

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی

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



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی - ۲۱۰۳۸۴

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، هوشنگ سرداربنده، محمود عروجلو، حسین احمدی چناربن، محسن قاسمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، محسن قاسمی (اعضای گروه تألیف)

شناسه افزوده آماده‌سازی:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

مجید یونسی ذاکری (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - سید مرتضی میرمجیدی (رسام) - پوران نقدی (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان:

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

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

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

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)

تلفن: ۵- ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۳۹۵

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 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 (قُدس سرّه الشریف)

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

## سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و 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 است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

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

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





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

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

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

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

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

## فصل ۱

# عملیات کارگاهی



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

## واحد یادگیری ۱

### شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

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

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

#### استاندارد عملکرد

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



## ساختمان و تأسیسات کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی



(ب)



(الف)

شکل ۱-۱- کارگاه تعمیرات ماشین‌های کشاورزی

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

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

ساختمان کارگاه باید دارای استانداردهای مشخصی باشد:



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

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

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

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

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



(ی)

(ز)

(و)

(هـ)

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

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

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

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

شکل ۱-۲- مشخصات کارگاه

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

### ایمنی ساختمان کارگاه تعمیر:

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

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

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



شکل ۱-۳- بخاری سقفی

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

توجه



## فصل ۱- واحده یادگیری ۱- شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی



شکل ۱-۴- آستانه چاله سرویس

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

### ایمنی تجهیزات کارگاهی:

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

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

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

### وسایل اطفای حریق:

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



شکل ۱-۵- مثلث آتش

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

نکته



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

### جدول ۱-۱- کاربرد کپسول‌های آتش‌نشانی

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



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

### جعبه کمک های اولیه:

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



شکل ۹-۱- جعبه کمک های اولیه

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



شکل ۷-۱- لوازم داخل جعبه کمک های اولیه

### بررسی استانداردهای کارگاهی

کار عملی ۱: تعیین وضعیت ساختمان و تأسیسات کارگاه تعمیر

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



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	کنترل ساختمان و ایمنی کارگاه	ابزار، مواد، تجهیزات: استانداردهای کارگاهی، کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	مشخص کردن موقعیت انبارها، چاله سرویس، تأسیسات برقی، تطبیق دادن موقعیت محوطه های کارگاه و میزان نور و روشنایی آن با استاندارد، مشخص کردن تجهیزات ایمنی و خروجی های کارگاه تعمیر و تطبیق آنها با استاندارد.	۳
			قابل قبول	تعدادی از مشخصات و یا ایمنی کارگاه تعمیر را با استاندارد آن مقایسه و ایرادات مشخص گردد.	۲
			غیر قابل قبول	هیچ کدام از مشخصات و یا ایمنی کارگاه تعمیر را با استاندارد آن مقایسه و ایرادات مشخص نمی گردد.	۱
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در ویژگی های استاندارد جمع آوری ضایعات ناشی از انجام کمک های اولیه تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم (۲۲N)، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
			غیر قابل قبول	توجه به موارد زیست محیطی	۱



## ابزار و تجهیزات کارگاه



استفاده از ابزار نامناسب چه نتایجی خواهد داشت؟

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

گفت و گوی  
کلاسی



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

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

یادداشت  
کنید



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

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

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



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

توجه



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

فکر کنید



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

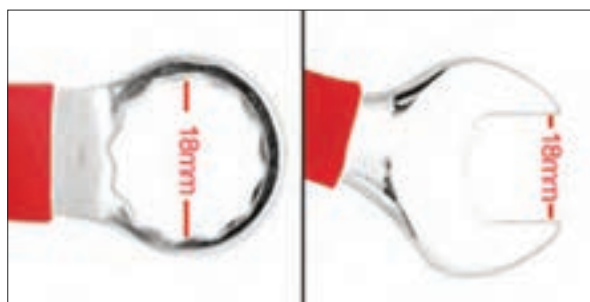


الف) ب)  
شکل ۱-۹-اندازه مناسب آچار

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



شکل ۱-۱۰-اندازه دهانه آچار اینچی



شکل ۱-۱۱-اندازه دهانه آچار میلی‌متری

جدول ۱-۳-اندازه آچارهای اینچی

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

جدول ۱-۴-اندازه آچارهای میلی‌متری

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



## طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات کارگاه تعمیر

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

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

شرح فعالیت:

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

۲- نگاه‌داشتن قطعه کار به وسیله انبرق‌فلی را تمرین کنید.

بی‌نظمی در کارگاه می‌تواند حادثه‌آفرین باشد.

## ابزارهای اختصاصی:

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

جدول ۶-۱- ابزارهای اختصاصی کارگاه تعمیر

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

### ترک متر (آچار درجه دار):

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



شکل ۱۲-۱ کار با ترک متر قابل تنظیم

#### ● ترک متر قابل تنظیم:

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

کار با ترک متر قابل تنظیم



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

توجه



#### ● ترک متر عقربه‌ای:

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



شکل ۱۳-۱ ترک متر عقربه‌ای

طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات کارگاه تعمیر

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

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

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

فعالیت



نکته



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



شکل ۱۵-۱ محافظت از ترک متر



شکل ۱۴-۱ تنظیم ترک متر قابل تنظیم

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

یادداشت کنید



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

جدول ۱-۶ ابزارهای اندازه گیری در کارگاه تعمیر

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

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

تحقیق



### تجهیزات کارگاه تعمیر:

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

جدول ۱-۷- تجهیزات کارگاه تعمیر

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

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





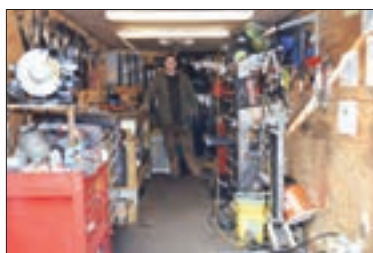
**طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات کارگاه تعمیر**  
**کار عملی ۳:** به کار بردن ابزار و تجهیزات کارگاه تعمیر  
**وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز:** تجهیزات کارگاه مکانیک  
**شرح فعالیت:** تجهیزات موجود در کارگاه هنرستان را بررسی نموده، نام و مشخصات تجهیزات شناسایی شده را در جدول مناسب وارد کنید.



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

## چیدمان ابزار و تجهیزات کارگاه

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




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

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



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

جدول ۱-۸ دستاوردهای به دست آمده از چیدمان صحیح ابزار و تجهیزات در کارگاه تعمیر	
دستاورد	نوع فعالیت
<ul style="list-style-type: none"> <li>● صرفه جویی در سطح اشغال محیط کار</li> <li>● بالا رفتن سلامتی و ایمنی کارکنان</li> <li>● کاهش خستگی و آزردهای ناشی از کار در محیط شلوغ، نامطبوع و حادثه ساز</li> </ul>	استفاده از قفسه بندی و تابلو ابزار
<ul style="list-style-type: none"> <li>● جلوگیری از گم شدن و با مخفی ماندن قطعات و ابزار</li> <li>● آمادگی مستمر و لحظه ای محیط کار برای انجام بهینه فعالیت</li> </ul>	چیدمان منظم ابزار در قفسه ها، کمد ها و تابلوها
● .....	نمایان بودن قطعات و ابزار در قفسه ها و کمد ها
● .....	قرار دادن مواد زائد و ضایعات در قفسه ها

جدول ۱-۹ مراحل انجام چیدمان مناسب ابزار و تجهیزات	
	۱- ابزار و تجهیزات موجود را با توجه به اولویت استفاده از آنها طبقه بندی کنید.
	۲- ابزار و تجهیزاتی را که استفاده نمی کنید، جدا نمایید.
	۳- اشیایی را که غالباً استفاده می کنید، در دسترس قرار دهید.
	۴- اشیایی را که به ندرت استفاده می کنید، در جایی دور از دسترس قرار دهید.
	۵- کلیه کمد ها، قفسه ها و کشوها را شناسایی و برچسب گذاری کنید.
	۶- همه ابزارها و تجهیزات را در جای مشخص و مخصوص به خود مستقر کنید.

شکل ۱-۱۷- چیدمان ابزار

### چیدمان ابزار:

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

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

### جدول ۱-۱۰- وسایل چیدمان ابزار در کارگاه تعمیر

تصویر وسایل چیدمان ابزار	نام وسایل چیدمان ابزار	کاربرد وسایل چیدمان ابزار
	.....	 <p>- لازم است ابزار را به محل دیگری منتقل و مورد استفاده قرار دهید.</p>
	.....	 <p>- این قفسه ها را می توانید در محیط کارگاه جابه جا کرده و در نزدیک محل استفاده مستقر کنید.</p>
	.....	 <p>- برای محفوظ ماندن ابزار می توانید آن را روی تابلویی که در کمد نصب شده قرار داده و بعد از استفاده آن را قفل کنید.</p>
	.....	 <p>- این تابلو روی دیوار نصب شده و ابزار روی آن چیده می شود تا کاملاً در دید و دسترس تعمیر کار قرار داشته باشد.</p>

توجه

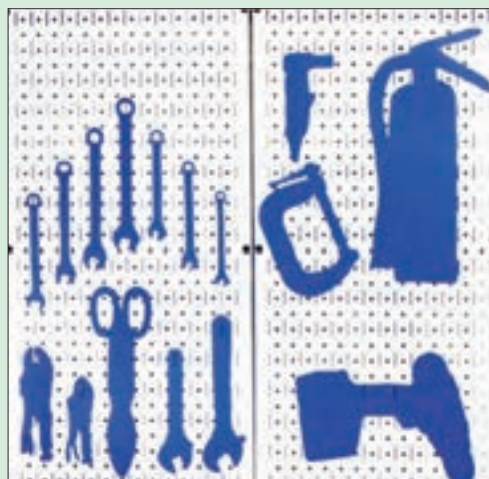


محل هر یک از ابزارها را با شماره گذاری و یا خط کشی تابلو مشخص کرده و با هر بار استفاده مجدداً در محل قبلی قرار دهید.

گفت و گو کنید



مشخص کردن محل ابزار روی تابلو چه محاسنی دارد؟



شکل ۱۸-۱- تصویر رسم شده آچارها روی تابلو

### چیدمان تجهیزات :

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

توجه



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



(ب)



(الف)

شکل ۱۹-۱- گذرگاه عبور دو کارگاه

جدول ۱۱-۱- چیدمان مناسب تجهیزات	
محل تجهیزات	موارد قابل توجه
 <p>۱- منطقه لوله‌کشی ۲- کم‌دولازم یدکی ۳- قفسه قطعات ۴- منطقه سرویس و تعمیر ۵- کم‌دولاز رنگ‌آمیزی ۶- منطقه نگهداری روغن و پمپ باد ۷- منطقه تجهیزات و ابزار</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● کمپرسور هوا باید در محلی نصب گردد که کارگران در معرض آلودگی صوتی قرار نگیرند.</li> <li>● شارژر باتری در محلی قرار داده شود که به خوبی تهویه شده و دور از منابع جرقه باشد.</li> <li>● دستگاه کارواش در نزدیکی محل شست‌وشوی قطعات و ماشین‌ها قرار داده شود.</li> <li>● سنگ رومیزی روی پایه جداگانه در نزدیکی میز کار نصب شود.</li> <li>● پرس هیدرولیک در انتهای کارگاه و دور از مسیر رفت و آمد قرار داده شود.</li> <li>● دستگاه جوش در نزدیکی میز کار قرار داده شده و در نزدیکی آن هواکش برای خارج کردن گازهای متصاعد شده نصب گردد.</li> <li>● ظروف روغن، مواد سوختی و دیگر مواد قابل اشتعال باید در مکانی نگهداری شوند که از حرارت، شعله، جرقه و ضربه محفوظ باشند.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● انبار لوازم و قطعات فرسوده در محلی خارج از محوطه کارگاه در نظر گرفته شده باشد.</li> </ul>

### طبقه‌بندی ابزار و تجهیزات

کار عملی ۵: چیدمان ابزار و تجهیزات در کارگاه تعمیر

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

شرح فعالیت:

۱- ضمن بازدید از کارگاه تعمیر، نحوه چیدمان ابزار و تجهیزات را بررسی کنید.

۲- ابزار و تجهیزات را در کارگاه به طور مناسب بچینید.

فعالیت



ایمنی



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



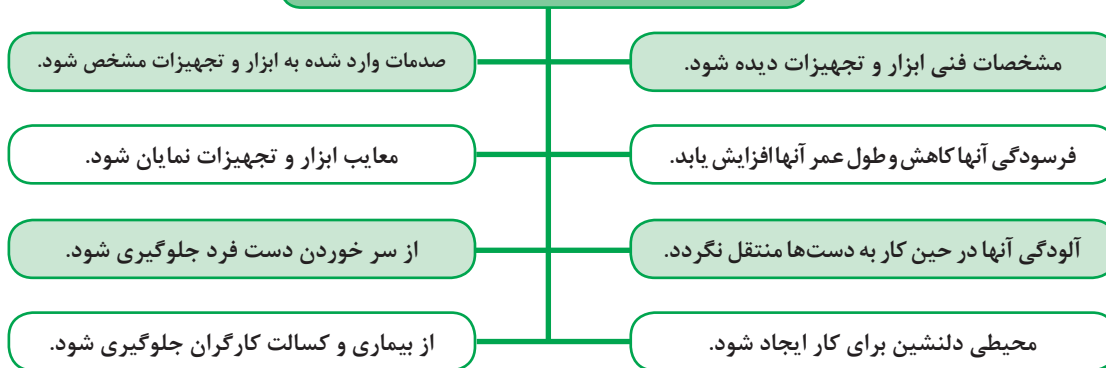


ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	چیدمان ابزار و تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی، انبار، تجهیزات کارگاه، لوازم مصرفی، ابزار، لوازم یدکی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی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

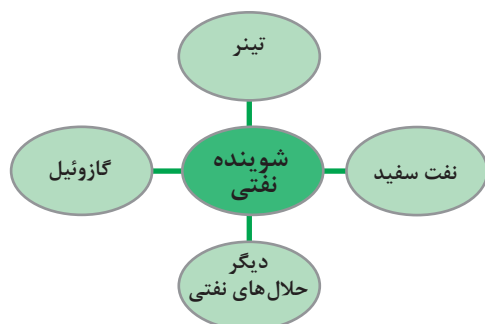
## نظافت ابزار، قطعات ماشین و محوطه کارگاه تعمیر

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

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



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



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



### نکات ایمنی در شست‌وشوی قطعات با شوینده‌های نفتی

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

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

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

قطعات داغ را با این حلال‌ها شست‌وشو ندهید.

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

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



از مایع ظرف‌شویی برای شست‌وشوی چه موادی می‌توان استفاده نمود؟

گفت‌وگو کنید



### ابزارهای شست‌وشو:

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

#### – ابزارهای دستی:

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

## – تجهیزات شست و شو :

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

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

یادداشت  
کنید



جدول ۱۲-۱ تجهیزات شست و شو در کارگاه تعمیر

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

فعالیت



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

نکته زیست محیطی



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

فعالیت



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

ایمنی



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

نکته زیست محیطی



از تخلیه ضایعات شست‌وشو به داخل آب‌های جاری خودداری کنید.

ارزیابی عملکرد



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

## ارزشیابی شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی

### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

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

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

ابزار و تجهیزات:

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

### ۴ معیار شایستگی:

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

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

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی براده برداری فلزات

آیا تا  
به حال پی  
برده اید

- ۱ از چه وسیله ای برای اندازه گیری ابعاد خیلی کوچک قطعات استفاده می شود؟
- ۲ چگونه می توان به یک قطعه فلز شکل داد؟
- ۳ چگونه می توان قسمتی از یک قطعه فلزی را برید؟
- ۴ چگونه می توان یک قطعه فلز را به شکل مورد نظر درآورد؟
- ۵ چگونه می توان قطعه فلز را سوراخ کرد؟
- ۶ چگونه می توان زنگ زدگی های روی سطح فلز را تمیز کرد؟

هدف از این بخش، اندازه گیری و اندازه گذاری قطعات و شکل دادن به آنها به وسیله ابزارهای اره کاری، سوهانکاری، سوراخکاری و پرداختکاری است. در تعمیر ماشین های کشاورزی مواقعی پیش می آید که لازم است تعمیرکار قطعه خراب را با براده برداری 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 پاک سازی نماید تا ماشین به درستی کار کند.

#### استاندارد عملکرد

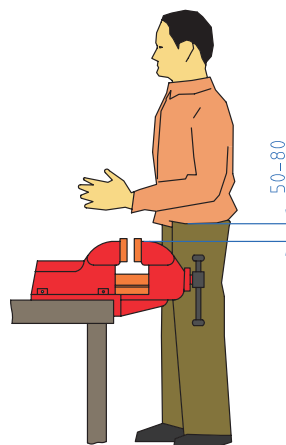
پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود قطعه کار را طبق نقشه ارائه شده به وسیله براده برداری ساخته و سطح آن را پرداخت کنند.

## اندازه گیری

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



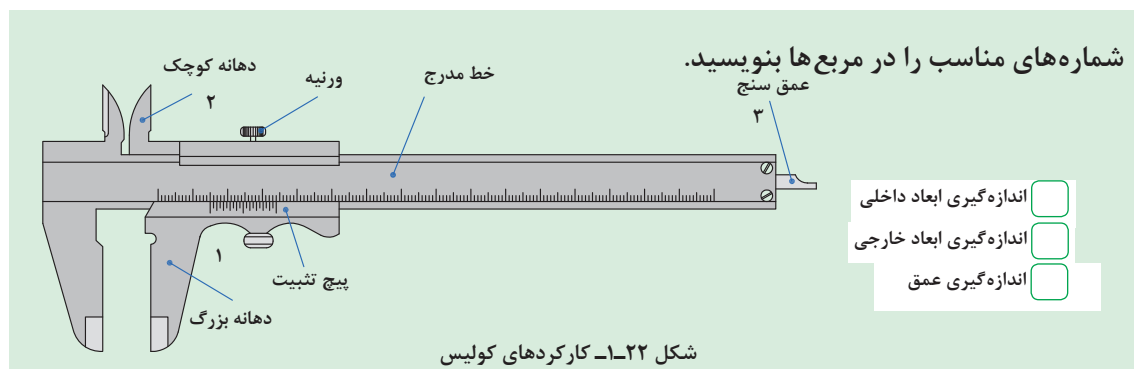
شکل ۱-۲۱- میز کار



شکل ۱-۲۰- ارتفاع مناسب گیره

### اندازه گیری با کولیس:

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



یادداشت کنید





توجه



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

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

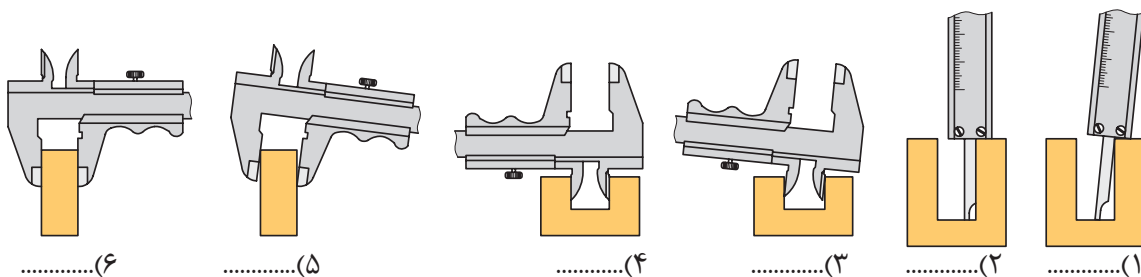
- ۱- دقت کولیس را از روی بدنه آن بخوانید (S).
- ۲- مقدار مقابل صفر ورنیه روی خط کش را به عنوان عدد صحیح بخوانید (P).
- ۳- خطی از ورنیه را که منطبق بر یکی از خطوط خط کش کولیس است، مشخص کنید.
- ۴- تعداد فواصل ما قبل آن را شمارش کنید (M).
- ۵-  $M$  را در دقت کولیس ( $0/02$  در شکل ۱-۲۲) ضرب کنید.
- ۶- مجموع اندازه خوانده شده از روی خط کش و ورنیه مقدار اندازه است.



شکل ۱-۲۳- قرائت کولیس

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

گفت و گو کنید



شکل ۱-۲۴- استفاده صحیح از کولیس

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

تحقیق

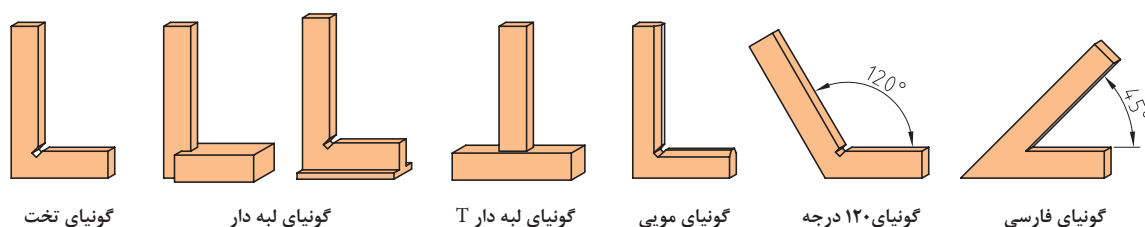


## گونیا:

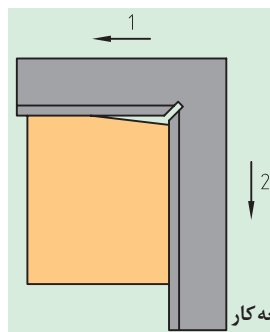
از گونیا برای کنترل زوایای اصلی (۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ درجه) و همچنین برای انتقال زاویه به روی قطعه کار استفاده می‌شود.



شکل ۱-۲۵- گونیا



شکل ۱-۲۶- انواع گونیا



شکل ۱-۲۷- قائم کردن اضلاع قطعه کار

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

گفت و گو کنید



## اندازه‌گیری

کار عملی ۱: اندازه‌گیری طول

ابزار و تجهیزات: کولیس، قطعه کار، گیره رومیزی

مراحل انجام کار:

۱- قطعه کار را به گیره ببندید.

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

فعالیت



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

ایمنی





## اندازه گیری

کار عملی ۲: کار با گونیا

ابزار و تجهیزات: گونیا، قطعه کار، میز کار

مراحل انجام کار:

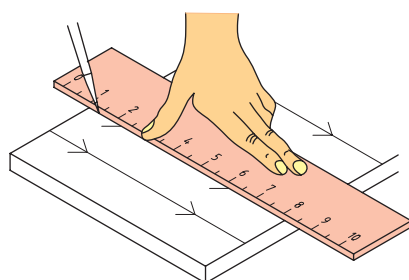
۱- قائم بودن دو ضلع قطعه کار را به کمک گونیا بررسی کنید.

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



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	اندازه گیری	تجهیزات: کولیس، خط کش، گونیا، میز کار، گیره زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	ابعاد قطعه کار را با دقت اندازه گیری و قرائت می نماید.	
			قابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه گیری نموده ولی قرائت را درست انجام نمی دهد.	۲
			غیر قابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه گیری نمی نماید.	۱
		پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در اندازه گیری، جلوگیری از ورود مواد تمیز کننده به محیط زیست، تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
			غیر قابل قبول	توجه به موارد زیست محیطی	۱

## اندازه گذاری



شکل ۲۸-۱- رسم خط روی قطعه کار

اگر برای ساختن یک جعبه چوبی اندازه گذاری ها را با دقت انجام ندهیم،

چه مشکلی پیش می آید؟

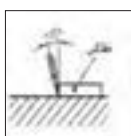
برای ساخت یک قطعه باید ابعاد و اندازه های نقشه تهیه شده را روی

قطعه کار پیاده کرد. برای کشیدن خطوط، علامت گذاری و رسم منحنی

روی قطعه کار از سوزن خط کشی، سنبه نشان و پرگار استفاده می شود.

### سوزن خط کش:

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



شکل ۳۰-۱- زاویه قرار گرفتن سوزن خط کشی

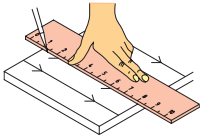
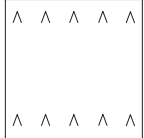
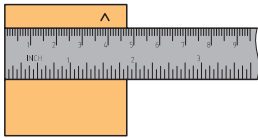

چرا باید موقع خط کشی زاویه سوزن خط کش نسبت به لبه خط کش  $15^\circ$  باشد؟



شکل ۲۹-۱- انواع سوزن خط کشی

## کشیدن خطوط موازی روی قطعه کار:

### جدول ۱-۱۳- مراحل کشیدن خط موازی

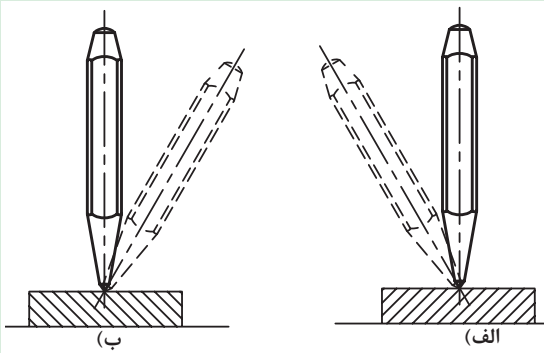
			
علامت‌ها را به یکدیگر متصل کنید.	روی قطعه کار علامت گذاری کنید.	یکی از لبه‌های قطعه کار را که کاملاً صاف است به عنوان مبنای خط کشی مشخص کنید.	سطح قطعه کار را با محلول کات کبود بپوشانید.

### سنجه نشان:

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

فکر کنید





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

شکل ۱-۳۱- طرز صحیح قرار دادن سنجه نشان

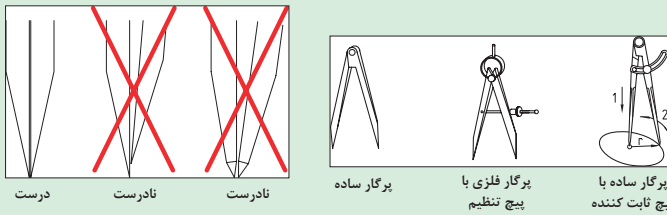
### پرگار:

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

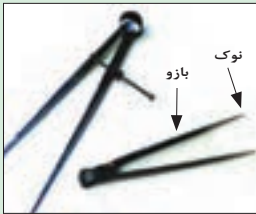
گفت و گو کنید



تنظیم فاصله دهانه پرگار به چند روش انجام می‌شود؟



شکل ۱-۳۴- تنظیم نوک پرگار

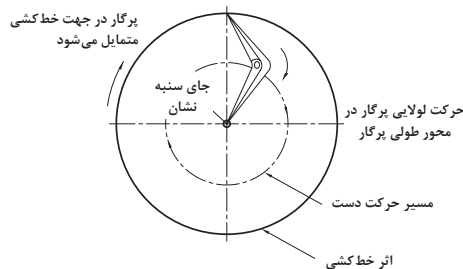


شکل ۱-۳۲- اجزای پرگار

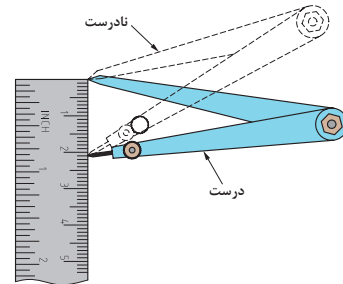
شکل ۱-۳۳- تنظیم دهانه پرگار

- 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



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



شکل ۱-۳۶- رسم دایره با پرگار

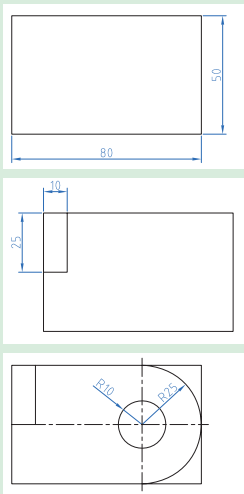
شکل ۱-۳۵- تنظیم دهانه پرگار با خط کش

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

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

مراحل انجام کار:

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



فعالیت



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

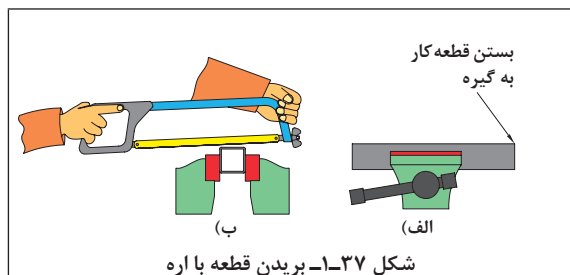
ایمنی



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

ارزیابی عملکرد

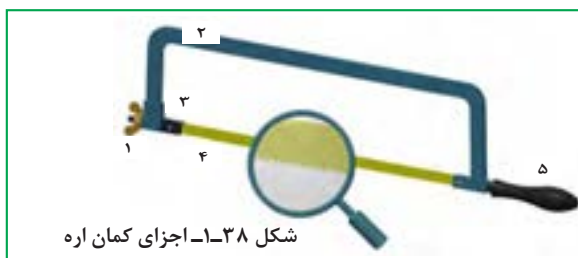




شکل ۳۷-۱- بریدن قطعه با اره

برای بریدن یک قطعه فلز چه باید کرد؟

برای برش و ایجاد شیارهای باریک در قطعات از اره کاری استفاده می شود. یکی از ساده ترین ابزارها برای برش فلزات کمان اره می باشد.



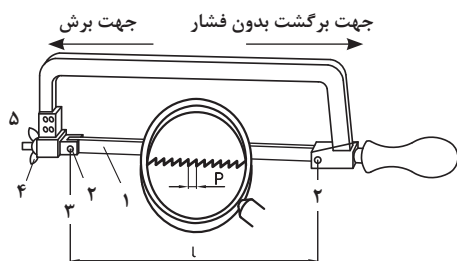
شکل ۳۸-۱- اجزای کمان اره

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

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

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

تجربه کنید



شکل ۳۹-۱- جهت دندانهای تیغه اره

با توجه به جهت تیغه های اره فقط در حرکت به جلو به تیغه اره نیرو وارد کنید، اعمال نیرو در موقع برگشت باعث کندی دندانهای اره و هدر رفتن انرژی می شود.

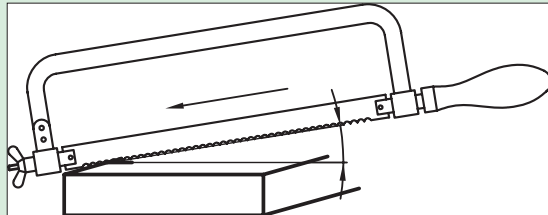
برای تعویض تیغه اره به صورت زیر عمل کنید:

جدول ۱۴-۱- مراحل بستن تیغه اره

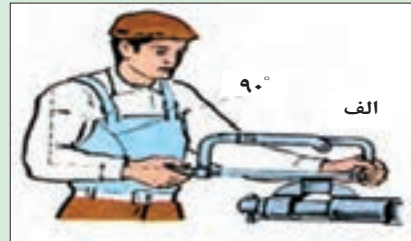
مهره خروسکی را سفت کنید.	تیغه نو را در جهت صحیح سوار کنید.	تیغه اره را خارج کنید.	مهره خروسکی را شل کنید.



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



شکل ۱-۴۱- زاویه برشی تیغه اره

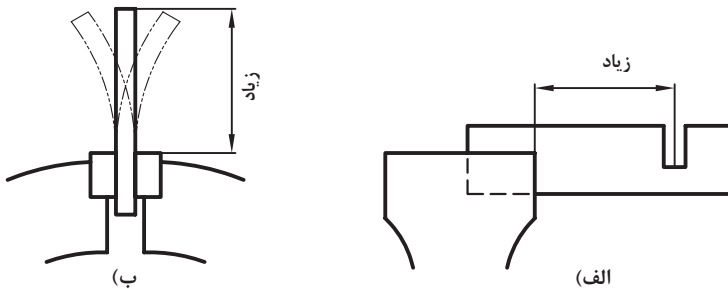


شکل ۱-۴۰- زاویه دست در اره کردن

گفت و گو کنید

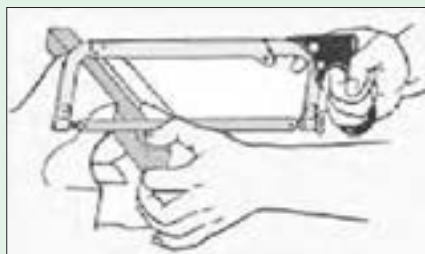


بلند بستن قطعه کار به گیره در موقع اره کاری باعث ارتعاش قطعه و ایجاد صدای ناهنجار شده و احتمال شکستن تیغه اره را زیاد می کند.



شکل ۱-۴۲- غلط بستن قطعه کار به گیره

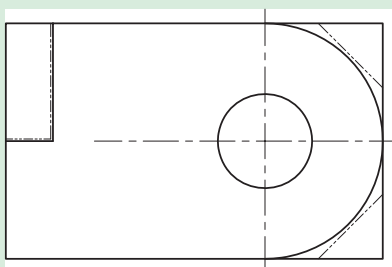
نکته



شکل ۱-۴۳- ایجاد شیار راهنما در اره کاری

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

بحث کلاسی



شکل ۱-۴۴- محل های برش کاری

انجام براده برداری

کار عملی ۱: برشکاری

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

۱- تیغ اره را روی کمان اره نصب کنید.

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

فعالیت





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

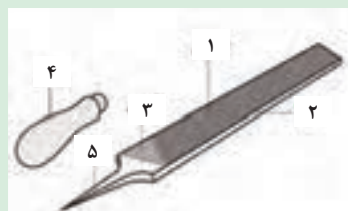
## سوهانکاری

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

یادداشت کنید



شماره قید شده روی سوهان را مقابل هر قسمت بنویسید.



شکل ۴۵-۱ اجزای سوهان

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

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

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

توجه



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



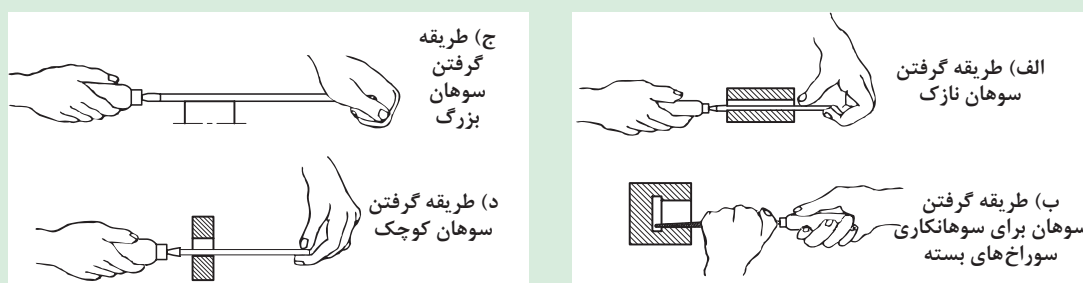
شکل ۴۶-۱ جازدن و خارج کردن دسته سوهان

برای سوهانکاری به روش زیر عمل کنید.

### جدول ۱-۱۵- مراحل سوهانکاری

<p>(۱)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● قطعه کار را در داخل فک های 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 گونه ای 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 می باشد.



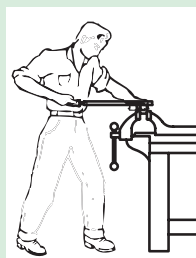
شکل ۱-۴۷- کار با انواع سوهان

توجه

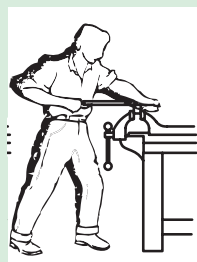




- در سوهانکاری خشن که حجم براده برداری زیادتر بوده و دقت مورد نظر نیست، بهتر است از نیروی وزن بدن (از مچ پا به بالا) بیشتر استفاده شود.
- در حین سوهانکاری هرگاه به اندازه واقعی نزدیک تر شویم باید نیروی وزن را کم کرده، حرکت نوسانی بدن را کاهش داده و بیشتر به هدایت صحیح سوهان و دقت در کار بپردازیم.



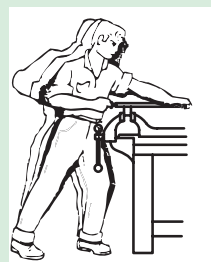
استقرار و شروع



شروع حرکت به پیشروی



ادامه حرکت پیشروی



شروع حرکت برگشت

شکل ۴۸-۱ سوهانکاری خشن

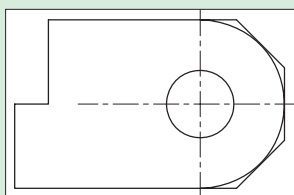


### براده برداری از قطعه کار

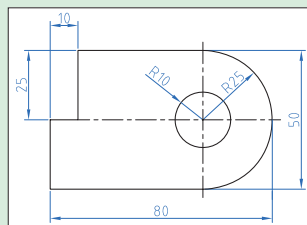
کار عملی ۲: سوهان کاری

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

شرح فعالیت: سوهانکاری قسمت های مشخص شده قطعه کار



(الف)



(ب)

۱- قطعه کار را از سمت پله مستطیلی بریده شده به گیره ببندید.

۲- کف پله را با سوهان کردن صاف کنید.

۳- قطعه را ۹۰ درجه چرخانده و ضلع دوم پله را با سوهان صاف کنید.

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

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

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

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

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

شکل ۴۹-۱ نقشه سوهانکاری قطعه کار



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



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

## سوراخکاری

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

شماره قید شده روی مته را مقابل هر قسمت بنویسید.



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

شکل ۵۰ - ۱- اجزای مته مارپیچی

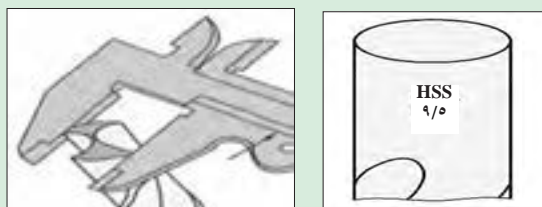


دنباله مته هایی که قطرشان بیشتر از ۱۳ میلی متر است، معمولاً به صورت مخروطی ساخته می شود.



شکل ۵۱- ۱- مته با دنباله مخروطی

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



(الف) (ب)

شکل ۵۲ - ۱- اندازه گیری قطر متر



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

			
(د) دریل ستونی	(ج) دریل شارژی	(ب) دریل برقی	(الف) دریل دستی

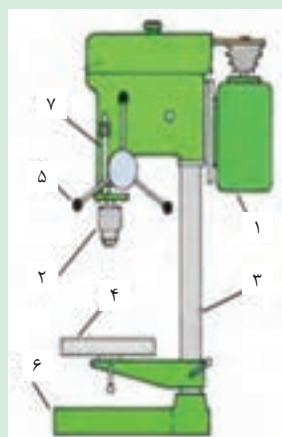
شکل ۵۳ - ۱- انواع دریل

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

تحقیق کنید

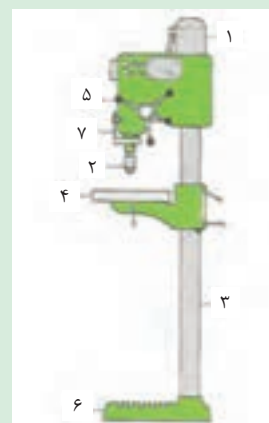


یادداشت کنید



شماره قیدشده روی ماشین‌های مته را مقابل هر قسمت بنویسید؟

- ☐ سه‌نظام
- ☐ ستون
- ☐ عمق‌سنج
- ☐ الکتروموتور
- ☐ میزکار
- ☐ پایه
- ☐ اهرم پیشروی



شکل ۵۴- ۱- اجزای دریل ستونی

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



شکل ۵۶- ۱- سه‌نظام آچارخور

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



شکل ۵۵- ۱- سه‌نظام خودکار



توجه



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



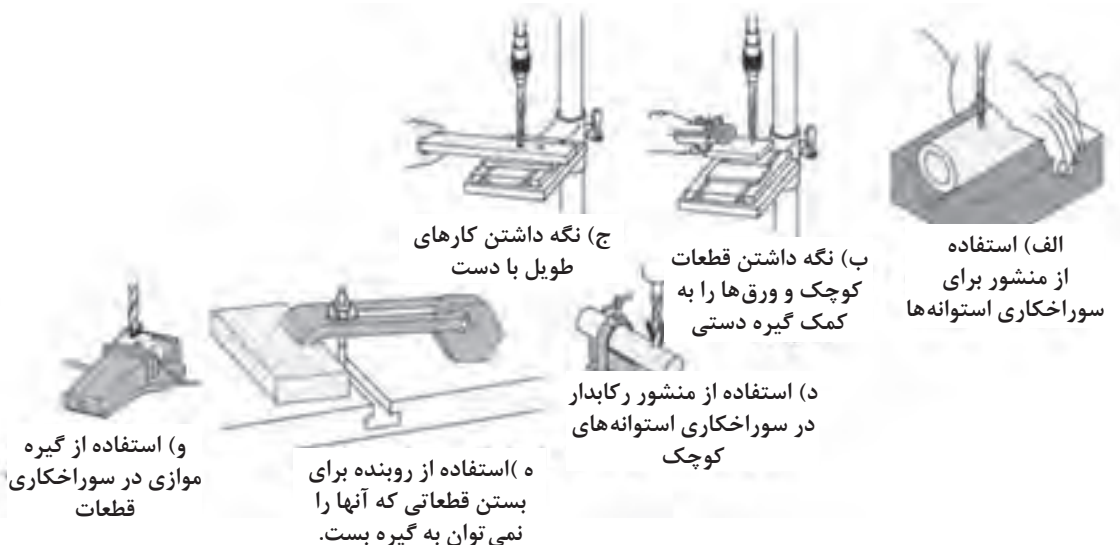
(ب)



(الف)

شکل ۱-۵۷- کلاهک مته

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

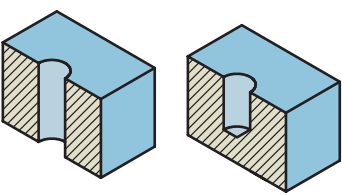
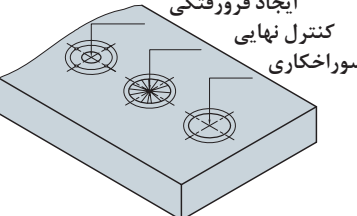
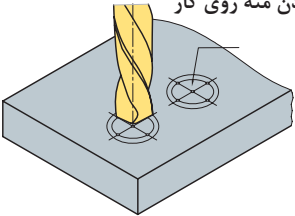


شکل ۱-۵۸- روش های محکم نگه داشتن قطعه کار برای سوراخکاری

روش سوراخ کردن با مته:

جدول ۱-۱۶- 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 سوراخکاری</p>	 <p>قرار دادن مته روی کار</p>
<p>در سوراخ‌های راه به در، در هنگام رسیدن مته به انتهای سوراخ سرعت پیشروی را کمتر کنید.</p>	<p>سوراخکاری 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 سوراخکاری و مته را سرد نمود.

توجه



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

دقت کنید

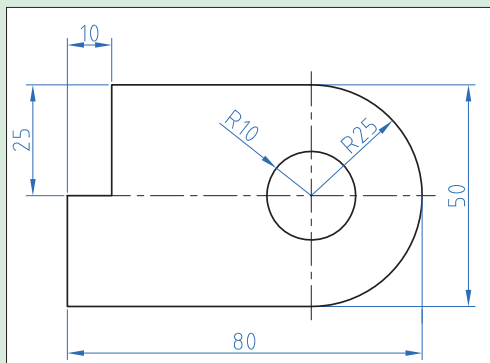


در سوراخ‌های بن بست چگونه می‌توان مطمئن شد تا عمق مورد نظر پیشروی انجام می‌گیرد؟

گفت و گو کنید



فعالیت



شکل ۵۹-۱- نقشه سوراخ کردن قطعه کار

براده برداری از قطعه کار

کار عملی ۳: سوراخکاری

تجهیزات مورد نیاز: ماشین مته، مته ۵ میلی متری، آچار سه نظام، قطعه کار، خط کش، سوزن خط کش، سنبه نشان، چکش و سوهان  
شرح فعالیت: سوراخکاری قطعه کار را مطابق نقشه انجام دهید.



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۱-۶۰- نکات ایمنی در سوراخ کاری

ایمنی



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

نکته زیست محیطی



ارزیابی عملکرد



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

## پرداخت کاری

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

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

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

## سنباده:

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



شکل ۱-۶۳- سنباده زدن چوب



شکل ۱-۶۲- سنباده زدن ورق آهن



شکل ۱-۶۱- انواع سنباده

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

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

## نکات مورد توجه در سنباده کاری:

### جدول ۱-۱۷- 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.

فعالیت



پرداخت نهایی

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

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

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

ارزیابی عملکرد



### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

#### شاخص‌ها:

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

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

شرایط: کارگاه فلزکاری مطابق با استاندارد ملی

#### ابزار و تجهیزات:

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

### ۴ معیار شایستگی:

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

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

## فصل ۲

# سرویس ماشین‌های کشاورزی



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



## واحد یادگیری ۳

### شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

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

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

#### استاندارد عملکرد

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

## بازدیدهای دوره ای



(ب)

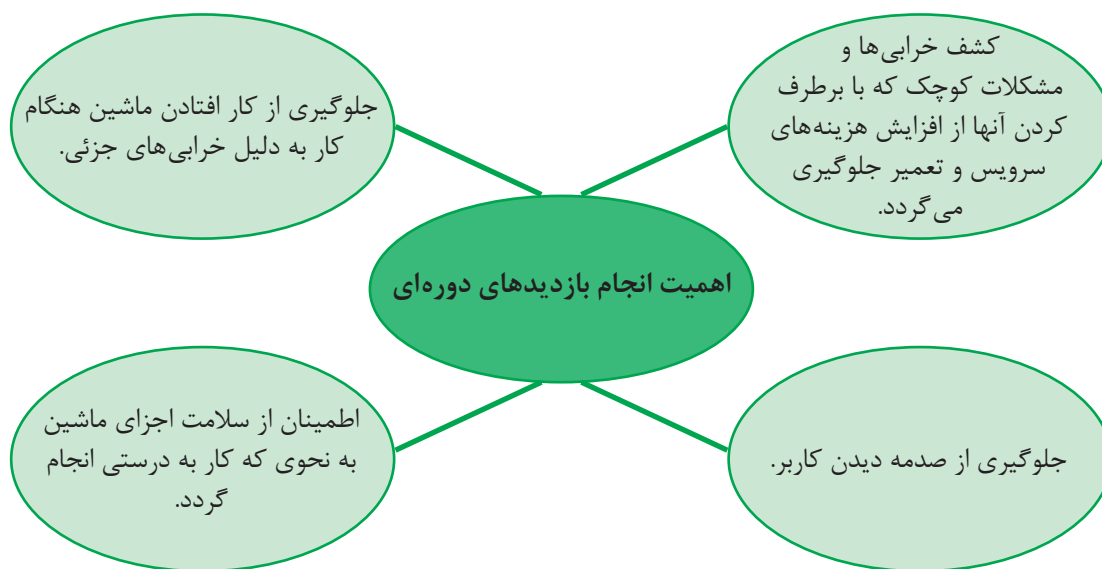


(الف)

کنترل دوره ای عملکرد  
اعضای بدن چه اهمیتی  
دارد؟

شکل ۱-۲- کنترل دوره ای بدن

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



### زمان مناسب برای بازدید دوره ای

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

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

مثال

**دستورالعمل بازدیدهای روزانه یک گاوآهن 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- گاوآهن را از نظر قطعات شکسته یا کج شده بررسی کنید.
- ۴- اتصالات قطعات مانند جوش‌ها و پرچ‌ها را بررسی کنید.

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

توجه

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



شکل ۲-۲- علائم و برچسب‌های ایمنی

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

بحث‌کلاسی



فعالیت



**بازدید روزانه و هفتگی**

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

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

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

ایمنی



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/دآوری /نمره دهی)	نمره
۱	بازدید روزانه و هفتگی	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های کشاورزی، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	قابل قبول	تعیین موارد و زمان بازدید ماشین، بازدید موارد تعیین شده ماشین	۳
			غیر قابل قبول	بازدیدها صحیح و مطابق دستورالعمل ها انجام نشود.	۲
			قابل قبول	توجه به همه موارد	۱
		شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	غیر قابل قبول	توجه به موارد زیست محیطی	۱
			قابل قبول	توجه به همه موارد	۲

## سرویس های دوره ای

برای پیشگیری از بیماری و حفظ سلامت فردی چه اقداماتی انجام می دهید؟

پرسش



نمودار ۱-۲- مزایای سرویس

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

ناشی از آن شود، که با انجام به موقع سرویس ها از آن جلوگیری می گردد. انجام منظم سرویس ها علاوه بر سلامت ماشین، از منظر زیست محیطی و ایمنی نیز حائز اهمیت است.

## ایمنی و سرویس



سرویس نشدن سیستم ترمز تراکتور  
چه عواقبی می تواند داشته باشد؟

پرسش



شکل ۳-۲- حوادث ناشی از خرابی سیستم ترمز

حوادث اغلب در زمان هایی اتفاق می افتند که:

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

انجام سرویس های به موقع باعث افزایش سطح ایمنی کاربر می شود.  
رعایت موارد ایمنی در زمان سرویس سه اصل را دنبال می کند:



نمودار ۲-۲- اصول ایمنی در سرویس

## سرویس و محیط زیست



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

پرسش



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

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

برخی از این تأثیرات عبارت اند از:

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

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

بحث کلاسی



## تعیین موارد سرویس

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

گفت و گو کنید



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

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

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

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

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

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

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

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



**تعیین موارد سرویس‌های ماشین‌های کشاورزی**

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

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

**دوره‌های انجام سرویس:**

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



## فصل ۲- واحد یادگیری ۳- شایستگی انجام سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی

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

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

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

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

نکته



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

گفت و گو کنید



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

نکته



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

فعالیت



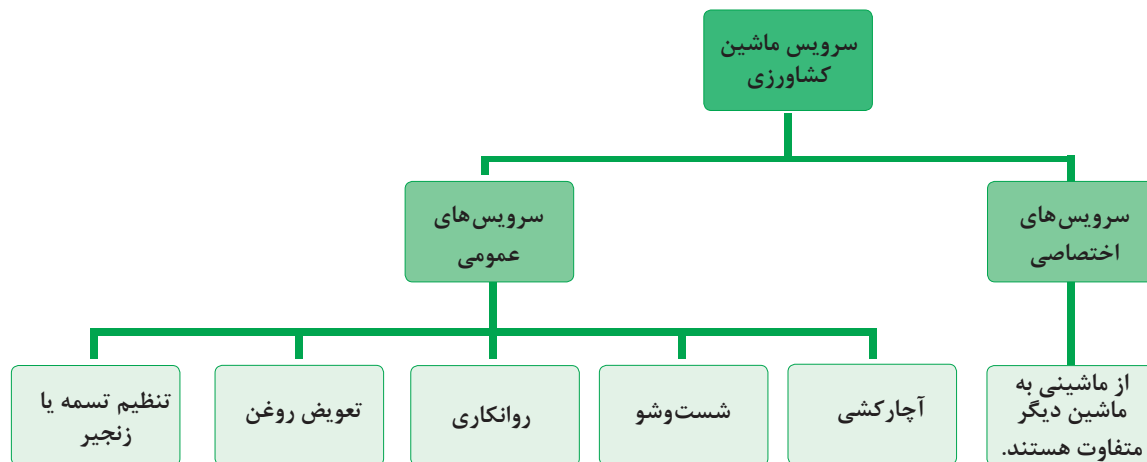
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	تعیین موارد سرویس های دوره ای	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های کشاورزی، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی			۳
			قابل قبول	استخراج موارد سرویس های دوره ای،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

ارزیابی عملکرد



## سرویس های عمومی ماشین های کشاورزی

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



نمودار ۳-۲- سرویس های ماشین های کشاورزی

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

توجه



### روانکاری ماشین های کشاورزی:



شکل ۵-۲- روغن کاری قطعات متحرک

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

گفت و گو کنید



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



شکل ۶-۲- گریس خور

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



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

### روش گریس کاری

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



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



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



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

### پر کردن گریس پمپ:

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

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

شکل ۲-۷- پر کردن گریس پمپ



انجام سرویس‌های دوره ای ماشین‌های کشاورزی

کار عملی ۱: روانکاری ماشین‌های کشاورزی

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



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



از پخش گریس در محیط جلوگیری شود.

تنظیم کشیدگی تسمه:



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



شکل ۸-۲- تسمه کولر آبی

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






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

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

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

با توجه به تصاویر جدول را کامل کنید.

جدول ۱-۲- روش های کنترل کشش تسمه

روش کنترل کشش تسمه	تصویر
	
	
	

یادداشت کنید



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

۱-.....

۲-.....

بحث کلاسی



انجام سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی

کار عملی ۲: تنظیم کشیدگی تسمه

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

فعالیت



• هیچگاه تسمه ها را در حال حرکت تنظیم نکنید.

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

ایمنی



## سرویس های زنجیر و چرخ زنجیر:

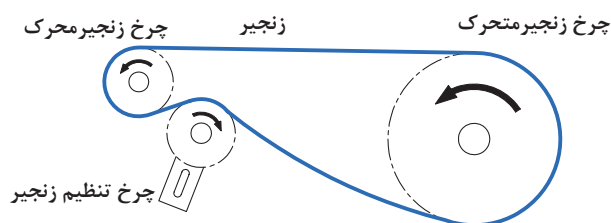
پرسش



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

شکل ۹-۲- انتقال نیرو به وسیله زنجیر

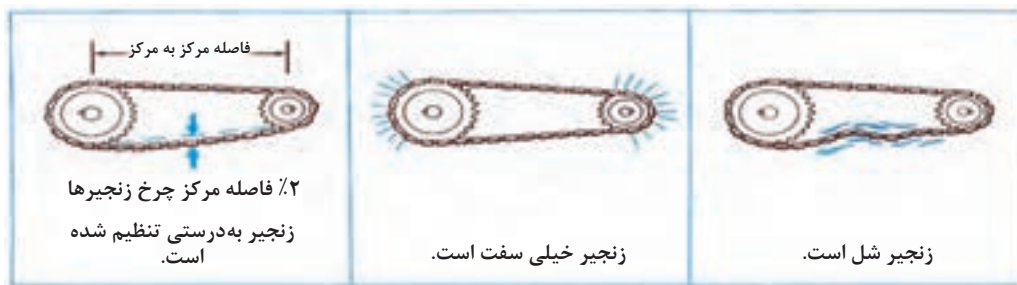
برای انتقال حرکت دورانی و نیرو می توان از مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر استفاده کرد. از آنجایی که این مکانیزم لغزش ندارد، حرکت دو محور دقیقاً متناسب با هم بوده و در جایی که زمان بندی مهم است، از این مکانیزم استفاده می شود. در این مکانیزم معمولاً یک چرخ زنجیر روی محور محرک نصب می شود و چرخ زنجیر متحرک روی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



شکل ۱۰-۲- اجزای مکانیزم زنجیر

### ۱- تنظیم کشش زنجیر:

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



شکل ۱۱-۲- کشش زنجیر

نکته



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

پرسش



چگونه می توان میزان کشش زنجیر را اندازه گرفت؟

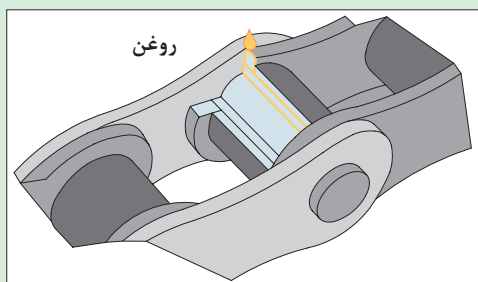


شکل ۱۲-۲- اندازه گیری کشش زنجیر

## ۲- روغن کاری زنجیر:

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

توجه



شکل ۱۳-۲- روانکاری زنجیر

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

## ۳- تمیز کردن زنجیرها:



شکل ۱۴-۲- تمیز کردن زنجیر

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





### انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

کار عملی: سرویس زنجیر ماشین‌های کشاورزی

مواد و تجهیزات مورد نیاز: ماشین کشاورزی دارای زنجیر، روغن، روغندان، گازوئیل، تشت مخصوص شست‌وشو، پیچ گوشتی

شرح فعالیت: یک مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر را سرویس نمایید.



• هیچگاه مکانیزم چرخ زنجیر را هنگام حرکت تنظیم نکنید.

• هنگام کار با مکانیزم چرخ زنجیر از نزدیک کردن دست به نقاطی که زنجیر به چرخ زنجیر نزدیک می‌شود اجتناب کنید.



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



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

### درس‌هایی از قرآن

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ (الإسراء ۷۸)

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

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

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

### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

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

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

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

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

### ۴ معیار شایستگی:

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

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

## واحد یادگیری ۴

### انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ موتور تراکتور و اتومبیل چه تفاوتی با هم دارند؟
- ۲ موتور احتراقی چیست؟
- 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، روش سرویس قسمت‌های مختلف یک موتور دیزل کشاورزی و نحوه انجام آن را فرا می‌گیرند.

#### استاندارد عملکرد

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

## موتورهای دیزل



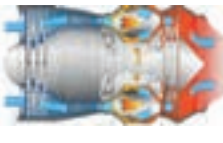

موتورها چه کاربردهایی در کشاورزی دارند؟



شکل ۱۵-۲ کاربردهای موتور در کشاورزی

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

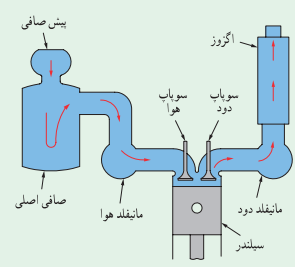

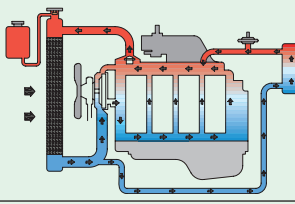
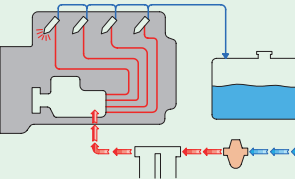
			
(د)	(ج)	(ب)	(الف)
<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/> نیست	<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/> نیست	<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/> نیست	<input type="checkbox"/> موتور احتراقی است <input type="checkbox"/>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

شکل ۱۶-۲ انواع موتور

طرز کار موتورهای احتراق داخلی

جدول ۲-۲ سیستم‌های جانبی موتور احتراقی چهار زمانه دیزلی را نشان می‌دهد. اطلاعات جدول با استفاده از فیلم آموزشی تکمیل شود.

جدول ۲-۲- سیستم‌های مختلف موتور

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

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



نمودار ۲-۴- بازدیدهای موتور

انجام منظم بازدیدهای دوره‌ای از چه جهاتی دارای اهمیت است؟

- ۱- .....
- ۲- .....

بحث کلاسی



بازدید دوره‌ای

تجهیزات مورد نیاز: موتور چهار زمانه دیزل

شرح فعالیت:

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

۲- بازدید روزانه موتور را مطابق جدول انجام دهید.

فعالیت  
کارگاهی



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

ایمنی



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

نکته زیست  
محیطی



ارزیابی  
عملکرد



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

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

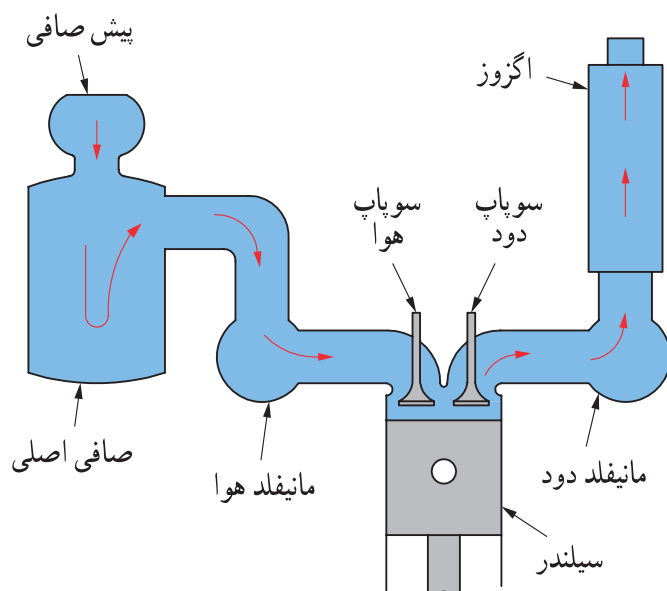
فکر کنید



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

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

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



شکل ۱۸-۲- سیستم هوا رسانی و تخلیه دود



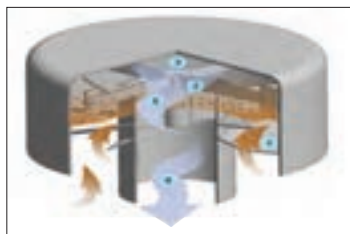
نمودار ۴-۲- مراحل تصفیه هوا

### پیش‌صافی:

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



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



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۱۹-۲- پیش صافی

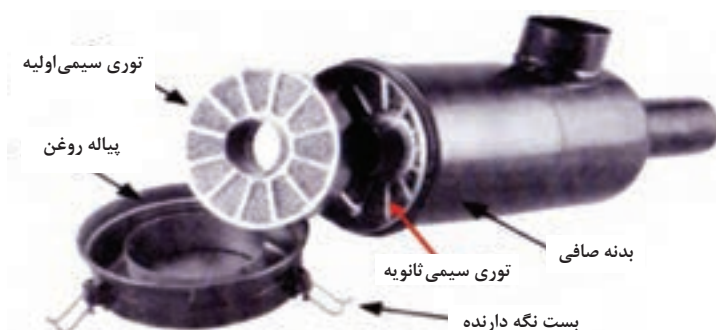
چه عاملی سبب جدا شدن ذرات درشت از هوا می‌شود؟

بحث کلاسی

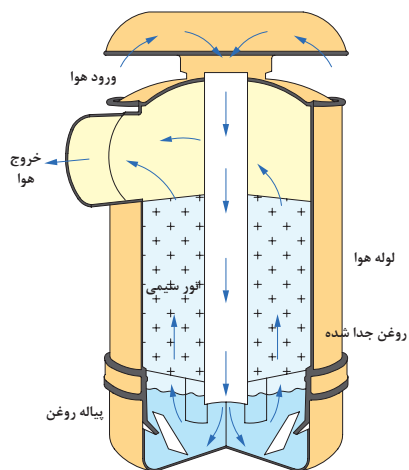


صافی اصلی:

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



شکل ۲۰-۲- صافی روغنی



شکل ۲۱-۲- مسیر عبور هوا در صافی روغنی

(الف) صافی روغنی:

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

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

بحث کلاسی



### ب) صافی خشک:

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



بحث کلاسی



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



شکل ۲۳-۲- مسیر عبور هوا در صافی روغنی

### سرویس های سیستم هوارسانی:

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

#### • سرویس و تمیز کردن پیش صافی

گفت و گو کنید



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



شکل ۲۴-۲- علامت های روی پیش صافی

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.

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

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

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

شکل ۲۵-۲ تمیز کردن پیش‌صافی

## سرویس صافی روغنی

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

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

شکل ۲۶-۲ سرویس صافی روغنی



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

### سرویس صافی خشک:

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

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

شکل ۲۷-۲- سرویس صافی خشک



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



شکل ۲۸-۲- باد گرفتن صافی داخلی



### سرویس صافی روغنی

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

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

ایمنی



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

نکته زیست محیطی



### سرویس صافی خشک

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

فعالیت



صافی‌های یک بار 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			۳
			قابل قبول	تمیز کردن پیش صافی، تمیز کردن فیلتر روغنی، تعویض صافی خشک مطابق دستورالعمل‌ها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تمیز کردن پیش صافی، تمیز کردن فیلتر روغنی، تعویض صافی خشک	۱

## سیستم سوخت رسانی

فکر کنید



شکل ۳۰-۲ مثلث آتش

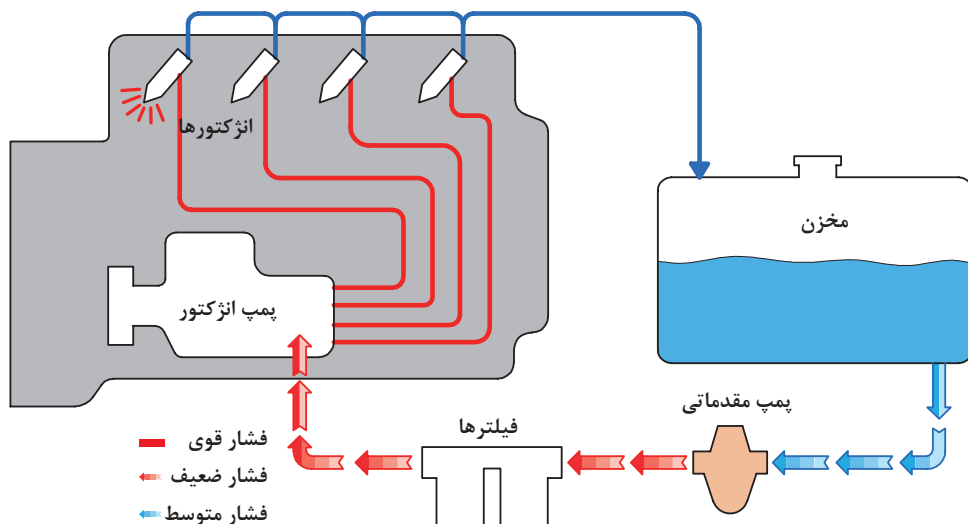


شکل ۲۹-۲ احتراق در موتور

- با توجه به اینکه در موتورهای دیزل سیستم جرقه زنی 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.

پس از مشاهده فیلم و با کمک شکل جدول ۲-۳ را تکمیل کنید.



شکل ۳۱-۲ مدار سوخت‌رسانی

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 سوخت‌رسانی، بهبود کارکرد موتور و کاهش آلودگی هوا بسیار تأثیر دارد. از این رو در مدار سیستم سوخت‌رسانی از فیلتر گازوئیل استفاده می‌شود. وظیفه فیلتر گازوئیل جلوگیری از ورود مواد زائد به سیستم سوخت‌رسانی است.

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

### پیاله رسوب‌گیر:

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





شکل ۲-۳۲- فیلتر گازوئیل و رسوب‌گیر

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

بحث کلاسی



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

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

شکل ۲-۳۳- مراحل تعویض فیلتر



نکته



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

فعالیت



تعویض صافی سوخت

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

ایمنی



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

نکته زیست محیطی



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

هواگیری سیستم سوخت رسانی:

بحث کلاسی



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

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

<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>

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

شکل ۲-۲۴- هواگیری سیستم سوخت‌رسانی

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

نکته



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

فعالیت



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

ایمنی



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

نکته زیست  
محیطی



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

ارزیابی  
عملکرد

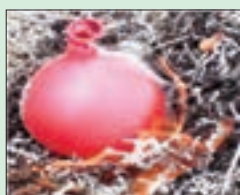


## سیستم خنک‌کننده موتور

فکر کنید



از مقایسه مطالب چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



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



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



(الف)

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

شکل ۳۵-۲- تأثیر سیم خنک‌کننده در موتورهای احتراقی

دلیل ذوب نشدن اجزای داخل محفظه احتراق چیست؟

بحث‌کلاسی



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

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

بحث‌کلاسی



در موتورهای از دو سیستم خنک‌کننده هوایی و مایعی استفاده می‌گردد.

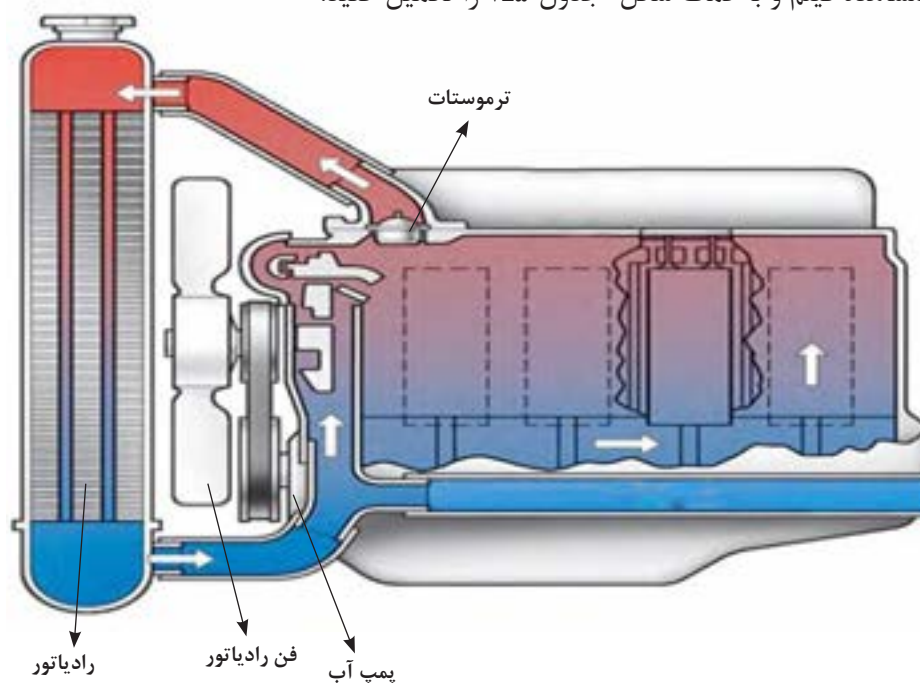
جدول زیر را تکمیل کنید.

جدول ۲-۴- مزایا و معایب انواع خنک‌کننده‌های موتور

ردیف	نام خنک‌کننده	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 خنک‌کاری موتور

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



شکل ۲-۳۶- سیستم خنک‌کننده

جدول ۵-۲- اجزای مدار خنک کاری موتور

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

سرویس های سیستم خنک کننده موتور:

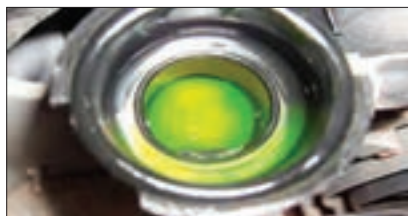
#### • بررسی مایع خنک کننده موتور

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

الف) کنترل ظاهری مایع خنک کننده:

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

شکل ۳۷-۲- کنترل مایع خنک کننده



شکل ۳۸-۲- گلوپی رادیاتور

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

نکته



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

#### • تنظیم کشش تسمه پروانه

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

فکر کنید



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

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

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

شکل ۳۹-۲- تنظیم کشش تسمه پروانه

#### • تمیز کردن پره رادیاتور

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



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



شکل ۴۱-۲ تمیز کردن رادیاتور



شکل ۴۰-۲ کثیف شدن سطح خارجی رادیاتور

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

فکر کنید



• برطرف کردن گرفتگی لوله‌های رادیاتور

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

پرسش



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



شکل ۴۲-۲ سیخ زدن رادیاتور

سرویس تسمه پروانه

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

فعالیت







شکل ۴۳- ۲- باز کردن درب رادیاتور

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



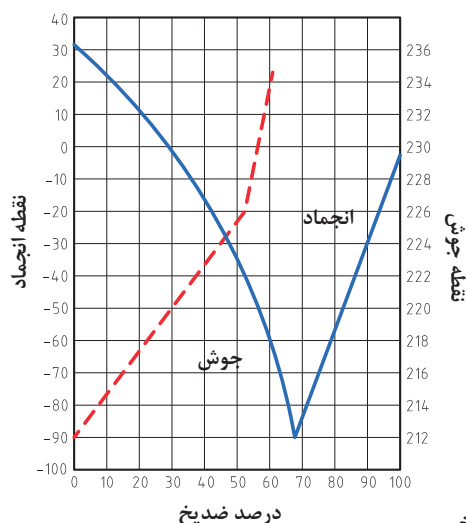
شکل ۴۴- ۲- ترکیدن بلوک سیلندر در اثر سرما

### • جلوگیری از یخ زدن آب موتور

در هوای سرد زمستان، آب خالص در سیستم 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 ۲-۶ به آن اشاره شده است. اثرات استفاده از این ماده با کمک هنرآموز تکمیل شود.

جدول ۲-۶- خواص ضدیخ

ردیف	ویژگی	نتیجه (اثر)	ردیف	ویژگی	نتیجه (اثر)
۱	افزایش نقطه جوش	تبخیر دیرتر مایع 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 ۲-۵- 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 ۲-۵ 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 ۵-۲ آیا این مطلب صحیح است؟

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

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

### • ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

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

شکل ۴۵-۲- ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

فعالیت



تعویض محلول ضدیخ

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

ایمنی



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

ارزیابی عملکرد



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

## سیستم روغن کاری موتور

فکر کنید

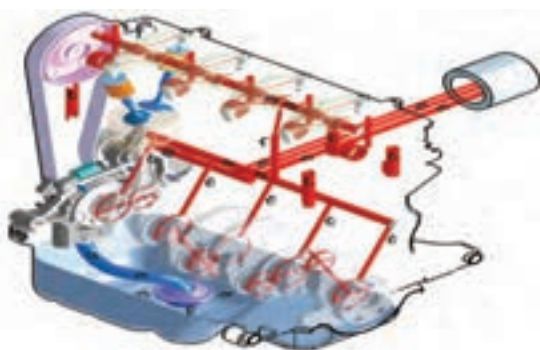


با توجه به شکل کدام یک برای حرکت به نیروی کمتری نیاز دارد؟ چرا؟



شکل ۴۶- ۲- اصطکاک و حرکت

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



شکل ۴۷- ۲- سیستم روغن کاری موتور



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



نمودار ۶-۲- تأثیر روغن موتور

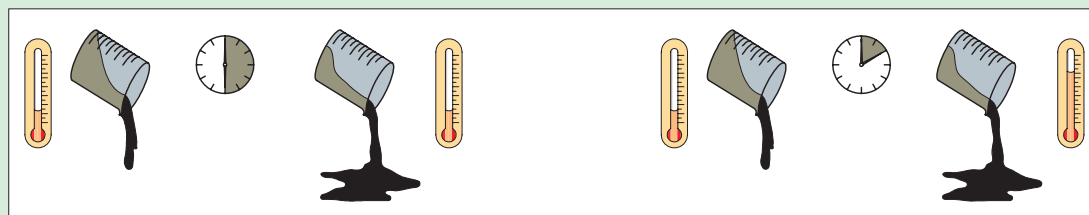
### انواع روغن موتور

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

بحث کلاسی



از شکل‌های زیر چه می‌فهمید؟



(ب)

شکل ۴۸-۲- تأثیر دما بر جاری شدن سیال

(الف)

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

طبقه‌بندی روغن‌های موتور بر اساس گرانروی (درجه بندی SAE)

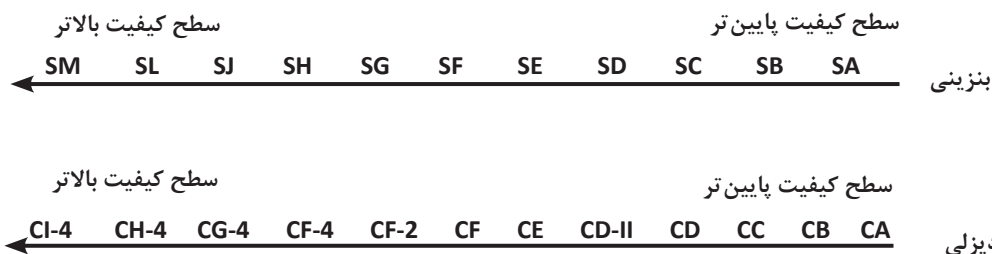
این طبقه‌بندی براساس میزان گرانروی روغن است. جدول ۴-۲ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۷- درجه بندی SAE

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

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

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



نمودار ۲-۷- استاندارد API

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

نکته



### سرویس‌های سیستم روغن کاری موتور

#### • بازدید روغن موتور

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

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

بحث کلاسی



جدول ۲-۸- 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 ۲-۹- تغییرات کیفی روغن

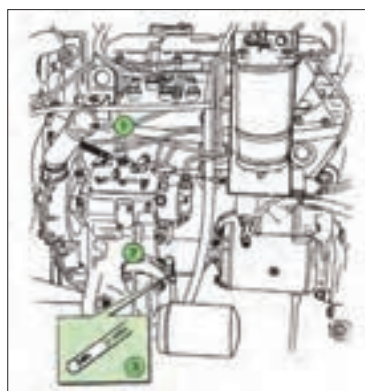
تغییرات	علت	روش تشخیص	نمونه روغن
سیاه شدن رنگ روغن		مشاهده رنگ روغن	
سفید شدن رنگ روغن			
لجنی شدن روغن	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن		

یادداشت کنید

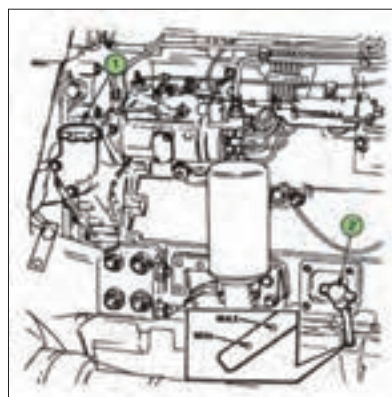


برای کنترل سطح و رنگ روغن به ترتیب زیر عمل کنید.

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



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

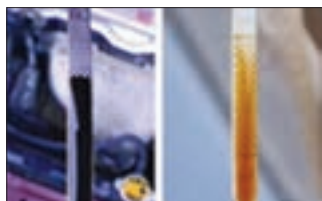


شکل ۲-۴۹- محل میله سنجش روغن در موتور تراکتور فرگوسن ۳۹۹



فصل ۲- واحد یادگیری ۴- انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی

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



(۳)



(۲)



(۱)

شکل ۵۱-۲- کنترل سطح و رنگ روغن

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

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

نکته



### تعویض روغن موتور

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

فکر کنید



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

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

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

شکل ۵۲-۲- تعویض روغن موتور

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

تحقیق



### تعویض روغن موتور

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

شرح فعالیت: روغن موتور تراکتور MF۲۸۵ را تعویض کنید.

فعالیت



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

ایمنی



کدام یک را می‌پسندید؟

نکته زیست محیطی

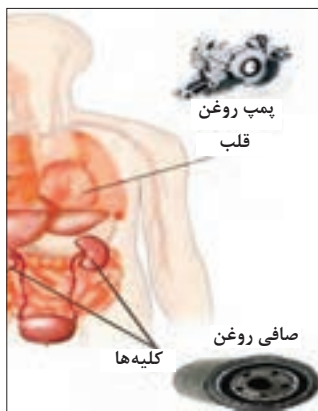


شکل ۵۳-۲- جمع‌آوری روغن سوخته



### • تعویض صافی روغن موتور

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



شکل ۵۴- ۲- تشابه سیستم روغن‌کاری موتور با سیستم گردش خون

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

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

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

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

شکل ۵۵- ۲- تعویض فیلتر روغن

## فعالیت



### تعویض فیلتر روغن موتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال نظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن سوخته، آچار، روغن تازه، فیلتر نو  
شرح فعالیت: فیلتر روغن موتور تراکتور 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 (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۵	انجام سرویس های سیستم روغن کاری موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: دستمال نظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن، روغن تازه، فیلتر نو، آچار فیلتر، کیل روغن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی			۳
			قابل قبول	تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن مطابق دستورالعمل ها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعویض فیلتر روغن یا تعویض روغن	۱

## مستند سازی سرویس ها



شکل ۵۶ - ۲- مستندسازی رایانه ای



شکل ۵۷ - ۲- مستندسازی دستی

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

بحث کلاسی



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

فعالیت



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

ارزیابی عملکرد



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

## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل

### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

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

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

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

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

### ۴ معیار شایستگی:

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

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

## فصل ۳

# آماده سازی تراکتور برای کار



امروزه تراکتورها و ماشین های متصل به آن نقش اساسی در کشاورزی ایفا می کنند. آماده به کار نگه داشتن تراکتور یکی از مهم ترین جنبه های کشاورزی مدرن است. و افرادی که در آماده به کار نگه داشتن تراکتور و ماشین های کشاورزی مهارت دارند، نقش مهمی در کشاورزی مکانیزه دارند.

## واحد یادگیری ۵

### 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 زیست محیطی 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.

## تراکتور



(ج)



(ب)



(الف)

- چند نوع تراکتور می شناسید؟
- از آنها چه استفاده هایی می شود؟

شکل ۳-۱- کاربردهای تراکتور

تراکتور، ماشین خودگردانی است که در ابتدا به منظور کشیدن ماشین های کشاورزی طراحی و ساخته شد. تراکتورهای امروزی می توانند ضمن تولید توان کششی، توان دورانی و هیدرولیکی سایر ادوات دیگر را نیز تأمین نمایند.

با راهنمایی هنرآموز، توان مورد نیاز برای ماشین های نشان داده شده در جدول زیر را مشخص کنید.

بحث کلاسی



جدول ۳-۱- توان مورد نیاز ماشین های کشاورزی

۵-	۴-	۳-	۲-	۱-

تراکتورها در انواع و توان های مختلف ساخته شده اند.



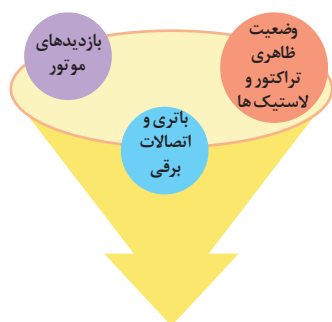
شکل ۳-۲- انواع تراکتور

یک تراکتور کشاورزی از قسمت های اصلی موتور، دستگاه انتقال قدرت، سیستم تعلیق و هدایت و کنترل، سیستم هیدرولیک، تجهیزات مختلف مانند اتاق، شاسی، سیستم گرمایشی و غیره ساخته شده است.









نمودار ۳-۱- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

### بازدیدهای دوره ای

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال نظیف، تراکتور MF۲۸۵  
شرح فعالیت: بازدیدهای دوره ای قبل از روشن کردن تراکتور را انجام دهید.

فعالیت



ایمنی



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 (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	بازدید دوره ای	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه سرویس و نگهداری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	بازدیدها صحیح و مطابق کتابچه سرویس و نگهداری تراکتور انجام شود.	۳
			قابل قبول	تمام بازدیدهای ضروری انجام نشود یا شرایط درستی بازدید رعایت نشود.	۲
			غیر قابل قبول	بازدیدها انجام نشود.	۱

ارزیابی عملکرد



	۲	توجه به همه موارد	قابل قبول	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در انجام کار جلوگیری از ورود مواد تمیز کننده به محیط زیست تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم، سطح ۱	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
	۱	توجه به موارد زیست محیطی	غیر قابل قبول		

## سیستم برق رسانی



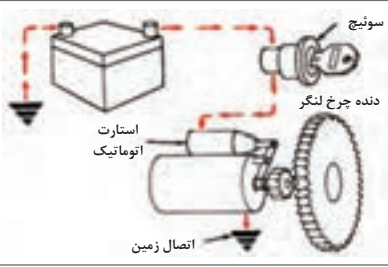
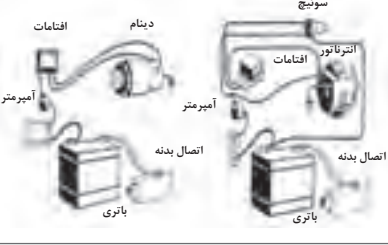

کدام یک از قطعات تراکتور با برق کار می کنند؟

شکل ۳-۴- برق در تراکتور

برخی از دستگاه ها و سیستم ها در تراکتور با برق کار می کنند. به همین دلیل تراکتورها مجهز به مدارهای الکتریکی هستند. تراکتور دارای سه مدار الکتریکی اصلی استارت، شارژ و مصرف کننده می باشد. در تراکتورهای جدید مانند تراکتور فرگوسن ۳۹۹ قطع و وصل سوخت در پمپ انژکتور به وسیله برق انجام می شود.

با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۳-۳ مدارهای الکتریکی تراکتور

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

### 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 ۳-۵- جعبه فیوز تراکتور

آیا در صورت سوختن فیوز تنها تعویض آن کافی است؟

بحث کلاسی



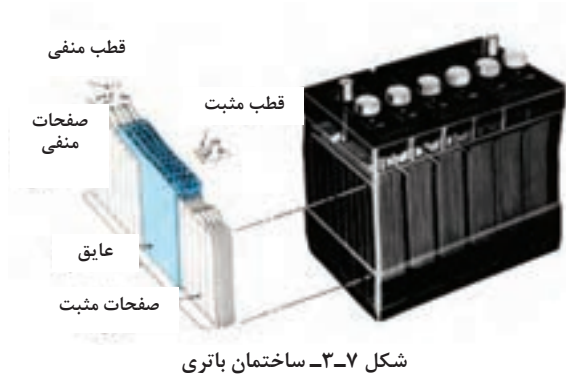
شکل ۳-۶- انواع فیوز

هشدار



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

### باتری:



باتری دستگاهی است که انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند و در انواع قابل شارژ و غیر قابل شارژ وجود دارد. باتری هایی که در ماشین های کشاورزی استفاده می گردند. 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 شده اند. صفحه هادر

داخل باتری قرار دارد و بین آنها با محلول الکترولیت که اسید سولفوریک رقیق است، پر می شود. خانه های باتری به صورت سری به یکدیگر متصل می شوند. 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 می ماند که بیرون جعبه باتری قرار می گیرد. باتری به وسیله فعل و انفعالات شیمیایی بین صفحات مثبت و منفی و محلول الکترولیت کار می کند.

بحث کلاسی



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

تحقیق



شارژ و تخلیه باتری چگونه صورت می گیرد؟

برای تشخیص قطب های باتری روش های گوناگونی وجود دارد:



قطب منفی در محلول نمک تولید حباب می کند.



قطب مثبت بزرگ تر از قطب منفی است.



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



روی قطب های باتری علائم مثبت و منفی حک شده است

شکل ۸-۳- روش های تشخیص قطب باتری

## سرویس‌های دوره‌ای سیستم برق‌رسانی:

گفت‌وگو کنید



شکل ۱۰-۳- باتری خشک



شکل ۹-۳- 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

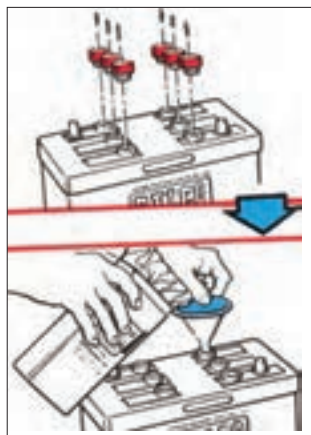


باتری‌های تر و خشک چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

• **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 ۱۱-۳- تمیز کردن باتری



شکل ۱۲-۳ بازدید سطح آب اسید باتری

• **بازدید سطح آب اسید باتری:** در باتری های خشک نیازی به بازدید سطح آب اسید نیست. همچنین امکان این کار میسر نمی باشد. در باتری های تر، سطح آب اسید باید حدوداً ۱ سانتیمتر بالاتر از سطح صفحات باشد. در بعضی باتری ها 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



### سرویس باتری

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

فعالیت

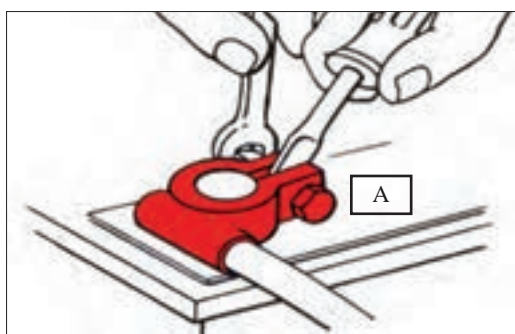


• اسید باتری خورنده است، مراقب باشید روی بدن و لباستان ریخته نشود.  
• در صورت ریختن آب اسید به چشم با آب فراوان شسته و به پزشک مراجعه کنید.

ایمنی



• **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 ۱۳-۳ آزاد کردن قطب باتری

۱- صفحه پوششی جعبه باتری را بردارید.

۲- کابل های 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 باتری ها 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.

توجه



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

بحث‌کلاسی



پیاده کردن باتری

فعالیت



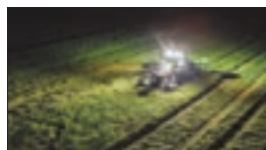
تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF399، آچار، پیچ گوشتی  
شرح فعالیت: باتری‌های تراکتور MF399 را پیاده و مجدداً نصب کنید.

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

ایمنی



چراغ‌های تراکتور:





کدام روش منطقی‌تر است؟

شکل ۱۵-۳ کار در تاریکی

شکل ۱۴-۳ کار زیر نور

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.

جدول ۴-۳ چراغ‌های تراکتور

			
کاربرد	نام	کاربرد	نام
	چراغ‌های راهنما		چراغ‌های جلو
آگاه کردن راننده وسایل پشت‌سری از ترمز کردن تراکتور	چراغ ترمز		چراغ خطر
روشن کردن پشت تراکتور در حین کار شبانه	چراغ کار	مشخص بودن تراکتور از عقب هنگام حرکت شبانه	چراغ عقب



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

### • تعویض لامپ چراغ های بزرگ:

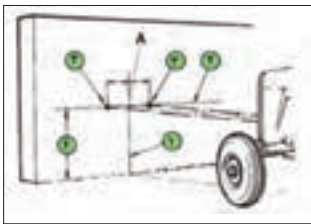
در صورت روشن نشدن چراغ های بزرگ ابتدا فیوز آن را بررسی کنید. در صورت سالم بودن فیوز احتمالاً لامپ آن نیاز به تعویض دارد. برای این منظور ابتدا لامپ نو را با مشخصات نوشته شده در دفترچه راهنما تهیه کرده و سپس آن را به ترتیب زیر تعویض کنید.

	۱- کلید چراغ ها را در حالت خاموش قرار دهید.
	۲- شبکه جلو یا بغل تراکتور را باز کنید.
	۳- سیم های 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.

شکل ۱۶-۳ تعویض لامپ چراغ جلو

### • تنظیم نور چراغ های بزرگ:

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

	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.

شکل ۱۷-۳ روش تنظیم چراغ بزرگ تراکتور



شکل ۱۸-۳ پیچ های تنظیم چراغ



توجه



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

فعالیت



تعویض لامپ چراغ جلوی تراکتور  
تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF285، پیچ گوشتی دوسو و چهارسو  
شرح فعالیت: لامپ چراغ جلوی تراکتور را تعویض نموده و نور چراغ را تنظیم کنید.

ایمنی



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

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	انجام سرویس های سیستم برق رسانی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی			۳
			قابل قبول	شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها	۱
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی و توجهات زیست محیطی دقت در انجام سرویس ها جمع آوری و دفع مناسب ضایعات و مواد نفتی مدیریت مواد و تجهیزات (N66)	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
			غیر قابل قبول	فقط توجه به موارد زیست محیطی	۱

## سیستم انتقال توان

پرسش



قدرت موتور چگونه به چرخ ها می رسد؟



شکل ۱۹-۳- سیستم انتقال توان

موتور در تراکتور توان تولید می کند. قسمتی از این توان به انرژی الکتریکی و توان هیدرولیکی تبدیل می شود و قسمت اعظم توان تولید شده به صورت مکانیکی به محور توان دهی و چرخ های محرک منتقل می شود. مجموعه دستگاه ها و قطعاتی که قدرت موتور را به چرخ های محرک منتقل می کند، سیستم انتقال توان نامیده می شود.

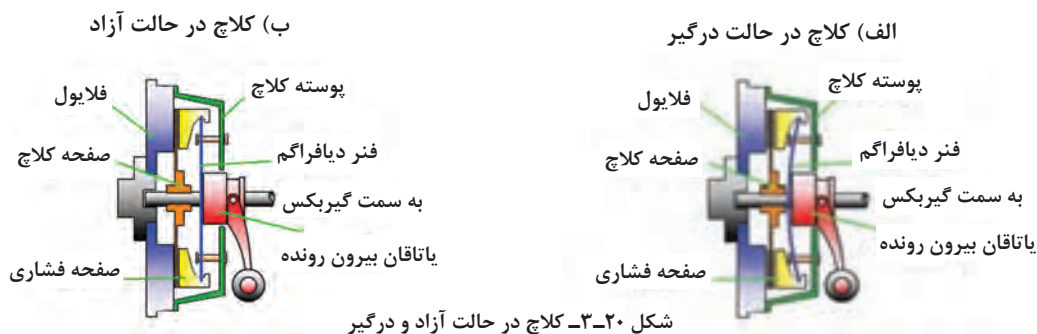


نمودار ۲-۳- وظایف سیستم انتقال توان

## اجزای سیستم انتقال قدرت

### • کلاچ:

امکان قطع و وصل توان بین موتور و جعبه دنده را به دلخواه راننده میسر می کند. ممکن است تراکتور کلاچ های متعددی داشته باشد ولی کلاچ بین موتور و جعبه دنده، کلاچ اصلی نامیده می شود. با فشار پا روی پدال، کلاچ عمل کرده و انتقال توان به جعبه دنده قطع می شود و با رها کردن پدال کلاچ، مجدداً توان موتور به جعبه دنده منتقل می گردد.



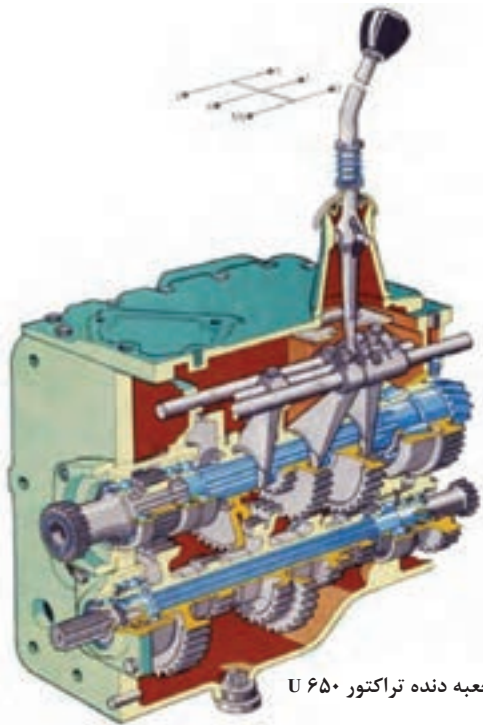
شکل ۲۰-۳- کلاچ در حالت آزاد و درگیر

چه تفاوتی بین دو تصویر فوق که حالت های مختلف کلاچ را نشان می دهد وجود دارد؟



### • جعبه دنده

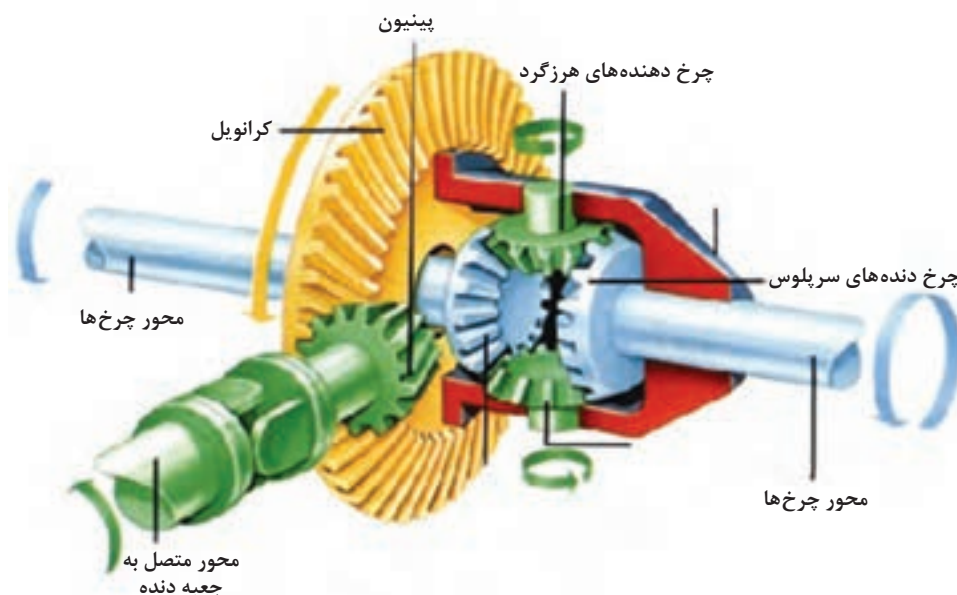
دستگاهی است که تغییر سرعت یا گشتاور را متناسب با شرایط کار برای راننده میسر می کند. علاوه بر این می توان از جعبه دنده برای تغییر جهت حرکت و یا قطع انتقال توان برای زمان طولانی (حالت خلاص) استفاده کرد. این دستگاه مجموعه ای از دنده های مختلف است که به ترتیب در کنار هم قرار می گیرند. جعبه دنده ها در سه نوع کلی مکانیکی، نیمه هیدرولیکی و هیدرولیکی وجود دارند که اغلب تراکتورها دارای جعبه دنده مکانیکی هستند. تراکتورها معمولاً دارای دو جعبه دنده اصلی و کمک می باشند. جعبه دنده اصلی به همراه کاهش سرعت، گشتاور موتور را افزایش می دهد، حال اگر لازم باشد تا گشتاور موتور بیش از این اضافه شود از جعبه دنده کمک استفاده می شود.



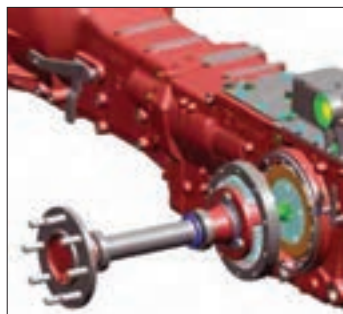
شکل ۳-۲۱- جعبه دنده تراکتور U 650

### • دیفرانسیل

دیفرانسیل دستگاهی است که شامل مجموعه ای از چرخ دنده های مخروطی در یک پوسته فلزی است و توان موتور را از جعبه دنده گرفته، بر روی چرخ ها تقسیم می کند. دیفرانسیل مسیر انتقال نیرو را به اندازه ۹۰ درجه تغییر داده و گشتاور انتقالی به چرخ ها را افزایش می دهد. علاوه بر این دیفرانسیل امکان دور زدن را برای تراکتور فراهم می آورد.



شکل ۳-۲۲- اجزای دیفرانسیل



شکل ۲۳- ۳- کاهنده نهایی

### • کاهنده نهایی

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

چرا تراکتورها بر خلاف اتومبیل ها مجهز به کاهنده نهایی هستند؟

بحث کلاسی



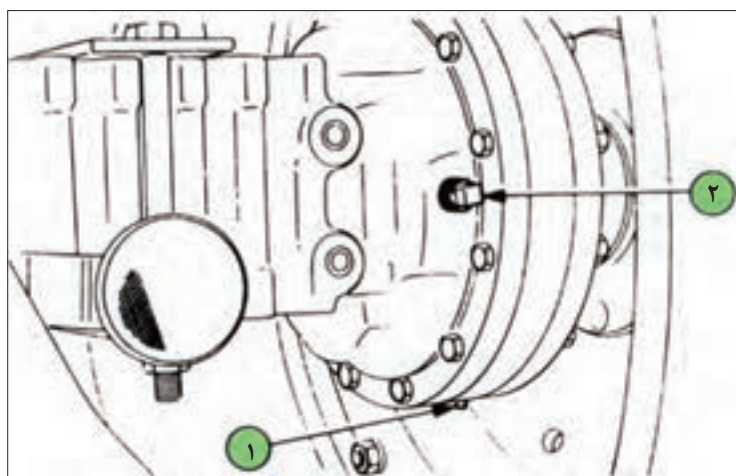
### سرویس سیستم انتقال توان

#### ✓ 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 روغن های ۹۰ یا ۱۴۰ طبق طبقه بندی SAE استفاده می کنند. بررسی سطح روغن محفظه هیدرولیک در سرویس های 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 می شود. ولی روغن توپی ها و محور چرخ ها مطابق دفترچه راهنما (کتاب راهنما) به صورت جداگانه بازدید و تعویض می گردند.



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

شکل ۲۴- ۳- دریچه پر کردن روغن توپی محور عقب تراکتور فرگوسن

برای تعویض روغن توپی عقب به ترتیب زیر عمل کنید:

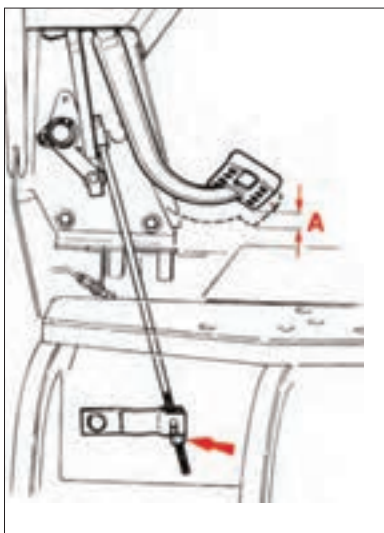
#### مراحل کار:

- ۱ ظرف مناسبی زیر محل تخلیه روغن توپی محور عقب قرار دهید.
- ۲ درپوش تخلیه (۱) و درپوش ریختن روغن (۲) را باز کنید. (شکل ۲۵-۳)
- ۳ وقتی روغن کاملاً خالی شد درپوش (۱) را محکم ببندید.
- ۴ روغن تازه مخصوص توپی محور را تا سطح درپوش (۲) ریخته سپس آن را ببندید.
- ۵ مراحل بالا را برای توپی سمت دیگر انجام دهید.
- ۶ مراحل انجام کار را مستند کنید.

#### ۷ 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 ۲۵-۳- تنظیم پدال کلاچ

#### تعویض روغن توپی عقب تراکتور

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

فعالیت



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

ایمنی



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

نکته زیست  
محیطی



فعالیت  
کارگاهی



### 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.

ایمنی



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

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۳	انجام سرویس های سیستم انتقال توان	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان ساز، گریس، پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی			۳
			قابل قبول	تعویض روغن کاهنده نهایی، بازدید روغن کاهنده نهایی، تنظیم پدال کلاچ مطابق دستورالعمل ها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها	۱

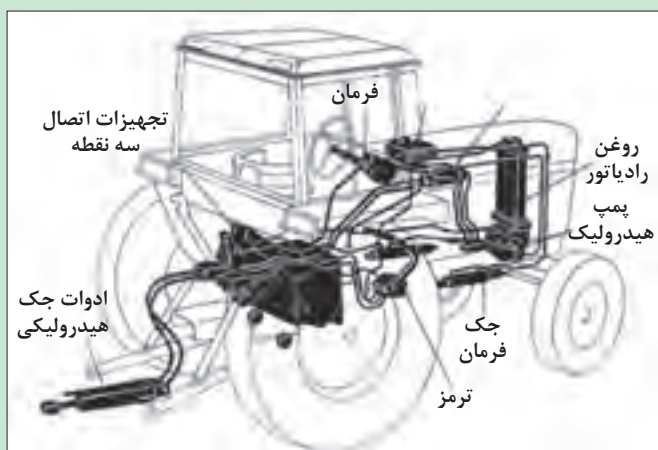


## سیستم هیدرولیک

پرسش



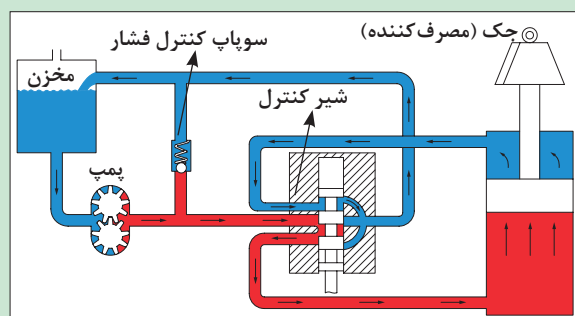
کدام قسمت های تراکتور از سیستم هیدرولیک  
بهره می گیرند؟



شکل ۲۶-۳- سیستم هیدرولیک تراکتور

به موادی مانند آب و هوا که روان هستند و قابلیت جاری شدن دارند، سیال گفته می شود. سیالات ممکن است تراکم پذیر (مانند هوا) یا تراکم ناپذیر (مانند آب) باشند. از سیالات برای تبدیل و انتقال انرژی و نیرو در سیستم های هیدرولیکی یا نیوماتیکی (بادی) استفاده می شود. سیستمی را که در آن انتقال و تبدیل انرژی با سیالات تراکم ناپذیر (مانند روغن های هیدرولیک) انجام می شود سیستم هیدرولیکی می گویند.





شکل ۲۷-۳- 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 دوره های مشخص مورد بازبینی و سرویس قرار گیرند. مهم ترین سرویس های سیستم هیدرولیک عبارتند 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 ۲۹-۳- گیج روغن هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۳۹۹



شکل ۲۸-۳- 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 ۳۰-۳- 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 ☐ بالا ☐ روشن ☐ باشد.
- سطح افقی ☐ پایین ☐ خاموش ☐ باشد.

توجه



هنگام بازدید روغن در بعضی از تراکتورها مانند JD ۳۱۴۰ موتور باید به مدت سه دقیقه در دور آرام کار کرده باشد.

### • تعویض روغن هیدرولیک:

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


شکل ۳۱-۳ تعویض روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

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

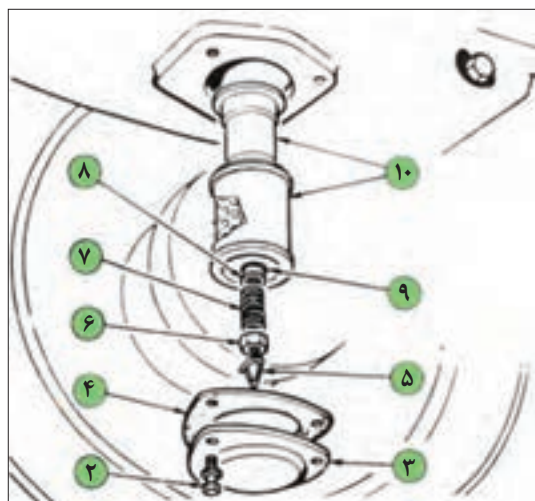
گفت و گو کنید



### • تعویض فیلتر هیدرولیک:

	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 ۳۱-۳)
	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 بشوئید.

شکل ۳۲-۳ درپوش تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵



شکل ۳۳-۳ تعویض فیلتر هیدرولیک

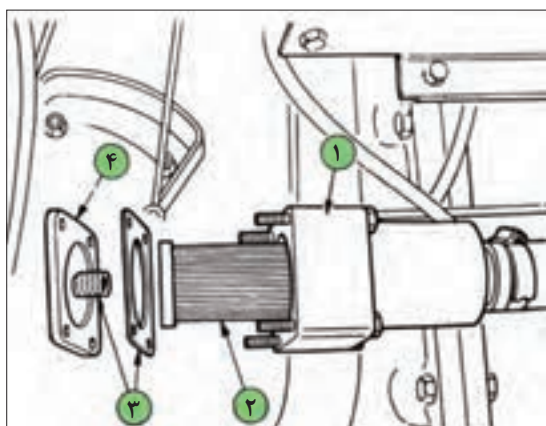
۶- دقت کنید که اورینگ پمپ در محل خود نشسته باشد، سپس صافی و پوشش آن را ببندید.

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.



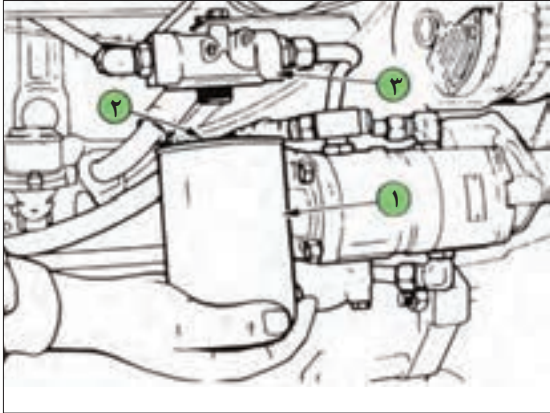
#### • سرویس صافی سیمی پمپ کمکی:

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.

شکل ۳۴-۳ سرویس صافی سیمی پمپ کمکی

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 بشویید.
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:

	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 بپیچانید 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.

شکل ۳۵- ۳- تعویض صافی روغن پمپ کمکی

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 صافی های پمپ کمکی

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، آچار مناسب، ظرف مناسب برای تخلیه و نگهداری روغن، قیف، پارافین  
شرح فعالیت: صافی های 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	قابل قبول	تعویض روغن هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک مطابق دستورالعمل ها.	۲
				عدم توانایی در شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها.	۱
			غیر قابل قبول		۳

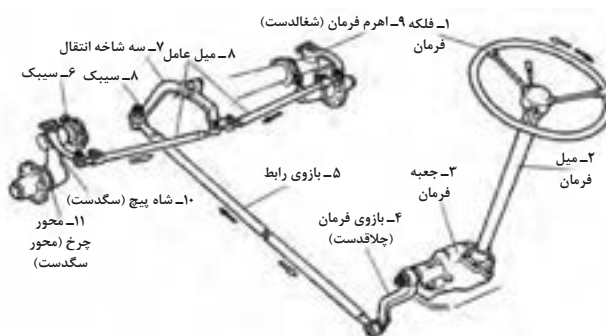
## سیستم های فرمان و ترمز تراکتور



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

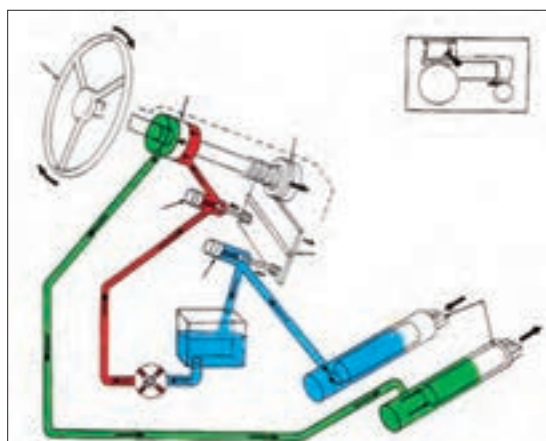
### سیستم فرمان:

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 گردد. 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 ۳-۳۶ نشان داده شده است.

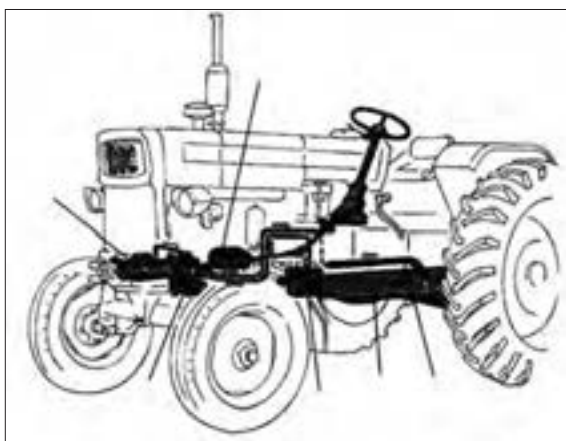


شکل ۳۶-۳- اجزای فرمان مکانیکی

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



ب - سیستم فرمان تمام هیدرولیک



الف - سیستم فرمان نیمه هیدرولیک

شکل ۳۷-۳- فرمان های هیدرولیک و نیمه هیدرولیک

در برخی تراکتورهای مجهز به سیستم فرمان تمام هیدرولیک، فرمان گیری به روش کمرشکن صورت می گیرد. در این تراکتورها به وسیله جک های هیدرولیک، جلوی تراکتور نسبت به عقب آن تغییر موقعیت می دهد.

تراکتورهای موجود در هنرستان مجهز به کدام سیستم فرمان می باشند؟

بررسی کنید



تراکتورهای فوق مدرن دارای قابلیت هدایت خودکار می باشند. در این تراکتورها با استفاده از تصاویر ماهواره ای و نقشه های هوایی، حس گر ها و پردازش کننده های تصویر، کنترل فرمان به صورت خودکار انجام می گیرد و نیاز به راننده ندارد.

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

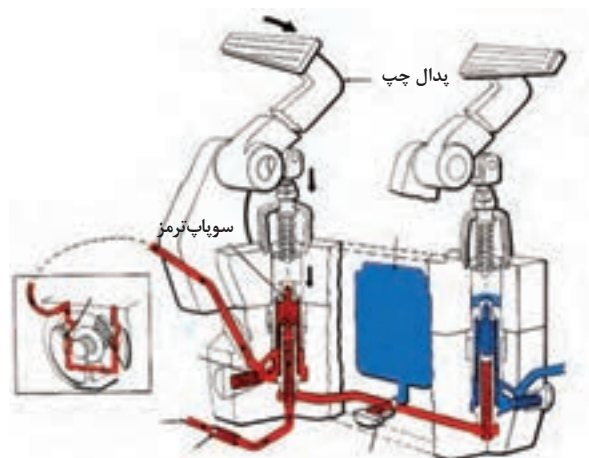
تحقیق



### سیستم ترمز:

ترمز وسایل نقلیه دارای انواع مختلفی است که سه نوع روغنی، بادی و مکانیکی متداول تر می باشند. سیستم مکانیکی معمولاً در ترمز دستی به کار برده می شود که در زمان پارک وسیله نقلیه فعال می گردد. 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 لنت های ترمز و چرخ ها اعمال می گردد.

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 ۳۸-۳- 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.

### ۷ 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 ۳۹-۳- بازدید سطح روغن جعبه فرمان تراکتور ۲۸۵

۱- از طریق باز کردن پیچ روی جعبه فرمان، سطح روغن را بازدید کنید. (شکل ۳۹-۳)

۲- سطح روغن باید حدود ۱ سانتیمتر پایین‌تر از محل ریختن روغن باشد.

۳- در صورت نیاز روغن هیدرولیک اضافه کنید.



## ۷ سرویس پمپ فرمان

در سیستم های فرمان نیمه هیدرولیک 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 بازدیدها و سرویس های آن در زمان سرویس سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می شود. 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.

## ۷ کنترل و تعویض روغن پمپ فرمان

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

	۱- تراکتور را در محل مسطح پارک کنید.
	۲- سطح خارجی پوسته مخزن روغن را تمیز کنید.
	۳- پیچ اندازه گیری 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.

شکل ۴۰-۳ محل بازدید روغن پمپ فرمان تراکتور فرگوسن ۲۸۵

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 ۴۱-۳ تمیز کردن پوسته روغن فرمان

بحث کلاسی





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

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

شکل ۴۲-۳ تعویض فیلتر فرمان تراکتور فرگوسن ۲۸۵

فعالیت  
کارگاهی



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.

نکته زیست  
محیطی



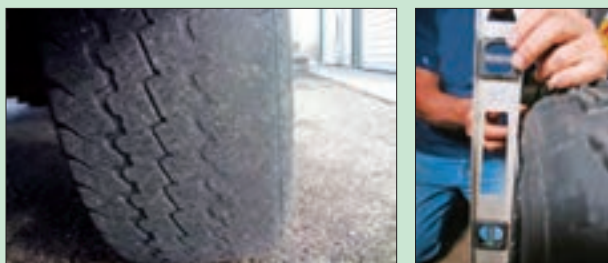
روغن های مستعمل را در ظرف های مخصوص جمع آوری نموده و به مراکز بازیافت تحویل دهید.

تنظیم زوایای چرخ جلو

گفت و گو  
کنید



تفسیر خود از تصاویر مقابل را بیان کنید.



شکل ۴۳-۳ تأثیر تنظیم نبودن زوایای چرخ جلو

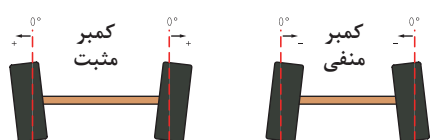
برای جلوگیری از لاستیک‌سایی و هدایت آسان تراکتور، زوایایی روی چرخ‌های هادی در نظر گرفته شده است.

## زوایای چرخ‌های جلو

### ۱- زاویه تمایل (کمپر):

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

زاویه تمایل

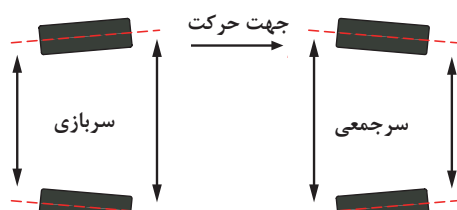


شکل ۴۴- ۳- زاویه تمایل

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.

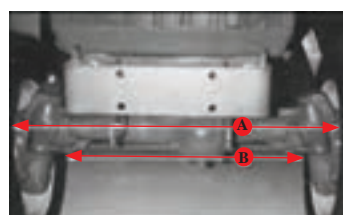
### ۲- زاویه سرجمعی (تقارب):

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



شکل ۴۵- ۳- زاویه سرجمعی

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



شکل ۴۶- ۳- اندازه گیری سرجمعی

تراکتورهای چهار چرخ محرک دارای زاویه سربازی 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 ۴۷-۳)



شکل ۴۷- ۳- تنظیم سرجمعی

تنظیم سرجمعی به‌طور 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 سیستم ها 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 لنت ها استفاده می شود..

### برای بازدید روغن ترمز به صورت زیر باید عمل نمود:



شکل ۴۸-۲- بازدید روغن ترمز در تراکتور فرگوسن ۳۹۹

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.



### بازدید روغن ترمز

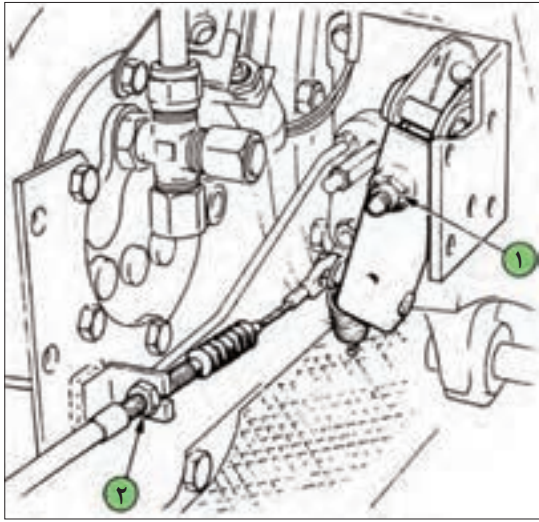
ابزار و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، روغن نو، تراکتور فرگوسن ۳۹۹  
شرح فعالیت: روغن ترمز تراکتور فرگوسن ۳۹۹ را کنترل کنید.

- 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 روغن ها 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 پای و دستی

در صورت تنظیم نبودن پدال های ترمز یا اهرم ترمز دستی، سیستم ترمز به موقع و درست عمل نمی کند 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:

#### مراحل کار:

	۱- برای جلوگیری از حرکت تراکتور جلو و عقب چرخها تکه های 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 عقربه های ساعت و برای افزایش حرکت اهرم تحریک کننده در جهت مخالف حرکت عقربه های ساعت بپیچانید.
	۵- به محض تنظیم پدال سمت چپ، پدال سمت راست را نیز با همان روش تنظیم نموده و کیفیت چفت شدن گیره پدال ها 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 می شود، برطرف کنید.
	۸- با خلاص کردن ترمز دستی هرگونه نارسایی در ترمز دستی را با تنظیم کردن مهره ۲ برطرف کنید.

شکل ۴۹-۲- 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			۳
			قابل قبول	تعویض روغن پمپ فرمان، تعویض روغن جعبه فرمان، کنترل روغن جعبه فرمان، تعویض فیلتر پمپ فرمان، تعویض روغن ترمز، تنظیم ترمز مطابق دستورالعمل ها	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در انجام سرویس های فرمان و ترمز مطابق دستورالعمل های بیان شده.	۱

## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس های دوره ای تراکتور

### ۱ شرح کار:

- تعیین موارد بازدید، تعیین زمان بازدیدها، بازدید باتری، بازدید روغن هیدرولیک
- شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، 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:

- سرویس های دوره ای موتور دیزل کشاورزی براساس دستورالعمل های کتابچه راهنمای سرویس و نگهداری موتور سرویس های دوره ای تراکتور کشاورزی بر اساس دستورالعمل های کتابچه راهنمای سرویس و نگهداری تراکتور شاخص ها:
- دقت در انجام بازدیدها، انجام بازدیدها مطابق دستورالعمل
  - آسیب نرسیدن به قطعات سیستم برق رسانی، دقت در تنظیم سیستم برق رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
  - آسیب نرسیدن به قطعات سیستم انتقال توان، آب بندی سیستم انتقال توان، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
  - آسیب نرسیدن به قطعات سیستم هیدرولیک، آب بندی 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 ماشین های 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 دوره ای	۱	
۲	انجام سرویس های سیستم برق رسانی	۱	
۳	انجام سرویس های سیستم انتقال توان	۱	
۴	انجام سرویس های سیستم هیدرولیک	۱	
۵	انجام سرویس های سیستم فرمان و ترمز	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

## واحد یادگیری ۶

### شایستگی اتصال ماشین‌های یدک‌کش

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ چرا برخی ماشین‌ها برای کار به تراکتور متصل می‌شوند؟
- ۲ آیا تراکتورها و ماشین‌ها بر اساس اتصال با هم تفاوت دارند؟
- ۳ ماشین‌ها از چه طریق به تراکتور متصل می‌شوند؟
- ۴ چرا ماشین‌ها به روش مختلف به تراکتور متصل می‌شوند؟
- ۵ آیا چگونگی اتصال ماشین به تراکتور روی عملکرد آن تأثیر دارد؟
- ۶ نتایج عدم اتصال صحیح ماشین به تراکتور چیست؟

هدف از این بخش آموزش اتصال ماشین‌های یدک‌کش به تراکتور است. تراکتور و ماشین‌ها از نظر اتصال انواع مختلفی دارند که هر کدام نیز بر اساس توان متفاوت است. برای اتصال ماشین در هر نوع اتصال به تراکتور روش ویژه‌ای وجود دارد که یک کاربر تراکتور باید به آنها تسلط داشته باشد. همچنین کاربر باید ماشین را پس از اتصال به تراکتور تنظیم کند و پس از کار از تراکتور جدا کند. تمام این مراحل باید با رعایت موارد ایمنی انجام گردد.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود روش‌های مختلف اتصال ماشین به تراکتور را شناسایی کرده و با روش درست انجام دهند.



## روش‌های اتصال ماشین به تراکتور

گفت و گو کنید



شکل ۵۰-۳- گاواهن برگرداندار  
مجهز به جک هیدرولیک

آیا گاواهن نشان داده شده به تنهایی قادر به انجام شخم می‌باشد؟

نیروهای مورد نیاز آن از کجا تأمین می‌شود؟

بسیاری از ماشین‌های کشاورزی برای کار نیاز به تراکتور به عنوان واحد تأمین کننده توان دارند. تراکتور ضمن کشیدن و جابه‌جا کردن ماشین‌های کشاورزی، تأمین کننده توان مورد نیاز این ماشین‌ها و ادوات برای انجام کارهای زراعی است. ماشین‌ها و ادوات کشاورزی از نظر روش اتصال به تراکتور به چهار گروه تقسیم می‌شوند.



**گروه اول:** ادواتی که به صورت ثابت با پیچ و مهره روی تراکتور ثابت 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 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.



### تعیین روش اتصال

تجهیزات مورد نیاز: ادوات موجود در کارگاه هنرستان  
شرح فعالیت: با حضور در کارگاه هنرستان روش اتصال ماشین‌ها را مشخص کنید.

## انتخاب تراکتور

گفت‌وگو  
کنید



کدام تراکتور برای اتصال به گاواهن نشان داده شده مناسب است؟  
در انتخاب تراکتور مناسب چه عواملی را باید در نظر گرفت؟



شکل ۳-۵۳- گاواهن ۳ خیش



شکل ۳-۵۲- تراکتور باغی



شکل ۳-۵۵- تراکتور نیوهلند



شکل ۳-۵۴- تراکتور فرگوسن ۲۸۵

تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی دنباله‌بند (مخصوصاً انواع سوار) از نظر ابعاد نقاط اتصال و قدرت مصرفی به چهار گروه تقسیم می‌شوند. قبل از اتصال ماشین به تراکتور، به متناسب بودن ماشین از نظر ابعاد و قدرت مصرفی با تراکتور توجه کنید.

<p>• 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.</p>	<p>• 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.</p>
<p>گروه دوم</p> 	<p>گروه اول</p> 
<p>• 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.</p>	<p>• 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.</p>
<p>گروه چهارم</p> 	<p>گروه سوم</p> 

شکل ۵۶-۳- گروه های مختلف تراکتور و ماشین های کشاورزی

## انتخاب تراکتور مناسب

تجهیزات مورد نیاز: ماشین های کشاورزی موجود در هنرستان  
شرح فعالیت: تراکتور مورد نیاز برای ادوات مختلف کارگاه را مشخص نموده و ثبت کنید.

فعالیت



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	تعیین روش اتصال	تجهیزات: تراکتور، ماشین های کشاورزی زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	قابل قبول	بیان انواع اتصال سوار، نیمه سوار و کششی، تشخیص نوع ماشین از لحاظ اتصال و تعیین گروه ماشین، تعیین تراکتور مورد نیاز	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تعیین روش اتصال و تراکتور مناسب	۱
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات و زیست محیطی و نگرش	ایمنی فردی حین کار با ماشین باور به کار جمعی در انجام بهتر کار با ماشین دفع بهینه مواد مصرفی در سرویس ماشین مهارت گوش دادن، مسئولیت پذیری	استاندارد بودن ماشین ها، تجهیزات و مواد مصرفی وجود دستورالعمل فنی و الزامات اجرایی و ضمانت اجرایی آن وجود کنترل و نظارت بازخورد عملکرد	کارایی و مهارت بالا انجام کار بدون حادثه و آلودگی بروز حادثه و خسارت هدر رفت منابع و ایجاد آلودگی	۳
				ایمنی فردی در کمک رسانی به کاربر ماشین	۲
				ایمنی فردی، ایمنی قطعات و ابزار	۱
				موارد فوق و جمع آوری مواد بازیافتی، انضباط کاری	۱

## مالبند تراکتور

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

جدول ۵-۳- انواع مالبند

تصویر	نام مالبند	کاربرد
	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 پوستره 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 بکارگیری 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.



برای ماشین هایی که با محور انتقال نیروی تراکتور کار می کنند، مالبند قابل تنظیم باید در وسط بسته شود. هنگامی که ماشین سنگینی به این مالبند بسته می شود 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.



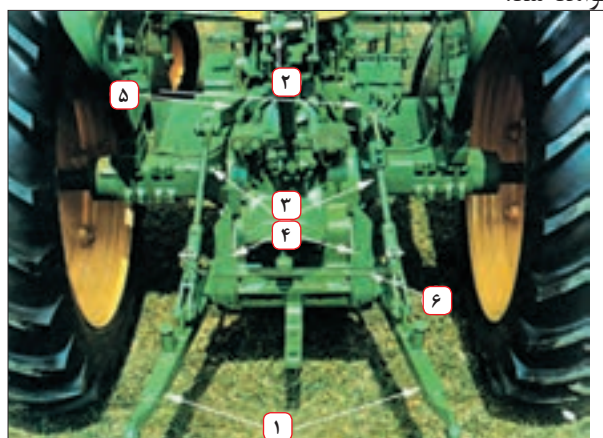
شکل ۵۷-۳ تنظیمات مالبند قابل تنظیم

## اتصال سه نقطه تراکتور

امروزه در عقب تمام تراکتورهای کشاورزی و باغبانی تجهیزات مناسبی برای اتصال ماشین های سوار و نیمه سوار نصب می شود.

**قسمت های گوناگون اتصال سه نقطه تراکتور:** اتصال سه نقطه از قسمت های اصلی زیر تشکیل شده است که در شکل ۵۶-۳ دیده می شود.

- ۱ بازوهای کششی چپ و راست (۵) که ماشین های گوناگون به آنها متصل می شوند.
- ۲ دو عدد بازوهای رابط (۴) که هر کدام به یک بازوی کششی بسته شده و آن را بالا یا پایین می برد.
- ۳ دو بازوهای بالابر (۳)، که هر کدام به یک طرف محور بالابر (۲) به صورت هزارخاری بسته شده است و همراه با آن حرکت می کند تا به کمک بازوی رابط، بازوهای کششی را بالا ببرد.
- ۴ بازوی میانی یا بازوی سوم (۹)، یک سر این بازو در میان دو بازوی بالابر به شاسی تراکتور بسته می شود و سر دیگر آن، به نقطه اتصال سوم ماشین سوار بسته خواهد شد.



۵ زنجیرهای مهارکننده (۶)، کار این زنجیرها جلوگیری از حرکت نوسانی زیاد ادوات متصل به اتصال سه نقطه می باشد.

- 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 ۵۸-۳ اجزای اتصال سه نقطه در تراکتور ۳۱۴۰ JD



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 ۳-۳- 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.

گفت و گو کنید



کنترل بازوها به وسیله اهرم‌های هیدرولیک تراکتور انجام می‌گیرد. شکل و موقعیت اهرم‌های هیدرولیک در تراکتورهای مختلف با یکدیگر تفاوت دارند. برخی تراکتورها دارای اهرم‌های جداگانه برای کنترل هیدرولیک بوده و برخی دیگر دارای یک اهرم اصلی و یک اهرم انتخاب وضعیت هستند. اهرم‌های کنترل تراکتور فرگوسن ۲۸۵ در شکل ۳-۵۹ نشان داده شده‌اند.

شکل ۳-۵۹- اهرم‌های کنترل هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۲۸۵

## روش به کارگیری اهرم‌های هیدرولیک:

برای کار با اهرم‌های هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۲۸۵ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

	<p><b>استفاده از کنترل کشش:</b> اهرم کنترل وضعیت را در حالت حمل و نقل قرار داده و با اهرم کنترل کشش کار می‌کنیم. در این حالت با پایین آوردن اهرم، بازوها پایین می‌آیند و با بالا بردن اهرم بازوها بالا می‌روند. در این حالت اهرم کنترل حساسیت باید در وضعیت آهسته قرار داده شود.</p> <p><b>استفاده از کنترل وضعیت:</b> اهرم کنترل کشش را در بالاترین حالت قرار داده و اهرم کنترل حساسیت را در وضعیت آهسته بگذارید. در این حالت می‌توان به کمک اهرم کنترل وضعیت بازوها را حرکت داد.</p>
--	--

شکل ۳-۶۰- استفاده از کنترل کشش

### فعالیت



### کنترل بازوهای جانبی

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور فرگوسن ۲۸۵، آچار مناسب  
شرح فعالیت: بالا و پایین بردن بازوهای جانبی با اهرم‌های کنترل وضعیت و کشش را بدون اتصال ماشین به تراکتور تمرین کنید.

### ایمنی



کنترل اهرم‌های هیدرولیک را فقط از روی صندلی تراکتور انجام دهید.

## اتصال ماشین به تراکتور

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:

با اتصال ماشین‌های کششی به تراکتور در شایستگی حمل بار با پی‌نورد آشنا خواهید شد.



در این شایستگی نحوه اتصال ماشین‌های سوار توضیح داده می‌شود. 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 جاذبه 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 جاذبه و با پین استاندارد محکم کنید.</p>

شکل ۶۱-۳ 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. رانندگی تراکتور توسط هنرآموز صورت گرفته و در این مرحله تنها اتصال بازوها انجام شود.



• هرگز برای اتصال بازوها بین تراکتور و ماشین قرار نگیرید.

• از وصل کردن ماشین های 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 ۶۲-۳ قرار گرفتن در موقعیت نامناسب

### اتصال چند شاخه برق ماشین کشاورزی

برخی از ماشین های کشاورزی مانند پی نورد، برق مورد نیاز خود را از تراکتور تأمین می کنند. برای این منظور معمولاً پشت تراکتورها مجهز به یک پریز خروجی برق است. با اتصال چند شاخه برق ماشین های متصل به تراکتور، برق مورد نیاز برای راه اندازی قسمت های مختلف ماشین مانند چراغ های خطر، چراغ کار و غیره تأمین می گردد.



شکل ۶۳-۳- پریز برق تراکتور

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

۱ در فنری پریز را بالا بکشید.

۲ چند شاخه را در موقعیت درست گرفته و به داخل پریز فشار دهید.

۳ در فنری 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 ۶۴-۳- 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 ماشین به تراکتور

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



شکل ۶۵-۳- تمیز کردن سرشیلنگی و اطراف خروجی هیدرولیک تراکتور

- 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.



شکل ۶۶-۳- اتصال خروجی هیدرولیک

- 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.

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 وگرنه 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 ۳-۶۸- چاله‌کن



شکل ۳-۶۷- گاوآهن 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 ۳-۷۰- محور تواندهی ۲۱ خار



شکل ۳-۶۹- محور تواندهی ۶ خار



شکل ۷۱-۳- 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 چرخ گرد، موتور گرد و خلاص می‌باشد. در وضعیت چرخ گرد سرعت دوران محور متناسب با سرعت دوران چرخ می‌باشد و در وضعیت موتور گرد سرعت دوران محور متناسب با دور موتور است. در وضعیت خاموش محور تواندهی هیچ حرکتی ندارد.

### در تراکتورهای جدید وضعیت چرخ گرد 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 چرخ گرد، موتور گرد و یا خلاص را انتخاب کرد.

در وضعیت موتور گرد 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 ۷۲-۳- 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 ۳-۷۴- گاردان مجهز به کلاچ ایمنی



شکل ۳-۷۳- گاردان مجهز به کلاچ یک‌طرفه

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

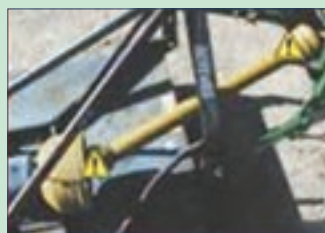
<p>۳- هزار خار گاردان را روی محور انتقال نیرو قرار دهید.</p>	<p>۲- گاردان مناسب را انتخاب کنید.</p>	<p>۱- تراکتور را به ماشین وصل کنید.</p>
<p>۶- زنجیر روکش محافظ گاردان را به بدنه تراکتور یا ماشین متصل کنید تا روکش همیشه بدون حرکت باقی‌ماند و گاردان داخل آن بچرخد.</p>	<p>۵- پین قفل هزار خار را رها کرده 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 جا بیفتد.</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 ۳-۷۵- اتصال گاردان به تراکتور و ماشین



## اتصال ماشین به 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.



شکل ۷۶-۳- حداکثر زاویه گاردان ۲۵ درجه است.



شکل ۷۷-۳- سرعت دوران گاردان بیشتر از سرعت عکس‌العمل شماسست

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

- به هیچ وجه به گاردان در حال گردش نزدیک نشوید.

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

## تنظیم ماشین بعد از اتصال

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





شکل ۳-۷۸- تنظیم زنجیر مهار کننده

#### تنظیم زنجیر مهار کننده:

برای جلوگیری از برخورد ماشین با چرخ های تراکتور و همچنین جلوگیری از نوسان ماشین در حین کار زنجیر مهار کننده را باید تنظیم کرد.

در تنظیم زنجیر مهار کننده شرایط کار ماشین را باید در نظر گرفت: اگر ماشین داخل خاک کار می کند زنجیر باید شل باشد و اگر ماشین بالاتر از سطح خاک کار می کند، 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 می کنید، 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 می شود.

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 پایین تر 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، نمی توانید طول بازو را تنظیم کنید.

نکته



- ۴- در صورتی که عقب شاسی ماشین پایین تر 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 می شود.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	اتصال ماشین به تراکتور	ابزار: جعبه ابزار مکانیک تجهیزات: ماشین کشاورزی متصل به 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

ارزیابی عملکرد



ایمنی



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

## 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.



پایه‌نگهدارنده

شکل ۷۹-۳ 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.

فعالیت



ایمنی



- 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.

نمره	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف	ارزیابی عملکرد
۳			ابزار: جعبه ابزار مکانیک، گریس پمپ، پمپ باد تجهیزات: ماشین کشاورزی مواد: مواد روغنی، گازوئیل زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	جدا کردن ماشین از تراکتور	۴	
۲	جدا کردن ماشین با رعایت نکات ایمنی	قابل قبول				
۱	عدم توانایی در جدا کردن ماشین	غیر قابل قبول				

## ارزشیابی شایستگی اتصال ماشین های یدک کش

### ۱ شرح کار:

- 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 ماشین های کشاورزی به تراکتور زراعی و انجام تنظیم مطابق دستورالعمل ها  
شاخص ها:

- بیان انواع اتصال سوار، نیمه سوار 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، هم راستا 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 مهار کننده  
- 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 ماشین های کشاورزی

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین روش اتصال	۱	
۲	اتصال ماشین به تراکتور	۱	
۳	تنظیم ماشین بعد از اتصال	۱	
۴	جدا کردن ماشین از تراکتور	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.

## فصل ۴

# 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.

## واحد یادگیری ۷

### حمل بار با پی‌نورد تراکتوری

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ چه تجهیزاتی برای هدایت و کنترل در تراکتور تعبیه شده است؟
- ۲ آیا می‌توان جفت‌کن پدال‌های ترمز تراکتور را آزاد گذاشت؟
- ۳ پی‌نورد چیست و چه کاربردهایی دارد؟
- ۴ نحوه اتصال پی‌نورد به تراکتور چگونه است؟
- ۵ شعاع دور زدن پی‌نورد و تراکتور چگونه باید باشد؟
- ۶ چگونه کنترل جک تخلیه در پی‌نورد به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می‌شود؟

هدف از این بخش آشنایی هنرجویان با تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور و کسب مهارت رانندگی ایمن تراکتور، اتصال پی‌نورد، هدایت و کنترل پی‌نورد به تراکتور و بارگیری و تخلیه پی‌نورد 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.

## تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور

به منظور توانایی کاربر برای راه اندازی، هدایت و کنترل، تراکتور تجهیزات گوناگونی در قسمت‌های مختلف آن تعبیه شده است تا با به کارگیری آنها سلامت تراکتور و راننده تضمین گردد. این تجهیزات شامل اهرم‌ها و پدال‌های کنترلی، علائم هشداردهنده و تجهیزات ایمنی است. برای رانندگی تراکتور باید ضمن شناخت قسمت‌های ظاهری تراکتور، نحوه استفاده صحیح از وسایل آن را فرا گرفت.



به نظر شما بهترین راه برای آشنایی با تجهیزات کنترل و هدایت در تراکتورهای مختلف کدام است؟

الف - مراجعه به سایت‌های مرتبط

ب - مشورت با سایر راننده‌ها

ج - مراجعه به دفترچه راهنمای کاربری تراکتور

گفت و گو کنید



شکل ۴-۱- استفاده از دفترچه راهنمای تراکتور

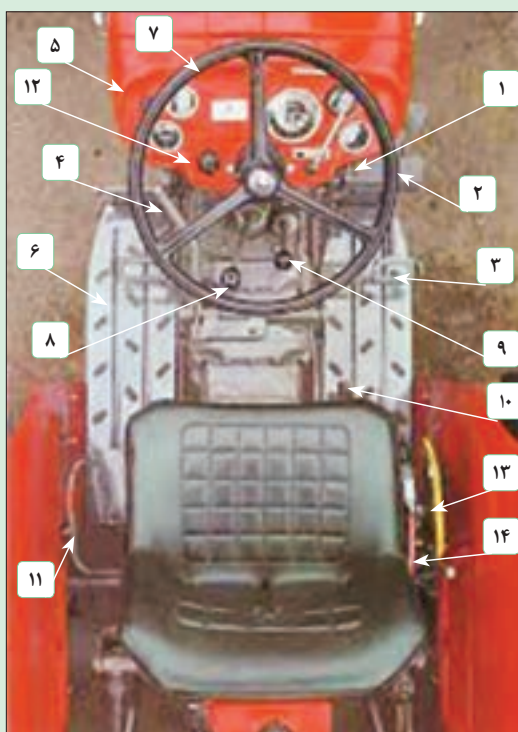
آشنایی با تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور



یادداشت کنید



نام قطعات نشان داده شده در شکل را مشخص کنید.



شکل ۴-۲- اجزای هدایت و کنترل تراکتور MF۲۸۵

..... ۸	..... ۱
..... ۹	..... ۲
پدال قفل دیفرانسیل ۱۰	..... ۳
اهرم کنترل محور توندهی ۱۱	..... ۴
..... ۱۲	..... ۵
..... ۱۳	..... ۶
..... ۱۴	..... ۷





پس از مشاهده فیلم آموزشی جدول ۴-۱ را کامل کنید.

جدول ۴-۱-وظایف اجزای هدایت و کنترل تراکتور

نام قطعه کنترلی	وظیفه	تصویر	نام قطعه کنترلی	وظیفه	تصویر
ترمز دستی			رهایی تراکتور از بوکسوات		
پدال گاز			انتخاب حالت های مختلف سرعت، قدرت و جهت حرکت		
قفل کن پدال های ترمز			ثابت نگهداشتن دور موتور		
خفه کن			قطع و وصل توان		
کنترل بازوهای تراکتور			کنترل وضعیت دوران محور تواندهی		

صفحه وسایل اندازه گیری و هشدار دهنده و کنترل راننده (داشبورد):

در رانندگی با تراکتور، راننده علاوه بر تعیین مسیر و هدایت صحیح تراکتور، به طور همزمان باید کار آن را

به کمک علائم هشدار دهنده کنترل کند. لذا در قسمت جلوی 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 گردیده اند.

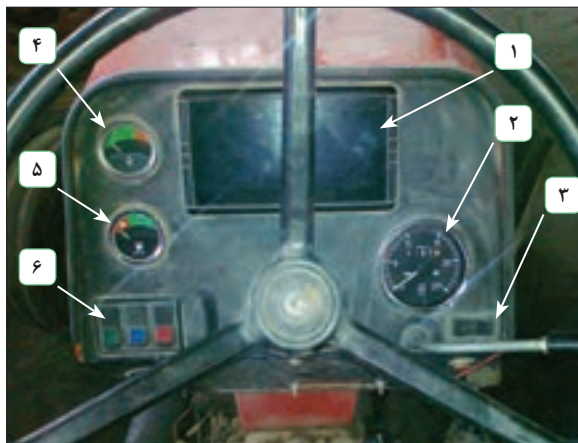
### معرفی ابزارها و تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور



یادداشت کنید



پس از مشاهده فیلم نام قطعات نشان داده شده در شکل را مشخص کنید.



شکل ۳-۴- وسایل اندازه‌گیری و هشداردهنده تراکتور

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

پس از مشاهده فیلم جدول ۴-۲ را کامل کنید.

یادداشت کنید



جدول ۴-۲- وظیفه وسایل اندازه‌گیری و هشداردهنده تراکتور

نام	وظیفه	تصویر	نام	وظیفه	تصویر
دور سنج و ساعت شمار			چراغ دینام		
درجه آب			درجه سوخت		



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.



### رانندگی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵ و MF۳۹۹

شرح فعالیت: با مراجعه به کارگاه زیر نظر هنرآموز تجهیزات کنترلی تراکتور را مشاهده نمایید و کار با آنها را تمرین کنید.

## روشن کردن تراکتور

کار با تراکتور بدون حضور هنرآموز ممنوع است.  
برای روشن کردن تراکتور باید به ترتیب زیر عمل کرد:

جدول ۳-۴- مراحل روشن کردن تراکتور

۳- انجام بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور	۲- اطمینان از کشیده بودن ترمز دستی	۱- پوشیدن لباس کار مناسب
۶- خلاص کردن محور انتقال نیرو و قرار دادن سیستم هیدرولیک در پایین‌ترین حالت	۵- خلاص کردن اهرم‌های تعویض دنده	۴- استفاده از پلکان مخصوص برای نشستن روی صندلی
۹- قرار دادن سوئیچ در وضعیت روشن، کنترل روشن شدن لامپ‌های هشداردهنده، استارت زدن و رها کردن کلید پس از روشن شدن موتور	۸- فشار دادن خفه‌کن به داخل	۷- قرار دادن گازدستی در وضعیت وسط

در تراکتورهای جدید اگر اهرم کمک دنده در وضعیت خلاص نباشد، موتور استارت نمی خورد.

توجه



چهار مرحله سوئیچ چه کاربردی دارند؟

گفت و گو کنید



رانندگی تراکتور

فعالیت

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵



شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز اقدام به روشن نمودن تراکتور کنید.

- موتور تراکتور را در محیط سربسته روشن نکنید. در صورت ناگزیر بودن از انجام این کار پنجره ها یا در محل را باز کنید.
- تنظیمات صندلی را فقط هنگامی که تراکتور متوقف است، انجام دهید.

ایمنی



- از درجا کار کردن تراکتور به منظور گرم کردن اولیه اجتناب کنید.
- بهتر است این فرایند با حرکت کردن آرام تراکتور انجام گیرد.

نکته زیست محیطی



## هدایت تراکتور

پس از اطمینان کامل از درست کار کردن موتور و سیستم های آن می توانید حرکت با تراکتور را با رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی آغاز کنید.

اخذ گواهینامه رانندگی تراکتور برای رانندگی تراکتور اجباری است.

توجه



شکل ۴-۴ بازدید اطراف تراکتور

با توجه به تصویر مقابل، متن زیر را کامل کنید.  
اولین اقدام قبل از شروع حرکت با تراکتور

گفت و گو کنید



برای حرکت تراکتور باید به ترتیب زیر عمل کرد:

جدول ۴-۴- مراحل به حرکت درآوردن تراکتور

		
۱- با پای چپ پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.	۲- دنده مناسب را انتخاب کنید.	۳- ترمز دستی را آزاد کنید.
		
۴- با پای راست به آرامی پدال گاز را کمی فشار دهید.	۵- پدال کلاچ را به آرامی رها کنید.	۶- با کنترل فرمان تراکتور را به آرامی جلو برانید.
		
۷- پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.	۸- با فشار دادن تدریجی پدال ترمز، سرعت تراکتور را کاهش داده، آن را متوقف سازید.	۹- اهرم دنده را خلاص کنید و پدال کلاچ را آرام رها کنید.

ایمنی



همیشه؛

- قبل از ترک صندلی تراکتور حتی برای یک لحظه
- هنگامی که شخص دیگری می خواهد سوار تراکتور شود
- هنگامی که شخص دیگری می خواهد از تراکتور پیاده شود

توقف ایمن را انجام دهید.



#### نمودار ۴-۱- مراحل توقف ایمن



#### رانندگی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵

شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز اقدام به رانندگی تراکتور

در مسیر مشخص شده کنید.

فعالیت



ایمنی



شکل ۴-۵- واژگونی تراکتور

- در هنگام رانندگی با تراکتور در شیب‌های تند و کارهای سنگین، از دنده سنگین استفاده کنید.
- در هنگام رانندگی در جاده گاز دستی را بسته و فقط با پدال گاز کار کنید.
- به جز مواقع ضروری، جفت‌کن پدال‌های ترمز تراکتور را آزاد نکنید.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	هدایت تراکتور	ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور، جعبه ابزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	انجام بازدید قبل از روشن کردن، روشن کردن تراکتور، هدایت تراکتور به موقعیت	۳
			قابل قبول	روشن کردن و هدایت تراکتور بدون رعایت دستورالعمل‌ها و قوانین	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در هدایت یا روشن کردن تراکتور	۱

۲	توجه به همه موارد	قابل قبول	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی جلوگیری از انتشار مواد آلاینده به محیط زیست	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
	فقط توجه به موارد زیست محیطی	غیر قابل قبول		

## اتصال پی‌نورد به تراکتور



شکل ۴-۶- پی‌نورد دو چرخ

پی‌نورد ماشین دنباله‌بندی است که از آن برای حمل انواع بار می‌توان استفاده نمود. سهولت به‌کارگیری 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 ۴-۷- کاربردهای پی‌نورد

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 به‌کارگیری 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 چهار چرخ دارای ترمز هیدرولیکی هستند. که به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور کنترل می‌شود.

اتصال مالبند

اتصال پریز برق

اتصال شیلنگ هیدرولیک



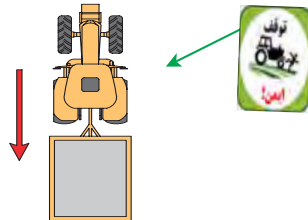





شکل ۴-۸- اتصالات پی‌نورد



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

جدول ۴-۵- مراحل اتصال پی نورد به تراکتور

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

یادداشت کنید



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

توجه



در مورد درست یا اشتباه بودن اتصال شیلنگ هیدرولیک تصاویر زیر در کلاس گفت و گو کنید.

گفت و گوی کلاسی



شکل ۴-۹- اتصال شیلنگ های هیدرولیک (الف) (ب)

اتصال پی نورد به تراکتور

فعالیت

تجهیزات مورد نیاز: پی نورد دو چرخ یا چهار چرخ، تراکتور MF۲۸۵، پین استاندارد  
شرح فعالیت: پی نورد 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.

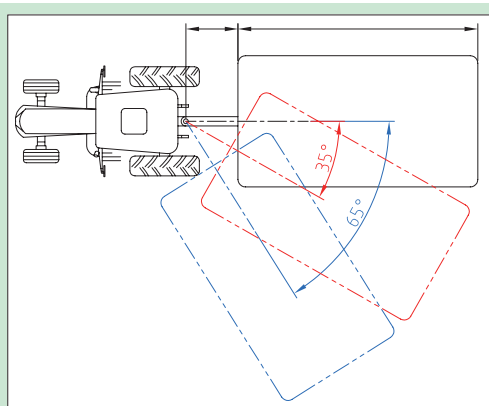
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	اتصال پی‌نورد به تراکتور	ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور، پی‌نورد زمان: ۱۵ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	هدایت تراکتور به سمت پی‌نورد، اتصال پی‌نورد به تراکتور، اتصال خروجی 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



## هدایت تراکتور متصل به پی‌نورد

هدایت تراکتور متصل به پی‌نورد 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.

گفت‌وگو کنید



شکل ۱۰-۴- زاویه انحراف تراکتور در حین حمل پی‌نورد

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

در هنگام دور زدن پی‌نورد نمی‌تواند هم‌زمان با زاویه تراکتور بچرخد لذا باید با زاویه کمتری دور زد تا احتمال برخورد پی‌نورد و تراکتور از بین برود. به عبارت دیگر، شعاع دور زدن در این حالت باید بزرگ‌تر انتخاب شود. این مطلب را در تصاویر صفحه بعد می‌توانید مشاهده کنید.



شکل ۴-۱۱- تراکتور متصل به پی نورد در حین تغییر جهت



شکل ۴-۱۲- ضربه پی نورد به تراکتور در ترمزهای ناگهانی

ترمزهای ناگهانی با سرعت زیاد و یا ترمز کردن در سرازیری ها سبب ضربه زدن پی نورد به تراکتور می شود.  
آیا می دانید کدام قانون فیزیک می تواند این اتفاق را توجیه کند؟

فکر کنید



این ضربات به خصوص در پی نوردهای سنگین می تواند منجر به حوادث ناگوار شود لذا پی نوردهای ظرفیت بالا باید مجهز به سیستم ترمز مستقل باشند. ترمز پی نوردها ممکن است هیدرولیکی، پنوماتیکی یا مکانیکی باشد.



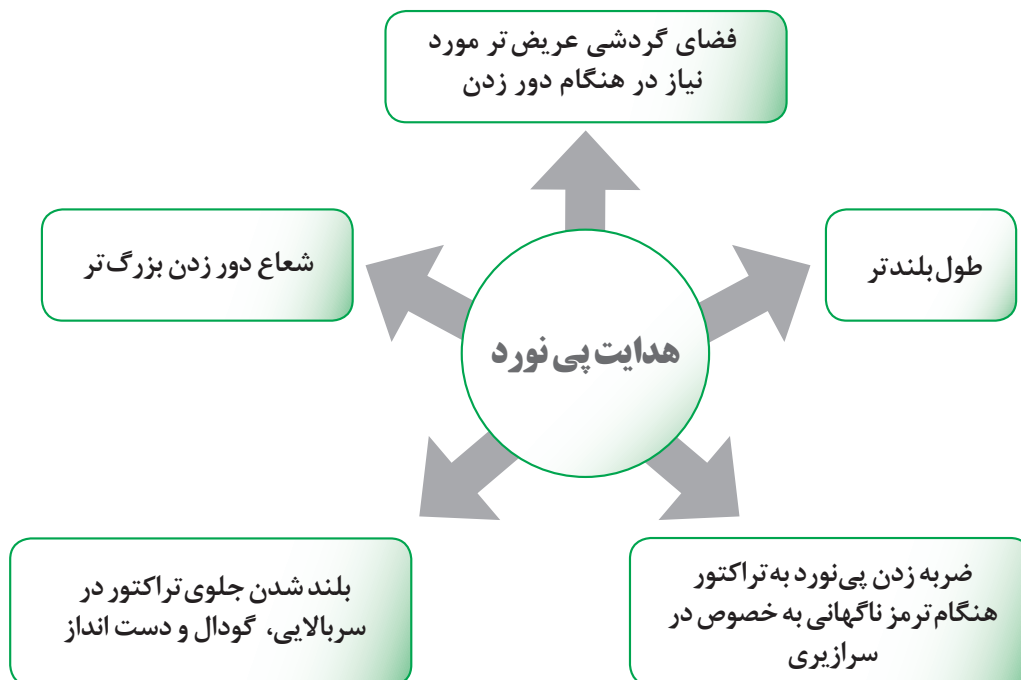
تصاویر روبه رو تأثیر ترمز ناگهانی در زمین لغزنده را در حالت های مختلف نشان می دهند. با دقت در این تصاویر برداشت خود را در کلاس بیان کنید.

گفت و گوی  
کلاسی

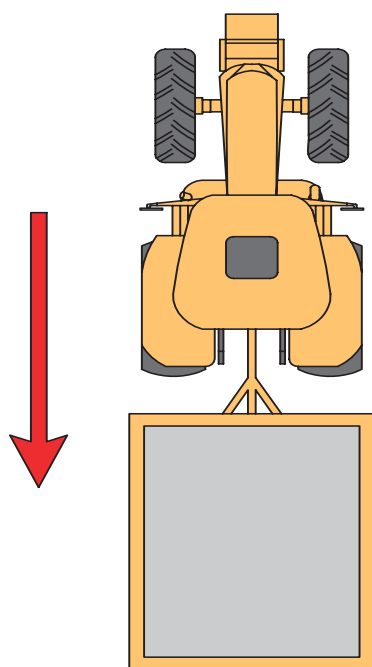


شکل ۴-۱۳- چرخش پی نورد در ترمزهای ناگهانی

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



نمودار ۲-۴- تفاوت هدایت پی‌نورد و تراکتور



شکل ۱۴-۴- 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 پی نورد، برای حرکت مستقیم، ابتدا فرمان را در جهت انحراف پی نورد بچرخانید و پس از قرار گرفتن تراکتور و پی نورد 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 پی نورد منحرف شده است، نگه دارید. (شکل ۴-۱۵)



(ب)



(الف)

شکل ۴-۱۵- دور زدن با دنده عقب

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

توجه



شکل ۴-۱۶- 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



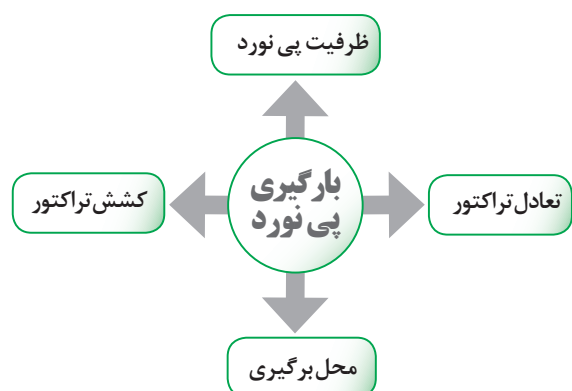




ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	هدایت و کنترل پی نورد	ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور متصل به پی نورد زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی			۳
			قابل قبول	با تسلط کامل پی نورد به سمت جلو و عقب هدایت و کنترل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

## بارگیری پی نورد

در بارگیری پی نورد به چهار نکته باید توجه کرد:



شکل ۱۷-۴ بارگیری پی نورد

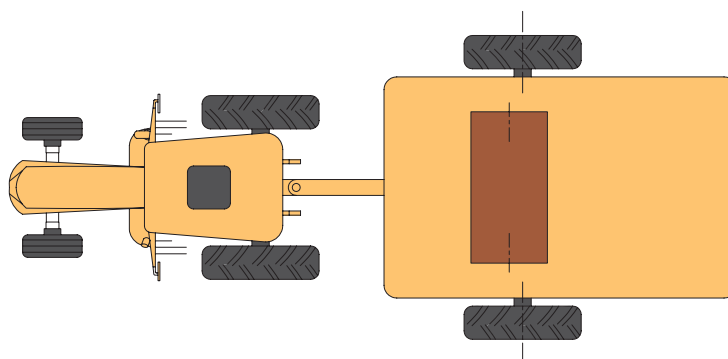
نمودار ۳-۴- شرایط بارگیری پی نورد

در پی نوردهای دوچرخ، معمولاً محور چرخ ها در محلی قرار گرفته است که در صورت پخش مناسب بار در کف آن، قسمت زیادی از وزن، روی چرخ های پی نورد قرار خواهد گرفت و قسمت کمی از وزن به مالبند منتقل می شود که قسمت عقب تراکتور را سنگین می کند و باعث درگیری بهتر چرخ ها با زمین می شود. بارگیری بیش از حد مجاز در پی نوردهای دوچرخ سبب بلند شدن جلوی تراکتور و کاهش فرمان گیری می شود. مرکز ثقل بارهای سنگین و کم حجم باید در پی نوردهای دوچرخ روی محور یا کمی جلوتر از آن باشد. این مرکز باید در امتداد محور طولی تراکتور و پی نورد باشد تا تعادل مجموعه برقرار گردد.



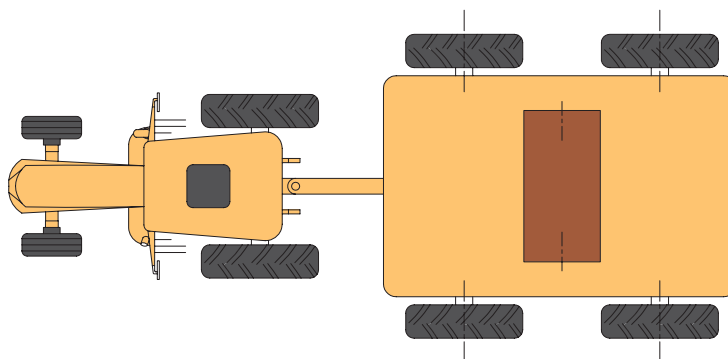
شکل ۱۸-۴ بارگیری بیش از حد مجاز

توجه داشته باشید که قرار دادن بار سنگین در لبه جلو پی نورد دوچرخ، سبب افزایش بار روی مالبند می شود و قرار دادن بار در عقب آن سبب کاهش وزن روی محور عقب تراکتور می شود که هر دو حالت غلط است.



شکل ۱۹-۴- محل بار در پی نورد دو چرخ

در پی نوردهای چهار چرخ، کل وزن پی نورد 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 پی نوردها، سبک باشند، سنگین کردن عقب تراکتور موردی ندارد. تنها در صورت سنگین بودن پی نورد، 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 پی نوردهای چهار چرخ در میان دو محور باشد. این مرکز باید در امتداد محور طولی تراکتور و پی نورد باشد تا تعادل مجموعه برقرار گردد.



شکل ۲۰-۴- محل بار در پی نورد چهار چرخ

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



شکل ۲۱-۴- بارگیری نامناسب پی نورد





## بارگیری پی نور

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



حمل بار ترافیکی در شب ممنوع است.

در هنگام بارگیری و تخلیه بار پی نور توجه داشته باشید که محل توقف پی نور و در زیر چرخ‌ها سست نباشد. چنانچه بار از اطراف پی نور بیرون می‌زند، لازم است با نصب چراغ‌های گردان با نور مناسب در لبه‌های بار، توجه سایر رانندگان را به آن جلب کرد.

ارتفاع بار پی نور نباید در حدی باشد که سبب واژگون شدن پی نور شود. این مشکل به خصوص روی دست‌اندازها و یا در هنگام پیچیدن تراکتور و پی نور پیش می‌آید.

بار در پی نور 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 پی نور، سبب خرابی آن و حتی واژگون شدن پی نور شود.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	بارگیری پی نور	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور متصل به پی نور، بار حجیم و سنگین و بار کم حجم و سنگین زمان: ۲۰ دقیقه مکان: محل بار			۳
			قابل قبول	پارک کردن در محل مناسب برای بارگیری، 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 نور

پی نوردها 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 نوردها عملیات تخلیه به صورت خودکار انجام می‌گیرد. سیستم تخلیه این پی نوردها به گونه‌ای طراحی می‌شود که از انتها یا یکی از طرفین کفی بلند می‌شود و تخلیه مواد صورت می‌گیرد.



(ب)



(الف)

شکل ۲۲-۴- روش‌های تخلیه پی نور



شکل ۲۳-۴ باز شدن دیواره‌های پی، نور

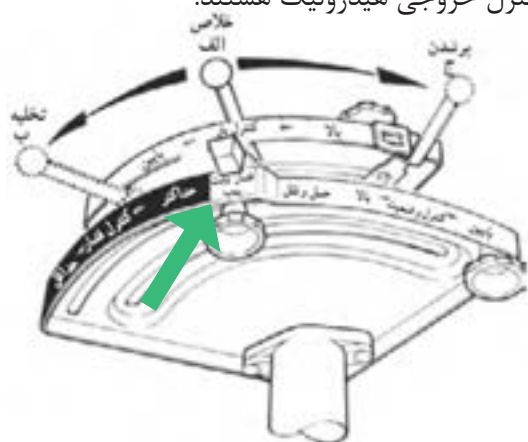


(ب)

(الف)

شکل ۲۴-۴- اهرم جک هیدرولیک تراکتور

سری جدید تراکتورهای MF۲۸۵ دارای اهرم مجزا برای کنترل خروجی هیدرولیک هستند.



161

هشدار



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.

فعالیت



تخلیه بار پی‌نورد

مهارت: تخلیه پی‌نورد مجهز به جک تخلیه

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵، پی‌نورد دارای کفی مجهز به جک هیدرولیک  
شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز عملیات بالا و پایین بردن کفی پی‌نورد را تمرین کنید.

ایمنی



قرار گرفتن در موقعیت مناسب هنگام تخلیه بار ضروری است.

خطر برخورد پی‌نورد با کابل برق



شکل ۲۷-۴ ارتفاع پی‌نورد را در هنگام تخلیه بار در نظر بگیرید.

نکته زیست محیطی



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

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	تخلیه بار پی‌نورد	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور متصل به پی‌نورد زمان: ۲۰ دقیقه مکان: محل تخلیه بار			۳
			قابل قبول	قرار گرفتن در موقعیت مناسب جهت تخلیه بار، استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک	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 جک 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 دوجرخ و چهارچرخ مجهز به کفی تخلیه هیدرولیکی، تراکتور

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	هدایت تراکتور	۱	
۲	اتصال پی‌نورد به تراکتور	۱	
۳	هدایت و کنترل پی‌نورد	۱	
۴	بارگیری پی‌نورد	۱	
۵	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 ۸

### 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.



شکل ۴-۲۸- بیل تراکتوری

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

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.

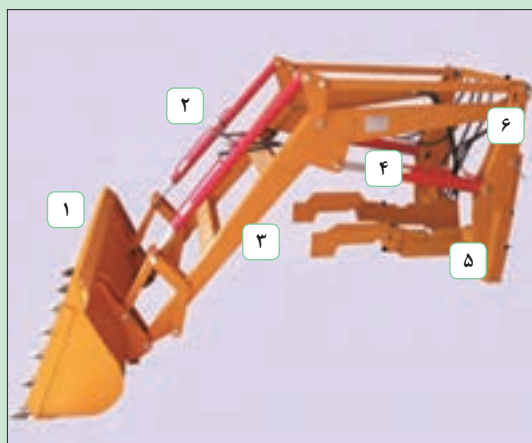
۲ لودر که از چندین قطعه تشکیل یافته است.

با توجه به تصویر جدول را کامل کنید.

یادداشت کنید



جدول ۴-۶- کاربرد اجزای بیل تراکتوری



شکل ۴-۲۹- اجزای بیل تراکتوری

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



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 ۳۰-۴- 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 ۳۱-۴- اتصال باکت‌ها به بیل

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



(ج)



(ب)



(الف)



و



(هـ)



(د)

شکل ۳۲-۴- کاربرد انواع باکت قابل اتصال به بیل





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



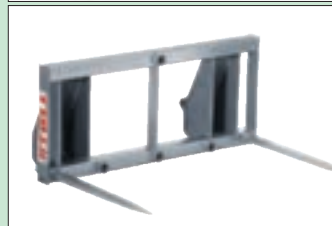
حمل بسته های مکعبی

جنگل داری

حمل سیلو و  
فضولات دامپروری

حمل بسته ای مکعبی

حمل مواد دانه ای و خاک



شکل ۳۳- ۴- ارتباط انواع باکت با کاربرد آنها

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



جدول ۷- ۴- 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 چرخ های عقب و حفظ تعادل تراکتور در هنگام بلند کردن بار تعدادی وزنه سنگین کننده به عقب تراکتور متصل می شود. مقدار این وزنه ها متناسب با تراکتور، بیل و ظرفیت باربرداری بوده و به گونه ای انتخاب می شود که در هنگام ترمز کردن یا دور زدن سبب واژگونی تراکتور نشود.

هشدار



قبل از نصب وزنه‌ها باید سنگین‌کننده‌های جلو تراکتور را حذف نمود.

## بازدیدهای قبل از کار با بیل

با بیل تراکتوری کار کنید.



نمودار ۴-۴- پلکانی که قبل از شروع کار با بیل باید 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>بدون واشر صحیح</p>
<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 پوسیدگی 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 ۴-۸- بازدهای بیل قبل از شروع کار

#### فعالیت



### آماده‌سازی بیل برای شروع کار

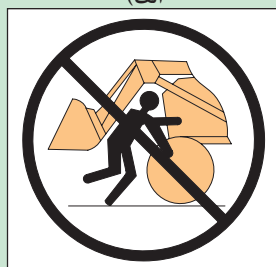
تجهیزات مورد نیاز: ابزار عمومی مکانیک، بیل متصل به تراکتور

شرح فعالیت: بازدهای اولیه را قبل از کار با بیل انجام دهید.

#### ایمنی



(الف)



(ب)

شکل ۴-۳۴- 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.

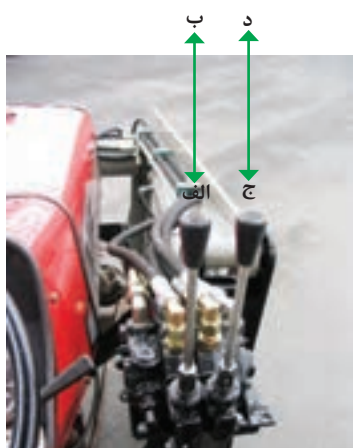
- در هنگام بازدید بیل تراکتوری، هیچ‌گاه بین چرخ و بیل قرار نگیرید و تنها زمانی که بیل پایین است، اقدام به بازدید کنید.

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

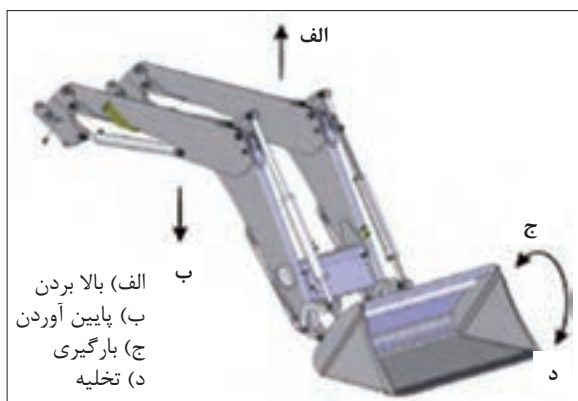
ارزیابی عملکرد	ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری /نمره دهی)	نمره
	۱	آماده سازی بیل برای شروع کار	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور به همراه بیل، جعبه ابزار، روغن زمان: ۴۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی			۳
				قابل قبول	تمامی بازدیدها و رفع عیوب اولیه قبل از روشن کردن موتور به طور کامل انجام شود	۲
				غیر قابل قبول	بازدیدها و رفع عیوب اولیه قبل از روشن کردن موتور به طور کامل انجام نشود.	۱

## انجام عملیات به وسیله بیل تراکتوری

از بیل تراکتوری برای عملیات مختلفی نظیر باربرداری، هل دادن مواد و تسطیح می توان استفاده کرد. بیل را در هنگام کار می توان در چهار وضعیت قرار داد. کنترل این چهار حرکت به وسیله اهرم هایی که در سمت راست صندلی راننده تعبیه می شود، انجام می گیرد.



شکل ۳۶-۴ حرکت اهرم های کنترل بیل



شکل ۳۵-۴ چهار جهت حرکت بیل

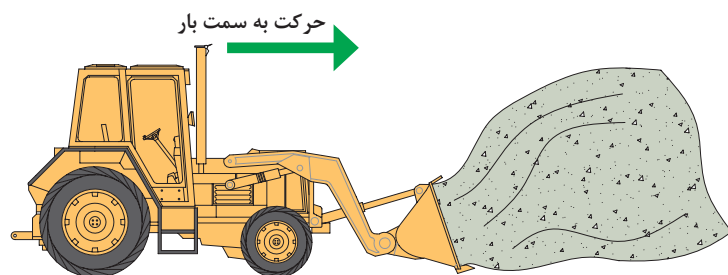


شکل ۳۷-۴ مراحل باربرداری با بیل

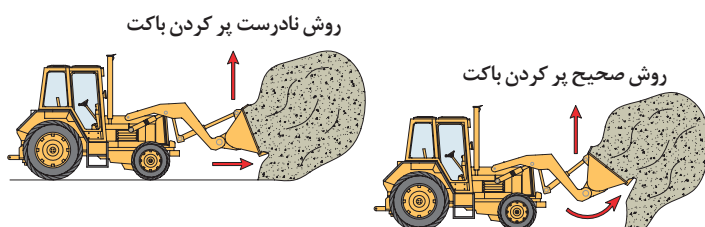
**الف) باربرداری:** باربرداری شامل چهار مرحله است:

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

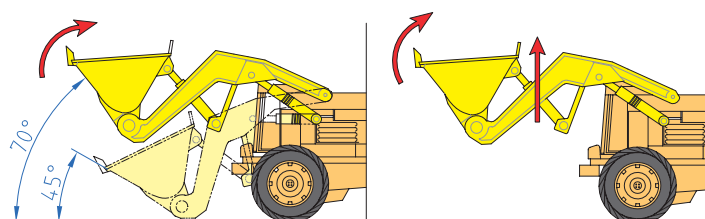
برای انتقال بارهایی نظیر خاک یا کود به ترتیب زیر عمل کنید:



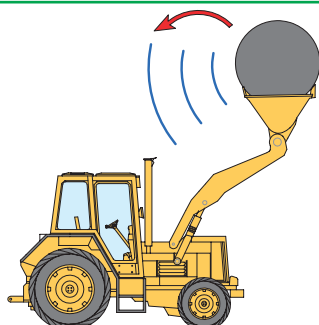
۱- باکت را صاف روی زمین قرار دهید و درحالی که فرمان را مستقیم نگه داشته‌اید به جلو حرکت کنید تا باکت به زیر بار نفوذ کند.



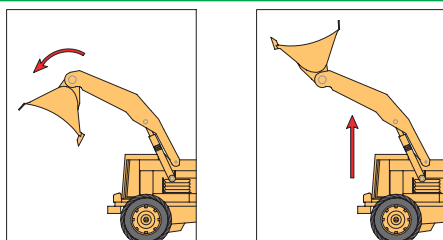
۲- درحالی که باکت به زیر بار نفوذ می‌کند آن را در وضعیت بارگیری قرار دهید. در این حالت زاویه باکت به ۴۵ درجه می‌رسد.



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.

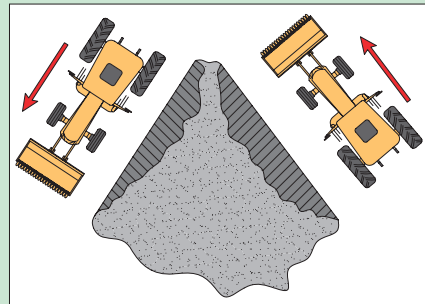
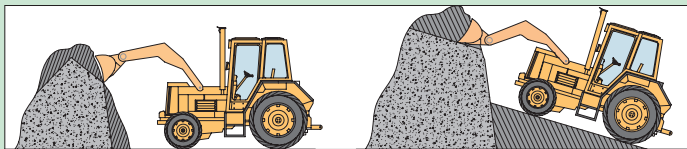
شکل ۳۸-۴ مراحل انتقال بار با بیل

## باربرداری از پشته:

هنگام باربرداری از پشته خطر ریزش مواد وجود دارد. برای کاهش خطر ریزش مواد، سه روش نشان داده شده در شکل ۴-۳۹ پیشنهاد می‌شود.

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

گفت‌وگوی  
کلاسی



شکل ۴-۳۹- مراحل باربرداری از پشته توسط بیل

## 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



ایمنی



(الف)



(ب)



(ج)

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.

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.

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

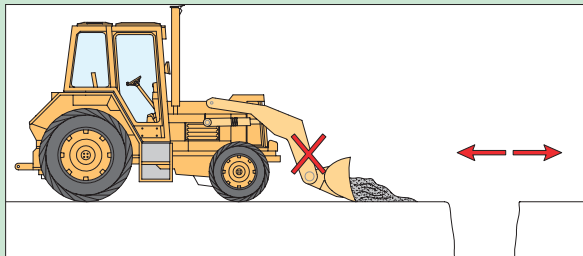
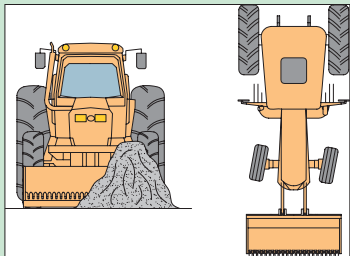
شکل ۴-۴۰- نکات ایمنی در کار با بیل



	<p><b>(ب) صاف کردن:</b></p> <p>۱- برای صاف کردن زمین نوک باکت را با زاویه ۴۵ درجه روی خاک قرار دهید.</p>
	<p>۲- تراکتور را در سنگین ترین حالت دنده عقب قرار دهید.</p> <p>۳- با مستقیم نگاه داشتن فرمان به عقب حرکت کنید.</p>
	<p><b>(ج) هل دادن:</b></p> <p>(۱) کف باکت را روی زمین قرار داده و سیستم هیدرولیک را در وضعیت شناوری قرار دهید.</p> <p>(۲) با انتخاب سنگین ترین دنده به سمت جلو حرکت کنید.</p> <p>(۳) فرمان را مستقیم نگاه دارید.</p> <p>(۴) پس از برخورد باکت به پشته گاز را رها نکرده و پشته را تا مسافت مورد نظر هل دهید.</p> <p>(۵) مواد داخل باکت را تخلیه کرده و تراکتور را به محل قبلی برانید.</p>

شکل ۴۱-۴- مراحل صاف کردن زمین با بیل

**در تصاویر زیر چه ایراداتی مشاهده می کنید؟**

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 چاله ها را پر کنید.



- ۱- از کار کردن دستگاه در نزدیکی زهکشی ها بپرهیزید، زیرا کناره های 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 شیب دار 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 ۴۲-۴ حرکت صحیح روی شیب در جابه جایی حمل بار



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	جابه جایی بار با بیل تراکتوری	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور به همراه بیل زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	هدایت بیل بدون بار، خاک برداری با بیل، هل دادن بار با بیل، تسطیح زمین با بیل، تخلیه بار از بکت بیل به داخل پی نورد	۳
			قابل قبول	هدایت بیل بدون بار، خاک برداری با بیل، هل دادن بار با بیل، تسطیح زمین با بیل، تخلیه بار از بکت بیل به داخل پی نورد 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 سرویس ها به شرایط کاری بیل تراکتوری بستگی دارد و در شرایط کاری سخت باید فاصله زمان انجام سرویس ها کوتاه 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 سیلندر ها را از لحاظ نشتی بررسی کنید. تعمیر جک های هیدرولیک احتیاج به مهارت و ابزار ویژه دارد، لذا برای تعمیر آنها به نمایندگی های مجاز مراجعه کنید.
- ۴ فیلتر مخزن را تمیز کنید.

## ب) روغن کاری:

روغن کاری مهم ترین سرویس یک بیل است که می تواند 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 بیل ها در واقع گریس کاری یاتاقان ها است. برای این منظور از گریس های عمومی استفاده می شود.

## ج) آچار کشی:

آچار کشی 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 آچار کشی کنید.

## د) هواگیری سیستم هیدرولیک:

برای هواگیری دستگاه هیدرولیک، درپوش فیلتر را شل کرده و به آرامی بردارید و جک ها 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 نظیف، قیف، روغن هیدرولیک  
شرح فعالیت: سرویس های دوره ای بیل را انجام دهید.

فعالیت



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

ایمنی



محل مناسب را  
انتخاب کنید.

بیل را روی  
زمین قرار دهید.

توقف ایمن  
تراکتور را  
انجام دهید.

برچسب «روشن  
نکنید» روی  
فرمان بچسبانید

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/دآوری/نمره دهی)	نمره
۳	انجام سرویس های دوره ای بیل تراکتوری	ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور به همراه بیل، بار سنگین و حجیم زمان: ۲۰ دقیقه مکان: مزرعه	بالاتر از حد انتظار	سرویس ها کامل و مطابق دفترچه کاربری بیل و تراکتور انجام گیرد.	۳
			قابل قبول	انجام سرویس ها ناقص یا بدون رعایت پیش نیازهای ضروری و تمیز کردن باشد.	۲
			غیر قابل قبول	سرویس انجام نشود.	۱

ارزیابی  
عملکرد



## ۱ شرح کار:

- انجام بازدیدهای قبل از شروع کار - هدایت بیل بدون بار در مسیر صحیح - خاکبرداری 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 خاکبرداری، 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 گریس‌کاری 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	۱	
۳	انجام سرویس‌های دوره‌ای بیل تراکتوری	۱	
۴	رفع عیوب‌های 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.

## فصل ۵

# نگهداری ماشین‌های کشاورزی



امروزه تقریباً تمام امور زراعی به وسیله ماشین‌ها و ادوات کشاورزی انجام می‌شود. معمولاً کارهای مختلف کشاورزی در زمان مشخصی انجام می‌گردد که در صورت رعایت نکردن این موضوع زیان‌های مالی جبران‌ناپذیری به بار می‌آید. یکی از عوامل به وجود آمدن این وضعیت، خراب شدن ماشین‌های کشاورزی است. خرابی با شدت‌های مختلفی روی ماشین اتفاق می‌افتد که نتیجه همه آنها کار نکردن ماشین و بروز زیان است. کاربر تراکتور باید مهارت کافی برای برطرف کردن خرابی‌های جزئی مانند پنچر شدن تراکتور را داشته باشد تا از تلف شدن زمان کار جلوگیری کند. دارا بودن این مهارت‌ها در عملکرد و انتخاب یک راننده تراکتور ماهر غیر قابل چشم‌پوشی است.

## واحد یادگیری ۹

### 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 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 ۱-۵- روند تکامل چرخ

شکل مقابل سیر تکاملی چرخ را نشان می دهد با توجه به شکل چه نتیجه ای می توان گرفت ؟

در تراکتورها و ماشین های کشاورزی از انواع چرخ های لاستیکی، زنجیری و آهنی استفاده می شود. ارتباط بین نوع چرخ و ویژگی های مطرح شده را با رسم خط نشان دهید.

گفت و گو کنید



شکل ۲-۵- تراکتور چرخ لاستیکی

برای زمین های نرم و سست مناسب ترند.

برای سرعت های بالاتر مناسب هستند.

امکان خرابی سطح جاده وجود دارد.

سطح خاک را کمتر فشرده می کنند.

در زمین های باتلاقی و بسیار مرطوب کارایی بهتری دارند.



شکل ۳-۵- تراکتور چرخ آهنی



شکل ۴-۵- تراکتور چرخ زنجیری

امروزه، چرخ لاستیکی بادی تقریباً در اکثر ماشین ها به کار رفته است. چرخ های ماشین های کشاورزی برای سرعت کم و در عین حال مقاوم نسبت به ضربه ساخته می شوند تا ضرباتی را که حین حرکت به آنها وارد می شود تحمل کنند.

به طور کلی تایرهای کشاورزی باید دارای ویژگی های 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 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- تیوپ  
۳- رینگ  
۴- دیسک

**رینگ:** قسمتی از چرخ است که لاستیک به همراه تیوپ روی آن قرار می‌گیرد. اصطلاحاً این قسمت را ((طوقه)) نیز می‌گویند.



شکل ۵-۷- 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 عقب‌تراکتور این صفحه می‌تواند به رینگ وصل یا از آن جدا شود.



شکل ۵-۸- دیسک

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



شکل ۵-۶- اجزای تایر

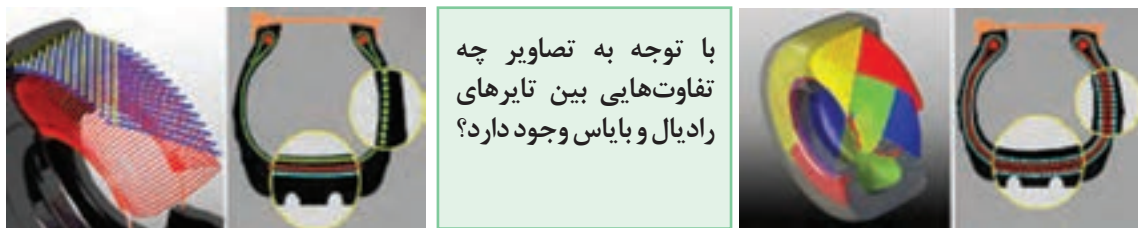
**توپی (تیوپ):** یک نوع لاستیک نرم با قابلیت ارتجاعی زیادی است. تیوپ در فضای داخلی لاستیک قرار گرفته، با هوای تحت فشار پر می‌شود و دارای یک والو یک طرفه جهت نگهداری هوای تحت فشار است. نوعی از لاستیک‌ها نیز وجود دارند که فاقد تیوپ بوده و به دلیل فرم خاص رینگ و والو مخصوص که دارند قادرند هوای تحت فشار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



شکل ۵-۹- تیوپ



## تایرهای بایاس و رادیال



شکل ۵-۱۱- تایر رادیال

شکل ۵-۱۰- تایر بایاس

هر تایر از چند لایه تشکیل شده است که از لحاظ نحوه قرار گرفتن این لایه ها در کنار هم، تایرها را می توان در دو گروه بزرگ بایاس و رادیال (شعاعی) طبقه بندی کرد. در ساخت تایرهای بایاس نخ لایه های مختلف بدنه مورب و به صورت ضربدری از یک طوقه به طوقه دیگر کشیده می شود. در لاستیک های رادیال لایه ها تقریباً عمود بر لبه های برآمده لاستیک می باشند. تایرهای رادیال نسبت به تایرهای بایاس انعطاف پذیری بیشتری داشته و کشش را افزایش می دهند.

## مشخصات ظاهری و فنی تایر



شکل ۵-۱۲- انواع تایر

تایرهای نشان داده شده در شکل چه تفاوت هایی با هم دارند؟

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....

گفت و گو کنید



فکر کنید



کدام یک از عوامل زیر در انتخاب تایر اهمیت دارند؟

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

بهترین مرجع برای انتخاب تایر یک ماشین کشاورزی چیست؟

گفت و گو 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 ۱۳-۵- 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:

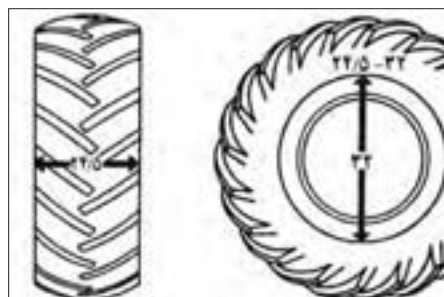
F: کاربرد لاستیک به عنوان چرخ جلو

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 پهنای 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 ۱۴-۵- ابعاد تایر

در تصاویر صفحه قبل پهنای لاستیک ..... اینچ  و قطر داخلی رینگ ..... اینچ  می باشد.  
سانتیمتر  سانتیمتر

در لاستیک های رادیال علاوه بر دو عدد فوق نسبت منظر تایر نیز با حرف R نشان داده می شود. این عدد نشان دهنده درصد ارتفاع دیواره به پهنای مقطع اسمی تایر می باشد. نسبت منظرهای ۱۰۰ و ۸۰ در اندازه های تایر قید نمی شود.



شکل ۵-۱۵- ابعاد تایر رادیال

در تایر مقابل پهنای تایر ..... میلی متر، نسبت منظر ..... و قطر داخلی رینگ ..... اینچ است.



شکل ۵-۱۶- ابعاد تایر تراکتور

ابعاد تایر را گاهی به صورت مقابل نشان می دهند. در این روش پهنای تایر، ارتفاع دیواره تایر و قطر داخلی رینگ مستقیماً داده می شود.

در تایر مقابل پهنای تایر ..... میلی متر، ارتفاع دیواره ..... و قطر داخلی رینگ ..... اینچ می باشد.

### ج) تعداد لایه تایر

یک عدد به همراه حرف P یا کلمه Ply به معنی لایه، نشان دهنده تعداد لایه یا میزان تحمل بار لاستیک است. هر چه این عدد بزرگ تر باشد می توان بار بیشتری را بر آن وارد کرد. در حالی که معمولاً لاستیک چرخ ماشین های 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 می شود، مربوط به فشار بادی است که باید لاستیک داشته باشد، وقتی شما می خواهید حداکثر بار قابل تحمل را روی آن تحمیل کنید. توجه داشته باشید که این عدد، مقدار فشار باد توصیه شده برای استفاده نرمال نیست. برای آگاهی از مقدار توصیه شده فشار باد تایرها به دفترچه راهنمای ماشین مراجعه کنید.

با توجه به تصویر به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱- تعداد لایه‌های تایر: .....

۲- حداکثر فشار قابل تحمل: .....

۳- نوع تایر: .....



شکل ۱۷-۵- مشخصات فنی تایر

### و) تاریخ ساخت و انقضاء لاستیک:

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



شکل ۱۸-۵- تاریخ ساخت تایر

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

خواندن مشخصات ظاهری و فنی تایر ماشین‌های کشاورزی از روی علائم و حروف حک شده روی دیواره آن تجهیزات مورد نیاز: تراکتورهای MF285، U650، G238، بسته‌بند مکعبی، تسطیح‌کن کششی  
شرح فعالیت: مشخصات فنی تایرهای تراکتورها و ماشین‌های نام‌برده را از روی تایر استخراج و یادداشت کنید.

فعالیت



ایمنی



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



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	توانایی نداشتن در خواندن مشخصات تایر	۱
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در بستن پیچ و مهره ها جمع آوری و انتقال ضایعات تایر و تیوب و انتقال آن به مراکز بازیافت تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم (N22)، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
			غیر قابل قبول	توجه به موارد زیست محیطی	۱

## باز کردن چرخ لاستیکی

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



شکل ۲۱-۵- چرخ با فشار باد تنظیم شده



شکل ۲۰-۵- چرخ پنچر



شکل ۱۹-۵- چرخ کم باد

لاستیک های تیوب دار زمانی پنچر می شوند که تیوب آن دچار پارگی شده باشد در صورتی که در لاستیک های تیوبلس رویی دچار پارگی می شود.

برای پنچرگیری 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 ۵-۱- ابزار و تجهیزات باز کردن چرخ

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



شکل ۵-۲۲- جک زدن زیر تراکتور

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 ۵-۲۳- 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.

شکل ۲۴- بازیافت تایرهای 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 چرخ های سالم قرار دهید تا از حرکت وسیله جلوگیری کنید.
- ۳- ابتدا به وسیله آچار چرخ مخصوص، پیچ های لاستیک پنچر شده را کمی شل کنید. این کار برای این است که اگر بعد از بالابردن ماشین توسط جک بخواهیم پیچ ها 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 سانتی متر 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 خرک گذاری مهار کنید.
- ۷- مهره ها را از روی چرخ باز کنید. لاستیک را به طور کامل از محل خود در آورده و در محل امنی قرار دهید.



- برای جابه جا کردن چرخ های 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. رینگ ها در ماشین های کشاورزی سه نوع هستند که نحوه درگیری لاستیک در آنها متفاوت است و روش آزاد کردن لاستیک در آنها فرق دارد.

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

جدول ۲-۵- انواع رینگ



جدا کردن تایر از روی رینگ یک تکه



یادداشت کنید



با توجه به فیلم متن مناسب را جای گذاری کنید.



- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| .....۴- | .....۳- | .....۲- | .....۱- |
|---------|---------|---------|---------|

شکل ۲۵-۵ 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 ۲۶-۵ جدا کردن تایر از رینگ دو تکه

توجه



هنگام کار بر روی رینگ هایی 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 ۲۷-۵ 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 می کنند.

فعالیت



**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 می شود.
- 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 جابه جا کردن دو تایرلور تایر را از یک سمت رینگ آزاد کنید.
- ۶- به کمک تایرلور و با جابه جا کردن لاستیک رینگ را به طور کامل آزاد کنید. دقت کنید که تایر در گودی رینگ قرار داشته باشد در غیر این صورت در اثر فشار پاره خواهد شد.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	پیاده کردن چرخ ماشین های کشاورزی	ابزار، مواد، تجهیزات: پتک، جک روغنی یا سوسماری، خوک، دنده پنج، انبردست، تراکتور، آچار چرخ، اهرم، تایرلور، دنده پنج یا گاوّه زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه			۳
			درست	باز کردن چرخ و درآوردن تیوب بدون صدمه زدن به تایر و رینگ و پیچ ها	۲
			غیر قابل قبول	باز کردن چرخ پنچر و درآوردن تیوب با صدمه زدن به تایر، رینگ و تیوب	۱

## پنچرگیری

وقتی چرخ تیوب دار پنچر می شود (تیوب سوراخ می شود) 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، وصله سرد و گرم استفاده می شود.

گفت و گو کنید



**در پنچرگیری اولین قدم پیدا کردن محل سوراخ است. چگونه می توان سوراخ تیوب را پیدا کرد؟**



شکل ۲۸-۵- تشخیص پنچری تیوب

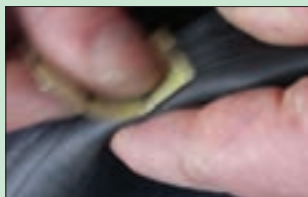
پس از یافتن محل سوراخ باید به ترتیب زیر آن را وصله کرد.



با پر کردن جای خالی جملات را کامل کنید.



۳- چسب مخصوص پنچرگیری روی محدوده سوراخ بمالید.



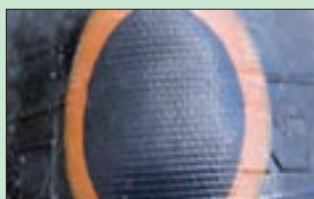
۲- به وسیله ..... محدوده پنچری را صاف کنید.



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 ۲۹-۵ 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.

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

شکل ۳۰-۵ پنچرگیری تیوبلس

فعالیت



### پنچرگیری تایرهای تیوب دار

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: تیوب پنچر تراکتور، سنبله، 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



تیوب ها و چرخ های 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 لاستیک ها مؤثر است، تنظیم میزان فشار باد چرخ های آن است.

گفت و گو  
کنید



جدول زیر را با راهنمایی هنرآموز تکمیل نمایید.

جدول ۳-۵ تأثیرات تنظیم نامناسب فشار باد تایر

تأثیر	میزان تماس با جاده	میزان فشار باد	تصویر
..... .....		فشار باد بیش از اندازه	
ساییدگی در کناره های 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 ۴-۵- فشار باد مورد نیاز چرخ‌های تراکتور MF۲۸۵

#### باد لاستیک‌های عقب

اندازه لاستیک		کشاورزی		صنعتی
PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	
۳۵	۲/۵	۳۰	۲/۱	۱۶-۶/۰۰ لایه ۶
۳۰	۲/۱	۲۶	۱/۸	۱۶-۷/۰۵ لایه ۶

#### باد لاستیک‌های جلو

اندازه لاستیک		کشاورزی		صنعتی
PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	PSI	Kg/ cm <sup>۲</sup>	
۲۵	۱/۷	۱۴	۲/۱	۱۰۹۵ Kg ۱۲/۳ لایه ۶
۲۰	۱/۶	۲۶	۱/۸	۲۳-۱۳ لایه ۶
۱۶	۱/۱			
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 MF۲۸۵ 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 ۳۱-۵- فاصله مناسب را در هنگام باد کردن تایر رعایت کنید.

- ۴- به هیچ وجه رینگ تائیری 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 نشتن هرگونه نشت، فشار باد را بعد از ۴۲ ساعت و قبل از سرویس کردن تایر، چک کنید.

ارزیابی عملکرد



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	درست	شناسایی محل پنچری، رفع پنچری با ابزار و مواد مناسب، و تنظیم باد مطابق دفترچه راهنما	۲
				شناسایی محل پنچری، در آوردن و جازدن تیوپ و تنظیم باد به درستی انجام نگیرد	۱
			غیر قابل قبول		

## 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



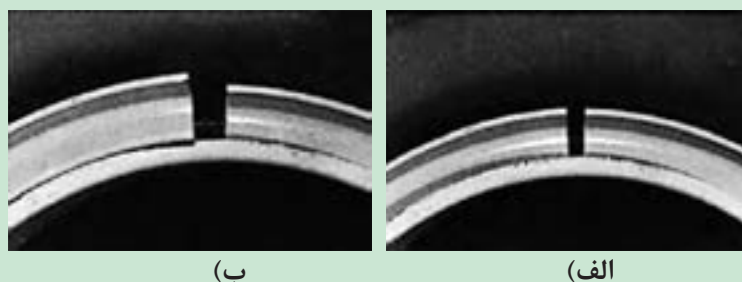
شکل ۳۲-۵- جازدن تایر روی رینگ دو تکه

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.



شکل ۳۷-۵- 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 ۵-۵- کاربردهای تایر


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

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.

☐ چرخ هادی  
  
☐ چرخ محرک



☐ چرخ هادی  
  
☐ چرخ محرک



گزینه مناسب را انتخاب کنید.

جدول ۵-۶- چرخ محرک و چرخ هادی

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.



## فعالیت



## 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 MF285

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 چرخ های سالم قرار دهید تا از حرکت وسیله جلوگیری کنید.

۳- تراکتور را به وسیله جک بلند کنید.

۴- تراکتور را با خرک گذاری مهار کنید.

۵- لاستیک را روی تویی چرخ طوری قرار دهید که سوراخ های آن با پیچ های تویی در یک راستا قرار گیرد. سپس با

حرکت چپ و راست لاستیک، آن را روی پیچ ها سوار کنید.

۶- مهره ها 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 پیچ ها را کاملاً محکم کنید. شل بودن پیچ ها سبب بریده شدن آنها می شود.

• برای جابه جا کردن چرخ های عقب، آنها را بلند نکنید بلکه با چرخاندن آنها روی زمین حرکتشان دهید.

## ایمنی



## ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	سوار کردن چرخ	ابزار، مواد، تجهیزات: جک، آچار چرخ، کتابچه کاربری زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار			۳
			درست	بستن چرخ و جا زدن تایر روی رینگ بدون صدمه زدن به تایر و رینگ و پیچ ها	۲
			غیر قابل قبول	توانایی نداشتن در بستن چرخ یا صدمه زدن به تایر، رینگ و ...	۱

## تنظیم فاصله چرخ ها

تراکتور با ادوات گوناگون و در شرایط مختلفی کار می کند. برای کار با بعضی از این ادوات لازم است فاصله چرخ های تراکتور تنظیم شود. از جمله، در هنگام عملیات داشت در کشت های ردیفی لازم است تراکتور در مزارع کشت شده حرکت کند. در این موقع باید فاصله بین چرخ های 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 می برد.

در هنگام کار در زمین های شیب دار فاصله چرخ ها چگونه باید باشد؟

گفت و گوی  
کلاسی

## تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور

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

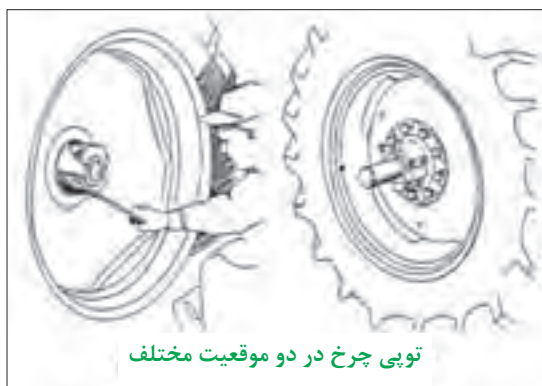
۱- تغییر محل اتصال توپی چرخ نسبت به محور چرخ (شکل ۵-۳۳-الف)

۲- تغییر محل اتصال دیسک چرخ به رینگ چرخ (شکل ۵-۳۳-ب)

۳- تغییر جهت تحدب دیسک



(ب)



(الف)

شکل ۵-۳۳ - روش‌های تنظیم فاصله چرخ‌های عقب

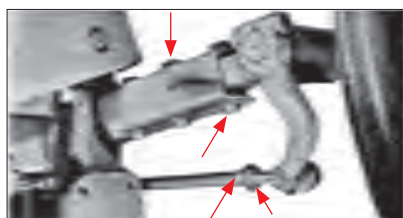
به نظر شما راحت‌ترین راه برای تغییر جهت تحدب دیسک چیست؟

پرسش



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

توجه



شکل ۵-۳۴ - 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 ۵-۳۴).

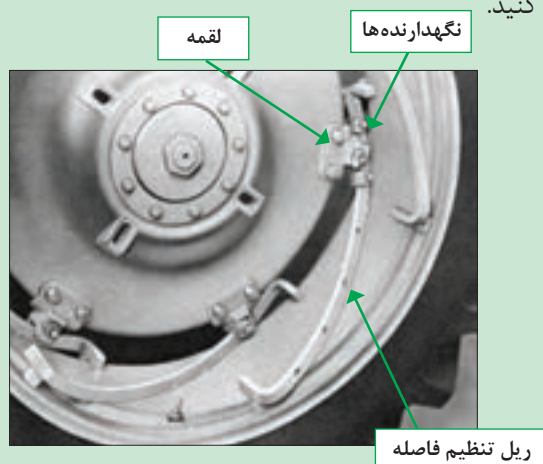
بعد از تغییر فاصله چرخ‌های جلو باید سرجمعی را کنترل کرد.

توجه





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



شکل ۳۵-۵- 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 به موقعیت مورد نظر منتقل کنید.  
۲- مهره های لقمه را روغن زده و سه دور شل کنید. روی ریل ها نیز روغن بمالید.  
۳- تراکتور را روشن نموده و جفت کن پدال های ترمز را آزاد کنید. سپس بر حسب نیاز دنده ای را به جلو یا عقب انتخاب کنید. با گرفتن ترمز طرف دیگر کلاچ را سریع رها نمایید تا چرخ روی ریل ها حرکت کرده و لقمه به نگهدارنده برسد.  
۴- موتور را خاموش کنید.  
۵- نگهدارنده دیگر را در تماس با لقمه به وسیله پین در جایش محکم کنید.



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



شکل ۳۶-۵- چرخ دیسکی

**تنظیم فاصله چرخ های عقب تراکتور MF285 با چرخ های دیسکی**  
**ابزار و تجهیزات مورد نیاز:** آچار مناسب، دفترچه راهنمای تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF285  
۱- با مراجعه به جداول و شکل های ارائه شده در دفترچه راهنما فاصله مورد نظر را انتخاب کنید.  
۲- مهره های اتصال چرخ به اکسل یا مهره های اتصال رینگ به دیسک را شل کنید.  
۳- چرخ های عقب تراکتور را به وسیله 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 مهره ها باید بعد از دو ساعت کار مجدداً آنها را آچار کشی کرد.





ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/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)

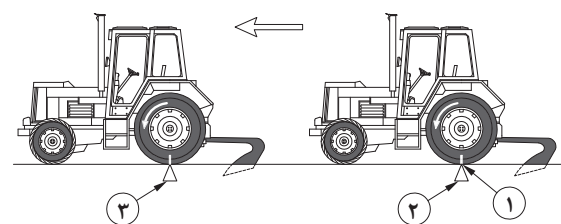
(ب)

(الف)

شکل ۳۷-۵- 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 بی‌هوده فشرده می‌کند موجب فشار بیش از حد لاستیک‌ها می‌شود (۳۷-۵-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 ۳۷-۵-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.



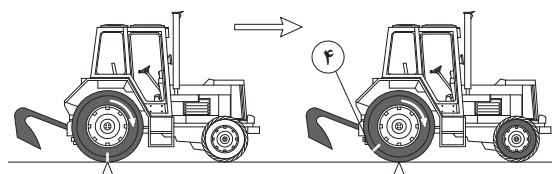
### تعیین میزان چرخش آزاد چرخ (بکسوات):

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.



شکل ۳۸-۵- تعیین میزان بوکسوات

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



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؟



گفت‌وگو 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 ۳۹-۵- وزنه‌های سنگین کننده

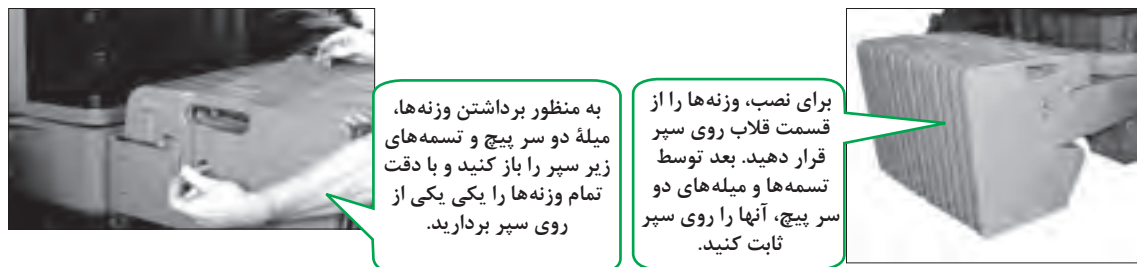
### نصب وزنه روی چرخ تراکتور :

		
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 ۴۰-۵- نصب وزنه روی چرخ‌های تراکتور



## نصب وزنه های کیفی در جلوی تراکتور:



به منظور برداشتن وزنه ها، میله دو سر پیچ و تسمه های زیر سپر را باز کنید و با دقت تمام وزنه ها را یکی یکی از روی سپر بردارید.





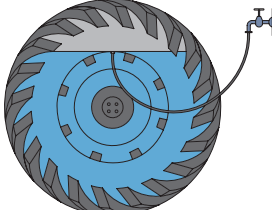

برای نصب، وزنه ها را از قسمت قلاب روی سپر قرار دهید. بعد توسط تسمه ها و میله های دو سر پیچ، آنها را روی سپر ثابت کنید.

شکل ۴۱-۵- نصب وزنه کیفی

## محلول های سنگین کننده:

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

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

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

شکل ۴۲-۵- پر کردن تیوب به وسیله آب

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

بحث کلاسی



در صورت وجود خطر یخبندان، باید از محلول ضد یخ مناسب برای پر کردن لاستیک استفاده کنید. شرکت های سازنده، محلول آب و کلرور کلسیم یا کلرور منیزیم را توصیه می کنند.



ایمنی



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

شکل ۴۳-۵- ایمنی در تهیه محلول ضدیخ تایلر

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.

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

**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- جازدن 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 خرمک، 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
- جازدن 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، پرکردن 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 سنگین کننده چرخ جلو و عقب تراکتور، نمک کلرید کلسیم، والو مخصوص پرکردن 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	۱	
۵	سنگین کردن تراکتور	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

## واحد یادگیری ۱۰

### رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار

آیا تا  
به حال پی  
برده‌اید

- ۱ ماشین‌ها از مجموعه‌ای قطعات ساده و پیچیده تشکیل شده‌اند؟
- ۲ خرابی قطعات ساده نیز باعث غیرفعال شدن ماشین می‌شود؟
- ۳ خرابی‌های جزئی می‌توانند باعث زیان‌های مالی زیادی شوند؟
- ۴ برطرف کردن خرابی‌های جزئی نیازی به تخصص بالایی ندارند؟
- ۵ قطعات ساده یک ماشین شامل کدام قطعات است؟
- ۶ کاربر ماشین کشاورزی مجاز به تعمیر کدام قطعات است؟

هدف از این بخش آموزش تعمیر جزئی ماشین‌های کشاورزی است. تراکتور و ماشین‌های کشاورزی از قطعات مختلف پیچیده و ساده تشکیل شده‌اند. خرابی قطعات ساده ممکن است باعث زیان‌های مالی زیادی شوند. قطعات ساده شامل پیچ، چرخ تسمه و تسمه، چرخ زنجیر و زنجیر و لوله‌ها و اتصالات آنها هستند. یک کاربر ماهر ماشین‌های کشاورزی باید این قطعات را شناسایی کند و مهارت عیب‌یابی و رفع عیوب آنها را با رعایت موارد ایمنی داشته باشد.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود قطعات ساده ماشین‌های کشاورزی را شناسایی کرده و در صورت خرابی، عیب‌یابی و تعمیر کند.

## روش های عیب یابی ماشین های کشاورزی



شکل ۴۵- حمله آفات به مزرعه

آماده به کار نبودن ماشین های کشاورزی چه عواقبی می تواند به همراه داشته باشد؟



شکل ۴۴- سم پاشی مزرعه

تمام ماشین های کشاورزی دچار خرابی می شوند و نیاز به تعمیر خواهند داشت. تعمیر ماشین های کشاورزی توانایی و مهارتی است که اگر با یک نظم و ترتیب خاص و رعایت همه جوانب کار همراه باشد می تواند به عنوان یک روش منطقی و علمی ضمن افزایش عمر مفید ماشین ها و تجهیزات باعث کاهش هزینه های تولید و ایجاد اشتغال شود.



نمودار ۲-۵- مراحل تعمیر ماشین

اولین گام در تعمیر هر ماشین، عیب یابی آن است. دانستن روش عیب یابی و عمل کردن به آن در هنگام بررسی و تعمیرات به افزایش دقت، سرعت و صحت فرایند تعمیرات کمک به سزایی می کند. از این رو هر تعمیرکار باید با آن آشنا باشد.



نمودار ۱-۵- پلکان عیب یابی



در انتهای دفترچه کاربری هر ماشین کشاورزی جدولی از ایرادات احتمالی و معایبی که ممکن است ماشین در حین کار با آن روبه‌رو شود، آورده می‌شود. جدول عیب‌یابی به کاربر کمک خواهد کرد که ایرادات را شناسایی کرده و از روی ایراد شناسایی شده نسبت به تعیین دلیل و روش رفع عیب اقدام کند.

هر خرابی که در جدول عیب‌یابی آورده شده است به این معنا نیست که کاربر مجاز است شخصاً نسبت به تعمیر آن اقدام کند. برخی از این تعمیرات باید در تعمیرگاه‌های مجاز انجام شود و آوردن آنها در جدول عیب‌یابی تنها به منظور توجه کاربر به دلیل مشکل به وجود آمده و جلوگیری از تبدیل شدن آن به یک خرابی اساسی است.

### تفکیک عیوب جزئی از سایر عیوب

مجموعه فعالیت‌های تعمیراتی با توجه به پیچیدگی و نیاز به تخصص‌های مختلف به شرح زیر تقسیم می‌شود:

جدول ۵-۶- انواع تعمیرات

ردیف	عنوان	شرح فعالیت	انجام دهنده
۱	نگهداری	شامل بازدیدها و سرویس‌های دوره‌ای	کاربر ماشین
۲	تعمیرات جزئی	شامل عملیاتی از تعمیر است که بدون نیاز به تجهیزات و مکان خاص به منظور راه‌اندازی و رفع عیب انجام می‌گیرد در این رده فقط قطعات و مجموعه‌های قابل تعویض که توسط سازنده مجوز داده شده تعویض می‌شوند. این رده از تعمیرات بدون انتقال دستگاه و در محل کار انجام می‌شود.	کاربر ماشین
۳	تعمیرات نیمه اساسی	شامل عملیاتی از تعمیر است که به تخصص ویژه به همراه تجهیزات و تعمیرگاه خاص نیاز است. این رده مجاز به پیاده کردن تمامی زیرمجموعه‌ها جهت تعمیر و تعویض بوده ولی مجاز به تعمیر یا تعویض قطعات اصلی نیستند.	تعمیرگاه‌های کوچک
۴	تعمیرات اساسی	شامل تمامی عملیات اساسی برای تعمیر یا تعویض قطعات معیوب یا فرسوده به منظور رسیدن ماشین به حد استاندارد تعریف شده برای کارکرد مناسب و مطلوب بدون هیچ محدودیت است.	تعمیرگاه مرکزی یا مراکز مجاز تعمیراتی

تعمیرات جزئی و بخش وسیعی از نگهداری از جمله وظایف اساسی و مهم کاربر ماشین است. بدون شک موفقیت در این بخش از تعمیرات، باعث کاهش هزینه ها، جلوگیری از توسعه عیب و نقص و تعمیرات کلی، ازدیاد طول عمر ماشین و افزایش راندمان تولید می شود.



مهم ترین وظیفه یک کاربر ماشین کشاورزی این است که ایرادات نیمه اساسی و جزئی را شناسایی کرده و نسبت به تعیین دلیل و رفع عیب قبل از اینکه به ایراد اساسی تبدیل شود، اقدام کند.

نمودار ۲-۵- عیوب جزئی ماشین ها

### تعیین عیوب جزئی ماشین های کشت و کار

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور، دیسک کششی، بسته بند علوفه (بیلر)، پی نورد هیدرولیکی  
شرح فعالیت: با حضور در کارگاه هنرستان و استفاده از راهنمایی هنرآموز لیستی از مهم ترین عیوب جزئی که در ماشین های نامبرده متداول هستند، تهیه کنید.

فعالیت



ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	عیب یابی مکانیزم های ساده ماشین های کشت و کار	ابزار، مواد، تجهیزات: کتابچه تعمیر ماشین های کشت و کار، تراکتور، ماشین های کشت و کار زمان: ۱۵ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	تمام عیب های مکانیزم های مربوط به یک ایراد مطابق کتابچه تعمیراتی تعیین گردند.	۳
			قابل قبول	حدود ۷۰٪ عیب های مکانیزم های مربوط به یک ایراد تشخیص داده شوند.	۲
			غیر قابل قبول	هیچ عیبی در مکانیزم را تشخیص نمی دهد.	۱
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در تعیین عیوب ماشین دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم (N۲۲)، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲

## آماده کردن ماشین برای تعمیر

قبل از انجام عملیات تعمیر روی هر ماشینی ابتدا باید آن را شست و شو کرد. با شست و شوی ماشین علاوه بر اینکه امکان دسترسی به نقاط مورد نظر راحت تر می شود از نفوذ کثافات و ذرات موجود روی قطعات به داخل قسمت های باز شده ماشین جلوگیری می گردد. ماشین شسته شده آماده انجام هر گونه تعمیری است و می توان آن را جهت تعمیرات به تعمیرگاه منتقل کرد.

می توانید نسبت به  
تعمیر ماشین اقدام کنید.

تمیز کردن محل کار

قطع جریان برق ماشین

مهار ماشین

تعیین دلیل تعمیرات

نمودار ۳-۵- اقدامات اولیه قبل از تعمیر ماشین

### آماده کردن ماشین برای تعمیر

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: مواد شوینده، کارواش سیار، ابزار شست و شو  
شرح فعالیت: با حضور در کارگاه اقدام به شست و شوی تراکتور MF۲۸۵ کنید.

فعالیت



نفوذ مواد شوینده به ریشه گیاهان سبب خشک شدن آنها می شود.

نکته زیست  
محیطی



### باز کردن پوشش های تراکتور

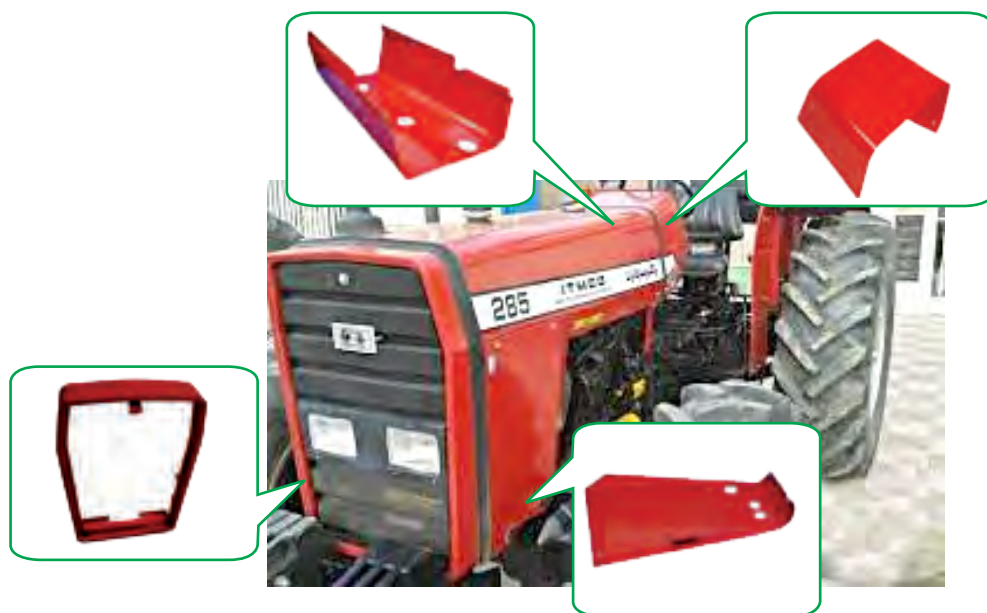
به منظور جلوگیری از صدمه دیدن کاربر یا افرادی که در کنار ماشین های کشاورزی در حال کار هستند و همچنین زیبایی این ماشین ها، حفاظ ها و پوشش هایی را بر روی آنها نصب می کنند. این پوشش ها و حفاظ ها معمولاً از ورق های فلزی، برزنتی، پلاستیکی و غیره هستند.



شکل ۴۶-۵- پوشش های ماشین های کشاورزی



در تعمیر هر ماشین باید ابتدا پوشش ها را باز کرد تا قطعات داخلی در دسترس قرار گیرند. برای باز کردن پوشش یک ماشین قبل از دست بردن به آچار، طرح آن و شیوه اتصال قطعات را بررسی کرده و خوب به خاطر بسپارید. در صورت در دسترس نبودن دفترچه راهنمای تعمیر بهتر است قبل از باز کردن پوشش ماشین، نقشه یا کروکی آن را تهیه کنید تا هنگام سوار کردن دچار اشتباه نشوید.



شکل ۴۷-۵- اجزای پوشش موتور تراکتور

در مواردی که دو قطعه باید در وضعیت معین و غیرقابل تغییری نسبت به هم قرار گیرند، هنگام باز کردن موقعیت دو قطعه نسبت به هم علامت گذاری شود. پیچ هایی که باز می کنید از نظر اندازه، شکل دنده، داشتن واشر فنری، واشر تنظیم و غیره بررسی کنید تا در موقع بستن قطعات به اشتباه نیفتید. پیچ ها و مهره های باز شده را در صورتی که مشابه یکدیگرند، در یک ظرف قرار دهید.

به نظر شما ساده ترین راه برای اینکه هنگام بستن پیچ و مهره های باز شده دچار اشتباه نشویم، چیست؟

گفت و گو کنید



در صورت لزوم مخازن روغن، سوخت، آب، بذر، کود و یا سم را در ظروف مناسب تخلیه کنید تا از پخش آنها در محیط جلوگیری شود.

نکته زیست محیطی





### باز کردن پوشش‌های ماشین

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF285، آچار تخت،

آچار رینگ و آچار بوکس در سایزهای مورد نیاز

### مراحل انجام کار:

۱- پیش‌صافی هواکش را باز کنید.

۲- انبار اگزوز را باز کنید.

۳- درپوش رادیاتور را باز کنید.

۴- درپوش باک را باز کنید.

۵- پیچ پوشش‌های بغل رادیاتور را باز کرده و از تراکتور جدا کنید.

۶- دو پیچ و مهره عقب کاپوت را باز کنید.

۷- لبه جلو را بلند کنید، نوار لاستیکی دور کاپوت را

صاف کرده و به جلو فشار دهید تا کاپوت باز شود.

۸- کاپوت را از روی تراکتور بردارید.

### • برای بستن کاپوت به ترتیب زیر عمل کنید:

۱- کاپوت را به کمک شخص دیگری روی تراکتور قرار دهید.

۲- لاستیک‌های دور کاپوت در قسمت جلو و عقب را به‌درستی جا بزنید.

۳- پیچ‌های عقب کاپوت را ببندید.

۴- پوشش‌های بغل رادیاتور را سوار کنید.

۵- پیش‌صافی و انبار اگزوز را سوار کنید.

۶- درپوش رادیاتور و باک را ببندید.



شکل ۴۸-۵- مراحل باز کردن کاپوت تراکتور



برداشتن کاپوت حتماً باید به وسیله دو نفر انجام گیرد.



شکل ۴۹-۵- برداشتن کاپوت



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	آماده کردن ماشین برای تعمیر	ابزار، مواد، تجهیزات: کتابچه تعمیراتی ماشین ها، جعبه ابزار، فولی کش، جک، خرک، جرثقیل زمان: ۴۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	ماشین را با رعایت نکات ایمنی آماده تعمیر می کند.	۳
			قابل قبول	ماشین را بدون رعایت نکات ایمنی آماده تعمیر می کند.	۲
			غیر قابل قبول	عملیات آماده کردن ماشین برای تعمیر را انجام نمی دهد.	۱

## مکانیسم و اجزای ماشین

ماشین های کشاورزی با هدف تسهیل فعالیت های کشاورزی طراحی و ساخته شدند و به مرور زمان تغییراتی به منظور انجام دقیق تر فعالیت ها در آنها به وجود آمد. ماشین ها هر اندازه که از نظر عملکردی با هم تفاوت داشته باشند، از نظر ساختمان نقاط مشترک زیادی دارند. همه آنها از اجزاء مختلفی تشکیل یافته اند که اجزای ماشین نام گذاری شده اند.



شکل ۵-۵۰- انواع مکانیزم در تراکتور



با توجه به تصاویر فوق به سؤال زیر پاسخ دهید.  
• تفاوت و شباهت مکانیزم و ماشین در چیست؟

اجزای ماشین را می توان در دو گروه طبقه بندی کرد:  
**اجزای عمومی:** اجزای استاندارد هستند که در تمام ماشین ها ترکیبی از آنها به کار می رود؛ زنجیر، چرخ دنده، تسمه، پولی، بلبرینگ، فنر، پیچ و مهره و...  
**اجزای اختصاصی:** برای ماشین خاصی طراحی و ساخته می شوند؛ مثل بعضی از اجزا و پمپ ها، قطعات سیلندر، پیستون، سوپاپ، شیر آلات و بادامک ها.

با مشاهده فیلم جدول زیر را کامل کنید:

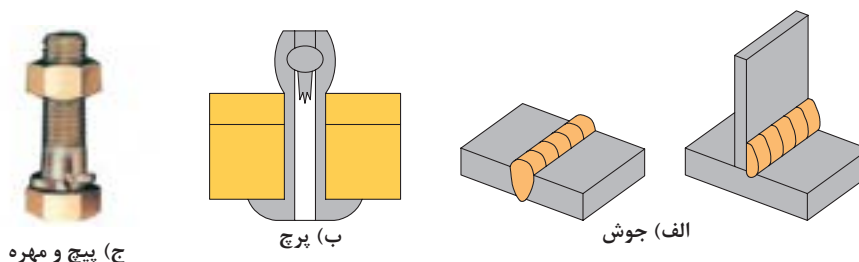


جدول ۷-۵- اجزا و مکانیزم ماشین

تصویر	نام	کاربرد	ماهیت	تصویر	نام	کاربرد	ماهیت
	بلبرینگ	تکیه گاه قطعات دوار مانند محورها	<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه		زنجر و چرخ زنجر		<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه
	کوپلینگ		<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه		فنر	ذخیره و آزادسازی انرژی	<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه
		حمل کننده چرخ دنده، پولی و .....	<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه			انتقال قدرت	<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه
	قطعات موتور		<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه			اتصال قطعات	<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه

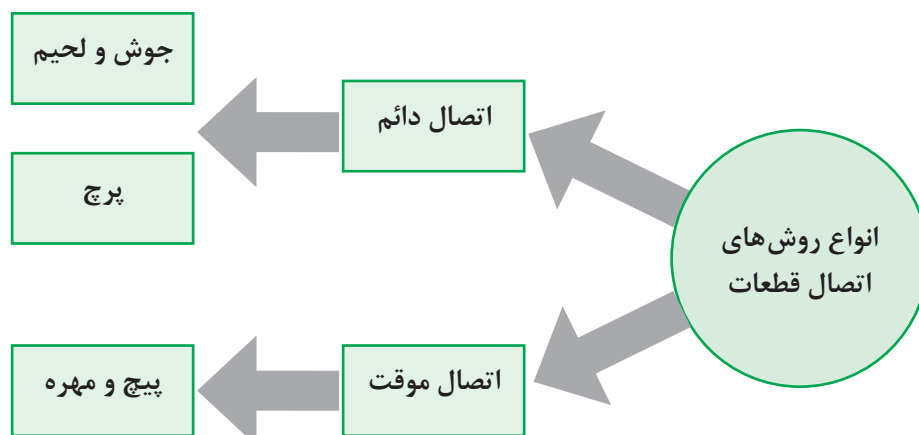
## تعویض پیچ معیوب

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



شکل ۵۱-۵- انواع اتصالات

در صنعت معمولاً به منظور اتصال دو قطعه از روش های مختلف اتصال استفاده می گردد که به طور کلی می توان این اتصالات را به صورت زیر دسته بندی کرد:



نمودار ۷-۵- انواع روش های اتصال

یکی از روش های پر کاربرد 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.

یادداشت کنید



با راهنمایی هنرآموز جداول زیر را کامل کنید.

جدول ۸-۵- 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

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، رینگ و بوکس
	مهره گرد		
	مهره چهار گوش	جاهایی که به ندرت باز می‌شوند	
	مهره خروسکی		به وسیله دست



شکل ۵۲-۵- انواع مهره قفل شونده

روش‌های جلوگیری از باز شدن مهره از این روش‌ها موقعی 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 قفل شونده می‌باشد (شکل ۵۲-۵).

### عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای

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

نمونه هایی از عیوب این اتصال ها در جدول زیر نشان داده شده است. با کمک هنرآموز اطلاعات جدول را تکمیل کنید.

جدول ۹-۵- عیوب پیچ

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



(ب)



(الف)


شکل ۵۳-۵- مشخصات پیچ

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

.....  
.....

یکی از عیوب اتصال های پیچ و مهره ای بریده شدن پیچ و باقی ماندن آن در داخل قطعه می باشد. به منظور خارج کردن پیچ بریده شده از قطعه کار به ابزارهای خاصی نیاز است.

جدول ۱۰-۵- ابزار خارج کردن پیچ بریده

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



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

## فعالیت



## تعویض پیچ معیوب

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

## 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.

شکل ۵۴-۵- عواقب رعایت نکردن نکات ایمنی

نکته زیست  
محیطی

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

## لوله‌ها و شیلنگ‌ها

لوله‌ها و شیلنگ‌ها برای انتقال آب، هوا، سوخت و روغن در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی به کار گرفته می‌شوند. این لوله‌ها و شیلنگ‌ها بر حسب نوع سیال انتقال‌دهنده دارای جنس و خصوصیات متفاوتی هستند.



کاربرد: انتقال آب از رادیاتور به موتور و بالعکس  
نوع اتصال: به وسیله بست فلزی  
جنس: لاستیک تقویت شده با نوار بافته شده



کاربرد: انتقال هوا از فیلتر تا مانیفولد  
نوع اتصال: به وسیله بست فلزی  
جنس: لاستیکی

کاربرد: انتقال سوخت از باک تا موتور در مسیرهای کم فشار، فشار متوسط و پر فشار  
نوع اتصال: مدارهای پر فشار و فشار متوسط به وسیله اتصالات پیچی و مدارهای کم فشار به وسیله بست

شکل ۵۵-۵- لوله‌ها و شیلنگ‌های موتور تراکتور

## شیلنگ های انتقال روغن هیدرولیک

چون این شیلنگ ها برای انتقال روغن تحت فشار به کار می روند، به همین منظور ساختمان آنها از تعدادی لایه لاستیکی و ترموپلاستیکی تشکیل شده است که توسط پوشش سیمی با نوار بافته شده تقویت شده است. برای اتصال سر شیلنگ به مدار از اتصالات متفاوتی مانند مغزی یا زانوی مهره دار و یا کوپلینگ استفاده می شود که به سر شیلنگ پرس می شوند.



شکل ۵-۵۶- نشتی از شیلنگ ها

## نشتی در شیلنگ ها و لوله ها

علت اصلی نشتی در لوله ها و شیلنگ ها، آب بندی نامناسب در محل اتصالات است. فرسودگی، سوراخ شدن و پارگی شیلنگ ها و لوله ها نیز سبب نشتی می گردد (شکل ۵-۵۶).



شکل ۵-۵۷- نشت آب از شیلنگ رادیاتور

نشت مایع خنک کننده موتور سبب کاهش سطح آن در رادیاتور می گردد. این امر در درازمدت سبب تخلیه رادیاتور شده، داغ شدن بیش از حد موتور و گیرپاژ آن را به دنبال دارد.



نقطه ورود روغن

نشت روغن هیدرولیک از دو منظر بسیار خطرناک است:  
۱- آلوده شدن محیط زیست  
۲- صدمات جانی به دلیل فشار بالای روغن



شکل ۵-۵۸- نشت روغن از جک فرمان تراکتور

شکل ۵-۵۹- جراحات وارد بر اثر فشار روغن نشت کرده



شکل ۵-۶۰- نشت گازوئیل از فیلتر

نشتی در لوله ها و شیلنگ های سوخت رسانی علاوه بر اینکه سبب اتلاف سوخت و آلودگی محیط زیست می گردد سبب نفوذ هوا به مدار سوخت رسانی می شود.



شکل ۶۱-۵- نشستی در شیلنگ‌های هوا

تأثیر نفوذ هوا در مدار سوخت‌رسانی دیزل چیست و چگونه باید آن را رفع کرد؟

- نشستی در شیلنگ هوای موتور چه عواقبی خواهد داشت؟
- چگونه می‌توان به نشستی در مدار هوا رسانی پی برد؟

### تعویض لوله‌ها و شیلنگ‌های معیوب

به مرور زمان بر اثر فرسودگی شیلنگ‌ها پوسیده شده و امکان سوراخ شدن و نشت از آنها وجود دارد. وقتی که شیلنگی کهنه و یا خراب شده است، ضروری است که در اسرع وقت تعویض یا تعمیر گردد. رایج‌ترین دلیلی که باعث خرابی شیلنگ می‌شود صدمات خارجی است که به آن وارد می‌شود؛ مانند کشیدن بیش از حد، خوردگی زیاد، له شدن، سفت کردن بیش از حد بست و غیره. اگر چه تعویض شیلنگ‌ها امر ساده‌ای تلقی می‌شود ولی برای انجام آن باید دقت و خلاقیت داشت.

### ۱- تعویض شیلنگ آب رادیاتور

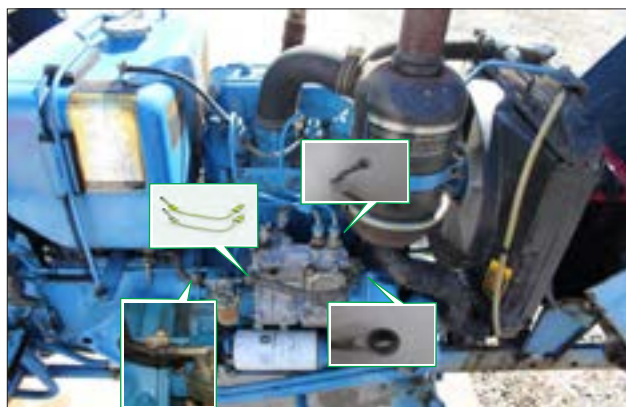
برای تعویض شیلنگ آب رادیاتور به ترتیب زیر باید عمل کرد:

<p>سفت کردن بیش از حد بست‌ها سبب ..... می‌شود</p>	<p>جاذدن شیلنگ رادیاتور و سفت کردن بست‌ها</p>	<p>چرب کردن لوله‌های رادیاتور و سرسیلندر</p>

شکل ۶۲-۵- تعویض شیلنگ رادیاتور

## ۲- تعویض لوله ها و شیلنگ های سوخت رسانی

لوله ها و شیلنگ های سوخت رسانی برحسب نوع به اشکال گوناگونی ساخته می شوند. هنگام بستن شیلنگ های یک نوع خاص نیز باید به طول و شکل خم آن توجه کرد.



شکل ۵-۶۳- لوله ها و شیلنگ های سوخت رسانی موتور تراکتور

ب) باز کردن لوله های فشار قوی انژکتورها	الف) باز کردن بست لوله کم فشار

شکل ۵-۶۴- باز کردن لوله های گازوئیل

با تعویض شیلنگ و یا لوله سوخت رسانی دیزل باید از مدار سوخت، هواگیری کرد.

نکته



## ۳- تعویض شیلنگ های هیدرولیک



شکل ۵-۶۵- بستن شیلنگ هیدرولیک

به دلیل اینکه شیلنگ های هیدرولیک در محل اتصال به قطعات دارای مغزی یا زانو هستند، در هنگام باز کردن یا بستن آنها باید به نکات زیر توجه شود:

- ۱- از دو عدد آچار برای باز کردن و بستن شیلنگ ها و لوله ها استفاده کنید، یکی برای باز کردن مهره سر لوله یا شیلنگ و دیگری برای نگهداشتن مغزی.
- ۲- دقت کنید در هنگام باز کردن و بستن مهره لوله و شیلنگ، مغزی محل اتصال پیچ نخورد. این کار باعث پیچ خوردن لوله و شیلنگ شده و به آن آسیب می زند.
- ۳- قبل از بستن لوله و شیلنگ محل اتصال را تمیز کنید و داخل لوله و شیلنگ را باد بگیرید.

۴- هنگام نصب از ایجاد خم تیز و پیچش شیلنگ پرهیز کنید.



### تعویض لوله و شیلنگ معیوب

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پیچ گوشتی دوسو یا چهارسو، گریس، پارچه تمظیف، فرچه، تراکتور  
شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز تعویض شیلنگ‌های رادیاتور، سوخت و روغن هیدرولیک را انجام دهید.



قبل از انجام هر کار تعمیراتی روی تراکتور از خاموش بودن آن و سرد بودن موتور مطمئن شوید.



- با قرار دادن ظرف مناسب در زیر شیلنگ‌ها علاوه بر اینکه از پخش مایع خنک کننده در محیط جلوگیری می کنید می توانید مجدداً از مایع خنک کننده استفاده کنید.
- به طور منظم شیلنگ‌ها و اتصالات هیدرولیک را کنترل کنید تا از نشت نکردن و سالم بودن آنها اطمینان یابید.

## عیوب مکانیزم تسمه

در صنعت روش‌های مختلفی برای انتقال توان از یک محور به محور دیگر وجود دارد. جدول زیر برخی از روش‌های انتقال توان در ماشین‌های کشاورزی را نشان می‌دهد. در مورد ویژگی‌های این روش‌ها با هم بحث کرده و جدول را تکمیل کنید.

جدول ۱۰-۵- عیوب مکانیزم تسمه

شکل	روش انتقال توان	ویژگی	سایر کاربردها
	انتقال توان به وسیله چرخ دنده	اشغال فضای کم، تعداد قطعات کمتر، قابل استفاده برای محورهای با فاصله نزدیک، انتقال توان بیشتر به دلیل عدم وجود لغزش	ساعت ..... .....
	انتقال توان به وسیله زنجیر و چرخ زنجیر	..... .....	دوچرخه ..... .....
	انتقال توان به وسیله تسمه و چرخ تسمه	..... .....	کولر آبی ..... .....

در مکانیزم انتقال توان به کمک تسمه و پولی از تسمه به عنوان واسط انتقال توان بین محورها استفاده می شود. به طور کلی تسمه های مورد استفاده در سیستم انتقال توان به دو گروه زیر تقسیم می شوند:

۱- تسمه های دوزنقه ای (V شکل)

۲- تسمه های شیاردار

۳- تسمه های دندانه دار

یکی دیگر از اجزای اصلی سیستم انتقال توان به کمک تسمه، پولی است که به شفت های محرک و متحرک متصل شده و تسمه بر روی آنها نصب می گردد. پولی ها نیز با توجه به دوزنقه ای یا شیاردار بودن تسمه ها دارای انواع متناسب با تسمه هستند. در زمان انتخاب پولی توجه به سایز پولی، تعداد شیارهای آن برای پولی های شیاردار و عرض شیار آن برای پولی های تک شیار ضروری است.

### 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 های آن می شود؟
		
		

شکل ۶۶-۵-خرابی انواع تسمه

به طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم تسمه ها را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

۱- عدم تنظیم کشش تسمه ها

۲- عدم هم راستایی پولی ها

۳- خارج از مرکز بودن پولی ها و هرزگردها

۴- خرابی های مکانیکی قطعات (شکستن، تغییر شکل و ...)





به نظر شما کدام یک از موارد : شل بودن، سفت بودن، غیر هم راستا بودن پولی ها و غیره باعث بروز این عیوب می گردد. با توجه به این موارد جدول را تکمیل کنید:

جدول ۱۱-۵- 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 تسمه ها در حین چرخش آنها)
	عدم انتقال نیرو یا هرزگردی تسمه

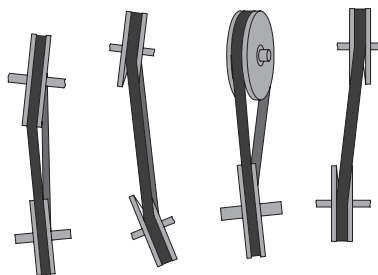
در صورت بروز مشکل برای مکانیزم تسمه و پولی، آیا تنها تعویض قطعه معیوب کافی است؟ یا باید به بررسی علل اصلی بروز عیب پرداخت؟

### غیر هم راستا بودن پولی ها

چرخ تسمه های به کار رفته در مکانیزم چرخ و تسمه باید هم راستا باشند زیرا در غیر این صورت در هنگام حرکت، تسمه از روی چرخ تسمه خارج شده و بیرون می پرد. یکی از اساسی ترین کارها هنگام سوار کردن چرخ تسمه ها کنترل هم راستایی چرخ تسمه ها می باشد که باید به طور منظم از موازی بودن محورهای چرخ تسمه ها و هم راستایی تسمه ها اطمینان حاصل کنید.



(ب)



(الف)

هم راستایی  
چرخ تسمه ها را  
چگونه می توان  
کنترل کرد؟

شکل ۶۷-۵- هم راستایی پولی





شکل ۶۸-۵- عیوب پولی

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

### تعویض پولی و تسمه

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

فعالیت



ایمنی



- در زمان روشن بودن خودرو و چرخش تسمه از دست زدن به آن و مکانیزم های مرتبط جداً خودداری کنید.
- هرگز دست خود را بین شاخه های پولی کش قرار ندهید.

پارچه های تنظیف و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

نکته زیست محیطی



## عیوب مکانیزم زنجیر

به مرور زمان و در اثر کارکرد مکانیزم چرخ زنجیر دچار عیوب مختلفی می گردد. عدم توجه به این عیوب سبب گسترش آن به سایر قسمت های ماشین شده و می تواند 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 می شود لذا برای تعیین عیب واقعی باید دقت فراوانی به کار برد. به طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم زنجیرها را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد.

- ۱- عدم تنظیم کشش زنجیر
- ۲- عدم هم راستایی چرخ زنجیرها
- ۳- خارج از مرکز بودن چرخ زنجیرها و هرزگردها
- ۴- خرابی های مکانیکی قطعات (شکستن، تغییر شکل و ...)
- ۵- روغن کاری نامناسب زنجیر

در جدول ۵-۱۲ برخی عیوب متداول در مکانیزم های زنجیری، دلایل و یا روش رفع عیب آنها با تصویر نشان داده شده است. به نظر شما کدام یک از موارد پنج گانه بالا باعث بروز این عیوب می گردد. با توجه به این موارد جدول صفحه بعد را تکمیل کنید.

جدول ۱۲-۵- 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 دندانه‌های 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 یاتاقان‌ها</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 مهره‌ها آچارکشی 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>
	چنبره زدن زنجیر به دور چرخ زنجیر		
		فرسودگی بیش از حد زنجیر	زنجیر تعویض شود
			
	بریدن زنجیر	نیروی بیش از حد شکستن پین زنجیر	
	خارج شدن و چرخیدن پین زنجیر		<p>سریعاً زنجیر تعویض شود.</p>  <p>جوش دادن پین زنجیر ممنوع است.</p>



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

### باز کردن زنجیر

اگر چه زنجیر از جمله قطعاتی است که ممکن است تا مدت ها نیازی به باز کردن آن نباشد، اما در برخی موارد مانند افتادن و گیر کردن زنجیر یا خرابی های غیرمنتظره، تنها راه، باز و بسته کردن زنجیر است. همچنین برای تعویض زنجیر پس از کش آمدن یا آسیب های فیزیکی یا در موارد خاص به منظور تمیز کردن آن، لازم است تا زنجیر باز شده و بعد از سرویس لازم به درستی در محل قبلی خود بسته شود. در جدول ۵-۱۳ روش های باز کردن زنجیر در انواع قفل دار و بدون قفل نشان داده شده است.

جدول ۵-۱۳- باز کردن زنجیر

تصویر	نام	کاربرد
	قفل زنجیر	اتصال دو انتهای زنجیر
	آچار زنجیر	خارج کردن پین 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 می شود. استفاده از این ابزار بسیار ساده بوده و از آسیب رسیدن به پین زنجیر جلوگیری می کند.

			
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 ۵-۶۹- مراحل باز کردن زنجیر بدون قفل

توجه



گفت و گوی  
کلاسی

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

در مورد نحوه باز کردن و بستن قفل زنجیر گفت و گو 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.

فعالیت



تعویض زنجیر

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پیچ گوشتی، چکش

شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز اقدام به باز کردن قفل زنجیر در یک مکانیزم چرخ و زنجیر کنید.

ایمنی



- قبل از اطمینان از خاموش بودن ماشین هرگز روی زنجیر و چرخ زنجیر عملیاتی انجام ندهید.
- هنگام کار با مکانیزم چرخ زنجیر از نزدیک کردن دست به نقاطی که زنجیر به چرخ زنجیر نزدیک می شود، خودداری کنید.

نکته زیست  
محیطی



زنجیر کهنه را برای انتقال به مراکز بازیافت در ظرف مخصوص این کار انجام دهید.

توجه



مراقب باشید تا باز و بسته کردن زیاد زنجیر بست آن را شل نکند، در صورت مشاهده، بست آن فوراً جایگزین شود.

ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر اجزا و مکانیزم های معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: کتابچه تعمیراتی ماشین ها، جعبه ابزار، فولی کش، جک، خرک زمان: ۴۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	قابل قبول	باز کردن قطعه معیوب، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب، تنظیم ماشین پس از تعمیر بدون آسیب رسیدن به سایر اجزا	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در باز کردن قطعه معیوب، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب، تنظیم ماشین پس از تعمیر	۱
					۳

## ارزشیابی شایستگی رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار

### ۱ شرح کار:

- تشخیص نوع و علت عیب ماشین
- آماده کردن ماشین و محیط کار برای تعمیر
- تعمیر اجزای معیوب و تعمیر مکانیزم‌های معیوب
- ارزیابی ماشین تعمیر شده

### ۲ استاندارد عملکرد:

رفع عیوب جزئی ماشین‌های کشت و کار بر اساس کتابچه راهنمای تعمیرات ماشین  
شاخص‌ها:

- تشخیص عیب، تعیین جزئی بودن عیب
- انتقال ماشین به محل مناسب، مهار کردن ماشین، تمیز کردن محیط کار، خاموش کردن ماشین یا قطع برق آن، شستن ماشین
- باز کردن قطعه معیوب، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب، تنظیم ماشین پس از تعمیر، دقت در انجام کار، سرعت در انجام کار
- به کار انداختن ماشین، کنترل عملکرد ماشین، دقت در انجام کار، سرعت در انجام کار

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

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران  
ابزار و تجهیزات:  
جعبه ابزار کارگاهی، لباس کار، فولی کش، آچار زنجیر

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین عیب ماشین‌های کشت و کار	۱	
۲	آماده کردن ماشین برای تعمیر	۱	
۳	تعمیر عیوب جزئی ماشین‌های کشت و کار	۱	
۴	ارزیابی عملکرد ماشین	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

## همکاران هنر آموز که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند

### استان اردبیل:

آقایان: لطیف روغنی‌پور، نصراله فاضلی بورستان، امراله احمدنیا، ولی دادبخش، عبدالرحمان آزاد، داور محمدی، راهب فروتن بیگباغلو

### استان فارس:

آقایان: محسن الهی، مجتبی محمدی، یاشار صبوری، مرتضی رحیمی کیا، قاسم صالحی نسب، سید رحمان داوری، سهراب اربابی جوان.

### استان چهارمحال و بختیاری:

آقایان: جمال استاد هادی، سید اسماعیل حسینی، بهرام باقریان

### استان کرمان:

آقایان: پرویز روح‌الامینی، محمدرضا امتیازجو، سعداله اناری، حمیدرضا علی‌آبادی، اکبر صانعی، مجتبی افشارپور

- ۱- داودی، مجید و همکاران. برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲- احدی، حمید و همکاران. استاندارد و ارزشیابی حرفه ماشین‌های کشاورزی. (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۳- احدی، حمید و همکاران. استاندارد شایستگی حرفه ماشین‌های کشاورزی. (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۴- آویکی. سروپ، سرویس روزانه و رانندگی تراکتور، کد ۳۴۱، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۷۳.
- ۵- احدی. حمید و دیگران، کاربرد و سرویس تراکتور، کد ۳۵۸/۴۷ و ۴۸۲/۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۶- بیرجندی، مجید و احدی، حمید، اتصال ماشین‌های یدک‌کش، کد ۵۹۷/۳، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۷- بیرجندی، مجید و ذکی، سید امیر، تعمیر موتور دیزل، کد ۶۰۹/۴۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۸- بیرجندی، مجید و قالبی. غلامرضا، رانندگی تراکتور و تیلر، کد ۵۹۷/۱، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۹- بهروزی لاره منصور، ساختمان و طرز کار موتور، دفتر خدمات و تکنولوژی آموزش، ۱۳۸۰.
- ۱۰- حبیبی. آرش و احدی. حمید، ابزارشناسی و عملیات کارگاهی، کد ۳۵۹/۵۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۱۱- دهپوره، محمدباقر، اصول ایمنی در ماشین‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۳۸۱.
- ۱۲- توپسرکانی. حسین، اصول علم مواد، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۷.
- ۱۳- رنجبر، ایرج، قاسم‌زاده. حمیدرضا و داودی. شهاب، توان موتور و تراکتور، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۷۹.
- ۱۴- سرویس و نگهداری تراکتور مدل ام - ۶۵۰ و ام - ۶۵۱، بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی
- ۱۵- شادروان، ایرج، طراحی اجزای ماشین، انتشارات علم و صنعت تهران، ۱۳۷۲.
- ۱۶- شفیعی. سید احمد، اصول ماشین‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
- ۱۷- کتابچه راهنمای تراکتور، MF۲۸۵ و MF۳۹۹، چاپ و نشر شرکت تراکتورسازی تبریز.
- ۱۸- 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).
- ۱۹- منصوری‌راد، داود، تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی، جلد اول، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۳۷۹.

20- Machinery Management of Machine Operation, FMO, John Deere, Co, Moline III, 1987.

21- Power trains, Fundamentals of Service, FOS, John Deere Co, Moline III, 1972.

22-Tractors, Fundamentals of Machine Operation, FMO, John Deere Co, Moline III, 1981.





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

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش