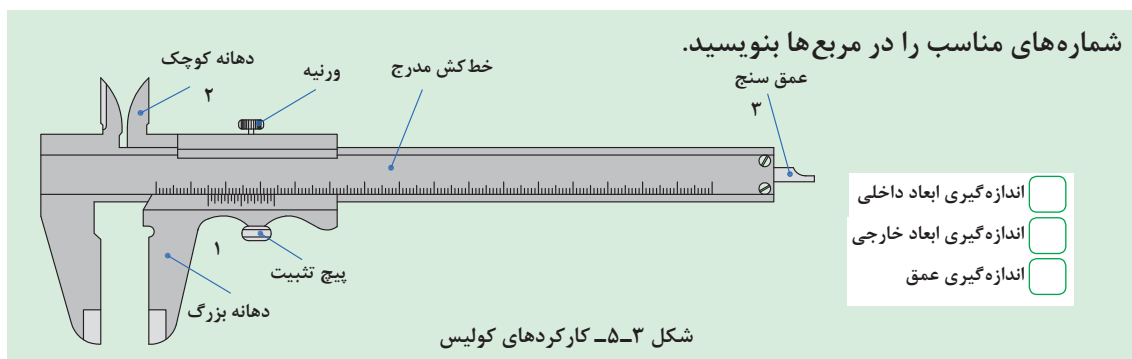
شکل ۲-۵- میز کار



شکل ۱-۵- ارتفاع مناسب گیره

### اندازه‌گیری با کولیس:

ابعاد قطعه (طول، قطر داخلی یا خارجی، عمق سوراخ‌ها و غیره) را نمی‌توان با دقت و به‌آسانی با یک خط‌کش مدرج اندازه گرفت. برای اندازه‌گیری دقیق‌تر ابعاد قطعه از کولیس استفاده می‌شود. کولیس از ترکیب یک خط‌کش مدرج و یک ورنیه متحرک درست شده است. خط‌کش ورنیه، دارای دو شاخک است. دهانه کوچک برای اندازه‌گیری قطر داخل و دهانه بزرگ برای اندازه‌گیری قطر خارجی اجسام به کار می‌رود. برخی از انواع کولیس‌ها برای اندازه‌گیری عمق، یک تیغه باریک دارند که به ورنیه متصل است و با آن حرکت می‌کند. اگر صفر ورنیه بر صفر خط‌کش منطبق باشد، انتهای تیغه بر انتهای خط‌کش منطبق می‌گردد.



با حرکت دادن ورنیه، دهانه بزرگ، دهانه کوچک و عمق‌سنج به یک میزان جابه‌جا می‌شوند.

یادداشت کنید

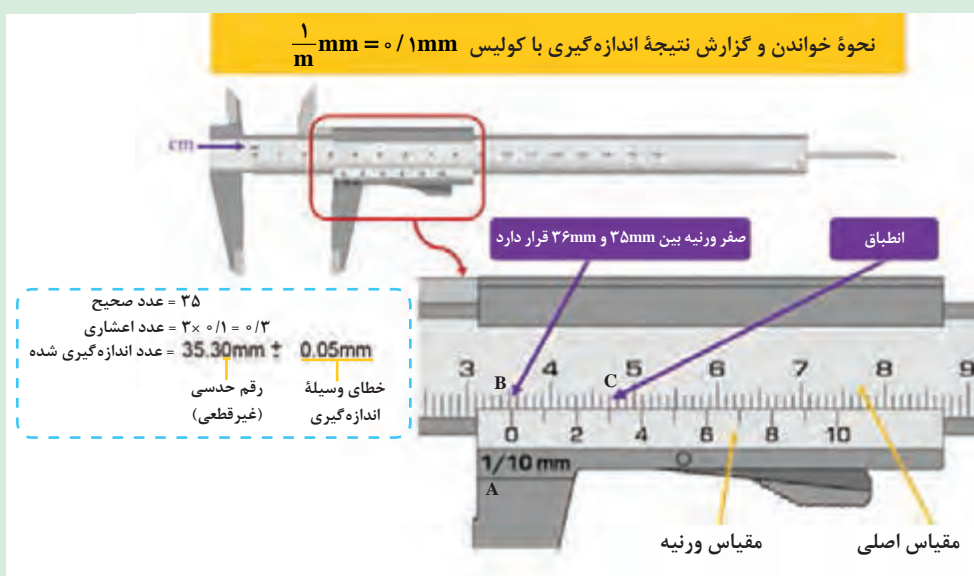


توجه

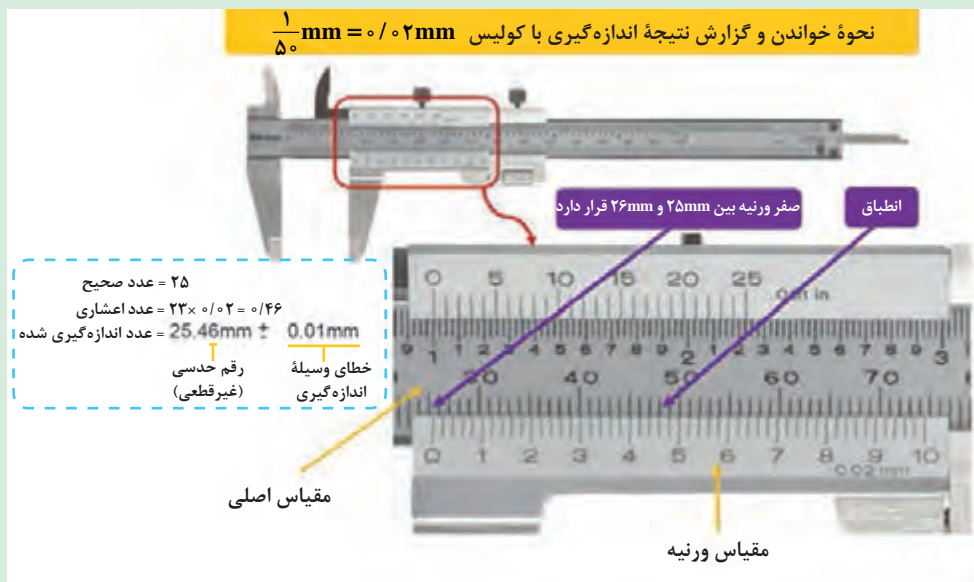


برای قرائت اندازه به وسیله کولیس به صورت زیر عمل کنید:

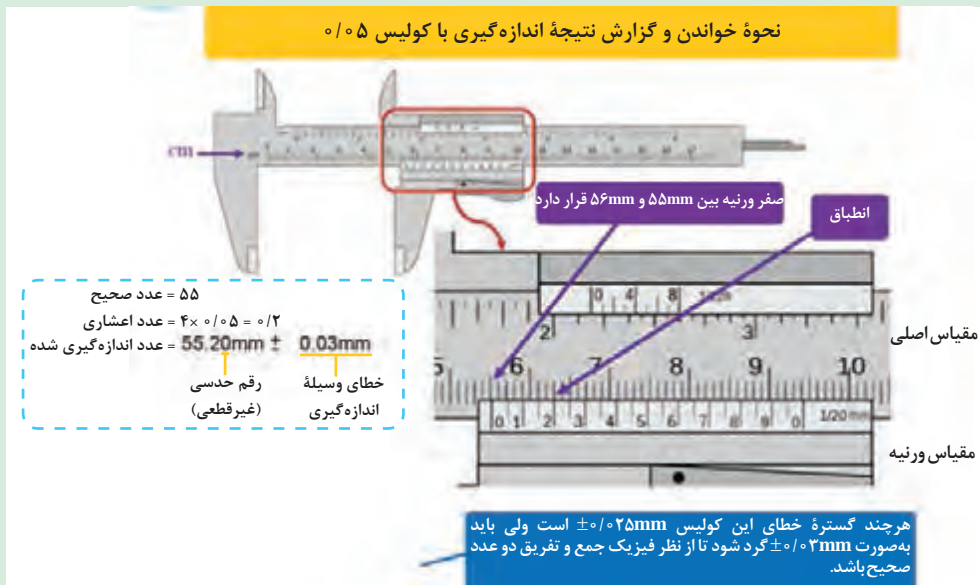
- ۱- دقت کولیس را از روی بدنه آن بخوانید ( $A = 0/1$ ).
- ۲- مقدار مقابل صفر ورنیه روی خط کش را به عنوان عدد صحیح بخوانید ( $B = 35$ ).
- ۳- خطی از ورنیه را که منطبق بر یکی از خطوط خط کش کولیس است، مشخص کنید.
- ۴- تعداد فواصل ما قبل آن را شمارش کنید ( $C = 3$ ).
- ۵-  $C$  را در دقت کولیس ( $0/1$  در شکل ۴-۵) ضرب کنید.
- ۶- مجموع اندازه خوانده شده از روی خط کش و ورنیه مقدار اندازه است ( $35/3$ ).



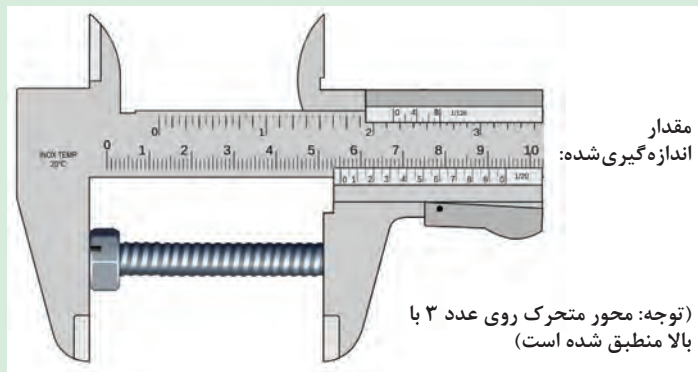
شکل ۴-۵



شکل ۵-۵



شکل ۵-۶



شکل ۵-۷

حاصل اندازه گیری کولیس را در مکان مورد نظر بنویسید.

تمرین کلاسی



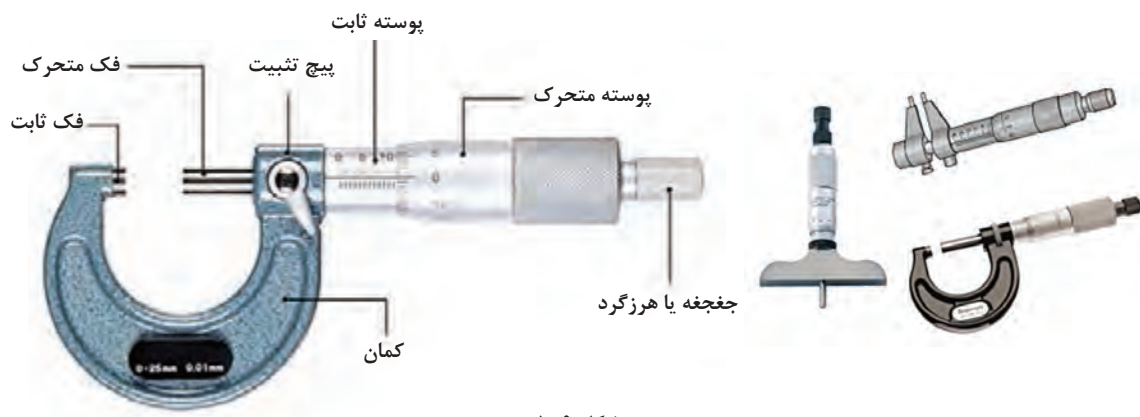
شکل ۵-۸

در شکل مقابل با استفاده از تکنیک طراحی کولیس ورنیه دقت یک نقاله را زیاد کرده ایم. ابتدا بگویید که دقت جدید چقدر است؟ سپس زاویه اندازه گیری شده روی نقاله مقابل را بیان کنید.

گفت و گو کنید



**ریزسنج (میکرومتر):** ریزسنج، وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فاصله خطی بین دو نقطه، با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر یا ۰/۰۰۱ اینچ به کار گرفته می‌شود. میکرومتر در دو نوع داخلی و خارجی وجود دارد. نوع داخلی برای اندازه‌گیری فاصله بین دو نقطه به کار می‌رود مانند اندازه‌گیری قطر داخلی سیلندر. میکرومتر خارجی برای اندازه‌گیری قطر خارجی استوانه و یا ضخامت قطعات به کار برده می‌شود.



شکل ۹-۵

فک متحرک اندازه‌گیر میکرومتر، به غلاف میکرومتر بسته شده است. در اغلب میکرومترها یک جفجغه ضامن دار به کار رفته است که از اعمال فشار زیاد به میکرومتر جلوگیری می‌کند و در صورت سفت شدن فک متحرک، مانع از محکم تر شدن آن می‌شود.

وقتی غلاف میکرومتر بچرخد، فک متحرک را در داخل بدنه، جلو یا عقب می‌برد. فاصله بین فک ثابت و فک متحرک در روی قسمت مدرج میکرومتر و غلاف، خوانده می‌شود.

میکرومتر در دو نوع متریک و اینچی ساخته می‌شود که نوع متریک آن توضیح داده می‌شود. روی بدنه میکرومترهای خارجی متداول از صفر تا ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌متر مدرج گردیده است.

به علاوه خطوط  $\frac{1}{4}$  میلی‌متری هم در بین هر خط یک میلی‌متری وجود دارد. وقتی غلاف در جهت راست پیچانده شود و فک متحرک به فک ثابت برسد، لبه غلاف هم روی خط صفر منطبق می‌گردد.

هرگاه یک دور غلاف را به چپ بگردانیم، لبه غلاف روی خط  $\frac{1}{4}$  میلی‌متری و اگر دو دور کامل بگردانیم روی خط یک میلی‌متری قرار می‌گیرد و صفر غلاف بر عدد یک میلی‌متر منطبق می‌شود.

غلاف را نیز مدرج ساخته‌اند و محیط آن را به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. بنابراین هرگاه در نظر بگیریم که یک دور چرخش کامل غلاف، معادل ۰/۵ میلی‌متر، فک متحرک را حرکت دهد، پس چرخش یک خط آن  $(\frac{1}{50})$  به اندازه  $\frac{1}{50}$  گام (۰/۵ میلی‌متر) آن را تغییر خواهد داد:

$$\frac{1}{50} \times 0.5 \text{ mm} = \frac{1}{100} \text{ mm}$$

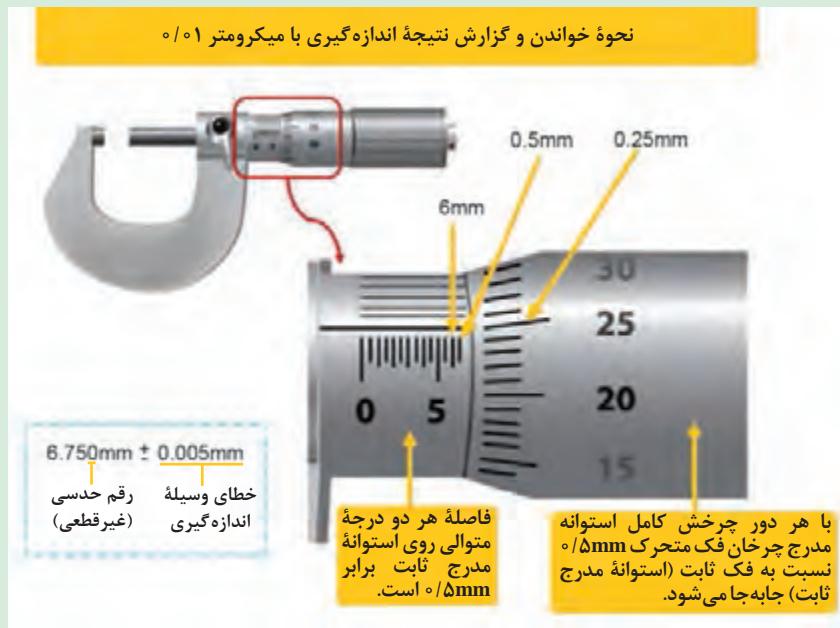
و هرگاه به اندازه دو خط غلاف را بچرخانیم، فک متحرک به اندازه  $\frac{2}{100}$  میلی‌متر تغییر مکان می‌دهد:

$$\frac{2}{50} \times 0.5 \text{ mm} = \frac{2}{100} \text{ mm}$$

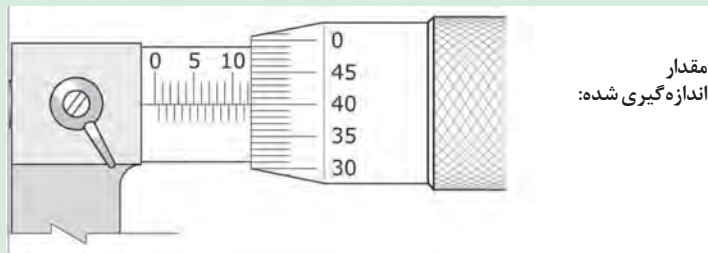
بنابراین برای خواندن میکرومتر سیستم متریک، مانند زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{اندازه کار با دقت یکصدم میلی‌متر} = \frac{\text{عدد روی غلاف}}{100} + \text{عدد دیده شده روی بدنه}$$

مثال



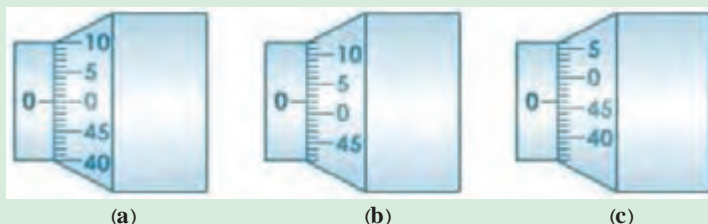
شکل ۵-۱۰



شکل ۵-۱۱

حاصل اندازه‌گیری ریزسنج را در مکان موردنظر بنویسید.

تمرین کلاسی



شکل ۵-۱۲

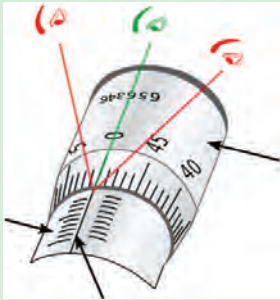
گاهی اوقات به خاطر تنظیم نبودن ریزسنج (کالیبره نبودن) و در هنگام بسته بودن کامل آن، مانند شکل a صفر را نشان نمی‌دهد و مانند شکل‌های b یا c می‌شود. در هنگام بروز چنین مشکلی چه کار باید کرد. دلیل خود را با کمک بیان اعداد داخل شکل توضیح دهید.

پرسش کلاسی





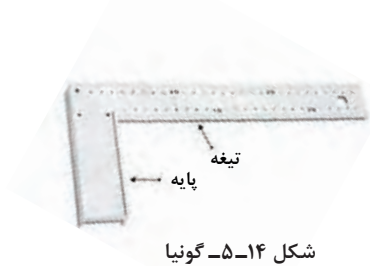
برای خواندن اندازه از روی کولیس ورنیه و ریزسنج باید از چه زاویه‌ای ببینیم و چرا؟



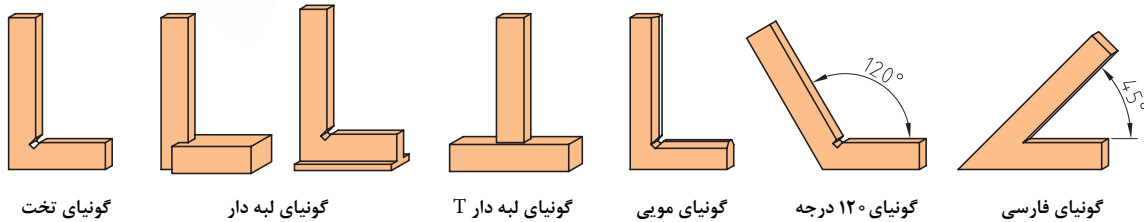
شکل ۵-۱۳

## 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.



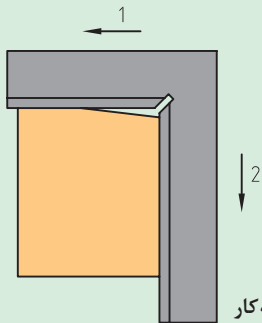
شکل ۵-۱۴- گونیا



شکل ۵-۱۵- انواع گونیا



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



شکل ۵-۱۶- قائم کردن اضلاع قطعه کار

## اندازه‌گیری

ابزار و تجهیزات: کولیس، میکرومتر 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 و میکرومتر اندازه‌گیری کرده و اندازه‌ها را یادداشت کنید.



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

ایمنی



فعالیت



### کار با گونیا

ابزار و تجهیزات: گونیا، قطعه کار، میز کار  
مراحل انجام کار:

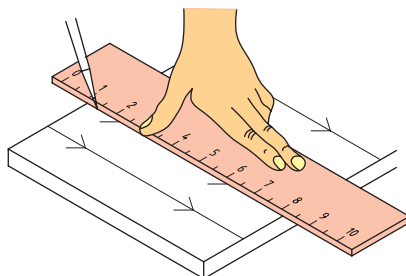
- ۱- قائم بودن دو ضلع قطعه کار را به کمک گونیا بررسی کنید.
- ۲- مسطح بودن سطح قطعه کار را با گونیا کنترل کنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	اندازه‌گیری	تجهیزات: کولیس، خط‌کش، گونیا، میز کار، گیره زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حدانتظار	ابعاد قطعه کار را با دقت اندازه‌گیری و قرائت می‌نماید.	۳
			قابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه‌گیری نموده ولی قرائت را درست انجام نمی‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه‌گیری نمی‌نماید.	۱
۲		پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در اندازه‌گیری، جلوگیری از ورود مواد تمیزکننده به محیط‌زیست، تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
			غیر قابل قبول	توجه به موارد زیست‌محیطی	۱

## اندازه‌گذاری

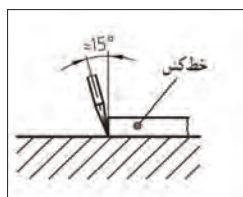


شکل ۱۷-۵- رسم خط روی قطعه کار

برای ساخت یک قطعه باید ابعاد و اندازه‌های نقشه تهیه شده را روی قطعه کار پیاده کرد. برای کشیدن خطوط، علامت‌گذاری و رسم منحنی روی قطعه کار از سوزن خط‌کشی، سنبه نشان و پرگار استفاده می‌شود.

### سوزن خط‌کشی:

از سوزن خط‌کشی برای ترسیم خطوط روی قطعه کار استفاده می‌شود. جنس آن از فولاد آبدیده است.



شکل ۱۸-۵- زاویه قرار گرفتن سوزن خط‌کشی

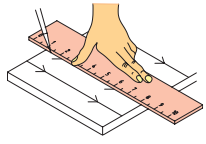
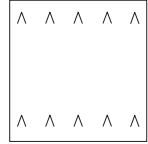
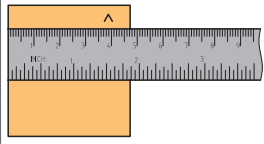

چرا باید موقع خط‌کشی زاویه سوزن خط‌کشی نسبت به لبه خط‌کش ۱۵° باشد؟



شکل ۱۹-۵- انواع سوزن خط‌کشی

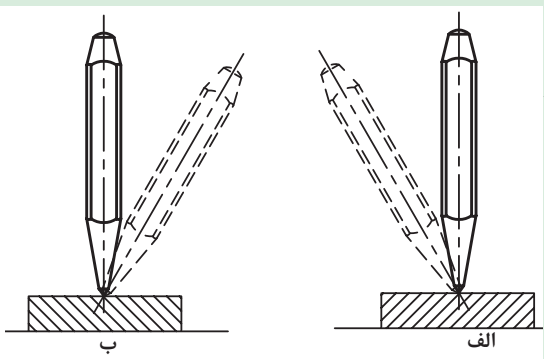
## کشیدن خطوط موازی روی قطعه کار:

### جدول ۱-۵- 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.



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

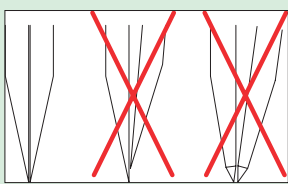
شکل ۲۰-۵- طرز صحیح قرار دادن سنجه نشان

فکر کنید




### پرگار:

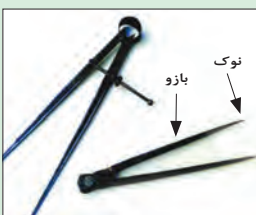
از پرگار برای اندازه‌گیری ابعاد اجسام، تعیین فاصله میان نقاط، انتقال اندازه‌ها از روی خط کش و رسم دایره یا کمان استفاده می‌شود.



شکل ۲۳-۵- تنظیم نوک پرگار



شکل ۲۲-۵- تنظیم دهانه پرگار



شکل ۲۱-۵- اجزای پرگار

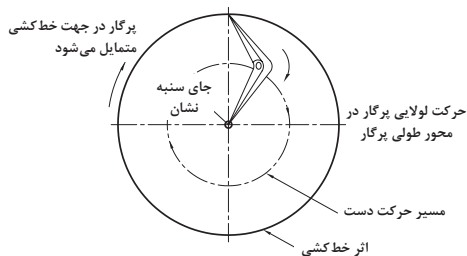
تنظیم فاصله دهانه پرگار به چند روش انجام می‌شود؟

گفت‌وگو کنید

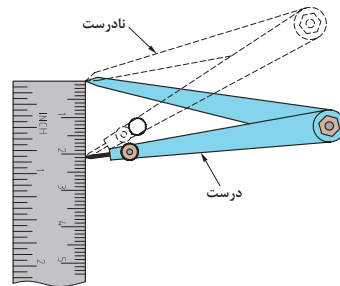


- دقت کنید که طول بازوهای پرگار با هم مساوی بوده و لبه‌های داخلی آنها نیز با همدیگر مماس باشند.
- نوک پرگار باید به گونه‌ای تیز شود که از امتداد خط محوری پایه خارج نشود.

توجه



شکل ۲۵-۵- رسم دایره با پرگار



شکل ۲۴-۵- تنظیم دهانه پرگار با خط کش

فعالیت

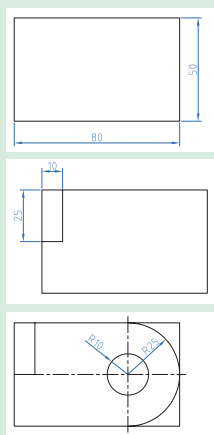


### انتقال اندازه از روی نقشه به روی قطعه کار

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

#### مراحل انجام کار:

- ۱- سطح ورق فولادی با ابعاد ۸۰ و ۵۰ میلی‌متر را با کات کبود پوشش دهید.
- ۲- مستطیلی به ابعاد ۲۵، ۱۰ میلی‌متر 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 میلی‌متر و نیم دایره‌ای به شعاع ۲۵ میلی‌متر رسم کنید.



شکل ۲۶-۵

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

ایمنی

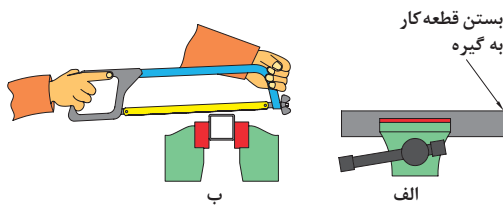


ارزیابی عملکرد



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

## اره کاری



شکل ۲۷-۵- 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.



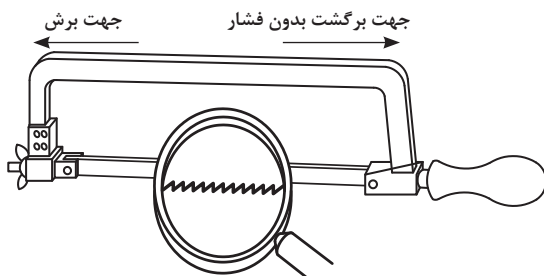
شکل ۲۸-۵- اجزای کمان اره

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

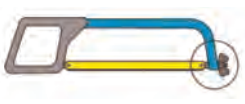
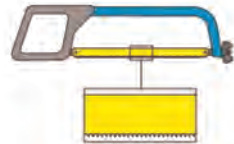
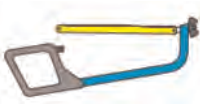



شکل ۲۹-۵- جهت دندانهای تیغه اره

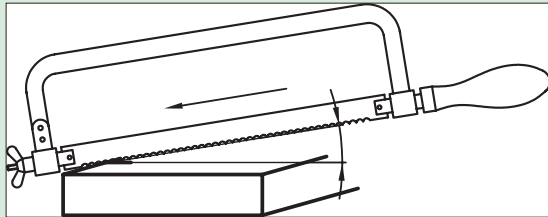
با توجه به جهت تیغه‌های اره فقط در حرکت به جلو به تیغه اره نیرو وارد کنید، اعمال نیرو در موقع برگشت باعث کند شدن دندانهای اره و هدر رفتن انرژی می‌شود.

برای تعویض تیغه اره به صورت زیر عمل کنید:

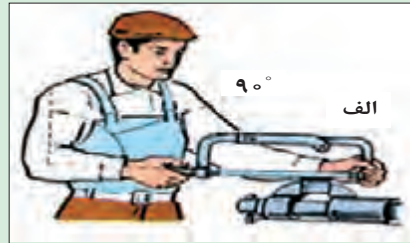
جدول ۲-۵- مراحل بستن تیغه اره

			
۱- مهره خروسکی را شل کنید.	۲- تیغه اره را خارج کنید.	۳- تیغه نو را در جهت صحیح سوار کنید.	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 ۳۱-۵ زاویه برشی تیغه اره

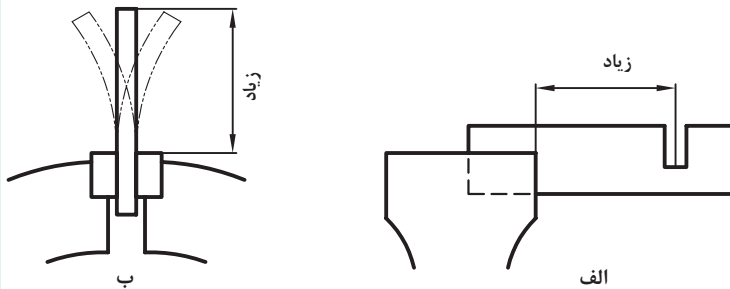


شکل ۳۰-۵ زاویه دست در اره کردن

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 ۲۲-۵ غلط بستن قطعه کار به گیره

نکته



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



شکل ۳۳-۵ ایجاد شیار راهنما در اره کاری

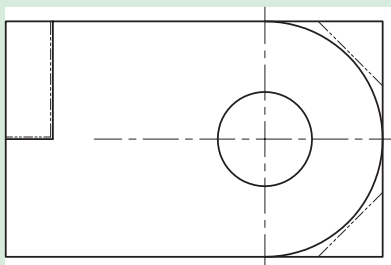
بحث کلاسی



برش کاری

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.



شکل ۳۴-۵ محل های برش کاری

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.

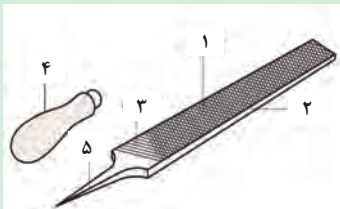
## سوهان کاری

به عملیاتی که به منظور براده برداری از روی سطوح مسطح، شیب دار، منحنی و غیره انجام می‌شود، سوهان کاری 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 ۳۵-۵ 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 سوهان کاری، محل سوهان کاری و کیفیت سطح قطعه کار بستگی دارد.

توجه



ترک داشتن یا کج بودن دسته سوهان می‌تواند منجر به زخمی شدن فرد هنگام انجام عملیات سوهان کاری شود. در تصاویر شکل ۳۶-۵ نحوه صحیح تعویض دسته سوهان نشان داده شده است.

خارج کردن دسته سوهان



ب

جاذدن دسته سوهان



الف

شکل ۳۶-۵ جاذدن و خارج کردن دسته سوهان

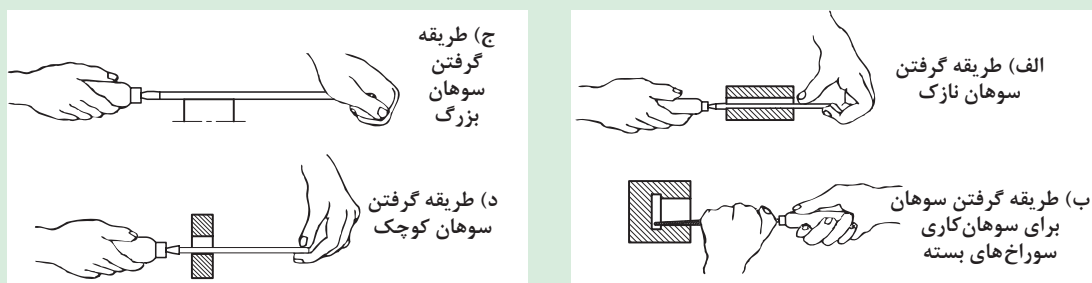


برای سوهان کاری به روش زیر عمل کنید:

### جدول ۳-۵- مراحل سوهان کاری

<p>(۱)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● قطعه کار را در داخل فک‌های گیره و در وسط آنها و به صورت کوتاه و کاملاً محکم ببندید.</li> <li>● به طور صحیح در پای گیره بایستید.</li> </ul>
<p>(۲)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● سوهان را به گونه‌ای در دست راست بگیرید که: دسته آن در گودی کف دست قرار گیرد و انگشت شست در بالای دسته باشد.</li> <li>● کف دست چپ را روی سر سوهان قرار دهید.</li> </ul>
<p>(۳)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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.</li> <li>● سوهان را در راستای محور سوهان (حرکت طول) بدون داشتن حرکت جانبی به جلو و عقب حرکت دهید.</li> </ul>

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



شکل ۳۷-۵- کار با انواع سوهان

توجه





- در سوهان کاری 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 سوهان کاری 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 پردازیم.



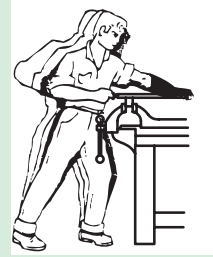
استقرار و شروع



شروع حرکت به پیشروی



ادامه حرکت پیشروی



شروع حرکت برگشت

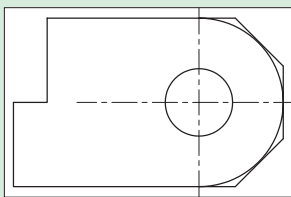
شکل ۳۸-۵- سوهان کاری خشن

## 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: سوهان کاری قسمت های مشخص شده قطعه کار



الف

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.

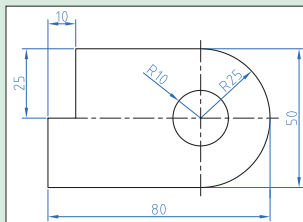
۴- به کمک گونیا عمود بودن دو سطح پله را کنترل کنید.

۵- سوهان کاری سطح را تا عمود شدن دو سطح پله ادامه دهید.

۶- قطعه را باز کرده و از سمت نیم دایره به گیره ببندید.

۷- سوهان کاری را با سوهان خشن از سمت عرض قطعه شروع و سپس روی سطح منحنی تا رسیدن به خط نیم دایره ادامه دهید.

۸- سوهان کاری را با سوهان ظریف از سمت طولی روی سطح منحنی ادامه دهید تا سطح کاملاً صاف شود.



ب

شکل ۳۹-۵- نقشه سوهان کاری 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.

## سوراخ کاری

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

شماره قید شده روی مته را مقابل هر قسمت بنویسید.



- بدنه مته     شیار مارپیچ  
 دنباله مته     فاز مته

شکل ۴۰-۵- اجزای مته مارپیچی

یادداشت  
کنید

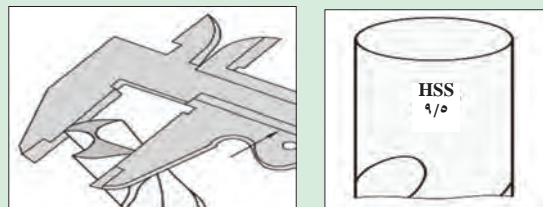


دنباله مته هایی که قطرشان بیشتر از ۱۳ میلی متر است، معمولاً به صورت مخروطی ساخته می شود.



شکل ۴۱-۵- 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.



شکل ۴۲-۵- اندازه گیری قطر مته

توجه



در فرایند سوراخ کاری 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

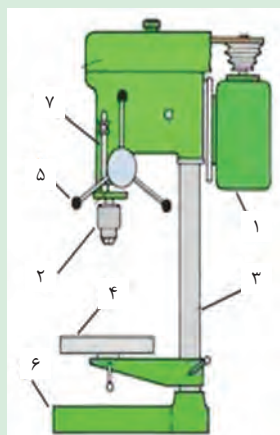
شکل ۴۳-۵- انواع دریل

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

تحقیق کنید

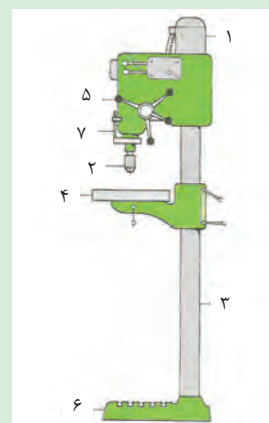


یادداشت کنید



شماره قیدشده روی ماشین‌های مته را مقابل هر قسمت بنویسید.

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> سه نظام     | <input type="checkbox"/> میز کار     |
| <input type="checkbox"/> ستون        | <input type="checkbox"/> پایه        |
| <input type="checkbox"/> عمق سنج     | <input type="checkbox"/> اهرم پیشروی |
| <input type="checkbox"/> الکتروموتور |                                      |



شکل ۴۴-۵- اجزای دریل ستونی

مته باید کاملاً محکم و هم مرکز با محور دریل به آن متصل شود. این عمل به کمک سه نظام انجام می‌شود. سه نظام 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 ۴۶-۵- سه نظام آچار خور

باز و بسته کردن فک‌های سه نظام به وسیله دست (سه نظام خودکار) یا به وسیله آچار سه نظام (سه نظام آچار خور) انجام می‌شود.



شکل ۴۵-۵- سه نظام خودکار

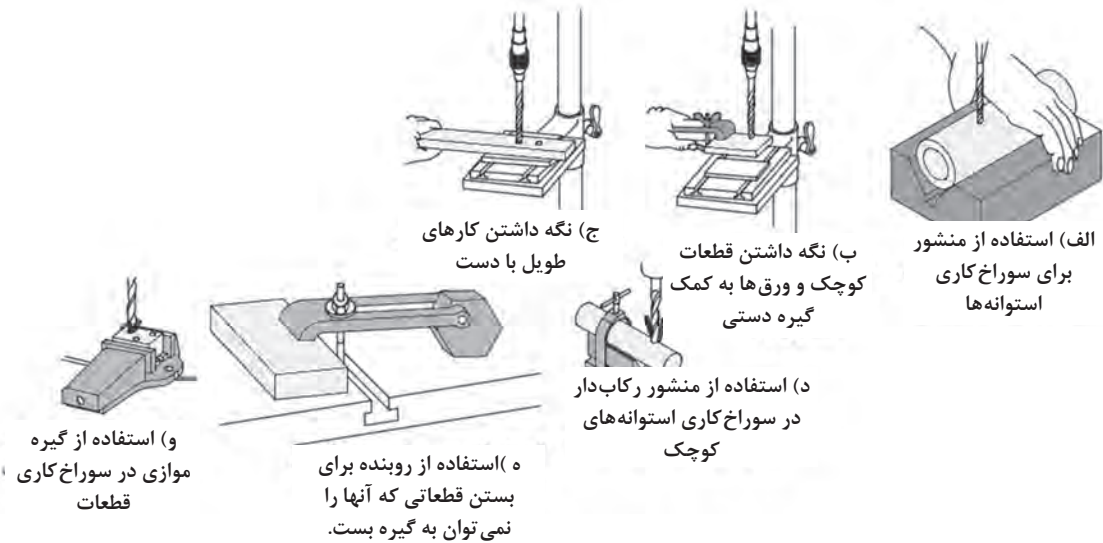


برای بستن مته با دنباله مخروطی از کلاهک مته بدون سه نظام استفاده می شود. برای نصب آن، سطح مخروطی مته را داخل کلاهک جا بزنید و برای در آوردن مته از کلاهک از چکش و گوه استفاده کنید.



الف ب  
شکل ۴۷-۵- کلاهک مته

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

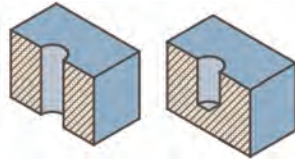
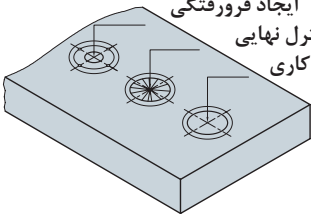
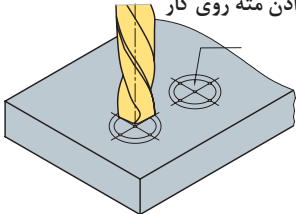


شکل ۴۸-۵- روش های محکم نگه داشتن قطعه کار برای سوراخ کاری

روش سوراخ کردن با مته:

#### جدول ۴-۵- مراحل سوراخ کردن قطعه کار با مته

<p>مته را با چرخاندن اهرم دریل به سطح قطعه کار مماس کنید.</p>	<p>قطعه کار را به گیره روی ماشین مته رومیزی ببندید. برای افقی بودن سطح قطعه، لبه آن را با لبه گیره مماس کنید.</p>	<p>محل سوراخ را روی قطعه با سنبه علامت بزنید.</p>

 <p>سوراخ بن بست      سوراخ راه به در</p>	<p>ایجاد فرورفتگی کنترل نهایی سوراخ کاری</p> 	<p>قرار دادن مته روی کار</p> 
<p>در سوراخ‌های راه‌به‌در، در هنگام رسیدن مته به انتهای سوراخ سرعت پیشروی را کمتر کنید.</p>	<p>سوراخ کاری را در سه مرحله انجام دهید.</p>	<p>با جابه‌جا کردن گیره نوک مته را به فرورفتگی سنبه روی قطعه کار منطبق کنید.</p>

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 سوراخ کاری و مته را سرد نمود.

توجه



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

دقت کنید



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

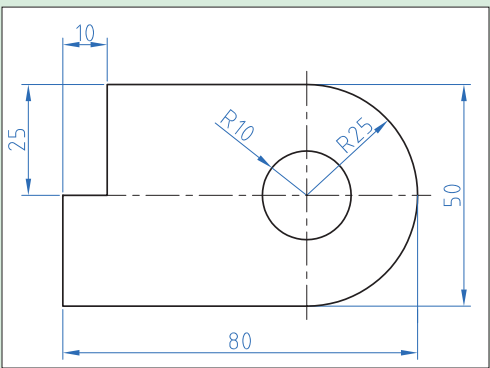
گفت و گو کنید



### سوراخ کاری

تجهیزات مورد نیاز: ماشین مته، مته ۵ میلی‌متری، آچار سه‌نظام، قطعه کار، خط کش، سوزن خط کش، سنبه‌نشان، چکش و سوهان

شرح فعالیت: سوراخ کاری قطعه کار را مطابق نقشه انجام دهید.



شکل ۴۹-۵- نقشه سوراخ کردن قطعه کار

فعالیت







ج

ب

الف

شکل ۵-۵۰- نکات ایمنی در سوراخ کاری

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

نکته زیست  
محیطی



## قلاویز کاری<sup>۱</sup>

ابزار ساخت مهره یا رزوه داخل سوراخ، «قلاویز»<sup>۲</sup> نام دارد که پس از سنبه‌نشانی و سوراخ کاری قطعه با مته از آن به کمک دسته قلاویز برای ایجاد رزوه در دیواره سوراخ مذکور استفاده می‌شود.



شکل ۵-۵۱

ابزار قلاویز در واقع مته بهسازی شده‌ای است که به صورت مرحله‌ای (معمولاً در سه مرحله) با براده‌برداری مختصر و انتقال براده‌ها از طریق شکاف‌های پیرامونی (خیاره‌های) خود به بیرون سوراخ، دیواره سوراخ را رزوه می‌کند. در تصاویر زیر سه لقمه (سری) یک قلاویز دستی برای رزوه‌زنی مرحله‌ای سوراخ را مشاهده می‌کنید. این سه لقمه عبارتند از:

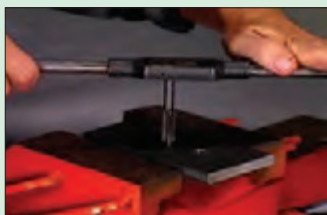
لقمه قلاویز پیش‌رو (با یک خط‌بر دنباله)، میان‌رو (با دو خط) و پس‌رو که معمولاً بدون خط دنباله است. از آنجا که استاندارد حاکم بر ساخت پیچ و مهره توسط قلاویز و حدیده، سیستم متریک است، پس از ساخت آنها از حرف «M» در ابتدای شماره قلاویز یا قطر اصلی سوراخ استفاده می‌شود. بنابراین برای ساخت مهره‌ای با قطر اصلی ۱۰ mm باید از قلاویز (۱۰) بر روی سوراخی که قبلاً به قطر ۸ mm ایجاد شده استفاده کرد.

۱- Tapping

۲- Tap



چنانچه قطر مته و قلاویز همسان  
باشد، چه اتفاقی خواهد افتاد؟



شکل ۵-۵۲



### قلاویزکاری

#### مراحل انجام کار:

- ۱- با مته سوراخی ایجاد کنید که قطر آن با قطر مغز قلاویز برابر باشد.
- ۲- قطعه کار را محکم به گیره ببندید.
- ۳- اولین قلاویز را در دسته قلاویز جا بزنید.
- ۴- قلاویز را در امتداد قائم وارد سوراخ کنید و آن را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا رزوه تراشی شروع شود.
- ۵- قلاویز را در امتداد قائم وارد سوراخ کنید و آن را یک چهارم دور در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا سوفاله‌ها خرد شود.
- ۶- از طریق خیاره‌ها آب صابون وارد سوراخ کنید تا رزوه تراشی آسان‌تر شود و براده‌ها شسته شوند.
- ۷- عمل ۵ را تکرار کنید تا وقتی تمام طول دندانه‌دار قلاویز از قطعه کار خارج شود. (اگر سوراخ راه به در است).
- ۸- این عملیات را با استفاده از قلاویزهای وسط‌رو و پسر و تکرار کنید.
- ۹- وقتی قلاویزکاری به پایان رسید، قلاویزها و دسته قلاویز را تمیز کنید و آنها را در جعبه خود قرار دهید.



شکل ۵-۵۳

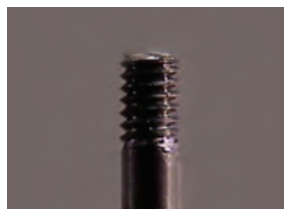
## حدیده کاری



شکل ۵-۵۴



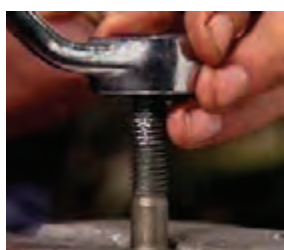
شکل ۵-۵۵



شکل ۵-۵۶



شکل ۵-۵۷



شکل ۵-۵۸



شکل ۵-۵۹

اکنون که مهره مورد نیاز در محصول نهایی به کمک قلاویز ساخته شده است و یا از بین مهره‌های استاندارد موجود در بازار ابزار تهیه گردیده، می‌توان به ساخت یا تهیه پیچ سازگار با آن اقدام کرد.

ابزار حدیده که مانند قلاویز از فولاد ابزارسازی ساخته شده و به صورت دستی (با دسته حدیده) از روی میله‌ها براده برداری می‌کند، پس از استفاده بر روی میله قطر دومی را ایجاد می‌کند که از قطر اصل کمتر است.

«ابزار حدیده» در کیت‌های مستقل یا به همراه لقمه قلاویزهای اصلی کارگاهی در یک بسته و کیت کامل جاسازی شده و در دسترس کاربران قرار می‌گیرد. اما برای رسیدن به یک پیچ مشخص با حدیده زنی نیازی به تعویض لقمه نیست.

تصاویری که مشاهده می‌کنید، استفاده از لقمه حدیده مهره‌ای برای اصلاح رزوه پیچ‌ها را نشان می‌دهند. یک آچار سازگار و یا حتی آچار فرانسه می‌تواند نقش دسته حدیده را به عهده بگیرد.

کار با ابزار دستی حدیده قدری دشوارتر از قلاویز است. زیرا اولاً قلاویز به راحتی در دسته خود بسته می‌شود در حالی که لقمه حدیده با کمک پیچ‌های قفل‌کن روی دسته باید در نشیمنگاه خود محکم شود و اگر نقصی در بستن آن اتفاق بیفتد ممکن است حدیده در حین کار دچار لغزش شود. ثانیاً لحظه شروع حدیده زنی و نفوذ حدیده به میله گونیا شده با لبه‌های گیره نشانند کاملاً افقی حدیده بر فراز میله با دشواری صورت می‌پذیرد.

برای سهولت نشست حدیده بر روی میله لازم است که اندازه دو تا سه رزوه (۳-۶mm) از ابتدای میله پیچ‌شدنی را با سوهان پخ‌زده باشید تا ورود آن به حدیده به سادگی میسر باشد. در حین کار می‌توان با بستن مهره بر روی میله از صحت فرایند اطمینان حاصل کرد.



## حدیده کاری

### مراحل انجام کار:

- ۱- قطعه مورد نظر را به طور عمود در گیره محکم ببندید.
- ۲- حدیده مناسبی برای پیچ مورد نظر (با توجه به مشخصات پیچ داده شده است) انتخاب کرده و حدیده را داخل دسته حدیده قرار داده، آن را محکم کنید.
- ۳- مقداری روغن روی قسمت مخروطی آن ریخته و حدیده را از طرف مخروطی، به طور عمودی روی قطعه قرار داده و آهسته بچرخانید تا این که در کار جا بگیرد.
- ۴- بعد از اینکه چند چرخش صورت گرفت، عمل را متوقف کرده و به حدیده نگاه کنید. اگر حدیده روی کار عمود باشد، آن را برای عمق معینی تنظیم کرده و این عمل را تکرار کنید. توجه کنید که در میانه کار باید حدیده را به عقب برگردانده (به چپ گردش داده) تا براده های شکسته از شیار حدیده خارج گردد.

در زمان حدیده کاری، توصیه می شود که از روغن مخصوص این کار استفاده شود مگر در مواقعی که لازم است چدن را حدیده کرد.

نکته



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۳	انجام براده برداری	تجهیزات: کمان اره، اره، انواع سوهان، مته، دریل، قلاویز و حدیده زمان: ۲۰ 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.

### جدول ۵-۵

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 ۵-۶۲- سنباده زدن چوب

شکل ۵-۶۱- سنباده زدن ورق آهن

شکل ۵-۶۰- 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.

جدول ۵-۶

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

## نکات مورد توجه در سنباده کاری

جدول ۵-۷- نکات لازم در سنباده زدن

	سنباده‌های زبر پس از استفاده نرم شده و از آنها می‌توان به جای سنباده نرم استفاده کرد.		در موقع سنباده زدن از تمام جهات و قسمت‌های سنباده استفاده کنید.
	برای سهولت در سنباده کاری می‌توانید از ماشین‌های سنباده‌زنی استفاده کنید.		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.



## 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/نمره‌دهی)	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



## ارزشیابی شایستگی براده برداری فلزات

### ۱ شرح کار:

- اندازه گیری ابعاد قطعه کار
- انتقال نقشه روی قطعه کار
- همسان سازی قطعه کار با نقشه
- پرداخت کردن سطوح قطعه کار

### ۲ استاندارد عملکرد:

ساخت قطعه طبق نقشه ارائه شده به وسیله براده برداری و پرداخت کردن سطح آن با استفاده از ابزارهای دستی براساس دستورالعمل ها و الزامات فنی  
شاخص ها:

- خواندن صحیح ابعاد با کولیس، میکرومتر، کنترل قائم بودن سطوح با گونیا، کنترل مسطح بودن سطح با گونیا
- کشیدن خطوط روی سطح کار طبق نقشه، کشیدن دوایر روی سطح کار طبق نقشه، مشخص کردن مرکز سوراخ ها روی قطعه کار
- بریدن قسمت های اضافه قطعه کار با اره، سائیدن قسمت های اضافه قطعه کار با سوهان، عمود کردن دو ضلع قطعه کار، سوراخ کردن قطعه کار طبق نقشه، فلاویزکاری و حدیده کاری
- 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:

میزکار، گیره، خط کش، گونیا، کولیس، میکرومتر، سوزن خط کش، سنبه نشان، پرگار، کمان اره، تیغ اره، کات کبود، قلم مو، انواع سوهان، دسته سوهان، برس سیمی سوهان پاک کن، مته مارپیچ، دریل رومیزی، گیره دریل، انواع سنباده، فلاویز و دسته فلاویز، حدیده و حدیده گردان

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اندازه گیری	۱	
۲	اندازه گذاری	۱	
۳	انجام براده برداری	۲	
۴	پرداخت نهایی	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.

- ۱- برنامه درسی درس سرویس و نگهداری ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲- آویکی. سروپ، سرویس روزانه و رانندگی تراکتور، کد ۳۴۱، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۷۳.
- ۳- احدی. حمید و دیگران، کاربرد و سرویس تراکتور، کد ۳۵۸/۴۷ و ۴۸۲/۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۴- بیرجندی، مجید و احدی، حمید، اتصال ماشین‌های یدک‌کش، کد ۵۹۷/۳، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۵- بیرجندی، مجید و ذکی، سید امیر، تعمیر موتور دیزل، کد ۶۰۹/۴۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۶- بیرجندی، مجید و قالبی، غلامرضا، رانندگی تراکتور و تیلر، کد ۵۹۷/۱، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۷- بهروزی لاره منصور، ساختمان و طرز کار موتور، دفتر خدمات و تکنولوژی آموزش، ۱۳۸۰.
- ۸- حبیبی. آرش و احدی، حمید، ابزارشناسی و عملیات کارگاهی، کد ۳۵۹/۵۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۹- دهپوره، محمدباقر، اصول ایمنی در ماشین‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۳۸۱.
- ۱۰- توپسرکانی. حسین، اصول علم مواد، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۷.
- ۱۱- رنجبر، ایرج، قاسم‌زاده، حمیدرضا و داودی، شهاب، توان موتور و تراکتور، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۷۹.
- ۱۲- سرویس و نگهداری تراکتور مدل ام - ۶۵۰ و ام - ۶۵۱، بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی.
- ۱۳- شادروان، ایرج، طراحی اجزای ماشین، انتشارات علم و صنعت تهران، ۱۳۷۲.
- ۱۴- شفیعی. سید احمد، اصول ماشین‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
- ۱۵- کتابچه راهنمای تراکتور، MF۲۸۵ و MF۳۹۹، چاپ و نشر شرکت تراکتورسازی تبریز.
- ۱۶- کتاب راهنما برای راننده، تراکتورهای جان‌دیر ۳۰۴۰ و ۳۱۴۰ از سری شماره ۴۳۰۰۰۰ - ال، جان‌دیر، ورکه مانهایم. او ام، ال ۱۳۴-۳۷ نشریه اچ - ا، (۱۹۸۲).
- ۱۷- منصوری‌راد. داود، تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی، جلد اول، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۳۷۹.

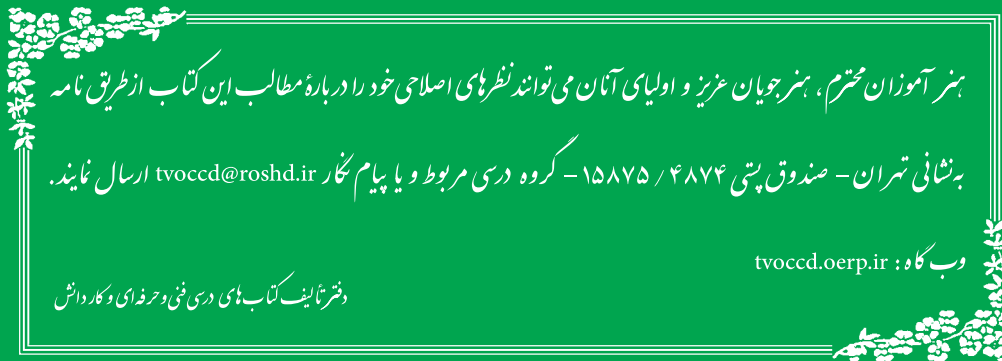
18- Machinery Management of Machine Operation, FMO, John Deere, Co, Moline III, 1987.

19- Power trains, Fundamentals of Service, FOS, John Deere Co, Moline III, 1972.

20-Tractors, Fundamentals of Machine Operation, FMO, John Deere Co, Moline III, 1981.







هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه

بر نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

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

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش