کتاب نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی

ایران استخدام

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن
و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس:آره ۰۲۱-۹۱۳۰۰۰۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی

رشتهٔ ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی ـ ۲۱۰۳۸۴
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، هوشنگ سرداربنده، محمود عروجلو، حسین احمدی چناربن و محسن قاسمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ و محسن قاسمی (اعضای گروه تألیف)
مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) ـ سیّد مرتضی میرمجیدی(رسام) ـ پوران نقدی(صفحه‌آرا)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنـگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کـد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گـاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن :۵ ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ نهم ۱۴۰۳

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

شابک ۷- ۲۵۹۳ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 2593–7**



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 خودکفا باشیم. بلکه ان‌شاءالله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت تان این است که کار بکنید. این عبادت است.

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

فهرست

پودمان ۱ـ رانندگی تراکتور ۱

کنترل و هدایت تراکتور ۲

حمل بار با پی‌نورد تراکتوری ۳۰

کاربری بیل تراکتوری ۴۴

پودمان ۲ـ سرویس ماشین‌های کشاورزی ۵۷

انجام سرویس‌های عمومی ماشین‌های کشاورزی ۷۵

پودمان ۳ـ نگهداری موتورهای دیزل کشاورزی ۹۳

انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی ۹۴

پودمان ۴ـ آماده‌سازی تراکتور برای کار ۱۲۵

انجام سرویس‌های دوره‌ای تراکتور ۱۲۶

آماده سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی ۱۵۴

پودمان ۵ـ عملیات کارگاهی ۱۸۱

شایستگی براده برداری فلزات ۱۸۲

منابع ۲۰۸

سخنی با هنرجویان عزیز

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

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

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

این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشتهٔ 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 شامل۵ پودمان است و هر پودمان دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است.

شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن پودمان را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی، شما می‌توانید از بستهٔ آموزشی نیز استفاده نمایید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بستهٔ 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 به‌کار 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 جدّی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود درکتاب، می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید.

همچنین همراه با کتاب، اجزای بستهٔیادگیری‌دیگری برای شما درنظر گرفته شده است که‌با مراجعه به وب‌گاه رشتهٔ خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نظرسنجی کتاب درسی

پودمان ۱

رانندگی تراکتور



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

واحد یادگیری ۱

کنترل و هدایت تراکتور

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

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

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

آیا تا به‌حال پی برده‌اید

۱ از تراکتور چه استفاده‌هایی می‌شود؟
۲ با استفاده درست از تراکتور و انجام صحیح و به موقع سرویس‌ها می‌توان عمر اقتصادی آن را به‌طور چشمگیری افزایش داد؟
۳ میزان شخم‌زدن روزانه یک دستگاه تراکتور معمولی با گاوآهن سه خیشه معادل شخم زدن چند نفر با بیل است؟
۴ تردد در جاده‌های عمومی با تراکتور دارای قوانین خاصی می‌باشد؟

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

استاندارد عملکرد

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

بررسی اجزای تراکتور

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

انواع تراکتورهای کشاورزی از نظر کاربرد

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

۱ـ تراکتورهای عمومی

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

- سادگی و سرعت در اتصال با ادوات
- قابلیت گردش سریع در شعاع کم
- قابلیت اتصال و تأمین نیروی مورد نیاز بیشتر ادوات کشاورزی

این نوع تراکتورها با توجه به موارد استفاده دارای قدرت مالبندی حدود ۴۰ الی ۴۰۰ اسب بخار هستند.



شکل ۱ـ۱ـ چند تراکتور عمومی رایج در کشور با توان کششی متفاوت

۲ـ تراکتور باغی

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



شکل ۲ـ۱ـ تراکتور باغی

۳ـ تراکتورهای دوچرخ (تیلر)

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



شکل ۳ـ۱ـ تیلر

۴ـ تراکتورهای شاسی بلند

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



شکل ۴ـ۱ـ تراکتور شاسی بلند

۵ـ تراکتورهای چرخ زنجیری

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



شکل ۵ـ۱ـ تراکتور چرخ زنجیری

تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور

به منظور توانایی کاربر برای راه‌اندازی، هدایت و کنترل تراکتور تجهیزات گوناگونی در قسمت‌های مختلف تراکتور تعبیه شده است تا با به‌کارگیری آنها سلامت تراکتور و راننده تضمین گردد. این تجهیزات شامل اهرم‌ها و پدال‌های کنترلی، علائم هشداردهنده و تجهیزات ایمنی می‌باشند.

قبل از رانندگی با تراکتور لازم است، کاربرد کنترل کننده‌های ترمز، کلاچ، جعبه‌دنده، محور توان‌دهی (P.T.O[1])، قفل دیفرانسیل و... را یاد بگیرید. به همین منظور به همراه هنرآموز از تراکتورهای موجود در هنرستان بازدید نموده و کاربرد هریک از قطعات را از هنرآموز خود بپرسید.

۱- Power take off

فعالیت

به همراه هنرآموز خود از یک دستگاه تراکتور موجود در هنرستان بازدید کنید، سپس جدول۱ـ۱ را با توجه به شکل‌های نشان داده شده از تجهیزات هدایت و کنترل تراکتور، تکمیل کنید.

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

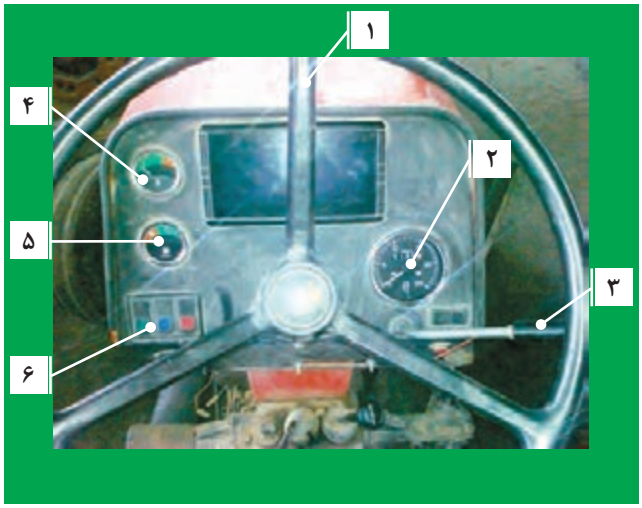
جدول۱ـ۱ـ تجهیزات هدایت و کنترل تراکتور

صفحه وسایل اندازه‌گیری، کنترل و هشدار دهنده (داشبورد[1])

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

فعالیت

در شکل زیر تجهیزات کنترلی مختلف تراکتورMF۲۸۵ نشان داده شده است. هنگام بازدید از تراکتور با راهنمایی هنرآموز خود جدول را تکمیل کنید. در صورت موجودنبودن این نوع تراکتور همین علائم را بر روی تراکتور موجود جستجو کنید.



۱-.....

۲-.....

۳-.....

۴-.....

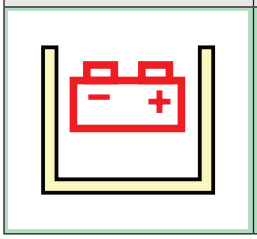
۵-.....

۶-.....

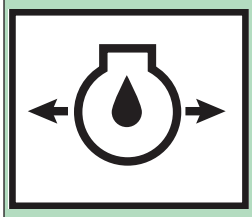
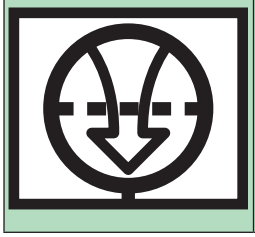
شکل۶ـ۱ـ تجهیزات کنترلی تراکتور MF۲۸۵

فعالیت

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

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

۱- Dashboard

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

جدول۲ـ۱ـ تجهیزات کنترلی تراکتورMF۲۸۵

توجه

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

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

آنچه یک راننده تراکتور باید بداند و به‌کار ببندد:

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

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



شکل ۷ـ۱ـ مقایسه لباس مناسب و نامناسب کار

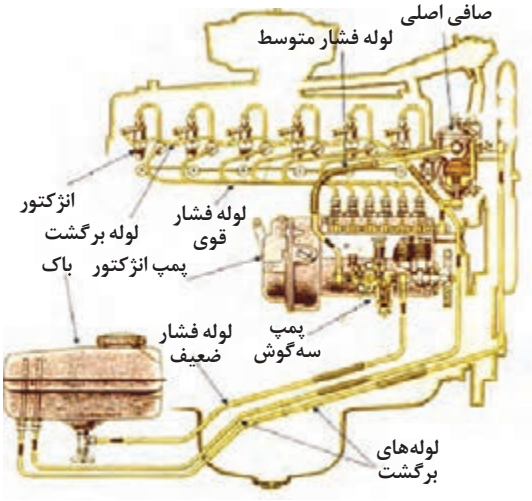
ـ بازدید لاستیک‌ها

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

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

ـ بازدید لوله‌های سوخت‌رسانی، روغن و آب

از باز بودن شیر گازوئیل مطمئن شوید. سپس محل اتصال لوله‌های سوخت، روغن و آب را بازدید کنید و اگر در آن نشتی یا خرابی دیده می‌شود برای رفع عیب آن اقدام نمایید. نشت لوله‌های سوخت‌رسانی و اتصالات، خطر آتش‌سوزی و هدر رفتن سوخت و آلودگی‌های محیط زیست را به دنبال دارد. نشت روغن از لوله‌های سیستم هیدرولیک منجر به کاهش و فشار روغن در این سیستم شده و در عملکرد فرمان هیدرولیکی، ترمز هیدرولیکی و کنترل اتصال سه نقطه اختلال ایجاد می‌کند.



شکل ۸ـ۱ـ مسیر لوله‌های سوخت‌رسانی

ایمنی

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

برای جلوگیری از آسیب‌های ناشی از خروج روغن تحت فشار و اجتناب از هدر رفتن توان هیدرولیکی، می‌بایست لوله‌ها، اتصالات و واشرهای معیوب تعویض شوند و یا اتصالات سفت گردند.

فعالیت

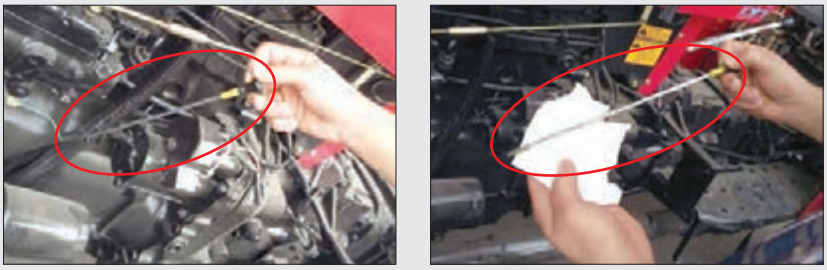
کنترل روغن موتور

برای کنترل سطح و رنگ روغن موتور به ترتیب زیر عمل نمایید.

۱ـ تراکتور را در یک سطح صاف قرار داده و موتور را خاموش کنید. اگر موتور قبلاً روشن بوده، چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.

۲ـ میله اندازه‌گیری روغن موتور[۱] را از محل قرارگیری آن خارج نمایید.

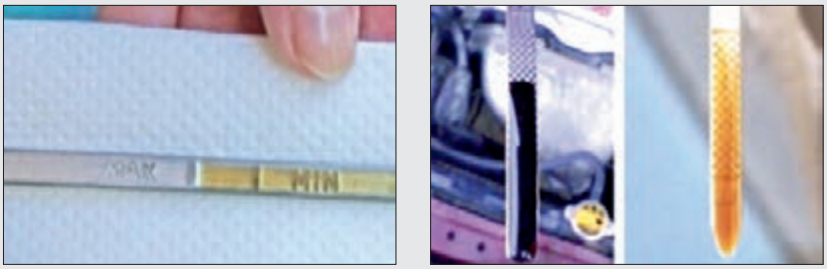
۳ـ میله اندازه‌گیری روغن تمیز شده را دوباره در محل خود قرار دهید. سپس برای بررسی سطح روغن، مجدداً از محل خود خارج کنید.



شکل ۹ـ۱ـ میله اندازه‌گیری

۱- Gage

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



شکل ۱۰ـ۱ـ سنجش روغن

اگر سطح روغن بین دو علامت کمترین و بیشترین باشد، سطح روغن مطلوب است. در غیر این صورت باید سطح روغن را به حد مطلوب برسانید. در موتور تراکتورهای فرگوسن MF۲۸۵ مقدار روغنی که لازم است تا سطح روغن از حداقل به حداکثر مجاز برسد ۲ لیتر می‌باشد.

توجه

چراغ هشدار روغن روی داشبورد مربوط به فشار روغن است و ربطی به مقدار روغن در مخزن روغن ندارد. هرگاه این چراغ روشن شود نشانگر این است که فشار روغن درموتورکاهش یافته است که یکی از دلایل آن می‌تواندکاهش میزان روغن باشد.

ـ بررسی آب رادیاتور

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

فعالیت

بازدید آب رادیاتور

بررسی مایع خنک‌کننده موتور شامل دو مرحله زیر می‌باشد:

الف ـ کنترل ظاهری مایع خنک‌کننده

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



شکل ۱۱ـ۱ـ بازدید آب رادیاتور

ب ـ کنترل ارتفاع سطح آزاد مایع خنک کننده

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

نکته

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

ـ تنظیم صندلی راننده

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



شکل ۱۲ـ۱ـ نحوه نشستن صحیح در صندلی

راه‌اندازی تراکتور (روشن کردن)

ایمنی

کار با تراکتور بدون حضور هنرآموز ممنوع است.

فعالیت

روشن کردن تراکتور

برای روشن کردن تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

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



شکل ۱۳ـ۱ـ وارسی‌های قبل از روشن کردن تراکتور

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



شکل ۱۴ـ۱ـ سوئیچ و وضعیت‌های آن

توجه

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

کنترل، هدایت و متوقف کردن تراکتور

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

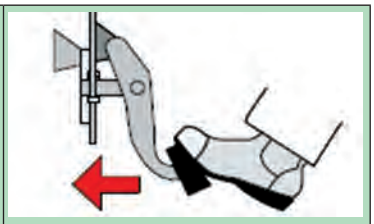
توجه

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

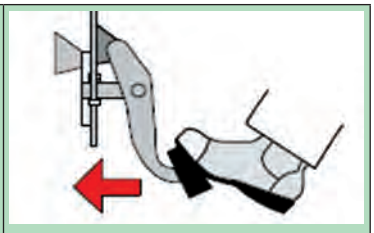
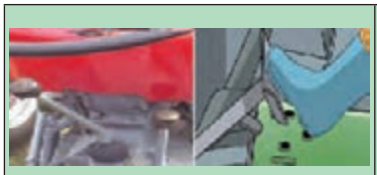
فعالیت

مراحل هدایت تراکتور

برای حرکت تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

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

مراحل توقف تراکتور

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

شکل ۱۵ـ۱ـ مراحل درست حرکت و توقف تراکتور

توجه

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

اتصال ماشین‌های کشاورزی به تراکتور

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

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

اتصال شاسی ماشین به تراکتور:

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

گروه اول: ادواتی که به صورت ثابت با پیچ و مهره روی تراکتور ثابت می‌شوند. اتصال این ادوات اتصال ثابت نامیده می‌شود.

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

گروه سوم: ادواتی که در دو نقطه به تراکتور متصل می‌شوند. اتصال این ادوات نیمه‌سوار نامیده می‌شود. در این اتصال بخشی از وزن ماشین روی چرخ‌های آن و بخشی روی چرخ‌های تراکتور می‌باشد.

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



الف ــ اتصال ثابت



ب ــ ماشین کششی



ج ــ ماشین نیمه سوار



د ــ ماشین سوار

شکل ۱۶ــ۱ــ روش‌های اتصال ماشین‌های کشاورزی به تراکتور

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.

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

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

گروه سوم: 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.

گروه چهارم: 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.



گروه اول



گروه دوم



گروه سوم



گروه چهارم

شکل ۱۷ـ۱ـ گروه‌های مختلف تراکتور و ماشین‌های کشاورزی

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

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

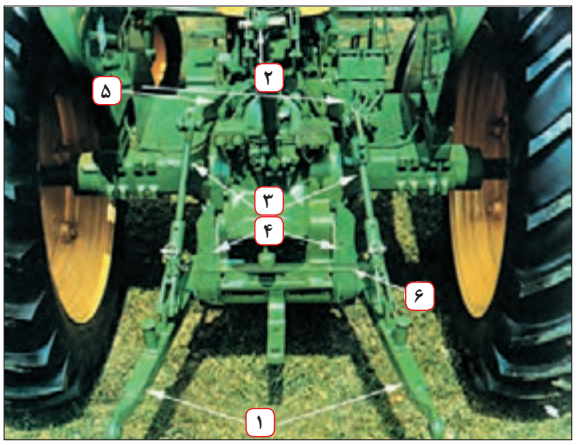
۱ بازوهای کششی چپ و راست (۱) که ماشین‌های گوناگون به آنها متصل می‌شوند.

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

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

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

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



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

شکل ۱۸ـ۱ـ اجزای اتصال سه نقطه در تراکتور JD ۳۱۴۰

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



نمودار ۱ـ۱ـ انواع سیستم‌های کنترل هیدرولیک تراکتور

گفت‌وگو کنید

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.

کنترل بازوها به‌وسیله 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 ۱۹ـ۱ نشان داده شده‌اند.



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

روش به‌کارگیری اهرم‌های هیدرولیک:

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

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

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



شکل ۲۰ـ۱ـ استفاده از کنترل کشش

ایمنی

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

اتصال ماشین سوار به‌تراکتور

اتصال شاسی ماشین سوار

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

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

شکل ۲۱ـ۱ـ اتصال شاسی ماشین‌سوار به تراکتور

فعالیت کارگاهی

اتصال ماشین به تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور، ماشین سوار

شرح فعالیت: تراکتور را به ماشین سوار متصل کنید.

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 ۲۲ـ۱ـ قرار گرفتن در موقعیت نامناسب

اتصال چند شاخه برق ماشین کشاورزی

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



شکل ۲۳ـ۱ـ 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 بررسی کنید تا مطمئن شوید تعداد شاخک‌ها و موقعیت آنها در چند شاخه با تعداد سوراخ و موقعیت آنها در پریز مشابه هستند.

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.



شکل ۲۴ـ۱ـ خروجی هیدرولیک

فعالیت

اتصال شیلنگ هیدرولیک 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:

۱ـ ماشین را به تراکتور متصل کنید. سپس تراکتور را خاموش کنید.

۲ـ سرشیلنگی و اطراف خروجی هیدرولیک (مادگی) تراکتور را تمیز کنید.



شکل ۲۵ـ۱ـ تمیز کردن سرشیلنگی و اطراف خروجی هیدرولیک تراکتور

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

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

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



شکل ۲۶ـ۱ـ اتصال خروجی هیدرولیک

نکته

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

ایمنی

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

نکته‌زیست محیطی

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

اتصال محور توان‌دهی

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

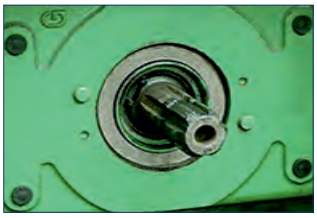


شکل ۲۷ـ۱ـ گاوآهن دوار



شکل ۲۸ـ۱ـ چاله‌کن

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



شکل ۲۹ـ۱ـ محور توان‌دهی ۶ خار



شکل ۳۰ـ۱ـ محور توان‌دهی ۲۱ خار



شکل ۳۱ـ۱ـ 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، موتورگرد و خلاص می‌باشد. در وضعیت چرخ‌گرد سرعت دوران محور متناسب با سرعت دوران چرخ می‌باشد و در وضعیت موتورگرد سرعت دوران محور متناسب با دور موتور است. در وضعیت خاموش محور تواندهی هیچ حرکتی ندارد.

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 انتها محور تواندهی خلاص شده و می‌توان به‌وسیله اهرم مربوطه یکی از وضعیت‌های چرخ‌گرد، 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.

تحقیق

دور مشخصه تراکتورهای مختلف چقدر است؟



شکل ۳۲ـ۱ـ گاردان

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

نکته

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



شکل ۳۳ـ۱ـ گاردان مجهز به کلاچ یک‌طرفه



شکل ۳۴ـ۱ـ گاردان مجهز به کلاچ ایمنی

برای اتصال گاردان به‌تراکتور و ماشین به‌ترتیب زیر عمل کنید:

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

شکل ۳۵ـ۱ـ اتصال گاردان به تراکتور و ماشین

فعالیت

اتصال ماشین به محور تواندهی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور، ماشین کشاورزی، گاردان

شرح فعالیت: محور تواندهی تراکتور را به‌وسیله گاردان به ماشین متصل نموده و انتقال نیرو به آن را در وضعیت‌های مختلف کنترل کنید.

ایمنی

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



شکل ۳۶ـ۱ـ حداکثر زاویه گاردان ۲۵ درجه است.

- به هیچ‌وجه به گاردان درحال گردش نزدیک نشوید.



شکل ۳۷ـ۱ـ سرعت دوران گاردان بیشتر از سرعت عکس‌العمل شماست.

ارزیابی عملکرد

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

تنظیم ماشین بعد از اتصال

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

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



شکل ۳۸ـ۱ـ زنجیر مهارکننده

در تنظیم زنجیر مهارکننده شرایط کار ماشین را باید در نظر گرفت:
اگر ماشین داخل خاک کار می‌کند زنجیر باید شل باشد و اگر ماشین بالاتر از سطح خاک کار می‌کند، زنجیر را سفت کنید.
تراز ماشین: ماشین کشاورزی در حین کار باید کاملاً از نظر طولی و عرضی تراز باشد. در صورتی‌که 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:
۱ـ ماشین را به آهستگی در فاصله کمی از سطح زمین صاف قرار دهید.
۲ـ از سمت چپ یا راست به شاسی ماشین نگاه کنید.
۳ـ اگر قسمت عقب پایین‌تر یا بالاتر باشد، ماشین را به آهستگی روی سطح زمین قرار دهید.

نکته

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

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

ارزیابی عملکرد

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

ایمنی

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

جدا کردن ماشین از تراکتور

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

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

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



شکل ۳۹ـ۱ـ جدا کردن ماشین از تراکتور

فعالیت

جدا کردن ماشین از تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، تراکتور، ماشین کشاورزی

شرح فعالیت: ماشین متصل به تراکتور را جدا نمایید.

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.

ارزیابی عملکرد



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

ارزشیابی شایستگی کنترل و هدایت تراکتور

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

۲ **استاندارد عملکرد:**
اتصال ماشین‌های کشاورزی به تراکتور زراعی و انجام تنظیم مطابق دستورالعمل‌ها

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

۳ **شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**
شرایط: کار در محیط بسته و باز
کار زیر نظر هنرآموز یا راننده تراکتور
ابزار و تجهیزات:
ابزار کارگاهی، تجهیزات ایمنی، بذر، کود، سم، مواد سوختی و روغنی، کتابچه راهنمای ماشین‌های کشاورزی

۴ **معیار شایستگی:**

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

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

واحد یادگیری ۲ (اختیاری)

حمل بار با پی‌نورد تراکتوری

آیا تا به‌حال پی برده‌اید

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

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

استاندارد عملکرد

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

اتصال پی‌نورد به تراکتور

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



شکل ۴۰ـ۱ـ پی‌نورد دو چرخ



راه‌سازی



حمل گندم



حمل کود

شکل ۴۱ـ۱ـ کاربردهای پی‌نورد

برخی از ادوات مانند پی‌نورد و ماله به‌صورت 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.

انواع مالبند

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

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

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

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

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



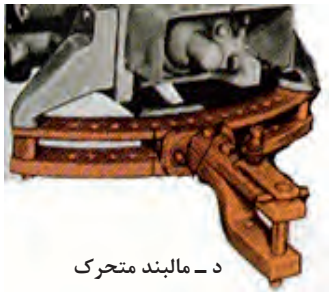
الف ـ مالبند قابل تنظیم



ب ـ مالبند خودکار



ج ـ مالبند بلند



د ـ مالبند متحرک

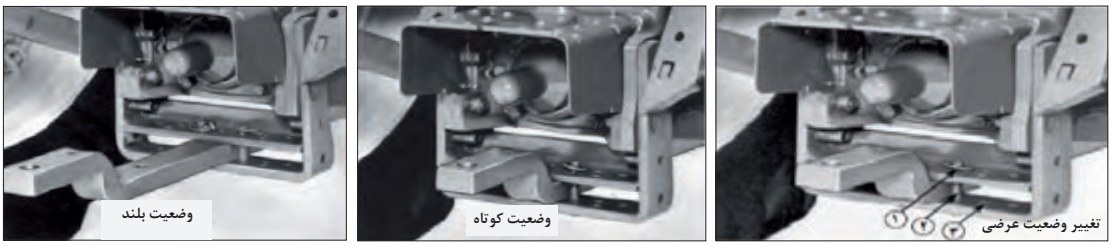


هـ ـ قلاب جلوی تراکتور

شکل ۴۲ـ۱ـ انواع مالبند

توجه

برای ماشین‌هایی که با محور انتقال نیروی تراکتور کار می‌کنند، مالبند قابل تنظیم باید در وسط بسته شود. هنگامی که ماشین سنگینی به‌این مالبند بسته می‌شود باید آن را در وضعیّت 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 ۴۳ـ۱ـ تنظیمات مالبند قابل تنظیم



شکل ۴۴ـ۱ـ اتصالات پی نورد

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

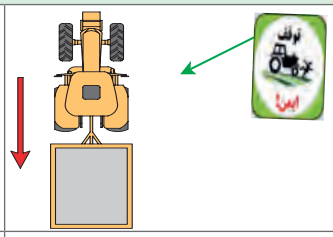
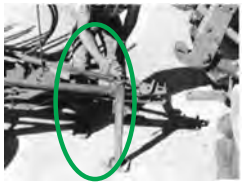
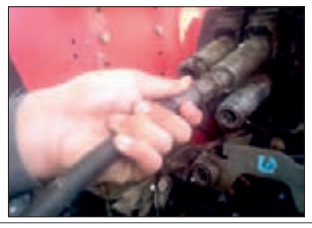
چراغ‌های ترمز و راهنمای تراکتور بعد از نصب پی‌نورد دیده نمی‌شوند. برای آگاه کردن راننده عقبی هنگام ترمز کردن یا دور زدن باید پریز برق پی‌نورد را متصل کرد.

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

یادداشت کنید

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

جدول ۳ـ۱ـ مراحل اتصال پی‌نورد به تراکتور

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

توجه

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

گفت‌وگوی کلاسی

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



الف)



ب)

شکل ۴۵ـ۱ـ اتصال شیلنگ‌های هیدرولیک

فعالیت

اتصال پی‌نورد به تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: پی‌نورد دوچرخ یا چهارچرخ، تراکتور MF۲۸۵، پین استاندارد

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

ایمنی

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

ارزیابی عملکرد

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

هدایت تراکتور متصل به پی‌نورد

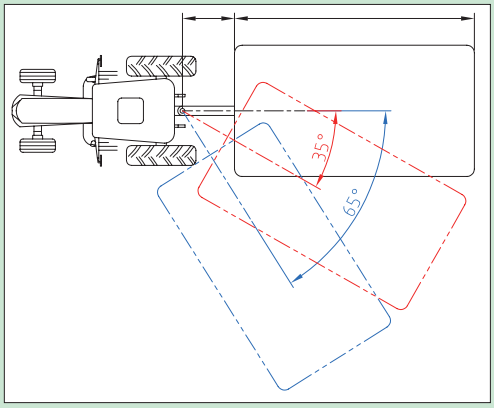
هدایت‌تراکتور متصل به پی‌نورد تفاوت‌هایی با هدایت‌تراکتور به‌خصوص در هنگام‌ترمز کردن، دور زدن یا حرکت به سمت عقب دارد. کسب مهارت در این زمینه نیاز به تجربه و تمرین فراوان دارد.

گفت‌وگو کنید

با دقت در تصویر مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ **در صورتی که پی‌نورد به اندازه ۳۵ درجه نسبت به خط مرکز تراکتور منحرف شود، چه اتفاقی می‌افتد؟**

۲ **انحراف ۶۵ درجه چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟**



شکل ۴۶ـ۱ـ زاویه انحراف تراکتور در حین حمل پی نورد

در هنگام دور زدن، پی‌نورد نمی‌تواند هم‌زمان با زاویه تراکتور بچرخد لذا باید با زاویه کمتری دور زد تا احتمال برخورد پی نوردو تراکتور از بین برود. به عبارت دیگر، شعاع دور زدن در این حالت باید بزرگ‌تر انتخاب شود. این مطلب را در شکل ۴۷ـ۱، می‌توانید مشاهده کنید.



شکل ۴۷ـ۱ـ تراکتور متصل به پی‌نورد در حین تغییر جهت

فکر کنید

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



شکل ۴۸ـ۱ـ ضربه پی‌نورد به تراکتور در ترمزهای ناگهانی

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

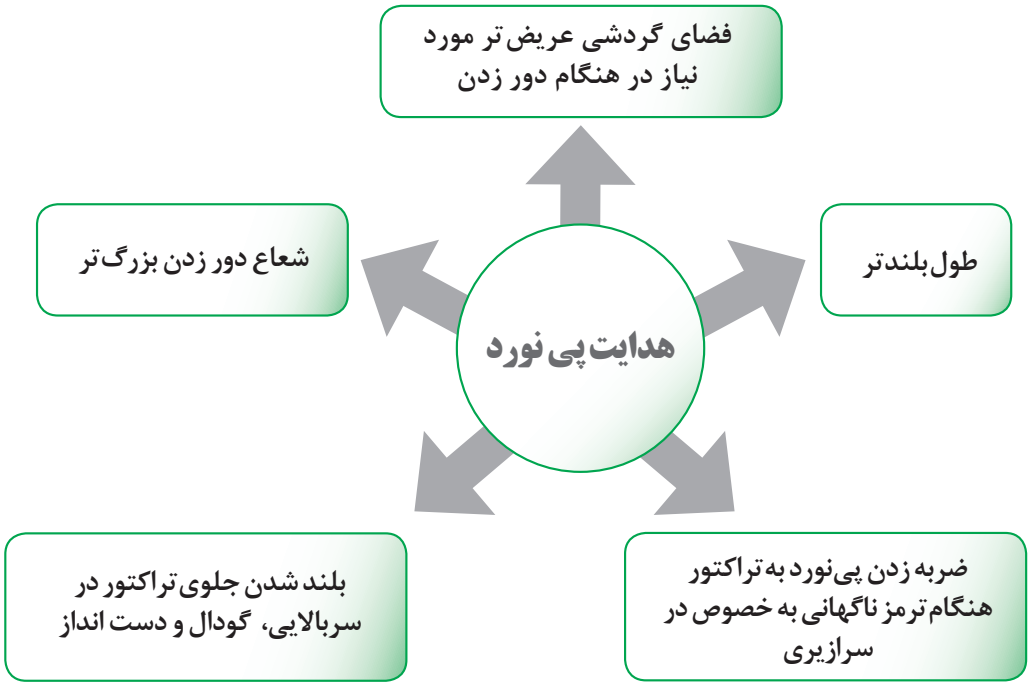
گفت‌وگوی کلاسی

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



شکل ۴۹ـ۱ـ چرخش پی‌نورد در ترمزهای ناگهانی

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



نمودار ۲ـ۱ـ تفاوت هدایت پی‌نورد و تراکتور

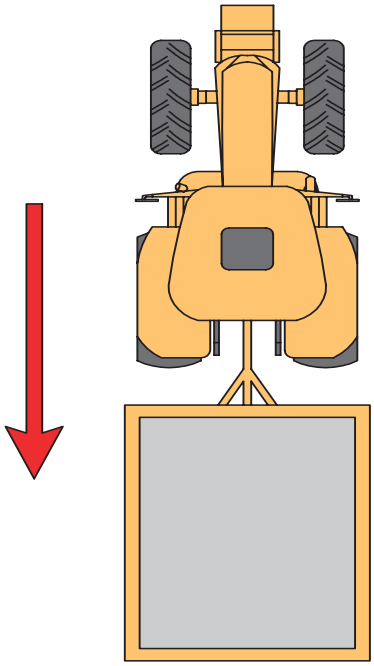
هدایت پی‌نورد به سمت عقب:

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

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

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

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



شکل ۵۰ـ۱ـ هدایت پی‌نورد به سمت عقب

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



ب)



الف)

شکل ۵۱ـ۱ـ دور زدن با دنده عقب

توجه

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

فعالیت

هدایت و کنترل پی‌نورد

تجهیزات مورد نیاز: پی‌نورد متصل به تراکتور

شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز پی‌نورد را به سمت جلو و عقب و در مسیر مستقیم هدایت کنید.



شکل ۵۲ـ۱ـ خطر ایستادن روی مالبند پی‌نورد و تراکتور

ایمنی

ایستادن روی مالبند تراکتور یا پی‌نورد می‌تواند منجر به مرگ شود.

ارزیابی عملکرد

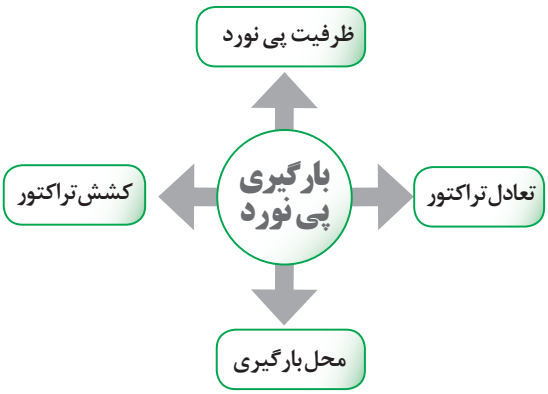
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)		نمره
۲	هدایت و کنترل پی‌نورد	**ابزار، مواد و تجهیزات:** تراکتور متصل به پی‌نورد **زمان:** ۲۰ دقیقه **مکان:** هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	با تسلط کامل تراکتور متصل به پی‌نورد ۲ و۴ چرخ را به سمت جلو و عقب هدایت می‌کند.	۳	
			قابل قبول	تراکتور متصل به پی‌نورد را به سمت جلو هدایت و کنترل می‌کند.	۲	
			غیر قابل قبول	عدم تسلط در هدایت تراکتور متصل به پی‌نورد ۲ و یا ۴ چرخ به سمت عقب	۱	

بارگیری پی‌نورد

در بارگیری پی‌نورد به چهار نکته باید توجه کرد:



شکل ۵۳ـ۱ـ بارگیری پی‌نورد

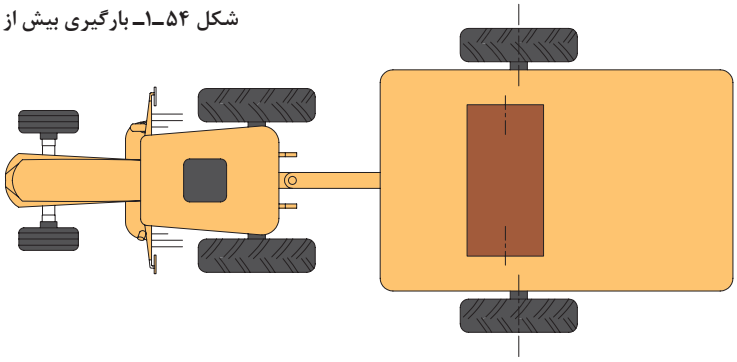


نمودار ۳ـ۱ـ شرایط بارگیری پی‌نورد

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 لبهٔ جلو پی‌نورد دوچرخ، سبب افزایش بار روی مالبند می‌شود و قراردادن بار در عقب آن سبب کاهش وزن روی محور عقب تراکتور می‌شود که هر دو حالت غلط است.

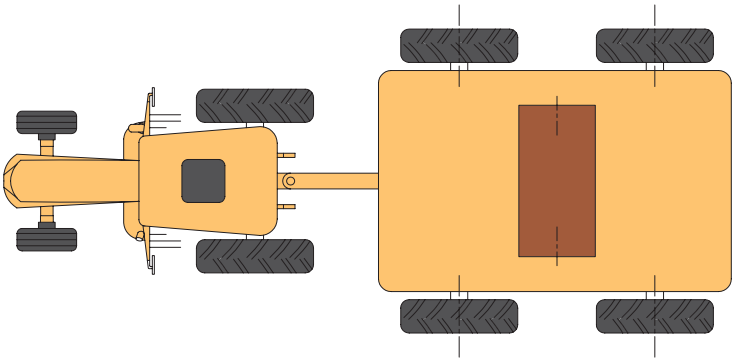


شکل ۵۴ـ۱ـ بارگیری بیش از حد مجاز



شکل ۵۵ـ۱ـ محل بار در پی‌نورد دوچرخ

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



شکل ۵۶ـ۱ـ محل بار در پی‌نورد چهارچرخ

گفت‌وگوی کلاسی

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



شکل ۵۷ـ۱ـ بارگیری نامناسب پی‌نورد

فعالیت

بارگیری پی‌نورد

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور متصل به پی‌نورد، بار سنگین و کم‌حجم، جرثقیل سقفی یا متحرک

شرح فعالیت: بار سنگین و کم‌حجم را در پی‌نورد بارگیری کنید.

ایمنی

حمل بار ترافیکی در شب ممنوع است.

در هنگام بارگیری و تخلیه بار پی‌نورد توجه داشته باشید که محل توقف پی‌نورد و در زیر چرخ‌ها سست نباشد.

چنانچه بار از اطراف پی‌نورد بیرون می‌زند، لازم است با نصب چراغ‌های گردان با نور مناسب در لبه‌های بار، توجّه سایر رانندگان را به آن جلب کرد.

ارتفاع بار پی‌نورد نباید در حدّی باشد که سبب واژگون شدن پی‌نورد شود. این مشکل به‌خصوص روی دست‌اندازها و یا در هنگام پیچیدن تراکتور و پی‌نورد پیش می‌آید.

بار در پی‌نورد باید ثابت و مهار شود. درغیر این صورت، هنگام پیچیدن، شروع حرکت، یا ترمز کردن و غیره، ممکن است بار حرکت کند و در اثر برخورد با لبهٔ پی‌نورد، سبب خرابی آن و حتی واژگون شدن پی‌نورد شود.

ارزیابی عملکرد

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

تخلیه پی‌نورد

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



الف) ب)

شکل ۵۸ـ۱ـ روش‌های تخلیه پی‌نورد

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

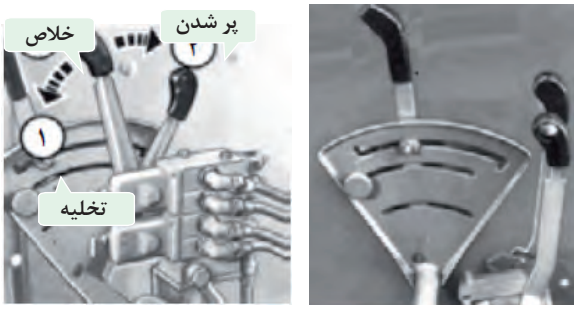


الف) ب)

شکل ۵۹ـ۱ـ باز شدن دیواره‌های پی‌نورد

در تخلیه خودکار، کنترل جک تخلیه پی‌نورد به‌وسیله سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می‌شود.

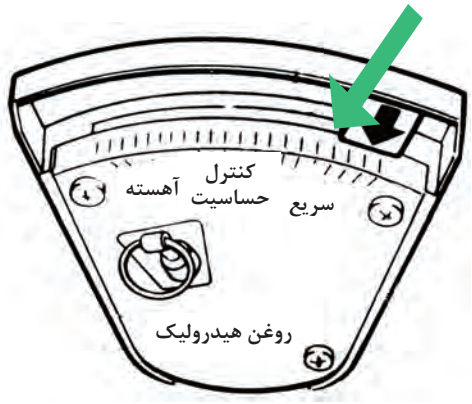
اکثر تراکتورها دارای اهرم مجزا برای کنترل خروجی هیدرولیک هستند. در این تراکتورها با پایین آوردن اهرم جک ماشین بسته می‌شود و با بالا بردن آن جک باز می‌شود.



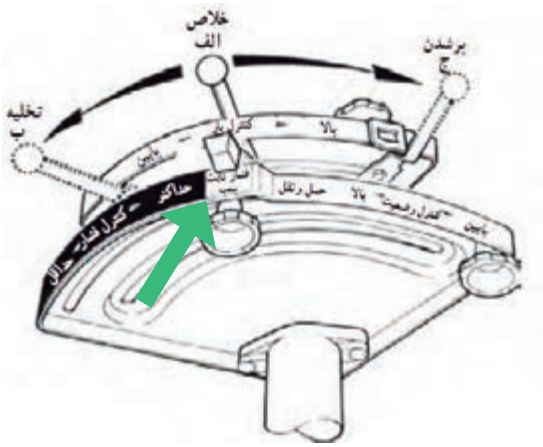
الف) ب)

شکل ۶۰ـ۱ـ اهرم جک هیدرولیک تراکتور

تراکتور MF۲۸۵ 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 این‌تراکتورها 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 MF۲۸۵ دارای اهرم مجزا برای کنترل خروجی هیدرولیک هستند.



شکل ۶۱ـ۱ـ اهرم کنترل حساسیت



شکل ۶۲ـ۱ـ اهرم‌های کنترل کشش و وضعیت

هشدار

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

فعالیت

تخلیه بار پی‌نورد

مهارت: تخلیه پی‌نورد مجهز به جک تخلیه

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵ ، پی‌نورد دارای کفی مجهز به جک هیدرولیک

شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز عملیات بالا و پایین بردن کفی پی‌نورد را تمرین کنید.

ایمنی

قرار گرفتن در موقعیت مناسب هنگام تخلیه بار ضروری است.



شکل ۶۳ـ۱ـ ارتفاع پی‌نورد را در هنگام تخلیه در نظر بگیرید.

نکته‌زیست محیطی

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

ارزیابی عملکرد

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

ارزشیابی شایستگی حمل بار با پی‌نورد تراکتوری

۱ شرح کار:
ـ بازدید قبل از روشن کردن ـ روشن کردن تراکتور ـ هدایت تراکتور به موقعیت ـ اتصال مالبند پی‌نورد ـ اتصال برق پی‌نورد
ـ اتصال خروجی هیدرولیک ـ هدایت پی‌نورد به جلو ـ هدایت پی‌نورد به عقب ـ بارگیری پی‌نورد ـ تخلیه بار پی‌نورد

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

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط: پیست آماده شده برای آموزش رانندگی تراکتور
ابزار و تجهیزات:
پی‌نورد دوچرخ و چهارچرخ مجهز به کفی تخلیه هیدرولیکی، تراکتور

۴ معیار شایستگی:

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

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

واحد یادگیری ۳ (اختیاری)

کاربری بیل تراکتوری

آیا تا به‌حال پی برده‌اید

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

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

استاندارد عملکرد

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

ساختمان بیل

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



الف

ساختمان بیل‌تراکتوری از سه قسمت اصلی تشکیل شده است:

۱ پمپ و مخزن روغن هیدرولیک: بیل‌های‌تراکتوری دارای یک پمپ هیدرولیک هستند که به‌وسیله 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.



ب

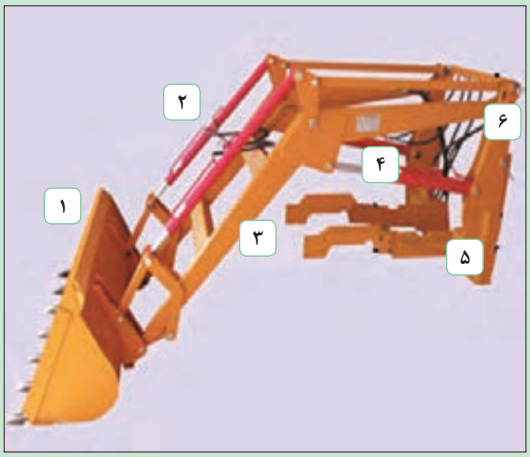
شکل ۶۴ـ۱ـ بیل تراکتوری

یادداشت کنید

با توجه به تصویر جدول را کامل کنید.

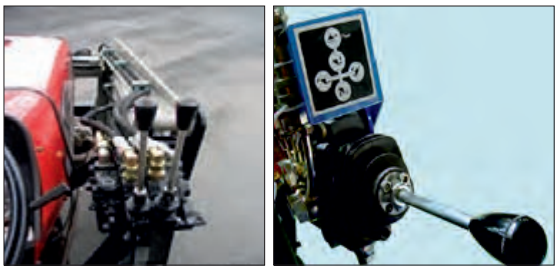
نام	شماره	کاربرد
باکت	.....	ظرف مخصوص جهت حمل مواد مختلف
شاسی	.....	اتصال لودر به‌تراکتور
	.....	انتقال روغن هیدرولیک
بازوی بالابر	.....	رابط بین باکت و شاسی بوده که می‌تواند به صورت لولایی بالا و پایین برود.
جک باکت	.....	.....
جک بازو	.....	.....

جدول ۴ـ۱ـ کاربرد اجزای بیل تراکتوری



شکل ۶۵ـ۱ـ اجزای بیل تراکتوری

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



الف) ب)

شکل ۶۶ـ۱ـ اهرم کنترل بیل

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



الف) ب)

شکل ۶۷ـ۱ـ اتصال باکت‌ها به بیل

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



الف)



ب)



ج)



د)



هـ)

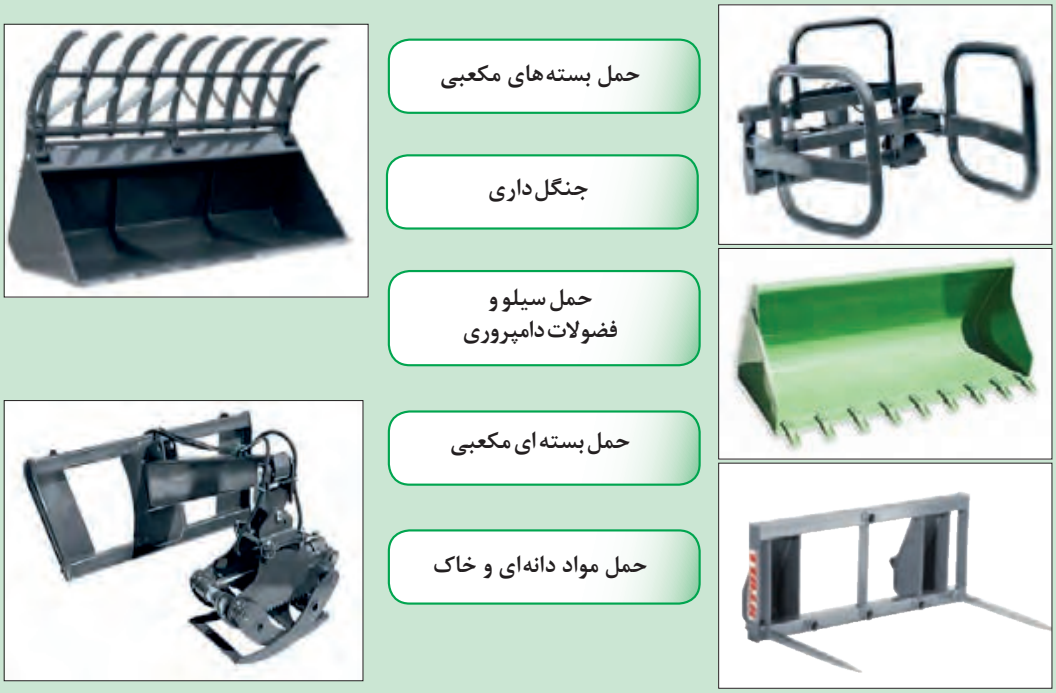


و)

شکل ۶۸ـ۱ـ کاربرد انواع باکت قابل اتصال به بیل

گفت‌وگو کنید

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



شکل ۶۹ـ۱ـ ارتباط انواع باکت با کاربرد آنها

بیل تراکتوری به‌صورت ثابت با پیچ و مهرهٔ روی تراکتور بسته می‌شود. این ماشین ویژهٔ یک نوع تراکتور مشخص طراحی و ساخته می‌شود و معمولاً به‌راحتی نمی‌توان آن را روی تراکتورهای دیگر متصل کرد. اتصال بیل به‌تراکتور در سه مرحله صورت می‌گیرد.



شکل ۷۰ـ۱ـ مراحل اتصال بیل به تراکتور

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

هشدار

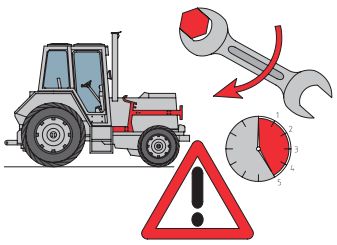
قبل از نصب وزنه‌ها باید سنگین‌کننده‌های جلوی تراکتور را حذف نمود.

بازدیدهای قبل از کار با بیل



نمودار ۴ـ۱ـ مراحلی که قبل از شروع کار با بیل باید به ترتیب طی شود.

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

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

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

جدول ۵ـ۱ـ بازدیدهای بیل قبل از شروع کار

فعالیت

آماده‌سازی بیل برای شروع کار

تجهیزات مورد نیاز: ابزار عمومی‌مکانیک، بیل متصل به تراکتور

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

ایمنی

- 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 این‌کار 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.



الف)



ب)

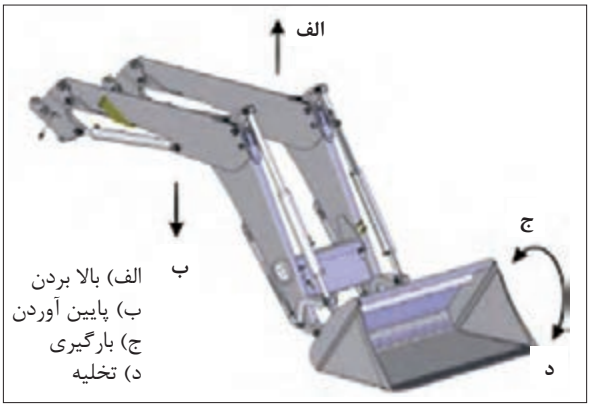
شکل ۷۱ـ۱ـ نکات ایمنی کار با بیل

ارزیابی عملکرد

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

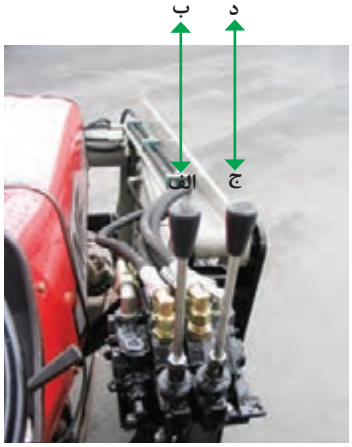
انجام عملیات به‌وسیله بیل تراکتوری

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 به‌وسیله اهرم‌هایی که در سمت راست صندلی راننده تعبیه می‌شود، انجام می‌گیرد.



الف) بالا بردن
ب) پایین آوردن
ج) بارگیری
د) تخلیه

شکل ۷۲ـ۱ـ چهار جهت حرکت بیل



شکل ۷۳ـ۱ـ حرکت اهرم‌های کنترل بیل

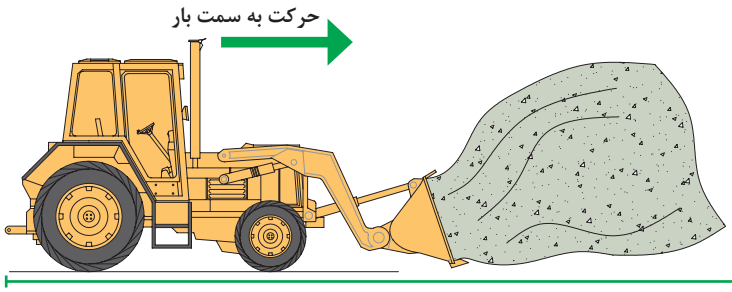
الف) باربرداری: باربرداری شامل چهار مرحله است:

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

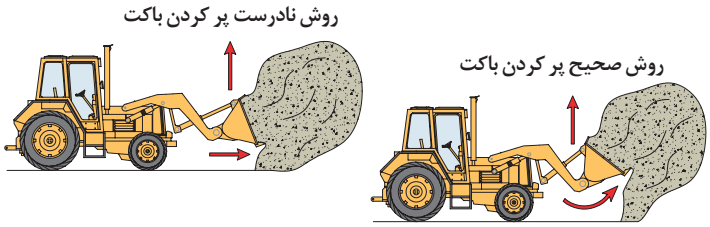


شکل ۷۴ـ۱ـ مراحل باربرداری با بیل

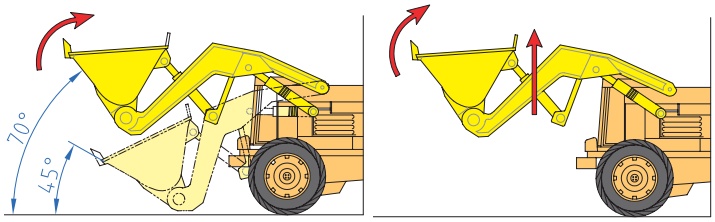
برای انتقال بارهایی نظیر خاک یا کود به‌ترتیب زیر عمل کنید:



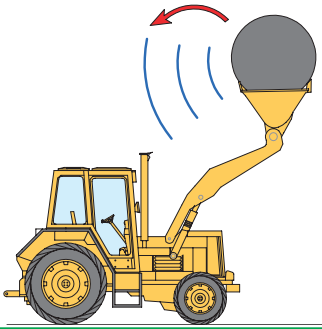
۱ـ باکت را صاف روی زمین قرار دهید و درحالی‌که فرمان را مستقیم نگه داشته‌اید به جلو حرکت کنید تا باکت به زیر بار نفوذ کند.



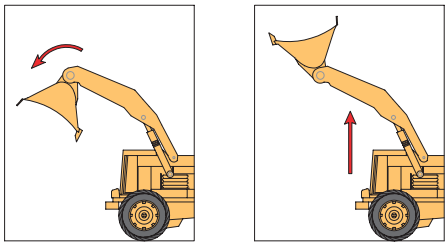
۲ـ درحالی‌که باکت به زیر بار نفوذ می‌کند آن را در وضعیت بارگیری قرار دهید. در این حالت زاویه باکت به ۴۵ درجه می‌رسد.



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



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



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

شکل ۷۵ـ۱ـ مراحل انتقال بار با بیل

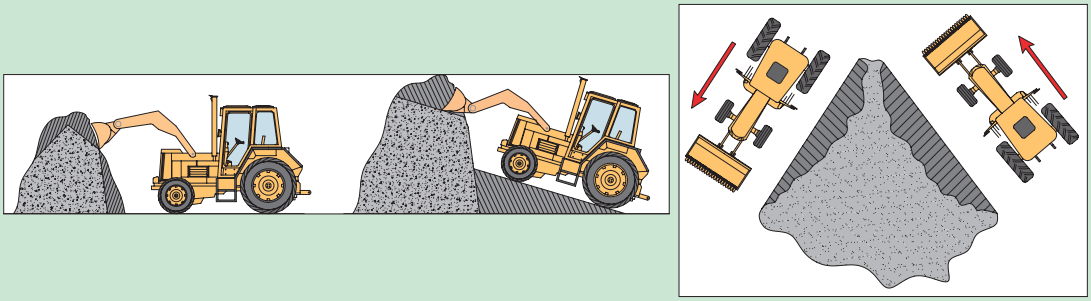
باربرداری از پشته:

هنگام باربرداری از پشته خطر ریزش مواد وجود دارد.

برای کاهش خطر ریزش مواد، سه روش نشان داده شده در شکل ۷۶ـ۱ پیشنهاد می‌شود.

گفت‌وگوی کلاسی

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



شکل ۷۶ـ۱ـ مراحل باربرداری از پشته توسط بیل

فعالیت

جابه‌جایی بار با بیل تراکتوری

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور مجهز به بیل

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

ایمنی

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



الف)

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



ب)

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



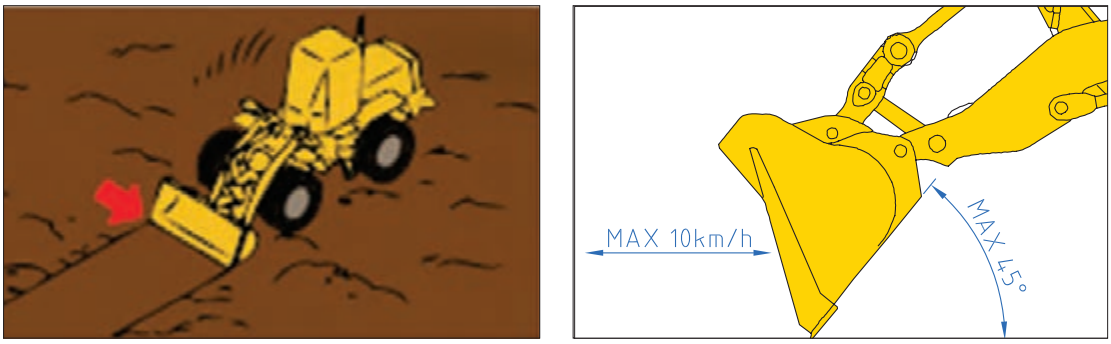
ج)

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

شکل ۷۷ـ۱ـ نکات ایمنی در کار با بیل

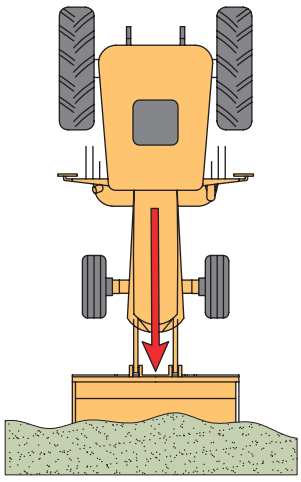
ب) صاف کردن:

۱ـ برای صاف کردن زمین نوک باکت را با زاویه ۴۵ درجه روی خاک قرار دهید.
۲ـ تراکتور را در سنگین‌ترین حالت دنده عقب قرار دهید.
۳ـ با مستقیم نگه‌داشتن فرمان به عقب حرکت کنید.



شکل ۷۸ـ۱ـ صاف کردن

ج) هل دادن:

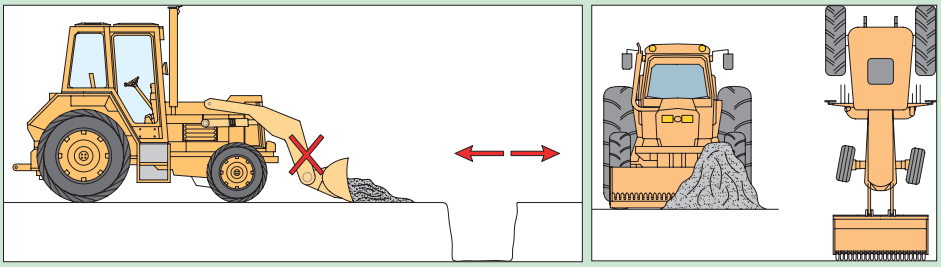


شکل ۷۹ـ۱ هل دادن بار

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

گفت‌وگوی کلاسی

در تصاویر زیر چه ایراداتی مشاهده می‌کنید؟



شکل ۸۰ـ۱

فعالیت

صاف کردن زمین به‌وسیله بیل

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور مجهز به بیل

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

ایمنی

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

۲ـ 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 مواقعی تا حد امکان از گردش به چپ یا راست خودداری کنید.



شکل ۸۱ـ۱ـ حرکت صحیح روی شیب در جابه‌جایی و حمل بار

ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)		نمره
۲	جابه‌جایی بار با بیل‌تراکتوری	**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	۳	
			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	۲	
			غیر قابل قبول	عدم تسلط در رانندگی و کار با بیل تراکتوری	۱	

سرویس و نگهداری بیل تراکتوری

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

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

ب) روغن‌کاری:
روغن‌کاری مهم‌ترین سرویس یک بیل است که می‌تواند عمر مفید بیل را با کاهش اصطکاک بین قطعات متحرک بالا ببرد. روغن‌کاری باید در پایان کار روزانه و هر ۸ ساعت یکبار انجام گیرد. روغن‌کاری بیل‌ها در واقع گریس‌کاری 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 را شل کرده و به آرامی بردارید و جک‌ها را تا آخر چند مرحله باز و بسته کنید.

تحقیق کنید

هوا گرفتن سیستم هیدرولیک چه تأثیری در کار خواهد گذاشت؟

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 هرگونه عملیات تعمیر و یا سرویس روی بیل تراکتوری باید:

برچسب «روشن نکنید» روی فرمان بچسبانید ← توقف ایمن تراکتور را انجام دهید. ← بیل را روی زمین قرار دهید. ← محل مناسب را انتخاب کنید.

ارزیابی عملکرد

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

ارزشیابی شایستگی کاربری بیل تراکتور

۱ شرح کار:

ـ انجام بازدیدهای قبل از شروع کـار ـ هدایت بیل بدون بـار در مسیر صحیح ـ خاک‌برداری با بیل ـ هل دادن بـار با بیل ـ تسطیح زمین با بیل ـ تخلیه بار از باکت بیل به داخل پی‌نورد ـ انجام سرویس‌های بیل ـ عیب‌یابی و رفع عیوب جزئی بیل

۲ استاندارد عملکرد:

کاربری بیل جلو تراکتور برای انجام عملیات‌های خاک‌برداری، تسطیح خاک و هل دادن مواد

شاخص‌ها:

ـ بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور، بازدیدهای بیل

ـ 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

ـ سرعت مناسب پیشروی برای باربرداری، هدایت بیل به زیر بار و بلند کردن آن، بالا آوردن بیل تا ارتفاع مناسب جهت حمل بار

ـ سرعت مناسب پیشروی، زاویه مناسب نوک تیغه باکت هنگام هل دادن بار، بارگیری از تمام سطح باکت

ـ هدایت در کوتاه‌ترین مسیر به سمت پی‌نورد، تخلیه بار در پی‌نورد با حداکثر کردن ارتفاع و تغییر زاویه بیل

ـ تمیز کردن محل‌های گریس‌کاری قبل از انجام عملیات، آچارکشی پیچ‌ها با ترک‌متر و گشتاور مشخص

ـ تشخیص دلیل عیوب مختلف بیل، تعیین روش رفع عیب

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

تراکتور و بیل تراکتوری آماده

تل کود و یا خاک آماده، زمین ناهموار

ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، گریس، گریس پمپ، روغن هیدرولیک

۴ معیار شایستگی:

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

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

پودمان ۲

سرویس ماشین‌های کشاورزی



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

واحد یادگیری ۴

شایستگی سرویس ماشین‌های کشاورزی

آیا تا به‌حال اندیشیده‌اید

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

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

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی متداول در ایران را استخراج نموده و سرویس های عمومی را انجام دهند.

ماشین‌های کشاورزی و اجزای آنها

به سیستم‌های صنعتی که انرژی را به انرژی دیگر تبدیل می‌کنند، ماشین می‌گویند. ماشین‌ها برای برطرف ساختن نیاز انسان‌ها طراحی و ساخته می‌شوند.
ماشین‌های کشاورزی با هدف تسهیل فعالیت‌های کشاورزی طراحی و ساخته شدند و به مرور زمان تغییراتی به‌منظور انجام دقیق‌تر فعالیت‌ها در آنها به‌وجود آمد. این ماشین‌ها هر اندازه که از نظر عملکردی با هم تفاوت داشته باشند، از نظر ساختمان نقاط مشترک زیادی دارند. همهٔ آنها از اجزای مختلفی تشکیل یافته‌اند که اجزای ماشین نام‌گذاری شده‌اند.

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

اجزای اتصال: دو یا چند قطعه را به همدیگر اتصال می‌دهد، مانند جوش، لحیم، چسب، پوچ‌ها، پین‌ها، خارها و... .

اجزای ذخیره‌کننده انرژی مکانیکی: این اجزا یک انرژی مشخص را با تغییر شکل خود، ذخیره می‌کنند و در مواقع لزوم پس می‌دهند مانند فنرها.

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

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

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

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

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



الف) پیچ ب) فنر پ) کوپلینگ ت) بلبرینگ ث) صفحه کلاچ ج) چرخ‌دنده

شکل ۱ـ۲ـ نمونه‌هایی از اجزای ماشین

فعالیت

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

بازدیدهای دوره‌ای

کنترل دوره‌ای عملکرد اعضای بدن چه اهمیتی دارد؟



الف)

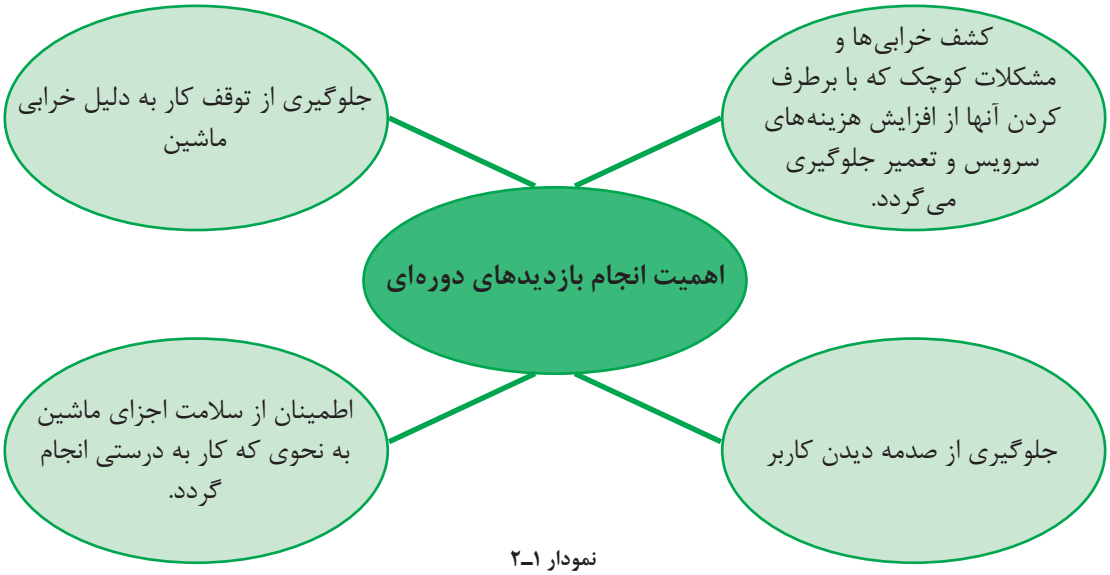


ب)

شکل ۲ـ۲ـ کنترل دوره‌ای بدن

ماشین‌های کشاورزی نیز مانند بدن انسان از اجزا و واحدهای مختلفی تشکیل شده‌اند که به طور منظم و در دوره‌های مشخص باید بازدید شوند.

بازدیدهای دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی به منظور بررسی وضعیت ماشین از نظر کاربری و ایمنی می‌باشد. بازدید از ماشین‌ها توسط کاربر، مدیر مزرعه یا اشخاص متخصص انجام می‌گیرد.



نمودار ۱ـ۲

زمان مناسب برای بازدید دوره‌ای

ماشین‌ها متناسب با شرایط کار، پیچیدگی مکانیزم و اهمیت در دوره‌های زمانی مختلف با سطوح بازدید مختلف بررسی می‌شوند. به‌طور مثال در بازدیدهای روزانه که قبل و بعد از انجام کار روزانه انجام می‌گردد قسمت‌ها و مکانیزم‌های ظاهری دستگاه مطابق دفترچه راهنما بررسی می‌گردند و مشکلات جزئی به سرعت برطرف می‌شوند.

در صورتی که بازدیدهای روزانه قبل از کار انجام نشود، امکان دارد ماشین در مزرعه به‌صورت جدی‌تری خراب شده و از کار بیفتد که ضمن افزایش هزینه‌های تعمیر، زمان کار نیز از دست برود.

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

مثال

دستورالعمل بازدیدهای روزانه یک 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 و جوش‌ها را بررسی کنید.

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

توجه

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



شکل ۳ـ۲ـ علائم و برچسب‌های ایمنی

بحث‌کلاسی

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

فعالیت

بازدید روزانه و هفتگی

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

شرح فعالیت:

۱ـ با استفاده از دفترچه راهنمای یک ماشین کشاورزی بازدیدهای دوره‌ای آن را فهرست کنید.

۲ـ بازدیدهای دوره‌ای که فهرست کرده‌اید، را انجام دهید.

ایمنی



• **کار با ماشین‌های کشاورزی جزء کارهای پرخطر است که در صورت انجام‌نشدن بازدیدها، احتمال بروز خطر افزایش می‌یابد.**

• **قبل از انجام بازدیدها ماشین را خاموش کرده و از ساکن بودن قطعات برنده اطمینان حاصل کنید.**

ارزیابی عملکرد



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

سرویس‌های دوره‌ای

برای جلوگیری از خرابی ماشین‌های کشاورزی باید به‌طور منظم و در زمان‌های مشخص اقدامات پیشگیرانه انجام داد. این اقدامات پیشگیرانه اصطلاحاً سرویس و نگهداری نامیده می‌شوند. سرویس و نگهداری کمک زیادی به کاهش هزینه‌های کاربرد و تعمیر ماشین خواهد کرد و موجب افزایش طول عمرمفید ماشین می‌شود. به‌عنوان مثال اگر هواکش موتور به‌موقع تمیز و یا تعویض نشود علاوه بر کم شدن توان موتور و افزایش مصرف سوخت موجب خرابی برخی از قطعات خواهد شدکه نیاز به تعمیرخواهد داشت. در کشاورزی علاوه بر هزینه‌های تعمیر، اتلاف وقت برای تعمیر ماشین می‌تواند موجب سپری‌شدن زمان مناسب عملیات زراعی و زیان‌های ناشی از آن شود، که با انجام به‌موقع



نمودار ۲ـ۲ـ مزایای سرویس

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

ایمنی و سرویس

پرسش

سرویس نشدن سیستم ترمز تراکتور چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟





شکل ۴ـ۲ـ حوادث ناشی از خرابی سیستم ترمز

حوادث اغلب در زمان‌هایی اتفاق می‌افتند که:

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

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



نمودار ۳ـ۲ـ اصول ایمنی در سرویس

سرویس و محیط زیست

پرسش

به نظر شما انجام به‌موقع سرویس‌ها چه تأثیری روی محیط‌زیست خواهد گذاشت؟



شکل ۵ـ۲ـ تأثیر خرابی‌های ماشین روی محیط زیست

انجام به‌موقع و دقیق سرویس ماشین‌ها و تجهیزات باعث کاهش ضایعات زیست محیطی می‌شود.

برخی از این تأثیرات عبارت‌اند از:

ـ تعویض به‌موقع فیلتر هوا باعث افزایش راندمان موتور شده و ضمن کاهش مصرف سوخت از افزایش غیرمتعارف آلودگی هوا جلوگیری می‌کند.

ـ تنظیم فشار باد چرخ‌ها ضمن افزایش عمر لاستیک‌ها باعث کاهش مصرف سوخت می‌شود.

ـ با انجام به‌موقع و درست تنظیم‌های موتور، عمر قطعات موتور افزایش و مصرف سوخت و آلودگی هوا کاهش می‌یابند.

ـ با انجام دقیق سرویس ماشین‌ها و تجهیزات عمر مفید آنها افزایش یافته و در نتیجه دیرتر به عنوان ضایعات به محیط زیست برگردانده می‌شوند.

بحث‌کلاسی

چند نمونه دیگر از تأثیرات سرویس به‌موقع بر روی محیط‌زیست را بیان کنید.

تعیین موارد سرویس

گفت‌وگو کنید

آیا سرویس‌های ماشین‌های مختلف با یکدیگر تفاوت دارند؟
بهترین مرجع برای تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای کدام است؟

تولیدکنندگان ماشین‌ها براساس نوع ماشین، مواد و مکانیزم‌ها، شرایط کار و دیگر موارد، سرویس‌های مختلفی را برای ماشین توصیه کرده‌اند که در دفترچه راهنما در اختیار کاربر می‌باشد. کاربر باید در زمان مشخص موارد سرویس را از روی دفترچه راهنما تعیین کرده و مطابق توصیه ارائه شده عمل کند.

مثال

سرویس‌های دوره‌ای گاوآهن برگردان دار به شرح زیر است:

دستورالعمل سرویس قبل از فصل کاری گاوآهن برگردان دار:

۱) مطابق سفارش دفترچه راهنما روانکاری کنید. قبل از گریسکاری، گریس خورها را تمیز کنید.

۲) به منظور جلوگیری از صدمه دیدن چرخ‌ها و از تنظیم خارج شدن گاوآهن، فشار باد چرخ‌ها را تنظیم کنید.

۳) چرخ‌ها، یاتاقان‌ها و پیش برها را تمیز، روانکاری، بررسی و محکم کنید. در صورت نیاز تعویض کنید.

۴) هرگونه زنگ زدگی، رنگ یا پوشش محافظ را از روی صفحه‌های برگردان، تیغه‌ها و سینه‌ها برطرف کنید.

۵) تیغه‌های کند یا شکسته را تعویض کنید و در صورت نیاز پیش برها را تیز کنید. همیشه پس از تعویض تیغه‌ها، پیچ‌ها را پس از یک یا دو دور کار مجدداً آچارکشی کنید.

۶) تمام پیچ‌ها را از نظر محکمی بررسی کنید، به‌ویژه پیچ‌های روی ساقه‌ها و خیش‌ها. قطعات با استهلاک بیش از حد را تعویض کنید.

۷) تراز خیش‌ها را بررسی کنید.

۸) سینه‌ها، خیش‌ها و تولبارهای کج یا ترک خورده را تعویض کنید.

دستورالعمل سرویس روزانه گاوآهن برگردان دار قبل از کار روزانه:

۱) پیچ، مهره و قطعات شل‌شده، شکسته یا افتاده را بررسی کنید. در صورت نیاز جایگزین کنید.

۲) مطابق دستورالعمل روانکاری کنید.

۳) تیغه‌های مستهلک شده را بررسی کنید و در صورت نیاز تعویض کنید. در زمین‌های سنگلاخی این کار ضروری است.

دستورالعمل سرویس روزانه گاوآهن برگردان دار بعد از کار روزانه:

۱) گاوآهن را از خاک، کثیفی‌ها و گریس تمیز کنید. قسمت‌های خراشیده شده را مجدداً رنگ کنید.

۲) در صورت عدم استفاده از گاوآهن حتی برای یک شب، قسمت‌های بدون رنگ را که مستقیماً با خاک تماس دارند (خیش‌ها و پیش برها) برای جلوگیری از زنگ زدگی روغن بمالید. برای دوره‌های بلندتر از رنگ مشکی نرم استفاده کنید.

۳) قسمت‌های خراب را فهرست کنید. اجزای خراب شده را تا قبل از روز کاری بعد خریداری و نصب کنید.

۴) گاوآهن را زیر سقف قرار دهید و وزن را از روی چرخ‌ها بردارید.

۵) زیر خیش‌ها چوب قرار دهید تا از تماس با رطوبت زمین و زنگ زدگی جلوگیری شود.

دوره‌های انجام سرویس:

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

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

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

اکثر ماشین‌های کشاورزی در سال بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ ساعت کار می‌کنند؛ بنابراین این ماشین‌ها به غیر از سرویس‌های با دوره‌های کوتاه‌تر به‌صورت 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 راهنما رجوع کنید.

گفت‌وگو کنید

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

نکته

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

فعالیت

تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های کشاورزی

تجهیزات مورد نیاز: دفترچه راهنمای تراکتورهای موجود در هنرستان

شرح فعالیت: از روی دفترچه راهنمای تراکتورهای هنرستان، سرویس‌های دوره‌ای آنها را مشخص کنید.

ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)		نمره
۲	تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای	**ابزار، مواد، تجهیزات:** ماشین‌های کشاورزی، کتابچه کاربری **زمان:** ۱۰ دقیقه **مکان:** هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	استخراج موارد سرویس‌های دوره‌ای، سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین.	۳	
			قابل قبول	استخراج موارد و زمان سرویس به‌صورت ناقص انجام شود.	۲	
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در استخراج موارد سرویس‌های دوره‌ای، ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین، استخراج زمان سرویس‌های ماشین از کتابچه سرویس و نگهداری ماشین.	۱	

ابزار و تجهیزات موردنیاز برای انجام سرویس‌ها

گفت‌وگوی کلاسی

استفاده از ابزار نامناسب چه نتایجی خواهد داشت؟



شکل ۶ـ۲ـ برای هر کاری باید از ابزار مناسب استفاده نمود.

تعمیر و سرویس ماشین‌های کشاورزی علاوه بر اطلاعات فنّی، نیاز به ابزار و تجهیزات مناسب دارد. بدون ابزار مناسب حتی تعمیرکاران ماهر نیز توانایی انجام تعمیر و سرویس را نخواهند داشت.

ابزار کارگاه تعمیر را می‌توان بر اساس کاربردشان به سه دستهٔ ابزار عمومی، اختصاصی و ویژه تقسیم کرد.

ابزارهای عمومی: این ابزارها در بسیاری از عملیات تعمیر و سرویس ماشین به کار می‌روند و کاربرد عمومی دارند.

یادداشت کنید

کاربرد هرکدام از ابزارهای عمومی را در محل تعیین شده بنویسید.

جدول ۱ـ۲ـ ابزارهای عمومی کارگاه تعمیر و کاربرد آنها

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

تصویر ابزار عمومی	نام ابزار	کاربرد ابزار عمومی
	آچار آلن	 .....
	پیچ‌گوشتی	 .....
	آچار فرانسه	 .....
	انبردست دم باریک سیم‌چین	 .....
	خاربازکن و خارجمع‌کن	 .....
	انبرقفلی	 .....
	انبرکلاغی	
	چکش	 .....

توجه

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

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

فکر کنید

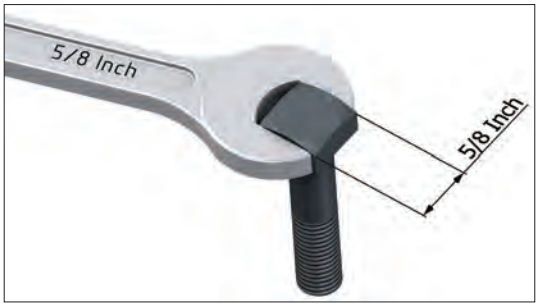
کدام اندازهٔ آچار مناسب گل‌پیچ است؟
(در زیر شکل، با صحیح و غلط مشخص کنید)



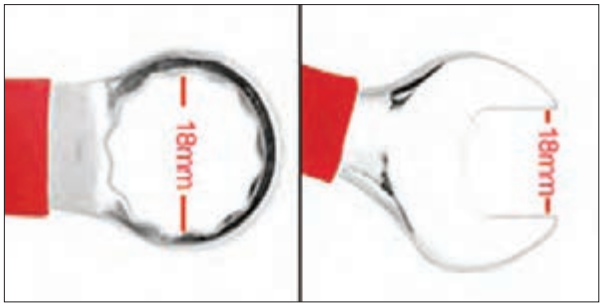
الف) ب)

شکل ۷ـ۲ـ اندازهٔ مناسب آچار

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



شکل ۸ـ۲ـ اندازهٔ دهانهٔ آچار اینچی



شکل ۹ـ۲ـ اندازهٔ دهانهٔ آچار میلی‌متری

جدول ۳ـ۲ـ اندازه آچارهای میلی‌متری

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

جدول ۲ـ۲ـ اندازه آچارهای اینچی

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

فعالیت

به‌کار 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:

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

۲ـ نگه‌داشتن قطعه کار به‌وسیله انبرقفلی را تمرین کنید.

ایمنی

بی‌نظمی در کارگاه می‌تواند حادثه‌آفرین باشد.

ابزارهای اختصاصی:

از ابزار اختصاصی برای تعمیرات خاص ماشین‌ها استفاده می‌شود.

کاربرد هرکدام از ابزارهای اختصاصی را در محل تعیین شده بنویسید.

جدول ۴ـ۲ـ ابزارهای اختصاصی کارگاه تعمیر

تصویر ابزار	نام ابزار	کاربرد ابزار
	آچار مهره‌گرد	 .....
	رینگ بازکن	 .....
	رینگ جمع‌کن	 .....
	فنر جمع‌کن	 .....
	پولی‌کش	 .....

تُرک‌متر (آچار درجه‌دار):

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



شکل ۱۰ـ۲ـ کار با ترک‌متر قابل تنظیم

● **ترک‌متر قابل تنظیم:**

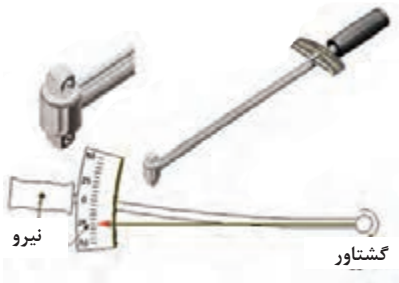
در حین سفت‌کردن پیچ، با صدای تقهٔ خود رسیدن به گشتاور تنظیم شده را اطلاع می‌دهد.

توجه

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

● **ترک‌متر عقربه‌ای:**

این ترک‌متر دارای قسمت مدرّجی است که وقتی دسته آن را در دست گرفته و پیچ را سفت می‌کنیم با خم‌شدن بدنهٔ آن عقربه ثابت مانده و روی صفحهٔ مدرّج مقدار گشتاور وارد شده به پیچ و مهره را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱ـ۲ـ ترک‌متر عقربه‌ای

فعالیت

تنظیم و به‌کارگیری آچار ترک‌متر

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

شرح فعالیت: به‌وسیله ترک‌متر اقدام به باز کردن و بستن پیچ با گشتاور مشخص نمایید.

نکته

ترک متر را بعد از هر بار استفاده در جعبهٔ مناسب و ضدضربه قرار داده و آن را در محل محفوظی نگهداری کنید.



شکل ۱۳ـ۲ـ تنظیم ترک‌متر قابل تنظیم



شکل ۱۲ـ۲ـ محافظت از ترک‌متر

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

یادداشت کنید

کاربرد هرکدام از ابزارهای اندازه‌گیری را در محل تعیین‌شده بنویسید.

جدول ۵ـ۲ـ ابزارهای اندازه‌گیری در کارگاه تعمیر

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

تحقیق

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

تجهیزات کارگاه تعمیر:

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

جدول ۶ـ۲ـ تجهیزات کارگاه تعمیر

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

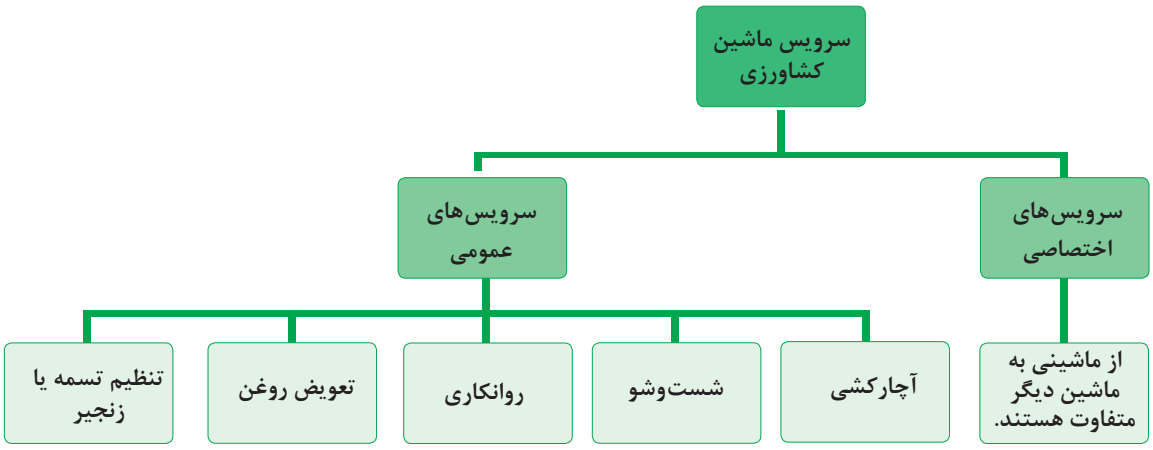
تصویر تجهیزات	نام تجهیزات	کاربرد تجهیزات
	ترانس جوشکاری	 .....
	گریس‌پمپ سطلی	 .....
	گریس پمپ دستی	 .....
	جک هیدرولیک	  .....
	جک سوسماری	 .....
	جرثقیل زنجیری	 .....
	جرثقیل بازویی	 .....

فعالیت

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

انجام سرویس‌های عمومی ماشین‌های کشاورزی

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



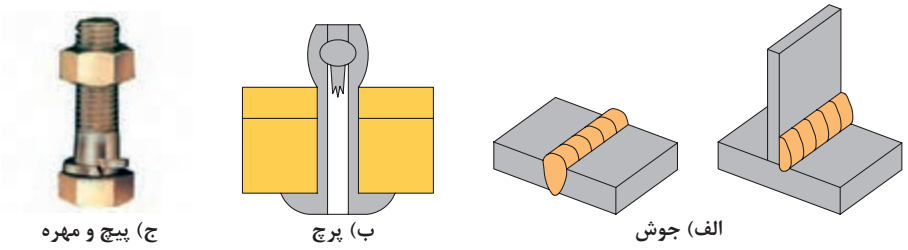
نمودار ۴ـ۲ـ سرویس‌های ماشین‌های کشاورزی

توجه

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

آچارکشی

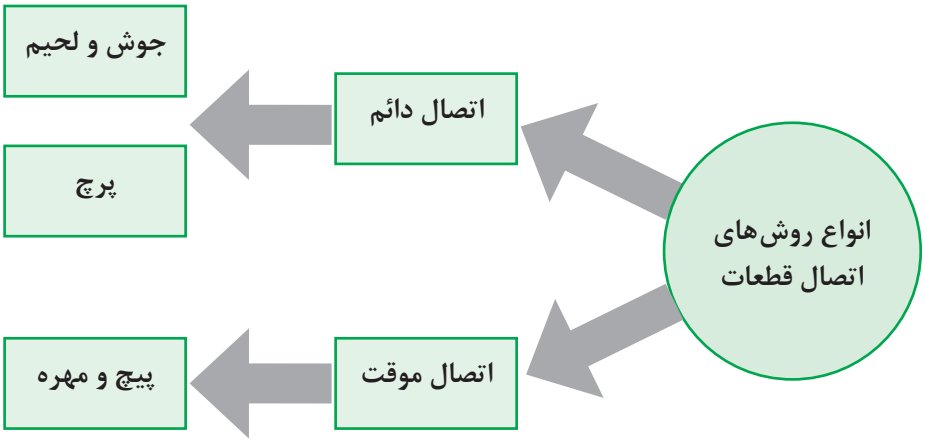
چه تفاوتی بین اتصال سه قطعه نشان داده شده در شکل مشاهده می‌شود؟



الف) جوش ب) پرچ ج) پیچ و مهره

شکل ۱۴ـ۲ـ انواع اتصالات

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



نمودار ۵ـ۲ـ انواع روش‌های اتصال

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

یادداشت کنید

با راهنمایی هنرآموز جداول زیر را کامل کنید.

جدول ۷ـ۲ـ انواع پیچ و مهره و کاربرد آنها

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

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

روش‌های جلوگیری از باز شدن مهره

از این روش‌ها زمانی استفاده می‌شود که احتمال باز شدن مهره در اثر ارتعاش وجود داشته باشد. این روش‌ها شامل استفاده از دو مهره، استفاده از واشر فنری و استفاده از مهره‌های قفل شونده می‌باشد (شکل ۱۵ـ۲).



شکل ۱۵ـ۲ـ انواع مهره قفل‌شونده

عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای

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

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

جدول ۸ـ۲ـ عیوب پیچ

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

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

.....

.....

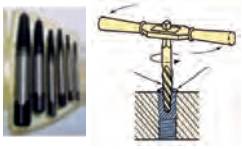


ب) الف)

شکل ۱۶ـ۲ـ مشخصات پیچ

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

جدول ۹ـ۲ـ ابزار خارج‌کردن پیچ بریده

تصویر	نام ابزار	کاربرد
		درآوردن پیچ‌های بریده‌ای که بالاتر از سطح قطعه‌کار باشد. (قسمتی از پیچ معیوب قابل دسترس باشد)
	قلاویز چپ گرد و قلاویز گردان	درآوردن پیچ‌های بریده‌شده‌ای که از سطح قطعه‌کار پایین‌تر باشد.

گفت‌وگوی کلاسی

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

فعالیت

تعویض پیچ معیوب

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: دریل، مته مناسب، قلاویز چپ گرد، قلاویز گردان

شرح فعالیت: زیر نظر هنرآموز عملیات مربوط به خارج کردن پیچ شکسته از داخل قطعه‌کار 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 دریل‌کاری جهت بیرون آوردن پیچ‌های بریده‌شده استفاده از عینک مخصوص الزامی است.**



شکل ۱۷ـ۲ـ عواقب رعایت نکردن نکات ایمنی

نکته‌زیست محیطی

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

روانکاری ماشین‌های کشاورزی:

گفت‌وگو کنید

در مورد تأثیر روغن در اجسام مقابل گفت‌وگو کنید.



شکل ۱۸ـ۲ـ روغن‌کاری 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 به‌عنوان روانکار استفاده می‌شوند، عموماً روغن یا گریس هستند.

گریس نوعی روغن جامد یا نیمه جامد است. نوع روغن، دوره زمانی و محل‌های گریس‌کاری در دفترچه راهنما تعیین شده است. برای گریس‌کاری از گریس‌پمپ استفاده می‌شود. گریس از طریق گریس‌خوری که در نقاط مختلف روی ماشین قرار دارد، تزریق می‌گردد (شکل ۱۹ـ۲).



شکل ۱۹ـ۲ـ گریس‌خور

تحقیق

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

روش گریس‌کاری

۱- محل‌های گریس‌کاری 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 گریس‌کاری لوله گریس پمپ را به یک سمت خم کرده، به عقب بکشید تا از گریس خور جدا شود.
۶- گریس‌های اضافی را از اطراف گریس خور تمیز کنید.

پرسش

تمیز کردن گریس خور قبل از گریس‌کاری چه ضرورتی دارد؟

نکته

بعضی گریس‌خورها در محلی نصب می‌شوند که خروج گریس اضافی از آنجا امکان پذیر است. به‌این گریس خورها باید آن‌قدر گریس زد که کمی گریس تازه از محل مذکور خارج شود. بعضی از گریس خورها نیز در محل بسته‌ای نصب می‌شوند که در هنگام گریس کاری امکان خروج گریس اضافی از آن وجود ندارد. زدن گریس زیاد به‌این گریس خورها باعث صدمه خوردن قطعات خواهد شد.

پرسش

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

پر کردن گریس پمپ:

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

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

شکل ۲۰ـ۲ـ پرکردن گریس پمپ

فعالیت

روانکاری ماشین‌های کشاورزی

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

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

ایمنی

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

نکته‌زیست محیطی

از پخش گریس در محیط جلوگیری شود.

سرویس‌های تسمه و چرخ تسمه

در بسیاری از ماشین‌های کشاورزی از انواع مکانیزم تسمه و چرخ‌تسمه برای انتقال حرکت دورانی و نیرو استفاده شده است. در این مکانیزم حرکت محور محرک از طریق چرخ‌تسمه‌ای که روی آن قرار دارد و تسمه به چرخ تسمه متحرک منتقل می‌شود. تسمه‌های مورد استفاده در ماشین‌های کشاورزی ممکن است ذوزنقه‌ای، شیاردار یا دندانه‌دار باشند.

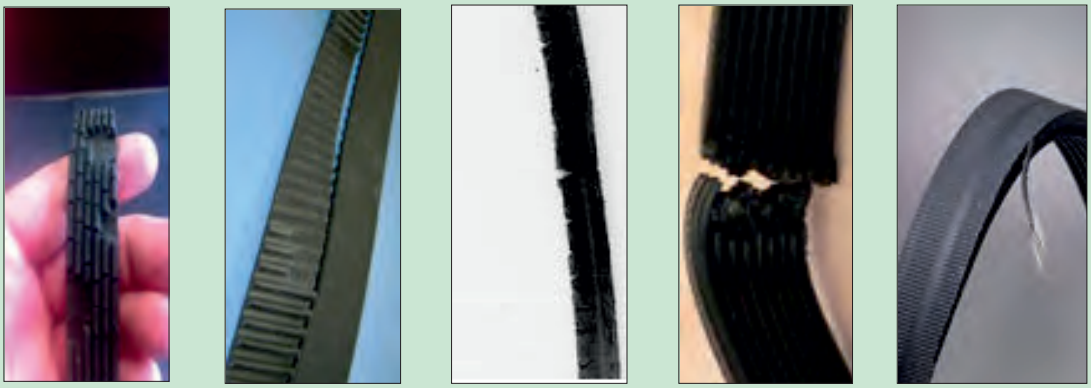
تحقیق

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

علل خرابی اجزای مکانیزم انتقال توان به‌وسیله تسمه

فکر کنید

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



شکل ۲۱ـ۲ـ خرابی انواع تسمه

به‌طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم تسمه‌ها را می‌توان به‌صورت زیر دسته‌بندی کرد:

۱ـ عدم تنظیم کشش تسمه‌ها

۲ـ عدم هم‌راستایی پولی‌ها

۳ـ خارج از مرکز بودن پولی‌ها و هرزگردها

۴ـ خرابی‌های مکانیکی قطعات (شکستن، تغییر شکل و...)

تنظیم کشیدگی تسمه

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

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

یادداشت کنید

با توجه به تصاویر جدول را کامل کنید.

جدول ۱۰ـ۲ـ روش‌های کنترل کشش تسمه

تصویر	روش کنترل کشش تسمه
	
	
	

بحث‌کلاسی

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

۱ـ .....

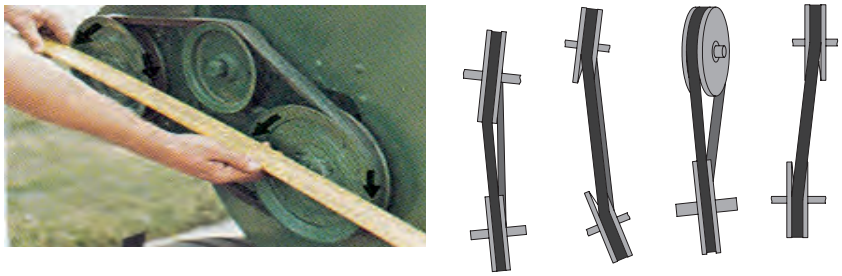
۲ـ .....

غیر هم‌راستا بودن پولی‌ها

چرخ تسمه‌های به‌کار رفته در مکانیزم چرخ و تسمه باید هم راستا باشند زیرا در غیر این صورت در هنگام حرکت، تسمه از روی چرخ تسمه خارج شده و بیرون می‌پرد.

یکی از اساسی‌ترین کارها هنگام سوارکردن چرخ تسمه‌ها کنترل هم‌راستایی چرخ تسمه‌ها می‌باشد که باید به طور منظم از موازی بودن محورهای چرخ‌تسمه‌ها و هم‌راستایی تسمه‌ها اطمینان حاصل کنید.

هم‌راستایی چرخ‌تسمه‌ها را چگونه می‌توان کنترل کرد؟



الف) ب)

شکل ۲۲ـ۲ـ هم‌راستایی پولی

شکستگی و لب‌پریدگی پولی‌ها:

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



شکل ۲۳ـ۲ـ عیوب پولی

گفت‌وگوی کلاسی

به نظر شما کدام‌یک از موارد: شل‌بودن، سفت‌بودن، غیر هم‌راستا بودن پولی‌ها و غیره باعث بروز این عیوب می‌گردد. با توجه به این موارد جدول را تکمیل کنید:

جدول ۱۱ـ۲ـ علل بروز عیب در تسمه

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

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

فعالیت

تعویض پولی و تسمه

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پولی‌کش، آچار رینگی مناسب پولی‌کش

شرح فعالیت: با حضور در کارگاه اقدام به بازکردن و بستن پولی، سوارکردن تسمه و تنظیم آن در یک ماشین کشاورزی کنید.

ایمنی

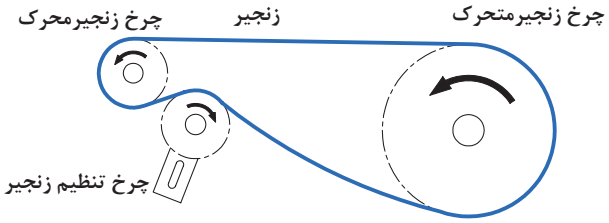
- **در زمان چرخش تسمه از دست زدن به آن و مکانیزم‌های مرتبط جداً خودداری کنید.**
- **هرگز دست خود را بین شاخه‌های پولی‌کش قرار ندهید.**
- **هنگام کار با مکانیزم تسمه و چرخ تسمه از نزدیک‌کردن دست به نقاطی که تسمه به چرخ تسمه نزدیک می‌شود اجتناب کنید.**

نکته‌زیست محیطی

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

سرویس های زنجیر و چرخ زنجیر:

برای انتقال حرکت دورانی و نیرو می‌توان از مکانیزم زنجیر و چرخ‌زنجیر استفاده کرد. از آنجایی‌که‌این مکانیزم لغزش ندارد، حرکت دو محور دقیقاً متناسب با هم بوده و در جایی‌که 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 چرخ‌زنجیر محرک می‌گیرد (شکل ۲۴ـ۲). ممکن است از یک چرخ‌زنجیر سوم به عنوان زنجیرسفت‌کن استفاده شود.



شکل ۲۴ـ۲ـ اجزای مکانیزم زنجیر

به مرور زمان و در اثر کارکرد مکانیزم چرخ زنجیر دچار عیوب مختلفی می‌گردد. عدم توجه به این عیوب سبب گسترش آن به سایر قسمت‌های ماشین شده و می‌تواند مخارج سنگینی را به همراه داشته باشد.

از آنجایی که عیوب مختلف ممکن است اثرات مشابهی روی مکانیزم داشته باشند، پیدا کردن منشأ ایراد گاهی بسیار مشکل می‌شود لذا برای تعیین عیب واقعی باید دقت فراوانی به‌کار برد.

به طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم زنجیرها را می‌توان به‌صورت زیر دسته بندی کرد.

۱ـ عدم تنظیم کشش زنجیر

۲ـ عدم هم‌راستایی چرخ زنجیرها
۳ـ خارج از مرکز بودن چرخ زنجیرها و هرزگردها
۴ـ خرابی‌های مکانیکی قطعات (شکستن،تغییر شکل و ...)
۵ـ روغن‌کاری نامناسب زنجیر

۱ـ تنظیم کشش زنجیر:

کشش زنجیر در کارکرد درست مکانیزم بسیار با اهمیت است. برعکس تسمه‌ها، زنجیر نباید دور چرخ زنجیر با اعمال نیرو کشیده شود. یک زنجیر زمانی درست تنظیم شده است که به مقدار کمی حالت انعطاف‌پذیر داشته باشد و به اندازه ۲٪ فاصله مرکز چرخ زنجیرها آزاد باشد(شکل ۲۵ـ۲).



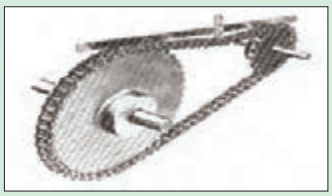
شکل ۲۵ـ۲ـ کشش زنجیر

نکته

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

پرسش

چگونه می‌توان میزان کشش زنجیر را اندازه گرفت؟



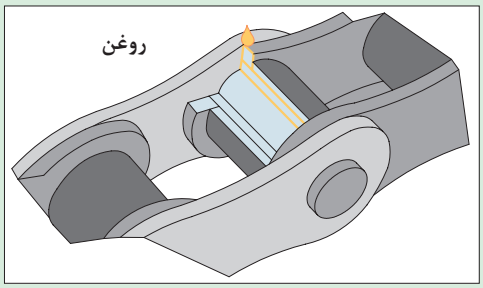
شکل ۲۶ـ۲ـ اندازه‌گیری کشش زنجیر

۲ـ روغن‌کاری زنجیر:

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

توجه

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



شکل ۲۷ـ۲ـ روانکاری زنجیر

۳ـ تمیز کردن زنجیرها:

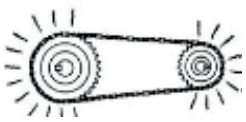

شکل ۲۸ـ۲ـ تمیز کردن زنجیر

وجود رسوبات روی زنجیر به مرور زمان سبب خشک شدن زنجیر شده و انعطاف آن را می‌گیرد. در این حالت زنجیر نمی‌تواند 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 می‌توان آن را روی کار تمیز نمود اما بهتر این است که زنجیر را پیاده‌کرده و آن را پس از شست‌وشو در روغن غوطه‌ور کنید.

در جدول ۱۲ـ۲ برخی عیوب متداول در مکانیزم‌های زنجیری، دلایل و یا روش رفع عیب آنها با تصویر نشان داده شده است. با راهنمایی هنرآموز، جدول را تکمیل کنید.

جدول ۱۲ـ۲ـ 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 بیش از حد • کشیدگی زنجیر به علت فرسودگی یا خوردگی دندانه‌های چرخ زنجیر	• زنجیر و یا چرخ زنجیر تعویض شوند. • نیروی انتقالی کاهش یابد یا زنجیر و چرخ تعویض شوند. • تعویض زنجیر و چرخ زنجیر
	صدای نامتعارف	• نصب نادرست چرخ زنجیر یا محور • شل بودن محافظ زنجیر یا یاتاقان‌ها • تنظیم نادرست کشش زنجیر • فرسودگی بیش از حد زنجیر یا چرخ زنجیر • روغن‌کاری نامناسب	• ..... • پیچ و مهره‌ها آچارکشی شوند. • کشش زنجیر تنظیم شود. • زنجیر و چرخ تعویض شوند. • زنجیر و چرخ زنجیر مطابق دستورالعمل کاربری روغن‌کاری شوند.

	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.

گفت‌وگوی کلاسی

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

باز کردن زنجیر

اگرچه زنجیر از جمله قطعاتی است که ممکن است تا مدت‌ها نیازی به باز کردن آن نباشد، اما در برخی موارد مانند افتادن و 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 سرویس لازم به‌درستی در محل قبلی خود بسته شود.

در جدول ۱۳ـ۲ روش‌های بازکردن زنجیر در انواع قفل‌دار و بدون قفل نشان داده شده است.

جدول ۱۳ـ۲ـ باز کردن زنجیر

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

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

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

شکل۲۹ـ۲ـ مراحل باز کردن زنجیر بدون قفل

توجه

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

گفت‌وگوی کلاسی

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

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

۱ـ خار زنجیر را در حالتی قرار دهید که وقتی که در قسمت پایین قرار گرفته است رو به چرخ دنده محرک باشد.

۲ـ بهتر است زنجیر را روی چرخ دنده کوچک قرار دهید که کمترین نیرو برای نزدیک کردن دو سر زنجیر نیاز باشد.

فعالیت

سرویس زنجیر و چرخ زنجیر

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

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

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 چرخ‌زنجیر نزدیک می‌شود اجتناب کنید.**

نکته‌زیست محیطی

پس ماندهای روغنی باقیمانده از شست‌وشوی 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	انجام سرویس‌های دوره‌ای	**ابزار، مواد، تجهیزات:** ماشین‌های کشاورزی، کتابچه کاربری، مواد تمیزکننده، مواد روان‌ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار **زمان:** ۱۰ دقیقه **مکان:** هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	روانکاری ماشین‌های کشاورزی، سرویس مکانیزم تسمه در ماشین‌های کشاورزی، سرویس مکانیزم زنجیر در ماشین‌های کشاورزی مطابق دستورالعمل‌ها انجام شود.	۳	
			قابل قبول	روانکاری ماشین‌های کشاورزی، سرویس مکانیزم تسمه در ماشین‌های کشاورزی، سرویس مکانیزم زنجیر در ماشین‌های کشاورزی با ایرادات جزیی انجام شود.	۲	
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در انجام سرویس‌ها	۱	

درس‌هایی از قرآن: رعایت زمان‌بندی

أَقِمِ الصَّلوةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلىٰ غَسَقِ الَّيْلِ (الإسراء، ۷۸)

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

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

مستند سازی سرویس‌ها

برای اطمینان از انجام به‌موقع بازدیدها و سرویس‌ها باید تمام موارد را مستندسازی کرد. هر ماشین 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، ماشین‌های کشاورزی ساعت کار برای انجام سرویس‌ها مورد نظر قرار می‌گیرد. اگر ماشین موجود دارای دفترچه سرویس باشد، باید مطابق با آن و دفترچه راهنما، بازدیدها و سرویس‌ها را اجرا کنید. در غیر این صورت شما می‌توانید بر اساس دستورالعمل دفترچه راهنما، فرم‌های مربوط را تهیه کنید. در تمام موارد مطابق با دفترچه راهنما عمل کنید. تمام موارد را در تهیه فرم‌ها پیش بینی کنید و موارد اصلی مانند تاریخ، ساعت کار، روز کار و غیره را در سرتیتر جدول قرار دهید.



شکل ۴۲ـ۳ـ مستندسازی رایانه‌ای



شکل ۴۳ ـ۳ـ مستندسازی دستی

بحث‌کلاسی

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

فعالیت

مستندسازی سرویس‌های دوره‌ای

تجهیزات مورد نیاز: کاغذ و قلم

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

ارزیابی عملکرد

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

ارزشیابی شایستگی انجام سرویس های دوره ای ماشین های کشاورزی

۱ شرح کار:

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

۲ استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

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

۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید روزانه و هفتگی	۱	
۲	تعیین موارد سرویس‌های دوره‌ای	۱	
۳	انجام سرویس‌های دوره‌ای	۲	
۴	مستندسازی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش		۲	
میانگین نمرات			*

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

پودمان ۳

نگهداری موتورهای دیزل کشاورزی



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

واحد یادگیری ۵

انجام سرویس‌های دوره‌ای موتور دیزل کشاورزی

آیا تا به‌حال پی برده‌اید

۱ موتور احتراقی چیست؟
۲ چه تفاوتی بین موتور دیزل با موتورهای بنزینی وجود دارد؟
۳ موتورهای احتراقی چه کاربردی در کشاورزی دارند؟
۴ چگونه باید از موتور ماشین‌های کشاورزی مراقبت نمود؟

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

استاندارد عملکرد

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

موتورهای دیزل

توان مورد نیاز برای کار کردن ماشین ها و دستگاه های کشاورزی توسط انواع موتورها تأمین می گردد.

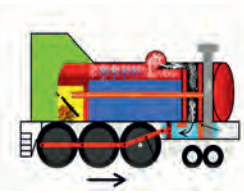


شکل ۱ـ۳ـ کاربردهای موتور در کشاورزی

موتور دیزل یک موتور احتراقی است که معمولاً در تراکتورها و برخی ماشین های کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد. اساس کار موتورهای احتراقی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی حرارتی (انفجاری) و درنهایت تبدیل آن به انرژی مکانیکی است.

گفت‌وگو کنید

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

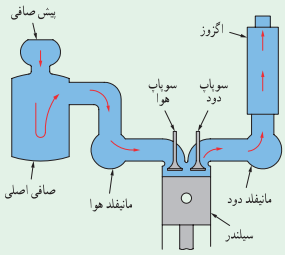
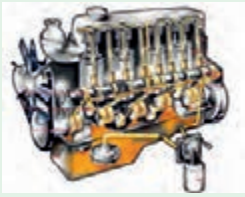
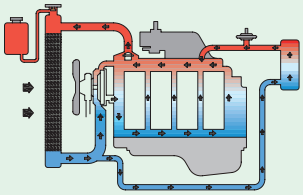
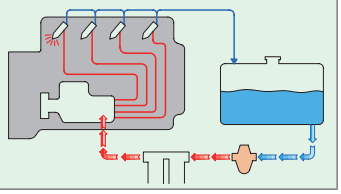
الف)	ب)	ج)	د)
			
☐ موتور احتراقی است ☐ نیست	☐ موتور احتراقی است ☐ نیست	☐ موتور احتراقی است ☐ نیست	☐ موتور احتراقی است ☐ نیست

شکل ۲ـ۳ـ انواع موتور

بحث‌کلاسی

جدول ۱ـ۳ سیستم‌های جانبی موتور احتراقی چهار زمانه دیزلی را نشان می‌دهد.
اطلاعات جدول را با راهنمایی هنرآموز تکمیل کنید.

جدول ۱ـ۳ـ سیستم‌های مختلف موتور

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

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



نمودار ۱ـ۳ـ بازدیدهای موتور

بحث‌کلاسی

انجام منظم بازدیدهای دوره‌ای از چه جهاتی دارای اهمیت است؟

۱ـ .....

۲ـ .....

فعالیت کارگاهی

بازدید دوره‌ای

تجهیزات مورد نیاز: موتور چهار زمانه دیزل

شرح فعالیت:

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

۲ـ 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	
			قابل قبول	تمام بازدیدهای ضروری انجام نشود یا شرایط درستی بازدید رعایت نشود.	۲	
			غیرقابل قبول	بازدیدها انجام نشود.	۱	

سیستم هوارسانی

فکر کنید

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

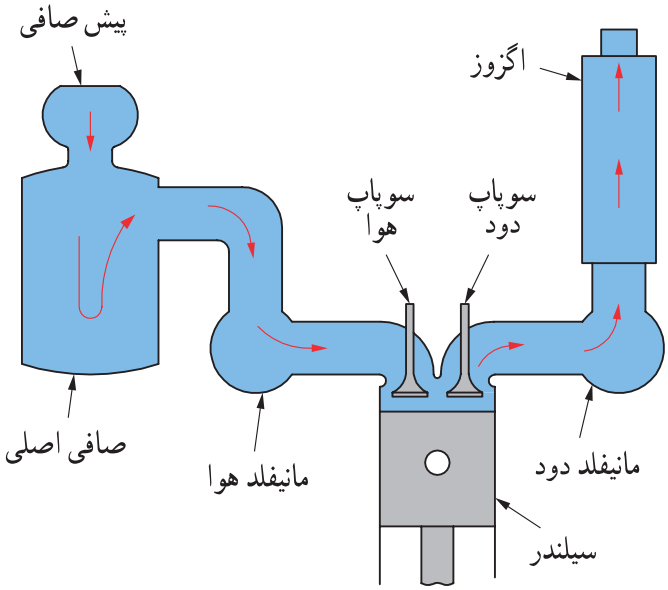


شکل ۳ـ۳ـ نسبت‌هوا و سوخت در موتور احتراقی

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 به‌موقع سرویس شوند.



نمودار ۲ـ۳ـ مراحل تصفیه هوا



شکل ۴ـ۳ـ سیستم هوا رسانی و تخلیه دود

پیش‌صافی:

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



الف) ب) ج)

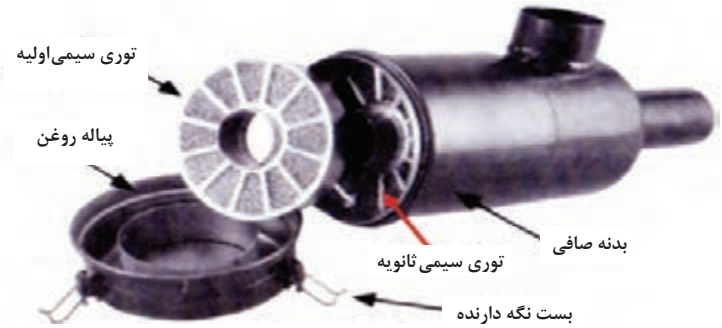
شکل ۵ـ۳ـ پیش‌صافی

بحث‌کلاسی

چه عاملی سبب جدا شدن ذرات درشت از هوا می‌شود؟

صافی اصلی:

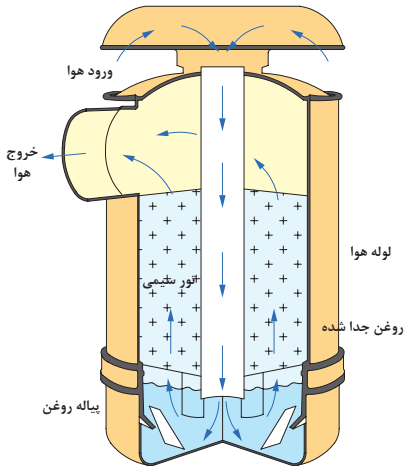
هوای ورودی پس از عبور از پیش‌صافی وارد صافی هوا شده و تقریباً تا ۹۸٪ ناخالصی‌ها از آن جدا می‌گردد. صافی هوا در دو نوع روغنی و خشک در موتورهای دیزل استفاده می‌شود.



شکل ۶ـ۳ـ صافی روغنی

الف) صافی روغنی:

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



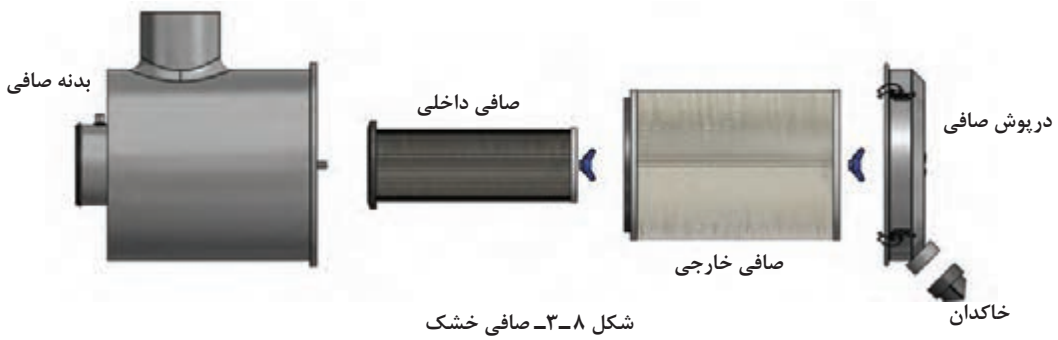
شکل ۷ـ۳ـ مسیر عبور هوا در صافی روغنی

بحث‌کلاسی

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

ب) صافی خشک:

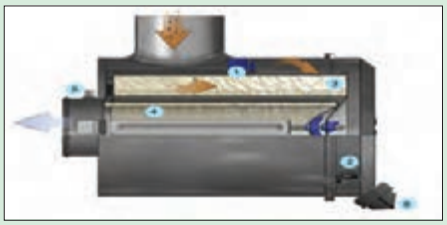
در موتور برخی‌تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹ از صافی هوای خشک برای تصفیه هوای ورودی استفاده شده است. این صافی از نوع روغنی تمیزتر و سبک‌تر است و هوا را بهتر تصفیه کرده و نیاز کمتری به مراقبت دارد. صافی هوای خشک از دو صافی داخلی و خارجی تشکیل شده است که به شکل استوانه بوده و صافی داخلی در صافی خارجی قرار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



شکل ۸ـ۳ـ صافی خشک

بحث‌کلاسی

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



شکل ۹ـ۳ـ مسیر عبور هوا در صافی روغنی

سرویس‌های سیستم هوارسانی:

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

• سرویس و تمیز کردن پیش‌صافی

گفت‌وگو کنید

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





شکل ۱۰ـ۳ـ علامت‌های روی پیش‌صافی

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

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

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

شکل ۱۱ـ۳ـ تمیز کردن پیش‌صافی

سرویس صافی روغنی

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

		
۱ـ شبکه‌های بغل یا جلوی تراکتور را برای دسترسی به صافی باز کنید.	۲ـ با یک دست زیر پیاله را گرفته و با دست دیگر قلاب‌های آن را باز کنید.	۳ـ پیاله و صافی را از بدنه جدا کنید.
		
۴ـ توری سیمی اولیه را خارج کرده، با نفت بشویید و به‌وسیله هوای فشرده خشک کنید.	۵ ـ روغن پیاله را تخلیه کنید و پیاله را با نفت یا گازوئیل بشویید.	۶ـ پیاله را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنما تا علامت مشخص شده پر کنید.

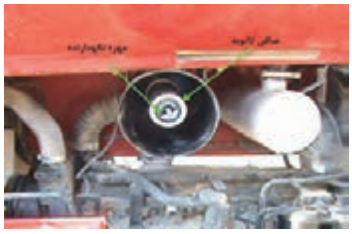
شکل ۱۲ـ۳ـ سرویس صافی روغنی

بحث‌کلاسی

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

سرویس صافی خشک:

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

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>۱- شبکه‌های جلو یا بغل را برای دسترسی به صافی باز کنید.</td>
<td>۲- مهره نگهدارنده صافی را باز کنید.</td>
<td>۳- صافی‌ها را خارج کنید.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>۴- داخل بدنه صافی را با پارچه تمیز کنید.</td>
<td>۵- صافی داخلی و صافی خارجی را تعویض کنید.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

شکل ۱۳ـ۳ـ سرویس صافی خشک

بحث‌کلاسی

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



شکل ۱۴ـ۳ـ باد گرفتن صافی داخلی

فعالیت

سرویس صافی روغنی

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

شرح فعالیت: پیش‌صافی و صافی روغنی را سرویس کنید.

ایمنی

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

نکته‌زیست محیطی

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

فعالیت

سرویس صافی خشک

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

شرح فعالیت: پیش‌صافی و صافی خشک را سرویس کنید.

نکته‌زیست محیطی

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

ارزیابی عملکرد

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

سیستم سوخت‌رسانی

فکر کنید

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

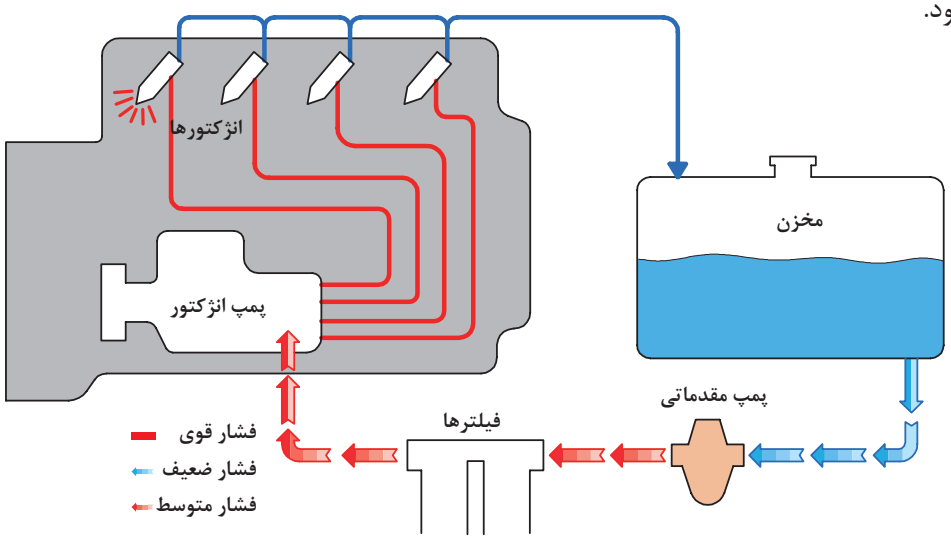


شکل ۱۵ـ۳ـ احتراق در موتور



شکل ۱۶ـ۳ـ مثلث آتش

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



شکل ۱۷ـ۳ـ مدار سوخت‌رسانی

یادداشت کنید

جدول را با راهنمایی هنرآموز تکمیل کنید.

جدول ۲ـ۳ـ اجزای مدار خنک‌کاری موتور

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

تعویض صافی گازوئیل:

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

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

پیاله رسوب‌گیر:

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



شکل ۱۸ـ۳ـ فیلتر گازوئیل و رسوب گیر

بحث‌کلاسی

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

برای تعویض فیلتر به‌ترتیب زیر باید عمل کرد:

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

شکل ۱۹ـ۳ـ مراحل تعویض فیلتر

نکته

بعد از تعویض فیلتر باید از سیستم سوخت‌رسانی هواگیری کرد.

فعالیت

تعویض صافی سوخت

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، پارچه تنظیف، صافی سوخت نو، آچار رینگی

شرح فعالیت: صافی سوخت‌تراکتور فرگوسن ۲۸۵ را تعویض کنید.

ایمنی

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

نکته‌زیست محیطی

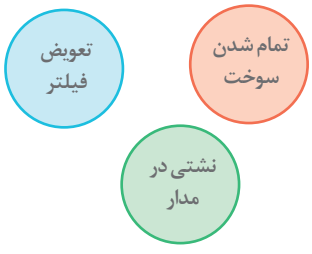
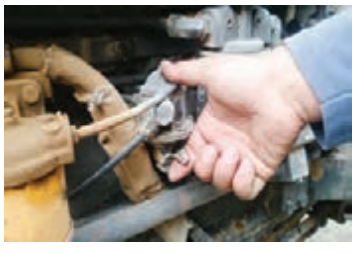
پس از سرویس سیستم سوخت رسانی و قبل از استارت زدن کلیه اتصالات سیستم سوخت رسانی را محکم کنید. تا از هوا گرفتن سیستم و نشت سوخت در محیط زیست جلوگیری شود.

هواگیری سیستم سوخت‌رسانی:

بحث‌کلاسی

در چه مواقعی 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 وضعیت‌تراکتور روشن نشده یا در حین کار خاموش می‌گردد. در این صورت سیستم سوخت رسانی باید هواگیری شود. برای این کار به‌ترتیب زیر عمل کنید.

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

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

شکل ۲۰ـ۳ـ هواگیری سیستم سوخت‌رسانی

نکته

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

فعالیت

هواگیری سیستم سوخت‌رسانی

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، آچار رینگی، آچار تخت

شرح فعالیت: سیستم سوخت‌رسانی تراکتور فرگوسن ۲۸۵ را هواگیری کنید.

ایمنی

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

نکته زیست محیطی

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

ارزیابی عملکرد

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

سیستم خنک‌کننده موتور

فکر کنید

از مقایسه مطالب چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



الف)

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



ب)
دمای احتراق در حدود ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد



ج)
ذوب نشدن ظرف پلاستیکی حاوی آب روی آتش

شکل ۲۱ـ۳ـ تأثیر سیستم خنک‌کننده در موتورهای احتراقی

بحث‌کلاسی

دلیل ذوب نشدن اجزای داخل محفظه احتراق چیست؟

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

بحث‌کلاسی

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

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

یادداشت کنید

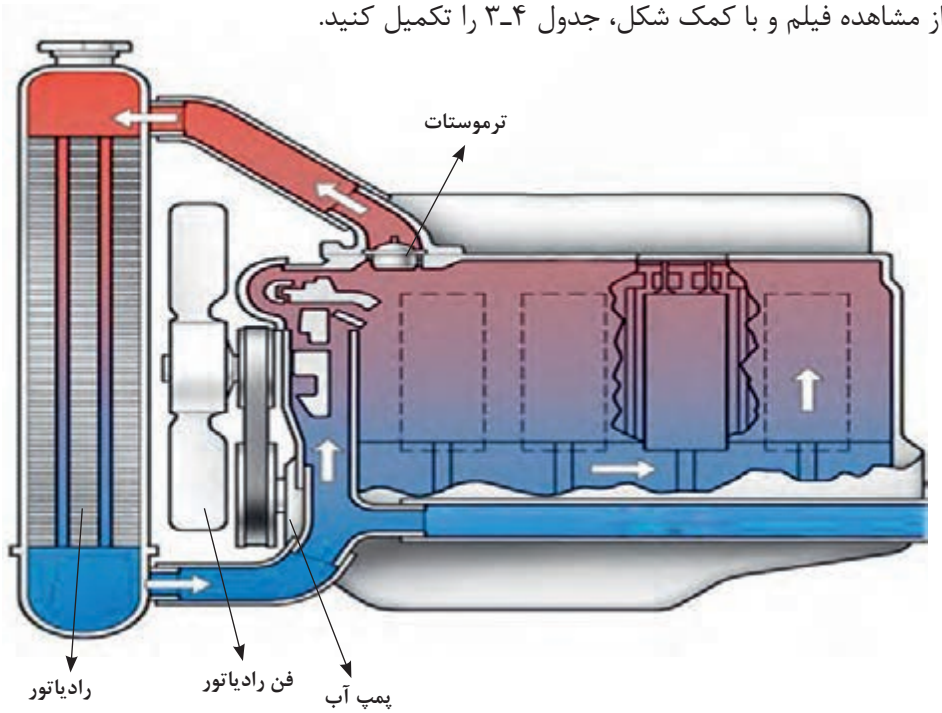
جدول زیر را تکمیل کنید.

جدول ۳ـ۳ـ مزایا و معایب انواع خنک‌کننده‌های موتور

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

ساختمان و عملکرد سیستم خنک‌کاری موتور

پس از مشاهده فیلم و با کمک شکل، جدول ۴ـ۳ را تکمیل کنید.



شکل ۲۲ـ۳ـ سیستم خنک‌کننده

جدول ۴ـ۳ـ اجزای مدار خنک‌کاری موتور

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

سرویس‌های سیستم خنک‌کننده موتور:

• بررسی مایع خنک‌کننده موتور

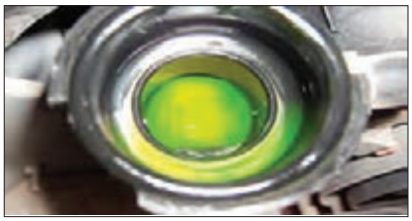
قبل از شروع کار روزانه و روشن کردن موتور، باید مایع خنک‌کننده موتور را بازدید کنید. بررسی مایع خنک‌کننده موتور شامل دو مرحله زیر است:

الف) کنترل ظاهری مایع خنک کننده:

		
۱ـ در رادیاتور باز شود.	۲ـ گلویی رادیاتور از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی شود.	۳ـ درصورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ‌زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک‌کننده باید تعویض شود (پس از رفع عیب)

شکل ۲۳ـ۳ـ کنترل مایع خنک کننده

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



شکل ۲۴ـ۳ـ گلویی رادیاتور

نکته

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

• تنظیم کشش تسمه‌پروانه
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 تسمه‌پروانه چه عواقبی خواهد داشت؟

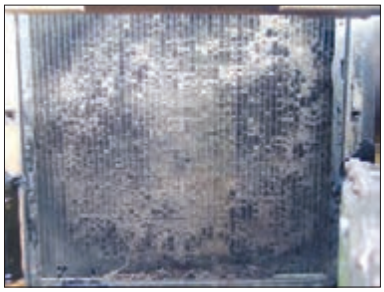
برای تنظیم کشش تسمه‌پروانه باید به‌ترتیب زیر عمل کرد.

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

شکل ۲۵ـ۳ـ تنظیم کشش تسمه‌پروانه

• تمیز کردن پرّه 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 ۲۶ـ۳ـ کثیف شدن سطح خارجی رادیاتور


شکل ۲۷ـ۳ـ تمیز کردن رادیاتور

فکر کنید

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

• برطرف کردن گرفتگی لوله‌های رادیاتور

پرسش

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 املاح در مجاری عبور آب باعث کاهش انتقال حرارت می‌شود یا مجرای لوله‌ها را مسدود می‌کند.
این مجاری باید با استفاده از مواد شست‌وشو دهنده مخصوص باز شوند. چگونگی استفاده از این مواد در دستورالعمل مربوط نوشته می‌شود. در برخی از موارد زدودن رسوبات به صورت مکانیکی (سیخ زدن) توسط تعمیرکار انجام می‌شود.


شکل ۲۸ـ۳ـ سیخ زدن رادیاتور

فعالیت

سرویس تسمه پروانه

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، آچار رینگی

شرح فعالیت: کشش تسمه پروانه را تنظیم کنید.

ایمنی

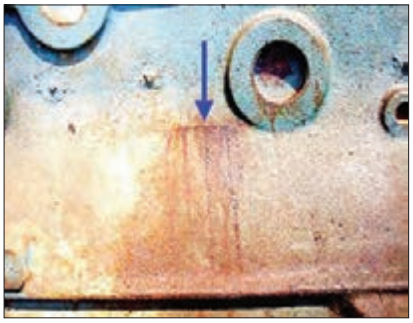
هنگامی‌که موتور گرم است به خاطر وجود بخار آب و آب داغ تحت فشار در رادیاتور، درب رادیاتور را با نهایت دقت و احتیاط و با استفاده از یک پارچه خیس باز کنید.



شکل ۲۹ـ۳ـ باز کردن درب رادیاتور

• جلوگیری از یخ زدن آب موتور

در هوای سرد زمستان، آب خالص در سیستم خنک‌کننده موتور یخ می‌زند و به علت انبساطی در حدود ۹٪ باعث ترکیدن رادیاتور یا موتور می‌شود. برای جلوگیری از صدمه دیدن موتور باید مقدار مناسبی ضدیخ را با آب سیستم خنک‌کننده مخلوط کرد. کلیه ضدیخ‌ها بر پایه گلیکول تولید می‌شوند که معروف‌ترین ترکیب مورد استفاده ، اتیلن گلیکول می‌باشد. این ماده چند خاصیت مهم را برای مایع خنک‌کننده موتور فراهم می‌کند که در جدول ۵ـ۳ به آن اشاره شده است. اثرات استفاده از این ماده با کمک هنرآموز تکمیل شود.



شکل ۳۰ـ۳ـ ترکیدن بلوک سیلندر در اثر سرما

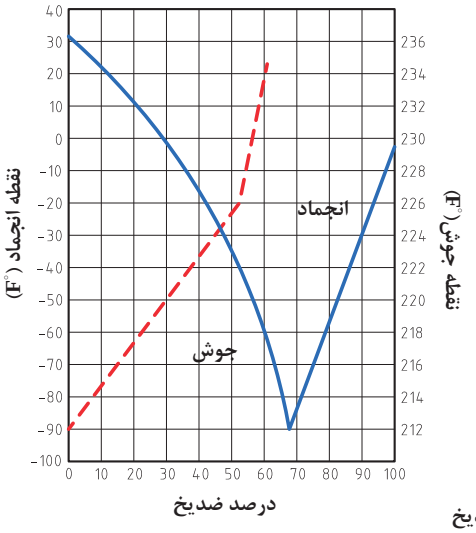
جدول ۵ـ۳ـ خواص ضدیخ

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

• تهیه محلول آب و ضدیخ

ابتدا باید متناسب با کمترین دمای ممکن منطقه در سردترین موقع شبانه‌روز و ظرفیت آب سیستم خنک‌کننده، درصد محلول مناسب ضدیخ را تهیه کرد. این کار با توجه به دستورالعمل استفاده از ضدیخ که روی قوطی ضدیخ وجود دارد، انجام شود.

نمودار ۳ـ۳ نسبت اختلاط ضدیخ با آب و تأثیر آن را بر روی نقطه جوش و نقطه انجماد نشان می‌دهد.



نمودار ۳ـ۳ـ تأثیر درصدهای مختلف ضدیخ

بحث‌کلاسی

تعمیرکاری که در منطقه سردسیر کار می‌کند می‌گوید برای جلوگیری از یخ زدن مایع خنک‌کننده موتور بهتر است فقط از ضدیخ خالص استفاده کرد. با توجه به نمودار ۳ـ۳ آیا این مطلب صحیح است؟

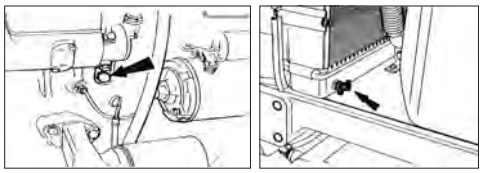
تمرین کنید

اگر برودت هوا در سردترین زمان ۱۵°C- باشد و ظرفیت آب سیستم خنک‌کننده ۲۰ لیتر باشد، مقدار ضدیخ مورد نیاز در این سیستم را با نسبت توصیه شده ۵۰٪ ضدیخ بیابید.

نکته

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

• ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

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

شکل ۳۱ـ۳ـ ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

فعالیت

تعویض محلول ضدیخ

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، ظرف مناسب محلول ضدیخ، ضدیخ، آچار رینگی، آب، قیف، دستمال تنظیف

شرح فعالیت: آب رادیاتور و موتور را تخلیه نموده و با محلول مناسب ضدیخ پر کنید.

ایمنی

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

ارزیابی عملکرد

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

سیستم روغن‌کاری موتور

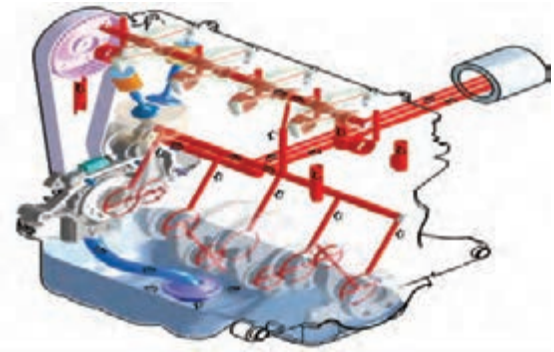
فکر کنید

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



شکل ۳۲ـ۳ـ اصطکاک و حرکت

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



شکل ۳۳ـ۳ـ سیستم روغن‌کاری موتور

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



نمودار ۴ـ۳ـ تأثیر روغن موتور

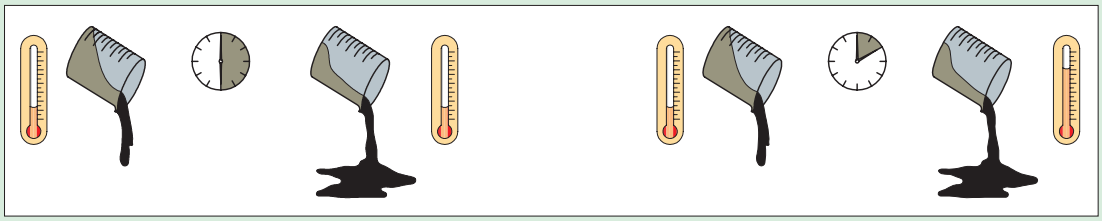
انواع روغن موتور

در گذشته تمام روغن موتورها از تصفیهٔ نفت خام به‌دست می‌آمد، ولی امروزه روغن موتورهایی تولید می‌شود که از ترکیب مواد شیمیایی در پالایشگاه‌ها به‌دست 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.

بحث‌کلاسی

از شکل‌های زیر چه می‌فهمید؟



الف) یک روغن در دو دمای مختلف **شکل ۳۴ـ۳ـ تأثیر دما بر جاری شدن سیال** **ب) دو روغن مختلف در دمای یکسان**

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

طبقه بندی روغن های موتور بر اساس گرانروی (درجه بندی SAE)

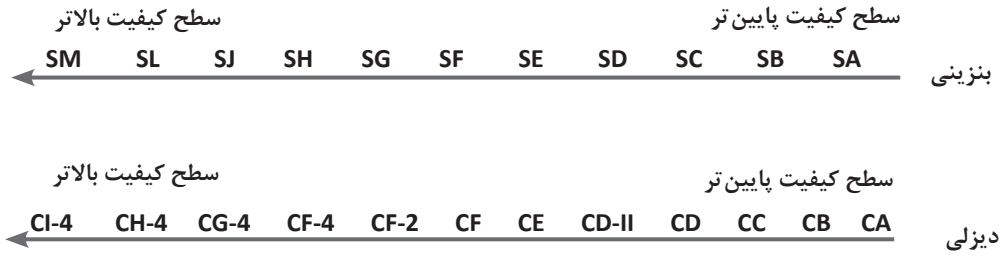
این طبقه‌بندی براساس میزان گرانروی روغن است. جدول ۶ـ۳ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

جدول ۶ـ۳ـ درجه‌بندی SAE

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

طبقه‌بندی روغن‌های موتور براساس کیفیت (استاندارد API)

کیفیت روغن‌های موتور بنزینی و دیزلی بر اساس مواد افزودنی به آنها، مطابق شکل زیر تقسیم‌بندی می‌شود:



نمودار ۵ـ۳ـ استاندارد API

نکته

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

سرویس‌های سیستم روغن کاری موتور

- **بازدید روغن موتور**

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

بحث‌کلاسی

در مورد عواملی که باعث ایجاد تغییرات کمی‌روغن موتور می‌شود، گفت‌وگو کنید و سپس جدول ۷ـ۳ را تکمیل نمایید.

جدول ۷ـ۳ـ عوامل مؤثر بر تغییر حجم روغن‌موتور

تغییر کمّی	عوامل مؤثر
کاهش حجم روغن	
افزایش حجم روغن	

یادداشت کنید

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

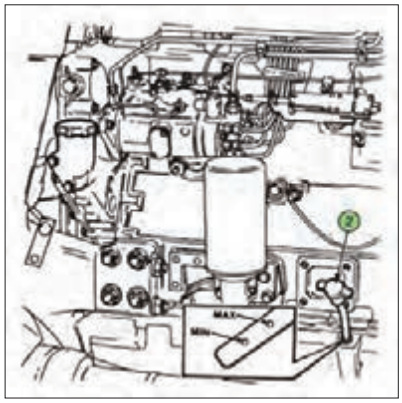
جدول ۸ـ۳ـ تغییرات کیفی روغن

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

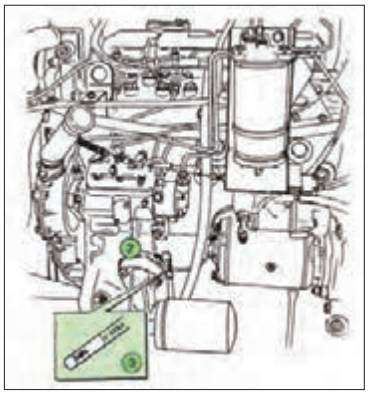
برای کنترل سطح و رنگ روغن به‌ترتیب زیر عمل کنید.

۱-تراکتور یا ماشین را در یک سطح صاف قرار داده و موتور را خاموش کنید. اگر موتور قبلاً روشن بوده، چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.

۲- میله اندازه‌گیری روغن موتور (گیج) را از محل قرارگیری آن خارج کنید.



شکل ۳۵ـ۳ـ محل میله سنجش روغن در موتور تراکتور فرگوسن ۳۹۹

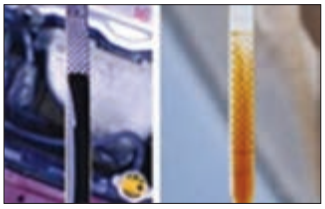


شکل ۳۶ـ۳ـ محل میله سنجش روغن در موتور تراکتور فرگوسن ۲۸۵

۳ـ گیج روغن را تمیز کرده دوباره در محل خود قرار دهید. سپس به منظور بررسی سطح روغن، مجدداً از محل خود خارج کنید.
۴ـ سطح روغن را با توجه به علامت‌های MIN و MAX روی گیج چک کنید (شکل ۳۷ـ۳).
۵ـ رنگ روغن موتور را از لحاظ شفافیت و سیاه و سفید بودن نیز بررسی کنید.


(۱)


(۲)


(۳)

شکل ۳۷ـ۳ـ 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 موتورتراکتورهای فرگوسن مقدار روغنی که لازم است تا سطح روغن از حداقل به حداکثر مجاز برسد ۲ لیتر است.

نکته

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

تعویض روغن موتور

فکر کنید

- **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؟**

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

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

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

شکل ۳۸ـ۳ـ تعویض روغن موتور

تحقیق

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 چرخهٔ مصرف تحقیق کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
الف) آیا روغن‌های مستعمل بر روی محیط زیست اثرات مخرب دارند؟ بیان کنید.
ب) مراحل بازگشت روغن‌های مستعمل به چرخه مصرف را بنویسید.

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 مادهٔ 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؟

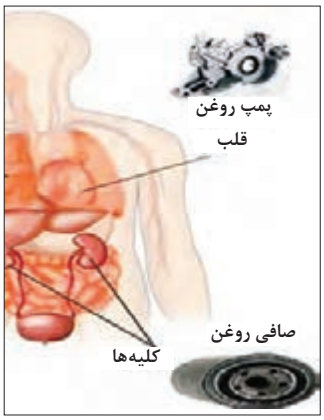




شکل ۳۹ـ۳ـ جمع‌آوری روغن سوخته

• تعویض صافی روغن موتور

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



شکل ۴۰ـ۳ـ تشابه سیستم روغن‌کاری موتور با سیستم گردش خون

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

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

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

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

شکل ۴۱ـ۳ـ 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 موتورتراکتور 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 به‌وسیلهٔ دست انجام دهید. زیرا سفت کردن بیش از حد فیلتر به‌ایجاد روغن‌ریزی 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
۵	**انجام سرویس‌های سیستم روغن‌کاری 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	بالاتر از حد انتظار	تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن مطابق دستورالعمل‌ها	۳	
			قابل قبول	تعویض فیلتر روغن و تعویض روغن به‌صورت ناقص	۲	
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در تعویض فیلتر روغن یا تعویض روغن	۱	

ارزشیابی شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای

۱ شرح کار:

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

۲ استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

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

۴ معیار شایستگی:

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

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

پودمان ۴

آماده‌سازی تراکتور برای کار



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

واحد یادگیری ۶

انجام سرویس‌های دوره‌ای تراکتور

آیا تا به‌حال 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 به‌موقع 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 سرویس‌کار باید با قسمت‌های مختلف تراکتور، کارگاه سرویس، ابزار و مواد مورد نیاز برای سرویس، موارد ایمنی و زیست‌محیطی آشنا بوده و در روش‌های درست سرویس کردن تراکتور مهارت کافی داشته باشد.

استاندارد عملکرد

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

بازدیدهای دوره‌ای تراکتور

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

توجه

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

بحث‌کلاسی

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



شکل ۱ـ۴ـ بازدیدهای قبل از شروع کار با تراکتور

فعالیت

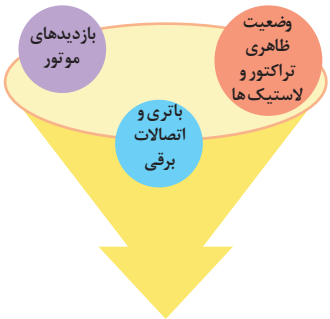
بازدیدهای دوره‌ای

تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال تنظیف، تراکتور MF۲۸۵

شرح فعالیت: بازدیدهای دوره‌ای قبل از روشن‌کردن تراکتور را انجام دهید.

ایمنی

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



نمودار ۱ـ۴ـ بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

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 سرویس و نگهداری **زمان:** ۱۰ دقیقه **مکان:** هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	بازدیدها صحیح و مطابق کتابچه سرویس و نگهداری تراکتور انجام شود.	۳	
			قابل قبول	تمام بازدیدهای ضروری انجام نشود یا شرایط درستی بازدید رعایت نشود.	۲	
			غیرقابل قبول	بازدیدها انجام نشود.	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش		پوشیدن لباس کار، کفش و دستکش مناسب دقت در انجام کار جلوگیری از ورود مواد تمیزکننده به محیط‌زیست تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم، سطح ۱	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲	
			غیر قابل قبول	توجه به موارد زیست‌محیطی	۱	

کدام یک از قطعات تراکتور با برق کار می‌کنند؟







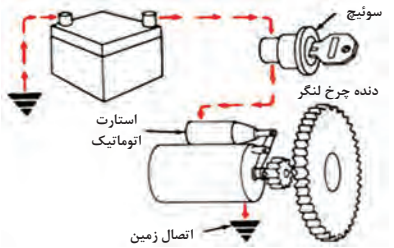
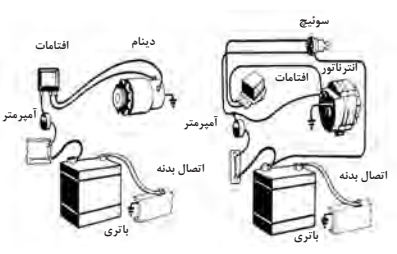
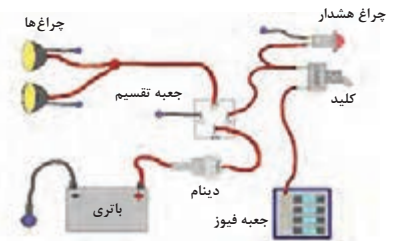
شکل ۲ـ۴ـ برق در تراکتور

برخی از دستگاه‌ها و سیستم‌ها در تراکتور با برق کار می‌کنند. به همین دلیل تراکتورها مجهز به مدارهای الکتریکی هستند. تراکتور دارای سه مدار الکتریکی اصلی استارت، شارژ و مصرف کننده می‌باشد.

در تراکتورهای جدید مانند تراکتور فرگوسن ۳۹۹، قطع و وصل سوخت در پمپ انژکتور به‌وسیله برق انجام می‌شود.

با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۱ـ۴ـ مدارهای الکتریکی تراکتور

تصویر	نام مدار	اجزای تشکیل‌دهنده	وظیفه
	مدار استارت		روشن کردن موتور
	مدار شارژ		تولید برق جهت آماده به‌کار نگه داشتن باتری و مصرف‌کننده‌ها
	مدار مصرف‌کننده‌ها	چراغ‌ها، نشانگرها، درجه‌ها، کلیدهای کنترل	

فیوزها:



شکل ۳ـ۴ـ جعبه فیوز تراکتور

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.

بحث‌کلاسی

آیا در صورت سوختن فیوز تنها تعویض آن کافی است؟



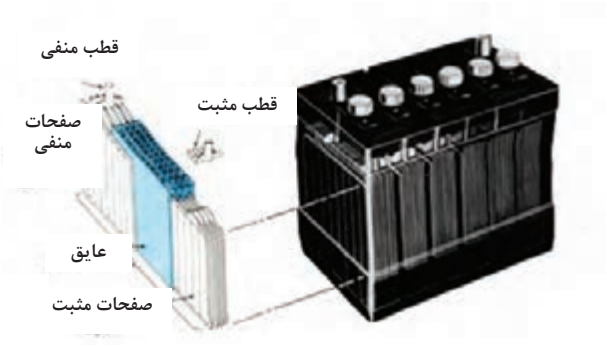
شکل ۴ـ۴ـ انواع فیوز

هشدار

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

باتری:

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



شکل ۵ـ۴ـ ساختمان باتری

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

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

بحث‌کلاسی

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

تحقیق

شارژ و تخلیه باتری چگونه صورت می‌گیرد؟

برای تشخیص قطب‌های باتری روش‌های گوناگونی وجود دارد:



روی قطب‌های باتری علائم مثبت و منفی حک شده است



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



قطب مثبت بزرگ‌تر از قطب منفی است.



قطب منفی در محلول نمک تولید حباب می‌کند.

شکل ۶ـ۴ـ روش‌های تشخیص قطب باتری

سرویس‌های دوره‌ای سیستم برق‌رسانی:

گفت‌وگو کنید

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

آیا تاکنون اصطلاح باتری اتمی یا باتری خشک را شنیده‌اید؟



شکل ۷ـ۴ـ باتری



شکل ۸ـ۴ـ باتری خشک

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

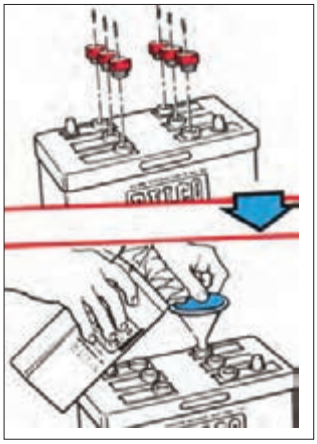
تحقیق

باتری‌های تر و خشک چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

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

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

شکل ۹ـ۴ـ تمیز کردن باتری



شکل ۱۰ـ۴ـ بازدید سطح آب اسید باتری

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

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

سرویس باتری

تجهیزات مورد نیاز: باتری تراکتور، جوش شیرین، برس سیمی، گریس، آب مقطر، آب اسید

شرح فعالیت: باتری را شست‌وشو کرده و سطح آب اسید آن را کنترل کنید.

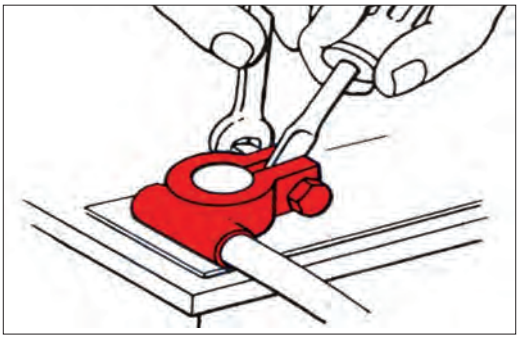
ایمنی



• 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:** درصورتی که ولتاژ باتری از حد معینی پایین‌تر 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.

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



شکل ۱۱ـ۴ـ آزاد کردن قطب باتری

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

توجه



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

بحث‌کلاسی



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

فعالیت



پیاده کردن باتری

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۳۹۹، آچار، پیچ گوشتی
شرح فعالیت: باتری‌های تراکتور MF۳۹۹ را پیاده و مجدداً نصب کنید.

ایمنی



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

چراغ‌های تراکتور:

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



شکل ۱۲ـ۴



شکل ۱۳ـ۴

جدول ۲ـ۴ـ چراغ‌های تراکتور

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

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

• تعویض لامپ چراغ‌های بزرگ:

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

۱ـ کلید چراغ‌ها را در حالت خاموش قرار دهید.
۲ـ شبکه جلو یا بغل تراکتور را باز کنید.
۳ـ سیم‌های برق چراغ را باز کرده، لاستیک محافظ را درآورید. خار فنری را آزاد کرده و لامپ سوخته را بیرون آورید. لامپ نو را جا زده و مراحل فوق را به طور عکس اجرا کنید.

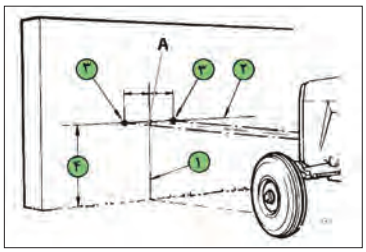


شکل ۱۴ـ۴ـ تعویض لامپ چراغ جلو

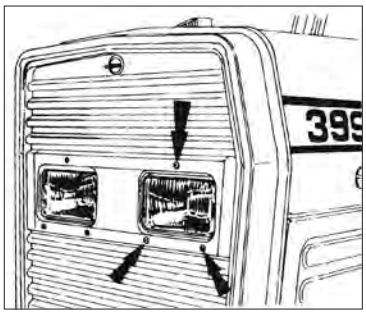
• تنظیم نور چراغ‌های بزرگ:

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

۱ـ تراکتور را در فاصله ۲ متری مقابل دیوار قرار دهید.
۲ـ روی دیوار محل تلاقی خط وسط کاپوت را علامت بگذارید.(A)
۳ـ خط عمودی (۱) را از آن محل رسم کنید.
۴ـ خط افقی (۲) را به اندازه ارتفاع چراغ‌های بزرگ (۴) رسم کنید.
۵ـ دو نقطه (۳) را روی خط افقی در طرفین خط عمود (۱) به اندازه فاصله چراغ‌ها مشخص کنید.
۶ـ به‌وسیله پیچ‌های تنظیم، وسط نور چراغ‌ها را به گونه‌ای تنظیم کنید که روی نقاط مشخص شده بیفتند.



شکل ۱۵ـ۴ـ روش تنظیم چراغ بزرگ تراکتور


شکل ۱۶ـ۴ـ پیچ های تنظیم چراغ

توجه

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

فعالیت

تعویض لامپ چراغ جلوی تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF۲۸۵، پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو

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

ایمنی

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

ارزیابی عملکرد

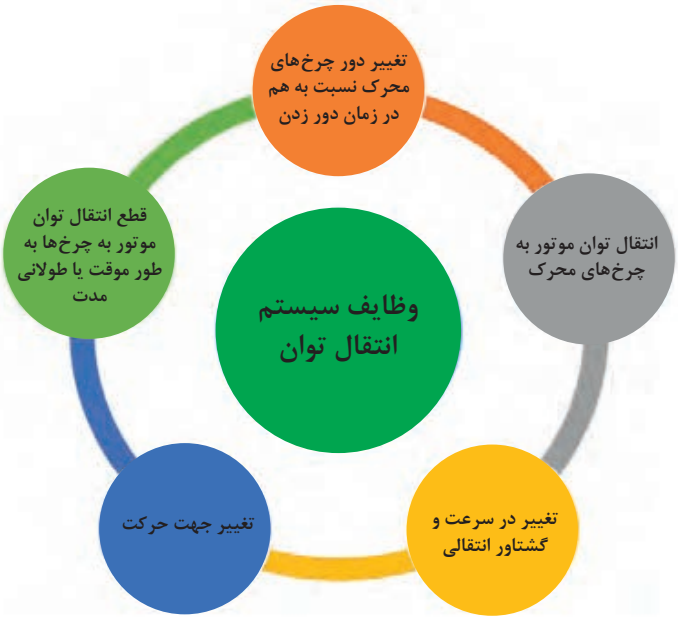
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)		نمره
۲	انجام سرویس‌های سیستم برق‌رسانی	**ابزار، مواد، تجهیزات:** تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیزکننده، مواد روان‌ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار **زمان:** ۳۰ دقیقه **مکان:** هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	شست‌وشوی باتری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل‌ها	۳	
			قابل قبول	شست‌وشوی باتری و تنظیم نور چراغ	۲	
			غیرقابل قبول	عدم توانایی در شست‌وشوی باتری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل‌ها	۱	

سرویس سیستم انتقال توان

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



شکل ۱۷ـ۴ـ سیستم انتقال توان



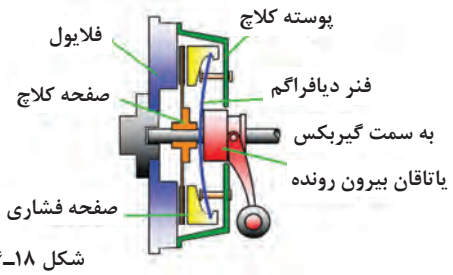
نمودار ۲ـ۴ـ وظایف سیستم انتقال توان

اجزای سیستم انتقال قدرت

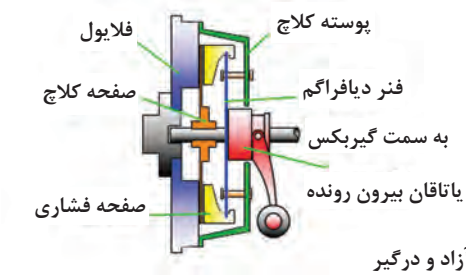
• کلاچ:

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 جعبه‌دنده، کلاچ اصلی نامیده می‌شود. با فشار پا روی پدال، کلاچ عمل کرده و انتقال توان به جعبه دنده قطع می‌شود و با رها کردن پدال کلاچ، مجدداً توان موتور به جعبه دنده منتقل می‌گردد.

الف) فشردن پدال کلاچ (انتقال توان قطع می‌شود)



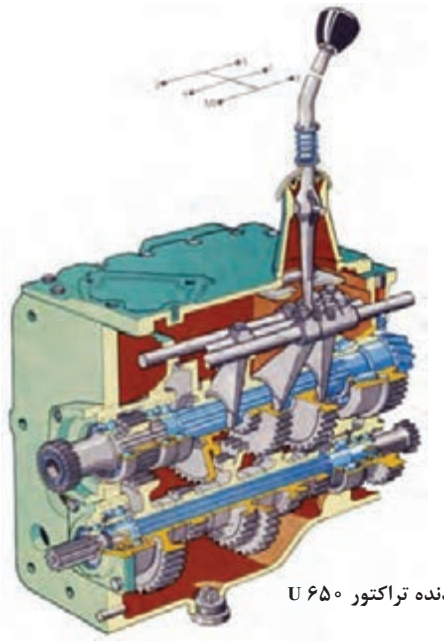
ب) آزاد بودن پدال کلاچ (انتقال توان انجام می‌گیرد)



شکل ۱۸ـ۴ـ کلاچ در حالت آزاد و درگیر

بحث‌کلاسی

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



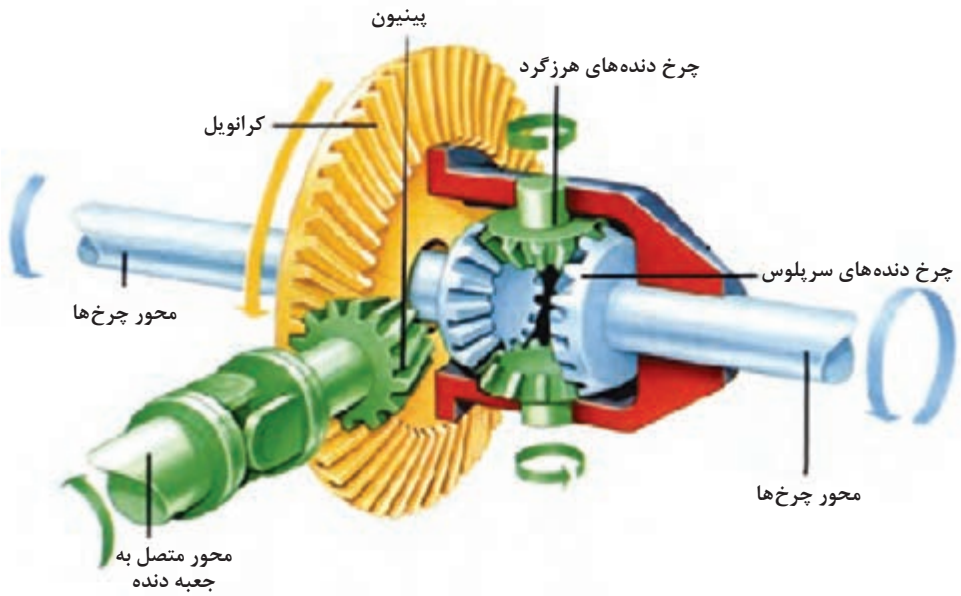
شکل ۱۹ـ۴ـ جعبه دنده تراکتور U ۶۵۰

• جعبه‌دنده

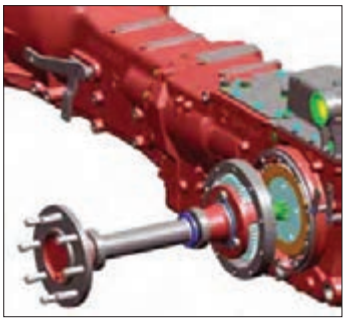
دستگاهی است که تغییر سرعت یا گشتاور را متناسب با شرایط کار برای راننده میسر می‌کند. علاوه بر این می‌توان از جعبه‌دنده برای تغییر جهت حرکت و یا قطع انتقال توان برای زمان طولانی (حالت خلاص) استفاده کرد. این دستگاه مجموعه‌ای از دنده‌های مختلف است که به‌ترتیب در کنار هم قرار می‌گیرند. جعبه‌دنده‌ها در سه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

• دیفرانسیل

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



شکل ۲۰ـ۴ـ اجزای دیفرانسیل



شکل ۲۱ـ۴ـ کاهنده نهایی

• کاهنده نهایی

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

بحث‌کلاسی

چرا تراکتورها بر خلاف اتومبیل‌ها مجهز به کاهنده نهایی هستند؟

سرویس سیستم انتقال توان

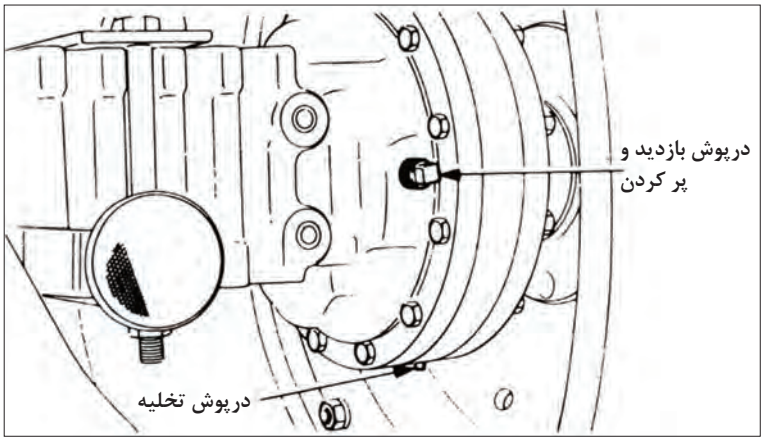
√ بازدید سطح روغن جعبه دنده

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

√ بازدید روغن توپی محور عقب

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

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



شکل ۲۲ـ۴ـ دریچه پر کردن روغن توپی محور عقب تراکتور فرگوسن

برای تعویض روغن توپی عقب به ترتیب زیر عمل کنید:

مراحل کار:

۱ ظرف مناسبی زیر محل تخلیه روغن توپی محور عقب قرار دهید.

۲ درپوش تخلیه و درپوش ریختن روغن را باز کنید. (شکل ۲۳ـ۴)

۳ وقتی روغن کاملاً خالی شد درپوش تخلیه را محکم ببندید.

۴ روغن تازه مخصوص توپی محور را تا سطح درپوش بازدید ریخته سپس آن را ببندید.

۵ مراحل بالا را برای توپی سمت دیگر انجام دهید.

۶ مراحل انجام کار را مستند کنید.

√ بازدید تنظیم بودن پدال کلاچ (هر ۱۰۰ ساعت)

در صورتی که پدال کلاچ تنظیم نباشد در زمان تعویض دنده، کلاچ به‌موقع 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:

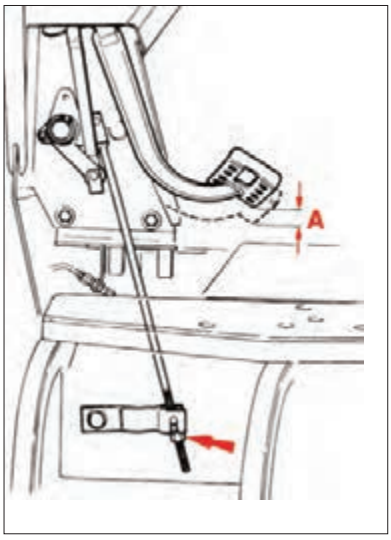
۱ مقدار آزادی حرکت پدال کلاچ (A) را اندازه‌گیری کنید. این فاصله باید بین ۲۰ تا ۲۵ میلیمتر باشد.

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 مجدداً امتحان کنید و در صورت نیاز تنظیم نمایید.

۵ نتیجه کار را مستند کنید.



شکل ۲۳ـ۴ـ تنظیم پدال کلاچ

فعالیت

تعویض روغن توپی عقب تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: تراکتور MF ۲۸۵، لباس کار، دستکش، آچار مناسب، ظرف مناسب برای تخلیه روغن، قیف، روغن نو

شرح فعالیت: روغن توپی عقب تراکتور را تعویض و میزان آن را تنظیم کنید.

ایمنی

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

نکته‌زیست محیطی

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

فعالیت کارگاهی

تنظیم پدال کلاچ

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

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

ایمنی

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

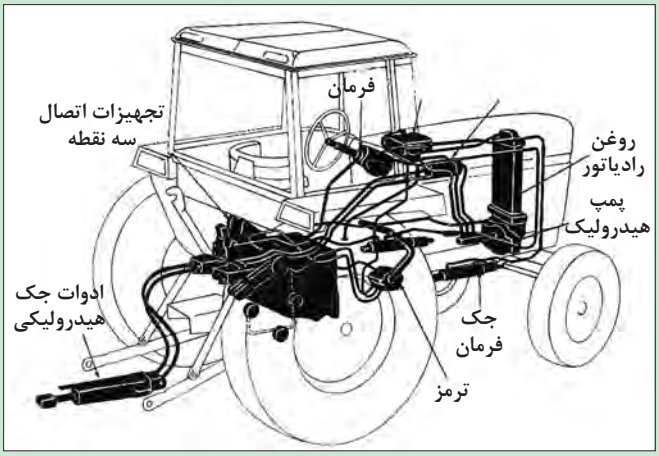
ارزیابی عملکرد

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

سرویس سیستم هیدرولیک

پرسش

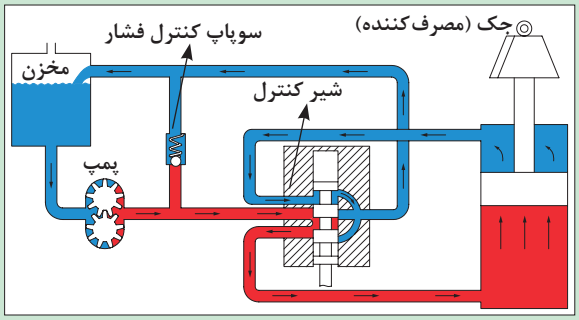
کدام‌قسمت‌های تراکتور از سیستم هیدرولیک بهره می‌گیرند؟



شکل ۲۴ـ۴ـ 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.

بحث‌کلاسی



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

شکل ۲۵ـ۴ـ 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 ۲۶ـ۴ـ گیج روغن هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۲۸۵



شکل ۲۷ـ۴ـ گیج روغن هیدرولیک تراکتور فرگوسن ۳۹۹

برای بازدید روغن هیدرولیک به ترتیب زیر عمل کنید:

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

شکل ۲۸ـ۴ـ بازدید روغن هیدرولیک تراکتور MF ۳۹۹

گزینه صحیح را انتخاب کنید.

پرسش

هنگام تعویض روغن باید:
گزینه صحیح را انتخاب کنید.

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

توجه

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

• **تعویض روغن هیدرولیک:**

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

شکل ۲۹ـ۴ـ تعویض روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

گفت‌وگو کنید

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

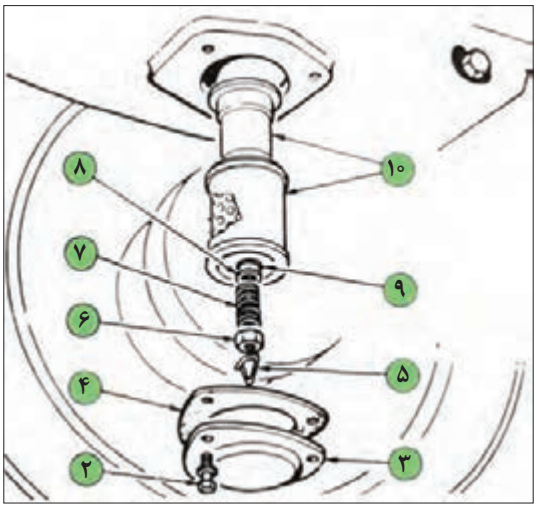
• **تعویض فیلتر هیدرولیک:**

۱ـ با باز کردن درپوش‌های تخلیه، روغن جعبه دنده را در ظرف‌های مناسبی خالی کنید.
۲ـ سه عدد پیچ (۲) را باز کرده و صفحه پوششی (۳) را بیرون بیاورید. (شکل ۳۱ـ۴)
۳ـ گیره (۵)، مهره (۶)، فنر (۷)، واشر (۸) و اورینگ (۹) را باز کنید.
۴ـ صافی و پوشش آن را (۱۰) را بیرون بیاورید.
۵ـ صافی را در پارافین کاملاً بشویید.



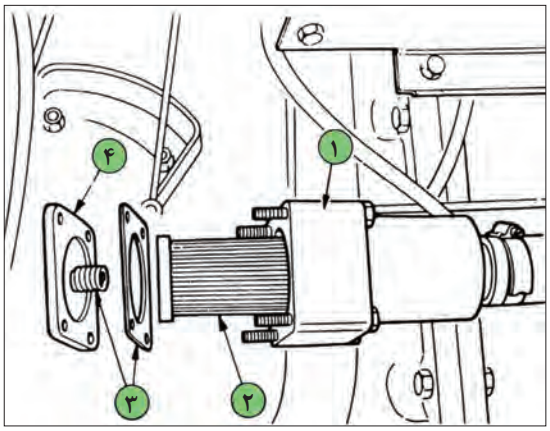
شکل ۳۰ـ۴ـ درپوش تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

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



شکل ۳۱ـ۴ـ تعویض فیلتر هیدرولیک

• 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 به‌صورت زیر عمل کنید:



شکل ۳۲ـ۴ـ سرویس صافی سیمی پمپ کمکی

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

• **تعویض صافی روغن پمپ کمکی:**

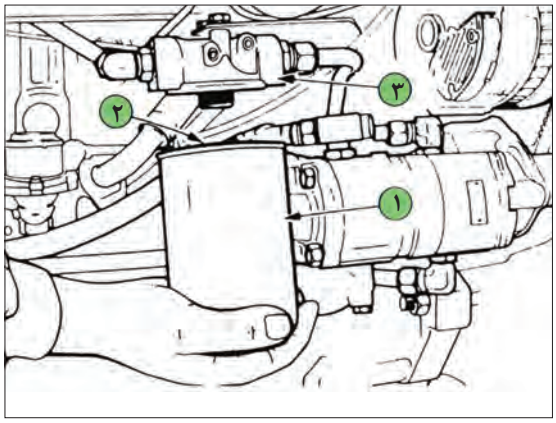
۱ـ بدنه فیلتر (۱) را باز کنید.

۲ـ چند قطره روغن تمیز به واشر (۲) صافی جدید بمالید.

۳ـ 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.

۴ـ تراکتور را روشن کرده و نشتی روغن را بررسی کنید.

۵ـ سطح روغن را بررسی کرده و در صورت نیاز روغن اضافه کنید.



شکل ۳۳ـ۴ـ تعویض صافی روغن پمپ کمکی

فعالیت کارگاهی

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.

ایمنی

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 جمع‌آوری و به مراکز بازیافت تحویل دهید.**

فعالیت کارگاهی

تعویض صافی‌های پمپ کمکی

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

شرح فعالیت: صافی‌های کمکی تراکتور فرگوسن ۳۹۹ را سرویس کنید.

ایمنی

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 جمع‌آوری و به مراکز بازیافت تحویل دهید.

ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)		نمره
۴	انجام سرویس‌های سیستم هیدرولیک	**ابزار، مواد، تجهیزات:** تراکتور، کتابچه کاربری، مواد تمیز کننده، مواد روان‌ساز، گریس پمپ، جعبه ابزار **زمان:** ۳۰ دقیقه **مکان:** هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تعویض روغن هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک مطابق دستورالعمل‌ها.	۳	
			قابل قبول	تعویض روغن هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک بدون توجه به دستورالعمل‌ها	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در شست‌وشوی باتری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ مطابق دستورالعمل‌ها.	۱	

سرویس سیستم‌های فرمان و ترمز تراکتور

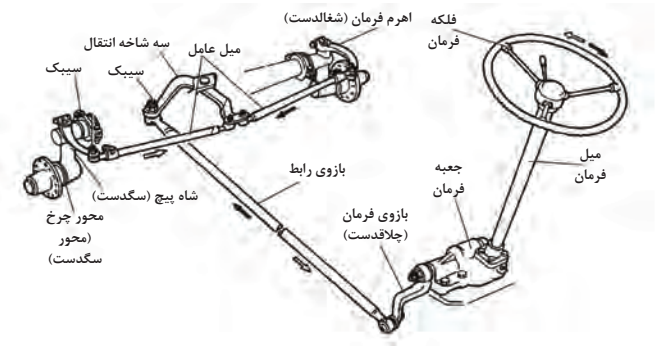
پرسش

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

سیستم فرمان:

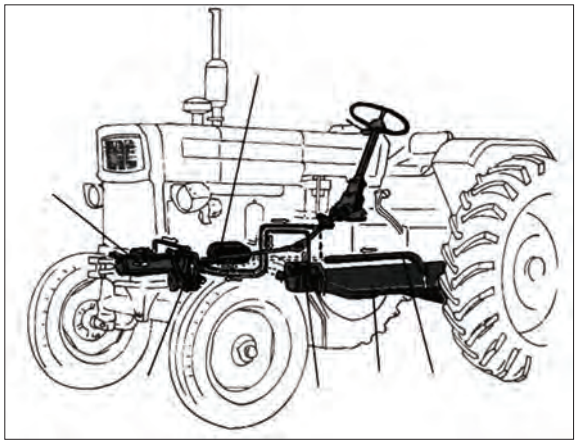
راننده از سیستم فرمان برای هدایت تراکتور در مسیر مستقیم، گردش به چپ و راست و دور زدن استفاده می‌کند. این کار با گرداندن چرخ‌های‌هادی که در اکثر تراکتورها در جلو قرار دارند انجام می‌گیرد. فلکه فرمان به وسیله سیستم فرمان با چرخ‌های‌هادی ارتباط دارد و راننده به وسیله آن تراکتور را در جهت دلخواه هدایت می‌کند. سیستم فرمان در انواع مکانیکی، نیمه هیدرولیکی(فرگوسن ۲۸۵) و تمام هیدرولیک(فرگوسن ۳۹۹) موجود است.

اجزای فرمان مکانیکی در شکل ۴ـ۳۴ نشان داده شده است.

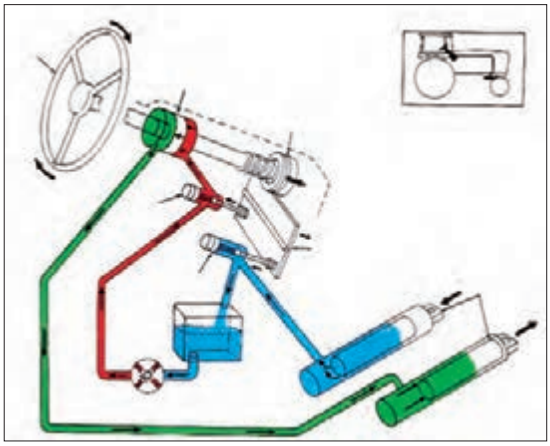


شکل ۴ـ۳۴ـ اجزای فرمان مکانیکی

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



الف ــ سیستم فرمان نیمه هیدرولیک



ب ــ سیستم فرمان تمام هیدرولیک

شکل ۳۵ـ۴ـ فرمان‌های هیدرولیک و نیمه هیدرولیک

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

بررسی‌کنید

تراکتورهای موجود در هنرستان مجهز به کدام سیستم فرمان می‌باشند؟

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

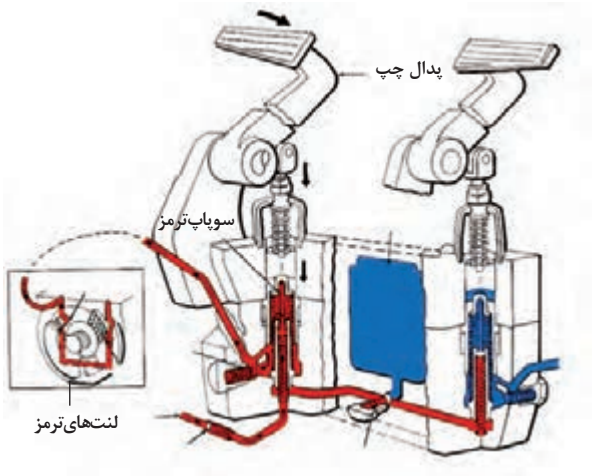
تحقیق

دربارهٔ روش‌های 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 متداول‌تر می‌باشند. سیستم مکانیکی معمولاً در ترمزدستی به‌کار برده می‌شود که در زمان پارک وسیله نقلیه فعال می‌گردد. در ترمز روغنی که در وسایل نقلیه سبک و نیمه سنگین کاربرد دارد نیروی لازم برای انجام ترمز توسط پای راننده و از طریق یک سیستم هیدرولیک(روغن) به لنت‌های ترمز و چرخ‌ها اعمال می‌گردد.

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



شکل ۳۶ـ۴ـ 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 مجموعهٔ فرمان و ترمز به شکل درست و به موقع، بازدید و سرویس‌ها و تنظیم‌های لازم انجام شود.

√ بازدید سطح روغن جعبه فرمان

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

۱ـ از طریق باز کردن پیچ روی جعبه فرمان، سطح روغن را بازدید کنید. (شکل ۳۷ـ۴)

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

۳ـ در صورت نیاز روغن هیدرولیک اضافه کنید.



شکل ۳۷ـ۴ـ بازدید سطح روغن جعبه فرمان تراکتور ۲۸۵

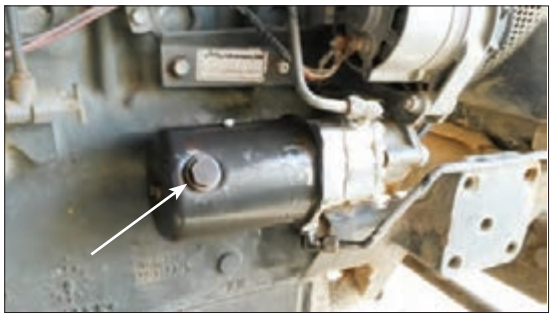
√ سرویس پمپ فرمان

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

√ کنترل و تعویض روغن پمپ فرمان

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

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



شکل ۳۸ـ۴ـ محل بازدید روغن پمپ فرمان تراکتور فرگوسن 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 ۳۹ـ۴ـ تمیز کردن پوسته روغن فرمان

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

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

شکل ۴۰ـ۴ـ تعویض فیلتر فرمان تراکتور فرگوسن ۲۸۵

فعالیت کارگاهی

سرویس سیستم فرمان

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

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

نکته زیست محیطی

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

تنظیم زوایای چرخ جلو

گفت‌وگو کنید

تفسیر خود از تصاویر مقابل را بیان کنید.





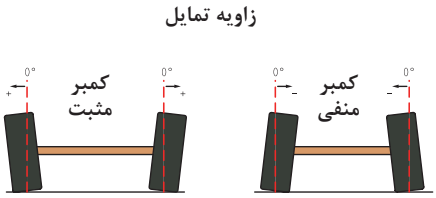
شکل ۴۱ـ۴ـ تأثیر تنظیم نبودن زوایای چرخ جلو

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

زوایای چرخ‌های جلو

۱ـ زاویه تمایل (کمبر):

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

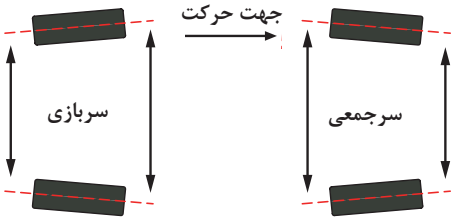


شکل ۴۲ـ۴ـ زاویه تمایل

زاویه تمایل، فرمان دادن را راحت و بار وارد بر روی مهره چرخ جلو را کم می کند. در تراکتورها این زاویه معمولاً بین ۰ تا ۴+ درجه است.

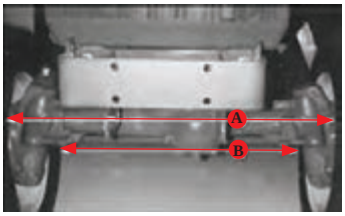
۲ـ زاویه سرجمعی (تقارب):

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



شکل ۴۳ـ۴ـ زاویه سرجمعی

این زاویه باعث می‌شود چرخ‌های هادی در حال حرکت به حالت موازی درآیند تا لاستیک‌سایی کم و هدایت آسان باشد. مقدار سرجمعی در تراکتورهای دو چرخ محرک ۰ تا ۸ میلیمتر می‌باشد.



شکل ۴۴ـ۴ـ اندازه گیری سرجمعی

توجه

تراکتورهای چهارچرخ محرک دارای زاویه سربازی می‌باشند.

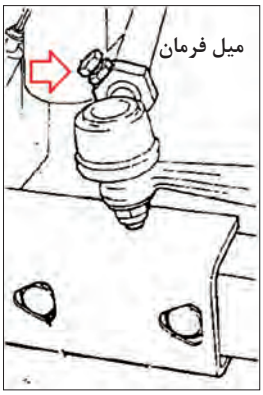
اندازه‌گیری زاویهٔ سرجمعی چرخ‌های جلو:

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

پرسش

آیا میزان زاویه سرجمعی در تراکتورهای مختلف یکسان است؟

زاویه سرجمعی در تراکتورها قابل تنظیم است. برای تنظیم زاویه سرجمعی باید پیچ و مهره قفلی روی میل فرمان را شل نموده و سپس با پیچاندن لوله میل فرمان در جهت دلخواه، طول آن را کوتاه یا بلند کرد. (شکل ۴۵ـ۴)



شکل ۴۵ـ۴ـ تنظیم سرجمعی

توجه

تنظیم سرجمعی به‌طور مساوی در دو طرف تراکتور باید انجام گیرد.

فعالیت کارگاهی

تنظیم زاویه سرجمعی چرخ‌های جلوی تراکتور دو چرخ محرک

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: آچار رینگی، متر، تراکتور MF ۲۸۵

مراحل انجام کار:

۱ـ پیچ و مهره قفلی روی میله فرمان را شل کنید.

۲ـ با پیچاندن لوله یک سمت در جهت دلخواه، طول آن را کوتاه یا بلند کنید.

۳ـ تنظیم فوق به طور مساوی در طرف مقابل انجام گیرد.

۴ـ پیچ و مهره قفلی را سفت کنید.

۵ـ اندازه سرجمعی 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 ترمزدستی مطمئن شوید.

بازدید روغن ترمز:

سیستم ترمز برخی تراکتورها مانند تراکتور فرگوسن ۳۹۹ روغنی می باشند. در این سیستم‌ها انتقال نیرو از پدال تا لنت ترمز به‌وسیله روغن‌ترمز صورت می‌گیرد.

توجه

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

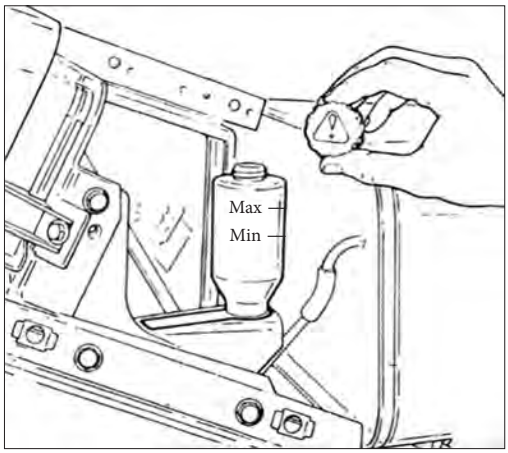
برای بازدید روغن ترمز به‌صورت زیر باید عمل نمود:

۱ـ پوشش سمت راست داشبورد را بردارید.

۲ـ کنترل کنید که سطح روغن ترمز در مخزن آن روی علامت MAX باشد.

۳ـ در صورت نیاز روغن ترمز مناسب مطابق با دستورالعمل دفترچه راهنما به مخزن روغن اضافه کنید.

۴ـ پوشش داشبورد را ببندید.



شکل ۴۶ـ۴ـ بازدید روغن ترمز در تراکتور فرگوسن ۳۹۹

فعالیت کارگاهی

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.

ایمنی

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

تنظیم ترمز پایی و دستی

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

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

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

۲ـ ترمز دستی را خلاص کنید.

۳ـ گیره پدال ترمزها را باز کنید.

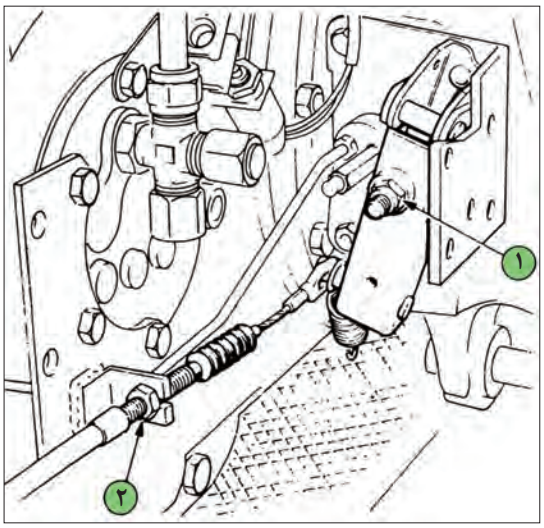
۴ـ اگر نیاز به تنظیم ترمزها باشد مهره ۱ تنظیم کننده در سمت چپ محور عقب را برای کاهش حرکت اهرم تحریک کننده در جهت عقربه‌های ساعت و برای افزایش حرکت اهرم تحریک‌کننده در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید.

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

۶ـ تراکتور را روشن کرده و برانید وترمزها را از نظر قفل کردن یا کشیده‌شدن به یک سمت آزمایش کنید.

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

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



شکل ۴۷ـ۴ـ تنظیم ترمز دستی تراکتور فرگوسن ۳۹۹

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 ازخاموش 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 **مکان:** هانگار ماشین‌های کشاورزی	بالاتر از حد انتظار	تعویض روغن پمپ فرمان، تعویض روغن جعبه فرمان، کنترل روغن جعبه فرمان، تعویض فیلتر پمپ فرمان، تعویض روغن ترمز، تنظیم ترمز مطابق دستورالعمل‌ها	۳	
			قابل قبول	تعویض روغن پمپ فرمان، تعویض روغن جعبه فرمان، کنترل روغن جعبه فرمان، تعویض فیلتر پمپ فرمان، تعویض روغن ترمز، تنظیم ترمز بدون توجه به دستورالعمل	۲	
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در انجام سرویس‌های فرمان و ترمز مطابق دستورالعمل‌های بیان شده.	۱	

ارزشیابی شایستگی انجام سرویس های دوره ای تراکتور

۱ شرح کار:

ـ تعیین موارد بازدید، تعیین زمان بازدیدها، بازدید باتری، بازدید روغن هیدرولیک
ـ شست‌وشوی باتری، تنظیم نور چراغ‌ها، تعویض لامپ
ـ تعویض روغن کاهنده نهایی، بازدید روغن کاهنده نهایی، تنظیم پدال کلاچ
ـ تعویض روغن هیدرولیک، تعویض فیلتر هیدرولیک، تعویض فیلتر کمکی هیدرولیک
ـ 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:

ـ دقت در انجام بازدیدها، انجام بازدیدها مطابق دستورالعمل
ـ آسیب نرسیدن به قطعات سیستم برق‌رسانی، دقت در تنظیم سیستم برق‌رسانی، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
ـ آسیب نرسیدن به قطعات سیستم انتقال توان، آب‌بندی سیستم انتقال توان، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
ـ آسیب نرسیدن به قطعات سیستم هیدرولیک، آب‌بندی مدار هیدرولیک، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
ـ آسیب نرسیدن به قطعات سیستم فرمان و ترمز، استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

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

۴ معیار شایستگی:

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

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

واحد یادگیری ۷

آماده‌سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی

آیا تا به‌حال پی برده‌اید

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

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

استاندارد عملکرد

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

چرخ لاستیکی

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



شکل ۴۸ـ۴ـ روند تکامل چرخ

گفت‌وگو 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 ۴۹ـ۴ـ تراکتور چرخ لاستیکی

- برای زمین‌های نرم و سست مناسب‌ترند.
- برای سرعت‌های بالاتر مناسب هستند.
- امکان خرابی سطح جاده وجود دارد.
- سطح خاک را کمتر فشرده می‌کنند.
- در زمین‌های باتلاقی و بسیار مرطوب کارآیی بهتری دارند.



شکل ۵۰ـ۴ـ تراکتور چرخ آهنی



شکل ۵۱ـ۴ـ تراکتور چرخ زنجیری

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

به طور کلی تایرهای کشاورزی باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

۱) تحمل نیروهای اعمال شده

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

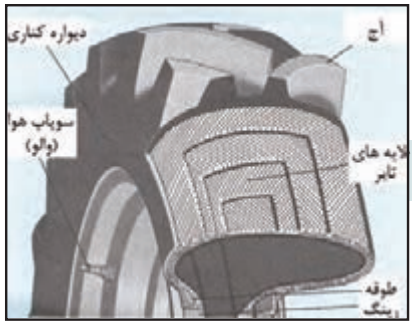
۳) امکان هدایت و حفظ تعادل وسیله نقلیه
۴) مقاومت در مقابل ساییدگی در اراضی مختلف که انتظار کار در آن می‌رود.

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



شکل ۵۲ـ۴ـاجزای چرخ لاستیکی

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



شکل ۵۳ـ۴ـاجزای تایر

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


شکل ۵۶ـ۴ـ تیوب

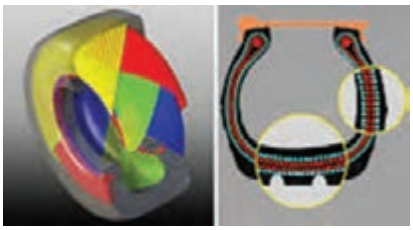
رینگ: قسمتی از چرخ است که لاستیک به همراه تیوب روی آن قرار می‌گیرد. اصطلاحاً این قسمت را «طوقه» نیز می‌گویند.


شکل ۵۴ـ۴ـرینگ

دیسک: چرخ دارای صفحه یا پره‌هایی است که به وسیلهٔ 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.

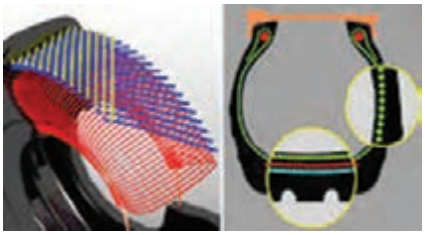

شکل ۵۵ـ۴ـ دیسک

تایرهای بایاس و رادیال



شکل ۵۷ـ۴ـ تایر بایاس

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



شکل ۵۸ـ۴ـ تایر رادیال

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

مشخصات ظاهری و فنی تایر

گفت‌وگو کنید

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

۱ـ .....

۲ـ .....

۳ـ .....



شکل ۵۹ـ۴ـ انواع تایر

فکر کنید

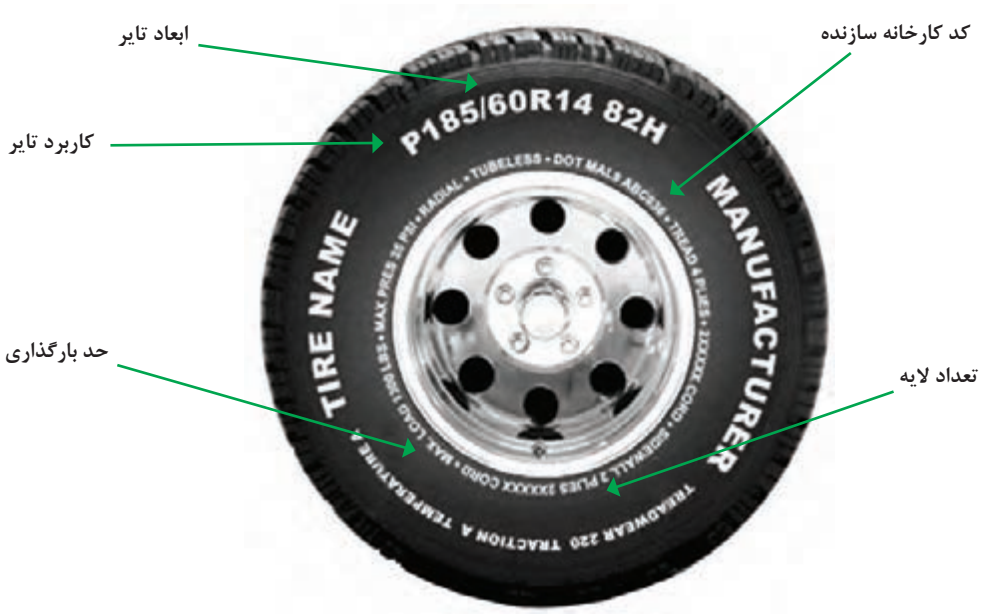
کدام‌یک از عوامل زیر در انتخاب تایر اهمیت دارند؟

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

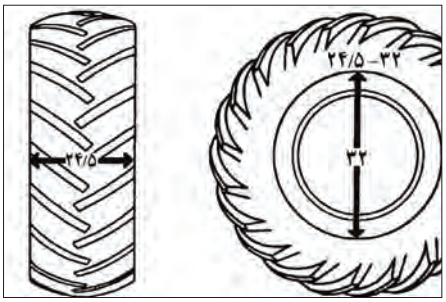
گفت‌وگو کنید

بهترین مرجع برای انتخاب تایر یک ماشین کشاورزی چیست؟

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 به‌دست آورد.



شکل ۶۰ـ۴ـ مشخصات فنی و ظاهری تایر





شکل ۶۱ـ۴ـ ابعاد تایر

الف) کاربرد تایر

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

F: کاربرد لاستیک به عنوان چرخ جلو

R: چرخ عقب

I: چرخ ادوات کشاورزی

ب) اندازه تایر

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

در تصاویر صفحهٔ قبل پهنای لاستیک ..... ☐ اینچ ☐ سانتیمتر و قطر داخلی رینگ..... ☐ اینچ ☐ سانتیمتر می‌باشد.

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

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



شکل ۶۲ـ۴ـ ابعاد تایر رادیال

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

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



شکل ۶۳ـ۴ـ ابعاد تایر تراکتور

ج) تعداد لایه تایر

یک عدد به همراه حرف P یا کلمه Ply به معنی لایه، نشان‌دهندهٔ تعداد لایه یا میزان تحمل بار لاستیک است. هر چه این عدد بزرگ‌تر باشد می‌توان بار بیشتری را بر آن وارد کرد. در حالی که معمولاً لاستیک چرخ ماشین‌های سواری ۲ تا ۶ لایه است، تراکتور MF۲۸۵ لاستیکی ۶ تا ۸ لایه دارد.

د) حداکثر فشار باد

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



شکل ۶۴ـ۴ـ مشخصات فنی تایر

با توجه به تصویر به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱ـ تعداد لایه‌های تایر: .....

۲ـ حداکثر فشار قابل تحمل: .....

۳ـ نوع تایر: .....

و) تاریخ ساخت و انقضای لاستیک:

تاریخ ساخت تایر به‌صورت 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 ۶۵ـ۴ـ تاریخ ساخت تایر

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

فعالیت

خواندن مشخصات ظاهری و فنی تایر ماشین‌های کشاورزی از روی علائم و حروف حک‌شده روی دیواره آن

تجهیزات مورد نیاز: تراکتورهای G۲۳۸، U۶۵۰، MF۲۸۵، بسته‌بند مکعبی، تسطیح‌کن کششی

شرح فعالیت: مشخصات فنی تایرهای تراکتورها و ماشین‌های نام‌برده را از روی تایر استخراج و یادداشت کنید.

ایمنی

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

ارزیابی عملکرد

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)		نمره
۱	**انتخاب لاستیک**	**ابزار، مواد، تجهیزات:** تراکتورهای G۲۳۸، U۶۵۰، MF۲۸۵، بسته‌بند مکعبی (بیلر)، لورلر **زمان:** ۳۰ دقیقه **مکان:** هانگار	بالاتر از حد انتظار	تمامی مشخصات ظاهری و فنی روی تایر مورد نظر را تعیین می‌کند.	۳	
			قابل قبول	برخی از مشخصات را تعیین می‌کند (۶۰٪)	۲	
			غیر قابل قبول	نمی‌تواند مشخصات تایر را تعیین کند.	۱	

باز کردن چرخ لاستیکی

گفت‌وگو کنید

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



شکل ۶۶ـ۴ـ چرخ کم باد



شکل ۶۷ـ۴ـ چرخ پنچر



شکل ۶۸ـ۴ـ چرخ با فشار باد توصیه شده

لاستیک‌های تیوب‌دار زمانی پنچر می‌شوند که تیوب آن دچار پارگی شده باشد در صورتی‌که در لاستیک‌های تیوبلس رویی دچار پارگی می‌شود.

برای پنچرگیری باید ماشین یا تراکتور به‌وسیله 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 ۳ـ۴ـ ابزار و تجهیزات باز کردن چرخ

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

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

محل قرارگیری جک برای بلندکردن چرخ‌های عقب‌تراکتور زیر محور چرخ عقب (اکسل) است.



شکل ۶۹ـ۴ـ جک زدن زیر تراکتور

نکته

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



شکل ۷۰ـ۴ـ استفاده از دستکش برای باز کردن چرخ

ایمنی

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

گفت‌وگوی کلاسی

شکل مقابل را تفسیر کنید.



شکل ۷۱ـ۴ـ بازیافت تایرهای فرسوده

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:

۱ـ ماشین یا تراکتور را به محلی که دارای سطحی صاف و محکم باشد منتقل کنید و ترمز دستی را بکشید.

۲ـ مانعی جلو و عقب یکی از چرخ‌های سالم قرار دهید تا از حرکت وسیله جلوگیری کنید.

۳ـ ابتدا به‌وسیله آچار چرخ مخصوص، پیچ‌های لاستیک پنچرشده را کمی‌شل کنید. این کار برای این است که اگر بعد از بالابردن ماشین توسط جک بخواهیم پیچ‌ها را شل کنیم، ممکن است در اثر فشار زیاد، ماشین از روی جک سر بخورد.

۴ـ جک را در محل مناسب زیر ماشین یا تراکتور قرار دهید.

۵ـ اهرم جک را به آرامی حرکت دهید تا لاستیک از روی زمین حدود ۲ الی ۵ سانتی‌متر بلند شود. برای باز کردن چرخ عقب‌تراکتور فقط تا حدی بالا بیاورید که چرخ آزاد شود (مماس با زمین شود).

۶ـ تراکتور یا ماشین را با خرک‌گذاری مهار کنید.

۷ـ مهره‌ها را از روی چرخ باز کنید. لاستیک را به‌طور کامل از محل خود درآورده و در محل امنی قرار دهید.

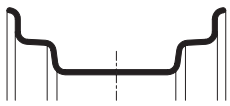
ایمنی

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

جدا کردن تایر از روی رینگ

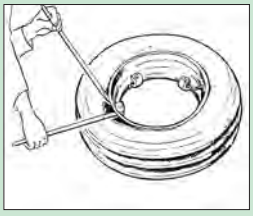
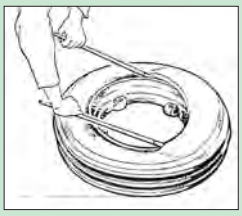
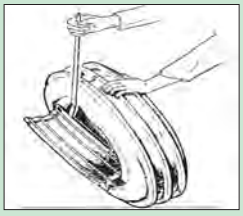
پس از بازکردن چرخ از روی ماشین باید لاستیک را از روی رینگ خارج کنید. رینگ‌ها در ماشین‌های کشاورزی سه نوع هستند که نحوه درگیری لاستیک در آنها متفاوت است و روش آزاد کردن لاستیک در آنها فرق دارد.

جدول ۴ـ۴ـ انواع رینگ

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

یادداشت کنید

با توجه به تصاویر متن مناسب را جای‌گذاری کنید.

۱ـ	۲ـ	۳ـ	۴ـ .....

شکل ۷۲ـ۴ـ 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.





۱ـ	۲ـ	۳ـ .....

شکل ۷۳ـ۴ـ جدا کردن تایر از رینگ دو تکه

توجه

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



شکل ۷۴ـ۴ـ نقاط پرخطر اطراف رینگ

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

فعالیت

خارج کردن تایر تراکتور از روی رینگ یک تکه با استفاده از تایرلور

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پتک، چرخ لاستیکی جلوی تراکتور، دو عدد تایرلور

مراحل انجام کار:

۱- با ضربات پتک یا چکش چسبندگی تایر به رینگ را آزاد کنید.

۲- لبه لاستیک را به پایین فشار دهید تا از لبه رینگ آزاد شود. توجه داشته باشید که تایر فقط از طرف گود رینگ خارج می‌شود.

۳- یک تایرلور بین تایر و رینگ جا بزنید.

۴- با بلند کردن و برگرداندن تایرلور اول و قرار دادن تایرلور دیگر لبه تایر را از روی رینگ جدا کنید.

۵- با جابه‌جا کردن دو تایرلور تایر را از یک سمت رینگ آزاد کنید.

۶- به کمک تایرلور و با جابه‌جا کردن لاستیک رینگ را به‌طور کامل آزاد کنید. دقت کنید که تایر در گودی رینگ قرار داشته باشد در غیر این صورت در اثر فشار پاره خواهد شد.

ارزیابی عملکرد

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

پنچرگیری

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

گفت‌وگو کنید

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



شکل ۷۵ـ۴ـ 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.

		
۱ـ محل سوراخ را .....کنید.	۲ـ به وسیله ..... محدوده پنچری را صاف کنید.	۳ـچسب مخصوص پنچرگیری روی محدوده سوراخ بمالید.
		
۴ـ صبر کنید که چسب کمی خشک شود.	۵ـ ..... را روی محدوده سوراخ بچسبانید.	۶ـ به کمک فشار یا به‌وسیله ..... اتصال وصله به تیوب را محکم کنید.

شکل ۷۶ـ۴ـ 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.

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

شکل ۷۷ـ۴ـ پنچرگیری تیوبلس

فعالیت

پنچرگیری تایرهای تیوب‌دار

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: تیوب پنچر تراکتور، سنباده، ظرف آب، ماژیک، وصله پنچرگیری گرم و سرد

شرح فعالیت: تیوب چرخ جلوی تراکتور را به‌وسیله 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.

نکته‌زیست محیطی

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

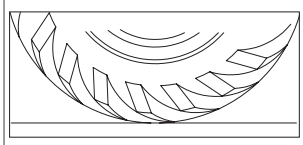
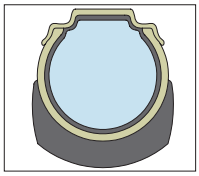
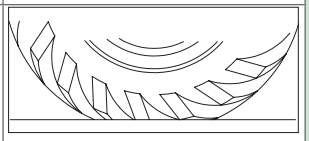
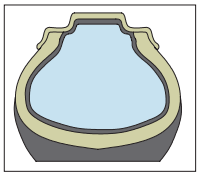
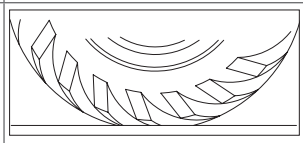
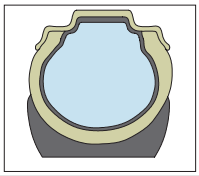
تنظیم فشار باد تایر

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

گفت‌وگو کنید

جدول زیر را با راهنمایی هنرآموز تکمیل نمایید.

جدول ۵ـ۴ـ تأثیرات تنظیم نامناسب فشار باد

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

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

جدول ۶ـ۴ـ فشار باد مورد نیاز چرخ‌های تراکتور MF۲۸۵

باد لاستیک های جلو

اندازه لاستیک	کشاورزی		صنعتی	
	Kg/ cm^2	PSI	Kg/ cm^2	PSI
۱۰۹۵ Kg ۱۲/۳ ۶لایه	۲/۱	۱۴	۱/۷ ۱/۶	۲۵ ۲۰
۱۳-۲۳ ۶ لایه	۱/۸	۲۶	۱/۱ ۱/۶	۱۶ ۱۲

باد لاستیک های عقب

اندازه لاستیک	کشاورزی		صنعتی	
	Kg/ cm^2	PSI	Kg/ cm^2	PSI
۱۶-۶/۰۰ ۶لایه	۲/۱	۳۰	۲/۵	۳۵
۱۶- ۷/۰۵ ۶ لایه	۱/۸	۲۶	۲/۱	۳۰

فعالیت

تنظیم فشار باد تایر

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: پمپ باد، تایر تراکتور، فشار سنج، دفترچه راهنمای تراکتور

شرح فعالیت: فشار باد چرخ‌های جلو و عقب تراکتور MF۲۸۵ را برای کارهای کشاورزی تنظیم کنید.

ایمنی

۱ـ در هنگام باد کردن تایر هرگز در مقابل تایر و رینگ نایستید و از یک سرشیلنگ قفل‌شونده و بلند، استفاده کنید تا بتوانید درکنار تایر، باد کردن آن را انجام دهید.

۲ـ هرگز لاستیک را بیش از حد مجاز باد نکنید، زیرا فشار زیاد باد می‌تواند موجب ترکیدن لاستیک و بروز حوادث ناگوار شود.

۳ـ در موقع بادکردن لاستیک دقت کنید که انگشتتان بین رینگ و لاستیک قرار نگیرد. این حالت صدمهٔ جدی به انگشت وارد می‌کند.

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

۵ـ 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 سرویس‌کردن تایر، چک کنید.



شکل ۷۸ـ۴ـ فاصله مناسب را در هنگام باد کردن تایر رعایت کنید.

ارزیابی عملکرد

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

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

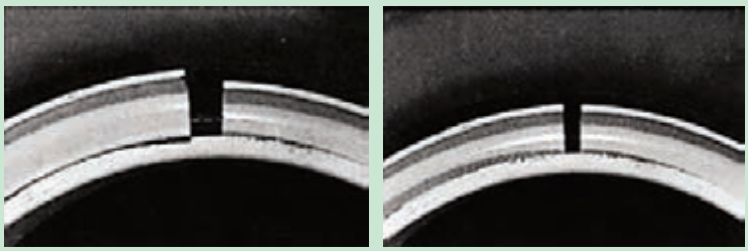
	
۱ـ	۲ـ .....

شکل ۷۹ـ۴ـ الف ـ جازدن تایر روی رینگ دو تکه

یادداشت کنید

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

تصویر صحیح را مشخص کنید.



الف) ب)

شکل ۷۹ـ۴ـ ب ـ اتصال صحیح بغل رینگ

فعالیت

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 جلوی‌تراکتور، دو عدد تایرلور

سوار کردن چرخ

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

جدول ۷ـ۴ـ کاربردهای تایر

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

تراکتورهای کشاورزی مجهز به چرخ‌های لاستیکی، ممکن است دو چرخ یا چهار چرخ محرک باشند. در تراکتورهای دو چرخ محرک، چرخ‌های جلو که به سیستم فرمان متصل هستند، چرخ هادی و چرخ‌های عقب را که به‌وسیله سیستم انتقال توان تراکتور به گردش در می‌آیند را چرخ محرک می‌نامند.

چرخ‌های‌هادی دارای آج‌های طولی هستند این نوع آج سبب سهولت در فرمان‌گیری می‌شود. چرخ‌های محرک برای درگیری بهتر با زمین دارای آج‌های عرضی به شکل V (دید از جلوی تراکتور) هستند.

گفت‌وگو کنید

جدول ۸ـ۴ـ چرخ محرک و چرخ هادی

گزینه مناسب را انتخاب کنید.



☐ چرخ هادی

☐ چرخ محرک



☐ چرخ هادی

چرخ محرک

جهت بسته شدن چرخ

روی لاستیک چرخ‌های عقب‌تراکتور و لاستیک جلوی‌تراکتورهای دو دیفرانسیل، یک پیکان وجود دارد. توجه داشته باشید که هرگاه چرخ‌ها را باز می‌کنید، آنها را طوری ببندید که وقتی این پیکان‌ها در بالا قرار می‌گیرند رو به جلو باشند. در غیر این‌صورت 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 MF۲۸۵

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

۱- ماشین یا تراکتور را به محلی که دارای سطحی صاف و محکم باشد، منتقل کنید و ترمز دستی را بکشید.

۲- مانعی جلو و عقب یکی از چرخ‌های سالم قرار دهید تا از حرکت وسیله جلوگیری کنید.

۳-تراکتور را به‌وسیله جک بلند کنید.

۴-تراکتور را با خرک‌گذاری مهار کنید.

۵- لاستیک را روی توپی چرخ طوری قرار دهید که سوراخ‌های آن با پیچ‌های توپی در یک راستا قرار گیرد. سپس با حرکت چپ و راست لاستیک، آن را روی پیچ‌ها سوار کنید.

۶- مهره‌ها را به‌صورت ضربدری و با دست محکم کنید.

۷- خرک را برداشته و جک را از زیر ماشین خارج کنید.

۸- به‌وسیله آچار چرخ پیچ‌ها را کاملاً محکم کنید. شل بودن پیچ‌ها سبب بریده شدن آنها می‌شود.

ایمنی

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

ارزیابی عملکرد

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

تنظیم فاصله چرخ‌ها

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

گفت‌وگوی کلاسی

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

تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور

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

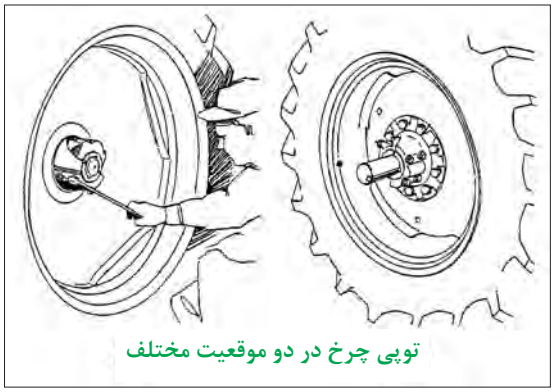
۱ـ تغییر محل اتصال توپی چرخ نسبت به محور چرخ (شکل ۸۰ـ۴ـ الف)

۲ـ تغییر محل اتصال دیسک چرخ به رینگ چرخ (شکل ۸۰ـ۴ـ ب)

۳ـ تغییر جهت تحدب دیسک



ب)



الف)

شکل ۸۰ـ۴ـ روش‌های تنظیم فاصله چرخ‌های عقب

پرسش

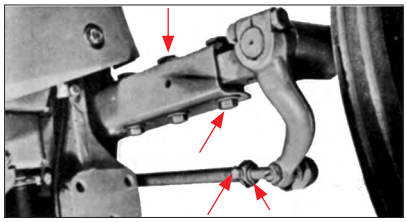
به نظر شما راحت‌ترین راه برای تغییر جهت تحدب دیسک چیست؟

توجه

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

تغییر فاصلهٔ بین چرخ‌های جلوی تراکتور:

محور جلو در اغلب تراکتورها حالت کشویی دارد. با بازکردن پیچ‌های محور و پیچ‌های دسته عامل فرمان، می‌توان فاصله چرخ‌ها را تغییر داد (شکل ۸۱ـ۴).



شکل ۸۱ـ۴ـ تنظیم فاصله چرخ‌های جلو

توجه

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

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 به‌موقعیت مورد نظر منتقل کنید.

۲- مهره‌های لقمه را روغن زده و سه دور شل کنید. روی ریل‌ها نیز روغن بمالید.

۳- تراکتور را روشن نموده و جفت‌کن پدال‌های ترمز را آزاد کنید. سپس بر حسب نیاز دنده‌ای را به جلو یا عقب انتخاب کنید. با گرفتن ترمز طرف دیگر کلاچ را سریع رها نمایید تا چرخ روی ریل‌ها حرکت کرده و لقمه به نگهدارنده برسد.

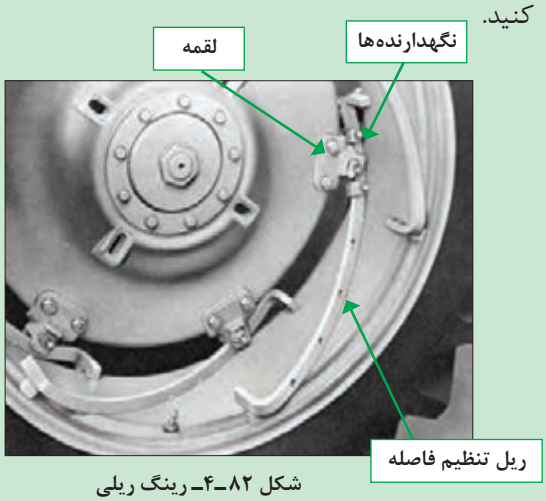
۴- موتور را خاموش کنید.

۵- نگهدارنده دیگر را در تماس با لقمه به‌وسیله پین در جایش محکم کنید.

۶- به‌طور یکنواخت و ضربدری مهره‌ها را از پایین سفت کنید. (گشتاور ۷۰ نیوتن متر)

۷- به اندازه سه دور چرخ عقب تراکتور را حرکت دهید و سپس مهره‌ها را با گشتاور ۱۴۰ نیوتن متر سفت کنید.

۸- عملیات فوق را با گشتاور ۲۶۰ نیوتن متر تکرار کنید.



شکل ۸۲ـ۴ـ رینگ ریلی

فعالیت

تنظیم فاصله چرخ‌های عقب‌تراکتور MF۲۸۵ با چرخ‌های دیسکی

ابزار و تجهیزات مورد نیاز: آچار مناسب، دفترچه راهنمای‌تراکتور، ترکمتر، تراکتور MF۲۸۵

۱- با مراجعه به جداول و شکل‌های ارائه شده در دفترچه راهنما فاصله مورد نظر را انتخاب کنید.

۲- مهره‌های اتصال چرخ به اکسل یا مهره‌های اتصال رینگ به دیسک را شل کنید.

۳- چرخ‌های عقب‌تراکتور را به‌وسیله جک کمی از زمین بلند کنید.

۴- رینگ را از دیسک یا هر دو را از اکسل جدا کنید.

۵- رینگ و دیسک را در وضعیت دلخواه سوار کنید.

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



شکل۸۳ـ۴ـ چرخ دیسکی

ایمنی

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

ارزیابی عملکرد

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

بکسوات در چرخ محرک

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

گفت‌وگو کنید

چه تفاوتی در تصاویر زیر مشاهده می‌کنید؟

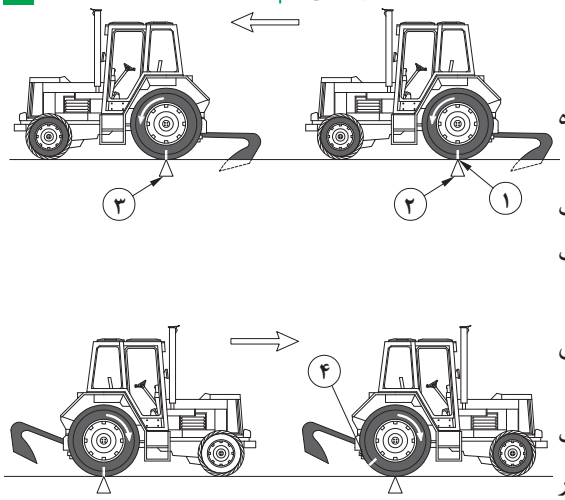


الف) ب) ج)

شکل ۸۴ـ۴ـ بوکسوات در چرخ محرک عقب

وزن بیش از حد روی چرخ‌های عقب به راحتی از اثر لاستیک‌ها بر روی زمین قابل تشخیص است که نتیجهٔ 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 (۸۴ـ۴ـ ب).
اگر وزنه‌های چرخ‌های عقب کم باشد، اثر آج لاستیک به دلیل لغزش زیاد از بین می‌رود. این امر موجب هدررفتن نیرو و سایش اضافی لاستیک می‌شود (شکل ۸۴ـ۴ـ ج).
بهترین شرایط وقتی است که مقدار لغزش ۱۰ تا ۱۵ درصد باشد. چنانچه درصد لغزش بیشتر بود باید وزنه اضافه کرد و در صورت کم بودن درصد لغزش باید وزنه را برداشت. میزان سنگین کردن تراکتور با توجه به وضعیت زمین و شرایط کاری که باید انجام شود، تعیین می‌گردد.

تعیین میزان چرخش آزاد چرخ (بکسوات):



شکل ۸۵ـ۴ـ تعیین میزان بوکسوات

۱ با گچ علامتی در جهت شعاع چرخ روی دیواره لاستیک چرخ عقب رسم کنید.

۲ تراکتور را در حالتی که وسیله پشت آن در وضعیت کار قرار دارد به سمت جلو برانید و به محض اینکه علامت به زمین رسید، علامت اول را روی زمین بگذارید.

۳ دوباره پس از ده دور گردش چرخ عقب روی زمین علامت بگذارید.

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

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

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

N= تعداد دور چرخ در حالی‌که وسیلهٔ پشت تراکتور در وضعیت کار قرار دارد.

N_1= تعداد دور چرخ در حالی‌که وسیلهٔ پشت تراکتور در وضعیت حمل و نقل قرار دارد.

سنگین کردن تراکتور

گفت‌وگو کنید

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؟


شکل ۸۶ـ۴

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

• وزنه‌های سنگین کننده

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

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

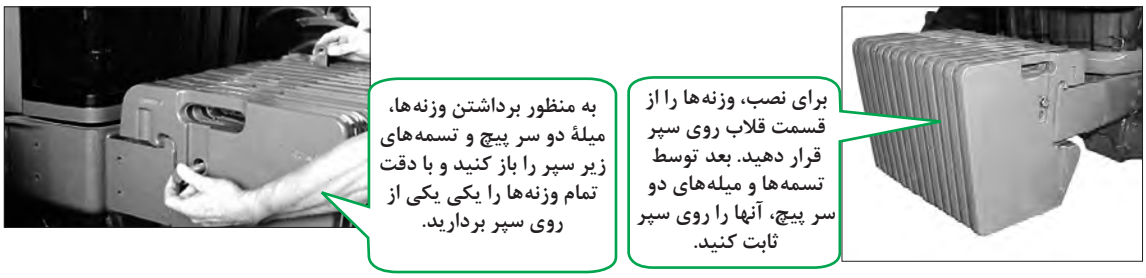
شکل ۸۷ـ۴ـ وزنه‌های سنگین‌کننده

نصب وزنه روی چرخ تراکتور :

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

شکل ۸۸ـ۴ـ نصب وزنه روی چرخ‌های تراکتور

نصب وزنه‌های کیفی در جلوی تراکتور:

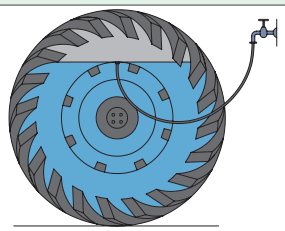
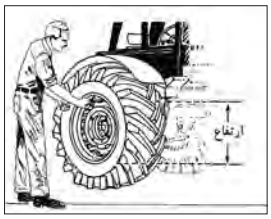


شکل ۸۹ـ۴ـ نصب وزنه کیفی

محلول‌های سنگین‌کننده:

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

مراحل پر کردن تیوب چرخ عقب به‌وسیلهٔ آب را به‌صورت زیر می‌توان نشان داد:

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

شکل ۹۰ـ۴ـ پر کردن تیوب به‌وسیلهٔ آب

بحث‌کلاسی

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

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

ایمنی

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





شکل ۹۱ـ۴ـ ایمنی در تهیه محلول ضدیخ تایر

بحث‌کلاسی

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

فعالیت

محاسبه بکسوات

تجهیزات مورد نیاز: گاوآهن برگردان‌دار، تراکتور، گچ، متر

شرح فعالیت: میزان بوکسوات چرخ‌تراکتور هنرستان را هنگام استفاده از گاوآهن برگردان‌دار سه خیش محاسبه کنید.

فعالیت

سنگین کردن تراکتور

تجهیزات مورد نیاز: وزنه مخصوص چرخ عقب‌تراکتورMF۲۸۵، آچار مناسب

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

ایمنی

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

نکته‌زیست محیطی

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

ارزیابی عملکرد

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

ارزشیابی شایستگی آماده‌سازی چرخ ماشین‌های کشاورزی

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

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

شاخص‌ها:

ـ تعیین قطر داخلی تایر، پهنای تایر، کاربرد تایر، تعداد لایه تایر
ـ قرار دادن جک در محل مناسب، انتخاب محل مناسب برای قرار دادن خرک، رعایت مراحل توقف ایمن
ـ آسیب نرسیدن به مهره‌ها، انتخاب ابزار مناسب، باز کردن پیچ‌ها در خلاف جهت عقربه‌های ساعت
ـ خارج کردن تیوب بدون آسیب رسیدن به رینگ و لاستیک
ـ تشخیص محل پنچری، رفع پنچری با ابزار و مواد مناسب
ـ جا زدن تیوب و تایر روی رینگ بدون آسیب رسیدن به آنها
ـ اندازه‌گیری فشار باد مطابق فشار باد تعیین‌شده در دفترچه راهنما
ـ بستن پیچ و محکم بودن پیچ‌ها
ـ کنترل فاصله عرضی چرخ‌های جلو و عقب تراکتور از خط تقارن
ـ 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 عقب‌تراکتور، 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	سوارکردن چرخ	۱	
۴	تنظیم چرخ‌ها	۲	
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.

پودمان ۵

عملیات کارگاهی



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

واحد یادگیری ۸

شایستگی براده‌برداری فلزات

آیا تا به‌حال اندیشیده‌اید

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

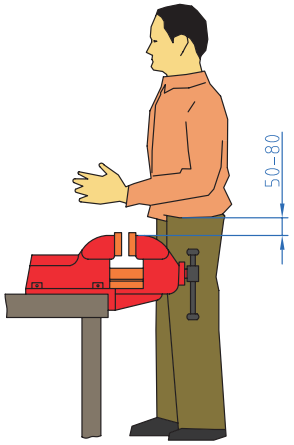
هدف از این بخش، اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری قطعات و شکل دادن به آنها به وسیله ابزارهای اره‌کاری، سوهان‌کاری، سوراخ‌کاری و پرداخت‌کاری است. در تعمیر ماشین‌های کشاورزی مواقعی پیش می‌آید که لازم است تعمیرکار قطعه خراب را با براده‌برداری تعمیر کند و یا قسمتی از ماشین را تغییر شکل داده و یا سوراخ کند و همچنین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

استاندارد عملکرد

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

اندازه‌گیری

از وسایل اندازه‌گیری برای تعیین ابعاد قطعه‌کار (طول و زاویه) استفاده می‌شود. اندازه‌گیری ابعاد به‌صورت دقیق در صنعت وکشاورزی 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 (میزکار) و وسیله‌ای برای نگهداری قطعه‌کار(گیره موازی) می‌باشد (شکل‌های ۱ـ۵ و ۲ـ۵).



شکل ۱ـ۵ـ ارتفاع مناسب گیره

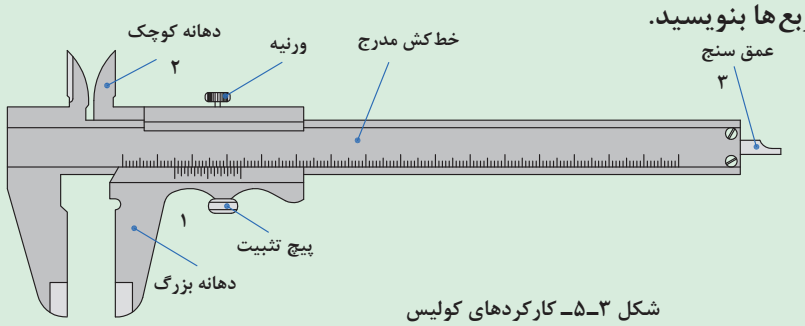

شکل ۲ـ۵ـ میز کار

اندازه‌گیری با کولیس:

ابعاد قطعه (طول، قطر داخلی یا خارجی، عمق سوراخ‌ها و غیره) را نمی‌توان با دقت و به‌آسانی با یک خط‌کش مدرج اندازه گرفت. برای اندازه‌گیری دقیق‌تر ابعاد قطعه از کولیس استفاده می‌شود.
کولیس از ترکیب یک خط‌کش مدرج و یک ورنیه متحرک درست شده است. خط‌کش ورنیه، دارای دو شاخک است. دهانه کوچک برای اندازه‌گیری قطر داخل و دهانه بزرگ برای اندازه‌گیری قطر خارجی اجسام به‌کار 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.

یادداشت کنید

شماره‌های مناسب را در مربع‌ها بنویسید.



- ☐ اندازه‌گیری ابعاد داخلی
- ☐ اندازه‌گیری ابعاد خارجی
- ☐ اندازه‌گیری عمق

شکل ۳ـ۵ـ کارکردهای کولیس

توجه

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

برای قرائت اندازه به‌وسیله کولیس به‌صورت زیر عمل کنید:

۱ـ دقت کولیس را از روی بدنه آن بخوانید (A = ۰/۱).

۲ـ مقدار مقابل صفر ورنیه روی خط‌کش را به‌عنوان عدد صحیح بخوانید (B =۳۵).

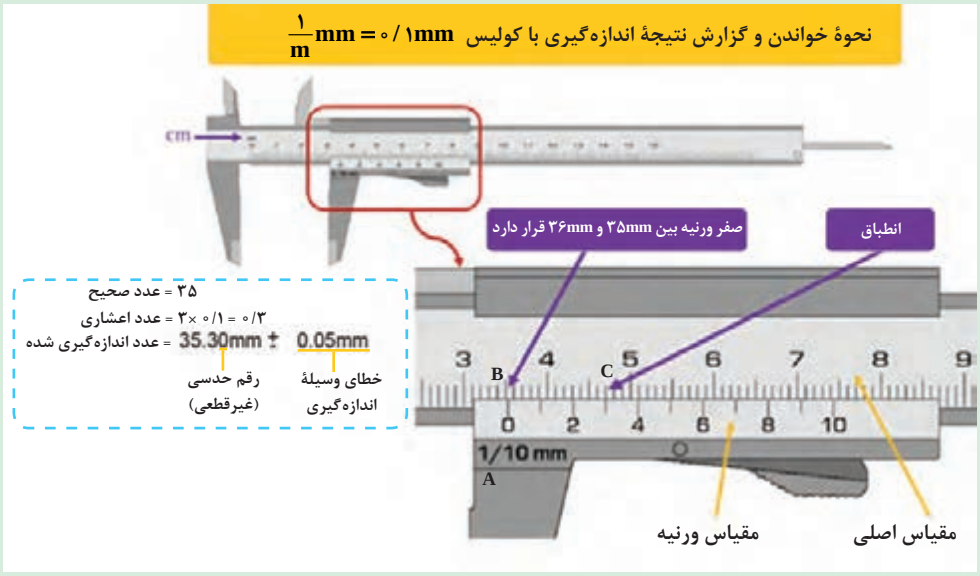
۳ـ خطی از ورنیه را که منطبق بر یکی از خطوط خط‌کش کولیس است، مشخص کنید.

۴ـ تعداد فواصل ما قبل آن را شمارش کنید (C =۳).

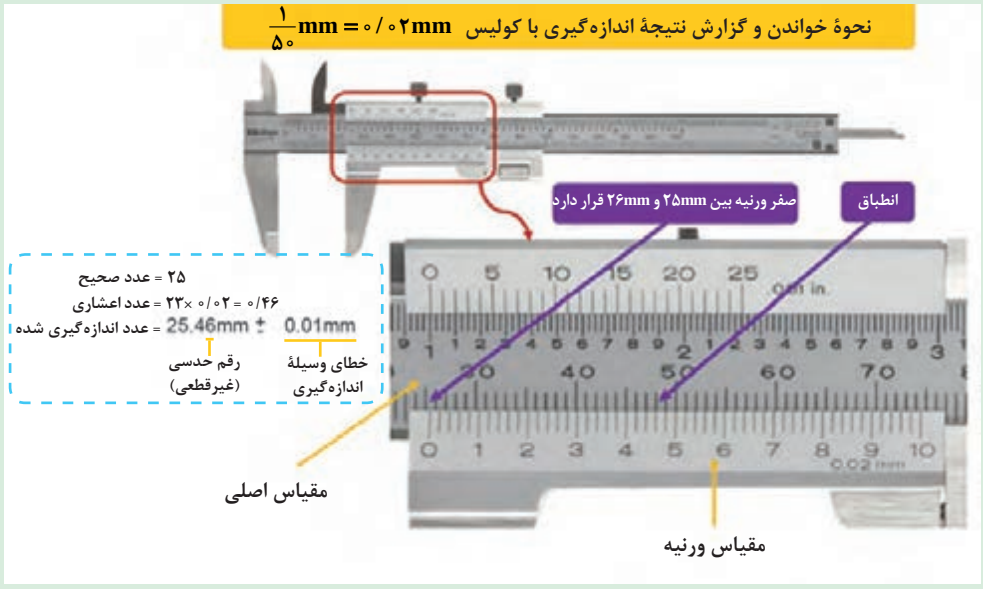
۵ـ C را در دقت کولیس (۰/۱ در شکل ۴ـ۵) ضرب کنید.

۶ـ مجموع اندازه خوانده شده از روی خط‌کش و ورنیه مقدار اندازه است (۳۵/۳).

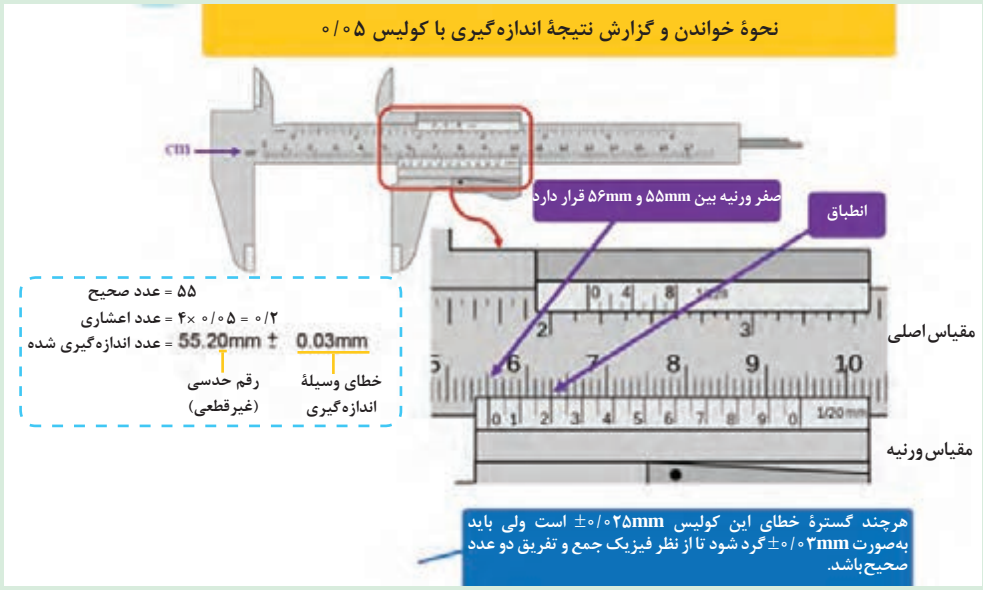
مثال



شکل ۴ـ۵



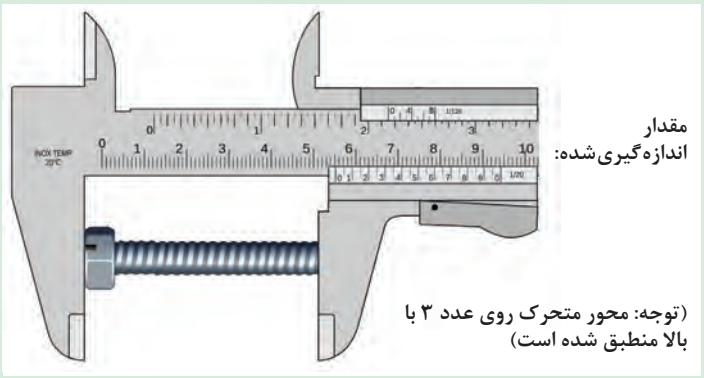
شکل ۵ـ۵



شکل ۶ـ۵

تمرین کلاسی

حاصل اندازه‌گیری کولیس را در مکان موردنظر بنویسید.



شکل ۷ـ۵

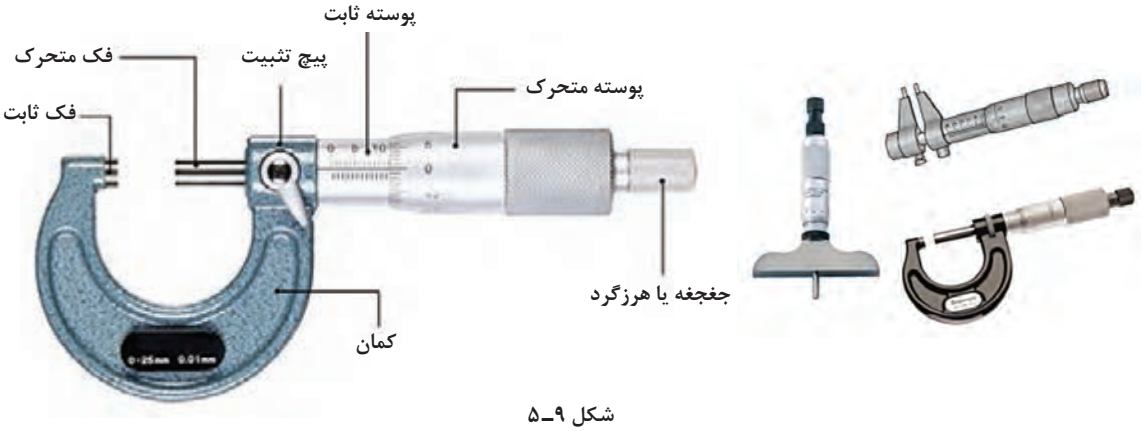
گفت‌وگو کنید

در شکل مقابل با استفاده از تکنیک طراحی کولیس ورنیه دقت یک نقاله را زیاد کرده‌ایم. ابتدا بگویید که دقت جدید چقدر است؟ سپس زاویهٔ اندازه‌گیری شده روی نقالهٔ مقابل را بیان کنید.



شکل ۸ـ۵

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



شکل ۹ـ۵

فکّ متحرّک اندازه‌گیر میکرومتر، به غلاف میکرومتر بسته شده است. در اغلب میکرومترها یک جغجغه ضامن‌دار به‌کار رفته است که از اعمال فشار زیاد به میکرومتر جلوگیری می‌کند و در صورت سفت‌شدن فکّ متحرّک، مانع از محکم‌تر شدن آن می‌شود.
وقتی غلاف میکرومتر بچرخد، فکّ متحرّک را در داخل بدنه، جلو یا عقب می‌برد. فاصله بین فکّ ثابت و فکّ متحرّک در روی قسمت مدرّج میکرومتر و غلاف، خوانده می‌شود.
میکرومتر در دو نوع متریک و اینچی ساخته می‌شود که نوع متریک آن توضیح داده می‌شود. روی بدنهٔ میکرومترهای خارجی متداول از صفر تا ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌متر مدرّج گردیده است.
به‌علاوه خطوط $\frac{۱}{۲}$ میلی‌متری هم در بین هر خط یک میلی‌متری وجود دارد. وقتی غلاف در جهت راست پیچانده شود و فکّ متحرّک به فکّ ثابت برسد، لبهٔ غلاف هم روی خط صفر منطبق می‌گردد.
هرگاه یک دور غلاف را به چپ بگردانیم، لبهٔ غلاف روی خط $\frac{۱}{۲}$ میلی‌متری و اگر دو دور کامل بگردانیم روی خط یک میلی‌متری قرار می‌گیرد و صفر غلاف برعدد یک میلی‌متر منطبق می‌شود.
غلاف را نیز مدرّج ساخته‌اند و محیط آن را به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. بنابراین هرگاه درنظر بگیریم که یک دورچرخش کامل غلاف، معادل ۰/۵ میلی‌متر، فکّ متحرّک را حرکت دهد، پس چرخش یک خط آن ($\frac{۱}{۵۰}$) به اندازه $\frac{۱}{۵۰}$ گام (۰/۵ میلی‌متر) آن را تغییر خواهد داد:

$$\frac{۱}{۵۰} \times ۰/۵\ \text{mm} = \frac{۱}{۱۰۰}\text{mm}$$

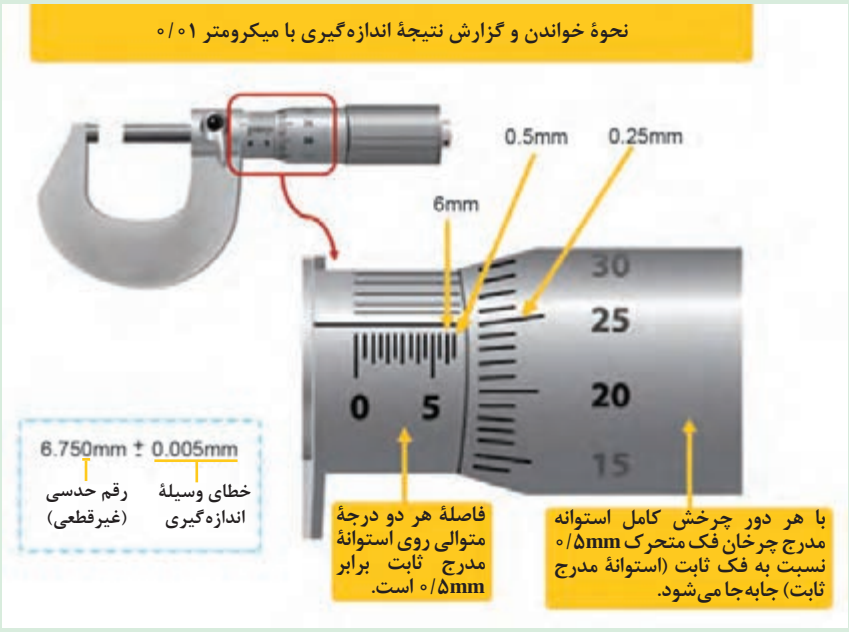
و هرگاه به اندازهٔ دو خط غلاف را بچرخانیم، فکّ متحرّک به اندازه $\frac{۲}{۱۰۰}$ میلی‌متر تغییر مکان می‌دهد:

$$\frac{۲}{۵۰} \times ۰/۵\ \text{mm} = \frac{۲}{۱۰۰}\text{mm}$$

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

$$\text{اندازه کار با دقّت یکصدم میلی‌متر} = \frac{\text{عدد روی غلاف}}{۱۰۰} + \text{عدد دیده شده روی بدنه}$$

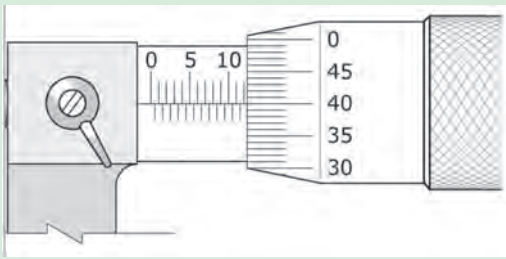
مثال



شکل ۱۰ـ۵

تمرین کلاسی

حاصل اندازه‌گیری ریزسنج را در مکان موردنظر بنویسید.

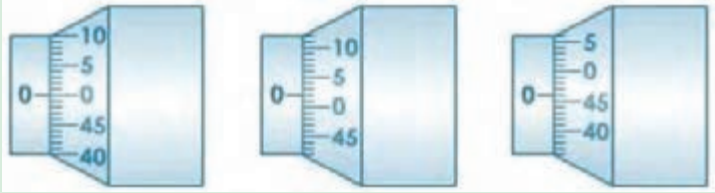


مقدار اندازه‌گیری شده:

شکل ۱۱ـ۵

پرسش کلاسی

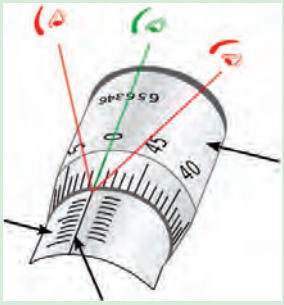
گاهی اوقات به‌خاطر تنظیم نبودن ریزسنج (کالیبره نبودن) و در هنگام بسته بودن کامل آن، مانند شکل a صفر را نشان نمی‌دهد و مانند شکل‌های b یا c می‌شود. در هنگام بروز چنین مشکلی چه‌کار باید کرد. دلیل خود را با کمک بیان اعداد داخل شکل توضیح دهید.



شکل ۱۲ـ۵

گفت‌وگو کنید

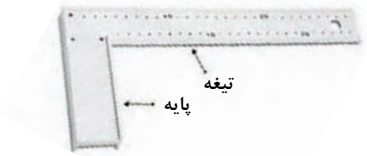
برای خواندن اندازه از روی کولیس ورنیه و ریزسنج باید از چه زاویه‌ای ببینیم و چرا؟



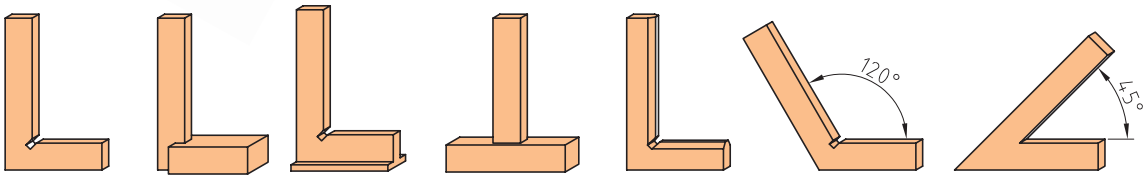
شکل ۱۳ـ۵

گونیا

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



شکل ۱۴ـ۵ـ گونیا

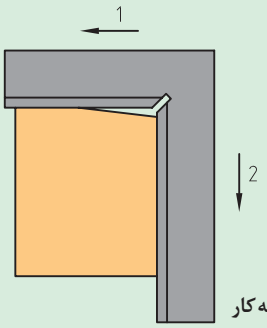


گونیای تخت | گونیای لبه دار | گونیای لبه دار T | گونیای مویی | گونیای ۱۲۰ درجه | گونیای فارسی

شکل ۱۵ـ۵ـ انواع گونیا

گفت‌وگو کنید

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



شکل ۱۶ـ۵ـ قائم کردن اضلاع قطعه‌کار

فعالیت

اندازه‌گیری

ابزار و تجهیزات: کولیس، میکرومتر قطعه‌کار، گیره رومیزی

مراحل انجام کار:

۱ـ قطعه‌کار را به گیره ببندید.

۲ـ قطر، قطر داخلی، عمق سوراخ روی قطعه‌کار را با کولیس و میکرومتر 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.**

فعالیت

کار با گونیا

ابزار و تجهیزات: گونیا، قطعه‌کار، میز کار

مراحل انجام کار:

۱ـ قائم بودن دو ضلع قطعه‌کار را به کمک گونیا بررسی کنید.

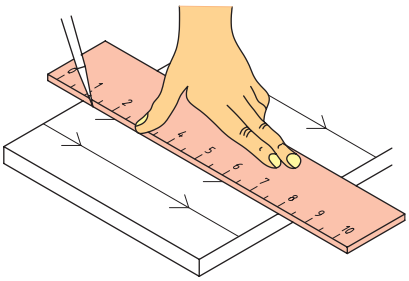
۲ـ مسطح بودن سطح قطعه‌کار را با گونیا کنترل کنید.

ارزیابی عملکرد

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

اندازه‌گذاری

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



شکل ۱۷ـ۵ـ رسم خط روی قطعه کار

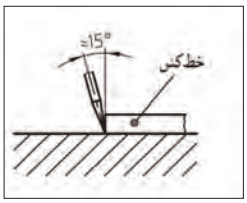
سوزن خط‌کش:

از سوزن خط‌کش برای ترسیم خطوط روی قطعه‌کار استفاده می‌شود. جنس آن از فولاد آبدیده است.



شکل ۱۹ـ۵ـ انواع سوزن خط‌کشی

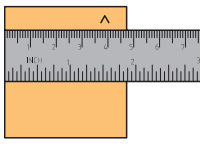
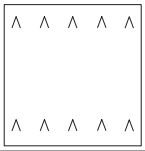
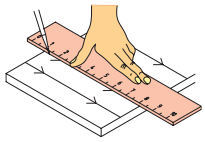
چرا باید موقع خط‌کشی زاویه سوزن خط‌کش نسبت به لبه خط‌کش ۱۵° باشد؟



شکل ۱۸ـ۵ـ زاویه قرار گرفتن سوزن خط‌کشی

کشیدن خطوط موازی روی قطعه کار:

جدول ۱ـ۵ـ مراحل کشیدن خط موازی

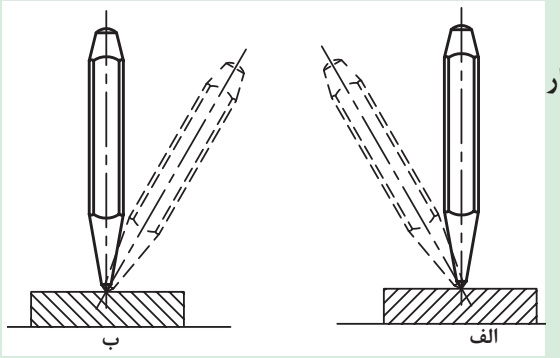
			
سطح قطعه‌کار را با محلول کات‌کبود بپوشانید.	یکی از لبه‌های قطعه‌کار را که کاملاً صاف است به عنوان مبنای خط‌کشی مشخص کنید.	روی قطعه کار علامت‌گذاری کنید.	علامت‌ها را به یکدیگر متصل کنید.

سنبه‌نشان:

از سنبه‌نشان 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 سنبه‌نشان را به‌این وضعیت روی قطعه‌کار قرار داد؟



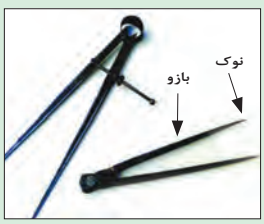
شکل ۲۰ـ۵ـ طرز صحیح قرار دادن سنبه‌نشان

پرگار:

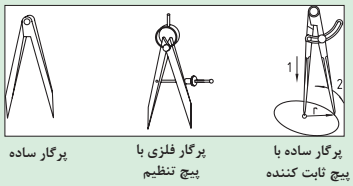
از پرگار برای اندازه‌گیری ابعاد اجسام، تعیین فاصله میان نقاط، انتقال اندازه‌ها از روی خط‌کش و رسم دایره یا کمان استفاده می‌شود.

گفت‌وگو کنید

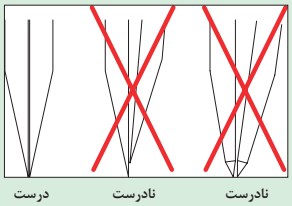
تنظیم فاصله دهانه پرگار به چند روش انجام می‌شود؟



شکل ۲۱ـ۵ـ اجزای پرگار



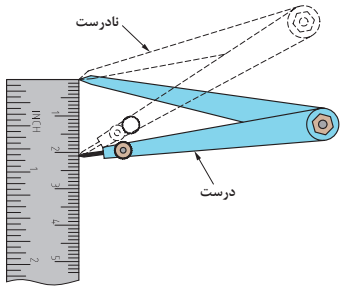
شکل ۲۲ـ۵ـ تنظیم دهانه پرگار



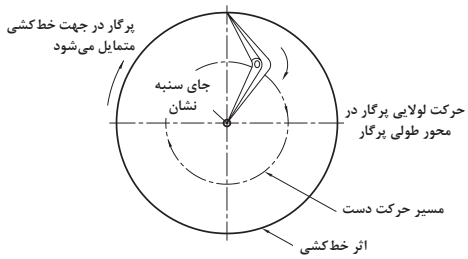
شکل ۲۳ـ۵ـ تنظیم نوک پرگار

توجه

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



شکل ۲۴ـ۵ـ تنظیم دهانه پرگار با خط‌کش



شکل ۲۵ـ۵ـ رسم دایره با پرگار

فعالیت

انتقال اندازه از روی نقشه به روی قطعه‌کار

ابزار و تجهیزات: خط‌کش، سوزن خط‌کش، کات‌کبود، پرگار، ورق فولادی به ابعاد ۸۰ و ۵۰ میلی‌متر

مراحل انجام کار:

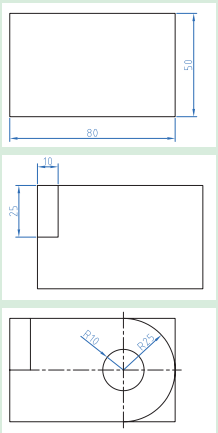
۱ـ سطح ورق فولادی با ابعاد ۸۰ و ۵۰ میلی‌متر را با کات کبود پوشش دهید.

۲ـ مستطیلی به ابعاد ۲۵، ۱۰ میلی‌متر طبق نقشه روی آن رسم کنید.

۳ـ مرکز دایره را با رسم دو خط عمود بر هم روی قطعه مشخص کنید.

۴ـ با سنبه نشان مرکز دایره را علامت بگذارید.

۵- با پرگار دایره‌ای به شعاع ۱۰ میلی‌متر و نیم دایره‌ای به شعاع ۲۵ میلی‌متر رسم کنید.



شکل ۲۶ـ۵

ایمنی

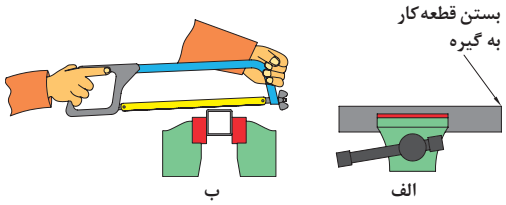
کات کبود سمی‌است، دست آلوده به کات کبود را به دهان نبرده و به چشم نزنید.

ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)		نمره
۲	اندازه‌گذاری	**تجهیزات:** سنبه‌نشان، سوزن خط‌کش، پرگار، خط‌کش **زمان:** ۳۰ دقیقه **مکان:** کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	نقشه کار با دقت روی قطعه‌کار رسم می‌کند.		
			قابل قبول	نقشه کار همراه با ایراد روی قطعه رسم می‌کند.(۶۰٪)	۲	
			غیر قابل قبول	نقشه کار را روی قطعه‌کار رسم نمی‌کند.	۱	

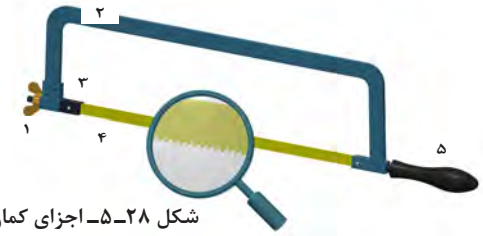
اره کاری

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



شکل ۲۷ـ۵ـ بریدن قطعه با اره

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



شکل ۲۸ـ۵ـ اجزای کمان اره

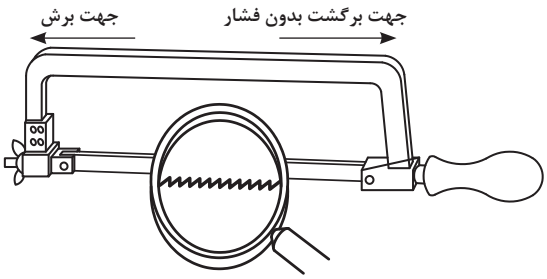
☐ فک نگهدارنده قابل تنظیم ☐ کمان اره

☐ مهره خروسکی ـ دسته ☐ تیغه اره

تجربه کنید

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

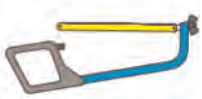
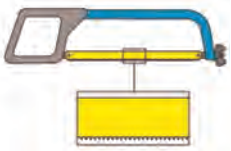
با توجه به جهت تیغه‌های اره فقط در حرکت به جلو به تیغه اره نیرو وارد کنید، اعمال نیرو در موقع برگشت باعث کند شدن دندانه‌های اره و هدر رفتن انرژی می‌شود.



شکل ۲۹ـ۵ـ جهت دندانه‌ای تیغه اره

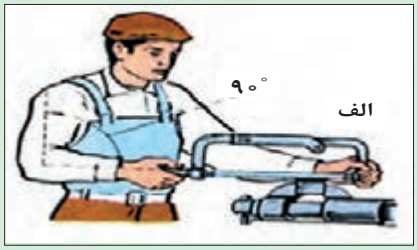
برای تعویض تیغه اره به‌صورت زیر عمل کنید:

جدول ۲ـ۵ـ مراحل بستن تیغه اره

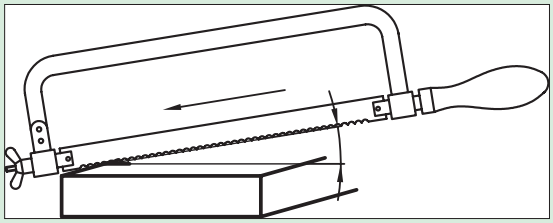
			
۱ـ مهره خروسکی را شل کنید.	۲ـ تیغه اره را خارج کنید.	۳ـ تیغه نو را در جهت صحیح سوار کنید.	۴ـ مهره خروسکی را سفت کنید.

گفت‌وگو کنید

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



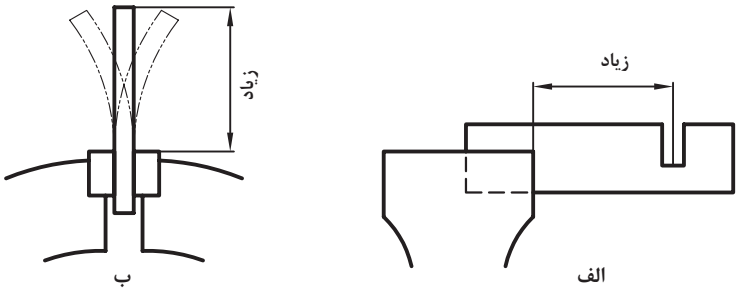
شکل ۳۰ـ۵ـ زاویهٔ دست در اره کردن



شکل ۳۱ـ۵ـ زاویه برشی تیغه اره

نکته

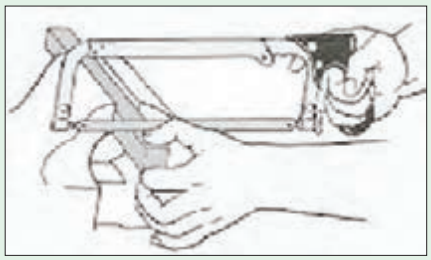
بلند بستن قطعه‌کار به گیره در موقع اره‌کاری باعث ارتعاش قطعه و ایجاد صدای ناهنجار شده و احتمال شکستن تیغه اره را زیاد می‌کند.



شکل ۳۲ـ۵ـ غلط بستن قطعه‌کار به گیره

بحث کلاسی

برای جلوگیری از سرخوردن اره در ابتدای اره‌کاری، چه روشی را پیشنهاد می‌کنید؟



شکل ۳۳ـ۵ـ ایجاد شیار راهنما در اره‌کاری

فعالیت

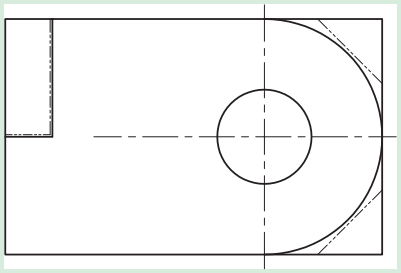
برش‌کاری

ابزار و تجهیزات: کمان اره، تیغ اره، گیره، میز کار، قطعه‌کار

شرح فعالیت:

۱- تیغ اره را روی کمان اره نصب کنید.

۲- قسمت‌های مشخص شده روی قطعه‌کار را اره کنید.



شکل ۳۴ـ۵ـ محل‌های برش‌کاری

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.**

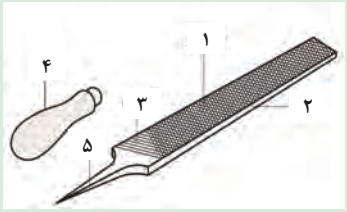
سوهان‌کاری

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

یادداشت کنید

شماره قید شده روی سوهان را مقابل هر قسمت بنویسید.

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



شکل ۳۵ـ۵ـ اجزای سوهان

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

توجه

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

ترک داشتن یا کج بودن دسته سوهان می‌تواند منجر به زخمی شدن فرد هنگام انجام عملیات سوهان‌کاری شود. در تصاویر شکل ۳۶ـ۵ نحوه صحیح تعویض دسته سوهان نشان داده شده است.

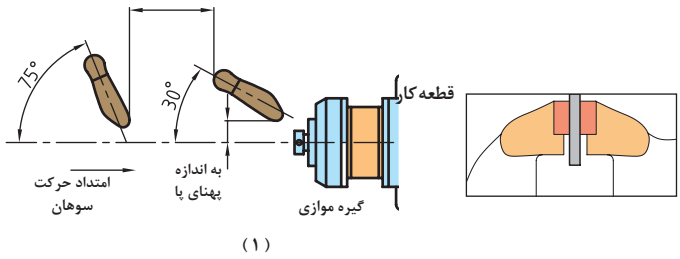
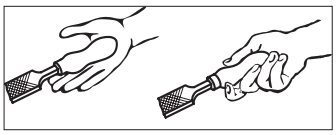
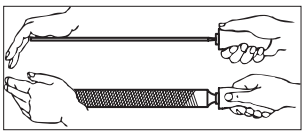
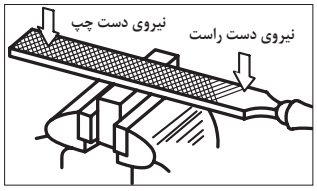
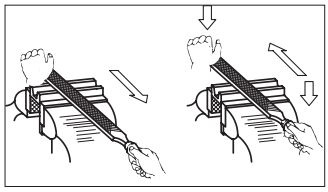


ب الف

شکل ۳۶ـ۵ـ جازدن و خارج کردن دسته سوهان

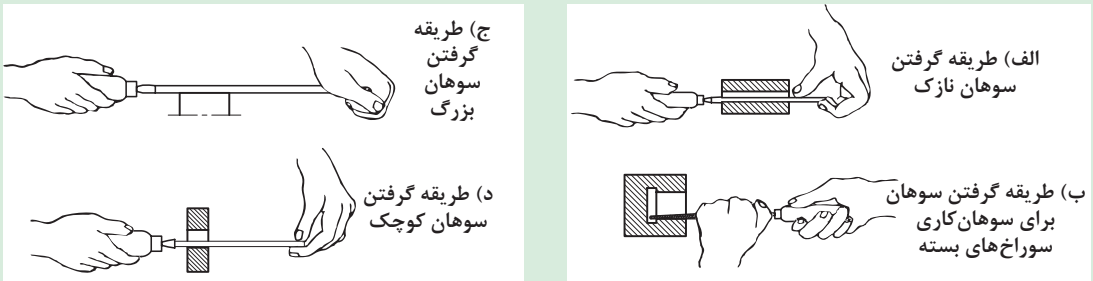
برای سوهان‌کاری به روش زیر عمل کنید:

جدول ۳ـ۵ـ مراحل سوهان‌کاری

● قطعه‌کار را در داخل فک‌های گیره و در وسط آنها و به صورت کوتاه و کاملاً محکم ببندید. ● به طور صحیح در پای گیره بایستید.	 (۱)
● سوهان را به گونه‌ای در دست راست بگیرید که: دسته آن در گودی کف دست قرار گیرد و انگشت شست در بالای دسته باشد. ● کف دست چپ را روی سر سوهان قرار دهید.	 (۲)  (۳)
● سوهان را روی سطح قطعه‌کار قرار داده و با دست چپ نیروی عمودی و به وسیله دست راست دو نیروی افقی و عمودی به سوهان وارد کنید. ● سوهان را در راستای محور سوهان (حرکت طول) بدون داشتن حرکت جانبی به جلو و عقب حرکت دهید.	 (۴)  (۵)

توجه

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



شکل ۳۷ـ۵ـ کار با انواع سوهان

توجه

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



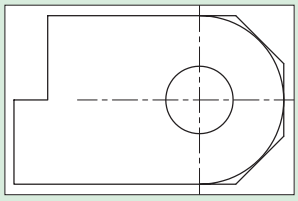
شکل ۳۸ـ۵ـ سوهان‌کاری خشن

فعالیت

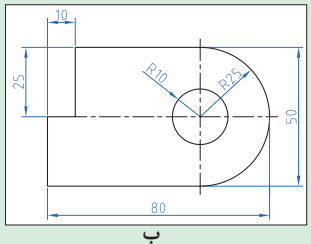
سوهان‌کاری

ابزار و تجهیزات: قطعه‌کار، میزکار، گیره، سوهان تخت خشن به طول ۳۰۰ میلی‌متر، سوهان تخت ظریف به طول ۲۵۰ میلی‌متر، گونیا

شرح فعالیت: سوهان‌کاری قسمت‌های مشخص شده قطعه‌کار



الف



ب

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

شکل ۳۹ـ۵ـ 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 محکم بودن قطعه‌کار در گیره اطمینان حاصل کنید.**
- **از به‌کار بردن سوهان با دسته شکسته و ترک‌دار و یا سیم‌پیچی شده خودداری کنید.**

نکته‌زیست محیطی

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

سوراخ‌کاری

ایجاد سوراخ در قطعه‌کار با توجه به شکل، اندازه و وضعیت قرارگرفتن سوراخ و جنس مواد به روش‌های گوناگونی انجام می‌شود.
ایجاد سوراخ به روش براده‌برداری با استفاده از مته، سوراخ‌کاری نامیده می‌شود.

یادداشت کنید

شماره قید شده روی مته را مقابل هر قسمت بنویسید.

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



شکل ۴۰ـ۵ـ اجزای مته مارپیچی

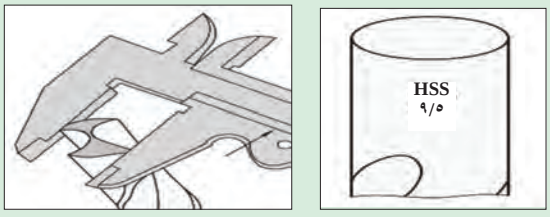
دنباله مته‌هایی که قطرشان بیشتر از ۱۳ میلی‌متر است، معمولاً به صورت مخروطی ساخته می‌شود.



شکل ۴۱ـ۵ـ مته با دنباله مخروطی

توجه

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



ب الف

شکل ۴۲ـ۵ـ اندازه‌گیری قطر مته

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



الف) دریل دستی



ب) دریل برقی



ج) دریل شارژی



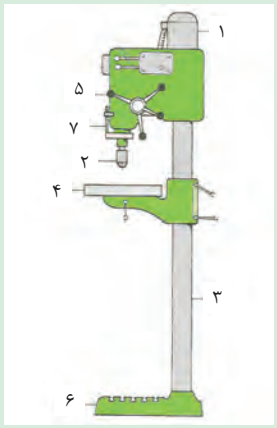
د) دریل ستونی

شکل ۴۳ـ۵ـ انواع دریل

تحقیق کنید

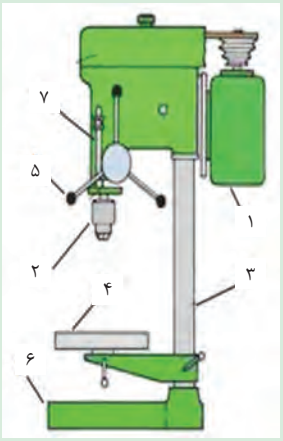
درباره انواع دریل تحقیق نموده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

یادداشت کنید



شماره قیدشده روی ماشین‌های مته را مقابل هر قسمت بنویسید.

- ☐ سه‌نظام
- ☐ میز کار
- ☐ ستون
- ☐ پایه
- ☐ عمق‌سنج
- ☐ اهرم پیشروی
- ☐ الکتروموتور



شکل ۴۴ـ۵ـ اجزای دریل ستونی

مته 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 مته با دنباله استوانه‌ای را از سه نقطه و هم مرکز با محور دریل نگه دارد.



شکل ۴۵ـ۵ـ سه‌نظام خودکار

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



شکل ۴۶ـ۵ـ سه‌نظام آچارخور

توجه

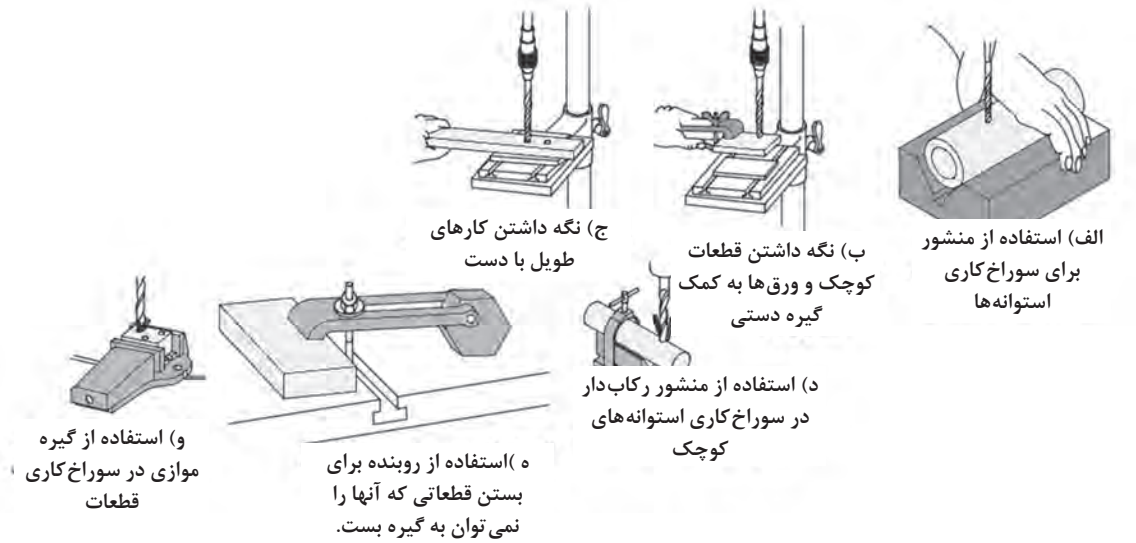
برای بستن مته با دنباله مخروطی از کلاهک مته بدون سه‌نظام استفاده می‌شود. برای نصب آن، سطح مخروطی مته را داخل کلاهک جا بزنید و برای در آوردن مته از کلاهک از چکش و گوه استفاده کنید.



ب الف

شکل ۴۷ـ۵ـ کلاهک مته

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



الف) استفاده از منشور برای سوراخ‌کاری استوانه‌ها

ب) نگه داشتن قطعات کوچک و ورق‌ها به کمک گیره دستی

ج) نگه داشتن کارهای طویل با دست

د) استفاده از منشور رکاب‌دار در سوراخ‌کاری استوانه‌های کوچک

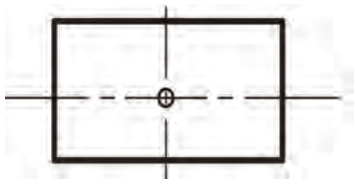
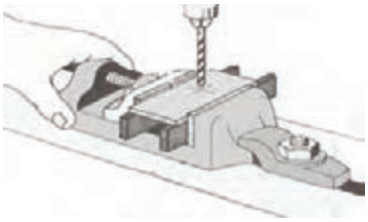
ه)استفاده از روبنده برای بستن قطعاتی که آنها را نمی‌توان به گیره بست.

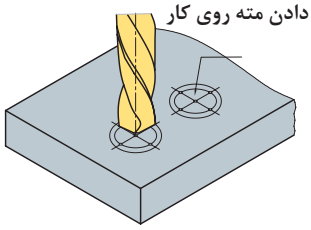
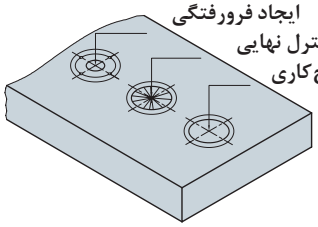
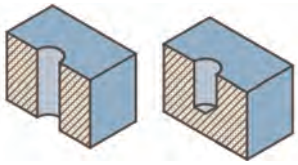
و) استفاده از گیره موازی در سوراخ‌کاری قطعات

شکل ۴۸ـ۵ـ روش‌های محکم نگه‌داشتن قطعه‌کار برای سوراخ‌کاری

روش سوراخ کردن با مته:

جدول ۴ـ۵ـ مراحل سوراخ کردن قطعه کار با مته

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

قرار دادن مته روی کار 	ایجاد فرورفتگی کنترل نهایی سوراخ‌کاری 	 سوراخ بن‌بست سوراخ راه به در
با جابه‌جا کردن گیره نوک مته را به فرورفتگی سنبه روی قطعه‌کار منطبق کنید.	سوراخ‌کاری را در سه مرحله انجام دهید.	در سوراخ‌های راه‌به‌در، در هنگام رسیدن مته به انتهای سوراخ سرعت پیشروی را کمتر کنید.

توجه

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

دقت کنید

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

گفت‌وگو کنید

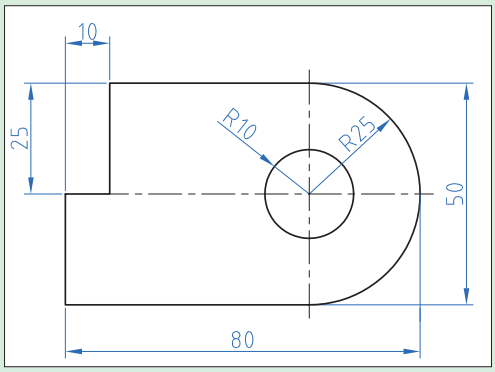
در سوراخ‌های بن‌بست چگونه می‌توان مطمئن شد تا عمق مورد نظر پیشروی انجام می‌گیرد؟

فعالیت

سوراخ‌کاری

تجهیزات مورد نیاز: ماشین مته، مته ۵ میلی‌متری، آچار سه‌نظام، قطعه‌کار، خط‌کش، سوزن خط‌کش، سنبه‌نشان، چکش و سوهان

شرح فعالیت: سوراخ‌کاری قطعه‌کار را مطابق نقشه انجام دهید.



شکل ۴۹ـ۵ـ نقشه سوراخ کردن قطعه کار

ایمنی



الف ب ج

شکل ۵۰ـ۵ـ نکات ایمنی در سوراخ‌کاری

نکته‌زیست محیطی

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

قلاویزکاری[1]

ابزار ساخت مهره یا رزوهٔ داخل سوراخ، «قلاویز»[2] نام دارد که پس از سنبه‌نشانی و سوراخ‌کاری قطعه با مته از آن به کمک دسته‌قلاویز برای ایجاد رزوه در دیوارهٔ سوراخ مذکور استفاده می‌شود.



شکل ۵۱ـ۵

ابزار قلاویز در واقع مته بهسازی شده‌ای است که به‌صورت مرحله‌ای (معمولاً در سه مرحله) با براده‌برداری مختصر و انتقال براده‌ها از طریق شکاف‌های پیرامونی (خیاره‌های) خود به بیرون سوراخ، دیوارهٔ سوراخ را رزوه می‌کند.
در تصاویر زیر سه لقمه (سری) یک قلاویز دستی برای رزوه‌زنی مرحله‌ای سوراخ را مشاهده می‌کنید. این سه لقمه عبارت‌اند از:
لقمه قلاویز پیش‌رو (با یک خط‌بر دنباله)، میان‌رو (با دو خط) و پس‌رو که معمولاً بدون خط دنباله است.
از آنجا که استاندارد حاکم بر ساخت پیچ و مهره توسط قلاویز و حدیده، سیستم متریک است، پس از ساخت آنها از حرف «M» در ابتدای شماره قلاویز یا قطر اصلی سوراخ استفاده می‌شود. بنابراین برای ساخت مهره‌ای با قطر اصلی ۱۰mm باید از قلاویز (۱۰) بر روی سوراخی که قبلاً به قطر ۸mm ایجاد شده استفاده کرد.

۱ـ Tapping
۲ـ Tap

گفت‌وگو کنید

چنانچه قطر مته و قلاویز همسان باشد، چه اتفاقی خواهد افتاد؟





شکل ۵ـ۵۲

فعالیت عملی

قلاویزکاری

مراحل انجام کار:

۱ـ با مته سوراخی ایجاد کنید که قطر آن با قطر مغز قلاویز برابر باشد.

۲ـ قطعه کار را محکم به گیره ببندید.

۳ـ اولین قلاویز را در دسته قلاویز جا بزنید.

۴ـ قلاویز را در امتداد قائم وارد سوراخ کنید و آن را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا رزوه‌تراشی شروع شود.

۵ـ قلاویز را در امتداد قائم وارد سوراخ کنید و آن را یک‌چهارم دور در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا سوفاله‌ها خرد شود.

۶ـ از طریق خیاره‌ها آب صابون وارد سوراخ کنید تا رزوه تراشی آسان‌تر شود و براده‌ها شسته شوند.

۷ـ عمل ۵ را تکرار کنید تا وقتی تمام طول دندانه‌دار قلاویز از قطعه‌کار خارج شود. (اگر سوراخ راه به در است).

۸ـ این عملیات را با استفاده از قلاویزهای وسط‌رو و پسرو تکرار کنید.

۹ـ وقتی قلاویزکاری به پایان رسید، قلاویزها و دسته قلاویز را تمیز کنید و آنها را در جعبه خود قرار دهید.











شکل ۵ـ۵۳

حدیده‌کاری

اکنون که مهرهٔ مورد نیاز در محصول نهایی به کمک قلاویز ساخته شده است و یا از بین مهره‌های استاندارد موجود در بازار ابزار تهیه گردیده، می‌توان به ساخت یا تهیهٔ پیچ سازگار با آن اقدام کرد.

ابزار حدیده که مانند قلاویز از فولاد ابزارسازی ساخته شده و به‌صورت دستی (با دسته حدیده) از روی میله‌ها براده‌برداری می‌کند، پس از استفاده بر روی میله قطر دومی را ایجاد می‌کند که از قطر اصل کمتر است.

«ابزار حدیده» در کیت‌های مستقل یا به همراه لقمه قلاویزهای اصلی کارگاهی در یک بسته و کیت کامل جاسازی شده و در دسترس کاربران قرار می‌گیرد. اما برای رسیدن به یک پیچ مشخص با حدیده‌زنی نیازی به تعویض لقمه نیست.

تصاویری که مشاهده می‌کنید، استفاده از لقمه حدیدهٔ مهره‌ای برای اصلاح رزوهٔ پیچ‌ها را نشان می‌دهند. یک آچار سازگار و یا حتی آچار فرانسه می‌تواند نقش دستهٔ حدیده را به عهده بگیرد.

کار با ابزار دستی حدیده قدری دشوارتر از قلاویز است. زیرا اولاً قلاویز به‌راحتی در دسته خود بسته می‌شود در حالی‌که لقمه حدیده با کمک پیچ‌های قفل‌کن روی دسته باید در نشیمنگاه خود محکم شود و اگر نقصی در بستن آن اتفاق بیفتد ممکن است حدیده در حین کار دچار لغزش شود. ثانیاً لحظهٔ شروع حدیده‌زنی و نفوذ حدیده به میلهٔ گونیا شده با لبه‌های گیره نشاندن کاملاً افقی حدیده بر فراز میله با دشواری صورت می‌پذیرد.

برای سهولت نشست حدیده بر روی میله لازم است که اندازهٔ دو تا سه رزوه (۳ـ۶mm) از ابتدای میلهٔ پیچ‌شدنی را با سوهان پخ‌زده باشید تا ورود آن به حدیده به سادگی میسر باشد. در حین کار می‌توان با بستن مهره بر روی میله از صحت فرایند اطمینان حاصل کرد.



شکل ۵ـ۵۴



شکل ۵ـ۵۵



شکل ۵ـ۵۶




شکل ۵ـ۵۷



شکل ۵ـ۵۸



شکل ۵ـ۵۹

فعالیت عملی

حدیده‌کاری

مراحل انجام کار:

۱ـ قطعهٔ مورد نظر را به‌طور عمود در گیره محکم ببندید.

۲ـ حدیدهٔ مناسبی برای پیچ موردنظر (با توجه به مشخصات پیچ داده شده است) انتخاب کرده و حدیده را داخل دسته حدیده قرار داده، آن را محکم کنید.

۳ـ مقداری روغن روی قسمت مخروطی آن ریخته و حدیده را از طرف مخروطی، به‌طور عمودی روی قطعه قرار داده و آهسته بچرخانید تا این‌که در کار جا بگیرد.

۴ـ بعد از اینکه چند چرخش صورت گرفت، عمل را متوقف کرده و به حدیده نگاه کنید. اگر حدیده روی کار عمود باشد، آن را برای عمق معینی تنظیم کرده و این عمل را تکرار کنید. توجه کنید که در میانهٔ کار باید حدیده را به عقب برگردانده (به‌چپ گردش داده) تا براده‌های شکسته از شیار حدیده خارج گردد.

نکته

در زمان حدیده‌کاری، توصیه می‌شود که از روغن مخصوص این کار استفاده شود مگر در مواقعی که لازم است چدن را حدیده کرد.

ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)		نمره
۳	انجام براده‌برداری	**تجهیزات:** کمان اره، اره، انواع سوهان، مته، دریل، قلاویز و حدیده **زمان:** ۲۰ دقیقه **مکان:** کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	با براده‌برداری قسمت‌های اضافی قطعه کار را جدا کرده و قطعه را به‌طور دقیق کامل می‌نماید.	۳	
			قابل قبول	با براده‌برداری قسمت‌های اضافی قطعه کار را جدا کرده و قطعه را به‌طور ناقص کامل می‌نماید. (۶۰٪)	۲	
			غیر قابل قبول	قطعه‌کار را با براده‌برداری نادرست کاملاً خراب می‌کند.	۱	

پرداخت‌کاری

بعد از پایان عملیات براده‌برداری از روی قطعه‌کار سطح ناصافی به‌وجود می‌آید. حال برای صاف‌کردن و از بین‌بردن خطوط ایجاد شده روی آن عملیات پرداخت‌کاری انجام می‌شود.

مراحل پرداخت کردن سطح قطعه‌کار در جدول را تکمیل کنید.

جدول ۵ـ۵

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

سنباده

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



شکل ۶۰ـ۵ـ انواع سنباده



شکل ۶۱ـ۵ـ سنباده زدن ورق آهن



شکل ۶۲ـ۵ـ سنباده زدن چوب

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

جدول ۶ـ۵

درجه	فوق‌العاده نرم	خیلی نرم	نرم	متوسط	زبر	خیلی زبر	فوق‌العاده 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 سنباده‌کاری

جدول ۷ـ۵ـ نکات لازم در سنباده‌زدن

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

فعالیت

پرداخت نهایی

تجهیزات مورد نیاز: سوهان (خشن، متوسط و نرم)، سنباده (زبر، نرم و خیلی نرم)، قطعه‌کار

شرح فعالیت:

۱ـ سطح قطعه‌کار را با سوهان صاف کنید.

۲ـ سطح قطعه‌کار 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
۴	**پرداخت نهایی**	**تجهیزات:** سوهان (خشن، متوسط و نرم)، سنباده (زبر، نرم و خیلی نرم)، قطعه‌کار **زمان:** ۲۰ دقیقه **مکان:** کارگاه فلزکاری	بالاتر از حد انتظار	به وسیله سوهان و سنباده قطعه‌کار را کاملاً پرداخت می‌کند.	۳	
			قابل قبول	به وسیله سوهان و سنباده قطعه‌کار را به‌طور ناقص پرداخت می‌کند. (۶۰٪)	۲	
			غیر قابل قبول	قطعه‌کار را پرداخت نمی‌کند.	۱	

ارزشیابی شایستگی براده‌برداری فلزات

۱ شرح کار:

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

۲ استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه فلزکاری مطابق با استاندارد ملی

ابزار و تجهیزات:

میزکار، گیره، خط‌کش، گونیا، کولیس، میکرومتر، سوزن خط‌کش، سنبه نشان، پرگار، کمان اره، تیغ اره، کات‌کبود، قلم‌مو، انواع سوهان، دسته سوهان، برس سیمی سوهان پاک‌کن، مته مارپیچ، دریل رومیزی، گیره دریل، انواع سنباده، قلاویز و دسته قلاویز، حدیده و حدیده‌گردان

۴ معیار شایستگی:

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

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

منابع

۱ـ برنامه درسی درس سرویس و نگهداری ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
۲ـ آویکی. سروپ، سرویس روزانه و رانندگی تراکتور، کد ۳۴۱، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۷۳.
۳ـ احدی. حمید و دیگران، کاربرد و سرویس تراکتور، کد ۳۵۸/۴۷ و ۴۸۲/۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
۴ـ بیرجندی، مجید و احدی، حمید، اتصال ماشین‌های یدک‌کش، کد ۵۹۷/۳، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
۵ـ بیرجندی، مجید و ذکی، سید امیر، تعمیر موتور دیزل، کد ۶۰۹/۴۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
۶ـ بیرجندی، مجید و قالبی، غلامرضا، رانندگی تراکتور و تیلر، کد ۵۹۷/۱، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
۷ـ بهروزی لاره منصور، ساختمان و طرز کار موتور، دفتر خدمات و تکنولوژی آموزش، ۱۳۸۰.
۸ـ حبیبی. آرش و احدی، حمید، ابزارشناسی و عملیات کارگاهی، کد ۳۵۹/۵۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
۹ـ دهپوره، محمدباقر، اصول ایمنی در ماشین‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۳۸۱.
۱۰ـ تویسرکانی. حسین، اصول علم مواد، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۷.
۱۱ـ رنجبر، ایرج، قاسم‌زاده، حمیدرضا و داودی، شهاب، توان موتور و تراکتور، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۷۹.
۱۲ـ سرویس و نگهداری تراکتور مدل ام ـ ۶۵۰ و ام ـ ۶۵۱، بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی.
۱۳ـ شادروان، ایرج، طراحی اجزای ماشین، انتشارات علم و صنعت تهران، ۱۳۷۲.
۱۴ـ شفیعی. سید احمد، اصول ماشین‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
۱۵ـ کتابچه راهنمای تراکتور، MF۲۸۵ و MF۳۹۹، چاپ و نشر شرکت تراکتورسازی تبریز.
۱۶ـ کتاب راهنما برای راننده، تراکتورهای جاندیر ۳۰۴۰ و ۳۱۴۰ از سری شماره ۴۳۰۰۰۰ ـ ال، جاندیر، ورکه مانهایم. او ام، ال ۱۳۴ـ۳۷ نشریه اچ ـ ا، (۱۹۸۲).
۱۷ـ منصوری‌راد. داود، تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی، جلد اول، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۳۷۹.

18- Machinery Management of Machine Operation, FMO, John Deere, Co, Moline III, 1987.
19- Power trains, Fundamentals of Service, FOS, John Deere Co, Moline III, 1972.
20-Tractors, Fundamentals of Machine Operation, FMO, John Deere Co, Moline III, 1981.

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران ـ صندوق پستی ۴۸۷۴ ـ ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز ماشین‌های کشاورزی

خرید و دانلود

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۱۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir