



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# عملیات خاک ورزی

رشتهٔ امورزراعی  
گروه کشاورزی و غذا  
شاخهٔ فنی و حرفه‌ای  
پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: عملیات خاک‌ورزی - ۲۱۰۳۶۲  
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: عابدین آریان‌پور، محمود اسلامی، عیسی انصاری‌فرد، علیرضا دهرویه، مسعود رحمانی، میرزااحسین رشنو، آرش روزبهانی، هوشنگ سرداربنده (اعضای شورای برنامه‌ریزی)  
مدیریت آماده‌سازی هنری: عابدین آریان‌پور، حسین اکبرلو، آرش روزبهانی (اعضای گروه تألیف) - سپیده دبیریان (ویراستار ادبی)  
شناسه افزوده آماده‌سازی: خراسان رضوی، اصفهان، فارس، کرمانشاه، خوزستان، کرمان (استان‌های مشارکت‌کننده در فرایند اعتبارسنجی)  
مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری‌یونسی (مدیر هنری) - صبا کاظمی (طراح جلد) - مجتبی زند (صفحه‌آرا) - سیدمرتضی میرمجیدی، فاطمه رئیسپان فیروزآباد (رسام) - ابوالفضل بهرامی (عکاس)  
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir  
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (دارو پخش)  
تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹  
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ سوم ۱۳۹۷

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



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین  
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و  
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.  
امام خمینی (قدس سره الشریف)



## فصل اول: رانندگی تراکتور ..... ۹

- بررسی اجزای تراکتور ..... ۱۱
- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور ..... ۱۶
- راه‌اندازی تراکتور (روشن کردن) ..... ۲۰
- کنترل، هدایت و متوقف کردن تراکتور ..... ۲۱
- سرویس دوره‌ای تراکتور ..... ۲۳

## فصل دوم: اقدامات قبل از شخم ..... ۴۵

- تعیین مشخصات زمین ..... ۴۷
- زمان و شرایط نمونه‌برداری از خاک ..... ۵۰
- اهمیت آماده‌سازی زمین قبل از شخم ..... ۶۳
- ضرورت آبیاری قبل از شخم ..... ۷۰

## فصل سوم: شخم ..... ۸۳

- ضرورت اجزای شخم ..... ۸۵
- انواع ماشین‌های شخم ..... ۸۶
- آماده‌سازی گاوآهن ..... ۹۵
- تعیین ویژگی‌های شخم ..... ۹۷
- اتصال گاوآهن به تراکتور و تنظیم اولیه آن ..... ۱۰۴

فصل چهارم: نرم کردن خاک ..... ۱۲۷

- ضرورت نرم کردن خاک..... ۱۲۹
- انواع ماشین‌های نرم‌کننده خاک ..... ۱۲۹
- بازدید و آماده‌سازی ماشین‌های نرم‌کننده خاک ..... ۱۴۰
- تنظیم ماشین‌های نرم‌کننده خاک ..... ۱۴۶
- روش‌های نرم کردن خاک ..... ۱۴۹

فصل پنجم: شکل‌دهی سطح زمین زراعی ..... ۱۵۷

- ضرورت هموار کردن سطح زمین ..... ۱۵۹
- انواع ماشین‌های هموارکننده زمین زراعی ..... ۱۶۰
- عوامل تعیین‌کننده در انتخاب هموارکننده زمین ..... ۱۶۳
- زمان و شرایط هموار کردن زمین ..... ۱۷۰
- تعیین شکل‌دهی سطح مزرعه ..... ۱۷۶
- ماشین‌های شکل‌دهی سطح زمین ..... ۱۸۱
- سرویس و نگهداری ماشین‌های خاک‌ورزی ..... ۱۹۰

منابع ..... ۱۹۴

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی شخم زدن
- ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف

بهینه

- ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
  - ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.
- این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته امور زراعی تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.
- کتاب درسی عملیات خاک ورزی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا

چند 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 را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تالیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

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

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

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

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته امور زراعی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

**پودمان اول:** با عنوان «رانندگی تراکتور» است. که در آن رانندگی تراکتور و تیلر با تأکید بر سرویس و نگهداری و کاربرد انواع تراکتورهای رایج با رعایت اصول ایمنی و زیست محیطی می‌باشد.

**پودمان دوم:** با عنوان «اقدامات قبل از شخم» است. که شامل دو واحد یادگیری می‌باشد. واحد یادگیری اول اصول عملیات نمونه‌برداری از خاک و آماده کردن آن برای ارسال به آزمایشگاه می‌باشد و در واحد یادگیری دوم آماده کردن زمین زراعی را برای اجرای شخم، آبیاری زمین برای گاورو شدن و کوددهی کود دامی آموزش داده می‌شود.

**پودمان سوم:** با عنوان «شخم» است. که در آن توانایی اجرای شخم با ماشین‌های رایج اعم از انواع برگردان دار و شکافنده را به روش‌های گوناگون آموزش داده می‌شود.

**پودمان چهارم:** با توان «نرم کردن خاک» است. که در آن روش‌ها و ضرورت‌های نرم کردن خاک و توانایی ایجاد بستری مناسب برای کاشت بذر آموزش داده می‌شود.

**پودمان پنجم:** با عنوان «شکل‌دهی سطح زمین» است. این پودمان شامل دو واحد یادگیری است. واحد یادگیری اول چگونگی صاف و هموار کردن زمین را بیان می‌کند. واحد یادگیری دوم به ضرورت و روش‌های شکل‌دهی سطح زمین می‌پردازد.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



## فصل ۱

# رانندگی تراکتور



- تراکتور، ماشین خودگردانی است که می‌تواند توان کششی، توان دورانی و هیدرولیکی بسیاری از ماشین‌های کشاورزی مانند: تریلر، انواع گاواهن، دنباله بندهای نرم کننده خاک، خرمنکوب و... را تأمین نماید.
- شرکت تراکتورسازی ایران در سال ۱۳۴۸ در شهر تبریز احداث شد و با مونتاژ و تولید تراکتور رومانی (U6۵۰) کار خود را شروع کرد و در حال حاضر با تولید انواع تراکتورهای فرگوسن، بزرگترین شرکت تراکتورسازی خاورمیانه می‌باشد.

## واحد یادگیری ۱

### شایستگی رانندگی و سرویس تراکتور

#### آیا می دانید:

- از تراکتور چه استفاده هایی می شود؟
- با استفاده درست از تراکتور و انجام صحیح و به موقع سرویس ها می توان عمر اقتصادی آن را به طور چشمگیری افزایش داد؟
- میزان شخم زدن روزانه یک دستگاه تراکتور معمولی با گاواهن سه خیشه معادل شخم زدن چند نفر با بیل است؟
- تردد در جاده های عمومی با تراکتور دارای قوانین خاصی می باشد؟

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. بهره برداری درست از تراکتور نیاز به دانش کافی درباره سازوکار، کاربرد و سرویس آن دارد.

#### استاندارد عملکرد

انواع تراکتورها را از نظر ساختار و کاربرد بشناسد و پس از بازدیدهای اولیه و بررسی سلامت اجزای تراکتور، آن را راه اندازی و هدایت کرده و سرویس های 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 با 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 به کارگیری 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 عبارتند از:

#### ۱- تراکتورهای عمومی

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

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

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



شکل ۱-۱- چند تراکتور عمومی رایج در کشور باتوان کششی متفاوت

#### ۲- تراکتور باغی

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



شکل ۱-۲- تراکتور باغی



شکل ۳-۱- تیلر

### ۳- تراکتورهای دوچرخ (تیلر)

این تراکتورها، دو چرخ محرک دارند با دست کنترل می شوند و بیشتر در گلخانه ها، زمین های کوچک و شالیزارها به کار می روند.

### ۴- تراکتورهای شاسی بلند

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



شکل ۴-۱- تراکتور شاسی بلند

### ۵- تراکتورهای چرخ زنجیری

تراکتورهای چرخ زنجیری به علت سطح تماس زیاد با زمین، دارای نیروی کششی زیاد بوده و از فشردگی بیش از حد خاک جلوگیری می کند. از این تراکتورها در اراضی شیب دار به جهت حفظ تعادل و زمین های سبک به جهت عدم فرو رفتن در زمین نیز استفاده می شود.



شکل ۵-۱- تراکتور چرخ زنجیری

## تجهیزات کنترل و هدایت تراکتور

قبل از رانندگی با تراکتور لازم است، کاربرد کنترل کننده های ترمز، کلاچ، گیربکس، محور توان دهی (P.T.O)<sup>۱</sup>، 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.

به منظور توانایی کاربر برای راه اندازی، هدایت و کنترل تراکتور تجهیزات گوناگونی در قسمت های مختلف تراکتور تعبیه شده است تا با به کارگیری آنها سلامت تراکتور و راننده تضمین گردد. این تجهیزات شامل اهرم ها و پدال های کنترلی، علائم هشدار دهنده، و تجهیزات ایمنی می باشند.

<sup>۱</sup> - Power take off





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

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

جدول ۱-۱ تجهیزات هدایت و کنترل تراکتور



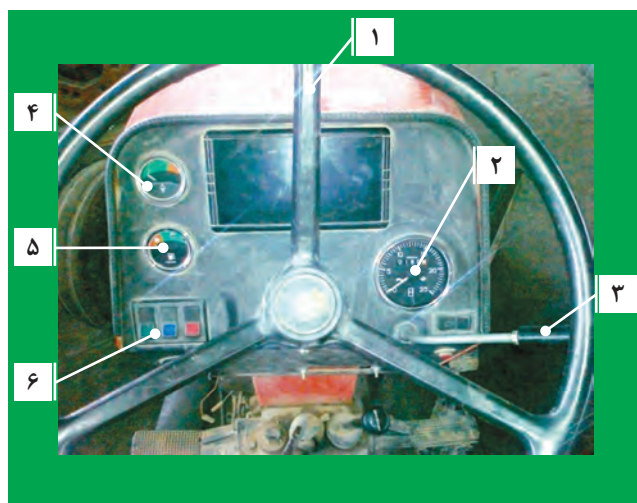
## صفحه وسایل اندازه گیری، کنترل و هشدار دهنده (داشبورد)

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

فعالیت



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



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

شکل ۱-۶- تجهیزات کنترلی تراکتور MF285

فعالیت



در جدول زیر شکل‌های تجهیزات کنترلی مختلف تراکتور 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		

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

جدول ۱-۲- تجهیزات کنترلی تراکتور MF۲۸۵

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

توجه



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

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

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

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

## بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

### - وارسی‌های قبل از کار

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 هرنجویان در رعایت دقیق اصول ایمنی کوشا باشند. قبل از وارسی تراکتور، اصول ایمنی و بهداشت فردی را رعایت نمایند. لباس‌های گشاد و آویزان به قطعات متحرک گیر کرده شما را به سمت ماشین می‌کشد.

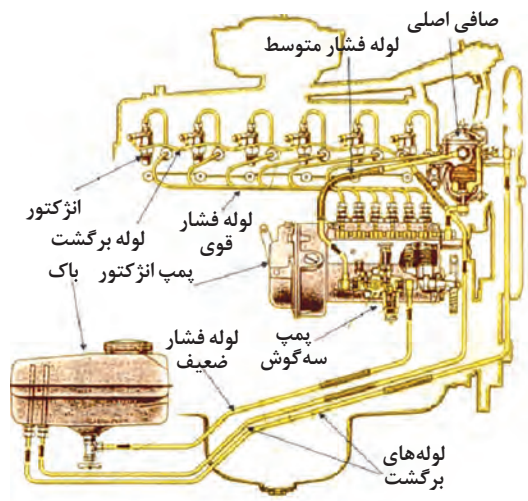


شکل ۷-۱- مقایسه لباس مناسب و نامناسب کار

### - بازدید لاستیک‌ها

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

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



شکل ۸-۱ مسیر لوله های سوخت رسانی

### – بازدید لوله های سوخت رسانی، روغن و آب

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

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

ایمنی

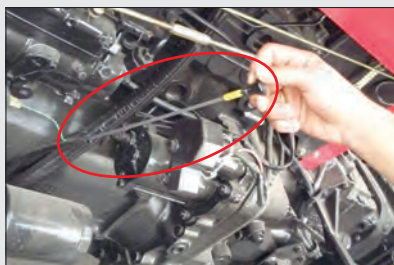


برای جلوگیری از آسیب های ناشی از خروج روغن تحت فشار و اجتناب از هدر رفتن توان هیدرولیکی، می بایست لوله ها، اتصالات و واشرهای معیوب تعویض شوند و یا اتصالات سفت گردند.

### کنترل روغن موتور

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

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



شکل ۹-۱ میله اندازه گیری

فعالیت



<sup>۱</sup>- Gage

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



شکل ۱۰-۱- سنجش روغن

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

در مورد عواملی که باعث ایجاد تغییرات کمی روغن موتور می‌شود گفت‌وگو کنید و سپس جدول زیر را تکمیل نمایید.

گفتگو کنید



تغییر کمی	عوامل مؤثر
کاهش حجم روغن	
افزایش حجم روغن	

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





جدول ۱-۳- نمونه‌ای از تغییرات کیفی روغن موتور است آن را تکمیل نمایید.

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	.....	

جدول ۱-۳- تغییرات روغن پس از استفاده

### - بررسی آب رادیاتور

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



### بازدید آب رادیاتور

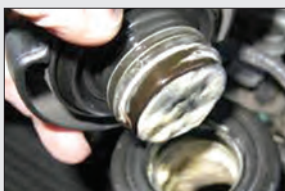
بررسی مایع خنک کننده موتور شامل دو مرحله زیر می‌باشد:

#### الف- کنترل ظاهری مایع خنک کننده

۱- درب رادیاتور را باز کنید.

۲- گلویی رادیاتور را از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی کنید.

۳- در صورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک کننده را باید پس از رفع عیب تعویض کنید.



شکل ۱-۱۱- بازدید آب رادیاتور

ب- کنترل ارتفاع سطح آزاد مایع خنک کننده در صورت لزوم رادیاتور را با آب سبک(آبی که املاح کمی دارد) تا حد توصیه شده پر کنید.

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

نکته



شکل ۱۲-۱ نحوه نشستن صحیح در صندلی

### - تنظیم صندلی راننده

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

## راه اندازی تراکتور (روشن کردن)

کار با تراکتور بدون حضور هنرآموز ممنوع است.

ایمنی



### روشن کردن تراکتور

فعالیت



شکل ۱۳-۱ واریسی های قبل از روشن کردن تراکتور

برای روشن کردن تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

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



شکل ۱۴-۱ سوئیچ و وضعیت‌های آن

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

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

توجه



## ارزشیابی مرحله‌ای

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

## کنترل، هدایت و متوقف کردن تراکتور

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

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

توجه





## مراحل هدایت تراکتور

برای حرکت تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

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

## مراحل توقف تراکتور

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

شکل ۱۵-۱- مراحل درست حرکت و توقف تراکتور

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



## 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 - اراضی کشاورزی - انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ به همراه یدک کش	رانندگی تراکتورهای زراعی	هدایت و کنترل تراکتور در زمین با عوارض	۳
			رانندگی تراکتورهای باغی	هدایت و کنترل تراکتور در زمین هموار	۲
			رانندگی تراکتور دستی (تیلر)	هدایت و عدم کنترل تراکتور	۱

## سرویس دوره‌ای تراکتور

## -باتری

باتری در واقع ذخیره‌کننده انرژی الکتریکی تراکتور می‌باشد که در صورت لزوم از آن استفاده می‌شود، مانند استارت زدن.

سایر کارکردهای باتری را در تراکتور شرح دهید.

گفتگو کنید



فعالیت



## سرویس باتری تراکتور

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

## - بازدید سطح خارجی باتری

سطح خارجی باتری باید تمیز و خشک باشد تا اگر ترک یا شکستگی در آن ایجاد شده باشد مشخص شود. خیس بودن بدنه باتری سبب خالی شدن خود به خود باتری می‌شود.

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

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

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





شکل ۱۸- شست و شوی قطب‌ها با جوش شیرین و آب گرم



شکل ۱۷- تمیز کردن قطب‌ها با برس سیمی



شکل ۱۶- سولفات‌شدن قطب‌های باتری

۴- باتری را خشک کنید.



شکل ۲۰- مالیدن گریس به قطب‌ها



شکل ۱۹- پاک کردن قطب‌ها با دستمال نرم و خشک

۵- جهت جلوگیری از سولفات‌شدن روی قطب‌ها گریس بمالید.

### - بازدید سطح آب اسید باتری

سطح آب اسید باید حدود 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.

برخی از باتری‌ها به علت پلمپ بودن قابل سرویس نمی‌باشند به این نوع باتری‌ها در بازار اتمیک گفته می‌شود.

توجه



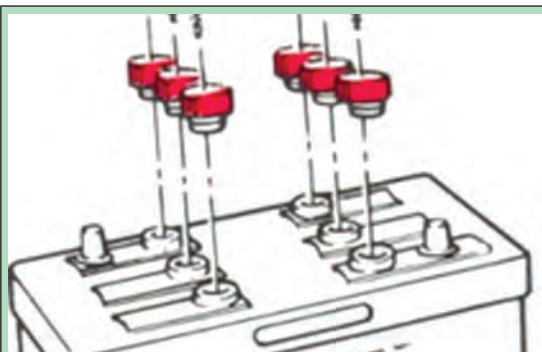
نکته



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 توسط باتری‌ساز اضافه شود.

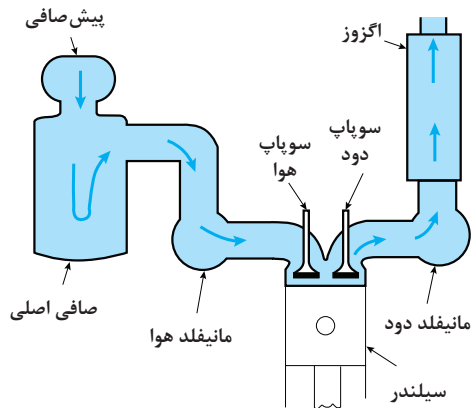


شکل ۲۲-۱- اضافه کردن آب مقطر به سلول ها در صورت نیاز



شکل ۲۱-۱- باز کردن درپوش سلول ها برای بازدید سطح آب باتری

## سیستم هوارسانی



شکل ۲۳-۱- مسیر هوا رسانی به موتور

با توجه به وجود گرد و غبار و ذرات معلق در هوای محیط لازم است هوای ورودی به موتور تصفیه گردد، این ذرات منجر به فرسایش شدید و ایجاد رسوب روی قطعات داخل موتور خواهند شد. برای جدا کردن این ذرات از صافی هوا در موتور استفاده می شود. هوای ورودی به موتور ممکن است در چند مرحله و با عبور از صافی های مختلف تصفیه شود. این صافی ها باید به موقع سرویس شوند.

در تراکتورهای مختلف از صافی های مخصوص استفاده می شود برای سرویس آنها باید به دفترچه راهنمای سرویس و نگهداری تراکتور مراجعه نمود.

نکته



## پیش صافی



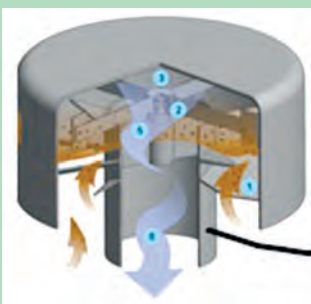
شکل ۲۴-۱- پیش صافی

پیش صافی پیاله ای پلاستیکی یا فلزی است که در ابتدای مسیر ورود هوا قرار گرفته است. پیش صافی، ناخالصی های درشت را از هوای ورودی جدا می کند. هوا پس از عبور از پیش صافی به صافی هوا وارد می گردد.

فکر کنید



چگونه در پیش صافی، ذرات درشت از هوا جدا می‌شوند؟



شکل ۲۵-۱ اصول کار پیش صافی

## صافی

هوای ورودی پس از عبور از پیش صافی وارد صافی هوا شده و بعد از عبور از آن تقریباً تا ۹۸٪ ناخالصی‌ها از هوا جدا می‌گردد. از دو نوع صافی روغنی و خشک در موتور انواع تراکتور کشاورزی استفاده می‌شود.



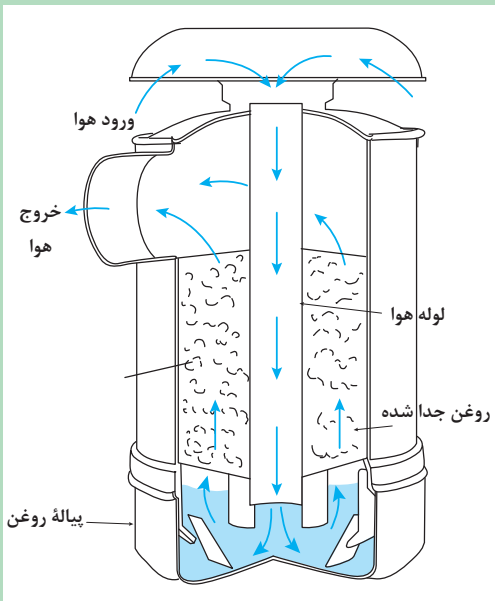
شکل ۲۶-۱ اجزای تشکیل دهنده صافی روغنی

**الف) صافی روغنی:** صافی روغنی از بدنه، پیاله روغن، توری اولیه و توری ثانویه تشکیل شده است. پس از عبور هوا از روغن، بیشتر ذرات معلق در هوا گرفته شده و تمیز می‌شود.

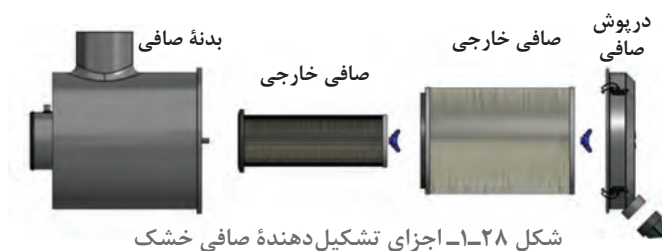
گفتگو کنید



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



شکل ۲۷-۱ اصول کار صافی روغنی



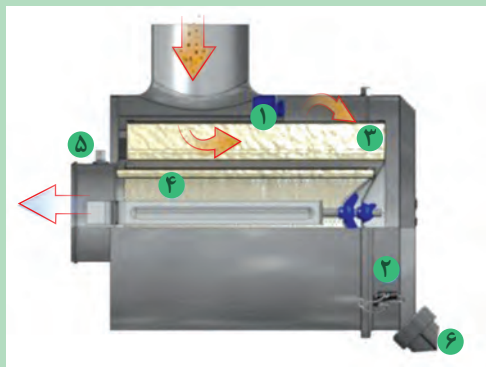
شکل ۱-۲۸- اجزای تشکیل دهنده صافی خشک

**ب) صافی خشک:** در موتور برخی تراکتورها مانند فرگوسن ۳۹۹ از صافی هوای خشک برای تصفیه هوای ورودی استفاده شده است. این صافی از نوع روغنی تمیزتر و سبک تر است. صافی هوای خشک از دو صافی استوانه‌ای داخلی و خارجی تشکیل شده است که به شکل استوانه بوده و صافی داخلی در صافی خارجی قرار می‌گیرد.

گفتگو کنید



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



شکل ۱-۲۹- اصول کار صافی خشک

### سرویس‌های سیستم هوا رسانی

سرویس سیستم هوارسانی شامل سرویس پیش صافی و صافی می‌باشد.



شکل ۱-۳۰- دو نمونه پیش صافی

- **تمیز کردن پیش صافی:** علامت Max یا خطی که روی پیش صافی کشیده شده است، چه کاربردی دارد؟

در پیش صافی‌های پیاله‌ای، روی پیاله خاک گیر، خط یا شاخص وجود دارد. بعضی از رانندگان به اشتباه پیاله خاک گیر را تا خط Max با روغن پر می‌کنند. این کار اشتباه است و ذرات معلق از هوا جدا نمی‌شوند. قبل از اینکه گرد و خاک داخل پیاله پیش صافی بیشتر از حد مجاز شود (بالتر از علامت Max یا خط روی پیاله) پیاله پیش صافی را تمیز کنید.



## تمیز کردن پیش صافی

شرح فعالیت: پس از پوشیدن لباس کار و توجه به نکات ایمنی و بهداشت فردی، به ترتیب زیر عملیات را ادامه دهید.



شکل ۳۱-۱- مراحل تمیز کردن پیش صافی



## سرویس صافی روغنی

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

### گفتگو کنید:

غلیظ شدن روغن صافی به چه دلیلی اتفاق می افتد؟ به صورت گروهی بحث کنید.  
تجهیزات و مواد مورد نیاز: لباس کار، پارچه تمیز، ظرف روغن، روغن

شرح فعالیت: با رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی، به ترتیب زیر صافی روغنی را سرویس کنید.



		
<p>۳- پیاله روغن را خارج کنید.</p>	<p>۲- پیاله روغن را از زیر با یک دست گرفته و با دست دیگر بست‌های نگهدارنده آن را باز کنید.</p>	<p>۱- برای دسترسی به صافی، شبکه جلو رادیاتور را باز کنید.</p>
		
<p>۶- پیاله را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنما تا علامت مشخص شده پر کنید و پس از جاگذاری توری سیمی، در محل خود نصب کنید.</p>	<p>۵- روغن پیاله را با رعایت اصول زیست‌محیطی تخلیه کنید و پیاله را با نفت یا گازوئیل بشویید.</p>	<p>۴- توری سیمی اولیه را خارج کنید، با نفت بشویید و به وسیله هوای فشرده خشک کنید.</p>

شکل ۱-۳۲- مراحل سرویس صافی روغنی

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



شکل ۱-۳۳

گفتگو کنید





## سرویس صافی خشک

صافی خشک را باید مطابق دفترچه راهنما سرویس کنید. برخی تراکتورها مانند MF399 دارای چراغ هشدار تعویض صافی هوا هستند که با روشن شدن آن باید صافی هوا تعویض شود.

**شرح فعالیت:** پوشیدن لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشتی اولین اقدام برای انجام هر فعالیت است. پس از آماده شدن به ترتیب زیر عمل کنید.

		
<p>۱- دریچه بغل موتور را برای دسترسی به صافی باز کنید.</p>	<p>۲- مهره نگهدارنده صافی را باز کنید.</p>	<p>۳- صافی ها را خارج کنید.</p>
		
<p>۴- داخل بدنه صافی را با پارچه تمیز کنید.</p>	<p>۵- مهره نگهدارنده صافی داخلی را باز کنید و صافی را خارج نمایید.</p>	<p>۶- صافی داخلی و صافی خارجی را تعویض کنید.</p>

شکل ۳۴-۱- مراحل سرویس صافی خشک

آیا می توان صافی خشک را با استفاده از هوای تحت فشار، تمیز کرده و دوباره استفاده نمود؟



شکل ۳۵-۱- تمیز کردن صافی خشک با فشار هوا





- برای شستشوی پیاله و توری سیمی از مایعاتی که زود مشتعل می‌شوند مانند بنزین استفاده نکنید.
- هرگز عملیات سرویس را روی تراکتور روشن انجام ندهید.
- هنگام بادگرفتن به صافی از ماسک استفاده کنید.



- در صورتی که سرویس‌های سیستم هوارسانی به موقع انجام نشود، بازده موتور کاهش یافته و مصرف سوخت زیاد می‌گردد.
- روغن کثیف پیاله را در ظرف روغن سوخته برای بازیافت بریزید.
- صافی‌های یک بار مصرف کهنه را در ظرف نگهداری مواد بازیافتی قرار دهید.

## تعویض صافی گازوئیل



شکل ۳۶-۱- صافی گازوئیل

از فرایند تولید تا انتقال گازوئیل به تراکتور، احتمال نفوذ ناخالصی به آن وجود دارد. با توجه به حساسیت بالای قطعات پمپ انژکتور و انژکتورها، گازوئیل مصرفی باید کاملاً عاری از ذرات معلق و آب باشد. از این رو در مدار سیستم سوخت رسانی از صافی گازوئیل استفاده می‌شود. برای جلوگیری از ورود مواد زاید با عبور سوخت از صافی، منافذ صافی با مواد خارجی موجود در سوخت به تدریج مسدود می‌شود و پس از مدتی سوخت به مقدار کافی از صافی عبور نمی‌کند. بنابراین صافی سوخت باید در زمان مشخص که در دفترچه راهنمای موتور معین شده است تعویض شود.

## پیاله رسوب گیر



شکل ۳۷-۱- پیاله رسوب گیر

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



## تعویض صافی گازوئیل

برای تعویض فیلتر به ترتیب زیر باید عمل نمود:  
تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال تنظیف، آچار مناسب

شرح فعالیت:

<p>۳- پیاله رسوب گیر و استوانه صافی را نگه داشته، پیچ مرکزی را باز کنید.</p>	<p>۲- اطراف پایه صافی و روی صافی را تمیز کرده و شیر خروجی پیاله رسوب گیر را باز کنید تا سوخت پیاله تخلیه شود.</p>	<p>۱- شیر خروجی مخزن سوخت را ببندید.</p>
<p>۶- برای بستن عکس مانند مراحل قبل عمل کنید.</p>	<p>۵- واشرهای حلقوی را تعویض کنید.</p>	<p>۴- مجموعه صافی را باز کرده و قسمت تحتانی کاسه صافی را تمیز کنید.</p>

شکل ۳۸-۱- مراحل تعویض صافی گازوئیل

بعد از تعویض صافی، سیستم سوخت رسانی را هواگیری کنید.

نکته

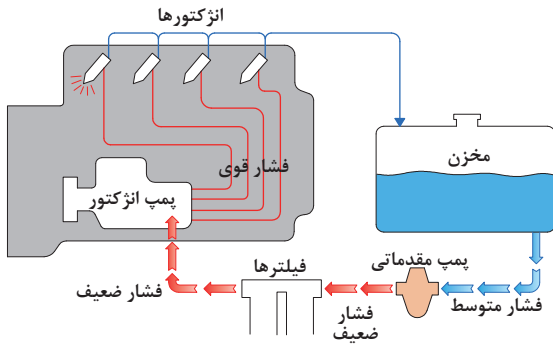


نکات زیست محیطی



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





شکل ۳۹-۱- مسیر هواگیری سیستم سوخت رسانی

## هواگیری سیستم سوخت رسانی

با نفوذ هوا به مدار سوخت رسانی موتور به طور نامنظم کار کرده و یا خاموش می‌شود در این صورت سیستم سوخت رسانی باید هواگیری شود.

### فعالیت



## هواگیری سیستم سوخت رسانی

نکته: برای هواگیری سیستم سوخت رسانی هر موتور به دستورالعمل راهنما مراجعه کنید.  
تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستمال تنظیف، آچار مناسب  
شرح فعالیت:



۳- آن قدر اهرم پمپ مقدماتی را به طرف بالا و پایین به طور پیوسته حرکت دهید (پمپ زدن) تا سوخت بدون حباب از زیر پیچ هواگیری خارج شود. هم‌زمان پیچ هواگیری را سفت کنید.



۲- پیچ هواگیری صافی سوخت را شل کنید.



۱- عامل ورود هوا به مدار سوخت را پیدا کرده و آن را بر طرف نمایید.



۶- مهره گلویی لوله ورودی سوخت به شمع گرمکن را شل کنید و با زدن پمپ دستی آن را هواگیری کنید.



۵- با اهرم پمپ دستی تلمبه بزنید تا سوخت بدون هوا از محل پیچ‌های هواگیری خارج شود. هم‌زمان فرد دیگری ابتدا پیچ پایینی سپس پیچ بالایی را سفت کند.



۴- پیچ‌های هواگیری روی پمپ انژکتور را شل کنید.





شکل ۴۰-۱- مراحل هواگیری سیستم سوخت رسانی

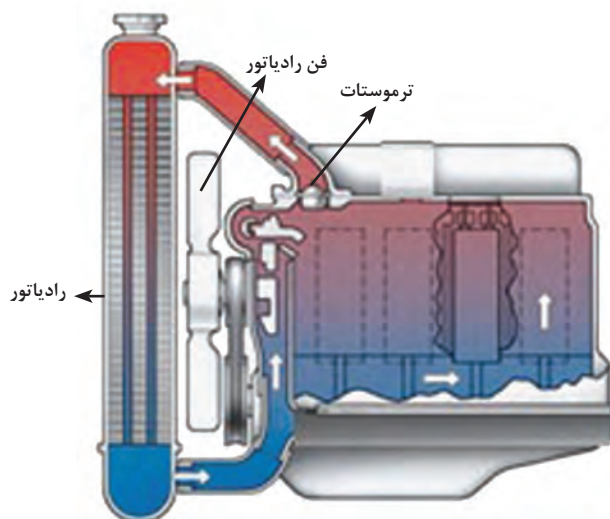
در بعضی مواقع، اهرم پمپ دستی حرکت نمی‌کند. در چنین وضعیتی میل‌لنگ را در جهت حرکتی خود یک دور بگردانید.

نکته



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

نکات زیست محیطی



شکل ۴۱-۱- نحوه کار سیستم خنک کننده

### سیستم خنک کننده موتور

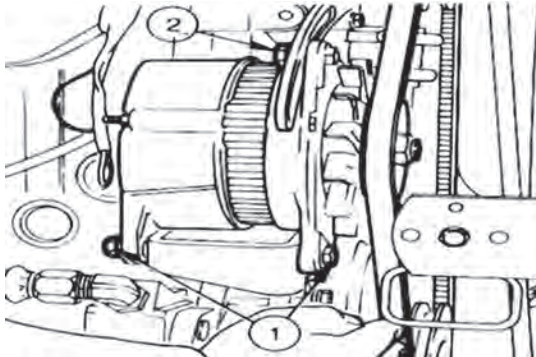
موتور تراکتور دارای سیستم خنک کننده است که وظیفه آن، انتقال گرمای زیاد محفظه احتراق به خارج موتور و تنظیم دمای آن می‌باشد. سرویس و نگهداری آن منجر به افزایش طول عمر موتور خواهد شد.

آیا هرچه دمای موتور تراکتور پایین تر باشد بهتر است؟ چرا؟

گفتگو کنید



## سرویس سیستم خنک کننده



شکل ۱-۴۲- پیچ‌های تنظیم کشش تسمه دینام

### تنظیم کشش تسمه پروانه

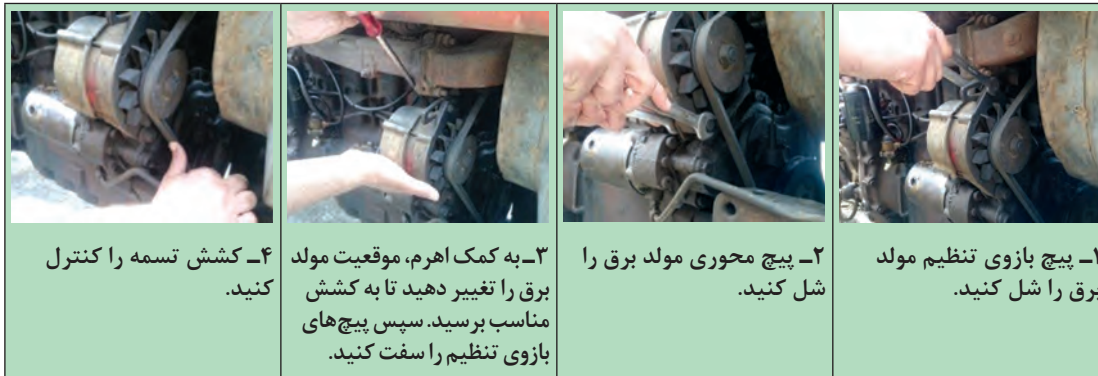
پروانه از طریق یک تسمه، حرکت چرخشی خود را از موتور می‌گیرد. کشیدگی تسمه معمولاً در محلی مورد بازدید قرار می‌گیرد که بیشترین فاصله در بین دو پولی وجود داشته و در دسترس باشد. مقدار جابه‌جایی تسمه حدود ۶ تا ۲۵ میلی‌متر در تراکتورهای مختلف می‌باشد (عدد دقیق را از دفترچه راهنما استخراج کنید).

#### فعالیت



### تنظیم کشش تسمه پروانه

پس از پوشیدن لباس کار و تهیه ابزار مناسب (آچار یک سر رینگی) به ترتیب زیر عمل کنید.



۴- کشش تسمه را کنترل کنید.

۳- به کمک اهرم، موقعیت مولد برق را تغییر دهید تا به کشش مناسب برسید. سپس پیچ‌های بازوی تنظیم را سفت کنید.

۲- پیچ محوری مولد برق را شل کنید.

۱- پیچ بازوی تنظیم مولد برق را شل کنید.

شکل ۱-۴۳- مراحل تنظیم کشش تسمه دینام

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

#### فکر کنید



### تمیز کردن پره‌های رادیاتور

به علت قرار گرفتن رادیاتور در قسمت جلوی موتور تراکتور و مکش هوا توسط پروانه و برخورد گرد و خاک با رادیاتور، مواد خارجی مسیر عبور هوا را از پره‌های رادیاتور مسدود می‌سازد و مانع خنک شدن آب موتور می‌گردد. برای تمیز کردن پره‌ها باید رادیاتور را با آب تحت فشار، از سمت موتور به سمت بیرون بشویید.



شکل ۱-۴۴- رادیاتور با شبکه کثیف

گفتگو کنید



ایمنی



به نظر شما در صورت عدم شست و شوی مدار خنک کاری، چه مشکلاتی ممکن است ایجاد شود؟

هنگامی که موتور گرم است از باز کردن درب رادیاتور خودداری کنید. سعی کنید با گرفتن آب بر روی رادیاتور، موتور را خنک کنید.

در صورت نیاز برای باز کردن درب رادیاتور در موتورهای خیلی داغ (جوش آوردن آب رادیاتور) به ترتیب زیر عمل کنید:



شکل ۴۵-۱ نحوه باز کردن درب رادیاتور

«در تمام مراحل زیر تراکتور روشن باشد.»

- ۱- با گرفتن آب روی رادیاتور، آن را خنک کنید.
- ۲- یک قطعه پارچه خیس روی درب رادیاتور قرار دهید.
- ۳- با استفاده از دستکش چرمی درب رادیاتور را نیم دور چرخانده تا بخار آب خارج شود سپس بدن خود را عقب نگه داشته درب را کامل باز کنید و خود را عقب بکشید.
- ۴- سپس به آرامی در داخل رادیاتور آب بریزید.

### جلوگیری از یخ زدن آب موتور

در هوای سرد زمستان، آب خالص در سیستم خنک کننده موتور یخ می زند و انبساط آن باعث ترکیدن رادیاتور یا موتور می شود. برای جلوگیری از صدمه دیدن موتور باید مقدار مناسبی ضدیخ را با آب سیستم خنک کننده مخلوط کرد.



جدول درصد اختلاط ضد یخ ایساکو و آب بدون یون			
ضد یخ (درصد)	۵۰	۴۰	۳۵
آب (درصد)	۵۰	۶۰	۶۵
محدود نقطه انجماد	-۳۷	-۳۰	-۲۴

### تهیه محلول آب و ضدیخ

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

شکل ۴۶-۱ ضد یخ

نکته



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

تمرین



اگر برودت هوا در سردترین زمان  $15^{\circ}\text{C}$  باشد و ظرفیت آب سیستم خنک کننده ۲۰ لیتر باشد، مقدار ضدیخ مورد نیاز در این سیستم را مطابق جدول درج شده روی قوطی ضد یخ «درصد محلول ضدیخ در آب» بیابید.



## تعویض محلول ضد یخ

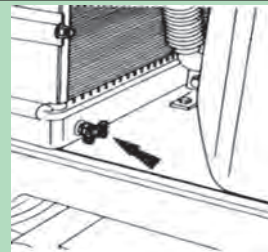
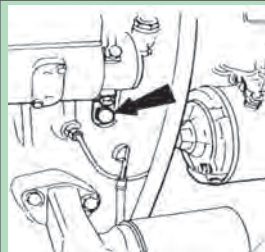
مواد و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، ظرف مناسب محلول ضد یخ، ضد یخ، آچار یک سر رینگی، آب، قیف، دستمال تمیز.

شرح فعالیت:



۲- موتور را خاموش کرده، و ظرفی مناسب با حجم مایع خنک کننده زیر رادیاتور قرار دهید و پیچ تخلیه را باز کنید.

۱- موتور را روشن کرده و سیستم خنک کننده را از نظر نشتی بازدید کنید و در صورت مشاهده نشتی، آن را برطرف کنید.



۴- محلول آماده شده ضد یخ را به اندازه مناسب در رادیاتور بریزید.

۳- آب سیستم خنک کننده و موتور را تخلیه کنید و شیرها و پیچ های تخلیه را ببندید.

۵- ضد یخ خاصیت ضد زنگ دارد و در صورتی که سوراخی با رسوب گرفته شده باشد، مجدداً باز شده و نشتی ایجاد می گردد. موتور را روشن نموده در صورت نشتی آن را برطرف کنید.



شکل ۴۷-۱- مراحل تعویض ضد یخ





- از خوردن یا استنشاق ضدیخ خودداری نمایید و در صورتی که اشتباهاً خورده شود با نشان دادن مشخصات آن به پزشک، دستورات پزشکی را اجرا کنید.
- همواره درب ظرف ضدیخ را بسته و دور از دسترس کودکان نگه دارید.
- همیشه ضدیخ را در ظرف اصلی خود نگه دارید.
- هنگام کار با ضدیخ از لباس، دستکش و عینک مناسب استفاده کنید.
- از تماس ضدیخ با چشم یا پوست بدن خودداری کنید.

## تعویض روغن موتور

برای روان سازی قطعات متحرک داخل موتور در آن روغن می ریزند. این روغن مدت مصرف معینی دارد که برحسب زمان کارکرد تراکتور تعیین شده در دفترچه راهنمای تراکتور باید تعویض شود.



- به هنگام تعویض روغن موتور چه مواردی باید در نظر گرفته شود؟
- آیا تعویض زودتر از موعد روغن، تأثیری بر عملکرد موتور دارد؟



## تعویض روغن موتور

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



۳- تراکتور را در سطحی مسطح قرار داده و ظرفی برای تخلیه روغن، زیر پیچ تخلیه روغن قرار دهید تا روغن خروجی روی زمین نریزد.



۲- تراکتور را روشن کنید تا موتور گرم شود. پس از گرم شدن تراکتور، آن را خاموش کنید.



۱- ابزار و تجهیزات مورد نیاز را آماده کنید.



		
<p>۶- روغن مورد تأیید شرکت سازنده موتور را به اندازه تعیین شده در دفترچه راهنما با توجه به ظرفیت موتور در مخزن بریزید.</p>	<p>۵- صبر کنید تا تمام روغن تخلیه شود، سپس پیچ تخلیه روغن را پس از تمیز کردن در محل خود ببندید. از سالم بودن واشر آن مطمئن شوید.</p>	<p>۴- پیچ تخلیه روغن را باز کنید.</p>
<p>۷- بعد از چند دقیقه با استفاده از میله سنجش، میزان روغن را کنترل کنید.</p>		

شکل ۴۸-۱- مراحل تعویض روغن موتور

- روغن موتور یک ماده شیمیایی است. مراقب تماس آن با دست ها و چشمانتان باشید.  
- اگر موتور خیلی داغ باشد ممکن است روغن داغ موجب سوختگی شما گردد. در این حالت صبر کنید حرارت موتور به حد نرمال کاهش یابد.

نکات



قبل از روشن کردن تراکتور اقدام به تعویض صافی روغن نمایید.

تذکر



کدام یک را می پسندید؟



شکل ۴۹-۱- روغن تعویض شده را چه باید کرد؟

نکات زیست محیطی





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

### تعویض صافی روغن موتور

آلودگی روغن بیش از هر عامل دیگری موجب کاهش عمر موتور می شود. با عبور روغن از سطوح قطعات متحرک، دوده و مواد ساینده از روی این سطوح جدا و با روغن حمل می گردد. اگر سیستم روغن کاری موتور خودرو را به سیستم گردش خون بدن تشبیه کنیم، می بینیم فیلتر روغن موتور در سیستم روغن کاری دارای نقشی مشابه نقش کلیه ها در سیستم گردش خون بدن است. فیلتر روغن موتور، وظیفه جذب ناخالصی های شناور در روغن را بر عهده دارد تا از آسیب رسیدن به موتور خودرو جلوگیری گردد. اما فیلترها فقط تا مدت معینی می توانند وظیفه خود را به خوبی انجام دهند و وقتی عمر مفید فیلتر تمام شود، باید آن را تعویض کرد تا مشکلی در مدار روغن کاری ایجاد نشود.

توجه



توصیه می شود در تراکتور، هم زمان با تعویض روغن، فیلتر آن نیز تعویض گردد.

فعالیت

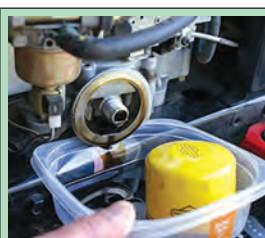


### تعویض صافی روغن موتور

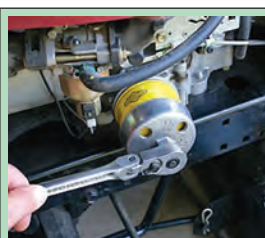
**مواد و تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار، دستمال تنظیف، ظرف مناسب تخلیه روغن سوخته، آچار مناسب، روغن تازه، صافی روغن نو  
**شرح فعالیت:** برای تعویض صافی روغن هنگام عوض کردن روغن موتور، پس از تخلیه روغن به شرح زیر انجام دهید:



۴- برای انتخاب فیلتر جدید به کتاب راهنمای سرویس تراکتور مراجعه شود.



۳- برای جلوگیری از پخش روغن در محیط، زیر آن ظرف مناسب جمع آوری روغن قرار دهید.



۲- با استفاده از ابزار مخصوص (آچار فیلتر)، فیلتر روغن را باز کنید.



۱- با استفاده از کتاب راهنمای سرویس تراکتور، مکان نصب فیلتر روغن را مشخص کنید.



شکل ۵۰-۱- مراحل تعویض صافی روغن

صافی کهنه قابل استفاده مجدد نمی‌باشد. پس از باز کردن صافی، روغن آن را در محل جمع‌آوری روغن سوخته تخلیه کنید و صافی را در محل جمع‌آوری مواد قابل بازیافت قرار دهید.

نکات زیست محیطی



## نگهداری تراکتور در فصل بیکاری



شکل ۵۱-۱- نگهداری تراکتور در فصل بیکاری

تراکتور نیروی محرکه بسیاری از وسایل کشاورزی را تأمین می‌کند، به همین دلیل مدت زمان کار آن در طول سال از سایر دستگاه‌ها بیشتر است. کارهای کشاورزی بیشتر فصلی هستند و ممکن است ماشین‌های کشاورزی برای مدتی از سال مورد نیاز نباشد و باید در انبار نگهداری شود. به کار نگرفتن تراکتور برای مدت زمان طولانی می‌تواند مشکلاتی را برای آن ایجاد کند.

تحقیق کنید در صورتی که اصول نگهداری از تراکتور در فصل بیکاری رعایت نشود چه مشکلاتی برای این دستگاه ممکن است به وجود آید.

پژوهش کنید



## نگهداری تراکتور در فصل بیکاری

فعالیت



اقدامات لازم برای نگهداری تراکتور در فصل بیکاری (انبار)

۱- در صورتی که قسمتی از تراکتور نیاز به تعمیر یا سرویس خاص توسط تعمیرکار دارد، در این فرصت نسبت به ارسال به تعمیرگاه اقدام، و تعمیرات لازم را انجام دهید.



- ۲- مایع درون سیستم خنک کننده را تخلیه کنید و پس از شست و شوی کامل، دوباره از مایع مناسب فصل پر شود (مانند آنچه قبلاً توضیح داده شد).
- ۳- چنانچه روغن هیدرولیک کثیف است یا برای مدت طولانی کار کرده است، روغن و صافی مربوطه را تعویض کنید.

پس از ریختن روغن تازه باید موتور روشن شود و همه بخشهای هیدرولیک چند بار کار کنند تا روغن تازه در آنها وارد و خارج شود.

۴- تمام گریس خورها گریس کاری شود.

۵- تعویض روغن و تمیز کردن صافی سیستم هوارسانی

۶- روغن موتور و صافی آن اگر زیاد کار کرده است تعویض شود و موتور را روشن کنید تا تمام بخشهای موتور به روغن تازه آغشته شوند.



شکل ۵۲-۱- روش شارژ باتری با شارژر

۷- باتری را باز کرده قطبهای آن را تمیز کنید. آب باتری را تا اندازه لازم پر کنید. باتری را با دستگاه شارژ کاملاً شارژ کرده و در جایی که خطر یخ زدگی نباشد نگهداری نمایید. دقت کنید: با دستگاه شارژ، همیشه باتری را در حد شارژ نگهدارید تا از بین نرود.

۸- با قرار دادن خرک در زیر محورها، تماس لاستیکها را با زمین قطع کنید تا از فرسودگی لاستیک در اثر فشار ثابت روی یک نقطه جلوگیری شود.

فشار هوای لاستیک را تا اندازه ای کم کنید.

۹- با قرار دادن یک قوطی خالی به صورت وارونه بر روی اگزوز از ورود گرد و غبار و اشیای دیگر به لوله آن جلوگیری کنید.

۱۰- چنانچه رنگ قسمتی از تراکتور برداشته شده است بهترین فرصت برای ترمیم آن است. این کار از پیشرفت سطحی و عمیق شدن زنگ زدگی جلوگیری می کند.

۱۱- محل نگهداری یا پارک تراکتور می بایست سرپوشیده و دارای دیوار باشد تا از نور خورشید، برف و باران و گرما و سرمای زیاد ایمن بماند.

## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری /نمره دهی)	نمره
۴	سرویس و نگهداری تراکتور	هانگار- انواع تراکتور چهار چرخ و دو چرخ- دفترچه راهنمای تراکتور- تیلر- جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس	سرویس‌های استراحت سرویس‌های دوره‌ای سرویس‌های روزانه	انتخاب مواد و ابزار، انجام سرویس روزانه، دوره‌ای و فصل بیکاری، رفع عیب	۳
				انتخاب مواد و ابزار، انجام سرویس روزانه و دوره‌ای	۲
				انتخاب مواد و ابزار، عدم انجام سرویس روزانه، دوره‌ای و فصل بیکاری	۱



## ارزشیابی شایستگی رانندگی و سرویس تراکتور

شرح کار:			
۱- اجزای تراکتور      ۲- بازدید اولیه و راه اندازی تراکتور      ۳- هدایت و کنترل تراکتور      ۴- سرویس و نگهداری تراکتور			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>ضمن شناسایی انواع و اجزای تراکتور، آنها را راه اندازی، هدایت و کنترل نموده، سرویس های دوره ای و نگهداری تراکتور را نیز در حد کاربری انجام دهد.</p> <p><b>شاخص ها:</b></p> <p>۱- نشان دادن انواع اجزاء تراکتور و بررسی وضعیت و تجهیزات هدایت و کنترل ماشین</p> <p>۲- کنترل شاخص های سلامت (باد لاستیک، آب، روغن، سوخت، و اتصالات) و رفع نواقص و معایب احتمالی، تنظیمات (صندلی، ترمز دستی، اهرم های دنده، محور انتقال نیرو، اهرم هیدرولیک، گاز دستی، خفه کن) - قراردادن سوئیچ در وضعیت روشن، کنترل علائم هشداردهنده، روشن کردن</p> <p>۳- حرکت در مسیرهای تعیین شده (جاده خاکی، اراضی کشاورزی با عوارض، عبور از جوی) هنرستان کشاورزی، متوقف کردن تراکتور در محل تعیین شده</p> <p>۴- انتخاب مواد و ابزار استاندارد، انجام سرویس روزانه، دوره ای و فصل بیکاری مطابق با استانداردها</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>- محل اجرا: محل نگهداری ماشین های کشاورزی، سایت رانندگی در شرایط مختلف، اراضی و محوطه هنرستان کشاورزی، کارگاه، انبار</p> <p>- تجهیزات: انواع تراکتورهای رایج در کشور، جعبه ابزار مکانیک عمومی</p> <p>- مواد: مواد و ملزومات مصرفی در سرویس تراکتور (انواع روغن، گریس، فیلتر، ضد یخ و...)</p> <p>- منابع: دفترچه راهنمای تراکتورها، تجهیزات و ابزار تشریح شده در دفترچه سرویس و نگهداری اجزای تراکتور، هنرآموز، رسانه ها، کتاب ها، مقالات</p> <p>- زمان: ۶۰ دقیقه</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>انواع تراکتور چهارچرخ و دو چرخ - دفترچه راهنمای تراکتور - جعبه ابزار مکانیک عمومی - مواد و ملزومات مصرفی در سرویس</p>			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی اجزای تراکتور	۱	
۲	راه اندازی تراکتور	۲	
۳	هدایت تراکتور	۲	
۴	سرویس و نگهداری تراکتور	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی های غیرفنی: جمع آوری اطلاعات - رعایت مقررات رانندگی/ ایمنی: خود فرد و دیگران - / توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی - جلوگیری از آلودگی محیط زیست/ نگرش: دقت در سنجش - ریزبینی - ظرافت - تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			