

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

# نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی

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



[www.zeytoonchi.ir](http://www.zeytoonchi.ir)

۱۳۹۵

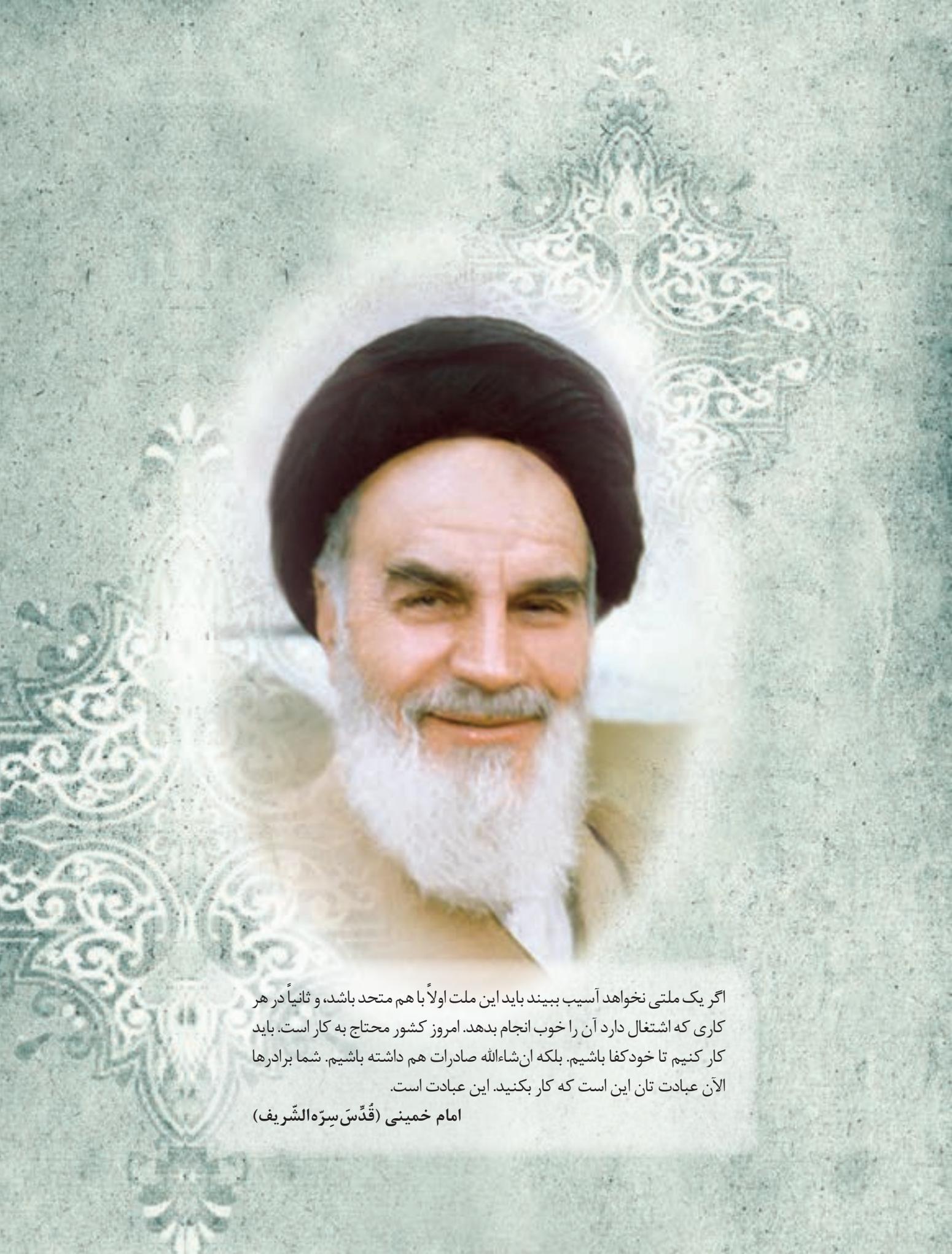


وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی - ۲۱۰۳۸۴	نام کتاب:
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی	پدیدآورنده:
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداش	مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تأثیف:
مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، هوشنگ سرداربند، محمود عروجلو، حسین احمدی چناری، محسن قاسمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)	شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تأثیف:
مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، محسن قاسمی (اعضای گروه تأثیف) اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی	مدیریت آماده‌سازی هنری:
مجید یونسی ذاکری (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طرح یونیفورم) - سید مرتضی میرمحمیدی(رسام) - پوران نقدي(صفحه آرا)	شناسه افزوده آماده‌سازی:
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسی) تلفن: ۰۹۱۶۱۱۱۳۳۸۸، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹	نشانی سازمان:
وب‌گاه: <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> و <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a>	
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج- خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۰۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵	ناشر:
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»	چاپخانه:
چاپ اول ۱۳۹۵	سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکسبرداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز 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 الان عبادت تان این است که کار بکنید. این عبادت است.

امام خمینی (قُدْسَ سِرَّهُ الشَّرِيفُ)

## فهرست

۱	فصل ۱- عملیات کارگاهی
۲	شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی
۲۵	شایستگی برآده برداری فلزات
۴۵	فصل ۲- سرویس ماشین های کشاورزی
۴۶	شایستگی انجام سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی
۶۲	انجام سرویس دوره ای موتور دیزل کشاورزی
۹۳	فصل ۳- آماده سازی تراکتور برای کار
۹۴	انجام سرویس های دوره ای تراکتور
۱۲۴	شایستگی اتصال ماشین های یدک کش
۱۴۳	فصل ۴- رانندگی تراکتور
۱۴۴	حمل بار با پی نورد تراکتوری
۱۶۴	کاربری بیل تراکتوری
۱۷۷	فصل ۵- نگهداری ماشین های کشاورزی
۱۷۸	آماده سازی چرخ ماشین های کشاورزی
۲۰۴	رفع عیوب های جزئی ماشین های کشت و کار
۲۲۹	منابع

## سخنی با هنرجویان عزیز

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

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 کل‌گاهی 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 فاوری 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 رشتۀ 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 گرامی تان، 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 کارداش

## فصل ۱

# عملیات کارگاهی



ماشین‌های کشاورزی در سخت‌ترین شرایط کار می‌کنند. لذا در صورت سرویس نشدن و یا تعمیر دیرهنگام خیلی زود از کار می‌افتدند. 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، برآهه‌برداری، 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 تعمیر کار با سرعت و به راحتی ابزارها را پیدا می‌کند؟
- ۴ تعمیر کار 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 ساختمن کارگاه تعمیر بسیار مهم است و فرد تعمیر کار باید با آن آشنا باشد. داشتن یک کارگاه ایمن، مرتب و تمیز محیطی آرام و مناسب را برای تعمیر کار ایجاد می‌کند که بتواند با در دسترس داشتن ابزار و تجهیزات به خوبی تعمیرات را انجام دهد. یک تعمیر کار در هنگام آتش‌سوزی باید بتواند ضمن کنترل آتش کمک‌های اولیه ساده را در مورد مجروه‌هین 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 ماشین های کشاورزی



(ب)



(الف)

شکل ۱-۱- کارگاه تعمیرات ماشین های کشاورزی

آیا هر محیطی را می توان 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 مناسب با نوع کار در زمینه سرویس، نگهداری، تعمیر و مونتاژ ماشین های کشاورزی فعالیت می کنند. در کارگاه های بزرگ تر، محل های جداگانه ای برای سرویس و نگهداری و تعمیر وجود دارد و در کارگاه های کوچک، سرویس و تعمیر معمولاً در یک محل انجام می گیرد.

ساختمان کارگاه باید دارای استانداردهای مشخصی باشد:



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

در محوطه کارگاه شیرهایی برای شستشو تعییه شده باشد. برای جمع آوری مایعات ریخته شده روی کف کارگاه در محوطه سرویس و تعمیر کanal هایی ایجاد شده و دریچه های آن هم سطح با کف کارگاه باشد.

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

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

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



(ی)

(ز)

(و)

(ه)

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 راهاندازی 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 کارگاه‌های 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 می‌شود؛ 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 می‌توانید 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 مناسب پیش‌بینی می‌شود که ممکن است از سیستم چیلر، شوفاز، 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 بخاری‌های غیراستاندارد در داخل کارگاه ممنوع است.

توجه



## فصل ۱- واحد یادگیری ۱- شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین های 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 کارواش ها و کمپرسور باد از نوع فشار قوی باشد.

### وسایل اطفای حریق:

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



شکل ۱-۵- مثلث آتش

آتش نشان به کمک وسایل آتش نشانی با حذف حداقل یکی از سه عامل مثلث آتش؛ آن را کنترل، مهار و سپس خاموش می کند.

نکته



وسایل مهم آتش نشانی عبارت اند از: سطل حاوی شن و ماسه و کپسول های آتش نشانی

### جدول ۱-۱- کاربرد کپسول های آتش نشانی

C واژم برقی	B مایعات و گازهای مشتعل	A آتش معمولی	کلاس حریق	کد رنگی کپسول	تصویر کپسول
تجهیزات الکتریکی	نفت، بنزین، گربیس، روغن، گازوئیل	چوب، کاغذ، برگ، پلاستیک، پارچه	نوع مواد نام کپسول	کف	 
				پودر	 
	محدود	محدود	دی اکسید کربن		 

نکته



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.



شکل ۱-۹- جعبه کمک های اولیه



شکل ۱-۷- لوازم داخل جعبه کمک های اولیه

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

تحقیق



### 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 موقع لزوم بتوان تا رسیدن پرسنل اورژانس یا رساندن مصدوم به مراکز درمانی از آن استفاده کرد.

فعالیت



### 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.

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری / انمره دهنده)	نمره
۱	ایمنی کارگاه ساختمان و کنترل	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 انبالها، جاله سرویس، تأسیسات برقی، طبیق دادن موقعیت محوطه های کارگاه و میزان نور و روشنایی آن با استاندارد، مشخص کردن تجهیزات ایمنی و خروجی های کارگاه تعمیر و طبقی آنها با استاندارد.	۲
		غیر قابل قبول	قابل قبول	تعدادی از مشخصات و یا ایمنی کارگاه تعمیر را با استاندارد آن مقایسه و ایرادات مشخص گردد.	۲
		غیر قابل قبول	قابل قبول	هیچ کدام از مشخصات و یا ایمنی کارگاه تعمیر را با استاندارد آن مقایسه و ایرادات مشخص نمی گردد.	۱
۲	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 (N22)، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
		شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	غیر قابل قبول	توجه به موارد زیست محیطی	۱

## ابزار و تجهیزات کارگاه



استفاده از ابزار نامناسب چه نتایجی خواهد داشت؟

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

گفت و گوی  
کلاسی



تعمیر و سرویس ماشین های کشاورزی علاوه بر اطلاعات فنی نیاز به ابزار و تجهیزات مناسب دارد. بدون ابزار مناسب حتی تعمیر کاران ماهر نیز توانایی انجام تعمیر و سرویس را نخواهند داشت. ابزار کارگاه تعمیر را می توان 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 می روند و کاربرد عمومی دارند.

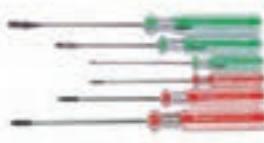
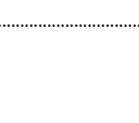
کاربرد هر کدام از ابزارهای عمومی را در محل تعیین شده بنویسید.

یادداشت  
کنید



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

کاربرد ابزار عمومی	نام ابزار	تصویر ابزار عمومی
	آجر تخت	
	آچار یکسر رینگی	
	آچار رینگی	
	آچار بوکس و دسته های مربوطه	

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

## فصل ۱- واحد یادگیری ۱- شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی

توجه

برای باز کردن و بستن پیچ و مهره ها از انواع آچار بوكس و رینگ استفاده کنید و در صورتی که امکان استفاده از آنها نباشد می توانید از آچار تخت استفاده کنید.



همان طور که متوجه شدید، برای باز کردن و بستن پیچ و مهره ها از آچار هایی با اندازه و شکل های مختلف استفاده می شود. پیچ و مهره ها دارای سر آچار خور (گل پیچ) با اندازه های متفاوت هستند که برای باز کردن آنها باید اندازه دهانه آچار با گل پیچ یا مهره یک اندازه باشد.

فکر کنید



(الف) (ب)  
شكل ۱-۹- اندازه مناسب آچار

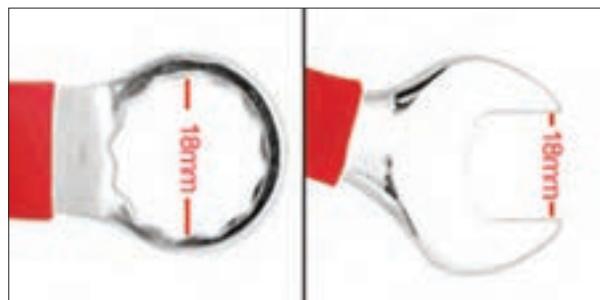
کدام اندازه آچار مناسب گل پیچ است?  
(در زیر شکل، با صحیح و غلط مشخص کنید)



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



شكل ۱-۱۰- اندازه دهانه آچار اینچی



شكل ۱-۱۱- اندازه دهانه آچار میلی متری

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 میلی متری

اندازه آچارهای متداول میلی متری									
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	

**فعالیت**

**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، رینگی، یکسر رینگی 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- نگهداشتن قطعه کار به وسیله انبرقفلی را تمرین کنید.

**ایمنی**

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**

کاربرد ابزار	نام ابزار	تصویر ابزار
	آچار مهره گرد	
	رینگ بازن	
	رینگ جمع کن	
	فر جمع کن	
	پولی کش	

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

### تُرك 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)، lb.ft (کیلوگرم - متر)، kg.m (پوند - فوت) و lb.in (پوند-اینچ) می‌باشد. تُرك متر در انواع مختلف ساخته شده است.



شکل ۱-۱۲- کار با تُرك متر قابل تنظیم

#### ● تُرك متر قابل تنظیم:

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

کار با تُرك متر قابل تنظیم

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

توجه



### ● تُرك متر عقربه‌ای:

این تُرك 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 ۱-۱۳- تُرك 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 تُرك متر قابل تنظیم و عقربه‌ای شرح فعالیت: به وسیله تُرك 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 ۱-۱۵- محافظت از ترک متر



شکل ۱-۱۶- تنظیم ترک متر قابل تنظیم

**ابزارهای اندازه‌گیری:** برای اندازه‌گیری ابعاد قطعات و فواصل بین آنها به کار می‌روند.

پادداشت  
کنید



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

جدول ۶-۱- ابزارهای اندازه‌گیری در کارگاه تعمیر

کاربرد ابزار	نام ابزار	تصویر ابزار
	فیلر	
.....		
	کولیس	
.....		
	میکرومتر (ریزستج)	
.....		
	ساعت اندازه‌گیر	
.....		
	فشارسنج	
.....		

## فصل ۱- واحد یادگیری ۱- شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی

دقت اندازه گیری در انواع کولیس، ریز سنج و ساعت اندازه گیری موجود در بازار را مشخص نموده و در کلاس به بحث بگذارید.

تحقیق



### تجهیزات کارگاه تعمیر:

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

جدول ۱-۷- تجهیزات کارگاه تعمیر

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

کاربرد تجهیزات	نام تجهیزات	تصویر تجهیزات
	ترانس جوشکاری	
	گریس پمپ سطلي	
	گریس پمپ دستي	
	جک هیدروليك	
	جک سوسماري	
	جرثقيل زنجيری	
	جرثقيل بازوبي	

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

فعالیت



### طبقه‌بندی وسایل و تجهیزات کارگاه تعمیر

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

وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز: تجهیزات کارگاه مکانیک

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

ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	تفکیک ابزار و تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی، انبار، تجهیزات کارگاه، ابزار عمومی و اختصاصی کارگاه تعمیر ۳۰ دقیقه زمان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	تفکیک ابزار عمومی از اختصاصی، تفکیک تجهیزات کارگاهی، تشخیص کاربرد ابزار و تجهیزات	۲
۲	تفکیک ابزار و تجهیزات	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی، انبار، تجهیزات کارگاه، ابزار عمومی و اختصاصی کارگاه تعمیر ۳۰ دقیقه زمان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	ناتوانی در تفکیک ابزار عمومی از اختصاصی، تفکیک تجهیزات کارگاهی، تشخیص کاربرد ابزار و تجهیزات	۳
			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 نامناسب      ب) کارگاه شماره ۲ با چیدمان مناسب

شکل ۱-۱۶- چیدمان کارگاه

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

یادداشت  
کنید



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>● صرفه‌جویی در سطح اشغال محیط کار</li><li>● بالا رفتن سلامتی و ایمنی کارکنان</li><li>● کاهش خستگی و آردهای ناشی از کار در محیط شلوغ، نامطبوع و حادثه ساز</li></ul>	استفاده از قفسه‌بندی و تابلو ابزار
<ul style="list-style-type: none"><li>● جلوگیری از گم شدن و یا مخفی ماندن قطعات و ابزار</li><li>● آمادگی مستمر و لحظه‌ای محیط کار برای انجام بهینه فعالیت</li></ul>	چیدمان منظم ابزار در قفسه‌ها، کمدها و تابلوها
..... ●	نمایان بودن قطعات و ابزار در قفسه‌ها و کمدها
..... ●	قرار دادن مواد زائد و ضایعات در قفسه‌ها

جدول ۱-۹- مراحل انجام چیدمان مناسب ابزار و تجهیزات

	۱- ابزار و تجهیزات موجود را با توجه به اولویت استفاده از آنها طبقه‌بندی کنید.
	۲- ابزار و تجهیزاتی را که استفاده نمی‌کنید، جدا نمایید.
	۳- اشیایی را که غالباً استفاده می‌کنید، در دسترس قرار دهید.
	۴- اشیایی را که به ندرت استفاده می‌کنید، در جای دور از دسترس قرار دهید.
	۵- کلیه کمدها، قفسه‌ها و کشوها را شناسایی و برچسب‌گذاری کنید.
شكل ۱-۱۷- چیدمان ابزار	۶- همه ابزارها و تجهیزات را در جای مشخص و مخصوص به خود مستقر کنید.

### چیدمان ابزار:

ابزار را می‌توانید در جعبه ابزار، قفسه ابزار، کمد ابزار، تابلو ابزار و قفسه‌های ترکیبی در کارگاه بچینید.

## فصل ۱- واحد یادگیری ۱- شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی

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

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

کاربرد وسایل چیدمان ابزار	نام وسایل چیدمان ابزار	تصویر وسایل چیدمان ابزار
 - لازم است ابزار را به محل دیگری منتقل و مورد استفاده قرار دهید.	.....	
 - این قفسه ها را می توانید در محیط کارگاه جایه جا کرده و در نزدیک محل استفاده مستقر کنید.	.....	
 - 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.	.....	
 - این تابلو روی دیوار نصب شده و ابزار روی آن چیده می شود تا کاملاً در دید و دسترس تعمیر کار قرار داشته باشد.	.....	

توجه

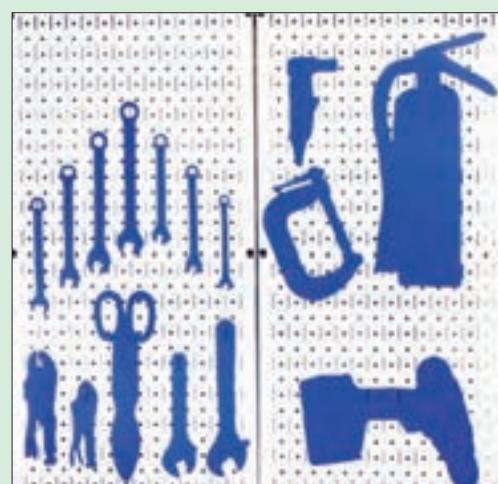


محل هر یک از ابزارها را با شماره‌گذاری و یا خط‌کشی تابلو مشخص کرده و با هر بار استفاده مجدداً در محل قبلی قرار دهید.

گفت و گو  
کنید



مشخص کردن محل ابزار روی تابلو چه محاسنی دارد؟



شکل ۱-۱۸- تصویر رسم شده آچارها روی تابلو

#### چیدمان تجهیزات :

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

توجه



عرض گذرگاه‌های آدمرو بین ماشین‌ها، تجهیزات و وسایل در حال تعمیر نباید از ۶۰ سانتی‌متر کمتر باشد.



(ب)



(الف)

شکل ۱-۱۹- گذرگاه عبور دو کارگاه

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

جدول ۱-۱۱- چیدمان مناسب تجهیزات

محل تجهیزات	موارد قابل توجه
 <p>۱- منطقه لوله کشی ۲- کمد لوازم یدکی ۳- قفسه قطعات ۴- منطقه سرویس و تعمیر ۵- کمد ابزار رنگ آمیزی 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 شستشوی قطعات و ماشین‌ها قرار داده شود.</li> <li>سنگ رومیزی روی پایه جدایگانه 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>

### فعالیت



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:

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

### ایمنی



بلند کردن اجسام سنگین به روش غیراصولی باعث صدمات جبران ناپذیری 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، ابزار، لوازم یدکی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تشخیص کاربرد تجهیزات طبقه‌بندی ابزار، مکان بایی ابزار و تجهیزات با توجه به اصول استاندارد	۳
		ابزار، لوازم یدکی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	تفکیک، طبقه‌بندی و چیدمان وسایل درست انجام شود.	۲
		آلدگی آنها در حین کار به دست‌ها منتقل نگردد.	غیر قابل قبول	تفکیک، طبقه‌بندی و چیدمان وسایل درست انجام نشود.	۱

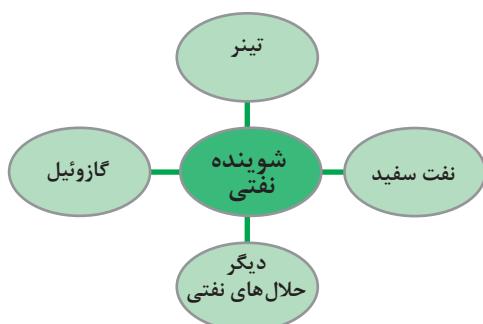
## نظافت ابزار، قطعات ماشین و محوطه کارگاه تعمیر

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

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



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



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

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

نکات ایمنی در شست و شوی قطعات با شوینده‌های نفتی

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

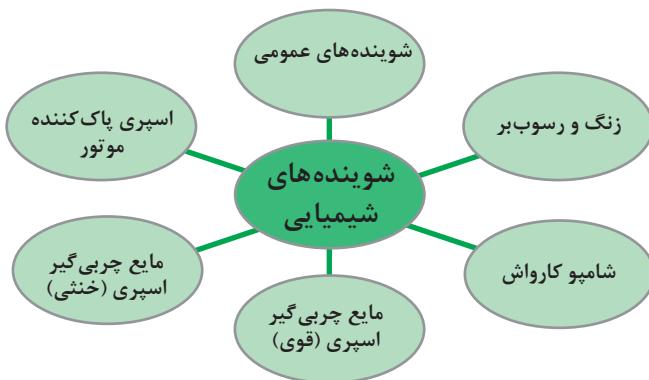
برای شست و شوی از بنزین و مواد فرار با قابلیت اشتعال سریع استفاده نکنید.

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

قطعات داغ را با این حلال‌ها شست و شو ندهید.

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

برای حفاظت مواد در برابر خوردگی، پوسیدگی و تغییرات فیزیکی در حین شست و شوی از شوینده‌های شیمیایی استفاده کنید.



از مایع ظرف‌شویی برای شست و شوی چه موادی می‌توان استفاده نمود؟

گفت و گو  
کنید



ابزارهای شست و شو:

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

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

## - تجهیزات شست و شو :

در کارگاه تعمیر برای شست و شوی قطعات و ماشین‌ها از تجهیزات مناسب (تلمبه دستی، پیستوله گازوئیل پاش، پمپ سمپاش برقی، پمپ سمپاش موتوری و ماشین قطعه‌شوی) استفاده می‌شود.

یادداشت  
کنید



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

جدول ۱۲-۱- تجهیزات شست و شو در کارگاه تعمیر

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

## فصل ۱- واحد یادگیری ۱- شایستگی آماده کردن کارگاه تعمیر ماشین های کشاورزی

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

نکته‌زیست  
محیطی



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.

نکته‌زیست  
محیطی



از تخلیه ضایعات شستشو به داخل آب های جاری خودداری کنید.

ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری / نمره دهی)	نمره
۴	نظافت محوطه تعمیرگاه و ابزار	ابزار، مواد، تجهیزات: وسائل تمیز کننده، مواد تمیز کننده، زمان: ۲۰ دقیقه، مکان: کارگاه ماشین های کشاورزی	قابل قبول	انتخاب مواد شوینده مناسب با نوع قطعه و ماشین در حال شستشو، شستشوی قطعات و ماشین با ابزار مناسب	۲
۳					
۱	غیر قابل قبول	شستشوی قطعات و ماشین درست انجام نشود.	غیر قابل قبول		

## 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 موردنیاز 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  
شخاص‌ها:

- 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 شستشو، شستشوی قطعات و ماشین با ابزار مناسب

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

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

#### ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات موردنیاز کارگاه تعمیر ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندار ملی ایران  
وسایل لازم برای چیدمان ابزار مطابق استاندار 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	
	شاپیستگی‌های غیرفنی، 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 برآده برداری فلزات

آیا تا  
به حال پی  
بردهاید

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

هدف از این بخش، اندازه‌گذاری قطعات و شکل دادن به آنها به وسیله ابزارهای اره‌کاری، سوهانکاری، سوراخکاری و پرداختکاری است. در تعمیر ماشین‌های کشاورزی موقعی پیش می‌آید که لازم است تعمیر کار قطعه خراب را با برآده 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 پاک‌سازی نماید تا ماشین به درستی کار کند.

#### استاندارد عملکرد

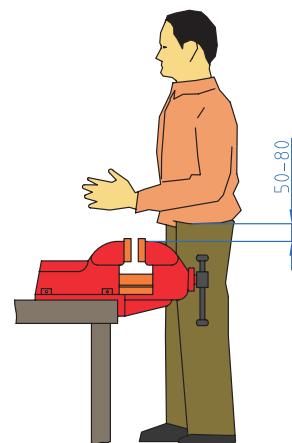
پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود قطعه کار را طبق نقشه ارائه شده به وسیله برآده برداری ساخته و سطح آن را پرداخت کنند.

## اندازه‌گیری

از وسایل اندازه‌گیری برای تعیین ابعاد قطعه کار (طول و زاویه) استفاده می‌شود. اندازه‌گیری ابعاد به صورت دقیق در صنعت و کشاورزی بسیار اهمیت دارد و در صورت اشتباه در اندازه‌گیری مواد مصرفی هدر رفته و هزینه عملیات بالا می‌رود. برای انجام عملیات اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری دقیق در کارگاه نیاز به محلی برای قرار دادن قطعات (میز کار) و وسیله‌ای برای نگهداری قطعه کار (گیره موازی) می‌باشد (شکل‌های ۱-۲۰ و ۱-۲۱).



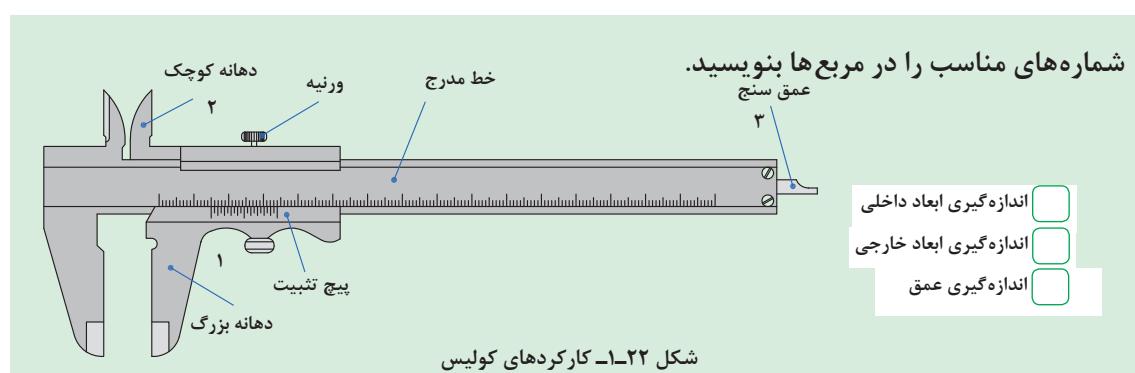
شکل ۱-۲۱- میز کار



شکل ۱-۲۰- ارتفاع مناسب گیره

### اندازه‌گیری با کولیس:

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



## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآوردهای فلزات

با حرکت دادن ورنیه، دهانه بزرگ، دهانه کوچک و عمق سنج به یک میزان جایه جا می‌شوند.

توجه



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

۱- دقت کولیس را از روی بدنه آن بخوانید (S).

۲- مقدار مقابل صفر ورنیه روی خط کش را به عنوان عدد صحیح بخوانید (P).

۳- خطی از ورنیه را که منطبق بر یکی از خطوط خط کش کولیس است، مشخص کنید.

۴- تعداد فواصل ما قبل آن را شمارش کنید (M).

۵- M را در دقت کولیس (۰/۰۲ در شکل ۱-۲۲) ضرب کنید.

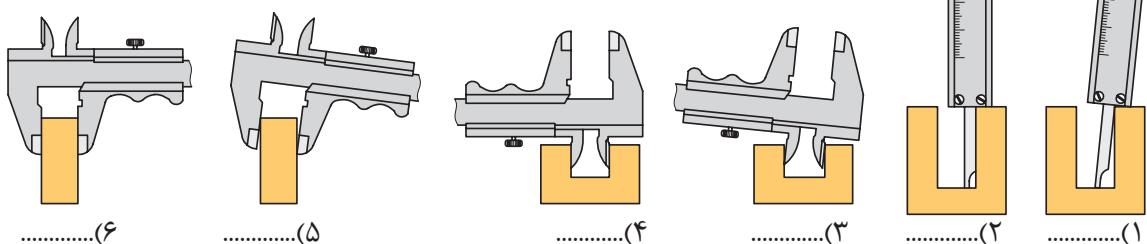
۶- مجموع اندازه خوانده شده از روی خط کش و ورنیه مقدار اندازه است.



شکل ۱-۲۳- قرائت کولیس

در اندازه‌گیری 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 کولیس‌های موجود در بازار تحقیق نموده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق

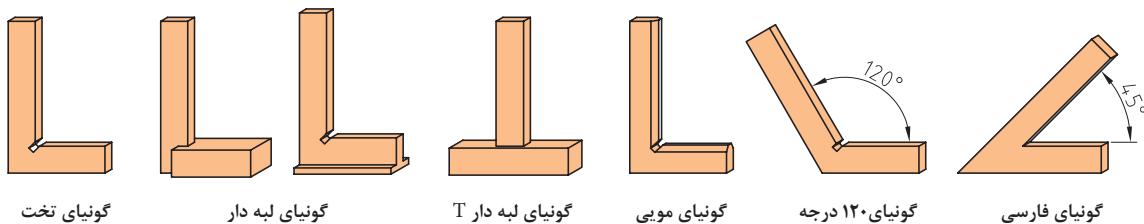


گونیا:

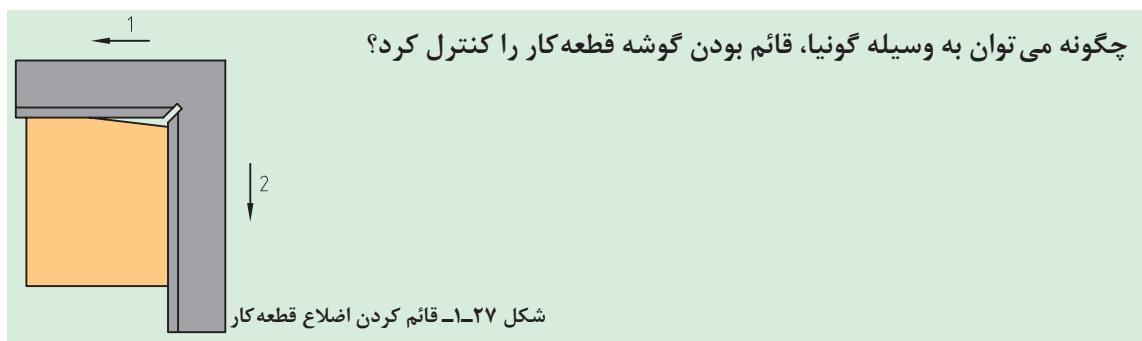
از گونیا برای کنترل زوایای اصلی ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  و  $120^\circ$ ) و همچنین برای انتقال زاویه به روی قطعه کار استفاده می‌شود.



شکل ۱-۲۵- گونیا



شکل ۱-۲۶- انواع گونیا



شکل ۱-۲۷- قائم کردن اضلاع قطعه کار

گفت و گو  
کنید



فعالیت

اندازه‌گیری

کار عملی ۱: اندازه‌گیری طول

ابزار و تجهیزات: کولیس، قطعه کار، گیره رومیزی

مراحل انجام کار:

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



ایمنی



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

## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآورده‌داری فلزات

فعالیت



اندازه گیری

کار عملی ۲: کار با گونیا

ابزار و تجهیزات: گونیا، قطعه کار، میز کار

مراحل انجام کار:

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

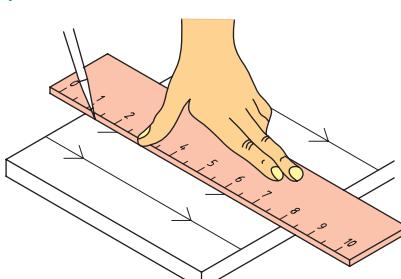
۲- مسطح بودن سطح قطعه کار را با گونیا کنترل کنید.

از زیبایی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	اندازه گیری	تجهیزات: کولیس، خط کش، گونیا، میز کار، گیره زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار قابل قبول	ابعاد قطعه کار را با دقت اندازه گیری و قرائت می‌نماید.	
		قابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه گیری نموده و لی قرائت را درست انجام نمی‌دهد.		
		غیرقابل قبول	ابعاد قطعه کار را اندازه گیری نمی‌نماید.	۱	
۱	شایستگی‌های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	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
		غیرقابل قبول	توجه به موارد زیست محیطی	۱	

## اندازه گذاری



اگر برای ساختن یک جعبه چوبی اندازه گذاری‌ها را با **دقت** انجام ندهیم،  
چه مشکلی پیش می‌آید؟

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

شکل ۱-۲۸- رسم خط روی قطعه کار

### سوزن خط کش:

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



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

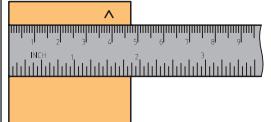


شکل ۱-۲۹- انواع سوزن  
خط کشی

شکل ۱-۳۰- زاویه قرار گرفتن  
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 علامت‌گذاری کنید.	یکی از لبه‌های قطعه کار را که کاملاً صاف است به عنوان مبنای خط‌کشی مشخص کنید.	سطح قطعه کار را با محلول کات کبود بپوشانید.

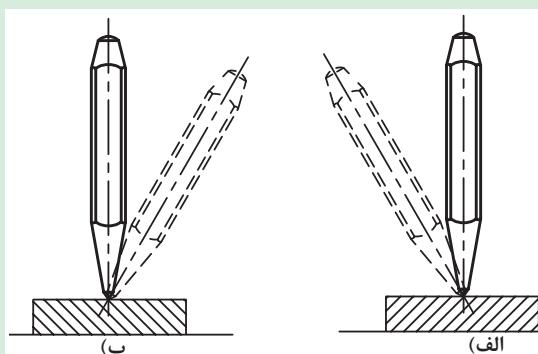
### سننه‌نشان:

از سننه‌نشان برای نشانه زدن مرکز سوراخ‌ها، نشانه‌گذاری 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 سننه‌نشان را به این وضعیت روی قطعه کار قرار داد؟



شکل ۱-۳۱- طرز صحیح قرار دادن سننه‌نشان

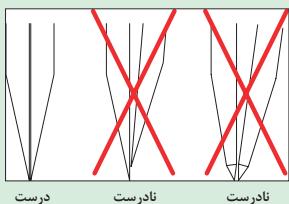
### پرگار:

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

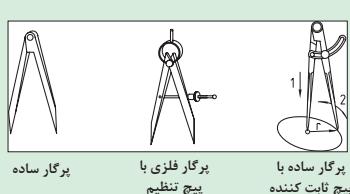
گفت و گو  
کنید



تنظیم فاصله دهانه پرگار به چند روش انجام می‌شود؟



شکل ۱-۳۴- تنظیم نوک پرگار



شکل ۱-۳۳- تنظیم دهانه پرگار



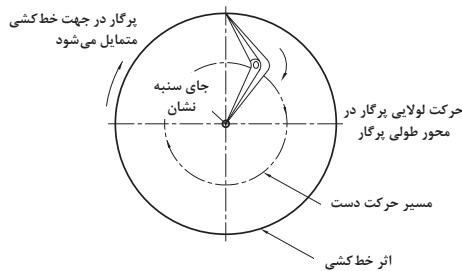
شکل ۱-۳۲- اجزای پرگار

## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآوردهای فلزات

توجه

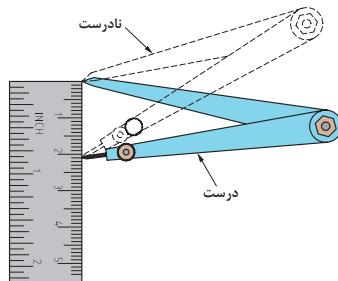


- دقت کنید که طول بازو های پر گار با هم مساوی بوده و لبه های داخلی آنها نیز با همدیگر مماس باشند.
- نوك پر گار باید به گونه ای تیز شود که از امتداد خط محوری پایه خارج نشود.



شکل ۱-۳۶- رسم دایره با پر گار

**رسم دایره روی  
قطعه کار به وسیله  
پر گار شامل دو  
مرحله است:**



شکل ۱-۳۵- تنظیم دهانه پر گار با خط کش

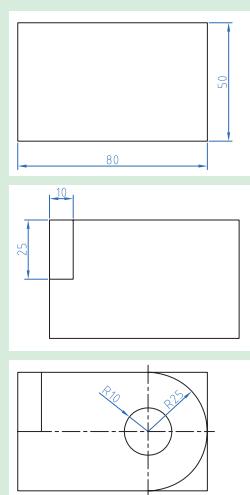
فعالیت



انتقال اندازه از روی نقشه به روی قطعه کار  
ابزار و تجهیزات: خط کش، سوزن خط کش، کات کبود، پر گار، ورق فولادی به ابعاد  
۶، ۵۰، ۸۰

مراحل انجام کار:

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



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

ایمنی

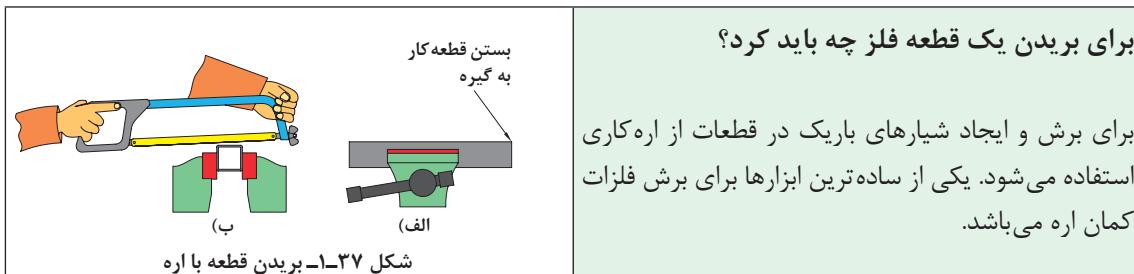


ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری /نمره دهی)
۱	اندازه گذاری	تجهیزات: سنبه نشان، سوزن خط کش، پر گار، خط کش زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلز کاری	بالاتر از حد انتظار	نقشه کار با دقت روی قطعه کار رسم می کند.
			قابل قبول	نقشه کار همراه با ایراد روی قطعه رسم می کند. (٪ ۶۰)
			غیر قابل قبول	نقشه کار را روی قطعه کار رسم نمی کند.

از زیبایی  
عملکرد

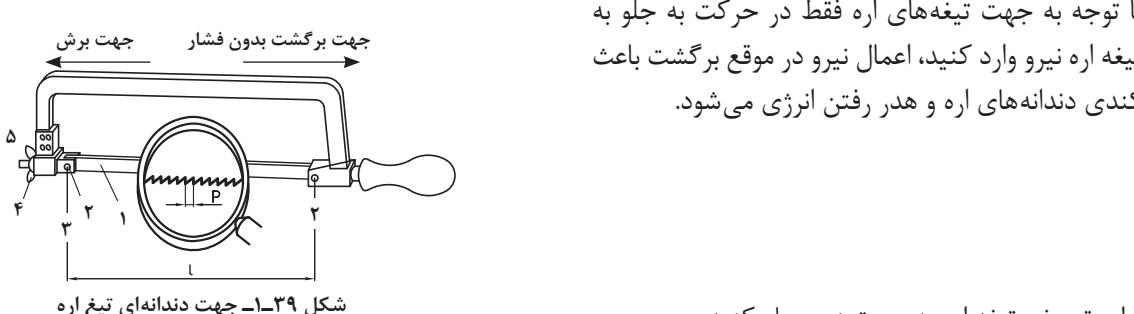


## اره کاری



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

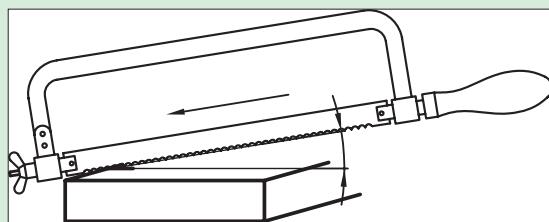
تجربه کنید



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

## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآورده برداری فلزات

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

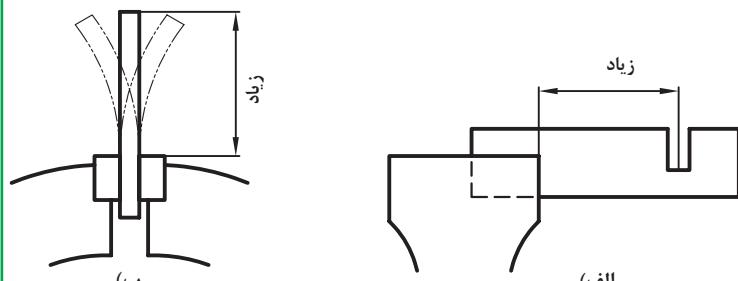


شکل ۱-۴۰- زاویه دست در اره کردن

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

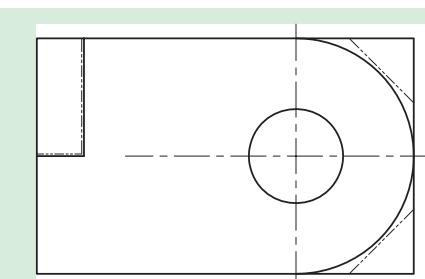
نکته



شکل ۱-۴۳- ایجاد شیار راهنمای 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 برآورده برداری

کار عملی ۱: بر شکاری

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



ایمنی



- 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

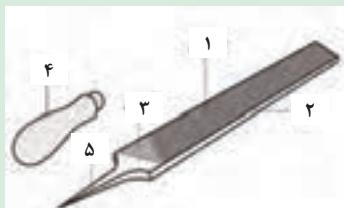
به عملیاتی که به منظور براده برداری از روی سطوح مسطح، شب‌دار، منحنی و غیره انجام می‌شود، سوهانکاری گویند. برای این عمل از سوهان استفاده می‌شود. بدن سوهان از جنس فولاد ابزار ساخته شده و سطوح آن آچ‌دار و سپس سخت کاری می‌شود. دسته سوهان از چوب یا پلاستیک ساخته می‌شود.

یادداشت  
کنید



شماره قید شده روی سوهان را مقابل هر قسمت بنویسید.

- آچ رویی    آچ زیری    دنباله  
 بدنه    دسته



شکل ۱-۴۵-اجزای سوهان

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

توجه



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

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



شکل ۱-۴۶-جازدنداری و خارج کردن دسته سوهان

## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآوردهای فلزات

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 بایستیید.</li> </ul>
<p>(۲)</p> <p>(۳)</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>(۴)</p> <p>(۵)</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>

<p>روش به دست گرفتن سوهان تابع عواملی از جمله نوع سوهان و کاربرد آن نیز می باشد.</p>	<span style="color: green;">توجه</span>
<p>الف) طریقه گرفتن سوهان نازک</p> <p>ب) طریقه گرفتن سوهان برای سوهانکاری سوراخ های بسته</p> <p>ج) طریقه گرفتن سوهان بزرگ</p> <p>د) طریقه گرفتن سوهان کوچک</p>	<span style="color: red;">!</span>

شکل ۱-۴۷- کار با انواع سوهان

توجه



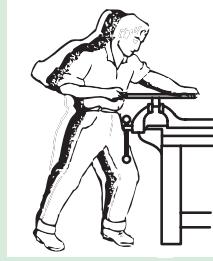
- در سوهانکاری خشن که حجم براده برداری زیادتر بوده و دقت مورد نظر نیست، بهتر است از نیروی وزن بدن (از مج پا به بالا) بیشتر استفاده شود.
- در حین سوهانکاری هرگاه به اندازه واقعی نزدیک تر شویم باید نیروی وزن را کم کرده، حرکت نوسانی بدن را کاهش داده و بیشتر به هدایت صحیح سوهان و دقت در کار بپردازیم.



استقرار و شروع



شروع حرکت به پیشروی



ادامه حرکت پیشروی



شروع حرکت برگشت

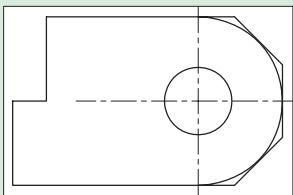
شکل ۱-۴۸- سوهانکاری خشن

فعالیت

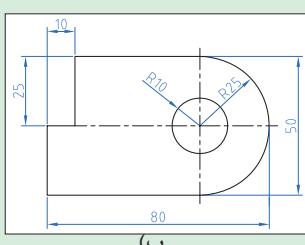


### براده برداری از قطعه کار کار عملی ۲: سوهانکاری

ابزار و تجهیزات: قطعه کار، میزکار، گیره، سوهان تخت خشن به طول ۳۰۰ میلی‌متر، سوهان تخت ظرفی به طول ۲۵ میلی‌متر، گونیا



(الف)



(ب)

شرح فعالیت: سوهانکاری قسمت‌های مشخص شده قطعه کار

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

شکل ۱-۴۹- نقشه سوهانکاری قطعه کار

ایمنی



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

## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برادرانه فلزات

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

نکته‌زیست  
محیطی

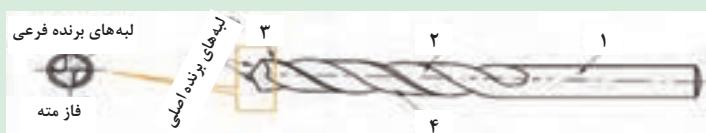


## سوراخکاری

ایجاد سوراخ در قطعه کار با توجه به شکل، اندازه و وضعیت قرار گرفتن سوراخ و جنس مواد به روش‌های گوناگونی انجام می‌شود.

ایجاد سوراخ به روش برادرانه با استفاده از متنه، سوراخکاری نامیده می‌شود.

شماره قید شده روی متنه را مقابل هر قسمت بنویسید.



شکل ۱-۵۰ - اجزای متنه مارپیچی

- بدنه متنه     شیار مارپیچ  
 دنباله متنه     فاز متنه

یادداشت  
کنید



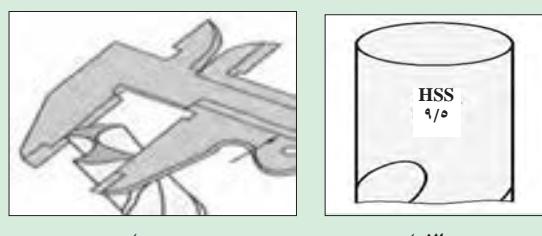
دنباله متنهایی که قطرشان بیشتر از ۱۳ میلی‌متر است، معمولاً به صورت مخروطی ساخته می‌شود.



شکل ۱-۵۱ - متنه با دنباله مخروطی

اندازه قطر متنه به همراه جنس آن روی دنباله متنه حک می‌شود. در متنهایی که این عدد پاک شده برای تعیین قطر متنه، با کولیس دو لبه متنه را اندازه بگیرید.

توجه



شکل ۱-۵۲ - اندازه‌گیری قطر متنه

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



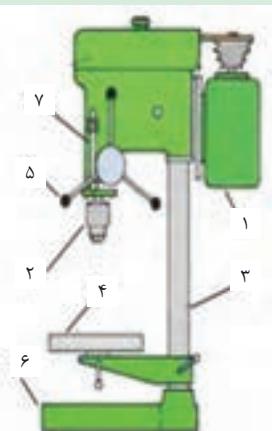
شکل ۱-۵۳ – انواع دریل

تحقیق کنید

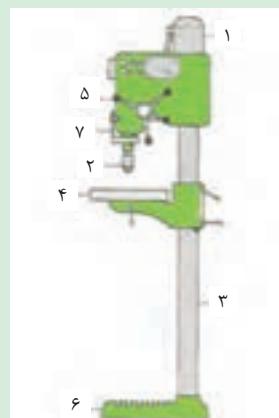


درباره انواع دریل تحقیق نموده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

یادداشت  
کنید



- شماره قیدشده روی ماشین‌های متنه را مقابل هر قسمت بنویسید؟
- سه‌نظام       میز کار
  - ستون       پایه
  - عمق سنج       اهرم پیشروی
  - الکتروموتور



شکل ۱-۵۴ – اجزای دریل ستونی

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



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

شکل ۱-۵۶ – سه‌نظام آچارخور



شکل ۱-۵۵ – سه‌نظام خودکار



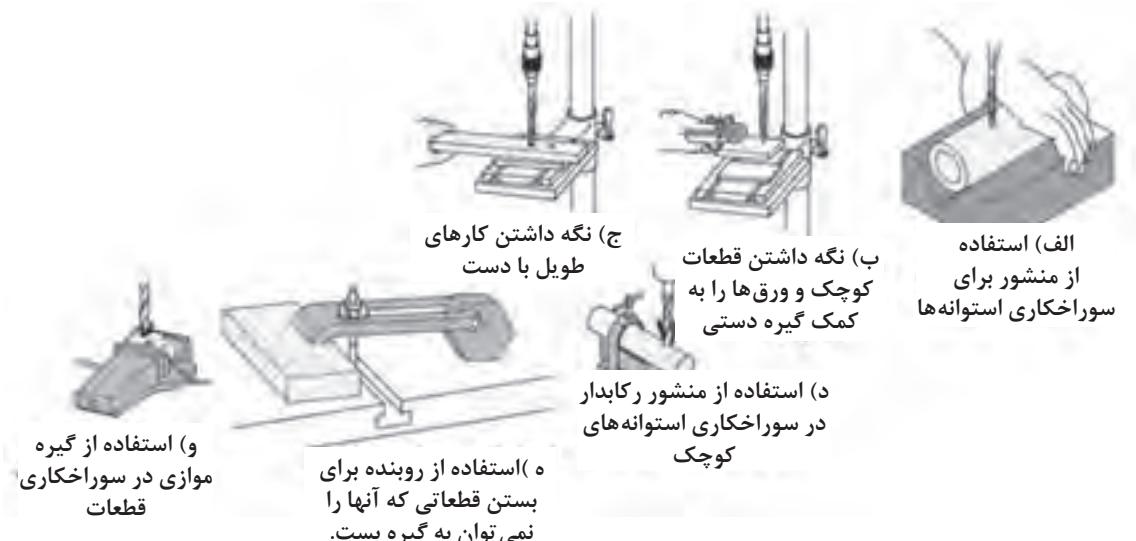
### فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآوردهای فلزات

برای بستن مته با دنباله مخروطی از کلاهک مته بدون سه نظام استفاده می‌شود. 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

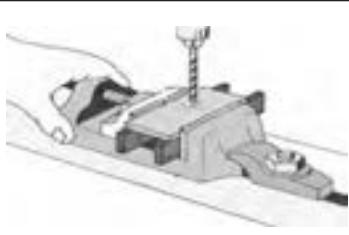
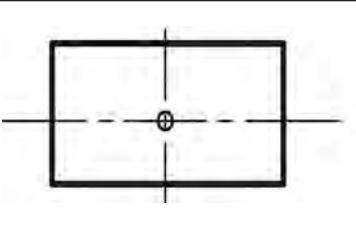
محکم نگهداشتن قطعه کار برای سوراخکاری با توجه به نوع دریل و قطعه کار، متفاوت است.

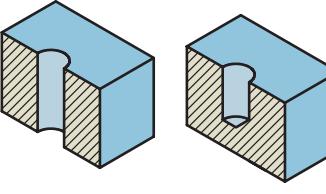
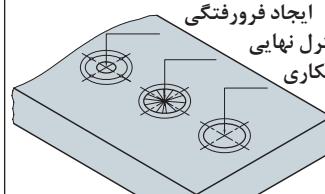
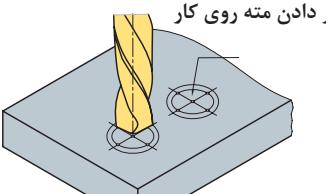


شکل ۱-۵۸- روش‌های محکم نگهداشتن قطعه کار برای سوراخکاری

روش سوراخ کردن با مته:

#### جدول ۱-۱۶- مراحل سوراخ کردن قطعه کار با مته

		
مته را با چرخاندن اهرم دریل به سطح قطعه کار مماس کنید.	قطعه کار را به گیره روی ماشین مته رومیزی بیندید. برای افقی بودن سطح قطعه، لبه آن را بالبه گیره مماس کنید.	محل سوراخ را روی قطعه با سنته علامت بزنید.

		
سوراخ راه به در سوراخ بن بست	در سوراخ‌های راه به در، در هنگام رسیدن متنه به انتهای سوراخ سرعت پیشروی را کمتر کنید.	با جابه‌جا کردن گیره نوک متنه را به فرورفتگی سنبه روی قطعه کار منطبق کنید.

توجه



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

دقت کنید



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

گفت و گو کنید



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

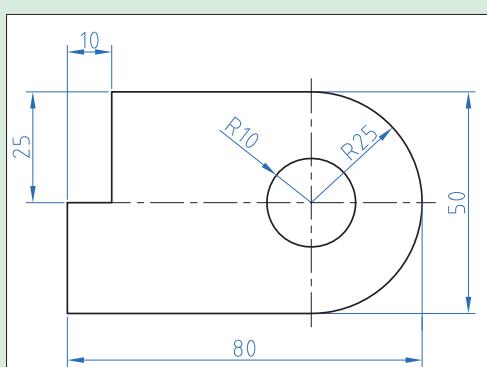
فعالیت



براده برداری از قطعه کار  
کار عملی ۳: سوراخکاری

تجهیزات مورد نیاز: ماشین متنه، متنه ۵ میلی‌متری، آچار سه‌نظام، قطعه کار، خط‌کش، سوزن خط‌کش، سنبه‌نشان، چکش و سوهان

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



شکل ۱-۵۹- نقشه سوراخ کردن قطعه کار

## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآورده برداری فلزات

ایمنی



(ج)

(ب)

(الف)

شکل ۱-۶۰- نکات ایمنی در سوراخ کاری

نکته‌زیست  
محیطی



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

ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)
۳	انجام برآورده برداری	تجهیزات: کمان اره، اره، انواع سوهان، منه، دریل زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	با برآورده برداری قسمت‌های اضافی قطعه کار را جدا کرده و قطعه را به طور دقیق کامل می‌نماید.
			قابل قبول	با برآورده برداری قسمت‌های اضافی قطعه کار را جدا کرده و قطعه را به طور ناقص کامل می‌نماید. (٪۶۰)
			غیر قابل قبول	قطعه کار را با برآورده برداری نادرست کاملاً "خراب" می‌کند.

## پرداخت کاری

بعد از پایان عملیات برآورده برداری از روی قطعه کار سطح ناصافی به وجود می‌آید. حال برای صاف کردن و از بین بردن خطوط ایجاد شده روی آن عملیات پرداخت کاری انجام می‌شود.

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

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

### سنباذه:

سنباذه 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- سنباذه زدن چوب



شکل ۱-۶۲- سنباذه زدن ورق آهن



شکل ۱-۶۱- انواع سنباذه

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

#### جدول ۱-۱۷- نکات لازم در سنباذه زدن

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

## فصل ۱- واحد یادگیری ۲- شایستگی برآوردهای فلزات

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.

ارزیابی عملکرد



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

## ارزشیابی شایستگی برآده برداری فلزات

### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد:

ساخت قطعه طبق نقشه ارائه شده به وسیله برآده برداری 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 طبق نقشه، کشیدن دوازیر 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، خط کش، گونیا، کولیس، سوزن خط کش، سنبه نشان، پرگار، کمان اره، تیغ اره، کات کبود، قلم مو، انواع سوهان، دسته سوهان، برس سیمی سوهان پاک کن، متنه 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 برآده برداری	۱	
۴	پرداخت نهایی	۱	
	شاپرکی‌های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی 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 به طور دائم آماده به کار نگه داشت.

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

- 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؟

آیا تا  
به حال پی  
بردهاید

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 دوره‌ای



(ب)

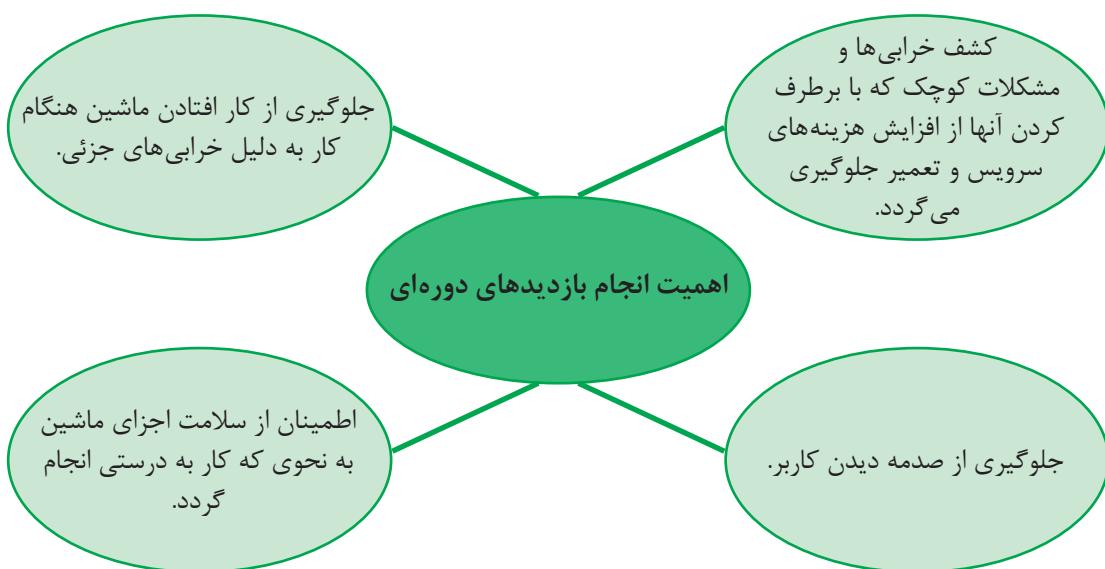


(الف)

کنترل دوره‌ای عملکرد  
اعضای بدن چه اهمیتی  
دارد؟

شکل ۱-۲- کنترل دوره‌ای بدن

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



### زمان مناسب برای بازدید دوره‌ای

ماشین‌ها متناسب با شرایط کار، پیچیدگی مکانیزم و اهمیت در دوره‌های زمانی مختلف با سطوح بازدید مختلف بررسی می‌شوند. به طور مثال در بازدیدهای روزانه که قبل و بعد از انجام کار روزانه انجام می‌گردد قسمت‌ها و مکانیزم‌های ظاهری دستگاه مطابق دفترچه راهنمای بررسی می‌گردند و مشکلات جزئی به سرعت برطرف می‌شوند. در صورتی که بازدیدهای روزانه قبل از کار انجام نشود، امکان دارد ماشین در مزرعه به صورت جدی‌تری خراب شده و از کار بیفتند که ضمن افزایش هزینه‌های تعمیر، زمان کار نیز از دست برود.

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

مثال

دستورالعمل بازدیدهای روزانه یک 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 پرج‌ها 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

بحث‌گلاسی



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

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.

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

- کار با ماشین های کشاورزی جزء کارهای پر خطر 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 برندۀ اطمینان حاصل کنید.

ایمنی



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	بازدید روزانه و هفتگی	ابزار، مواد، تجهیزات: ماشین های کشاورزی، کتابچه کاربری زمان: ۱۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین های کشاورزی	قابل قبول	تعیین موارد و زمان بازدید ماشین، بازدید موارد تعیین شده ماشین	۲
۲	بازدید	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب	قابل قبول	بازدیدها صحیح و مطابق دستورالعملها انجام نشود.	۳
۱	بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	دقت در انجام کار جلوگیری از ورود مواد تمیز کننده به محیط زیست تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم (N22)، سطح ۱	غیرقابل قبول	توجه به موارد زیست محیطی	۲
۲	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب	قابل قبول	توجه به همه موارد	۱

## سرویس های دوره ای

پرسش



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



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

ناشی از آن شود، که با انجام به موقع سرویس‌ها از آن جلوگیری می‌گردد. انجام منظم سرویس‌ها علاوه بر سلامت ماشین، از منظر ریست محیطی و ایمنی نیز حائز اهمیت است.

### ایمنی و سرویس

پرسش



سرویس نشدن سیستم ترمز تراکتور  
چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟

شکل ۳-۲-حوادث ناشی از خرابی سیستم ترمز

حوادث اغلب در زمان‌هایی اتفاق می‌افتد که:

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

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



نمودار ۲-۲-اصول ایمنی در سرویس

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

### سرویس و محیط زیست



شکل ۴- تأثیر خرابی های ماشین روی محیط زیست

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

پرسش



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

برخی از این تأثیرات عبارت اند از:

- تغییض به موقع فیلتر هوا باعث افزایش راندمان موتور شده و ضمن کاهش مصرف سوخت از افزایش غیرمتعارف 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.

بحث کلاسی



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

### تعیین موارد سرویس

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

گفت و گو  
کنید



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

- سرمیس‌های دوره‌ای گاوآهن برگردان دار به شرح زیر است:**
- دستورالعمل سرویس قبل از فصل کاری گاوآهن برگردان دار:**
- ۱) مطابق سفارش دفترچه راهنمای روانکاری کنید. قبل از گریسکاری، گریس خورها را تمیز کنید.
  - ۲) به منظور جلوگیری از صدمه دیدن چرخ‌ها و از تنظیم خارج شدن گاوآهن، فشار باد چرخ‌ها را تنظیم کنید.
  - ۳) چرخ‌ها، یاتاقان‌ها و پیش‌برها را تمیز، روانکاری، بررسی و محکم کنید. در صورت نیاز تعویض کنید.
  - ۴) هرگونه زنگ زدگی، رنگ یا پوشش محافظه‌های برگردان، تیغه‌ها و سینه‌ها برطرف کنید.
  - ۵) تیغه‌های کند یا شکسته را تعویض کنید و در صورت نیاز پیش‌برها را تیز کنید. همیشه پس از تعویض تیغه‌ها، پیچ‌ها را پس از یک یا دو دور کار مجددآ آچارکشی کنید.
  - ۶) تمام پیچ‌ها را از نظر محکمی بررسی کنید، به ویژه پیچ‌های روی ساقه‌ها و خیش‌ها. قطعات با استهلاک بیش از حد را تعویض کنید.
  - ۷) تراز خیش‌ها را بررسی کنید.
  - ۸) سینه‌ها، خیش‌ها و تولبارهای کج یا ترک خورده را تعویض کنید.

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

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

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

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

## فعالیت



**تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای 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 سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

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

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

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

نکته



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

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

گفت و گو  
کنید



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

نکته



تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

تجهیزات مورد نیاز: دفترچه راهنمای تراکتورهای موجود در هنرستان

شرح فعالیت: از روی دفترچه راهنمای تراکتورهای هنرستان دوره‌های انجام سرویس آنها را مشخص کنید.

فعالیت



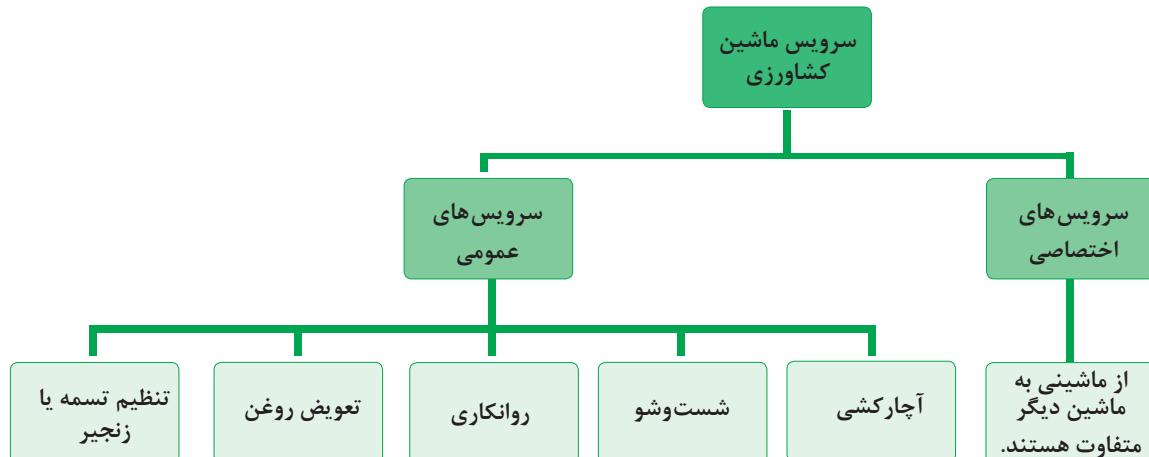
ردیف	مراحل کار	دوره‌ای سرویس‌های کشاورزی	تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای	نتایج ممکن	است اندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
						۳
۲	تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای	تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای	ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	قابل قبول	استخراج موارد سرویس‌های دوره‌ای، سرویس‌های ماشین از کتابچه، سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین.	
۱	۲	۲	۲	غیرقابل قبول	عدم توانایی در استخراج موارد سرویس‌های دوره‌ای، سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین.	

ارزیابی  
عملکرد



## سرویس‌های عمومی ماشین‌های کشاورزی

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



نمودار ۲-۳- سرویس‌های ماشین‌های کشاورزی

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

توجه



### روانکاری ماشین‌های کشاورزی:



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

گفت و گو  
کنید



شکل ۲-۵- روغن کاری قطعات متحرک

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



گریس نوعی روغن جامد یا نیمه جامد است. نوع روغن، دوره زمانی و محل‌های گریس کاری در دفترچه راهنمای تعیین شده است. برای گریس کاری از گریس پمپ استفاده می‌شود. گریس از طریق گریس خوری که در نقاط مختلف روی ماشین قرار دارد، تزریق می‌گردد (شکل ۲-۶).

شکل ۲-۶- گریس خور

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 آنقدر 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.

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

شکل ۷-۲- پر کردن گریس پمپ

فعالیت



### انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

کار عملی ۱: روانکاری ماشین‌های کشاورزی

تجهیزات مورد نیاز: گریس‌پمپ، گریس و ماشین کشاورزی دارای گریس خور

شرح فعالیت: محل گریس کاری یک ماشین کشاورزی را تعیین و گریس کاری کنید.

ایمنی



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

نکته‌زیست  
محیطی



از پخش گریس در محیط جلوگیری شود.

تنظیم کشیدگی تسمه:

پرسش



شکل ۲-۸- تسمه کولر آبی

- 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؟

تحقیق



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 زودهنگام آن جلوگیری کرد. کشیدگی کم تسمه باعث افزایش لغش و در نهایت پاره شدن آن می‌شود. در صورتی که تسمه پاره نشود، پوشش‌هایی 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.

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

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

تصویر	روش کنترل کشش تسمه
	
	
	

بادداشت  
کنید



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

- .....  
.....

بحث‌کلاسی



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





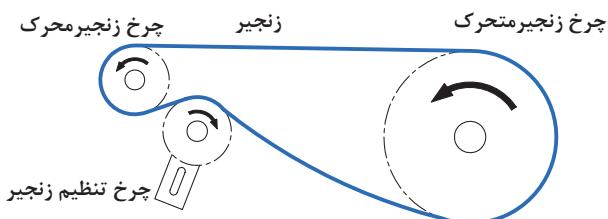
## سرویس‌های زنجیر و چرخ زنجیر:



شکل ۲-۹- انتقال نیرو بهوسیله زنجیر

- چه عاملی سبب انتقال نیرو از رکاب زیر پای دوچرخه سوار به چرخ‌ها می‌شود؟
- اگر زنجیر دوچرخه شل باشد. چه اتفاقی می‌افتد؟
- سفت بودن زنجیر چه تأثیری روی دوچرخه خواهد گذاشت؟

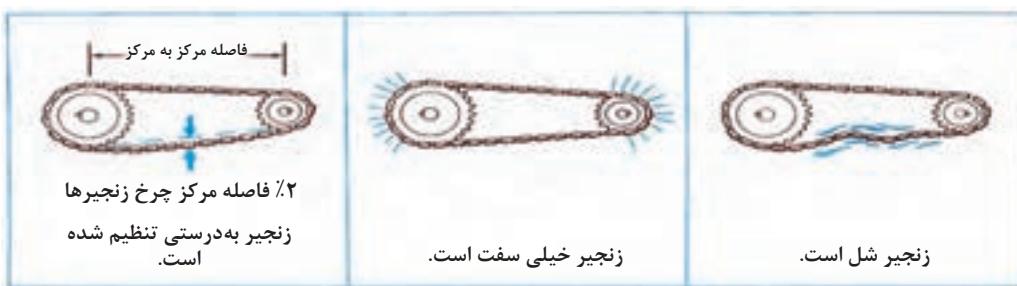
برای انتقال حرکت دورانی و نیرو می‌توان از مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر استفاده کرد. از آنجایی که این مکانیزم لغش ندارد، حرکت دو محور دقیقاً متناسب با هم بوده و در جایی که زمان‌بندی مهم است، از این مکانیزم استفاده می‌شود. در این مکانیزم معمولاً یک چرخ زنجیر روی محور محرک نصب می‌شود و چرخ زنجیر متحرک روی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



شکل ۲-۱۰- اجزای مکانیزم زنجیر

### ۱- تنظیم کشش زنجیر:

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



شکل ۲-۱۱- کشش زنجیر

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

نکته

- در چرخ زنجیرهای افقی و شیبدار 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.



چگونه می توان میزان کشش زنجیر را اندازه گرفت؟

بررسی

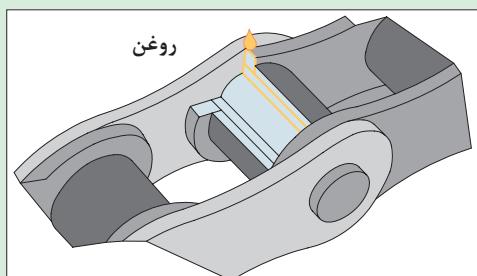


شکل ۲-۱۲- اندازه گیری کشش زنجیر

## 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 کار کرد بدون روغن است.

توجه



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.

شکل ۲-۱۳- روانکاری زنجیر

## ۳- تمیز کردن زنجیرها:

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.



شکل ۲-۱۴- تمیز کردن زنجیر

**فعالیت****انجام سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی**

کار عملی: سرویس زنجیر ماشین‌های کشاورزی

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

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

**ایمنی****• هیچگاه مکانیزم چرخ زنجیر را هنگام حرکت تنظیم نکنید.****• هنگام کار با مکانیزم چرخ زنجیر از نزدیک کردن دست به نقاطی که زنجیر به چرخ زنجیر نزدیک می‌شود اجتناب کنید.****نکته‌زیست  
محیطی****پس ماندهای روغنی باقیمانده از شستشوی زنجیر را در ظروف مخصوص نگهداری و به مراکز بازیافت انتقال دهید.****ارزیابی  
عملکرد**

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

**درس‌هایی از قرآن****أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسْقِ الْأَيَّلِ (الإِسْرَاءٌ ۷۸)**

از هنگام زوال خورشید تا آنگاه که تاریکی شب فرامی‌رسد 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 کشش 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، واسکاژین، روغن، گازوئیل، تست، 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 غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش			
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 به طور منظم مورد بازبینی و سرویس قرار گیرند تا همیشه آماده به کار باشند. در این بخش هنرجویان 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 هنرجویان قادر خواهند بود سرویس‌های موتور دیزل کشاورزی را انجام دهند.

## مоторهای دیزل



شکل ۲-۱۵- کاربردهای موتور در کشاورزی

پرسش



توان 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 (افجارتی) و درنهایت تبدیل آن به انرژی مکانیکی است.

گفت و گو  
کنید



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



شکل ۲-۱۶- انواع موتور



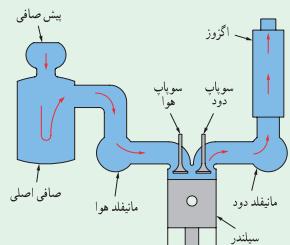
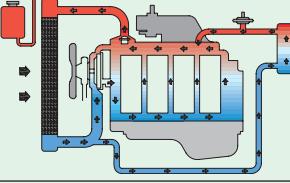
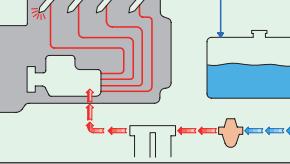
طرز کار موتورهای احتراق داخلی

بحث‌کلاسی



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

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



نمودار ۲-۴- بازدیدهای موتور

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

بحث‌کلاسی



انجام منظم بازدیدهای دوره‌ای از چه جهاتی دارای اهمیت است؟

- ۱- .....
- ۲- .....

فعالیت  
کارگاهی



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.

ایمنی



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

نکته‌زیست  
محیطی



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

ارزیابی  
عملکرد



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

۱	توجه به موارد زیست محیطی	غیرقابل قبول	قابل قبول	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در انجام کار حلولگیری از رود موارد تمیز کننده به محیط زیست تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم، سطح ۱	۲	توجه به همه موارد
						شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

فکر کنید

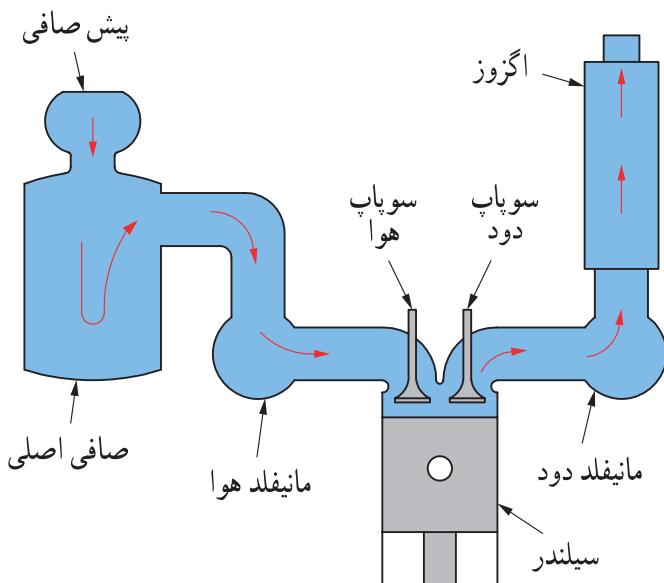


آیا می‌دانید میزان هوای مصرفی موتور یک تراکتور در ساعت  
چقدر است؟



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

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 ۲-۱۸- سیستم هوارسانی و تخلیه دود



نمودار ۲-۴- مراحل تصفیه هوا

**پیش صافی:**

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

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



شکل ۲-۱۹- پیش صافی

بحث‌کلاسی



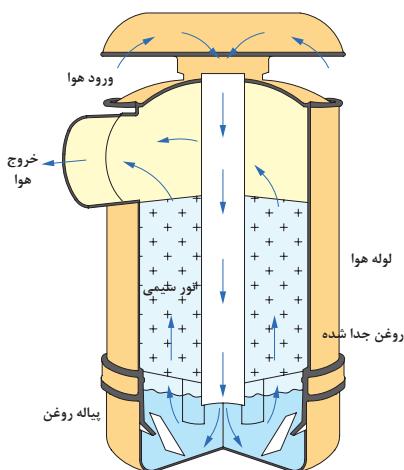
چه عاملی سبب جدا شدن ذرات درشت از هوا می‌شود؟

**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 ۲-۲۰- صافی روغنی



شکل ۲-۲۱- مسیر عبور هوا در صافی روغنی

**الف) صافی روغنی:**

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

بحث‌کلاسی



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

### 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 سبک‌تر 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 می‌گیرد.



شکل ۲-۲۲- صافی خشک



شکل ۲-۲۳- مسیر عبور هوا در صافی روغنی

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

بحث‌کلاسی



### سرویس‌های سیستم هوارسانی:

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

#### • سرویس و تمیز کردن پیش‌صافی



شکل ۲-۲۴- علامت‌های روی پیش‌صافی

علامت **max** یا خطی که روی پیش‌صافی کشیده شده است چه کاربردی دارد؟

گفت و گو  
کنید



در برخی از پیش‌صافی‌ها، روی پیاله خاک خطی رسم می‌شود که بعضی از رانندگان به اشتباه پیاله خاک را تا خط مذکور با روغن پر می‌کنند. این کار اشتباه موجب عملکرد نامناسب پیش‌صافی می‌شود.

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

به هیچ وجه در پیاله پیش صافی روغن نریزید. قبل از اینکه گرد و خاک داخل پیاله پیش صافی از حد مجاز بیشتر شود (بالاتر از علامت Max یا خط روی پیاله) باید پیاله پیش صافی 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 پیش صافی آن را تعویض کنید.

شکل ۲-۲۵- تمیز کردن پیش صافی

## سرویس صافی روغنی

صافی روغنی را باید قبل از اینکه روغن داخل پیاله آن غلیظ شود، مطابق دفترچه راهنمای 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- توی سیمی اویله را خارج کرده، با نفت بشویید و به وسیله هوای فشرده خشک کنید.	۵- پیاله را با روغن تخلیه کنید و پیاله را با نفت یا گازوئیل بشویید.	۶- پیاله را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنمای تا علامت مشخص شده پر کنید.

شکل ۲-۲۶- سرویس صافی روغنی



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

### سرویس صافی خشک:

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

۳- صافی‌ها را خارج کنید.	۲- مهره نگهدارنده صافی را باز کنید.	۱- شبکه‌های جلو یا بغل را برای دسترسی به صافی باز کنید.
		۴- داخل بدنه صافی را با پارچه تمیز کنید.

شکل ۲۷- سرویس صافی خشک



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



شکل ۲۸- باد گرفتن صافی داخلی



### سرویس صافی روغنی

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، پارچه تنظیف، ظرف روغن، روغن

شرح فعالیت: پیش‌صفافی و صافی روغنی را سرویس کنید.

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

- برای شست و شوی 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 برجیزید.

نکته‌زیست  
محیطی



### سرویس صافی خشک

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، پارچه تنظیف، صافی خشک نو، کمپرسور باد

شرح فعالیت: پیش صافی و صافی خشک را سرویس کنید.

فعالیت



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

نکته‌زیست  
محیطی



ارزیابی  
عملکرد



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

### سیستم سوخت رسانی

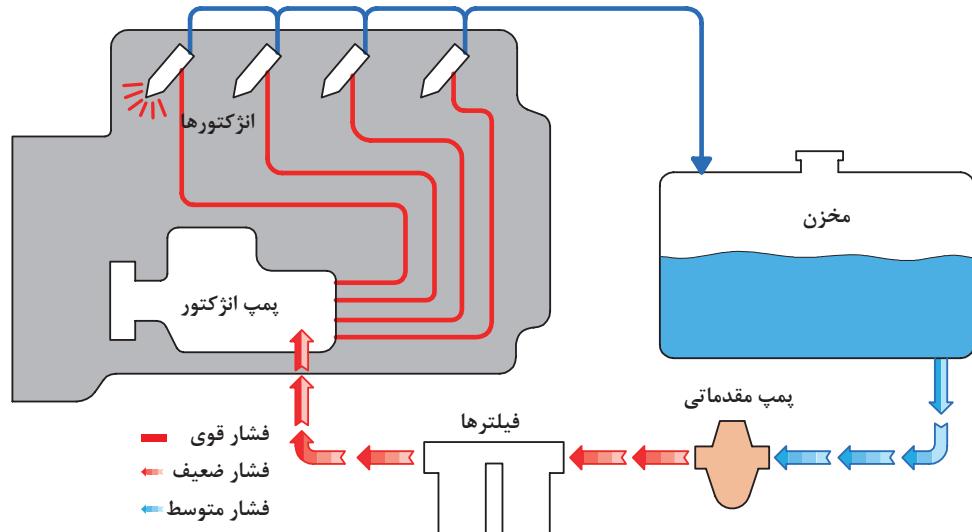
		<ul style="list-style-type: none"><li>با توجه به اینکه در موتورهای دیزل سیستم جرقه‌زنی وجود ندارد، احتراق چگونه صورت می‌گیرد؟</li><li>برای این احتراق، گازوئیلی که به درون موتور پاشیده می‌شود چه خصوصیاتی باید داشته باشد؟</li></ul>
شکل ۲-۳۰- مثلث آتش	شکل ۲-۲۹- احتراق در موتور	

فکر کنید



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 ۲-۳۱-مدار سوخترسانی

جدول ۲-۳-اجزای مدار خنک کاری موتور

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

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

### تعویض صافی گازوئیل:

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

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



شکل ۲-۳۲- فیلتر گازوئیل و رسوب گیر

### پیاله رسوب گیر:

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

بحث‌کلاسی



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

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

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

شکل ۲-۳۳- مراحل تعویض فیلتر

نکته



بعد از تعویض فیلتر باید از سیستم سوخترسانی هواگیری کرد.

فعالیت



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

ایمنی



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

نکته‌زیست  
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 سوخترسانی:

بحث‌کلاسی



در چه موقعی امکان ورود هوا به مدار سوخترسانی وجود دارد؟

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

		<p>۱- عامل ورود هوا به مدار سوخت را پیدا کرده و آن را بر طرف کنید.</p> <p>۲- پیچ هواگیری صافی سوخت را شل کنید.</p> <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>
--	--	---

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

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

شکل ۲-۳۴- هواگیری سیستم سوخت رسانی

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

نکته



فعالیت



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

هرگز برای کنترل نشستی 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.

نکته‌زیست  
محیطی



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

ارزیابی عملکرد



## سیستم خنک کننده موتور

فکر کنید

از مقایسه مطالعه چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



ذوب نشدن ظرف پلاستیکی حاوی آب روی آتش!!!



دمای احتراق در حدود ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ درجه سانتی گراد



الف

فولاد	آهن	چدن	آلومینیوم
۱۵۰ درجه	۱۲۰ درجه	۱۱۵ درجه	۶۶ درجه

شکل ۲-۳۵- تأثیر سیم خنک کننده در موتورهای احتراقی

بحث‌گلاسی

دلیل ذوب نشدن اجزای داخل محفظه احتراق چیست؟



موتور تراکتور و ماشین‌های کشاورزی دارای سیستم خنک کاری 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 کار کرد و اجزای سیستم خنک کاری و نحوه سرویس و نگهداری آن منجر به افزایش طول عمر موتور خواهد شد.

بحث‌گلاسی

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



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

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



جدول زیر را تکمیل کنید.

یادداشت  
کنید

جدول ۲-۴- مزایا و معایب انواع خنک‌کننده‌های موتور

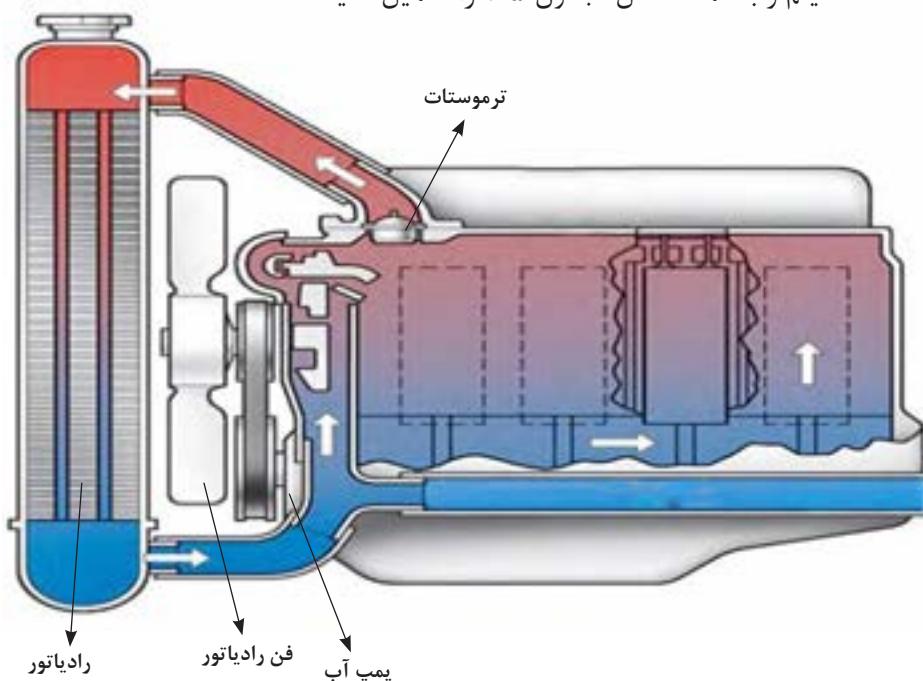


ردیف	نام خنک‌کننده	معایب	مزایا
۱	هوای	...	ارزان بودن، در دسترس بودن، ...
۲	روغن	قیمت بالا، ...	عدم زنگ زدن مدار، ...
۳	آب	نقطه جوش نسبتاً پایین، ...	ارزان بودن، ...

ساختمان و عملکرد سیستم خنک‌کاری موتور



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



شکل ۲-۳۶- سیستم خنک‌کننده

جدول ۲-۵- اجزای مدار خنک کاری موتور

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

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

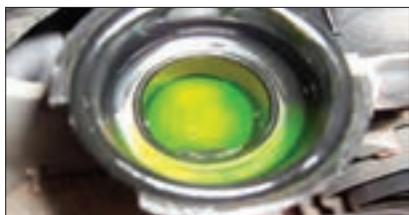
موتور شامل دو مرحله زیر است:

(الف) کنترل ظاهری مایع خنک کننده:

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

شكل ۳۷- کنترل مایع خنک کننده

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



شکل ۲-۳۸- گلویی رادیاتور

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

کم شدن آب سیستم خنک کننده 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.

نکته



• 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.



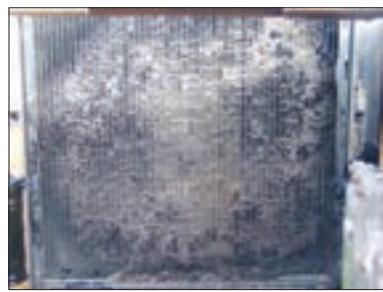
شکل ۲-۳۹- تنظیم کشش تسمه پروانه

• 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

فکر کنید



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

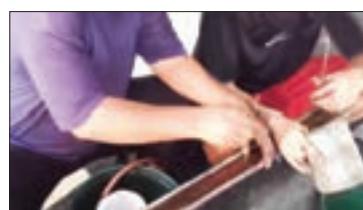
پرسش



## • برطرف کردن گرفتگی لوله‌های رادیاتور

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

آب داغ موتور با عبور از شبکه‌ها و مجراهای فلزی موجود در رادیاتور دمای خود را به هوا انتقال می‌دهد. رسوب املال در مجاري عبور آب باعث کاهش انتقال حرارت می‌شود یا مجرای لوله‌ها را مسدود می‌کند. این مجاري باید با استفاده از مواد شستشو 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

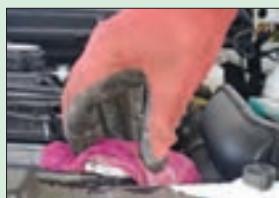
فعالیت



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



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



شکل ۲-۴۳- 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 دقیق و احتیاط و با استفاده از یک پارچه خیس باز کنید.



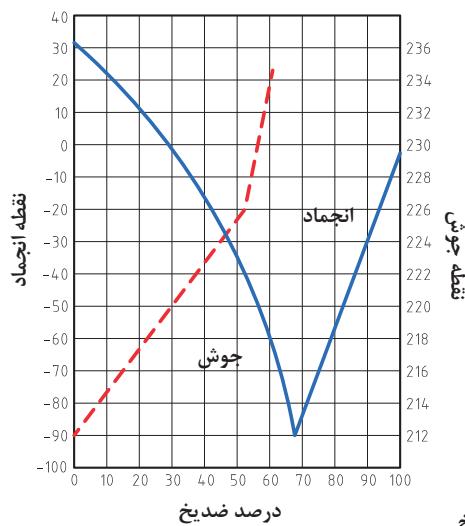
شکل ۲-۴۴- ترکیدن بلوك سيلندر در اثر سرما

### • جلوگیری از یخ زدن آب موتور

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

جدول ۲-۶- خواص ضدیخ

ردیف	ویژگی	ردیف	نتیجه (اثر)	ردیف	ویژگی
۱	افزایش نقطه جوش	۴	تبخیر دیرتر مایع خنک کننده	ضدرسوب	
۲	کاهش نقطه انجماد	۵		تشییب 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 شبانه‌روز 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 می‌دهد.



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

اگر برودت هوا در سردترین زمان  $-15^{\circ}\text{C}$  باشد و ظرفیت آب سیستم خنک کننده  $20\text{ لیتر}$  باشد، مقدار ضدیخ مورد نیاز در این سیستم را با نسبت توصیه شده  $50\%$  ضدیخ بیابید.

در صورت نبودن ضدیخ در موتور و احتمال بخ 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>۱- موتور را روشن کرده و سیستم خنک کننده را از نظر نشتی بازدید کنید و در صورت مشاهده نشتی آن را برطرف کنید.</p>	
 	
<p>۳- آب سیستم خنک کننده و موتور را تخلیه کنید و شیرها و پیچ‌های کامل رادیاتور، آب در رادیاتور بریزید.</p>	
<p>۵- موتور را روشن نموده، حدود <math>20</math> دقیقه روشن نگه دارید تا ضدیخ با آب مخلوط شود. ضدیخ خاصیت ضد زنگ دارد و در صورتی که سوراخی با زنگ گرفته شده باشد، مجدداً باز شده و نشتی ایجاد می‌گردد. در صورت وجود نشتی، آن را برطرف کنید. کمبود محلول ضدیخ و آب را با محلول مناسب ضدیخ برطرف کنید.</p>	

شکل ۴۵-۲- ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

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

### تعویض محلول ضدیخ

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

فعالیت



ایمنی



- از تماس ضدیخ با چشم یا پوست بدن خودداری کنید.
- همیشه ضدیخ را در ظرف اصلی خود نگه دارید.
- از خوردن یا استنشاق ضدیخ خودداری نمایید و در صورتی که اشتباهًا 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
	انجام سرویس‌های تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: ظرف مناسب محلول ضدیخ، آچار رینگی، آب، قیف، دستمال تنظیف			۳
۱	سیستم خنک کننده موتور	زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	عدم توانایی در ریختن ضدیخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک کننده	۲
	انجام سرویس‌های رادیاتور	زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	غیرقابل قبول	ریختن ضدیخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک کننده	۱

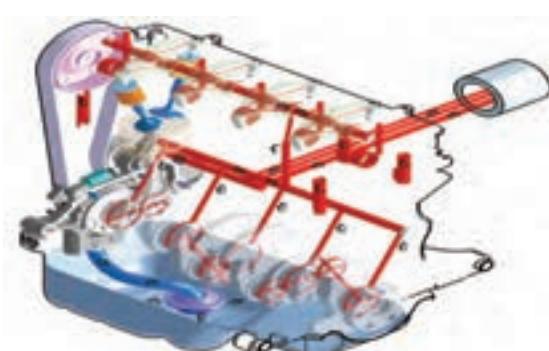
### سیستم روغن کاری موتور



شکل ۴۶-۲- اصطکاک و حرکت

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

فکر کنید



شکل ۴۷-۲- سیستم روغن کاری موتور

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

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

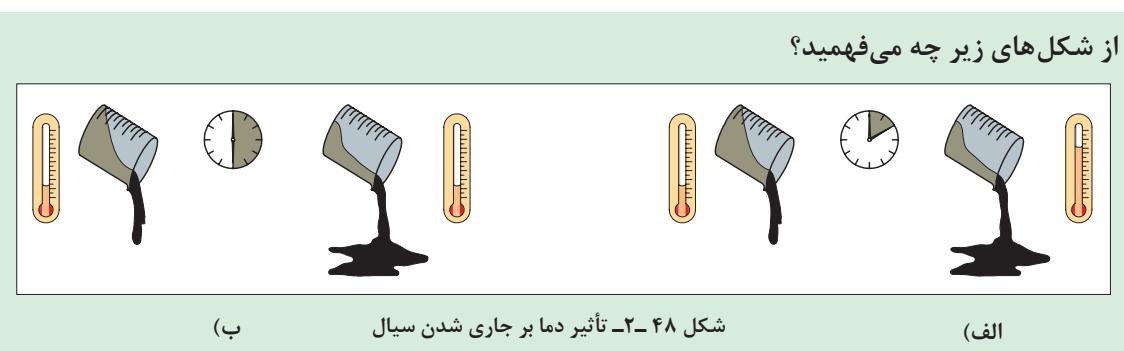


نمودار ۲-۶- تأثیر روغن موتور

### 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



(ب)

شکل ۲-۴۸- تأثیر دما بر جاری شدن سیال

(الف)

رشد و پیشرفت روزافزون موتورها سبب پیشرفت در صنعت روانکارها نیز شده است. برهمین 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 بر حسب سطح کیفیت.

طبقه‌بندی روغن‌های موتور بر اساس گرانروی (درجه بندی SAE)

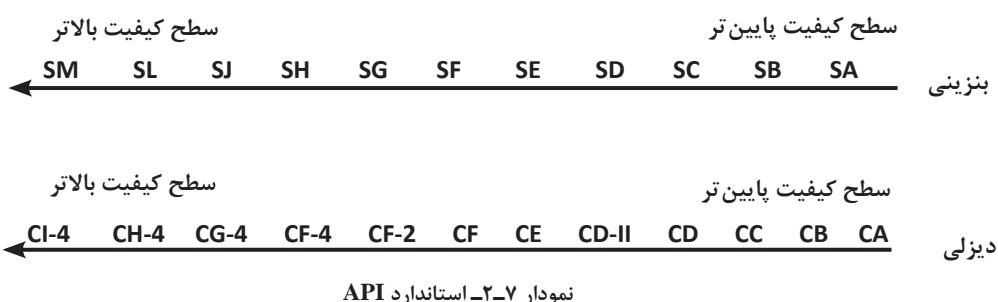
این طبقه‌بندی براساس میزان گرانروی روغن است. جدول ۲-۴ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

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

جدول ۲-۷- درجه‌بندی SAE

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

طبقه‌بندی روغن‌های موتور براساس کیفیت (استاندارد API) کیفیت روغن‌های موتور بنزینی و دیزلی بر اساس مواد افزودنی به آنها، مطابق شکل زیر تقسیم‌بندی می‌شود:



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 می‌شود، گفت و گو کنید و سپس جدول ۲-۸ را تکمیل نمایید.

بحث‌کلاسی



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

عوامل مؤثر	تغییر کمی
	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

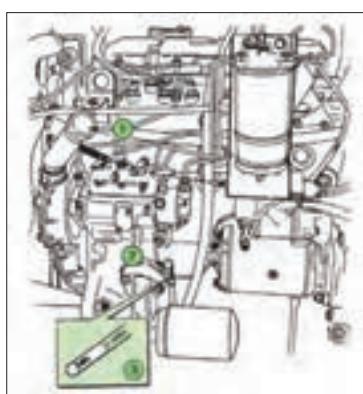
یادداشت  
کنید



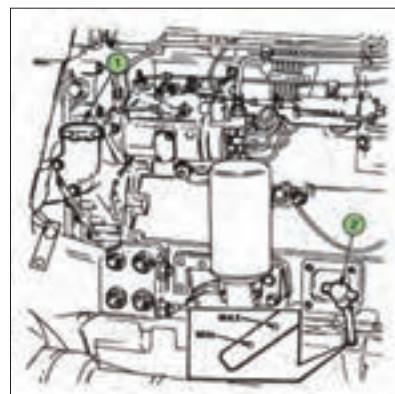
نمونه روغن	روش تشخیص	علت	تغییرات
	مشاهده رنگ روغن		سیاه شدن رنگ روغن
			سفید شدن رنگ روغن
		ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن	لجنی شدن روغن

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 قبلًا 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 ۲-۵۱).
- ۵- رنگ روغن موتور از لحاظ شفافیت و سیاه و سفید بودن نیز بررسی شود.



(۳)



(۲)



(۱)

شکل ۲-۵۱- 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.

نکته

چراغ هشدار روی روغن را 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.



## 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:

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

			
۸- پس از چند دقیقه که روغن تهشیش 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.	۶- روغن مورد تأیید شرکت سازنده موتور را به اندازه تعیین شده در سپس موتور را خاموش کنید.	۵- صبر کنید تا تمام روغن تخلیه شود سپس پیچ تخلیه روغن را پس از تمیز کردن در محل خود ببندید. موتور در مخزن بریزید.

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 سوالات 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



#### فعالیت



#### تعویض روغن موتور

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

شرح فعالیت: روغن موتور تراکتور MF۲۸۵ را تعویض کنید.

#### ایمنی



- جهت انجام فعالیت کارگاهی 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.

#### نکته‌زیست محیطی



کدام یک را می‌پسندید؟

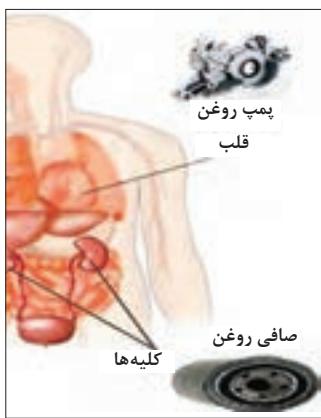


شکل ۵۳-۲- جمع آوری روغن سوخته

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

### • 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- نشایه سیستم روغن کاری  
موتور با سیستم گردش خون

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

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

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

شکل ۵۵-۲- تعویض فیلتر روغن

**فعالیت****تعویض فیلتر روغن موتور**

**تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار، دستمال تنظیف، 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 بهوسیله دست انجام دهید. زیرا سفت کردن بیش از حد فیلتر بهایجاد روغن‌ربیزی از اطراف آن منجر می‌شود.

**نکته‌زیست  
محیطی**

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

**ارزیابی  
عملکرد**

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	انجام سرویس‌های سیستم روغن کاری موتور	ابزار، مواد، تجهیزات: دستمال تنظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن، روغن تازه، فیلتر نو، آچار فیلتر، کیل روغن زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن مطابق دستورالعمل ها	۲
				عدم توانایی در تعویض فیلتر روغن یا تعویض روغن	۳
				غیرقابل قبول	

**مستندسازی سرویس‌ها**

شکل ۵۶-۲- مستندسازی رایانه‌ای



شکل ۵۷-۲- مستندسازی دستی

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

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

بحث‌کلاسی



- مستندسازی سرویس‌ها چه اهمیتی دارد؟

- کدام روش مستندسازی 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.

ارزبایی عملکرد



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

## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل

### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

- دقیق در انجام بازدید، 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 سوخت رسانی، آب‌بندی مدار سوخت رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم خنک کننده، استفاده از ابزار و مواد مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم روانکاری، دقیق 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	انجام سرویس‌های سیستم سوخت رسانی	انجام سرویس‌های سیستم خنک کننده موتور	انجام سرویس‌های سیستم روانکاری موتور	بازدید دوره‌ای	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱						۱	
۲						۱	
۳						۱	
۴						۱	
۵						۱	
						۲	
*							

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

## فصل ۳

# آماده‌سازی تراکتور برای کار



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

## واحد یادگیری 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 زیست‌محیطی آشنا بوده و در روش‌های درست سرویس کردن تراکتور مهارت کافی داشته باشد.

#### استاندارد عملکرد

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

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

## تراکتور



شکل ۱-۳- کاربردهای تراکتور

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

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.

بحث‌گلاسی



جدول ۱-۳- توان مورد نیاز ماشین های کشاورزی

-۵	-۴	-۳	-۲	-۱

تراکتورها در انواع و توان های مختلف ساخته شده اند.



شکل ۲-۳- انواع تراکتور

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



با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

### جدول ۳-۲- قسمت‌های مختلف تراکتور

کاربرد	نام	تصویر	کاربرد	نام	تصویر
انتقال توان توسط رogen تحت فشار			تولید توان موردنیاز برای سایر قسمت‌های تراکتور	سیستم مولد قدرت	
امکان حرکت و هدایت تراکتور روی زمین			انتقال توان مکانیکی موتور به چرخ‌ها	سیستم انتقال توان	
			آسایش راننده		

### بازدیدهای دوره‌ای تراکتور

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

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

توجه

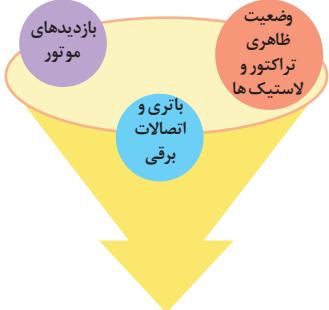


در تصاویر زیر چند نمونه از بازدیدهای تراکتور نشان داده شده است. درباره فعالیت‌های نشان داده شده در کلاس گفت‌وگو کنید.



شکل ۳-۳- بازدیدهای قبل از شروع کار با تراکتور

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور



نمودار ۱-۳- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

#### بازدیدهای دوره ای

**تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار، دستمال تنظیف، تراکتور MF ۲۸۵  
**شرح فعالیت:** بازدیدهای دوره ای قبل از روشن کردن تراکتور را انجام دهید.

فعالیت



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

ایمنی



ردیف	مراحل کار	شرط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نموده دهی)	نمره
		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
	بازدید دوره ای	۱	قابل قبول	تمام بازدیدهای ضروری انجام نشود یا شرایط درستی بازدید رعایت نشود.	۲
			غیرقابل قبول	بازدیدها انجام نشود.	۱

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

### سیستم برق رسانی



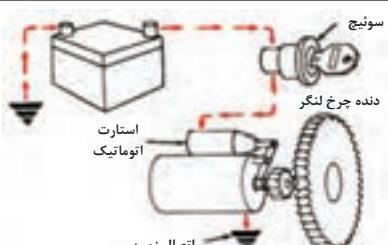
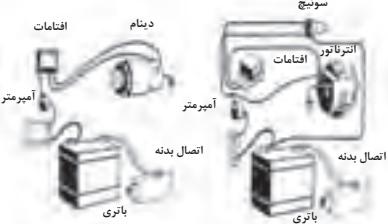
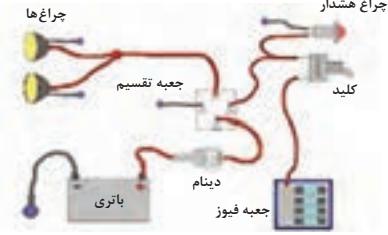
شکل ۴-۳- برق در تراکتور

کدام یک از قطعات تراکتور با برق کار می کنند؟

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.

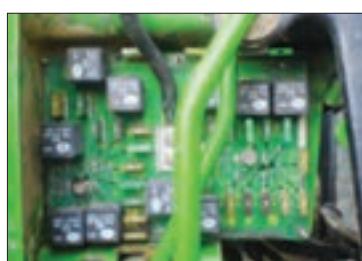
با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۳-۳- مدارهای الکتریکی تراکتور

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

### 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؟

بحث‌کلاسی



شکل ۳-۶- انواع فیوز

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

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.



شکل ۳-۷- ساختمان باتری

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 بر حسب 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 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.

بحث‌کلاسی

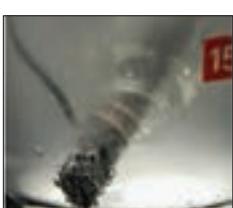


ولتاژ هر خانه باتری ۲ ولت است. با توجه به اینکه خانه های باتری به صورت سری متصل شده اند، یک باتری ۱۲ ولتی چند خانه دارد؟

تحقیق



شارژ و تخلیه باتری چگونه صورت می گیرد؟



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 ۳-۸- روش های تشخیص قطب باتری

## سرویس‌های دوره‌ای سیستم برق رسانی:

گفت و گو  
کنید



چرا باتری سمت راست دارای درپوش‌های قابل بازشدن است ولی باتری سمت چپ قادر درپوش است؟

آیا تاکنون اصطلاح باتری اتمی یا باتری خشک راشنیده‌اید؟



شکل ۳-۱۰- باتری خشک



شکل ۳-۹- باتری

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 مرتبًا بازدید و سرویس کرد.

تحقیق



باتری‌های تر و خشک چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟



۳- برای تمیز کردن سطح خارجی باتری، آن را با آب گرم یا محلول ریقیق جوش شیرین (۶۰ گرم جوش شیرین در یک لیتر آب) بشویید.

۲- برای برطرف کردن سولفات‌ها از روی قطب‌ها از برس سیمی استفاده کنید.

۱- قبل از شستن کامل باتری، قطب‌های آن را از نظر سولفات‌های بودن بررسی کنید. سولفات‌های شدن قطب‌ها ضمن ایجاد مقاومت در مقابل عبور جریان، باعث خوردگی قطب‌ها و سر باتری می‌شود.

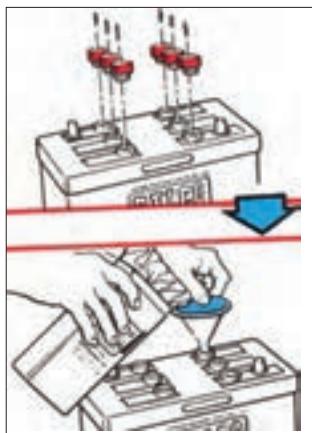


۵- در صورتی که سر باتری‌ها خراب یا فرسوده شده‌اند آنها را تعویض کنید.

۴- باتری را خشک کنید.

شکل ۳-۱۱- تمیز کردن باتری

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور



شکل ۳-۱۲- 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 Max و Min قرار داشته باشد.

نکته



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.

فعالیت



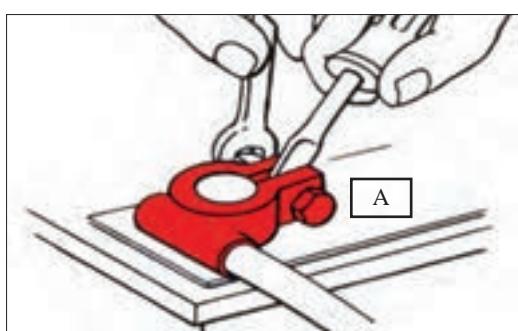
تجهیزات مورد نیاز: باتری تراکتور، جوش شیرین، برس سیمی، گریس، آب مقطر، آب اسید  
شرح فعالیت: باتری را شست و شو کرده و سطح آب اسید آن را کنترل کنید.

ایمنی



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

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



شکل ۳-۱۳- 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 مشبт را وصل کنید.

تراکتورهای سنگین و نیمه سنگین برای استارت زدن به آمپر بالاتری نیاز دارند. لذا در این تراکتورها دو باتری تعییه 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 بازکردن و بستن قطب‌ها رعایت نشود چه اتفاقی ممکن است بیفتد؟

بحث‌کلاسی



پیاده کردن باتری

فعالیت



تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF399، آچار، پیچ گوشته

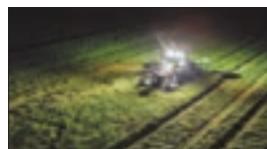
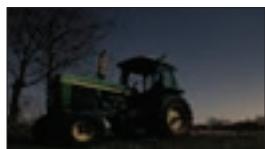
شرح فعالیت: باتری‌های تراکتور MF399 را پیاده و مجدد نصب کنید.

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 ۳-۱۵- کار زیر نور

شکل ۳-۱۴- کار در تاریکی

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

جدول ۳-۴- چراغ‌های تراکتور

کاربرد	نام	کاربرد	نام
	چراغ‌های راهنمایی		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

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

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

#### • تعویض لامپ چراغ های بزرگ:

در صورت روش 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 راهنمای تهیه کرده و سپس آن را به ترتیب زیر تعویض کنید.



شکل ۳-۱۶- تعویض لامپ چراغ جلو

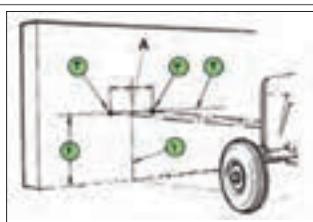
۱- کلید چراغ ها را در حالت خاموش قرار دهید.

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.

#### • تنظیم نور چراغ های بزرگ:

در صورت تنظیم نبودن نور چراغ های بزرگ نه تنها نور کافی برای 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.



شکل ۳-۱۷- روش تنظیم چراغ بزرگ تراکتور

۱- تراکتور را در فاصله ۲ متری مقابل دیوار قرار دهید.

۲- روی دیوار محل تلاقي 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 بیفتد.



شکل ۳-۱۸- 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 MF۲۸۵، پیچ گوشتی دوسو و چهارسو

شرح فعالیت: لامپ چراغ جلوی تراکتور را تعویض نموده و نور چراغ را تنظیم کنید.

ایمنی



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

ارزیابی عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	انجام سرویس‌های سیستم برق رسانی	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان‌ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	شست و شوی با تری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل‌ها	۲
				عدم توانایی در شست و شوی با تری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل‌ها	۱
				قابل قبول	۳
۲	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی و توجهات زیست‌محیطی دقت در انجام سرویس‌ها	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی و توجهات زیست‌محیطی دقت در انجام سرویس‌ها	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
				فقط توجه به موارد زیست‌محیطی	۱

### سیستم انتقال توان

پرسش



قدرت موتور چگونه به چرخ‌ها می‌رسد؟



شکل ۳-۱۹- سیستم انتقال توان

### **فصل ۳— واحد یادگیری ۵— انجام سرویس های دوره ای تراکتور**

موتور در تراکتور توان تولید می‌کند. قسمتی از این توان به انرژی الکتریکی و توان هیدرولیکی تبدیل می‌شود و قسمت اعظم توان تولید شده به صورت مکانیکی به محور توان دهی و چرخ‌های محرک منتقل می‌شود.



### **نمودار ۲-۳- وظایف سیستم انتقال توان**

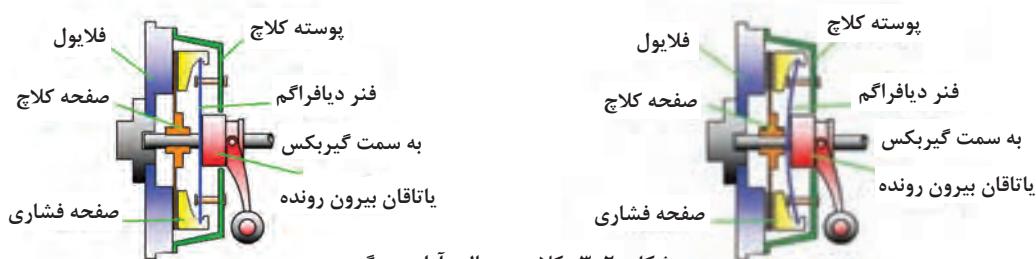
اجزای سیستم انتقال قدرت

## • کلاچ:

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

ب) کلچر در حالت آزاد

الف) کلاچ در حالت دیگر

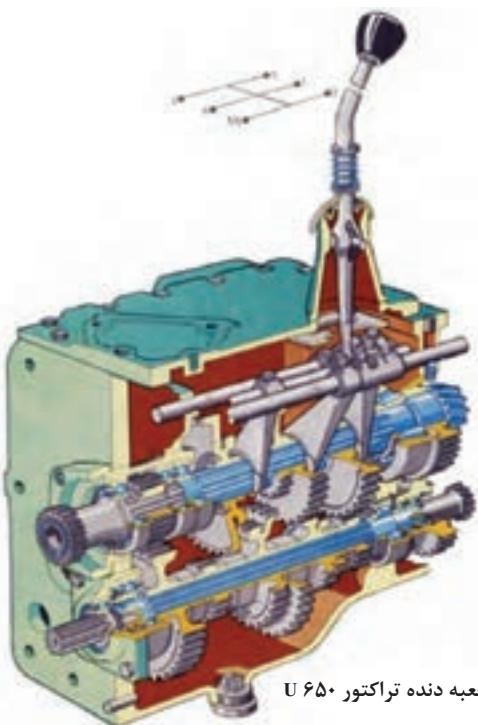


شکا، ۲۰-۳- کلایچ در حالت آزاد و در گیر

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

بحث کلاسی





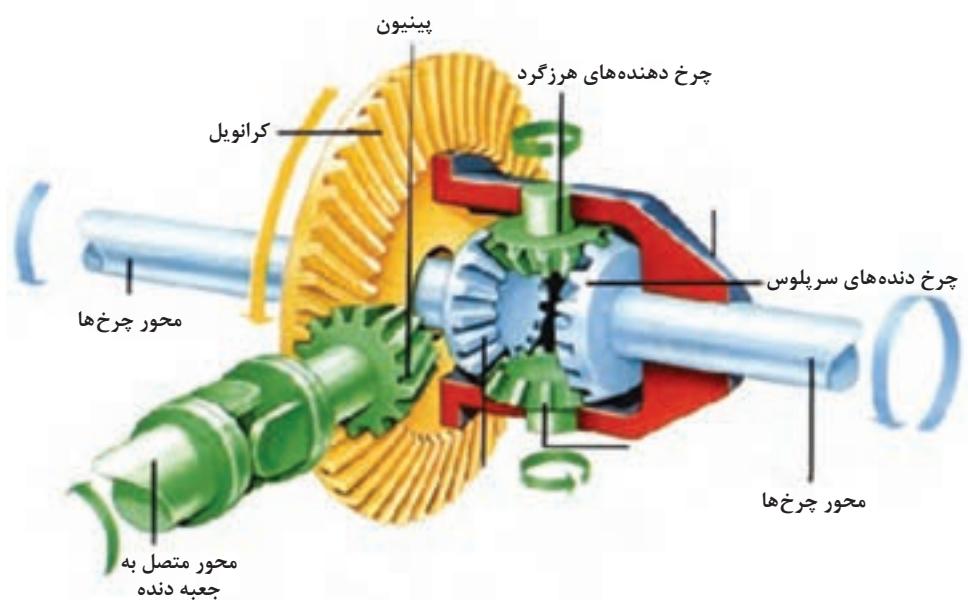
شکل ۳-۲۱- جعبه دنده تراکتور ۶۵۰

#### • جعبه دنده

دستگاهی است که تغییر سرعت یا گشتاور را متناسب با شرایط کار برای راننده میسر می‌کند. علاوه بر این می‌توان از جعبه دنده برای تغییر جهت حرکت و یا قطع انتقال توان برای زمان طولانی (حالت خلاص) استفاده کرد. این دستگاه مجموعه‌ای از دنده‌های مختلف است که به ترتیب در کنار هم قرار می‌گیرند. جعبه دنده‌ها 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 می‌باشند. جعبه دنده اصلی به همراه کاهش سرعت، گشتاور موتور را افزایش می‌دهد، حال آگر لازم باشد تا گشتاور موتور بیش از این اضافه شود از جعبه دنده کمک استفاده می‌شود.

#### • دیفرانسیل

دیفرانسیل دستگاهی است که شامل مجموعه‌ای از چرخ دنده‌های مخروطی در یک پوسته فلزی است و توان موتور را از جعبه دنده گرفته، بر روی چرخ‌ها تقسیم می‌کند. دیفرانسیل مسیر انتقال نیرو را به اندازه  $90^{\circ}$  درجه تغییر داده و گشتاور انتقالی به چرخ‌ها را افزایش می‌دهد. علاوه بر این دیفرانسیل امکان دور زدن را برای تراکتور فراهم می‌آورد.



شکل ۳-۲۲- اجزای دیفرانسیل

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور



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 برخلاف اتومبیل ها مجهز به کاهنده نهایی هستند؟

بحث‌کلاسی

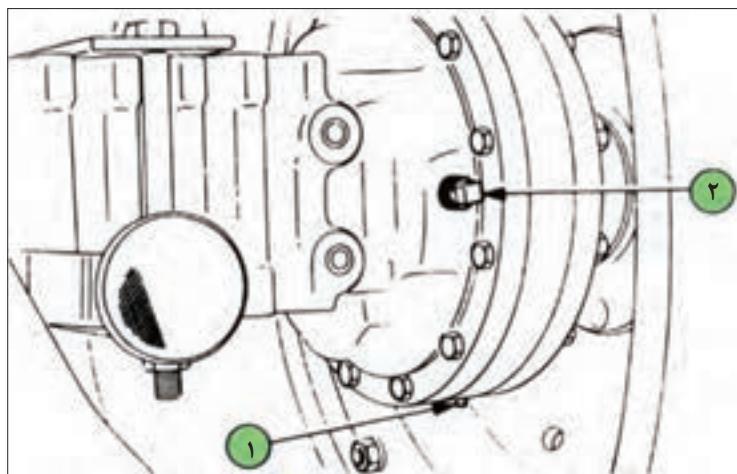


#### سرویس سیستم انتقال توان / بازدید سطح روغن جعبه دندنه

در تراکتورها معمولاً محفظه جعبه دندنه، 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 دندنه ارتباط دارد به همین دلیل روغن آن با روغن جعبه - دندنه هم زمان بازدید و تعویض می شود. ولی روغن توپی ها و محور چرخ ها مطابق دفترچه راهنمای (کتاب راهنمای) 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 ۳-۲۵)

۳ وقتی روغن کاملاً خالی شد درپوش (۱) را محکم بندید.

۴ روغن تازه مخصوص توپی محور را تا سطح درپوش (۲) ریخته سپس آن را بندید.

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 نمی‌کند و دنده خوب جا نمی‌رود. برای تنظیم پدال کلاچ تراکتور فرگوسن ۳۹۹ به ترتیب زیر عمل کنید:

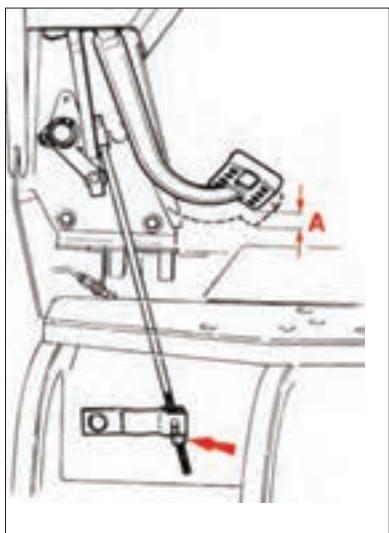
۱ مقدار آزادی حرکت پدال کلاچ (A) را اندازه‌گیری کنید. این فاصله باید بین ۲۰ تا ۲۵ میلیمتر باشد.

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 مجددًا امتحان کنید و در صورت نیاز تنظیم نمایید.

۵ نتیجه کار را مستند کنید.



شکل ۳-۲۵- تنظیم پدال کلاچ

#### فعالیت



#### ایمنی



#### نکته‌زیست محیطی



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

روغن تعویض شده را در ظرف‌های مخصوص انبار کرده و به مراکز بازیافت تحويل دهید.

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

#### تنظیم پدال کلاچ

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF ۳۹۹، لباس کار، دستکش، کولیس، آچار مناسب

شرح فعالیت: پدال کلاچ تراکتور MF ۳۹۹ را تنظیم کنید.

فعالیت  
کارگاهی



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

ایمنی

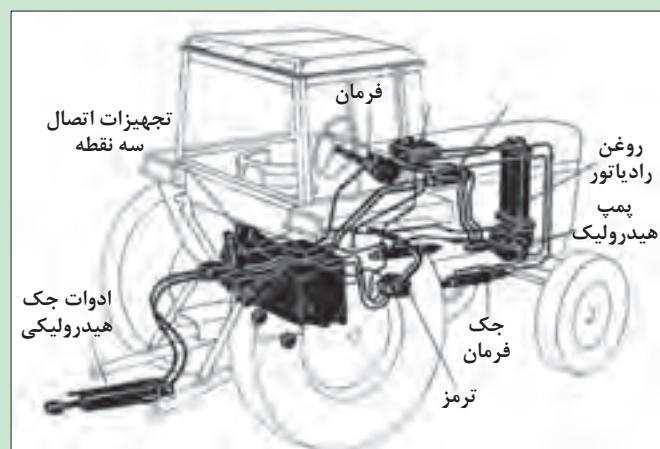


ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نموده‌دهی)	نمره
	انجام سرویس‌های سیستم انتقال توان	ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...			۳
	انجام سرویس‌های سیستم انتقال توان	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان‌ساز، گریس، بمپ، جعبه ابزار	قابل قبول	تعویض روغن کاهنده نهایی، بازدید روغن کاهنده نهایی، تنظیم پدال کلاچ مطابق دستورالعمل ها	۲
	انجام سرویس‌های سیستم انتقال توان	زمان: ۳۰ دقیقه	غیرقابل قبول	عدم توانایی در شست و شوی باتری، تنظیم نور چراغ ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل ها	۱

#### سیستم هیدرولیک

پرسش

کدام قسمت‌های تراکتور از سیستم هیدرولیک بهره می‌گیرند؟



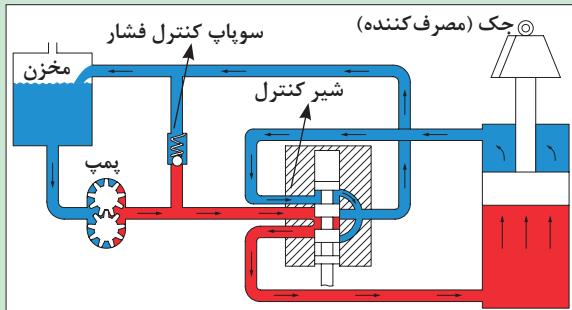
شکل ۳-۲۶- سیستم هیدرولیک تراکتور

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



- مسیر روغن در یک سیستم هیدرولیک نشان داده شده است.

- با استفاده از کدام قانون فیزیک می‌توان انتقال نیرو به وسیله سیستم هیدرولیک را توجیه کرد؟



شکل ۲۷-۳- اجزای سیستم هیدرولیک

### سرویس سیستم هیدرولیک

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

#### • بازدید روغن هیدرولیک:

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



شکل 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:

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

شکل ۳۰-۳- بازدید روغن هیدرولیک تراکتور MF ۳۹۹

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

گزینه صحیح را انتخاب کنید.

پرسش



- هنگام تعویض روغن باید:  
گزینه صحیح را انتخاب کنید.  
موقعیت قرارگیری تراکتور سطح شیبدار بازوهای هیدرولیک بالا و موتور تراکتور سطح افقی پایین خاموش باشد.

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

توجه



#### • تعویض روغن هیدرولیک:



۳- درپوش ورودی روغن را باز کرده، روغن تازه را به مقدار توصیه شده در دفترچه راهنمادر محفظه جعبه دنده بریزید.

۲- درپوش های تخلیه روغن را باز کنید و پس از تخلیه کامل روغن آن را ببندید.

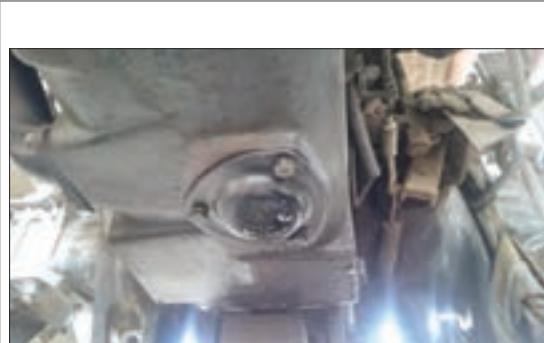
۱- ظرف مناسبی زیر محل تخلیه روغن قرار دهید.

شکل ۳۱-۳- تعویض روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

گفت و گو  
کنید



#### • تعویض فیلتر هیدرولیک:



۱- باز کردن درپوش های تخلیه، روغن جعبه دنده را در ظرفهای مناسبی خالی کنید.

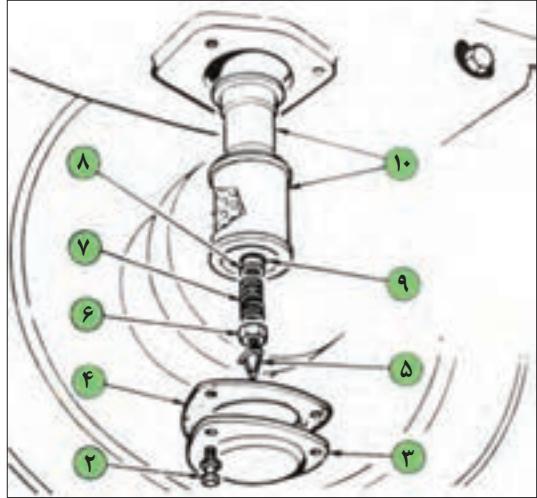
۲- سه عدد پیچ (۲) را باز کرده و صفحه پوششی (۳) را بیرون بیاورید. (شکل ۳۱-۳)

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.

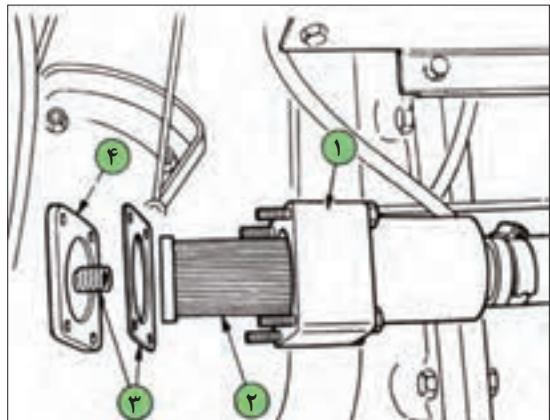
۵- صافی را در پارافین کاملاً بشویید.

شکل ۳۲-۳- درپوش تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵



شکل ۳-۳۲- 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.



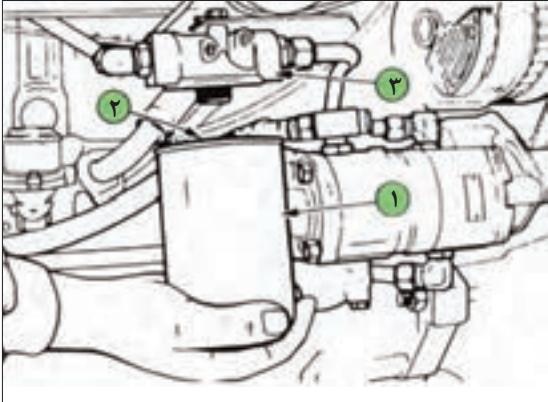
**• سرویس صافی سیمی پمپ کمکی:**  
سیستم هیدرولیک برخی تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹ مجهز به پمپ کمکی هستند. این پمپ نیروی هیدرولیک مورد نیاز برای قطعات سیستم فرمان هیدرولیک را تأمین می‌کند. پمپ کمکی در مدار سیستم هیدرولیک اصلی قرار دارد، از این رو روغن هیدرولیک آن از مخزن روغن هیدرولیک تأمین می‌شود. برای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

شکل ۳-۳۴- سرویس صافی سیمی پمپ کمکی

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

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

#### • تعویض صافی روغن پمپ کمکی:

 <p>شکل ۳۵-۳- تعویض صافی روغن پمپ کمکی</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>۱- بدنه فیلتر (۱) را باز کنید.</li> <li>۲- چند قطره روغن تمیز به واشر (۲) صافی جدید بمالید.</li> <li>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.</li> <li>۴- تراکتور را روشن کرده و نشتی روغن را بررسی کنید.</li> <li>۵- سطح روغن را بررسی کرده و در صورت نیاز روغن اضافه کنید.</li> </ol>
---	---

#### 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



ایمنی



نکته زیست  
محیطی



فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



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

• فیلتر کهنه را در ظرف نگهداری مواد بازیافتی قرار دهید.

• روغن تعویض شده را جمع آوری و به مراکز بازیافت تحويل دهید.

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.

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

نکته‌زیست  
محیطی



- 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	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	سرویس‌های سیستم هیدرولیک	انجام ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...	قابل قبول	تعویض رونمایی هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک مطابق دستورالعمل‌ها.	۲
۱	هیدرولیک	ازبکی، مواد تمیز کننده، مواد روان‌ساز، گریس پمپ، حبیه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه	غیر قابل قبول	عدم توانایی در شستشوی باتری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل‌ها.	۳

## سیستم‌های فرمان و ترمز تراکتور

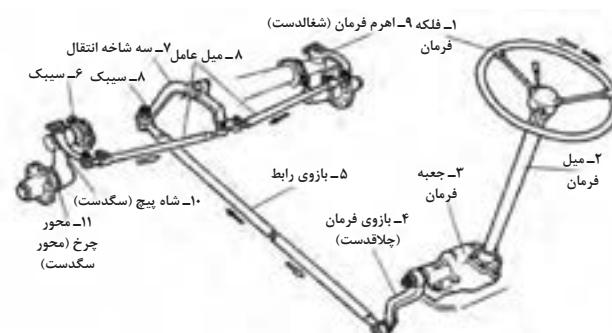
پرسش

در صورتی که فرمان یا ترمزها به درستی کار نکند چه اتفاقی می‌افتد؟



### سیستم فرمان:

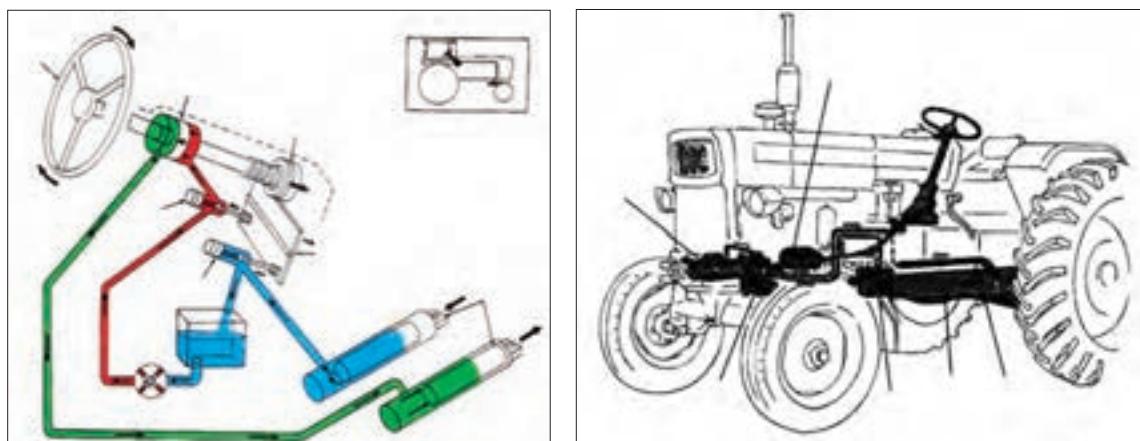
راننده از سیستم فرمان برای هدایت تراکتور در مسیر مستقیم، گردش به چپ و راست و دور زدن استفاده می‌کند. این کار با گرداندن چرخ‌های هادی که در اکثر تراکتورها در جلو قرار دارند انجام می‌گردد. فلکه فرمان به وسیله سیستم فرمان با چرخ‌های هادی ارتباط دارد و راننده به وسیله آن تراکتور را در جهت دلخواه هدایت می‌کند. 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 ۳-۳۶-۳- اجزای فرمان مکانیکی

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

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.



شکل ۳۷- 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.

بررسی کنید



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

تحقیق



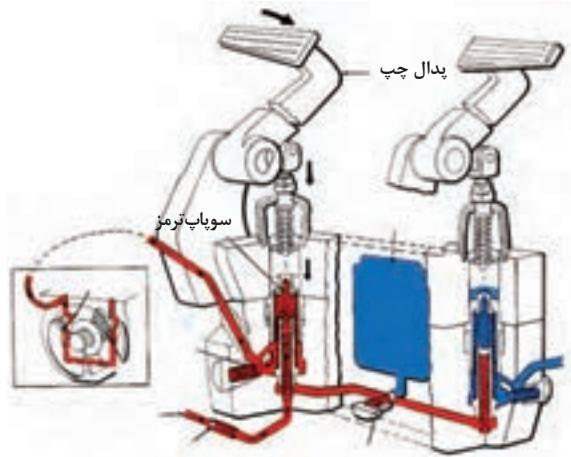
تراکتورهای فوق مدرن دارای قابلیت هدایت خودکار می باشند. در این تراکتورها با استفاده از تصاویر ماهواره ای و نقشه های هوایی، حس گرها و پردازش کننده های تصویر، کنترل فرمان به صورت خودکار انجام می گیرد و نیاز به راننده ندارد.

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

سیستم ترمز:

ترمز وسایل نقلیه دارای انواع مختلفی است که سه نوع روغنی، بادی و مکانیکی متدائل 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

تحقیق

پدال‌های ترمز مجزا در تراکتور چه کاربردی دارند؟



### 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 وزیر 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

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

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

۳- در صورت نیاز روغن هیدرولیک اضافه کنید.

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

#### ۷/ سرویس پمپ فرمان

در سیستم های فرمان نیمه هیدرولیک و هیدرولیک از پمپ فرمان استفاده شده است. در برخی تراکتورها مانند فرگومن 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 فرگومن 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 ۳-۴۰- محل بازدید روغن پمپ فرمان تراکتور فرگومن ۲۸۵

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

بحث‌کلاسی



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



شکل ۳-۴۱- تمیز کردن پوسته روغن فرمان

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

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

شکل ۳-۴۲- تعویض فیلتر فرمان تراکتور فرگوسن ۲۸۵

### سرویس سیستم فرمان

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستکش، آچار مناسب، ظرف مناسب برای تخلیه و نگهداری روغن، قیف

فعالیت  
کارگاهی



شرح فعالیت: روغن و فیلتر پمپ فرمان تراکتور MF ۲۸۵ را تعویض نموده و سطح آن را میزان کنید.

نکته‌زیست  
محیطی



روغن‌های مستعمل را در ظرف‌های مخصوص جمع آوری نموده و به مراکز بازیافت تحويل دهید.

### تنظیم زوایای چرخ جلو

تفسیر خود از تصاویر مقابل را بیان کنید.

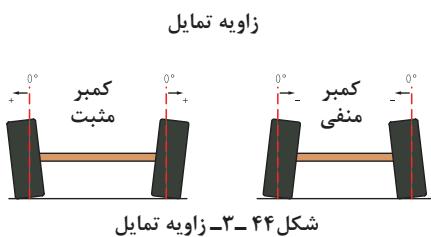
گفت و گو  
کنید



شکل ۳-۴۳- تأثیر تنظیم نبودن زوایای چرخ جلو

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

برای جلوگیری از لاستیک سایی و هدایت آسان تراکتور، زوایای روی چرخ های هادی در نظر گرفته شده است.

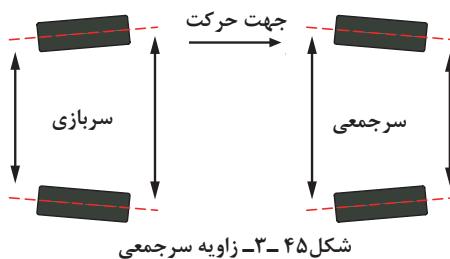


#### زاویای چرخ های جلو

##### ۱- زاویه تمایل (کم بر)

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

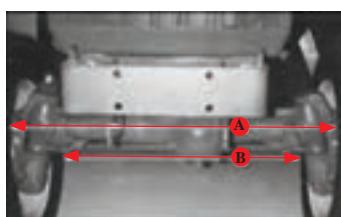
زاویه تمایل، فرمان دادن را راحت و بار وارد بر روی مهروه چرخ جلو را کم می کند. در تراکتورها این زاویه معمولاً بین  $0^{\circ}$  تا  $+4^{\circ}$  درجه است.



##### ۲- زاویه سر جمعی (تقارب):

اگر فاصله چرخ های جلو در قسمت عقب بیش از همین فاصله در قسمت جلو باشد، چرخ ها دارای زاویه سر جمعی هستند.

این زاویه باعث می شود چرخ های هادی در حال حرکت به حالت موازی در آیند تا لاستیک سایی کم و هدایت آسان باشد. مقدار سر جمعی در تراکتورهای دو چرخ محرک  $0^{\circ}$  تا  $8^{\circ}$  میلیمتر می باشد.



شکل ۴۶-۳- اندازه گیری سر جمعی

توجه



تراکتورهای چهار چرخ محرک دارای زاویه سر بازی می باشند.

پرسش

آیا میزان زاویه سر جمعی در تراکتورهای مختلف یکسان است؟

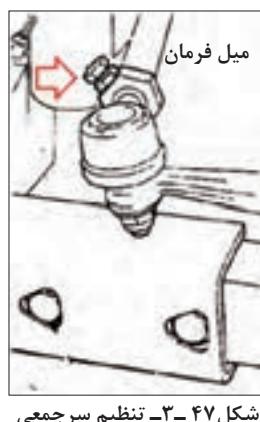


زاویه سر جمعی در تراکتورها قابل تنظیم است. برای تنظیم زاویه سر جمعی باید پیچ و مهروه قفلی روی میل فرمان را شل نموده و سپس با پیچاندن لوله میل فرمان در جهت دلخواه، طول آن را کوتاه یا بلند کرد.  
(شکل ۴۷-۳)

توجه



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



شکل ۴۷-۳- تنظیم سر جمعی

فعالیت  
کارگاهی



تنظیم زاویه سر جمعی چرخ‌های جلوی تراکتور دو چرخ محرک  
ابزار و تجهیزات مورد نیاز: آچار رینگی، 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 سر جمعی را مجدداً کنترل نموده و در صورت نیاز عملیات را تکرار کنید.

ایمنی



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

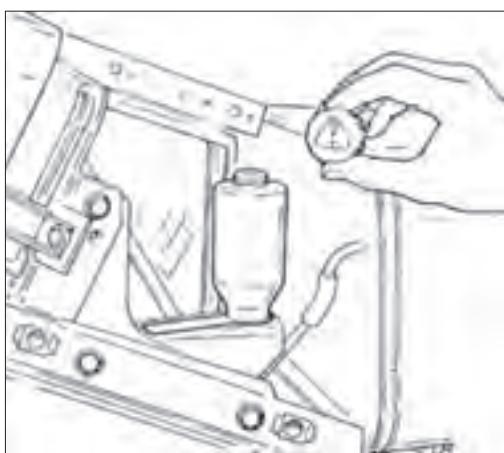
توجه



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 ۳-۴۸- 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 راهنمایی به مخزن روغن اضافه کنید.

۴- پوشش داشبورد را بیندید.



### 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.



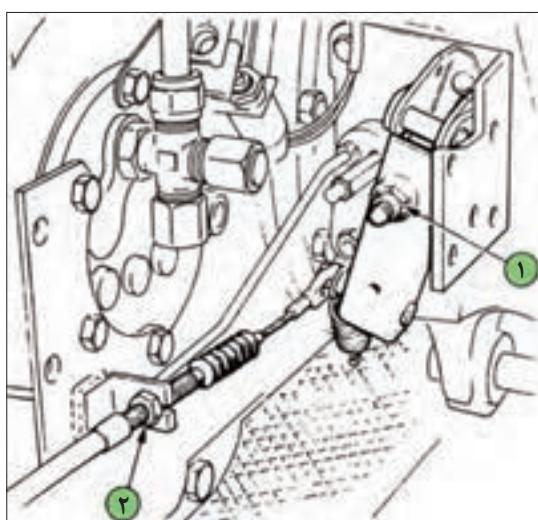
- روغن ترمز را در ظرف مخصوص خود نگهداری کنید و درب آن را محکم بندید.
- روغن ترمز را دور از دسترس کودکان قرار دهید.
- هیچ گاه روغن ترمز را با سایر روغن ها و مایعات مخلوط نکنید.
- از تماس روغن ترمز با چشم و پوست بدن خودداری نمایید. در موقع اتفاقی تماس روغن ترمز با چشم، بلا فاصله آن را با آب زیاد شسته و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

### تنظیم ترمز پایی و دستی

در صورت تنظیم نبودن پدال های ترمز یا اهرم ترمز دستی، سیستم ترمز بهموقع و درست عمل نمی کند که این امر موجب بروز خسارت جانی و مالی خواهد شد. تنظیم ترمזהها باید هر ۲۵۰ ساعت کار کنترل شود.

برای تنظیم ترمز در تراکتور فرگوسن ۳۹۹ به ترتیب زیر عمل کنید:

#### مراحل کار:



شکل ۳-۴۹- تنظیم ترمز دستی  
تراکتور فرگوسن ۳۹۹

۱- برای جلوگیری از حرکت تراکتور جلو و عقب چرخ ها تکه های چوب یا سنگ قرار دهید.

۲- ترمز دستی را خلاص کنید.

۳- گیره پدال ترمزاها را باز کنید.

۴- اگر نیاز به تنظیم ترمزاها 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 ترمزاها 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.

فعالیت  
کارگاهی



### 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.

ایمنی



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

ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۵	انجام سرویس‌های سیستم فرمان و ترمز	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان‌ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار زمان: ۳۰ دقیقه	قابل قبول	تعویض روغن پمپ فرمان، تعویض روغن جعبه فرمان، کنترل روغن جعبه فرمان، تعویض فیلتر پمپ فرمان، تعویض روغن ترمز، تنظیم ترمز مطابق دستورالعمل‌ها	۳
۱	عدم توانایی در انجام سرویس‌های فرمان و ترمز مطابق دستورالعمل‌های بیان شده.	مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	غیر قابل قبول		۲

## ارزشیابی شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای تراکتور

### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد:

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

- دقیق در انجام بازدیدها، انجام بازدیدها مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم برق رسانی، دقیق در تنظیم سیستم برق رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم انتقال توان، آببندی سیستم انتقال توان، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم هیدرولیک، آببندی مدار هیدرولیک، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- آسیب نرسیدن به قطعات سیستم فرمان و ترمز، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

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

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

جعبه ابزار کارگاهی، برس سیمی، گریس پمپ، متر، کیل روغن، روغن هیدرولیک، واسکاژین کش

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید دوره‌ای	۱	
۲	انجام سرویس‌های سیستم برق رسانی	۱	
۳	انجام سرویس‌های سیستم انتقال توان	۱	
۴	انجام سرویس‌های سیستم هیدرولیک	۱	
۵	انجام سرویس‌های سیستم فرمان و ترمز	۱	
	شاخص‌های 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 ۶

### شایستگی اتصال ماشین‌های یدک‌کش

آیا تا  
به حال پی  
بردهاید

- ۱ چرا برقی 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



آیا گاوآهن نشان داده شده به تنها بی قادر به انجام شخم می‌باشد؟

گفت و گو  
کنید



نیروهای مورد نیاز آن از کجا تأمین می‌شود؟

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

ماشین‌ها و ادوات کشاورزی از نظر روش اتصال به چهار گروه تقسیم می‌شوند.



**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 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.

ادوات نیمه‌سوار نامیده می‌شود. در این اتصال پخشی از وزن ماشین روی چرخ‌های آن و پخشی روی چرخ‌های تراکتور می‌باشد.

فعالیت

### 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

گفت و گو  
کنید

کدام تراکتور برای اتصال به گاوآهن نشان داده شده مناسب است؟

در انتخاب تراکتور مناسب چه عواملی را باید در نظر گرفت؟



شکل ۳-۵۳- گاوآهن ۳ خیش



شکل ۳-۵۲- تراکتور باغی



شکل ۳-۵۵- تراکتور نیوهلندر



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.

### فصل ۳- واحد یادگیری ع- شایستگی اتصال ماشین‌های یدک‌کش

<p>• این گروه شامل ماشین‌های کشاورزی مناسب برای تراکتورهای با قدرت مالبندی ۴۰ الی ۱۰۰ اسب بخار است. تراکتور فرگوسن ۲۸۵ جزء این گروه است.</p>	<p>• این ماشین‌ها به تراکتوری متصل می‌شوند که قدرت (مالبندی) آن حدود ۲۰ الی ۴۵ اسب بخار است. تراکتورهای با غبانی مانند تراکتور گلدونی جزء این گروه هستند.</p>
<p>• این گروه شامل ماشین‌هایی است که مخصوص یک تراکتور ساخته می‌شوند و متناسب با تجهیزات آن طراحی می‌شوند. قدرت تراکتورهای این گروه ۱۸۰ الی ۴۰۰ اسب بخار است. تراکتور جنگل (اسکیدر) جزء این گروه است.</p>	<p>• گروهی از ماشین‌ها به قدرت زیادی نیاز دارند و از این‌رو به تراکتورهای قوی متصل می‌شوند. قدرت مورد نیاز آنها در حدود ۸۰ الی ۲۲۵ اسب بخار است. تراکتور فرگوسن ۳۹۹ در این گروه قرار دارد.</p>

شکل ۵۶-۳- گروه‌های مختلف تراکتور و ماشین‌های کشاورزی

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

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره	ارزیابی عملکرد
۱	روش اتصال	تعیین مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	تجهیزات: تراکتور، ماشین‌های کشاورزی	۲	تعیین زمان: ۱۰ دقیقه
۱	روش اتصال	عدم توانایی در تعیین روش اتصال و تراکتور مناسب	غیر قابل قبول	تجهیزات: تراکتور، ماشین‌های کشاورزی	۳	تعیین ایام: تراکتور، ماشین‌های کشاورزی
۱	شایستگی های زیست محیطی و نگرش	ایمنی فردی حین کار با ماشین	استاندارد بودن ماشین‌ها، تجهیزات و مواد مصرفی وجود دستورالعمل فنی و الزامات اجرایی و ضمانت اجرایی آن وجود کنترل و نظارت با خودر آزادگی	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین	۳	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین
۱	شایستگی های زیست محیطی و نگرش	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین	استاندارد بودن ماشین‌ها، تجهیزات و مواد مصرفی وجود دستورالعمل فنی و الزامات اجرایی و ضمانت اجرایی آن وجود کنترل و نظارت با خودر آزادگی	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین	۲	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین
۱	شایستگی های زیست محیطی و نگرش	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین	استاندارد بودن ماشین‌ها، تجهیزات و مواد مصرفی وجود دستورالعمل فنی و الزامات اجرایی و ضمانت اجرایی آن وجود کنترل و نظارت با خودر آزادگی	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین	۱	ایمنی فردی در کارگاه با ماشین

## 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

کاربرد	نام مالبند	تصویر
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 قابل تنظیم	
قلاب خودکار در قسمت عقب پوسته محور انتقال نیرو قرار می‌گیرد و برای بستن پی‌نورد به تراکتور استفاده می‌شود. پس از قرار گرفتن قلاب پی‌نورد در مالبند پین آن به طور خودکار قفل می‌شود.	مالبند خودکار	
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 بلند	
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.	مالبند متحرک	
قلاب جلو در بعضی از تراکتورها قرار می‌گیرد و برای کشیدن و هل دادن ماشین به کار می‌رود.	قلاب جلوی تراکتور	

توجه



### فصل ۳- واحد یادگیری ۶- شایستگی اتصال ماشین‌های یدک‌کش

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



شکل ۳-۵۷- تنظیمات مالبند قابل تنظیم

## اتصال سه نقطه تراکتور

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

**قسمت‌های گوناگون اتصال سه نقطه تراکتور:** اتصال سه نقطه از قسمت‌های اصلی زیر تشکیل شده است که در شکل ۳-۵۶ دیده می‌شود.

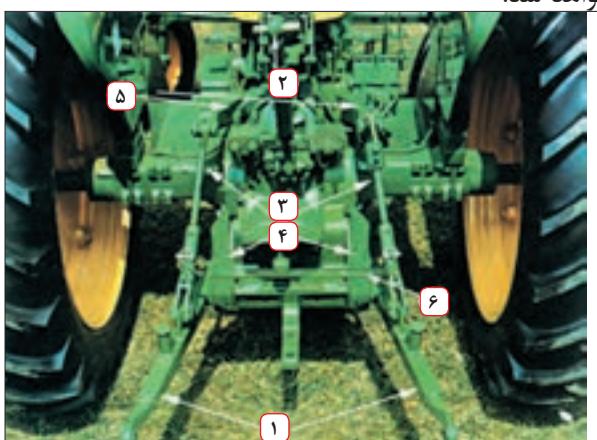
۱ بازوهای کششی چپ و راست (۱) که ماشین‌های گوناگون به آنها متصل می‌شوند.

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

۳ دو بازوی بالابر (۳)، که هر کدام به یک طرف محور بالابر (۴) به صورت هزارخاری بسته شده است و همراه با آن حرکت می‌کند تا به کمک بازوی رابط، بازوهای کششی را بالا ببرد.

۴ بازوی میانی یا بازوی سوم (۵)، یک سر این بازو در میان دو بازوی بالابر به شاسی تراکتور بسته می‌شود و سر دیگر آن، به نقطه اتصال سوم ماشین سوار بسته خواهد شد.

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



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

۱ بازوی 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)

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



شکل ۳-۵۹- اهرم‌های کنترل هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۲۸۵

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.

### روش به کار گیری اهرم‌های هیدرولیک:

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



#### 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 خواهد شد.

در این شایستگی نحوه اتصال ماشین‌های سوار توضیح داده می‌شود. برای اتصال شاسی ماشین سوار به تراکتور به صورت زیر عمل کنید:

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

شکل ۱۶-۳- اتصال شاسی ماشین سوار به تراکتور

### فصل ۳- واحد یادگیری ۶- شایستگی اتصال ماشین‌های یدک‌کش

#### 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.

فعالیت  
کارگاهی



ایمنی



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



شکل ۶۲-۳- قرار گرفتن در موقعیت نامناسب

#### اتصال چند شاخه برق ماشین کشاورزی

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



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.

توجه



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



شکل ۶۴- 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 به‌این کوپلینگ‌ها، توان هیدرولیکی مورد نیاز برای سیستم‌های هیدرولیک ماشین تأمین و کنترل می‌گردد. شیلنگ هیدرولیک ماشین از طریق سرشیلنگی به کوپلینگ تراکتور متصل می‌گردد.

فعالیت



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:

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 ۶۵- تمیز کردن سرشیلنگی و اطراف خروجی هیدرولیک تراکتور

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.

### فصل ۳- واحد یادگیری ع- شایستگی اتصال ماشین‌های یدک‌کش

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 اشتباهًا به مادگی دوم بیندید، با قرار دادن اهرم در وضعیت باز، جک بسته می‌شود.

نکته



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

ایمنی



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

نکته‌زیست  
محیطی



#### 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  $540$  دور در دقیقه) یا  $21$  خار (هزار خار با سرعت دورانی  $1000$  دور در دقیقه) یا هر دو نوع باشند که متناسب با آن باید گاردان را انتخاب کرد.



شکل ۳-۷۰- محور توانده‌ی  $21$  خار



شکل ۳-۶۹- محور توانده‌ی  $6$  خار



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

توجه



در تراکتورهای جدید وضعیت چرخ گرد حذف شده است

تراکتور فرگوسن ۲۸۵ فقط دارای سرعت ۵۴۰ دور است. در این تراکتور خلاص کردن محور توانده‌ی به‌وسیله کلاچ اصلی تراکتور صورت می‌گیرد با فشردن این پدال تا انتهای محور توانده‌ی خلاص شده و می‌توان به‌وسیله اهرم مربوطه یکی از وضعیت‌های چرخ گرد، موتور گرد و یا خلاص را انتخاب کرد.

توجه



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.

تحقيق



دور مشخصه تراکتورهای مختلف چقدر است؟



شکل ۳-۷۲-گاردان

اتصال محور توانده‌ی تراکتور به محور ورودی اکثر ماشین‌ها، توسط گاردان انجام می‌شود.

برخی از گارдан‌ها 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 کلاچ دار، 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 یک طرف

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

۳- هزار خار گاردان را روی محور انتقال نیرو قرار دهید.	۲- گاردان مناسب را انتخاب کنید.	۱- تراکتور را به ماشین وصل کنید.	
			۴- پین قفل کننده هزار خار را با شست دست فشار دهید و هم‌زمان گاردان را روی محور انتقال نیرو هل بدھید تا روی آن جای بگیرد.
۵- زنجیر روش محافظ گاردان را به بدن تراکتور یا ماشین متصل کنید تا روکش همیشه بدون حرکت باقی بماند و گاردان داخل آن بچرخد.	۶- پین قفل هزار خار را کرده و با دست گاردان را با حرکت به بالا و پایین روی محور انتقال نیرو جابه‌جا کنید تا پین قفل کننده هزار خار در شیار محور انتقال نیرو جای بیفت.		

شکل ۳-۷۵- اتصال گاردان به تراکتور و ماشین

## فعالیت



### 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.

## ایمنی



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



شکل ۳-۷۷- سرعت دوران گاردان بیشتر از سرعت عکس العمل شماست

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



## 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.

### فصل ۳- واحد یادگیری ۶- شایستگی اتصال ماشین‌های یدک‌کش



شکل ۳-۷۸- تنظیم زنجیر مهار کننده

#### تنظیم زنجیر مهار کننده:

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

نکته



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

فعالیت



#### تنظیم تراز طولی و عرضی ماشین سوار

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

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

نکته



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

- ۴- در صورتی که عقب شاسی ماشین پایین‌تر بوده، طول بازوی وسط را کم کنید و در صورتی که عقب شاسی ماشین بالاتر بوده، طول بازوی وسط را زیاد کنید.
- ۵- مجدداً ماشین را در فاصله کمی از سطح زمین قرار داده و مراحل دو به بعد را انجام دهید.
- ۶- برای تراز عرضی مراحل بالا را انجام دهید؛ با این تفاوت که زاویه دید شما از پشت ماشین بوده و تنظیمات به وسیله بازوی کناری انجام می‌شود.

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

ارزیابی  
عملکرد



- 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.

ایمنی



## جدا کردن ماشین از تراکتور

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



شکل ۳-۷۹- 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 گاردن را از تراکتور جدا کنید.

۶- اتصالات شاسی را عکس مراحل بستن باز کنید.

۷- تراکتور را به جلو برانید.

فعالیت



جدا کردن ماشین از تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور، ماشین کشاورزی

شرح فعالیت: ماشین متصل به تراکتور را جدا نمایید.

### فصل ۳- واحد یادگیری ۵- انجام سرویس های دوره ای تراکتور

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.



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

## ارزشیابی شایستگی اتصال ماشین‌های 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 ماشین‌های کشاورزی به تراکتور زراعی و انجام تنظیم مطابق دستورالعمل‌ها  
شخاص‌ها:

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

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

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

#### ابزار و تجهیزات:

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

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین روش اتصال	۱	
۲	اتصال ماشین به تراکتور	۱	
۳	تنظیم ماشین بعد از اتصال	۱	
۴	جدا کردن ماشین از تراکتور	۱	
	شاپتگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیستمحیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## 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 پی نورد تراکتوری

آیا تا  
به حال پی  
بردهاید

- ۱ چه تجهیزاتی برای هدایت و کنترل در تراکتور تعییه شده است؟
- ۲ آیا می‌توان جفت کن پدال‌های ترمز تراکتور را آزاد گذاشت؟
- ۳ پی نورد چیست و چه کاربردهایی دارد؟
- ۴ نحوه اتصال پی نورد به تراکتور چگونه است؟
- ۵ شعاع دور زدن پی نورد و تراکتور چگونه باید باشد؟
- ۶ چگونه کنترل جک تخلیه در پی نورد 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 پی نورد، هدایت و کنترل پی نورد به تراکتور و بارگیری و تخلیه پی نورد است.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود تحت نظارت هنرآموز ضمن رانندگی با تراکتور، هدایت و کنترل پی نورد 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 تعییه 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



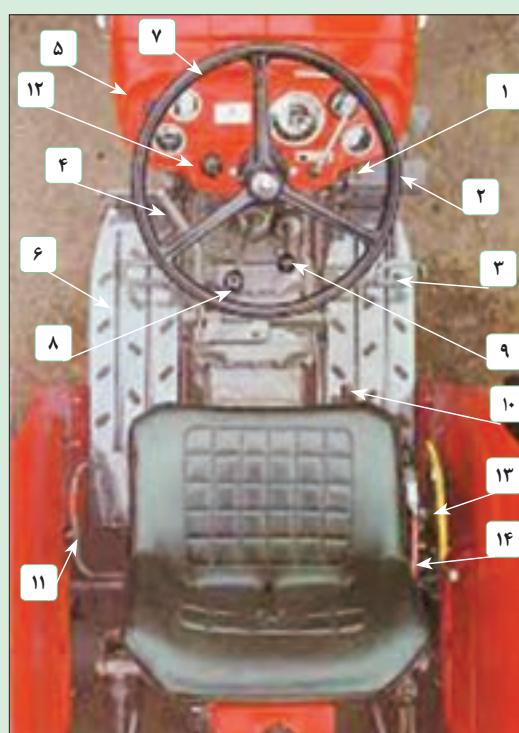
شکل ۴-۱- استفاده از دفترچه راهنمای تراکتور

آشنایی با تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور



نام قطعات نشان داده شده در شکل را مشخص کنید.

یادداشت  
کنید



شکل ۴-۲- اجزای هدایت و کنترل تراکتور MF۲۸۵

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

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

پادداشت  
کنید



جدول ۱-۴-وظایف اجزای هدایت و کنترل تراکتور

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

صفحه وسایل اندازه‌گیری 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

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۷- حمل بار با پی نورد تراکتوری

به کمک عالیم هشدار دهنده کنترل کند. لذا در قسمت جلوی راننده بر روی تراکتور صفحه‌ای به نام داشبورد وجود دارد که کلیه چراغ‌های هشدار دهنده، 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.



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

شکل ۳-۴-۳- وسایل اندازه‌گیری و هشدار دهنده تراکتور

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

یادداشت  
کنید



جدول ۴-۲- وظیفه وسایل اندازه‌گیری و هشدار دهنده تراکتور

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

توجه



فعالیت



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 بلا فاصله موتور را خاموش کرد و علت را یافته.

### رانندگی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵ و MF۳۹۹

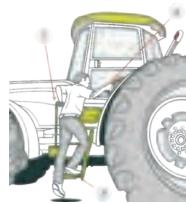
شرح فعالیت: با مراجعه به کارگاه زیر نظر هنرآموز تجهیزات کنترلی تراکتور را مشاهده نمایید و کار با آنها را تمرین کنید.

## روشن کردن تراکتور

کار با تراکتور بدون حضور هنرآموز ممنوع است.

**برای روشن کردن تراکتور باید به ترتیب زیر عمل کرد:**

جدول ۴-۳- 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 پایین ترین حالت	۵- خلاص کردن اهرم‌های تعویض دنده روی صندلی	۴- استفاده از پلکان مخصوص برای نشستن
		
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 نمی‌خورد.

توجه



چهار مرحله سوئیچ چه کاربردی دارند؟

گفت و گو  
کنید



رانندگی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵

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

فعالیت



- موتور تراکتور را در محیط سربسته روشن نکنید. در صورت ناگزیر بودن از انجام این کار پنجره‌ها 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.

نکته‌زیست  
محیطی



## هدایت تراکتور

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

توجه



أخذ گواهینامه رانندگی تراکتور برای رانندگی تراکتور اجباری است.

گفت و گو  
کنید

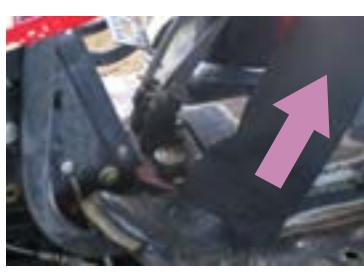


با توجه به تصویر مقابل، متن زیر را کامل کنید.  
اولین اقدام قبل از شروع حرکت با تراکتور

شکل ۴-۴- بازدید اطراف تراکتور

برای حرکت تراکتور باید به ترتیب زیر عمل کرد:

**جدول ۴-۴-مراحل به حرکت در آوردن تراکتور**

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

ایمنی



- قبل از ترک صندلی تراکتور حتی برای یک لحظه همیشه:
- هنگامی که شخص دیگری می خواهد سوار تراکتور شود هنگامی که شخص دیگری می خواهد از تراکتور پیاده شود توقف ایمن را انجام دهید.

## فصل ۴- واحد یادگیری ۷- حمل بار با پی نورد تراکتوری

### نمودار ۴-۱- مراحل توقف ایمن



### رانندگی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF ۲۸۵

شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز اقدام به رانندگی تراکتور در مسیر مشخص شده کنید.

فعالیت



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

ایمنی



شکل ۴-۵- واژگونی تراکتور

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
		ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور، جعبه ابزار	بالاتر از حد انتظار	انجام بازدید قبل از روشن کردن، روشن کردن تراکتور، هدایت تراکتور به موقعیت	۳
۱	هدایت تراکتور	ابزار زمان: ۲۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	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

ارزیابی عملکرد



۱	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیستمحیطی و نگرش	مواد آلاینده به محیط‌زیست رانندگی جلوگیری از انتشار	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲
۲	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی	دستکش مناسب دقت در رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی	غیر قابل قبول	فقط توجه به موارد زیست محیطی	۱

## اتصال پی‌نورد به تراکتور



شکل ۶-۴- پی‌نورد دو چرخ

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



شکل ۶-۷- کاربردهای پی‌نورد

حمل کود

حمل گندم

راهسازی

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

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

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

اتصال مالبند

اتصال بریز برق

اتصال شیلنگ هیدرولیک



شکل ۶-۸- اتصالات پی‌نورد

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۷- حمل بار با پی نورد تراکتوری

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

جدول ۴-۵- مراحل اتصال پی نورد به تراکتور

جاگذاری کنید.

یادداشت  
کنید



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

شیلنگ هیدرولیک را به گونه‌ای 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 گویی  
کالاسی



شکل ۴-۹- اتصال شیلنگ‌های هیدرولیک

اتصال پی نورد به تراکتور

فعالیت



تجهیزات مورد نیاز: پی نورد دوچرخ یا چهارچرخ، تراکتور MF ۲۸۵، پین استاندارد

شرح فعالیت: پی نورد دوچرخ یا چهارچرخ را زیر نظر هنرآموز به تراکتور متصل کنید. اتصال برق و هیدرولیک را نیز انجام دهید.

ایمنی



- هرگز بین تراکتور و پی نورد 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.

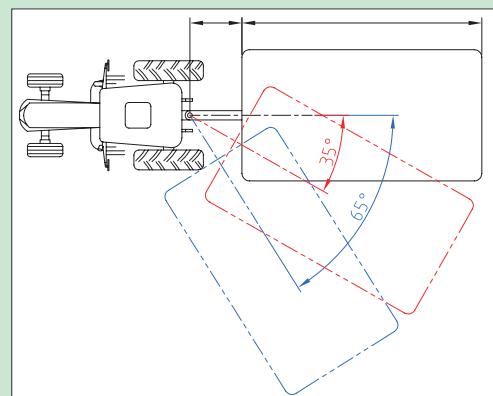
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
		ازبار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	بالاتر از حد انتظار	هدایت تراکتور به سمت پی نورد، اتصال پی نورد به تراکتور، اتصال خروجی هیدرولیک، اتصال پریز برق	۳
۲	اتصال پی نورد به تراکتور	ازبار، مواد و تجهیزات: تراکتور، پی نورد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

## هدایت تراکتور متصل به پی نورد

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

گفت و گو  
کنید

- با دقت در تصویر مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید.
- ۱ در صورتی که پی نورد به اندازه ۳۵ درجه نسبت به خط مرکز تراکتور منحرف شود، چه اتفاقی می‌افتد؟
  - ۲ انحراف ۶۵ درجه چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟



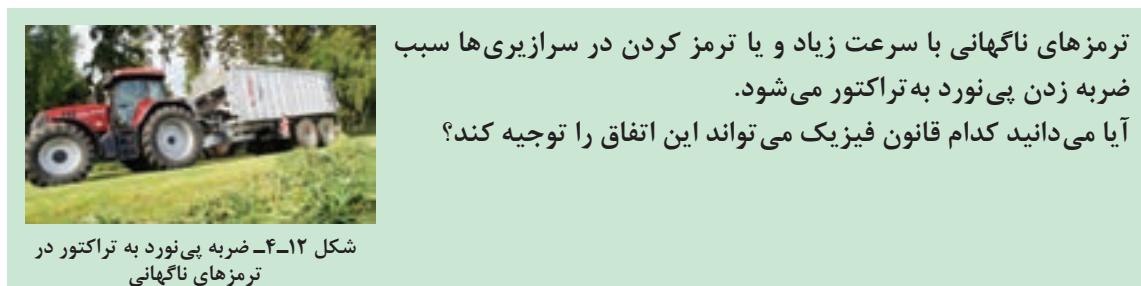
شکل ۴-۱۰- زاویه انحراف تراکتور در حین حمل پی نورد

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

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۷- حمل بار با پی نورد تراکتوری



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



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

فکر کنید



این ضربات به خصوص در پی نوردهای سنگین می‌تواند 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.

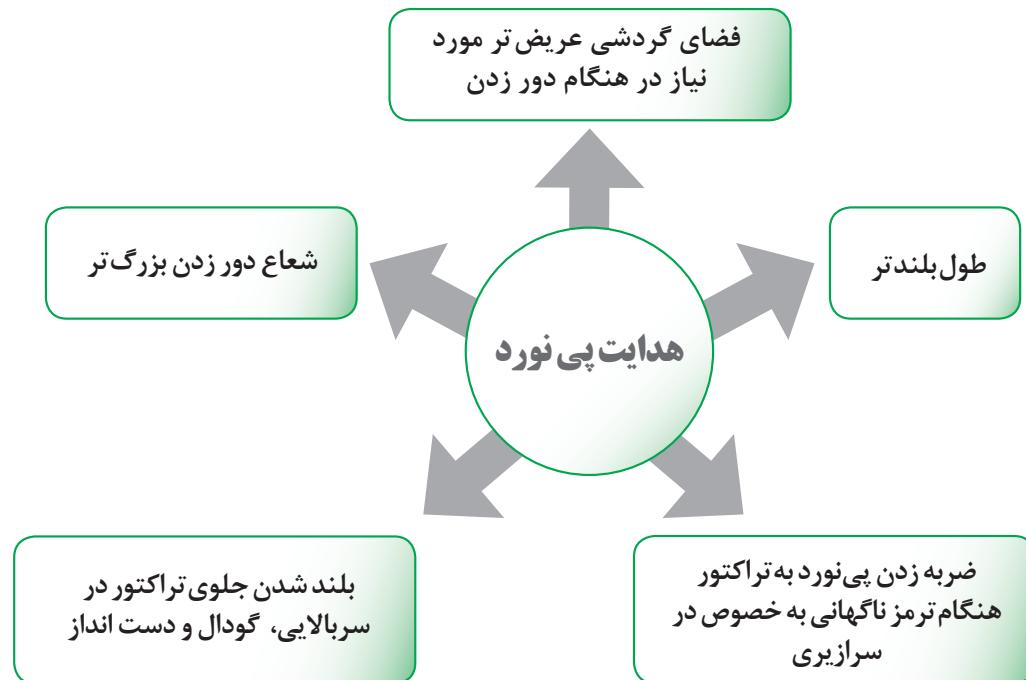


گفت و گویی  
کلاسی

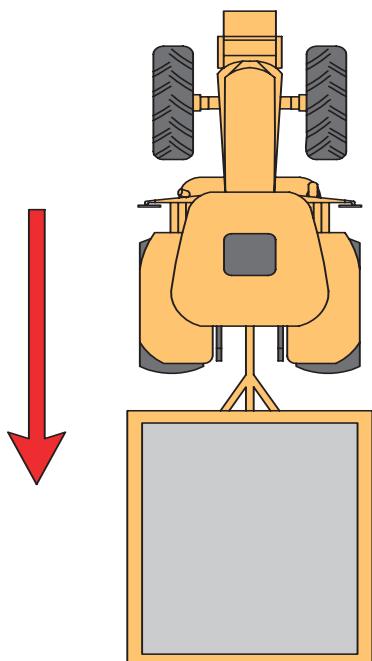


شکل ۱۳-۴- چرخش پی نورد در ترمזהای ناگهانی

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



نمودار ۴-۴- تفاوت هدایت پی‌نورد و تراکتور



شکل ۴-۱۴- هدایت پی‌نورد به سمت عقب

#### هدایت پی‌نورد به سمت عقب:

هنگام حرکت با دندنه 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 دندنه عقب موارد زیر را مدنظر قرار دهید.

۱ برای هدایت مستقیم تراکتور به همراه پی‌نورد به عقب در حالی 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، بلاfacسله فرمان را به حالت هدایت مستقیم درآورید.

۳ برای هدایت پی‌نورد به یک سمت، در هنگام

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۷- حمل بار با پی نورد تراکتوری

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.

برای دور زدن با دندۀ 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 دندۀ عقب

توجه

توجه کنید که حرکت با دندۀ 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.



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



ایمنی

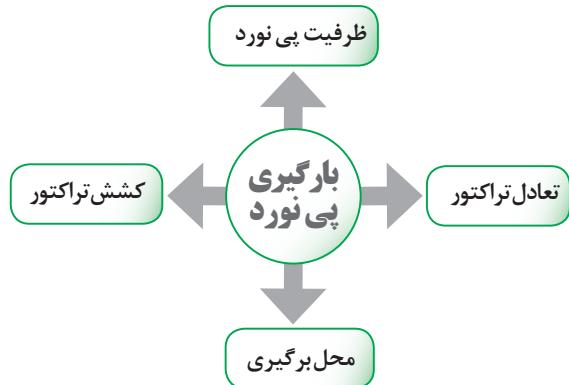


ایستادن روی مالبند تراکتور یا پی نورد می تواند منجر به مرگ شود.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
		ابزار، مواد و تجهیزات: تراکتور متصل به پی‌نورد		۳	
۲	هدایت و کنترل پی‌نورد	با تسلط کامل پی‌نورد به سمت جلو و عقب هدایت و کنترل می‌کند.	قابل قبول	مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی زمان: ۲۰ دقیقه	
۱	۳	عدم تسلط در هدایت تراکتور متصل به پی‌نورد ۲ و یا چرخ به سمت عقب	غیر قابل قبول	با تسلط کامل پی‌نورد به سمت جلو و عقب هدایت و کنترل می‌کند.	

## بارگیری پی‌نورد

در بارگیری پی‌نورد به چهار نکته باید توجه کرد:



شکل ۴-۱۷- بارگیری پی‌نورد

نمودار ۴-۳- شرایط بارگیری پی‌نورد

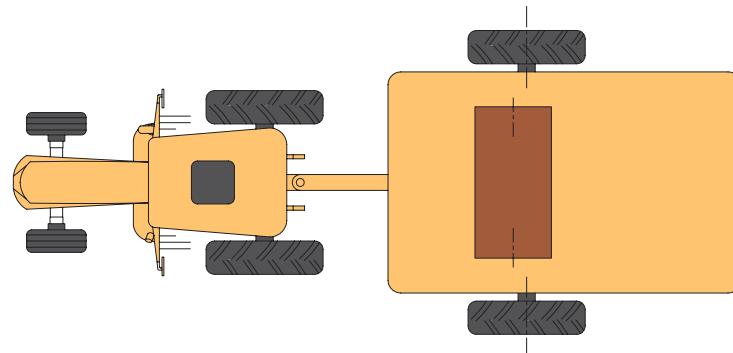
در پی‌نوردهای دوچرخ، معمولاً محور چرخ‌ها در محلی قرار گرفته است که در صورت پخش مناسب بار در کف آن، قسمت زیادی از وزن، روی چرخ‌های پی‌نورد قرار خواهد گرفت و قسمت کمی از وزن به مالبند منتقل می‌شود که قسمت عقب تراکتور را سنگین می‌کند و باعث درگیری بهتر چرخ‌ها با زمین می‌شود. بارگیری بیش از حد مجاز در پی‌نوردهای دوچرخ سبب بلند شدن جلوی تراکتور و کاهش فرمان‌گیری می‌شود. مرکز ثقل بارهای سنگین و کم حجم باید در پی‌نوردهای دوچرخ روی محور یا کمی جلوتر از آن باشد. این مرکز باید در امتداد محور طولی تراکتور و پی‌نورد باشد تا تعادل مجموعه برقرار گردد.

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



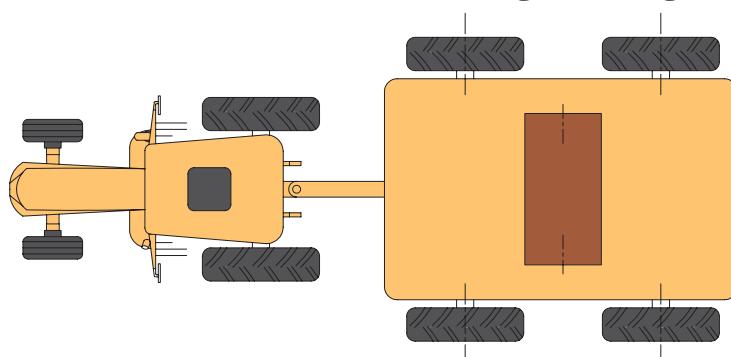
شکل ۴-۱۸- بارگیری بیش از حد مجاز

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۷- حمل بار با پی نورد تراکتوری



شکل ۴-۱۹- محل بار در پی نورد دوچرخ

در پی نوردهای چهارچرخ، کل وزن پی نورد روی چرخ های آن قرار می گیرد و در صورت سنگین بودن بار، ضروری است عقب تراکتور به اندازه لازم سنگین شود تا حالت چرخش آزاد چرخ ها (بکسوات) به وجود نیاید. چنانچه پی نوردها، سبک باشند، سنگین کردن عقب تراکتور موردي 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 چهارچرخ در میان دو محور باشد. این مرکز باید در امتداد محور طولی تراکتور و پی نورد باشد تا تعادل مجموعه برقرار گردد.



شکل ۴-۲۰- محل بار در پی نورد چهارچرخ

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



شکل ۴-۲۱- بارگیری نامناسب پی نورد

گفت و گویی  
کلاسی



## فعالیت



### بارگیری پی نورد

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

## ایمنی



### حمل بار ترافیکی در شب ممنوع است.

در هنگام بارگیری و تخلیه بار پی نورد توجه داشته باشید که محل توقف پی نورد و در زیر چرخ‌ها سست نباشد.  
چنانچه بار از اطراف پی نورد 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 نورد باید در حدی باشد که سبب واژگون شدن پی نورد شود. این مشکل به خصوص روی دست اندازها  
و یا در هنگام پیچیدن تراکتور و پی نورد پیش می‌آید.  
بار در پی نورد باید ثابت و مهار شود. در غیر این صورت، هنگام پیچیدن، شروع حرکت، یاترمز کردن وغیره، ممکن  
است بار حرکت کند و در اثر برخورد بالبه پی نورد، سبب خرابی آن و حتی واژگون شدن پی نورد شود.

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

## تخلیه پی نورد

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 انتهای کفی از طرفین کفی بلند می‌شود و تخلیه مواد صورت می‌گیرد.



شکل ۴-۲۲-روش‌های تخلیه پی نورد

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۷- حمل بار با پی نورد تراکتوری

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



شکل ۴-۲۳- باز شدن دیواره‌های پی نورد

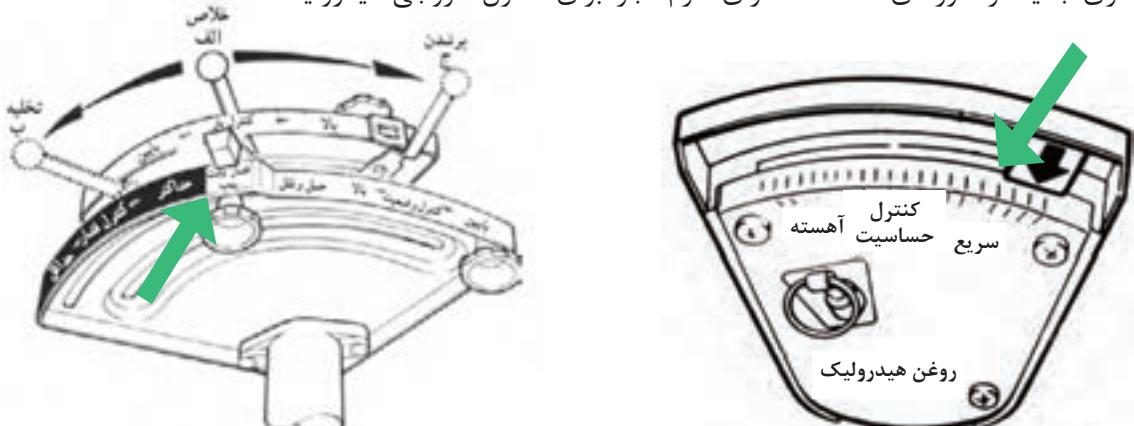
در تخلیه خودکار کنترل جک تخلیه پی نورد به وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می‌شود.



شکل ۴-۲۴- اهرم جک هیدرولیک تراکتور

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

سری جدید تراکتورهای MF285 دارای اهرم مجزا برای کنترل خروجی هیدرولیک هستند.



شکل ۴-۲۶- اهرم‌های کنترل کشش و وضعیت

شکل ۴-۲۵- اهرم کنترل حساسیت

هشدار



فعالیت



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.

تخلیه بار پی‌نورد

مهارت: تخلیه پی‌نورد مجهز به جک تخلیه

تجهیرات 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



خطر برخورد پی‌نورد با کابل برق



قرار گرفتن در موقعیت مناسب هنگام تخلیه بار ضروری است.

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

نکته‌زیست  
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
		ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتور متصل به پی‌نورد			۳
۲	تخلیه بار پی‌نورد	زمان: ۲۰ دقیقه مکان: محل تخلیه بار	قابل قبول	قرار گرفتن در موقعیت مناسب جهت تخلیه بار، استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک	
۱			غیر قابل قبول	نداشتن توانایی استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک	

## ارزشیابی شایستگی حمل بار با پی نورد تراکتوری

### ۱ شرح کار:

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

### ۲ استاندارد عملکرد

هدایت تراکتور متصل به پی نورد در مسیر مشخص  
شاخصها

- بازدید آب رادیاتور، بازدید رونغن موتور، بازدید برق و باتری، بازدید چرخها
- مستقر شدن روی صندلی، تنظیم صندلی، خلاص کردن دنده‌ها، خلاص کردن محور توانده‌ی، چک کردن چراغ‌های هشدارداردهنده، استارت زدن
- انتخاب دنده مناسب، خواباندن ترمز دستی، حرکت به سمت جلو، حرکت با دنده عقب، پارک کردن اینمن
- هدایت تراکتور به سمت پی نورد، هم‌راستا کردن مالبند تراکتور و پی نورد، کشیدن ترمز دستی، استفاده از پین مناسب، خواباندن جک پی نورد
- تطبیق تعداد خارها و شیارهای روی پریز تراکتور و چند شاخه پی نورد، اتصال برق پی نورد
- تمیز کردن نری و مادگی قبل از اتصال، خاموش کردن تراکتور، اتصال خروجی هیدرولیک، کنترل صحت جهت اتصال، کنترل نشتی
- 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:

پی نورد دوچرخ 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 پی نورد به تراکتور	۱	
۳	هدایت و کنترل پی نورد	۱	
۴	بارگیری پی نورد	۱	
۵	تخلیه بار پی نورد	۱	
		۲	شاخصی‌های غیر فنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
		*	میانگین نمرات

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

## 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 نگهدارشتن بیل تراکتوری چه اقداماتی باید انجام داد؟
- ۴ روغن کاری بیل تراکتوری پس از چه مدت کار انجام می شود؟

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

#### استاندارد عملکرد

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

## ساختمان بیل



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.

یادداشت  
کنید

با توجه به تصویر جدول را کامل کنید.

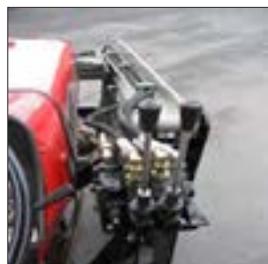


جدول ۴-۶- کاربرد اجزای بیل تراکتوری



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 لوایی بالا و پایین برود.
چک باکت	.....	
چک بازو	.....	



(ب)

(الف)

شکل ۳۰-۴-۳۰-اهرم کنترل بیل

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.

---

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



(ب)



(الف)

شکل ۳۱-۴-۳۱-اتصال باکت‌ها به بیل

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



(ج)



(ب)



(الف)



و



(هـ)



(د)

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

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



حمل بسته‌های مکعبی



جنگل داری

حمل سیلو و  
فضولات دامپروری



حمل بسته‌ای مکعبی



حمل مواد دانه‌ای و خاک



شکل ۳۳-۴- ارتباط انواع باکت با کاربرد آنها

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



جدول ۴-۷- مراحل اتصال بیل به تراکتور

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

هشدار



قبل از نصب وزنه ها باید سنگین کننده های جلو تراکتور را حذف نمود.

## بازدیدهای قبل از کار با بیل



با بیل تراکتوری کار کنید.

لباس کار  
مناسب بپوشید.



دفترچه راهنمای  
کاربری و سرویس  
بیل را به دقت  
بخوانید.

مفاهیم تمامی علائم و

برچسب های ایمنی

روی آن را با مراجعة

به دفترچه راهنمای بدانید.

نمودار ۴-۴—پلکانی که قبل از شروع کار با بیل باید طی شود.

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

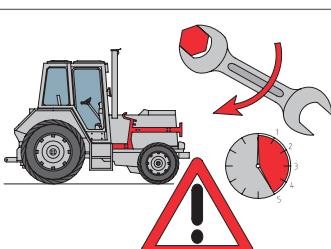


قطعات معیوب و یا تغییر شکل داده را تعمیر و یا جایگزین کنید.

دقت کنید تمامی اتصالات به درستی انجام شده باشد. دستگاه را تا رفع تمامی نواقص به راه نیندازید.



قطعات متحرک را گریس کاری کنید.



کلیه پیچ و مهره ها را با گشتاور مناسب آچار کشی کنید (هر ۵ ساعت  
این کار را تکرار کنید)

#### فصل ۴- واحد پادگیری ۸- کاربری بیل تراکتوری

	
<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 نشتی و لوله‌ها و شیلنگ‌ها را از نظر پوسیدگی و ترک بررسی کنید.</p>
	
<p>دقت کنید لوله‌ها و اتصالات هیدرولیک به گونه‌ای نصب شده باشند که در اثر حرکت بیل صدمه نبینند.</p>	<p>قبل از شروع کار با بیل تراکتوری حتماً با جابه‌جا کردن جک‌ها سیستم هیدرولیک را در شرایط بدون بار آزمایش کنید.</p>

جدول ۴-۸- بازدیدهای بیل قبل از شروع کار

فعالیت



#### آماده‌سازی بیل برای شروع کار

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

شرح فعالیت: بازدیدهای 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 نشتی در قسمت‌های مختلف سیستم هیدرولیک دست را مقابل سوراخ قرار ندهید برای این کار می‌توانید از چوب و یا کاغذ استفاده کنید. اگر روغن به پوست شما نفوذ کرد سریعاً به پزشک مراجعه کنید.

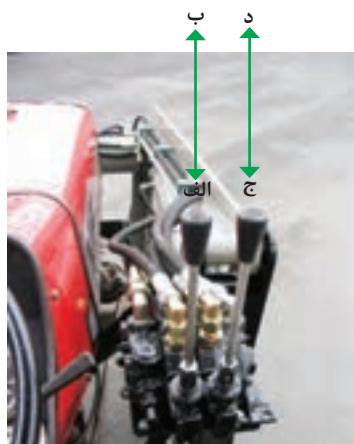
- در هنگام بازدید بیل تراکتوری، هیچ‌گاه بین چرخ و بیل قرار نگیرید و تنها زمانی که بیل پایین است، اقدام به بازدید کنید.

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

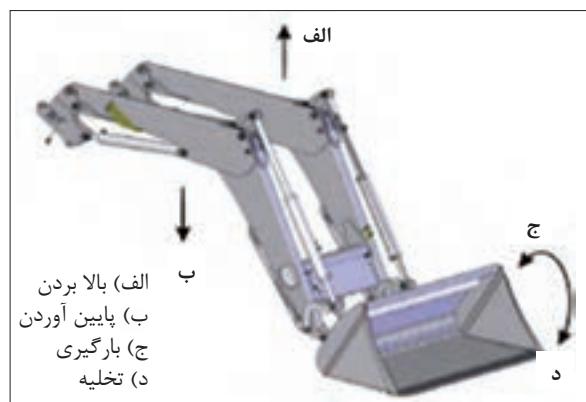
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	برای شروع کار آماده‌سازی بیل	همراه بیل، جعبه‌ابزار، روغن زمان: ۴۰ دقیقه مکان: هانگار ماشین‌های کشاورزی	قابل قبول	تمامی بازدیدها و رفع عیوب اولیه قبل از روشن کردن موتور به طور کامل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

## انجام عملیات به وسیله بیل تراکتوری

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



شکل ۴-۳۶- حرکت اهرم‌های کنترل بیل



شکل ۴-۳۵- چهار جهت حرکت بیل



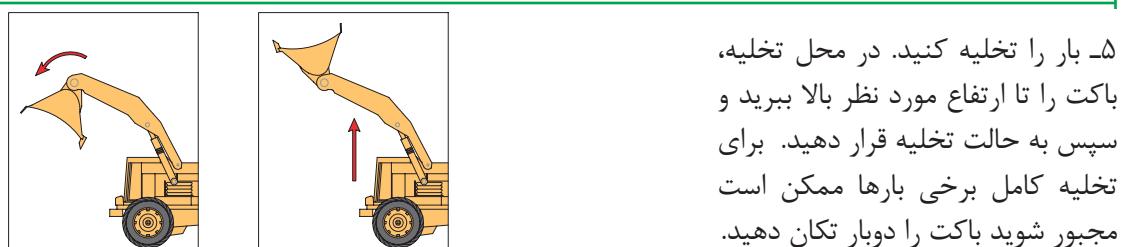
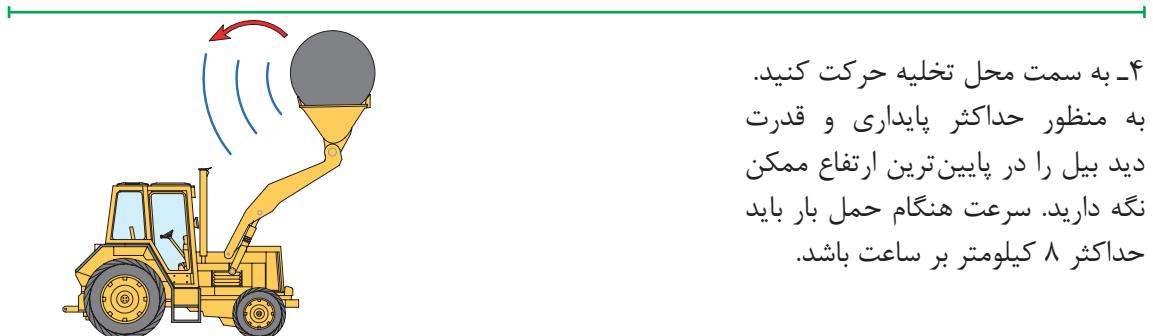
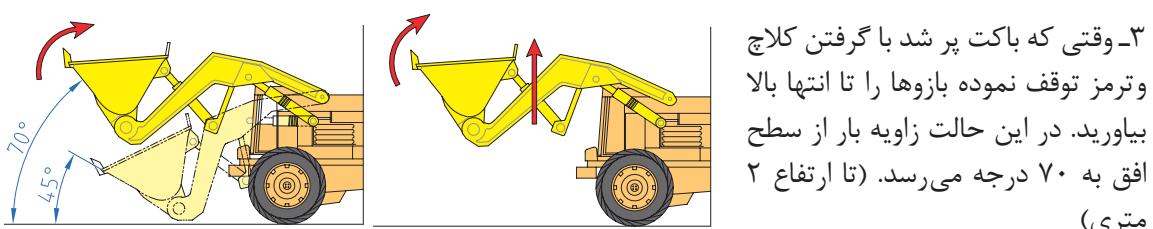
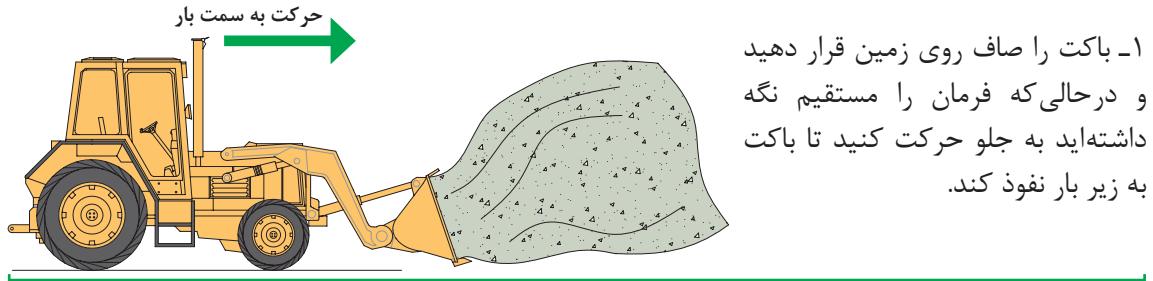
شکل ۴-۳۷- مراحل باربرداری با بیل

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

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

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۸- کاربری بیل تراکتوری

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



شکل ۴-۳۸- مراحل انتقال بار با بیل

### باربرداری از پشته:

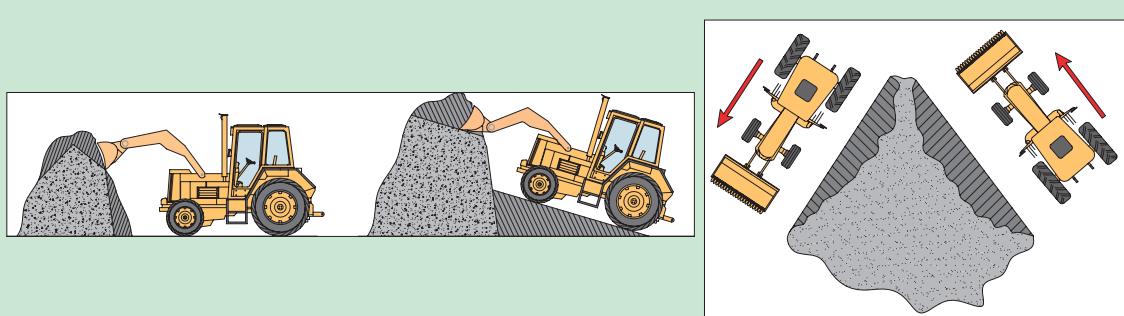
هنگام باربرداری از پشته خطر ریزش مواد وجود دارد.

برای کاهش خطر ریزش مواد، سه روش نشان داده شده در شکل ۴-۳۹ پیشنهاد می‌شود.

گفت و گوی  
کلاسی



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



شکل ۴-۳۹ مراحل باربرداری از پشته توسط بیل

فعالیت



جابه جایی بار با بیل تراکتوری

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور مجهز به بیل

شرح فعالیت: به وسیله بیل تراکتوری از یک پشته خاکبرداری کرده و در محل مناسب تخلیه کنید.

ایمنی



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.



(الف)



(ب)



(ج)

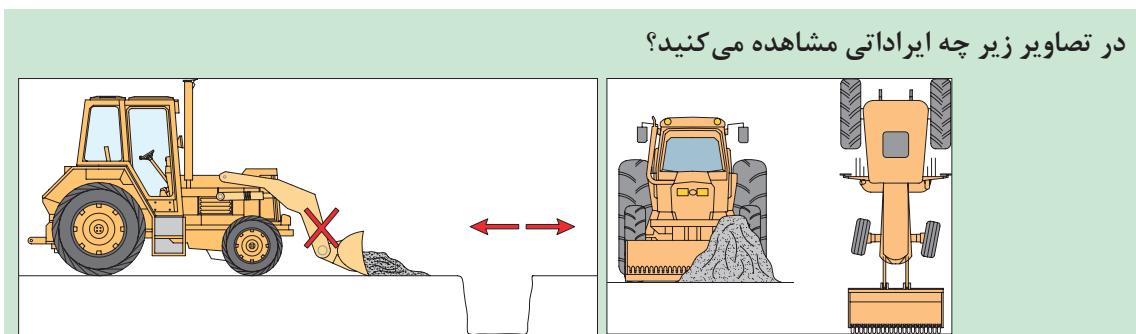
شکل ۴-۴۰- نکات ایمنی در کار با بیل

فصل ۴- واحد یادگیری ۸- کاربری بیل تراکتوری

	<p><b>ب) صاف کردن:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>برای صاف کردن زمین نوک باکت را با زاویه ۴۵ درجه روی خاک قرار دهید.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>تراکتور را در سنگین‌ترین حالت دنده عقب قرار دهید.</li> <li>با مستقیم نگهداشتن فرمان به عقب حرکت کنید.</li> </ol>
	<p><b>ج) هل دادن:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>کف باکت را روی زمین قرار داده و سیستم هیدرولیک را در وضعیت شناوری قرار دهید.</li> <li>با انتخاب سنگین‌ترین دنده به سمت جلو حرکت کنید.</li> <li>فرمان را مستقیم نگهدارید.</li> <li>پس از برخورد باکت به پشتہ گاز را رها نکرده و پشتہ را تا مسافت مورد نظر هل دهید.</li> <li>مواد داخل باکت را تخلیه کرده و تراکتور را به محل قبلی برانید.</li> </ol>

شکل ۴۱-۴-مراحل صاف کردن زمین با بیل

گفت و گوی  
کالاسی



## فعالیت



صاف کردن زمین به وسیله بیل  
تجهیزات مورد نیاز: تراکتور مجهز به بیل  
شرح فعالیت: به وسیله بیل تراکتوری زمین را تسطیح و چاله‌ها را پر کنید.

## ایمنی



- ۱- از کار کردن دستگاه در نزدیکی زهکشی‌ها بپرهیزید، زیرا کناره‌های نهرو و زهکشی ممکن است ریزش کند. لغزش جزئی بیل تراکتوری صدمه جدی یا مرگ را به دنبال دارد.
- ۲- حداکثر شیب مجاز کار با بیل تراکتوری را در نظر داشته باشید. اگر قرار است در مسیری شیب‌دار حرکت کنید، بار باکت را کم کنید و با احتیاط پیش بروید و در چنین موقعی تا حد امکان از گردش به چپ یا راست خودداری کنید.



شکل ۴-۴۲- حرکت صحیح روی شیب در جایه‌جایی حمل بار

## ارزیابی عملکرد



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

## سرویس و نگهداری بیل تراکتوری

بیل را قبل از انجام عملیات سرویس تمیز کنید. این عمل به خصوص قبل از سرویس سیستم هیدرولیک ضروری است. توجه داشته باشید زمان انجام سرویس‌ها به شرایط کاری بیل تراکتوری بستگی دارد و در شرایط کاری سخت باید فاصله زمان انجام سرویس‌ها 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 سیلندرها را از لحاظ نشتی بررسی کنید. تعمیر جک‌های هیدرولیک احتیاج به مهارت و ابزار ویژه دارد، لذا برای تعمیر آنها به نمایندگی‌های مجاز مراجعه کنید.
- ۴ فیلتر مخزن را تمیز کنید.

#### فصل ۴- واحد یادگیری ۸- کاربری بیل تراکتوری

##### (ب) روغن کاری:

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

##### (ج) آچارکشی:

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

##### (د) هواگیری سیستم هیدرولیک:

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

هوا گرفتن سیستم هیدرولیک چه تأثیری در کار خواهد گذاشت؟

تحقیق کنید



فعالیت



سرویس و نگهداری بیل تراکتوری

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

ایمنی



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

محل مناسب را  
انتخاب کنید.

بیل را روی  
زمین قرار دهید.

توقف ایمن  
تراکتور را  
انجام دهید.

برجسب «روشن  
نکنید» روی  
فرمان بچسبانید

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

ارزیابی  
عملکرد



## ارزشیابی شایستگی کاربری بیل تراکتور

### 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 پی نورد - 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 پی نورد، تخلیه بار در پی نورد با حداکثر کردن ارتفاع و تغییر زاویه بیل
- تمیز کردن محل‌های گریس کاری قبل از انجام عملیات، آچارکشی پیچ‌ها با ترک‌متر و گشتاور مشخص
- تشخیص دلیل عیوب مختلف بیل، تعیین روش رفع عیوب

### 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	جایه‌جایی بار با بیل تراکتوری	۱	
۳	انجام سرویس‌های دوره‌ای بیل تراکتوری	۱	
۴	رفع عیوب‌های جزئی بیل	۱	
	شاپیستگی‌های 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 جبران ناپذیری به بار می‌آید. یکی از عوامل به وجود آمدن این وضعیت، خراب شدن ماشین‌های کشاورزی است. خرابی باشدت‌های 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؟

گفت و گو  
کنید



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.



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 کارآبی 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.



شکل ۵-۵-اجزای چرخ لاستیکی

اجزای چرخ لاستیکی:

اجزای مهم یک چرخ لاستیکی به شرح زیر است:

- ۱- تایر
- ۲- تیوب
- ۳- رینگ
- ۴- دیسک

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



شکل ۷-۵-رینگ

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



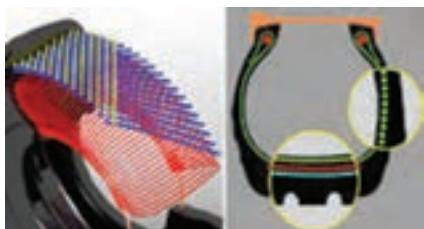
شکل ۸-۵-دیسک

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



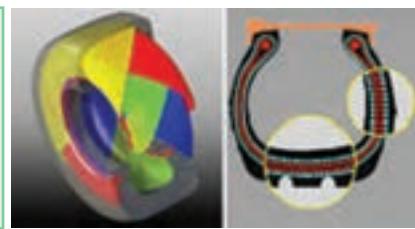
شکل ۹-۵-تیوب

## تایرهای بایاس و رادیال



شکل ۱۱-۵- تایر رادیال

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



شکل ۱۰-۵- تایر بایاس

هر تایر از چند لایه تشکیل شده است که از لحاظ نحوه قرار گرفتن این لایه ها در کنار هم، تایرهای 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 ضربه بری از یک طوقه به طوقه دیگر کشیده می شود. در لاستیک های رادیال لایه ها تقريباً عمود بر لبه های برآمده لاستیک می باشند. تایرهای رادیال نسبت به تایرهای بایاس انعطاف پذیری بيشتری داشته و كشش را افزایش می دهند.

## مشخصات ظاهری و فنی تایر



شکل ۱۲-۵- انواع تایر

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

- ۱-----
- ۲-----
- ۳-----

گفت و گو  
کنید



کدام یک از عوامل زیر در انتخاب تایر اهمیت دارند؟

اندازه تایر  شکل آج  حداقل تحميل بار  رنگ حاشیه تایر  بایاس یا رادیال بودن

فکر کنید



بهترین مرجع برای انتخاب تایر یک ماشین کشاورزی چیست؟

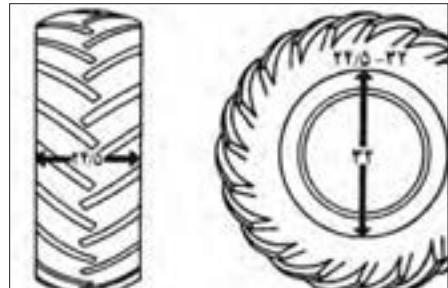
گفت و گو  
کنید



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



شکل ۱۴-۵- ابعاد 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 پهنانی 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.

## فصل ۵- واحد یادگیری ۹- آماده سازی چرخ ماشین های کشاورزی

<input type="checkbox"/> اینج	<input type="checkbox"/> اینج
در تصاویر صفحه قبل پهنانی لاستیک ..... و قطر داخلی رینگ ..... می باشد.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 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 پهنانی مقطع اسمی تایر می باشد. نسبت منظر های ۱۰۰ و ۸۰ در اندازه های تایر قید نمی شود.



شکل ۱۵- ابعاد تایر رادیال

در تایر مقابل پهنانی تایر ..... و قطر داخلی رینگ ..... میلی متر، نسبت منظر ..... و قطر داخلی رینگ ..... اینج است.



شکل ۱۶- ابعاد تایر تراکتور

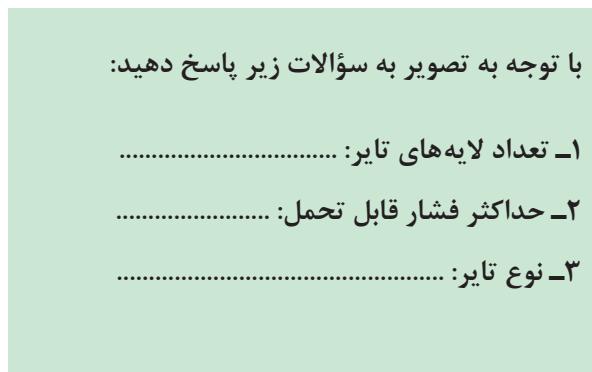
ابعاد تایر را گاهی به صورت مقابل نشان می دهد. در این روش پهنانی تایر، ارتفاع دیواره تایر و قطر داخلی رینگ مستقیماً داده می شود.

در تایر مقابل پهنانی تایر ..... میلی متر، ارتفاع دیواره ..... و قطر داخلی رینگ ..... اینج 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 MF۲۸۵ 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.



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 MF۲۸۵، U۶۵۰، G۲۳۸، MF۲۸۵، U۶۵۰، G۲۳۸، بسته‌بند مکعبی، تسطیح کن کششی شرح فعالیت: مشخصات فنی تایرهای تراکتورها و ماشین‌های نامبرده را از روی تایر استخراج و یادداشت کنید.

فعالیت



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

ایمنی



## فصل ۵- واحد یادگیری ۹- آماده سازی چرخ ماشین های کشاورزی

ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب لاستیک	ابزار، مواد، تجهیزات: تراکتورهای MF۲۸۵، U۶۰۰، G۲۳۸ مکعبی (بیلر)، لورل 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

۱	توجه به موارد زیست محیطی	غیر قابل قبول	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 مرآکز بازیافت تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم (N۲۲)، سطح ۱	توجه به همه موارد	قابل قبول	۲
---	--------------------------	---------------	--	-------------------	-----------	---

## باز کردن چرخ لاستیکی

گفت و گو  
کنید

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 پنجر



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 تیوب لسیس 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 ۱-۵- ابزار و تجهیزات باز کردن چرخ

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



شکل ۱-۲۲- 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 دررفتن جک از زیر ماشین نیز وجود نداشته باشد. محل قرارگیری جک برای بلند کردن چرخ های جلوی تراکتور زیر اکسل جلو در سمتی که می خواهیم چرخ را باز کنیم، است. محل قرارگیری جک برای بلند کردن چرخ های عقب تراکتور زیر محور چرخ عقب (اکسل) است.



شکل ۱-۲۳- 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.

نکته



ایمنی



- جک از نظر قابلیت بالابری باید متناسب با جسم مورد نظر انتخاب شود.

- هنگام باز کردن چرخ حتماً از دستکش مناسب استفاده کنید.

## فصل ۵- واحد یادگیری ۹- آماده سازی چرخ ماشین های کشاورزی



شکل ۲۴-۵- بازیافت تایرهای فرسوده

شکل مقابل را تفسیر کنید.

گفت و گوی  
کلاسی



فعالیت



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 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 بالا بردن ماشین توسط جک بخواهیم پیچ ها را شل کنیم، ممکن است در اثر فشار زیاد، ماشین از روی جک سر برخورد.
- 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 درآورده و در محل امنی قرار دهید.

ایمنی



- 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 بلوك 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 ۵-۲۵- 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

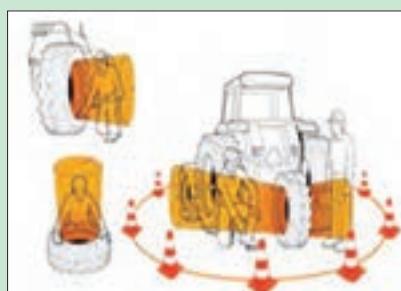
.....-۱

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

توجه



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



شکل ۵-۲۷- نقاط پر خطر اطراف رینگ

مراکز تعمیراتی از لاستیک درآورهای دستی، نیوماتیک یا هیدرولیک برای خارج کردن تایر و یا جازدن آن روی رینگ استفاده می کنند.

## فعالیت



### فصل ۵- واحد یادگیری ۹- آماده سازی چرخ ماشین های کشاورزی

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 دهنی)	نمره
	پیاده کردن چرخ ماشین های کشاورزی	ابزار، مواد، تجهیزات: پتک، چک، روغنی یا سوسناری، خرک، دنده پنچ، انبردست، تراکتور، آچار چرخ، اهرم، تایرلور، دنده پنچ یا گاوه زمان: ۳۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	درست	باز کردن چرخ و درآوردن تیوب بدون صدمه زدن به تایر و رینگ و پیچ ها	۲
			غیر قابل قبول	باز کردن چرخ پنچ 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 ۵-۲۸- تشخیص پنچری تیوب

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

یادداشت  
کنید



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.



..... 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 ۵-۲۹- 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- وسائل 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 ۵-۳۰- پنچرگیری تیوبلس

## فصل ۵- واحد یادگیری ۹- آماده سازی چرخ ماشین های کشاورزی

### پنچرگیری تایرهای تیوب دار

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: تیوب پنچر تراکتور، سنباده، ظرف آب، مازیک، 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.

فعالیت



تیوب ها و چرخ های مستعمل را به مراکز بازیافت تحویل دهید و از رها کردن آنها در محیط زیست اجتناب کنید.

نکته زیست  
محیطی



## 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

### باد لاستیک‌های جلو

صنعتی		کشاورزی		اندازه لاستیک
PSI	Kg/cm <sup>2</sup>	PSI	Kg/cm <sup>2</sup>	
۳۵	۲/۵	۳۰	۲/۱	۶۰۰-۱۶ ۶ لاشه
۳۰	۲/۱	۲۶	۱/۸	۷۰۵-۱۶ ۶ لاشه

صنعتی		کشاورزی		اندازه لاستیک
PSI	Kg/cm <sup>2</sup>	PSI	Kg/cm <sup>2</sup>	
۲۵	۱/۷			۱۲/۳ Kg ۱۰/۹۵ ۶ لاشه
۲۰	۱/۶	۱۴	۲/۱	
۱۶	۱/۱	۲۶	۱/۸	
۱۲	۱/۶			۱۳-۲۳ ۶ لاشه

### فعالیت

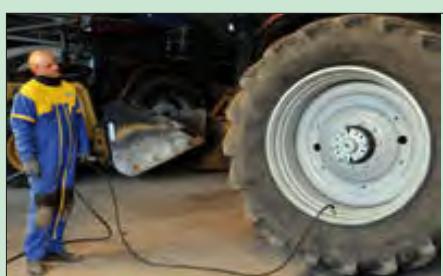


- ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پمپ باد، تایر تراکتور، فشار سنج، دفترچه راهنمای تراکتور  
شرح فعالیت: فشار باد چرخ‌های جلو و عقب تراکتور MF۲۸۵ را برای کارهای کشاورزی تنظیم کنید.

### ایمنی



- 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.
- هرگز لاستیک را بیش از حد مجاز باد نکنید، زیرا فشار زیاد باد می‌تواند موجب ترکیدن لاستیک و بروز حوادث ناگوار شود.
- در موقع باد کردن لاستیک دقت کنید که انگشتستان بین رینگ و لاستیک قرار نگیرد. این حالت صدمهٔ جدی به انگشت وارد می‌کند.
- به هیچ وجه رینگ تاییری را که روی ماشین سوار است (در حالتی که تاییر پر از باد است) تعمیر نکنید. جوشکاری و حرارت دادن به رینگ باعث بروز صدمه و خطر می‌شود.
- در مورد تایرهای تیوبلس با استفاده از آب و صابون از نشت نکردن هوا، اطمینان حاصل کنید. حتی در صورت مشاهده نشدن هرگونه نشت، فشار باد را بعد از ۴۲ ساعت و قبل از سرویس کردن تاییر، چک کنید.



شکل ۴-۳۱- فاصله مناسب را در هنگام باد کردن تاییر رعایت کنید.

### ارزیابی عملکرد



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

## سوار کردن تایر روی رینگ

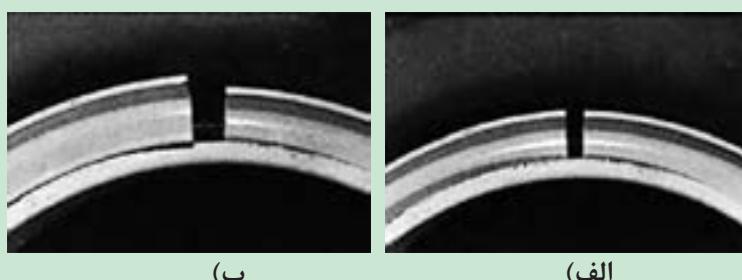
قبل از سوار کردن تایر روی رینگ باید تیوب را جا بزنید. دقت کنید که والو تیوب از سوراخ رینگ خارج شود. در شکل زیر مراحل جا زدن تایر روی رینگ دو تکه نشان داده شده است. مراحل کار را توضیح دهید.



شکل ۵-۳۲- 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 ۵-۳۷- 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 مناسب 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

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

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

چرخ هادی <input type="checkbox"/>		چرخ هادی <input type="checkbox"/>		گفت و گو کنید
چرخ محرک <input type="checkbox"/>		چرخ محرک <input type="checkbox"/>		

جدول ۵-۶- چرخ محرک و چرخ هادی

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 بیندید 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 MF ۲۸۵

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 توپی چرخ طوری قرار دهید که سوراخ های آن با پیچ های توپی 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.

ایمنی



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

ازیابی 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	درست	بستن چرخ و جا زدن تاییر روی رینگ بدون صدمه زدن به تاییر و رینگ و پیچ ها	۲
۱			غیر قابل قبول	توانایی نداشتن در بستن چرخ یا صدمه زدن به تاییر، رینگ و ...	۳

### 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 پشتہ حرکت کند، سبب خرابی آنها شده، گیاهان کشت شده را له کرده و از بین می برد.

گفت و گویی کلاسی



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

## تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور

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

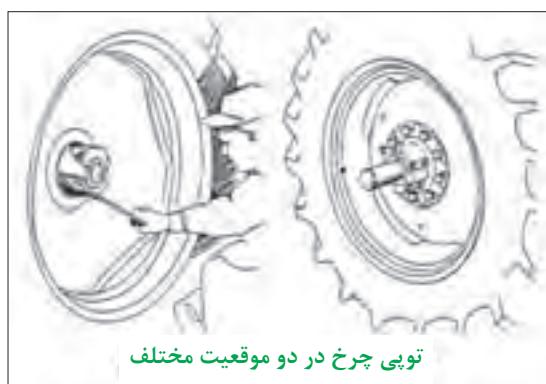
۱- تغییر محل اتصال توپی چرخ نسبت به محور چرخ (شکل ۵-۳۳-الف)

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

۳- تغییر جهت تحدب دیسک



(ب)



(الف)

شکل ۵-۳۳-۵ - روش‌های تنظیم فاصله چرخ‌های عقب

پرسش

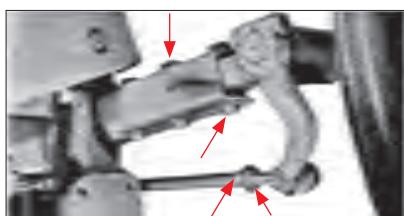


به نظر شما راحت‌ترین راه برای تغییر جهت تحدب دیسک چیست؟

توجه



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



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 فرمان، می‌توان فاصله چرخ‌ها را تغییر داد(شکل ۵-۳۴).

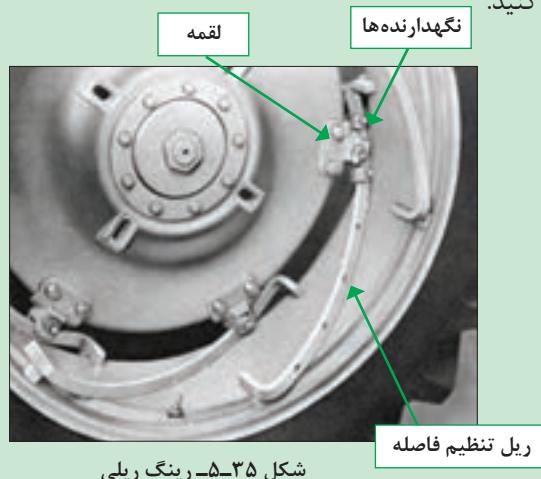
توجه



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

## فصل ۵- واحد یادگیری ۹- آماده سازی چرخ ماشین های کشاورزی

- 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

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



شکل ۳۶-۵- چرخ دیسکی

فعالیت



- تغییر محل اتصال دیسک و رینگ چرخ عقب تراکتور MF۲۸۵ در اتصال ریلی (PAVT) ابزار و تجهیزات مورد نیاز: آچار مناسب، دفترچه راهنمای تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF۲۸۵
- 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.

فعالیت



- تنظیم فاصله چرخ های عقب تراکتور MF۲۸۵ با چرخ های دیسکی ابزار و تجهیزات مورد نیاز: آچار مناسب، دفترچه راهنمای تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF۲۸۵
- ۱- با مراجعه به جداول و شکل های ارائه شده در دفترچه راهنمای 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.

ایمنی



بعد از سفت کردن مهره ها باید بعد از دو ساعت کار مجددآ آنها را آچار کشی کرد.

ردیف کار	مراحل	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
		ابزار، مواد، تجهیزات: آچار مناسب، دفترچه راهنمای تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF۲۸۵ زمان: ۴۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	اندازه‌گیری فاصله چرخ‌ها و تنظیم آنها	۳
۵	تنظیم چرخ‌ها	قابل قبول		اندازه‌گیری فاصله چرخ‌ها بدون تنظیم آنها	۲
		غیر قابل قبول		عدم توانایی در تنظیم فاصله چرخ‌ها	۱

ارزیابی عملکرد

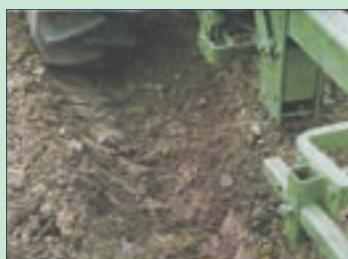


## بکسوات در چرخ محرك

معمولًا 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.

گفت و گو  
کنید

چه تفاوتی در تصاویر زیر مشاهده می‌کنید؟



(ج)



(ب)

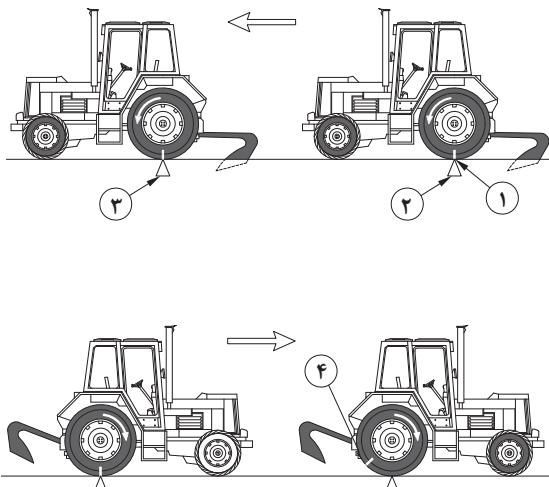


(الف)

شکل ۵-۳۷- بوكسوات در چرخ محرك 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 (شکل ۵-۳۷- 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 ۵-۳۷- ج).

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



شکل ۵-۳۸- تعیین میزان بوكسوات

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

- ۱ با گج 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 دیواره پس از ده دور گردش چرخ عقب روی زمین علامت بگذارید.
- ۴ وسیله پشت تراکتور را از وضعیت کار به وضعیت حمل و نقل درآورده و مجدداً بین این دو علامت تراکتور را برانید. هنگام عبور از علامت اول روی زمین بر روی لاستیک علامت بگذارید و توجه داشته باشید که در این فاصله چرخ تراکتور چند دور می‌زند.

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

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

$N$ = 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؟

گفت و گو  
کنید



#### • وزنه های سنگین کننده

برای سنگین کردن تراکتور معمولاً از قطعات چدنی، فولادی و غیره استفاده می شود. وزنه ها معمولاً در جلوی تراکتور، روی چرخ های جلو و روی چرخ های عقب تراکتور نصب می شوند. این وزنه ها بسته به نوع تراکتور در چهار نوع وجود دارند.

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

شکل ۳۹- وزنه های سنگین کننده

#### نصب وزنه روی چرخ تراکتور :

۳- در صورتی که می خواهید از دو وزنه پشت دیسک عبور داده و مهره آنها را از روی وزنه بیندید.	۲- پیچ های اتصال وزنه به دیسک را از وزنه اول پیچ های مخصوص بستن وزنه دوم را از سوراخ وزنه اول عبور دهید و سپس وزنه اول را در محل آن روی دیسک نصب کنید.	۱- با کمک نفر دوم وزنه را بر روی دیسک چرخ نگه دارید.

شکل ۴۰- نصب وزنه روی چرخ های تراکتور

### نصب وزنه های کیفی در جلوی تراکتور:

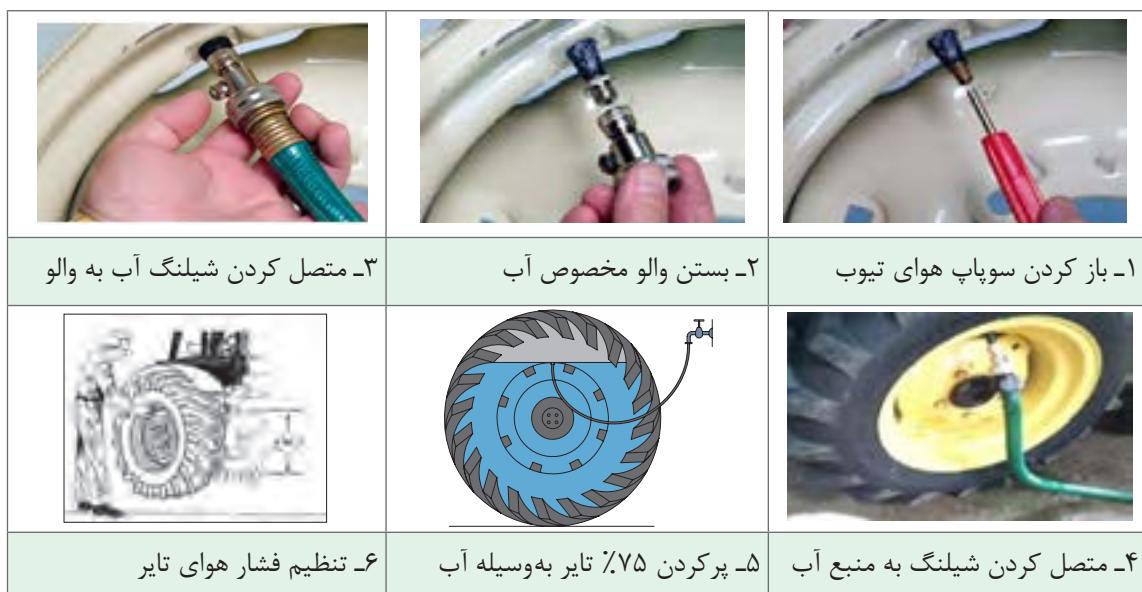


شکل ۵-۴۱- نصب وزنه کیفی

### 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 پر کردن تیوب چرخ عقب با آب استفاده کرد.

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



شکل ۵-۴۲- 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 ضدیخ مناسب برای پر کردن لاستیک استفاده کنید. شرکت های سازنده، محلول آب و کلورور کلسیم یا کلورور منیزیم را توصیه می کنند.

ایمنی



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



شکل ۵-۴۳-ایمنی در تهیه محلول ضدیخ تایر

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

بحث‌کلاسی



#### محاسبه بکسوات

تجهیزات مورد نیاز: گاوآهن برگردان دار، تراکتور، گچ، متر

شرح فعالیت: میزان بوکسوات چرخ تراکتور هنرستان را هنگام استفاده از گاوآهن برگردان دار سه خیش محاسبه کنید.

فعالیت



#### سنگین کردن تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: وزنه مخصوص چرخ عقب تراکتور MF۲۸۵، آچار مناسب

شرح فعالیت: با نصب وزنه چرخ‌های عقب تراکتور MF۲۸۵ را سنگین کنید.

فعالیت



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

ایمنی



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

نکته‌زیست  
محیطی



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	سنگین کردن تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: وزنه مخصوص، چرخ عقب تراکتور، تراکتور MF۲۸۵، گاوآهن برگردان دار، گچ، متر، آچار مناسب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار	بالاتر از حد انتظار	تعیین بوکسوات و بستن وزنه در محل مناسب	۳
۲	سنگین کردن تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: وزنه مخصوص، چرخ عقب تراکتور، تراکتور MF۲۸۵، گاوآهن برگردان دار، گچ، متر، آچار مناسب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار	قابل قبول	بستن وزنه در محل مناسب بدون محکم کردن یا تعیین نکردن میزان بوکسوات	۲
۳	سنگین کردن تراکتور	ابزار، مواد، تجهیزات: وزنه مخصوص، چرخ عقب تراکتور، تراکتور MF۲۸۵، گاوآهن برگردان دار، گچ، متر، آچار مناسب زمان: ۳۰ دقیقه مکان: هانگار	غیر قابل قبول	عدم توانایی در سنگین کردن تراکتور و تعیین بوکسوات	۱

## ارزشیابی شایستگی آماده‌سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی

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

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

- تعیین قطر داخلی تایر، پهنای تایر، کاربرد تایر، تعداد لایه تایر
- قرار دادن جک در محل مناسب، انتخاب محل مناسب برای قرار دادن خرک، رعایت مراحل توقف ایمن
- آسیب نرسیدن به مهره‌ها، انتخاب ابزار مناسب، باز کردن پیچ‌ها در خلاف جهت عقربه‌های ساعت
- خارج کردن تیوب بدون آسیب رسیدن به رینگ و لاستیک
- تشخیص محل پنچری، رفع پنچری با ابزار و مواد مناسب
- جا زدن تیوب و تایر روی رینگ بدون آسیب رسیدن به آنها
- اندازه‌گیری فشار باد مطابق فشار باد تعیین شده در دفترچه راهنمای
- بستن پیچ و محکم بودن پیچ‌ها
- کنترل فاصله عرضی چرخ‌های جلو و عقب تراکتور از خط تقاضا
- 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 سنگین‌کننده 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 زیست‌محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات		*	

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

## واحد یادگیری ۱۰

### رفع عیوب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار

آیا تا  
به حال پی  
برده اید

- 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 بالای 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.

## روش‌های عیب‌یابی ماشین‌های کشاورزی



شکل ۵-۴۵- حمله آفات به مزرعه

آماده به کار نبودن ماشین‌های کشاورزی چه عواقبی می‌تواند به همراه داشته باشد؟



شکل ۵-۴۶- سمپاشی مزرعه

تمام ماشین‌های کشاورزی دچار خرابی می‌شوند و نیاز به تعمیر خواهند داشت. تعمیر ماشین‌های کشاورزی توانایی و مهارتی است که اگر با یک نظام و ترتیب خاص و رعایت همه جوانب کار همراه باشد می‌تواند به عنوان یک روش منطقی و علمی ضمن افزایش عمر مفید ماشین‌ها و تجهیزات باعث کاهش هزینه‌های تولید و ایجاد اشتغال شود.



نمودار ۲-۵- مرحله تعمیر ماشین

اولین گام در تعمیر هر ماشین، عیب‌یابی آن است. دانستن روش عیب‌یابی و عمل کردن به آن در هنگام بررسی و تعمیرات به افزایش دقت، سرعت و صحت فرایند تعمیرات کمک به سزاگی می‌کند. از این رو هر تعمیر کار باید با آن آشنا باشد.



نمودار ۱-۵- پلکان عیب‌یابی

در انتهای دفترچه کاربری هر ماشین کشاورزی جدولی از ایرادات احتمالی و معایبی که ممکن است ماشین در حین کار با آن روبه رو 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.

نکته



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 ردۀ فقط قطعات و مجموعه‌های قابل تعویض که توسط سازنده مجوز داده شده تعویض می‌شوند. این ردۀ 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 ردۀ مجاز به پیاده‌کردن 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 تعريف شده برای کارکرد مناسب و مطلوب بدون هیچ محدودیت است.	تعمیرگاه مرکزی یا مراکز مجاز تعمیراتی

## فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیوب های جزئی ماشین های کشت و کار

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 عیوب و نقص و تعمیرات کلی، از دیاد طول عمر ماشین و افزایش راندمان تولید می شود.



نمودار ۲-۵- عیوب جزئی ماشین ها

**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 عیوب قبل از اینکه به ایجاد اساسی تبدیل شود، اقدام کند.

تعیین عیوب جزئی ماشین های کشت و کار		فعالیت
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.	

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری / نمره دهی)	نمره
۱	عیوب یابی ماشین 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 عیوب های مکانیزم های مربوط به یک ایراد متا بین کتابچه تعمیراتی تعیین گردند.	۳
۲			قابل قبول	حدود ۷۰٪ عیوب های مکانیزم های مربوط به یک ایراد تشخیص داده شوند.	
۱			غیر قابل قبول	هیچ عیوبی در مکانیزم را تشخیص نمی دهد.	
۲	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات رزیست محیطی و نگرش	پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در تعیین عیوب ماشین دفع بهینه قطعات فرسوده قبل باریافت تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم (N22)، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	

## 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 راحت‌تر می‌شود از نفوذ کثافات و ذرات موجود روی قطعات به داخل قسمت‌های باز شده ماشین جلوگیری می‌گردد. ماشین شسته شده آماده انجام هرگونه تعمیری است و می‌توان آن را جهت تعمیرات به تعمیرگاه منتقل کرد.

می‌توانید 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

فعالیت



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 MF285 کنید.

نکته‌زیست  
محیطی



نفوذ مواد شوینده به ریشه گیاهان سبب خشک شدن آنها می‌شود.

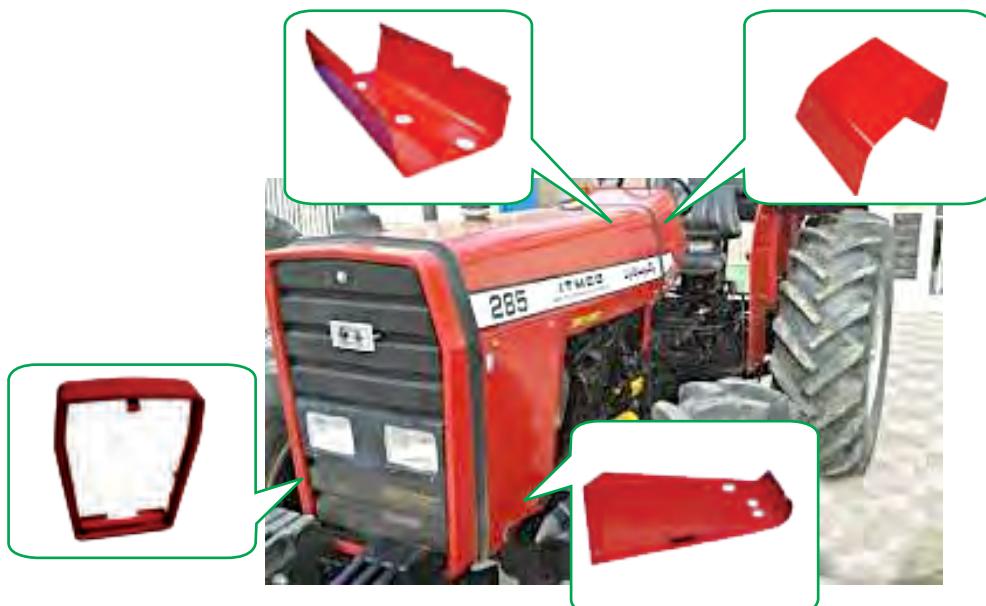
باز کردن پوشش‌های تراکتور  
به منظور جلوگیری از صدمه دیدن کاربر یا افرادی که در کنار ماشین‌های کشاورزی در حال کار هستند و همچنین زیبایی این ماشین‌ها، حفاظتها و پوشش‌هایی را بر روی آنها نصب می‌کنند. این پوشش‌ها و حفاظها معمولاً از ورق‌های فلزی، بربنتی، پلاستیکی و غیره هستند.



شکل ۴۶-۵- پوشش‌های ماشین‌های کشاورزی

## فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیوب های جزئی ماشین های کشت و کار

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 نیتفید. 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



نکته زیست  
محیطی



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.

## فعالیت



صف 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 به درستی جا بزنید.

۳- پیچ‌های عقب کاپوت را ببندید.

۴- پوشش‌های بغل رادیاتور را سوار کنید.

۵- پیش صافی و انبار اگزوز را سوار کنید.

۶- درپوش رادیاتور و باک را ببندید.

باز کردن پوشش‌های ماشین

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

آچار رینگی و آچار بوکس در سایزهای مورد نیاز

مراحل انجام کار:

۱- پیش صافی هوکش 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



شکل ۵-۴۸- مراحل باز کردن کاپوت تراکتور

## ایمنی



برداشتن کاپوت حتماً باید به وسیله دو نفر انجام گیرد.



شکل ۵-۴۹- برداشتن کاپوت

## فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار

ارزیابی  
عملکرد



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهن)	نمره
۲	آماده کردن ماشین برای تعمیر	ابزار، مواد، تجهیزات: کتابچه تعمیراتی ماشین‌ها، جعبه ابزار، فولی کش، جک، خرک، جرثقیل زمان: ۴۰ دقیقه مکان: تعمیرگاه	بالاتر از حد انتظار	ماشین را با رعایت نکات ایمنی آماده تعمیر می‌کند.	۳
			قابل قبول	ماشین را بدون رعایت نکات ایمنی آماده تعمیر می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	عملیات آماده کردن ماشین برای تعمیر را انجام نمی‌دهد.	۱

## mekanizm و اجزای ماشین

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



ماشین (تراکتور)



mekanizm پیچیده (موتور)



mekanizm ساده (mekanizm سوپاپ‌ها)



سوپاپ

شکل ۵-۵- انواع مکانیزم در تراکتور

پرسش



با توجه به تصاویر فوق به سؤال زیر پاسخ دهید.

• تفاوت و شباهت مکانیزم و ماشین در چیست؟

اجزای ماشین را می‌توان در دو گروه طبقه‌بندی کرد:

**اجزای عمومی:** اجزای استانداردی هستند که در تمام ماشین‌ها ترکیبی از آنها به کار می‌رود؛ زنجیر، چرخ‌دنده، تسمه، پولی، بلبرینگ، فنر، پیچ و مهره ...

**اجزای اختصاصی:** برای ماشین خاصی طراحی و ساخته می‌شوند؛ مثل بعضی از اجزا و پمپ‌ها، قطعات سیلندر، پیستون، سوپاپ، شیرآلات و بادامک‌ها.

با مشاهده فیلم جدول زیر را کامل کنید:

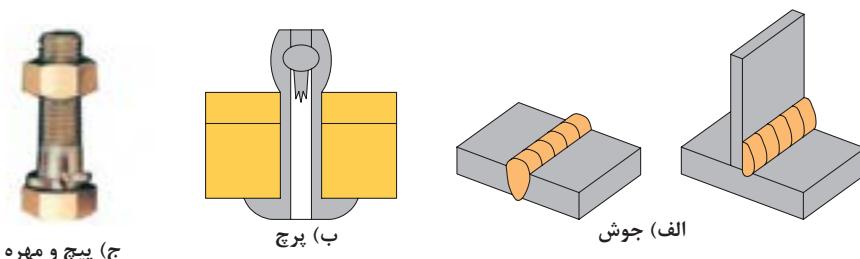


جدول ۷-۵-۱-اجزا و مکانیزم ماشین

ماهیت	کاربرد	نام	تصویر	ماهیت	کاربرد	نام	تصویر
<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه		زنجیر و چرخ زنجیر		<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه	تکیه گاه قطعات دور مانند محورها	بلبرینگ	
<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه	ذخیره و آزادسازی انرژی	فنر		<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه		کوبلینگ	
<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه	انتقال قدرت			<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه	حمل کننده چرخ دنده، پولی و ....		
<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه	اتصال قطعات			<input type="checkbox"/> مکانیزم <input type="checkbox"/> قطعه		قطعات موتور	

## تعویض پیچ معیوب

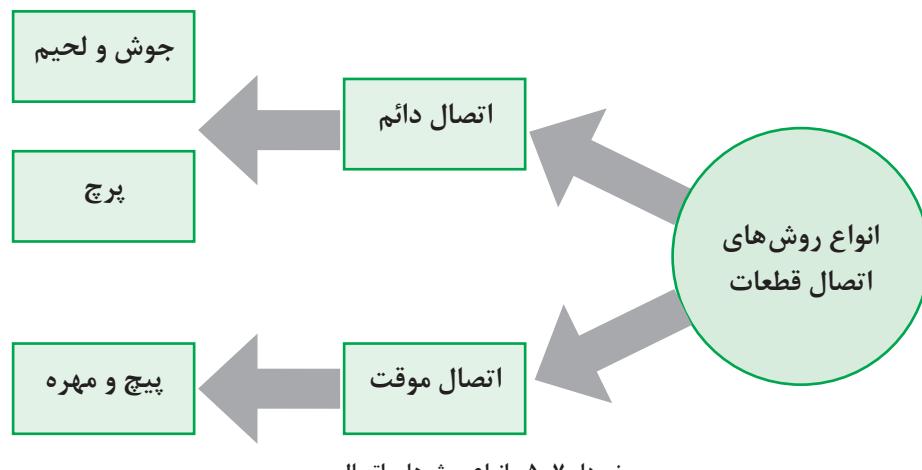
چه تفاوتی بین اتصال سه قطعه نشان داده شده در شکل مشاهده می‌شود؟



شکل ۵-۵-۱-انواع اتصالات

در صنعت معمولاً به منظور اتصال دو قطعه از روش‌های مختلف اتصال استفاده می‌گردد که به طور کلی می‌توان این اتصالات را به صورت زیر دسته بندی کرد:

فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار



یکی از روش‌های پرکاربرد اتصال موقت قطعات و مجموعه‌های ماشین‌های کشاورزی استفاده از اتصال پیچ و مهره‌ای است. پیچ‌ها و مهره‌ها با توجه به نوع کاربرد در شکل‌های مختلف ساخته می‌شوند که هر کدام به ابزار خاصی برای باز کردن و بستن نیاز دارند.

یادداشت  
کنید



با راهنمایی هنرآموز جداول زیر را کامل کنید.

جدول ۵-۸- انواع پیچ و مهره و کاربرد آنها

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

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



شکل ۵-۵۲- انواع مهره قفل شونده

روش های جلوگیری از باز شدن مهره از این روش ها موقعی استفاده می شود که احتمال باز شدن مهره در اثر ارتعاش وجود داشته باشد. این روش ها شامل استفاده از دو مهره، استفاده از واشر فنری و استفاده از مهره های قفل شونده می باشد (شکل ۵-۵۲).

#### عيوب اتصالات پیچ و مهره ای

عدم توجه به میزان گشتاور لازم، سایز رزو و استفاده از ابزارهای نادرست به منظور باز کردن و بستن، باعث بروز آسیب در اتصال های پیچ و مهره ای می گردد.

**فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیوب های جزئی ماشین های کشت و کار**

نمونه هایی از عیوب این اتصال ها در جدول زیر نشان داده شده است. با کمک هنرآموز اطلاعات جدول را تکمیل کنید.

جدول ۵-۹- عیوب پیچ

علل بروز عیوب	عیوب	شكل
	کش آمدن پیچ	
	هز شدن پیچ و مهره	
softening the bolt	بریدن پیچ	
1-選用不適的螺絲頭 2-螺絲頭未裝正	آسیب دیدگی رزووهای پیچ یا مهره	
	آسیب دیدگی گل پیچ	



(الف) (ب)  
شکل ۵-۵-۳- 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 ۵-۱۰- ابزار خارج کردن پیچ بریده

نام ابزار	تصویر	کاربرد
		درآوردن پیچ های بریده ای که بالاتر از سطح قطعه کار باشد. (قسمتی از پیچ معیوب قابل دسترس باشد)
قلاؤبز چپ گرد و قلاؤبز 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



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

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 ۵-۵۴- عواقب رعایت نکردن نکات ایمنی

نکته‌زیست  
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



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

لوله‌ها و شیلنگ‌ها برای انتقال آب، هوا، سوخت و روغن در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی به کار گرفته می‌شوند. این لوله‌ها و شیلنگ‌های بر حسب نوع سیال انتقال دهنده دارای جنس و خصوصیات متفاوتی هستند.

کاربرد: انتقال سوخت از باک تا موتور در مسیرهای کم فشار، فشار متوسط و پر فشار

نوع اتصال: مدارهای پرسار و فشار متوسط به وسیله اتصالات پیچی و مدارهای کم فشار به وسیله بست

شکل ۵-۵۵- لوله‌ها و شیلنگ‌های موتور تراکتور

## فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار

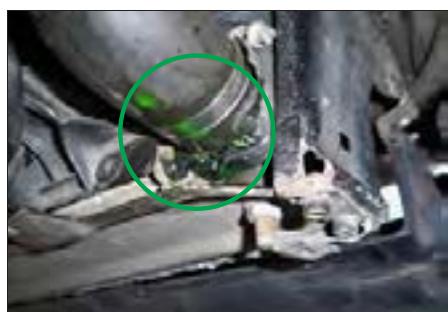
### شیلنگ‌های انتقال روغن هیدرولیک

چون این شیلنگ‌ها برای انتقال روغن تحت فشار به کار می‌روند، به همین منظور ساختمان آنها از تعدادی لایه لاستیکی و ترمопلاستیکی 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 مهره‌دار و یا کوپلینگ استفاده می‌شود که به سر شیلنگ پرس می‌شوند.



شکل ۵-۵۶- نشتی از شیلنگ‌ها

علت اصلی نشتی در لوله‌ها و شیلنگ‌ها، آب بندی نامناسب در محل اتصالات است. فرسودگی، سوراخ شدن و پارگی شیلنگ‌ها و لوله‌ها نیز سبب نشتی می‌گردد (شکل ۵-۵۶).



شکل ۵-۵۷- نشت آب از شیلنگ رادیاتور



شکل ۵-۵۹- جراحت وارد بر اثر فشار روغن نشت کرده

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 ۵-۶۰- نشت گازوئیل از فیلتر



نشتی در لوله‌ها و شیلنگ‌های سوخت رسانی علاوه بر اینکه سبب اتلاف سوخت و آلودگی محیط‌زیست می‌گردد سبب نفوذ هوا به مدار سوخت رسانی می‌شود.



تأثیر نفوذ هوا در مدار سوخت رسانی دیزل چیست و چگونه  
باید آن را رفع کرد؟

- نشتی در شیلنگ هوا موتور چه عواقبی خواهد داشت؟
- چگونه می توان به نشتی در مدار هوا رسانی پی برد؟



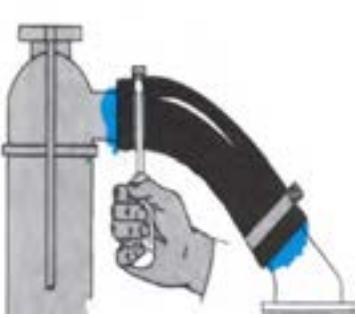
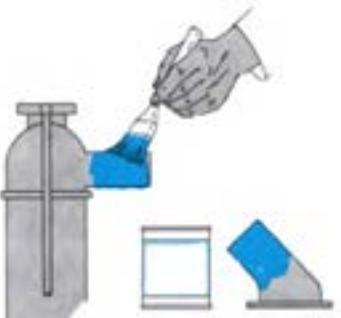
شکل ۵-۶۱- نشتی در شیلنگ های هوا

### تعویض لوله ها و شیلنگ های معیوب

به مرور زمان بر اثر فرسودگی شیلنگ ها 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. رایج ترین دلیلی که باعث خرابی شیلنگ می شود صدمات خارجی است که به آن وارد می شود؛ مانند کشیدن بیش از حد، خوردگی زیاد، له شدن، سفت کردن بیش از حد بست و غیره. اگر چه تعویض شیلنگ ها امر ساده ای تلقی می شود ولی برای انجام آن باید دقق و خلاقیت داشت.

#### ۱- تعویض شیلنگ آب رادیاتور

برای تعویض شیلنگ آب رادیاتور به ترتیب زیر باید عمل کرد:

		
soften the radiator neck by heating it with a blowtorch or similar device.	Loosen the blue hose clamp on the radiator neck.	Drain the old coolant from the radiator neck.

شکل ۵-۶۲- تعویض شیلنگ رادیاتور

### ۲- تعویض لوله‌ها و شیلنگ‌های سوخت‌رسانی

لوله‌ها و شیلنگ‌های سوخت‌رسانی بر حسب نوع به اشكال گوناگونی ساخته می‌شوند. هنگام بستن شیلنگ‌های یک نوع خاص نیز باید به طول و شکل خم آن توجه کرد.



شکل ۳-۶۴- لوله‌ها و شیلنگ‌های سوخت‌رسانی موتور تراکتور



شکل ۳-۶۵- باز کردن لوله‌ای گازوئیل

نکته

با تعویض شیلنگ و یا لوله سوخت‌رسانی دیزل باید از مدار سوخت، هوایگیری کرد.



### ۳- تعویض شیلنگ‌های هیدرولیک



شکل ۳-۶۶- بستن شیلنگ هیدرولیک

به دلیل اینکه شیلنگ‌های 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 شیلنگ‌ها و لوله‌ها استفاده کنید، یکی برای باز کردن مهره سر لوله یا شیلنگ و دیگری برای نگهداشتن مغزی.
- ۲- دقیق 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 می‌زند.
- 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.

**فعالیت****تعویض لوله و شیلنگ معیوب**

**ابزار و تجهیزات مورد نیاز:** پیچ گوشتی دوسو یا چهارسو، گریس، پارچه تنظیف، فرچه، تراکتور  
شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز تعویض شیلنگ‌های رادیاتور، سوخت و روغن هیدرولیک را انجام دهد.

**ایمنی**

قبل از انجام هر کار تعمیراتی روی تراکتور از خاموش بودن آن و سرد بودن موتور مطمئن شوید.

**نکته‌زیست  
محیطی**

- با قرار دادن ظرف مناسب در زیر شیلنگ‌ها علاوه بر اینکه از پخش مایع خنک‌کننده در محیط جلوگیری می‌کنید می‌توانید مجدداً از مایع خنک‌کننده استفاده کنید.
- به طور منظم شیلنگ‌ها و اتصالات هیدرولیک را کنترل کنید تا از نشت نکردن و سالم بودن آنها اطمینان یابید.

**عيوب مکانیزم قسمه**

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 قسمه

سایر کاربردها	ویژگی	روش انتقال توان	شكل
ساعت	اشغال فضای کم، تعداد قطعات کمتر، قابل استفاده برای محورهای با فاصله نزدیک، انتقال توان بیشتر بهدلیل عدم وجود لغزش	انتقال توان بهوسیله چرخ دندنه	
دوچرخه	.....	انتقال توان بهوسیله زنجیر و چرخ زنجیر	
کولر آبی	.....	انتقال توان بهوسیله تسمه و چرخ تسمه	

## فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار

در مکانیزم انتقال توان به کمک تسممه و پولی از تسممه به عنوان واسطه انتقال توان بین محورها استفاده می‌شود. به طور کلی تسممه‌های مورد استفاده در سیستم انتقال توان به دو گروه زیر تقسیم می‌شوند:

۱- تسممه‌های ذوزنقه‌ای (V شکل)

۲- تسممه‌های شیاردار

۳- تسممه‌های دندانه‌دار

یکی دیگر از اجزای اصلی سیستم انتقال توان به کمک تسممه، پولی است که به شفت‌های محرک و متحرک متصل شده و تسممه بر روی آنها نصب می‌گردد. پولی‌ها نیز با توجه به ذوزنقه‌ای یا شیاردار بودن تسممه‌ها دارای انواع متناسب با تسممه هستند. در زمان انتخاب پولی توجه به سایز پولی، تعداد شیارهای آن برای پولی‌های شیاردار و عرض شیار آن برای پولی‌های تک شیار ضروری است.

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

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

شکل ۵-۶۶- خرابی انواع تسممه

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

۱- عدم تنظیم کشش تسممه‌ها

۲- عدم هم‌راستایی پولی‌ها

۳- خارج از مرکز بودن پولی‌ها و هرزگردها

۴- خرابی‌های 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 تسممه

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

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

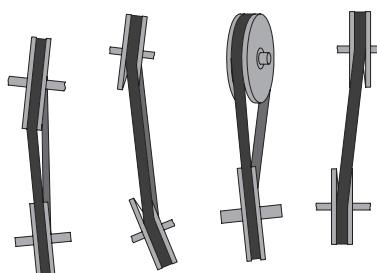
### غیر هم راستا بودن پولی ها

چرخ تسممه های به کار رفته در مکانیزم چرخ و تسممه باید هم راستا باشند زیرا در غیر این صورت در هنگام حرکت، تسممه از روی چرخ تسممه خارج شده و بیرون می پردازد.

یکی از اساسی ترین کارها هنگام سوار کردن چرخ تسممه ها کنترل هم راستایی چرخ تسممه ها می باشد که باید به طور منظم از موازی بودن محورهای چرخ تسممه ها و هم راستایی تسممه ها اطمینان حاصل کنید.



(ب)



شکل ۷-۶۷-۵-هم راستایی پولی

هم راستایی  
چرخ تسممه ها را  
چگونه می توان  
کنترل کرد؟

## فصل ۵- واحد یادگیری ۱۰- رفع عیب‌های جزئی ماشین‌های کشت و کار



شکل ۵-۶۸- عیوب پولی

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

### فعالیت



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

### ایمنی



- در زمان روشن بودن خودرو و چرخش تسمه از دست زدن به آن و مکانیزم‌های مرتبط جداً خودداری کنید.
- هرگز دست خود را بین شاخه‌های پولی کش قرار ندهید.

### نکته‌زیست محیطی



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

## عيوب مکانیزم زنجير

به مرور زمان و در اثر کارکرد مکانیزم چرخ زنجیر دچار عیوب مختلفی می‌گردد. عدم توجه به این عیوب سبب گسترش آن به سایر قسمت‌های ماشین شده و می‌تواند مخارج سنگینی را به همراه داشته باشد.

از آنجایی که عیوب مختلف ممکن است اثرات مشابهی روی مکانیزم داشته باشند، پیدا کردن منشأ ایراد گاهی بسیار مشکل می‌شود لذا برای تعیین عیوب واقعی باید دقیق فراوانی به کار برد.

به طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم زنجیرها را می‌توان به صورت زیر دسته بندی کرد.

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

در جدول ۵-۱۲ برخی عیوب متداول در مکانیزم‌های زنجیری، دلایل و یا روش رفع عیوب آنها با تصویر نشان داده شده است. به نظر شما کدام یک از موارد پنج گانه بالا باعث بروز این عیوب می‌گردد.

با توجه به این موارد جدول صفحه بعد را تکمیل کنید.

جدول ۵-۱۲- عیوب زنجیر و چرخ زنجیر

تصویر	ایراد	دلیل ایراد	روش رفع عیب
	خارج شدن زنجیر از روی چرخ زنجیر	• زنجیر مناسب چرخ زنجیر نیست • نیروی انتقالی کاهش یابد یا زنجیر و چرخ تعویض شوند. • کشیدگی زنجیر به علت فرسودگی یا خوردگی دندانه‌های چرخ زنجیر	• زنجیر و یا چرخ زنجیر تعویض شوند.
	صدای نامتعارف	• نصب نادرست چرخ زنجیر یا محور • شل بودن محافظ زنجیر یا یاتاقان‌ها • کشش زنجیر تنظیم شود. • فرسودگی بیش از حد زنجیر یا چرخ زنجیر و چرخ تعویض شوند. • زنجیر و چرخ زنجیر مطابق دستورالعمل کاربری روغن کاری شوند.	• پیچ و مهره‌ها آچارکشی شوند. • روغن کاری نامناسب
	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		سریعاً زنجیر تعویض شود.
			جوش دادن پین زنجیر ممنوع است.

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

گفت‌وگوی  
کلاسی



### باز کردن زنجیر

اگر چه زنجیر از جمله قطعاتی است که ممکن است تا مدت‌ها نیازی به باز کردن آن نباشد، اما در برخی موارد مانند افتادن و گیرکردن زنجیر یا خرابی‌های غیرمنتظره، تنها راه، باز و بسته کردن زنجیر است. همچنین برای تعویض زنجیر پس از کش‌آمدن یا آسیب‌های فیزیکی یا در موارد خاص به منظور تمیز کردن آن، لازم است تا زنجیر باز شده و بعد از سروپس لازم به درستی در محل قبلی خود بسته شود.  
در جدول ۵-۱۳ روش‌های بازکردن زنجیر در انواع قفل‌دار و بدون قفل نشان داده شده است.

جدول ۵-۱۳- باز کردن زنجیر

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

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

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

شکل ۵-۶۹- مراحل باز کردن زنجیر بدون قفل

توجه



گفت و گویی  
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.

تعویض زنجیر

فعالیت



ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پیچ گوشتشی، چکش

شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز اقدام به باز کردن قفل زنجیر در یک مکانیزم چرخ و زنجیر کنید.

ایمنی



نکته زیست  
محیطی



• 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.

زنジیر 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	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	تعویض اجزا و مکانیزم‌های معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...	قابل قبول	باز کردن قطعه معیوب، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب، تنظیم ماشین پس از تعمیر بدون آسیب‌رسیدن به سایر اجرا	۳
					۲
					۱

## ارزشیابی شایستگی رفع عیوب های جزئی ماشین های کشت و کار

### ۱ شرح کار:

- تشخیص نوع و علت عیوب ماشین
- آماده کردن ماشین و محیط کار برای تعمیر
- تعمیر اجزای معیوب و تعمیر مکانیزم های معیوب
- ارزیابی ماشین تعمیر شده

### ۲ استاندارد عملکرد:

رفع عیوب جزئی ماشین های کشت و کار بر اساس کتابچه راهنمای تعمیرات ماشین  
شاخص ها:

- تشخیص عیوب، تعیین جزئی بودن عیوب
- 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 ماشین های 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 عیوب ماشین های کشت و کار	۱	
۲	آماده کردن ماشین برای تعمیر	۱	
۳	تعمیر عیوب جزئی ماشین های کشت و کار	۱	
۴	ارزیابی عملکرد ماشین	۱	
	شاخص های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	میانگین نمرات	*	

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

## همکاران هنرآموز که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند

### استان اردبیل:

آقایان: لطیف روغنی پور، نصرالله فاضلی بورستان، امرالله 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، سعدالله 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- احمدی، 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- احمدی، 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- احمدی. حمید و دیگران، کاربرد و سرویس تراکتور، کد ۳۵۸/۴۷ و ۴۸۲/۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۶- بیرونی، مجید و احمدی، حمید، اتصال ماشین‌های یدک کش، کد ۵۹۷/۳، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۷- بیرونی، مجید و ذکی، سید امیر، تعمیر موتور دیزل، کد ۶۰۹/۴۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۸- بیرونی، 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 احمدی. 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- تویسرکانی. حسین، اصول علم مواد، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۷.
- ۱۳- رنجبر، ایرج، قاسم‌زاده. حمیدرضا و داوودی. 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 راهنمای برای راننده، تراکتورهای جاندیر ۳۰۴۰ و ۳۱۴۰ از سری شماره ۴۳۰۰۰۰ - ال، جاندیر، ورکه مانهایم. او ام، ال ۳۷-۱۳۴ نشریه اج - ۱، (۱۹۸۲).
- ۱۹- منصوری راد. 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.



بهر آموزان محترم، بهر جوان عزیز و اولیای آنان می توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
برنامه تراویح - صندوق پستی ۱۵۸۷۴ / ۴۸۷۴ - کروه دری مریوط و یا پایام نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وبگاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفتر تایپ کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش