

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



نگهداری و کاربرد تراکتور

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





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: نگهداری و کاربرد تراکتور - ۲۱۰۳۸۴
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مجید داودی، سیدامیر ذکی، علی حاجی‌احمد، امین سپاه منصوری، حسین وکیلی، جمشید کیانی و محسن قاسمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ و محسن قاسمی (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان: جواد صفری (مدیر هنری) - سوره سعادتمندی (صفحه‌آرا)
- تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: 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 دوم ۱۴۰۵

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



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 «قَدِسَ سِرُّهُ»



این کتاب در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ مورد ارزشیابی کشوری از منظر ۴ گروه از دنیای کار (کارفرمایان بزرگ - خبرگان حرفه‌ای - فروشندگان و ارائه‌دهندگان خدمات - انجمن‌های حرفه‌ای) و ۴ گروه از دنیای آموزش (هنرآموزان خبره - مربیان سازمان فنی و حرفه‌ای - هنرجویان پایه ۱۲ رشته و فارغ‌التحصیلان شاغل) قرار گرفت و نتایج آن در محتوا اعمال گردید.

پودمان ۱: انتخاب تراکتور ۱

- واحد یادگیری ۱: شایستگی ارزیابی فنی تراکتور ۲
- واحد یادگیری ۲: شایستگی تعیین دستورالعمل‌های بهره‌برداری تراکتور ۱۸

پودمان ۲: سرویس موتور تراکتور ۴۵

- واحد یادگیری ۳: شایستگی سرویس سیستم‌های سوخت‌رسانی و هوارسانی ۴۶
- واحد یادگیری ۴: شایستگی سرویس سیستم‌های روغن‌کاری و خنک‌کننده ۵۹

پودمان ۳: سرویس سیستم‌های انتقال قدرت، هیدرولیک و ترمز تراکتور ۷۷

- واحد یادگیری ۵: شایستگی سرویس سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک ۷۸
- واحد یادگیری ۶: شایستگی سرویس و تنظیم سیستم ترمز ۹۶

پودمان ۴: سرویس فرمان و چرخ‌ها ۱۰۷

- واحد یادگیری ۷: شایستگی سرویس دوره‌ای سیستم فرمان ۱۰۸
- واحد یادگیری ۸: شایستگی تنظیم و آماده‌سازی چرخ‌ها ۱۲۶

پودمان ۵: رانندگی تراکتور ۱۵۱

- واحد یادگیری ۹: شایستگی کنترل و هدایت تراکتور ۱۵۲
- واحد یادگیری ۱۰: شایستگی اتصال ادوات ۱۷۱

منابع ۲۰۰

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 برنامه‌درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار
- ۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده
- ۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

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

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

کتاب درسی نگهداری و کاربرد تراکتور شامل ۵ پودمان است و هر پودمان دارای ۲ واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است.

شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است.

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

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدی بگیرید. علاوه بر این کتاب درسی، شما می‌توانید با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir، از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، استفاده نمایید. یکی از این اجزای بسته آموزشی، کتاب همراه هنرجو است که استفاده از آن برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی ضروری می‌باشد. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. 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 برنامه‌ریزی و 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 معتبر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته «ماشین‌های کشاورزی» 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 هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی 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، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.

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

دفتر برنامه‌ریزی و کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظرسنجی کتاب درسی



پودمان ۱

انتخاب تراکتور



افزایش روزافزون جمعیت جهان و نیاز شدید آنها به غذا، نیاز به تلاش بیشتر برای تولید و تأمین مواد غذایی دارد. دست یافتن به این هدف با گسترش کشاورزی و فراوری مواد خوراکی انجام پذیر است. برای تولید بیشتر غذا باید نیروی زیادی در بخش کشاورزی به کار گرفته شود تا بتوان در همه شرایط و متناسب با آب و هوای مناطق گوناگون اقدامات لازم را انجام داد. در طول زمان، تلاش زیادی برای جایگزین کردن موتور و ماشین به جای نیروی انسانی شده و در نهایت منجر به مکانیزه شدن کشاورزی امروزی گردیده است. تراکتور یکی از عوامل مهم مکانیزه شدن کشاورزی است. بهره‌برداری درست از تراکتور نیاز به دانش کافی درباره تراکتور، کاربرد و سرویس آن دارد.

واحد یادگیری ۱

شایستگی ارزیابی فنی تراکتور

آیا تا به حال پی برده اید

■ چرا برای کارهای مختلف از تراکتورهای متفاوتی استفاده می شود؟

■ انتخاب تراکتور مناسب به چه عواملی بستگی دارد؟

■ چگونه می توان مشخصات فنی یک تراکتور را استخراج کرد؟

میانگین توان یک مرد هنگامی که پیوسته کار می کند ۱۵۰ وات است که برابر با توان به وجود آمده از ۵/۰ لیتر سوخت دیزل در یک تراکتور است. بنابراین نمی توان در کشاورزی انسان را به عنوان عامل توان تلقی کرد و انسان به تدریج از توان دام و سپس توان ناشی از سوخت های فسیلی مانند بنزین و گازوئیل به عنوان منبع انرژی استفاده کرده است.

از زمانی که تراکتور جانشین دام در مزارع شد، به تدریج تکامل یافت به طوری که امروزه به صورت ماشین تولید توان در کشاورزی درآمده است و می تواند به همراه ادوات مناسب کلیه عملیات کشاورزی را انجام دهد. از این رو شناسایی انواع تراکتور، امکانات و کارایی آنها حائز اهمیت است. انتخاب تراکتور مناسب برای مزرعه یا زمین کشاورزی، تصمیمی حیاتی است که می تواند بر بهره وری و کارایی شما تأثیر زیادی داشته باشد. در این بخش پس از معرفی انواع تراکتورها و کاربرد آنها به بیان اصول فنی لازم برای انتخاب تراکتور مناسب پرداخته می شود.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان قادر به استخراج اطلاعات مورد نیاز تراکتورها از نظر مشخصات فنی، امکانات و... و تطبیق آنها با نیازهای موجود برای انتخاب و معرفی بهترین تراکتور خواهند بود.

تراکتور

تراکتور در لغت به معنی کِشنده است. اولین قدم در تحول ماشین‌های بخار، تبدیل آنها به تراکتورهای کششی بود که در دهه ۱۸۵۰ میلادی اتفاق افتاد. در سال‌های اخیر صنعت تراکتورسازی در جهان پیشرفت چشم‌گیری داشته است. تراکتورهای امروزی، ماشین‌های خودگردانی هستند که می‌توانند علاوه بر توان کششی، توان دورانی و هیدرولیکی بسیاری از ماشین‌های کشاورزی را تأمین نمایند. تراکتورهای امروزی علاوه بر وظیفه تولید توان با وسایل و امکانات رفاهی و ایمنی راننده نیز تجهیز شده‌اند. توان این‌گونه تراکتورها زیاد و دارای جعبه‌دنده‌های خودکار، چهار چرخ محرک و فرمان هیدرولیک هستند.



ب) تراکتور امروزی



الف) تراکتور اولیه

شکل ۱- تفاوت تراکتورهای اولیه و امروزی

کشور ما نیز در زمینه تولید تراکتور بسیار پیشرفت کرده است. در حال حاضر اغلب قطعات تراکتور در داخل کشور ساخته می‌شود و تراکتورهای ساخت ایران علاوه بر برآورده کردن نیاز صنعتی و کشاورزی داخل به کشورهای دیگر نیز صادر می‌شوند.

مراکز گوناگون تولید تراکتور در ایران را بررسی و نام آنها را به همراه نوع تولیدات به هنرآموز مربوطه گزارش کنید.

پژوهش کنید



انواع تراکتور

کاربرد انواع تراکتور در کشاورزی مکانیزه امروزی امری ضروری به شمار می‌رود. شناخت انواع تراکتور به ما در گزینش و کاربرد بهینه آن کمک می‌کند. در زیر دسته‌بندی‌های انواع تراکتور آمده است:

انواع تراکتور براساس نوع چرخ	انواع تراکتور براساس مورد استفاده
- تراکتورهای چرخ لاستیکی - تراکتورهای چرخ زنجیری	- تراکتورهای عمومی (یونیورسال) - تراکتورهای باغی - تراکتورهای صنعتی - تراکتورهای شالیزار و باغچه‌ای
انواع تراکتورها از نظر تعداد محور محرک	انواع تراکتور براساس تعداد چرخ
- دو چرخ محرک - چهار چرخ محرک	- تراکتورهای دوچرخ (تیلر) - تراکتورهای سه چرخ - تراکتورهای چهارچرخ و بیشتر



شکل ۲- یک نمونه تراکتور عمومی

تراکتورهای عمومی: تراکتوری است که برای انجام بیشتر کارهای مزرعه از جمله، عملیات آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و غیره در مزارع طراحی شده است. مهم‌ترین ویژگی‌های این نوع تراکتور عبارت‌اند از:

- قابلیت تنظیم فاصله چرخ‌ها
- قابلیت گردش سریع در شعاع کم
- سهولت و سرعت در متصل کردن و به‌کارگیری ادوات



شکل ۳- یک نمونه تراکتور باغی

تراکتورهای باغی: این تراکتورها، تراکتورهای کوچک و متوسط و بیشتر کمرشکن با فرمان هیدرولیکی هستند. این ویژگی آنها را قادر به حرکت و کار با ادوات در اطراف و زیر درختان می‌سازد. تراکتورهای باغی بیشتر شاسی کوتاه و دارای چهار چرخ محرک و موتور دیزل با توانی نزدیک به ۱۵ تا ۴۰ اسب بخار و ۲ یا ۳ سیلندر هستند.



شکل ۴- یک نمونه تراکتور صنعتی

تراکتورهای صنعتی: تراکتورهایی در اندازه و ویژگی‌های گوناگون برای کارهای صنعتی و جابه‌جایی وسایل سنگین در کارخانجات، فرودگاه‌ها و راه‌سازی هستند. این تراکتورها را می‌توان به دستگاه‌های بالابر، حفاری، بارکن مکانیکی و... که روی آنها سوار می‌شوند مجهز نمود.



شکل ۵- تراکتور دو چرخ

تراکتورهای دو چرخ (تیلر): این تراکتورها، دو چرخ محرک دارند، با دست کنترل می‌شوند و بیشتر در زمین‌های کوچک و شالیزارها به کار می‌روند.

تراکتورهای چرخ لاستیکی: تراکتورهای چرخ لاستیکی رایج در ایران دارای دو محور و چهار چرخ هستند. محور جلوی این تراکتورها دو چرخ دارد که برای فرمان دادن به کار می‌رود. دو چرخ عقب محرک‌اند و تراکتور را به حرکت درمی‌آورند. برخی از انواع این تراکتورها دارای دو جفت چرخ در عقب هستند (تراکتور شش چرخ). در نوع دیگر این تراکتورها که توان مال‌بندی بیشتری دارند علاوه بر دو چرخ محرک عقب، چرخ‌های جلو نیز محرک است. برخی از انواع این تراکتورها دارای دو جفت چرخ در جلو و دو جفت چرخ، در عقب می‌باشند (تراکتور هشت چرخ).



ب) تراکتور چهار چرخ محرک



الف) تراکتور دو چرخ محرک

شکل ۶- تراکتورهای چهار چرخ



شکل ۷- تراکتور چرخ زنجیری

تراکتورهای چرخ زنجیری: در انجام برخی امور به ویژه در زمین های سبک و شنی به علت نیاز به نیروی کششی و درگیری زیاد چرخ با زمین، از تراکتورهای چرخ زنجیری استفاده می شود. استفاده از این تراکتورها در کشاورزی محدود است و فقط در تراکتورهای بسیار بزرگ با توان بالا که ادوات فوق سنگین را می کشند از چرخ زنجیری استفاده می شود تا میزان فشردگی خاک کاهش یابد.

از تراکتورهای هنرستان بازدید کرده و نوع آنها را در دسته بندی های مختلف، مشخص کنید.

استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



ساختمان تراکتور

ساختمان تراکتورهای امروزی از هر نوع که باشند دارای چند بخش زیر است:

- ۱ موتور
- ۲ دستگاه انتقال توان
- ۳ سیستم تعلیق، هدایت و کنترل
- ۴ سیستم هیدرولیک
- ۵ تجهیزات گوناگون مانند اتاق، شاسی، سیستم تهویه مطبوع و ...



شکل ۸- قطعات داخلی یک نمونه تراکتور

موتور: توان لازم را برای انجام کارهای گوناگون تراکتور ایجاد می‌کند.

دستگاه انتقال توان: وظیفه این دستگاه، انتقال توان مکانیکی موتور به چرخ‌های محرک برای به حرکت درآوردن تراکتور است. در این انتقال، تغییراتی در دور و گشتاور (قدرت به چرخش درآوردن) خروجی موتور انجام می‌شود.

این دستگاه، بخشی از توان موتور را به محور گردنده‌ای که در عقب تراکتور نصب شده است (محور P.T.O) می‌رساند. به وسیله این محور می‌توان ادواتی که برای کار کردن به نیروی دورانی تراکتور احتیاج دارند را به کار انداخت.

سیستم تعلیق، هدایت و کنترل: تراکتور را روی زمین نگه می‌دارد و امکان حرکت و هدایت تراکتور را میسر می‌سازد.

سیستم هیدرولیک: سیستمی است که بخشی از توان موتور را گرفته و به صورت توان هیدرولیکی ارائه می‌کند. این سیستم برای راه‌اندازی و کنترل جک‌ها و قسمت‌های هیدرولیکی تراکتور و ادوات به کار می‌رود.

تجهیزات گوناگون: بیشتر تراکتورهای امروزی دارای اتاق، سیستم تهویه (برای ایجاد دمای مناسب) و... برای آسایش راننده و آسان شدن کار هستند.



شکل ۹- نمای داخلی یک نمونه تراکتور پیشرفته

وسایل محافظت در هنگام واژگون شدن تراکتور

دو نوع ساختار محافظ برای ایمنی در هنگام واژگون شدن تراکتور به کار گرفته می‌شوند: قاب محافظ و اتاقک محافظ.



ب) تراکتور مجهز به اتاقک

الف) تراکتور مجهز به قاب محافظ (ROPS)

شکل ۱۰- وسایل محافظت در هنگام واژگون شدن تراکتور

قاب محافظ: دو یا چهار میله متصل به شاسی تراکتور است. صندلی تراکتورهای دارای قاب محافظ، یک کمربند ایمنی برای راننده دارد که هنگام واژگون شدن تراکتور، راننده را در داخل قاب محافظ حفظ می‌کند و از پرتاب شدن او جلوگیری می‌کند.

اتاقک محافظ: اتاقکی است که دور یک قالب محافظ ساخته شده یا یک قاب فلزی محکم در طراحی آنها به کار رفته است.

این اتاقک افزون بر محافظت از راننده در زمان واژگون شدن تراکتور، مزایای دیگری برای ایمنی و سلامتی دارد. اتاقک دارای در و پنجره‌ها است و هوا به کمک پنکه‌هایی از صافی عبور می‌کند و پس از تمیز شدن وارد اتاق می‌شود، بدین ترتیب هوای داخل اتاقک تحت فشار قرار می‌گیرد تا از ورود گرد و خاک به داخل اتاقک جلوگیری شود.

بسیاری از اتاقک‌ها انتقال صدا و لرزش موتور را کاهش می‌دهند. اتاقک‌ها ممکن است دارای بخاری، تهویه مطبوع، پخش صدا و رادیو باشند که آسایش بیشتر را برای راننده فراهم ساخته و با جلوگیری از خستگی زودرس، سبب افزایش کارایی او در هنگام کار می‌شوند.

انواع شرکت‌های سازنده تراکتور

شرکت‌های سازنده تراکتور را می‌توان به چند گروه تقسیم کرد:

۱) **شرکت‌های بزرگ بین‌المللی:** این شرکت‌ها معمولاً در سطح جهانی فعالیت دارند و محصولات خود را به بازارهای مختلف عرضه می‌کنند. به عنوان مثال New Holland، Case IH، John Deere، Class و Massey Ferguson و

این شرکت‌ها تمرکز زیادی بر روی تحقیق و توسعه دارند و انواع تراکتورهای مختلف با تکنولوژی‌های پیشرفته تولید می‌کنند.



شکل ۱۱- چند نمونه تراکتور تولید شده در شرکت‌های بزرگ بین‌المللی

۲ شرکت‌های ملی: در برخی کشورها، شرکت‌های دولتی یا تأسیسات ملی نیز در زمینه تراکتورسازی فعال هستند. این شرکت‌ها عمدتاً به‌منظور تأمین نیازهای داخلی و توسعه کشاورزی در کشورهای خودشان تولید می‌کنند.

۳ شرکت‌های منطقه‌ای: برخی شرکت‌ها فقط در مناطق خاصی فعالیت می‌کنند و تلاش می‌کنند تا نیازهای خاص و تقاضای بازارهای خود را برآورده کنند. این شرکت‌ها ممکن است در کشورهای همسایه یا مناطق جغرافیایی خاصی فعالیت داشته باشند.

۴ شرکت‌های تخصصی: برخی شرکت‌ها بر روی تراکتورهای تخصصی و خاص تمرکز دارند. به‌عنوان مثال، تراکتورهای باغی برای کشاورزی باغی یا تراکتورهای کوچک‌تر برای کارهای کمکی و حمل‌ونقل در مزرعه.

هر شرکتی انواع مختلفی از تراکتورها را می‌سازد که آنها را با ترکیبی از حروف و اعداد نام‌گذاری می‌کند. به‌عنوان مثال ITM399 و ITM475 دو نمونه از تراکتورهای ساخته شده در شرکت تراکتورسازی ایران هستند.

نکته



پژوهش کنید



علامت اختصاری و رنگ متداول تراکتورهای ساخت شرکت‌های مختلف را شناسایی و جدول را تکمیل کنید.

نام شرکت	علامت اختصاری	رنگ تراکتور
شرکت تراکتورسازی ایران		
کمپانی جان‌دیر (John Deere)		
کمپانی کلاس (Class)		
کمپانی نیوهلند (New Holland)		
کمپانی مسی فرگوسن (Massey Ferguson)		



تراکتورهای موجود در هنرستان را از نظر شرکت‌های سازنده شناسایی کنید.

مشخصات فنی تراکتورها

انواع تراکتور با مشخصات فنی مختلفی از نظر قدرت موتور، حجم موتور، تعداد سیلندر، مصرف سوخت، ابعاد، نوع سیستم انتقال قدرت و... وجود دارند. در انتخاب تراکتور توجه به هر یک از این مشخصات اهمیت زیادی دارد. به عنوان مثال تراکتوری با مصرف سوخت کمتر در طولانی مدت می‌تواند به صرفه‌تر باشد. برای دسترسی به مشخصات فنی هر تراکتور می‌توان به کالانما (کاتالوگ) آن تراکتور مراجعه نمود. این کتابچه اغلب به صورت چند صفحه رنگی و تجاری است که هدف آن دادن اطلاعات کلی در مورد ویژگی‌های ظاهری و فنی محصول و خدمات پس از فروش آن است. افراد با خواندن این کتابچه می‌توانند برای انتخاب اولیه ماشین یا تناسب آن با نیازهایشان تصمیم‌گیری کنند. بیشتر فروشنده‌های محصول، کالانمای آن را در اختیار دارند و برای خریداران ارائه می‌دهند همچنین در نمایشگاه‌هایی که برای این محصولات برگزار می‌شود کالانما در اختیار بازدیدکنندگان قرار می‌گیرد.

عملکرد		هیدرولیک کمکی	
حداکثر قدرت در ۲۲۰۰ دور در دقیقه (استاندارد BS.AU.141.3)	۱۱۰ اسب بخار	نوع پمپ	دنده‌ای
حداکثر گشتاور در ۱۲۰۰ دور در دقیقه (استاندارد BS.AU.141.3)	۲۴۴ نیوتن متر	حداکثر دبی روغن	۳۵ لیتر در دقیقه در فشار ۱۷۵ بار
حداکثر قدرت محور P.T.O	۹۵ اسب بخار	مجموع دبی پمپ اصلی و کمکی	۶۳ لیتر در دقیقه
موتور		شیر هیدرولیک کمکی	سه وضعیت: دور دپله
ساخت	شرکت موتور سازان	فرمان گیری	
مدل	MN660A-110AD	فرمان	هیدرواستاتیک
نوع	دیزلی چهار زمانه با تزریق مستقیم	اکسل جلو	
تعداد سیلندر	۶	نوع	AGI05
سیستم تنفس موتور	تنفس طبیعی	فعل شدن	فعل اتوماتیک
قطر سیلندر	۱۰۰ میلی متر	زاویه چرخش	۵۵ درجه
گورس پیستون	۱۲۷ میلی متر	ترمزها	
حجم موتور	۶ لیتر	نوع	دیسکی غوطه‌ور در روغن
نسبت تراکم	۱۶/۵ : ۱	نوع عمل	هیدرولیکی تک-باهر دو چرخ یا هم
کمک استارت	شمع گرم کن	قطر	۲۲۲/۴ میلی متر
خنک شوند، بوسیله	آب	ترمز دستی	مکانیکی با اهرم دستی
فیلتر هوا	خشک‌باد و المنت و بیش صافی	فعل دینامیک	مکانیکی
فیلتر گازوئیل	دو فیلتر همدار با یکبار	چرخها و تایرها	
اکروز	عمودی	جلو	۱۲/۹۰-۱۲-۲۴
تجهیزات الکتریکی		عقب از نوع دیسکی	۱۸/۴-۱۵-۲۴
ولتاژ	۱۲ ولت با اتصال منفی بدنه	وزن و ابعاد	
باتری	دو عدد هر کدام ۶۶ آمپر ساعت	باسخت روغن و آب پروژنه های کبلی جلو	
دینام	۲۵ آمپر	وزن روی محور جلو	۱۸۶۰ کیلوگرم
استارت	۲۱۸ کیلووات	وزن روی محور عقب	۲۰۳۰ کیلوگرم
چراغها	چهار سوسولیت ۵۰ وات - ترمز اهنما چراغ بخار عقب	وزن کل	۳۸۹۰ کیلوگرم
سایر تجهیزات	پاژل دیجیتهالی سوئیچ - پروژکتور ۷ پاچه ای تریلر	طول (بالروی عقب به حالت افقی)	۴/۲۳ متر
کلاچ		عرض	۱/۹۷ متر
نوع	یک سر حلقه ای اسپلیت ترک	ارتفاع (بالای محافظ راننده)	۲/۶۳ متر
انداز صفحه	۲۳۰ میلی متر	ارتفاع (روی فرمان)	۱/۹۱ متر
تنظیم فاصله چرخها		فاصله محورهای جلو و عقب	۲/۶۴ متر
جلو	۲۰۹۲-۱۷۶۹ میلی متر	شعاع چرخش (بدون ترمز)	۹/۴۱ متر
عقب	۱۵۲۵-۲۲۲۵ میلی متر	فاصله از زمین (زیر عابند)	۰/۴۳ متر
جمع دنده		ظرفیت ها	
نوع	سنترون	پاک گازوئیل	۱۲۶ لیتر
سرعت های خروجی	۱۲ سرعت جلو و ۴ سرعت عقب	سیستم هیدرولیک	۴۷/۴ لیتر
محور تواندهی		روغن موتور	۱۵/۴ لیتر
نوع P.T.O	مستقل هیدرولیکی با اهرم دستی	سیستم خنک کننده (آب)	۲۳ لیتر
سرعت دوران در ۱۹۰۰ دور در دقیقه موتور	۵۲۰ دور در دقیقه	سایر تجهیزات	
سرعت دوران در ۲۰۰۰ دور در دقیقه موتور	۱۰۰۰ دور در دقیقه	عابند	
قطر محور	۲۵ میلی متر	خروجی هیدرولیک مخصوص تریلر	
تعداد شیار	۶ شیار برای ۵۲۰ دور در دقیقه	محافظ راننده	
تعداد شیار	۲۱ شیار برای ۱۰۰۰ دور در دقیقه	شیر هیدرولیک جهت استفاده در ادوات	
هیدرولیک		وزنه های چرخ عقب مخصوص نوع دیسکی	
اتصال سه نقطه	از نوع ۲ ثابت	جمع ایزار با ایزارهای عمومی و اچار چرخ	
تجهیزات	کنترل عمق شخم، کنترل وضعیت با ایزار حساس مرکزی، کنترل حساسیت	وزنه های کبلی	
حداکثر ظرفیت بالایی در اینتهای بار و راه حالت افقی	۲۶۷۸ کیلوگرم	سایر امکانات به انتخاب مشتری	
پمپ هیدرولیک	پیستونی	سایه بان	
حداکثر دبی پمپ	۲۷/۶ لیتر در دقیقه	کابین	
حداکثر فشار پمپ	۲۲۱ بار		

شکل ۱۲- مشخصات فنی ارائه شده در کاتالوگ تراکتور ITM399-4WD



اطلاعات خواسته شده از تراکتور شکل ۱۲ را در جدول وارد کنید.

تعداد سیلندر	قدرت موتور	ظرفیت باک گازوئیل	ظرفیت سیستم هیدرولیک	تعداد دنده	تعداد چرخ محرك



جدول زیر را در مورد تراکتورهای هنرستان کامل کنید.

نام مدل	تعداد سیلندر	قدرت موتور	ظرفیت باک گازوئیل	تعداد چرخ محرك	فرمان گیری	تعداد دنده

گارانتی و خدمات پس از فروش تراکتور

با توجه به تنوع در انواع شرکت‌های تراکتورسازی، مهم است که قبل از انتخاب یا خرید تراکتور، به دقت بازار بررسی شود و محصولات و خدمات مختلف شرکت‌ها به خصوص از نظر کیفیت ساخت، گارانتی و خدمات پس از فروش مقایسه گردند تا انتخاب بهتری صورت گیرد.

تولیدکنندگان محصولات به مشتریان خود گارانتی می‌دهند که محصول آنها در مدت زمان مشخصی به درستی کار می‌کند و در صورت عدم صحت این گارانتی، مبلغ پرداختی به مشتری برگشت داده می‌شود یا محصول تعویض یا تعمیر می‌شود.

خدمات پس از فروش، که به آن پشتیبانی پس از فروش نیز گفته می‌شود، به مجموعه خدمات و پشتیبانی‌هایی اطلاق می‌شود که یک کسب‌وکار در راستای حفظ و رضایت مشتری پس از خرید محصول یا دریافت خدمات، ارائه می‌دهد. این خدمات جزئی از سیاست‌های رضایت مشتری و حفظ آنها محسوب می‌شوند و هدف آنها ایجاد اعتماد و ارائه تجربه مثبت برای مشتریان است.

نمونه‌هایی از خدمات پس از فروش شامل موارد زیر می‌شود:
پشتیبانی در مورد خدمات گارانتی، انجام سرویس‌های دوره‌ای، تأمین لوازم یدکی، آموزش، تعمیر و ارتقا و...

برندهای معتبر اغلب دارای خدمات پس از فروش بهتر و قطعات یدکی بیشتری هستند که می‌تواند در طولانی‌مدت هزینه‌های تعمیر و نگهداری را کاهش دهد.

توجه



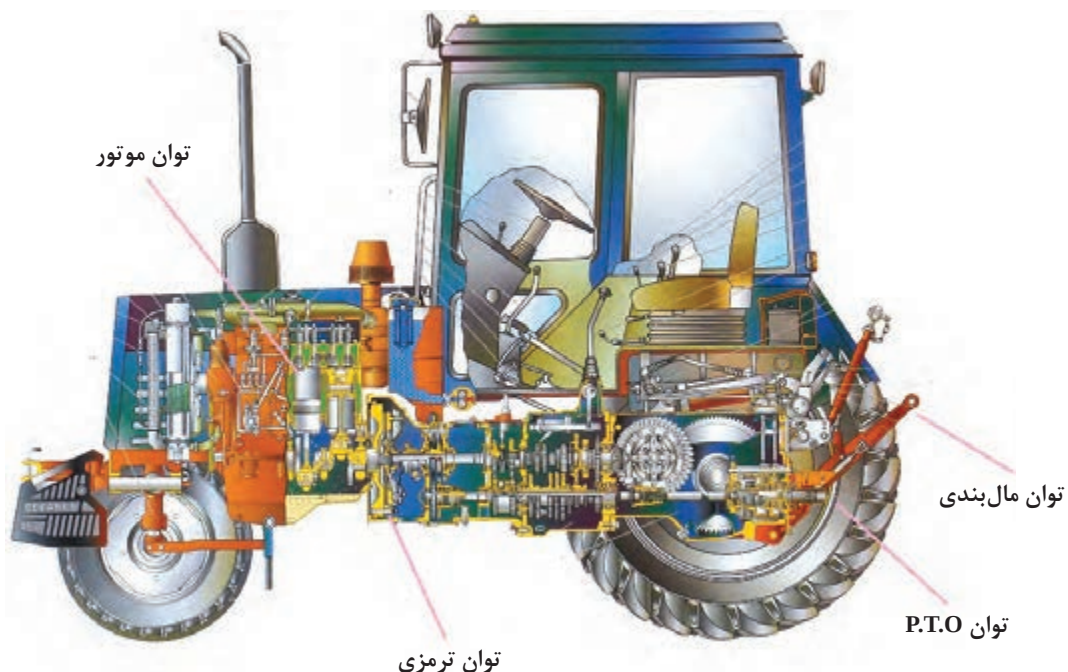
نقد‌ها و نظرات مشتریان قبلی در مورد کیفیت ساخت، گارانتی و خدمات پس از فروش می‌توانند به شما در انتخاب کمک کنند.

توجه



توان تراکتور

ماشین‌های کشاورزی مختلف متناسب با نوع کاربرد، ظرفیت و ابعاد، به تراکتورهایی با توان (قدرت) مشخص نیاز دارند بنابراین در انتخاب تراکتورها توجه به توان آنها بسیار حائز اهمیت است. به‌طور کلی، تراکتورهای چهار چرخ مورد استفاده در کشاورزی بین ۲۰ تا ۲۵۰ اسب بخار قدرت دارند. برخی از تراکتورهای بزرگ‌تر حتی ممکن است بیش از ۲۵۰ اسب بخار باشند. به‌طور معمول چهار نوع توان در تراکتورهای کشاورزی مطرح است.



شکل ۱۳- مهم‌ترین توان‌های تراکتور

۱ توان موتور یا توان اندیکاتوری: قدرت حقیقی تولید شده در سیلندره‌های یک موتور را توان اندیکاتوری آن موتور می‌گویند. این میزان قدرت برابر است با میزان قدرتی که از احتراق حاصل می‌شود.

۲ توان ترمزی: بخشی از توان تولیدی موتور برای غلبه بر اصطکاک داخلی، خنک کاری موتور و گرداندن متعلقات موتور، صرف می‌شود و بخش دیگر آن در محل فلاپیول موتور قابل دسترس است و می‌تواند صرف به حرکت درآوردن چرخ‌ها شود. این توان، توان ترمزی (BHP or Brake Horse Power) است. این نام از نوعی ترمز موتور که برای اندازه‌گیری قدرت موتور استفاده می‌شده به جا مانده است؛ امروزه این دستگاه جای خود را به دینامومتر داده است.

توان موتور را همراه با گشتاور تولیدی آن بیان می‌کنند. با افزایش دور موتور از دور آرام، توان و گشتاور تولید شده توسط آن ابتدا به سرعت افزایش یافته و پس از رسیدن به یک دور مشخص گشتاور به ماکزیمم خود می‌رسد. به همین دلیل برای موتورهای معمولاً تنها اعداد ماکزیمم گشتاور و توان در دور معین بیان می‌شود.

۳ توان پی‌تی‌او (P.T.O.): روش‌های مختلفی برای برای گرفتن نیرو از یک منبع وجود دارد، power take-off یا به اختصار P.T.O نیز یکی از چندین روش گرفتن نیرو از یک منبع مولد نیرو همانند موتور تراکتور و انتقال آن به وسیله مورد نظر می‌باشد.

به‌طور معمول P.T.O یک سیستم متشکل از یک شفت خروجی زبانه‌دار (محور توان دهی) در تراکتورها است که به آسانی قابلیت اتصال و جداسازی از ادوات مورد نظر را دارا می‌باشد و به ادواتی که به آن متصل شده است این امکان را می‌دهد که از نیروی چرخشی موتور استفاده کنند. توان روی شافت پی تی او مقدار توانی است که برای راه‌اندازی روتیواتورها و سمپاش‌ها و سایر ماشین‌هایی که به آن متصل می‌شوند، کاربرد دارد.

۴ توان مال‌بندی (توان کششی): توان مال‌بندی (DBHP یا Drawbar Horsepower) به میزان قدرتی اشاره دارد که موتور تراکتور می‌تواند در اتصال مال‌بندی، که نقطه‌ای است که یک تریلر یا ادوات کششی و خاک‌ورزی به تراکتور متصل می‌شود، ارائه دهد. توان مال‌بندی یک اندازه‌گیری مهم است زیرا میزان قدرت کششی یا کاری را که یک تراکتور می‌تواند انجام دهد را نشان می‌دهد.

مطالعات نشان داده است که اگر تعداد زیادی از تراکتورها در شرایط کششی مختلف با یکدیگر مقایسه شوند، توان P.T.O تقریباً ۸۶٪ از قدرت موتور خواهد بود و توان مال‌بندی که در ارتباط با ادوات کششی و خاک‌ورزی کاربرد دارد، هنگام آزمایش روی یک مسیر بتنی تقریباً ۸۶٪ توان P.T.O خواهد بود.

نکته



دلیل این کاهش توان، تلفاتی است که در گیربکس و سیستم انتقال توان وجود دارد و تراکتور قادر نیست تمام گشتاور چرخ‌های محرک را به خاک اعمال کند.

بعضی از شرکت‌های سازنده تراکتور مانند جان‌دیر (John Deere)، فقط توان P.T.O را در مشخصات فنی تراکتور بیان می‌کنند.

توجه



تراکتورها براساس توان مال‌بندی به چهار گروه زیر تقسیم می‌شوند.

- تراکتورهای گروه اول که ۴۵-۲۰ اسب بخار قدرت دارند مانند تراکتور گلدونی مدل ۹۳۰ (G930)
- تراکتورهای گروه دوم که ۱۰۰-۴۰ اسب بخار قدرت دارند مانند تراکتور ITM 475
- تراکتورهای گروه سوم که ۲۲۵-۸۰ اسب بخار قدرت دارند مانند تراکتورهای JD3140 یا MF399
- تراکتورهای گروه چهارم که ۴۰۰-۱۸۰ اسب بخار قدرت دارند.

ماشین‌های کشاورزی (مخصوصاً انواع سوار) نیز از نظر ابعاد نقاط اتصال و توان مورد نیاز به چهار گروه متناظر با تراکتورها تقسیم می‌شوند. به عنوان مثال ماشین‌های گروه اول ماشین‌هایی هستند که به تراکتورهایی که توان مال‌بندی آنها در حدود ۴۵-۲۰ اسب بخار است، نیاز دارند. بنابراین لازم است قبل از انتخاب تراکتور ابتدا نیازها و شرایط، نظیر اندازه مزرعه، نوع کشاورزی و کارهای مورد استفاده تراکتور شناسایی شوند.



شکل ۱۴- انتخاب تراکتور باید متناسب با ادوات مورد نیاز باشد.

نظر کشاورزان و افرادی که تجربه در زمینه تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی دارند، می‌تواند راهنمایی‌های ارزشمندی را به شما ارائه کند.

توجه



فعالیت
کلاسی



با توجه به کاتالوگ ارائه شده در شکل ۱۲ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ حداکثر قدرت موتور چقدر است؟ این قدرت در چه دوری به دست می‌آید؟
- ۲ حداکثر گشتاور موتور چقدر است؟ این گشتاور در چه دوری به دست می‌آید؟
- ۳ حداکثر توان محور P.T.O چقدر است؟
- ۴ نسبت حداکثر توان محور P.T.O به حداکثر توان موتور چقدر است؟
- ۵ حداکثر توان مال‌بندی تراکتور روی مسیر بتنی را حساب کنید.



با تحقیق از کشاورزان خبره، کارشناسان کشاورزی یا مراجعه به سایت شرکت‌های سازنده ماشین‌های کشاورزی جدول زیر را کامل کرده و مشخص کنید از تراکتورهای موجود در هنرستان کدام مناسب کار با ماشین ذکر شده هستند.

نام ماشین	توان مورد نیاز	تراکتور پیشنهادی
گاواهن ۳ خیش سوارشونده		
گاواهن ۵ خیش دوطرفه		
گاواهن تک خیش		
بسته‌بند مکعبی		
چاپر دو ردیفه		

ارزشیابی شایستگی ارزیابی فنی تراکتور

شرح کار:

شناسایی انواع تراکتورها و طبقه‌بندی آنها، تعیین و مشخص نمودن کارایی و قابلیت‌های تراکتورها، بررسی و تعیین مشخصات فنی تراکتورها از روی کاتالوگ یا سایت شرکت‌ها، انتخاب و تطبیق تراکتورها بر اساس نیازها و شرایط موجود

استاندارد عملکرد:

انتخاب و معرفی بهترین تراکتور مطابق نیازها و انتظارات و در نظر گرفتن مشخصات فنی، امکانات و...

شاخص‌ها:

- ۱- دقت در تشخیص و تفکیک تراکتورها از نظر کاربرد
- ۲- استخراج کامل مشخصات فنی تراکتورها از کاتالوگ یا سایت شرکت‌ها
- ۳- دقت در شرایط بازار و بررسی قابلیت سرویس و تعمیرپذیری تراکتورها
- ۴- دقت در تناسب تراکتور با شرایط و نیازهای موجود

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: هانگار ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

تراکتورهای رایج در کشور، سایت رایانه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین مشخصات فنی و قابلیت تراکتورها	۱	
۲	تعیین نیازها و محدودیت‌های موجود	۱	
۳	انتخاب تراکتور مطابق نیازها و قابلیت‌ها و در نظر گرفتن برند، قابلیت سرویس و تعمیرپذیری و....	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			** *

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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

واحد یادگیری ۲

شایستگی تعیین دستورالعمل‌های بهره‌برداری تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید

- اطلاعات لازم برای راه‌اندازی و کاربرد تراکتور را از چه منابعی می‌توان به دست آورد؟
 - چگونه می‌توان ایمنی راننده و تراکتور را به حداکثر رساند؟
 - چگونه می‌توان عمر مفید تراکتورها را افزایش داد؟
 - چرا تراکتورها نیاز به مراقبت‌های منظم دارند؟
 - چرا مراقبت از تراکتورها باید در دوره‌های مشخصی انجام شود؟
 - سرویس منظم تراکتورها چه تأثیری روی محیط‌زیست خواهد داشت؟
- در دهه‌های اخیر کشاورزی رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است. کشاورزی نوین مدیون حضور تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی است. تراکتورها، ماشین‌های بسیار ارزشمندی هستند که کارهای سخت و طاقت‌فرسای کشاورزی را بسیار ساده و راحت نموده‌اند. امروزه تصور یک لحظه کشاورزی بدون تراکتور حتی در ذهن هم غیرقابل تحمل است. هدف از این بخش، آموزش موارد مهم در زمینه بهره‌برداری تراکتورها است. این موارد شامل به‌کارگیری کتابچه راهنما، نکات ایمنی در کاربرد و برنامه‌ریزی برای سرویس‌های دوره‌ای تراکتور می‌باشد. این ماشین‌های ارزشمند دارای اجزا و قسمت‌های مختلفی هستند که در صورت عدم استفاده صحیح ممکن است دچار خرابی شوند. سرویس منظم و دوره‌ای تراکتورها علاوه بر افزایش عمر مفید آنها، از منظر ایمنی و تأثیر روی محیط‌زیست نیز بسیار ارزشمند است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود دستورالعمل‌های بهره‌برداری تراکتورها را از کتابچه راهنمای آنها استخراج نموده و برنامه‌ریزی لازم برای سرویس‌های دوره‌ای آنها را انجام دهند.

کتابچه‌های راهنمای تراکتور

هنگام فروش تراکتورها، به همراه آن یک یا چند کتابچه راهنما، CD، یا فایل آموزشی تحویل داده می‌شود. این رسانه‌های آموزشی، اطلاعاتی درباره ویژگی‌های فنی و عمومی، روش و موارد کاربرد، روش نگهداری، لیست قطعات و موقعیت آنها و روش بازسازی تراکتور دارد. زمانی که یک تراکتور در اختیار شما گذاشته می‌شود باید پیش از کار با آنها کتابچه‌های دستگاه را بخوانید تا اطلاعات لازم را کسب کرده و با موارد ایمنی آن آشنا شوید.



شکل ۱۵- کتابچه‌های راهنمای برخی از تراکتورها

گفتنی است که کتابچه‌های راهنما بیشتر به زبان کشور تولیدکننده است و برای تراکتورهایی که تولیدکننده می‌خواهد آن را به کشورهای دیگر صادر کند، کتابچه‌های چند زبانه تهیه می‌شود که در این صورت یکی از آن زبان‌ها انگلیسی است.

یکی از مهارت‌هایی که قبل از کار با تراکتور باید کسب کرد آشنایی با انواع کتابچه‌های راهنما و مهارت کاربرد این کتابچه‌ها (زبان فنی، علائم استاندارد و...) است.

برخی از انواع مهم کتابچه‌های راهنما عبارت‌اند از:

۱) **کتابچه راهنمای کاربر (Operator's Manual):** این کتابچه اطلاعاتی درباره روش راه‌اندازی، کاربرد، سرویس و نگهداری تراکتور ارائه می‌کند. هنگامی که تراکتوری خریداری می‌شود، خریدار باید این کتابچه را همراه آن بگیرد.

کتابچه‌های راهنما را می‌توان از تولیدکننده یا مراکز خدمات پس از فروش محصول، خرید. امروزه برخی از تولیدکننده‌ها کتابچه‌های راهنمای دیجیتالی را در تارنما (سایت اینترنتی) خود ارائه می‌کنند.

توجه



۲) **کتابچه راهنمای قطعات (Part Manual):** برای تراکتورها و ماشین‌های پیچیده یک کتابچه که لیست تمام قطعات ماشین به همراه نقشه تفکیکی آنها را دارد ارائه می‌شود. سفارش قطعات باید با شماره فنی آن که در این کتابچه نوشته شده است انجام شود تا در فروشگاه‌های توزیع لوازم یدکی، قطعه سفارش داده شده به‌آسانی شناسایی شود. از نقشه‌های تفکیکی قطعات در مرحله تعمیر، بازسازی و برای پیاده و سوارکردن اجزای ماشین نیز می‌توان استفاده کرد. این کتابچه بیشتر در اختیار نمایندگی‌های خدمات پس از فروش گذاشته می‌شود.

۳ کتابچه راهنمای تعمیر (Repair Manual): روش پیاده‌سازی قطعات، سوار کردن، تنظیم و فرایند درست تعمیر و بازسازی تراکتور در کتابچه تعمیر ارائه می‌شود. این کتابچه در اختیار تعمیرگاه‌های مجاز تراکتور گذاشته می‌شود.

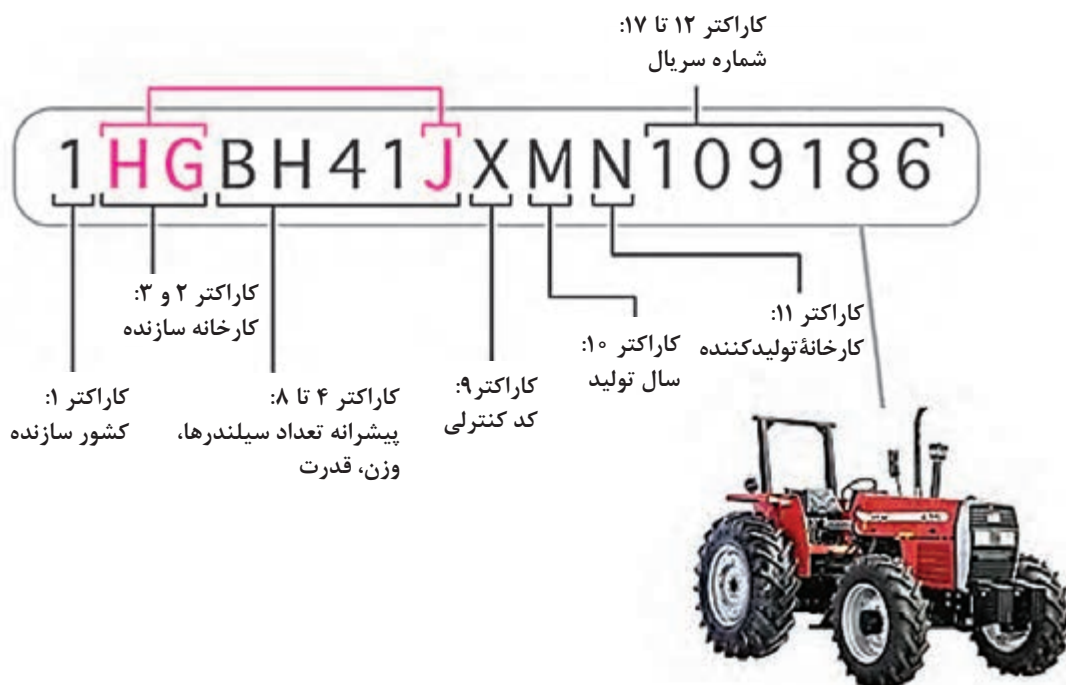
با مراجعه به تارنمای شرکت‌های تراکتورسازی، کتابچه راهنمای کاربر چند نمونه تراکتور را دانلود کنید.

پژوهش کنید



شماره سریال موتور و تراکتور

هر تراکتور دارای دو شماره منحصر به فرد است که مانند کد ملی برای شناسایی آن تراکتور می‌باشند. این دو شماره عبارت‌اند از شماره موتور و شماره سریال تراکتور. شماره سریال تراکتور یا کد VIN (وی‌آی‌ان) که به آن شماره شاسی نیز گفته می‌شود مخفف اصطلاح Vehicle Identification Number، یک کد ۱۷ رقمی شامل اعداد و حروف انگلیسی برای تشخیص وسایل نقلیه مختلف است. از این کد با عنوان شماره شناسایی تراکتور یاد می‌شود. کد VIN هر تراکتور، نوعی شماره منحصر به فرد است که برای بازشناسیدن اصالت آن تراکتور مورد استفاده قرار می‌گیرد. همان‌طور که هر انسان، اثر انگشت خاص خود دارد، وی‌آی‌ان هر تراکتور منحصر به فرد است؛ در هیچ جای دنیا نمی‌توانید دو تراکتور با شماره VIN یکسان بیابید. این کد حاوی اطلاعات فراوانی درباره تراکتور است.



شکل ۱۶- اطلاعات شماره سریال تراکتور

شماره موتور تراکتور نیز یک شماره منحصر به فرد است که روی موتور تراکتور قرار دارد و معمولاً در قسمت‌های مختلف قطعات موتور یافت می‌شود. شماره موتور شامل اعداد و حروف است و می‌تواند به عنوان یک شناسه منحصر به فرد برای هر تراکتور استفاده شود. با استفاده از این شماره، می‌توان اطلاعات مربوط به تولید، قطعات مورد استفاده و سرویس‌های انجام شده بر روی موتور را پیدا کرد.

در زیر به برخی از مهم‌ترین کاربردهای کد VIN و شماره موتور اشاره شده است:

■ **تکمیل گزارشات پلیس در موارد سرقت یا شناسایی تراکتور:** اگر بخواهید تراکتوری را بخرید و آن تراکتور صفر نباشد، با بررسی VIN و شماره موتور به میزان تعمیرات تراکتور، اصالت تراکتور و مسروقه نبودن آن پی خواهید برد.

■ **خرید قطعات یدکی اصلی تراکتور:** شرکت‌های تراکتورسازی بیشتر قطعات یدکی را براساس VIN تراکتور و شماره موتور دسته‌بندی می‌کنند. بنابراین برای خرید هر قطعه یدکی باید شماره شناسایی تراکتور را نیز بدانید.

■ **انجام امور مربوط به راهنمایی و رانندگی:** شیوه‌های حضوری و غیرحضوری برای استعلام خلافی تراکتور، اصالت بیمه و... از پلیس راهور وجود دارد. یکی از این روش‌ها، استعلام با کد VIN است. محل نصب پلاک شماره سریال تراکتور و شماره موتور متناسب با نوع تراکتور متفاوت است که با مراجعه به کتابچه راهنما می‌توان به محل آن پی برد.



ج) شماره سریال موتور و تراکتور

شرکت تراکتورسازی ایران	
نمایش نوع (T.A)	شناسی (VIN)
GCW	GVW
Axle 1	Axle 2
Axle 3	Axle 4
حداکثر جرم مجاز چرخ پنجم	
سال (Year)	نمیدانم (Sys)
نوع (Type)	
موتور (Eng)	
اتاق (Cab)	
رنگ (Col)	ظرفیت (Cap, d+p)

ب) پلاک شماره سریال تراکتور



الف) محل پلاک شماره سریال تراکتور

شکل ۱۷- شماره سریال موتور و تراکتور ITM475

شماره سریال شاسی و موتور تراکتورهای موجود در هنرستان را خوانده و با شماره‌های مندرج در اسناد تراکتور مقایسه کرده و سپس با مراجعه به سایت‌های مربوطه وضعیت بیمه‌نامه تراکتور را بررسی کنید.



شکل ۱۸

ضمانت نامه و گارانتی تراکتور

شرکت های سازنده تراکتور، قبل از تحویل تراکتور به نمایندگی ها و یا به مشتریان، ضمانت می کنند که تک تک قطعات تشکیل دهنده تراکتور را تحت شرایط معینی در طول تولید و مونتاژ کنترل نموده و سعی نموده اند عاری از عیب و نقص باشند، بنابراین متقبل می شوند، تراکتور تحویلی را برای مدت معینی گارانتی نمایند. به عنوان مثال شرکت تراکتورسازی ایران ادعا می کند چنانچه تراکتور تحویلی برای عملیات کشاورزی به کار برده شود به مدت یک سال و اگر برای عملیات صنعتی به کار برده شود به مدت ۶ ماه از تاریخ تحویل، قطعات آن را گارانتی نماید.

در موارد زیر، ضمانت نامه و گارانتی تراکتور لغو خواهد شد:

۱ چنانچه سرویس های اولیه به موقع انجام نگیرد.

۲ چنانچه در مواقع تعویض قطعات تراکتور، از قطعات یا متعلقات

غیراستاندارد و تأیید نشده توسط شرکت تراکتورساز استفاده گردد که در اثر به کارگیری آنها خساراتی به سایر قطعات وارد آید.

۳ چنانچه خسارات در اثر عدم استفاده صحیح از تراکتور وارد شده باشد.

۴ چنانچه تنظیم و تعمیرات، توسط تعمیرگاه های غیرمجاز انجام شده و در اثر این عمل، خساراتی به سایر قسمت های تراکتور وارد شده باشد.

۵ هرگونه استفاده نامناسب از تراکتور (اعمال توان کششی بیش از حدمجاز، شرایط نامناسب نگهداری، استارت زدن های مستمر و زیاد و...).

۶ استفاده از لوازم برقی مصرفی

۷ تغییر کاربری تراکتور (نصب بیل در جلو و یا پشت تراکتور و...).

۸ استهلاک غیرطبیعی

۹ اتمام زمان گارانتی

۱۰ تصادفات، آتش سوزی، حوادث و بلایای طبیعی و هرگونه تخریب توسط عوامل بیرونی

نمایندگی های شرکت های سازنده تراکتور مسئولیت هایی دارند که شامل بازرسی کامل تراکتور برای حصول اطمینان از آماده به کار بودن آن پیش از تحویل و آموزش کامل کاربرد و نگهداری تراکتور می باشد. این آموزش ها شامل کاربرد تجهیزات و کنترل ها، برنامه سرویس و نگهداری و دستورالعمل های ایمنی بوده و تمام افرادی که به نحوی در کاربرد تراکتور دخالت دارند باید در جلسات آموزش حاضر باشند.

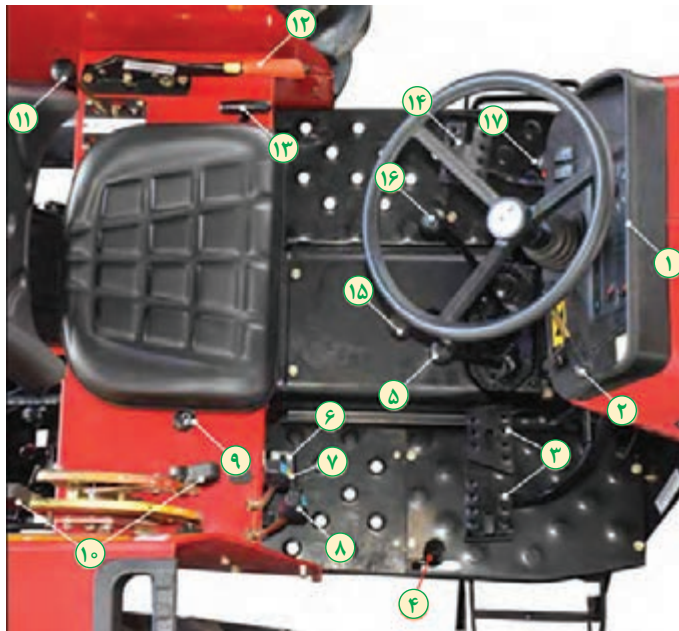
توجه



وسایل راه اندازی، کنترل و هدایت تراکتور

چنانچه تراکتور به درستی مورد استفاده قرار نگیرد، خیلی زود فرسوده می شود که افزون بر افزایش هزینه های کشاورزی، عمر مفید آن نیز کاهش خواهد یافت. از این رو برای راه اندازی، هدایت و کنترل تراکتور، نخست باید آن را شناخت تا بتوان به طور صحیح از حداکثر قابلیت های آن در شرایط گوناگون استفاده نمود.

رانندگی درست تراکتور نیاز به شناخت اجزای تشکیل دهنده آن دارد و باید کاربرد هریک را آموخت. در شکل های ۱۹ و ۲۰، وسایل راه اندازی، کنترل و هدایت دو نمونه تراکتور ساخت ایران نشان داده شده است.



شکل ۱۹- موقعیت اهرم های کنترل و تجهیزات تراکتورهای ITM475 و ITM485

- ۱ داشبورد
- ۲ اهرم گاز دستی
- ۳ پدال های ترمز
- ۴ پدال گاز پایی
- ۵ اهرم دنده کمک
- ۶ پدال قفل دیفرانسیل
- ۷ اهرم انتخاب مسیر روغن هیدرولیک
- ۸ اهرم کنترل وضعیت شیر هیدرولیک
- ۹ اهرم کنترل عکس العمل
- ۱۰ اهرم کنترل وضعیت و عمق شخم
- ۱۱ اهرم P.T.O
- ۱۲ ترمز دستی
- ۱۳ اهرم درگیر کننده محور جلو
- ۱۴ پدال کلاچ
- ۱۵ اهرم تعویض نیم دنده (لاک پشت - خرگوش)
- ۱۶ اهرم تعویض دنده های اصلی
- ۱۷ شستی بوق



شکل ۲۰- موقعیت اهرم های کنترل و تجهیزات تراکتور ITM950

- ۱ داشبورد
- ۲ کلید چراغ ها و بوق
- ۳ دستگیره نگهدارنده کاپوت
- ۴ جعبه ابزار
- ۵ پدال ترمز
- ۶ اهرم انتخاب دنده برای سرعت حرکت
- ۷ پدال گاز پایی
- ۸ اهرم گاز دستی
- ۹ اهرم هماهنگ کننده P.T.O
- ۱۰ پدال قفل دیفرانسیل
- ۱۱ اهرم کنترل بازوهای عقب (اهرم شیر هیدرولیک)
- ۱۲ ترمز دستی
- ۱۳ پدال کلاچ
- ۱۴ اهرم P.T.O
- ۱۵ اهرم انتخاب دنده های سبک، سنگین و عقب
- ۱۶ خفه کن
- ۱۷ کلید راهنما
- ۱۸ کلید خطر

در تراکتورهای مدرن و پیشرفته موقعیت وسایل راهاندازی، کنترل و هدایت داخل کابین، تغییر کرده و اهرم‌ها و پدال‌ها جای خود را به دکمه‌های الکترونیکی داده‌اند (شکل ۲۱).



- | | |
|---|--------------------------------|
| ۱ اهرم همه کاره | A انتخاب سرعت محور دهی |
| ۲ صفحه کنترل جعبه دنده | B کنترل الکترونیکی بازوهای عقب |
| ۳ صفحه کنترل عملکرد ۱۲ اینچ لمسی | C نمایشگر وضعیت بازوهای عقب |
| ۴ اهرم چند حرکتی کنترل خروجی‌های هیدرولیک | D تنظیمات بازوهای عقب |
| ۵ صفحه کنترل خروجی‌های هیدرولیک | |
| ۶ کنترل عمق شخم بازوهای جلو و عقب | |
| ۷ کنترل محور توان دهی جلو و عقب | |
| ۸ گاز دستی | |
| ۹ کنترل محور جلو | |
| ۱۰ کنترل الکترونیکی خروجی‌های هیدرولیک | |
| ۱۱ قفل دیفرانسیل | |
| ۱۲ کلیدهای اصلی | |

شکل ۲۱- موقعیت اهرم‌های کنترل و تجهیزات تراکتور کلاس AXION-900

چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی بین وسایل راهاندازی، کنترل و هدایت تراکتورهای شکل ۱۹ و ۲۰ وجود دارد؟

گفت‌وگوی
کلاسی



در ادامه کاربرد هریک از وسایل راهاندازی، کنترل و هدایت تراکتور توضیح داده می‌شود. توجه داشته باشید که این توضیحات عمومی بوده و برای اطلاع از نحوه به کارگیری هر کدام از این وسایل در تراکتورهای مختلف، باید به کتابچه راهنمای همان تراکتور مراجعه کرد.

فرمان: فرمان تراکتور در جلوی صندلی راننده قرار دارد و راننده با گردونه‌ای که فلکه فرمان نام دارد وضعیت چرخ‌ها را تغییر می‌دهد تا تراکتور را به‌سوی دلخواه براند. در تراکتورهای پیشرفته زاویه و طول فرمان قابل تنظیم است.

صندلی راننده: صندلی راننده باید دارای کمربند ایمنی باشد و چنان تنظیم شود که در هنگام رانندگی تسلط کامل او بر هدایت و کنترل تراکتور را تأمین نماید و در کارهای طولانی راننده را خسته نکند. صندلی در تراکتورهای پیشرفته کاملاً آرگونومیک است. این صندلی‌ها معمولاً دارای سیستم تهویه، گرم‌کن، کنترل الکترونیکی صندلی و حافظه تنظیم صندلی هستند. پس از تنظیم درست صندلی هنگامی که دست‌های راننده روی فرمان قرار می‌گیرد، زاویه بین ساعد و بازوی راننده ۹۰ درجه خواهد بود.

صندلی تراکتورهای رایج در ایران دارای تنظیم‌هایی به‌شرح زیر است (شکل ۲۲-ب):

■ **تنظیم افقی صندلی یا تنظیم فاصله با فرمان:** این تنظیم برای دسترسی درست راننده به‌اهرم‌ها و پدال‌ها انجام می‌شود (۳).

■ **تنظیم ارتفاع صندلی:** این تنظیم برای دسترسی بیشتر راننده به‌پدال‌ها، فشار دادن آسان پدال‌ها با پا و دید بهتر او انجام می‌گیرد (۲).

■ **تنظیم وزنی صندلی:** برای ایجاد هماهنگی وزن راننده و خاصیت ارتجاعی فنر صندلی باید تنظیم وزنی صندلی انجام شود. اگر صندلی درست تنظیم شده باشد وزن راننده باید با عدد نشان داده شده در شاخص پشت صندلی (۴)، متناسب باشد در غیر این صورت با پیچاندن دستگیره (۱) می‌توان آن را تنظیم نمود.



ج) صندلی تراکتورهای پیشرفته



ب) صندلی تراکتورهای رایج در ایران



الف) حالت دست‌ها با تنظیم صحیح صندلی

در یکی از تراکتورهای هنرستان، صندلی را متناسب با خود تنظیم کنید.

فعالیت
کارگاهی



اهرم گاز دستی: برای ثابت نگه داشتن دور موتور یا سرعت حرکت تراکتور در هر دنده، اهرم گاز دستی به کار می‌رود. با جابه‌جایی این اهرم در هر دنده دور موتور کم و زیاد می‌شود.



شکل ۲۴- گاز دستی در تراکتور ITM800



شکل ۲۳- گاز دستی در تراکتور نیوهلند T6090

پدال‌های ترمز: معمولاً تراکتورها دارای دو پدال ترمز هستند. هر پدال یکی از چرخ‌های عقب را ترمز می‌کند. این دو پدال کنار هم و در زیر پای راست راننده قرار دارند. برای حرکت در جاده باید دو پدال ترمز را با جفت‌کن به هم بست. در تراکتورهای کوچک‌تر مانند تراکتورهای باغی یک پدال ترمز وجود دارد.



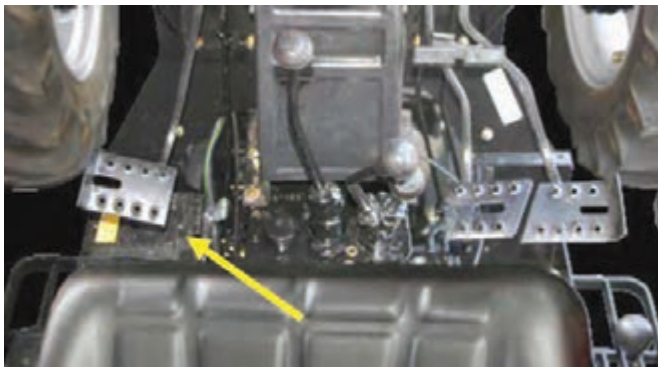
شکل ۲۶- جفت‌کن پدال‌های ترمز تراکتور ITM475



شکل ۲۵- پدال ترمز تراکتور ITM950

اهرم ترمز دستی: در سمت چپ بیشتر تراکتورها اهرم ترمز دستی وجود دارد که پس از نگه داشتن تراکتور، با کشیدن آن ترمز تراکتور درگیر می‌شود. برای آزاد کردن اهرم ترمز دستی باید دکمه سر اهرم را فشار داده، اهرم را در همان حالت کمی به سمت بالا و سپس به سمت پایین حرکت داد.

پدال کلاچ: در سمت چپ تراکتور پدالی است که با فشار پا روی آن انتقال نیرو از موتور به جعبه‌دنده قطع می‌شود. در تراکتور مسی فرگوسن مدل ۲۸۵ (MF285) فشار دادن پدال کلاچ تا نیمه، انتقال توان به جعبه‌دنده و فشار دادن آن تا انتها، انتقال توان به محور انتقال نیرو (P.T.O) را قطع می‌کند.



شکل ۲۸- پدال کلاچ



شکل ۲۷- ترمز دستی تراکتور

اهرم‌های تعویض دنده: این اهرم‌ها برای انتخاب دنده مناسب تراکتور، متناسب با وضعیت کار و سرعت آن به کار می‌رود. اکثر تراکتورهای متداول در ایران دارای دو اهرم تعویض دنده هستند. اهرم تعویض دنده اصلی که به کمک آن کاربر تراکتور می‌تواند دنده‌های مختلف و نیز جهت حرکت را مشخص کند و اهرم دنده کمک که جهت استفاده از قدرت بالا و یا قدرت پایین جعبه‌دنده مورد استفاده قرار می‌گیرد. وضعیت دنده عقب معمولاً با حرف R مشخص می‌شود.

بر روی اهرم دنده کمک، علامت‌های S، L و H حک شده است. L برای دنده سنگین و H برای انتخاب دنده سبک مورد استفاده قرار می‌گیرد. حرف S نشان‌دهنده حالت خلاص است. ممکن است روی دسته دنده این اهرم علامت کلید نیز حک شده باشد که نشان‌دهنده وضعیت خلاص، جهت استارت زدن می‌باشد.

علاوه بر اهرم‌های یاد شده، بعضی تراکتورهای رایج در ایران دارای یک اهرم دیگری به نام اهرم نیم‌دنده (لاک پشت - خرگوش) هستند (شکل ۱۹). این اهرم دارای دسته‌ای است که در روی آن علامت‌های خرگوش و لاک پشت که نشان‌دهنده سرعت‌های زیاد و کم می‌باشد حک شده است. با استفاده از این اهرم در یکی از دو حالت موجود، امکان استفاده از قدرت جعبه‌دنده در سرعت‌های بالا و پایین در تمام دنده‌ها ممکن شده و به‌رآننده، اجازه انتخاب دنده لازم، متناسب با وضعیت زمین را می‌دهد.

نحوه حرکت اهرم‌های تعویض دنده جهت انتخاب دنده مناسب در تراکتورهای مختلف، متفاوت است به‌همین جهت حتماً باید نحوه حرکت اهرم به‌نحو مشخصی روی تراکتور نشان داده شده باشد. معمولاً علائم مربوط به نحوه انتخاب دنده‌ها، روی دسته دنده، کنار اهرم‌ها و یا در هر مکانی که برای کاربر به‌وضوح قابل تشخیص باشد حک می‌شود.



ب) تراکتور ITM399



الف) تراکتور ITM470

شکل ۲۹- علامت‌های موجود روی دسته اهرم‌های تعویض دنده



شکل ۳۰- وضعیت درگیری اهرم‌های تعویض دنده تراکتور ITM950

بسیاری از تراکتورهای مدرن امروزی دارای جعبه‌دنده اتوماتیک یا نیمه‌اتوماتیک هستند. اهرم‌های انتخاب دنده‌ها در این تراکتورها با تراکتورهای رایج بسیار متفاوت است. به عنوان مثال تراکتور نیوهلند T6090 دارای یک اهرم تعیین وضعیت حرکت است (شکل ۳۱). این اهرم در مجاورت فرمان قرار دارد و دارای سه وضعیت جلو و عقب و خلاص می‌باشد. علاوه بر اهرم تعیین وضعیت در این تراکتور یک جویستیک (پاورشیفت) نیز برای انتخاب دنده و انتخاب محدوده دلخواه در حین حرکت وجود دارد (شکل ۳۲).



شکل ۳۳- کلید کلاچ برقی پشت جویستیک



شکل ۳۲- جویستیک انتخاب دنده تراکتور نیوهلند T6090



شکل ۳۱- اهرم تعیین وضعیت حرکت تراکتور نیوهلند T6090



شکل ۳۴- پدال قفل دیفرانسیل

پدال قفل دیفرانسیل: در بسیاری از موارد بکسوات کردن تراکتور (زمین‌های گلی و...)، درگیر کردن قفل دیفرانسیل، تراکتور را از بکسوات کردن خارج می‌کند. برای درگیر کردن قفل دیفرانسیل اهرم یا پدالی در تراکتور وجود دارد که در هنگام بکسوات چرخ عقب تراکتور، راننده با فشار دادن آن قفل دیفرانسیل را درگیر می‌کند. قفل دیفرانسیل به‌طور مکانیکی، یا هیدرولیکی هر دو اکسل‌های چپ و راست عقب را به هم قفل می‌کند تا هر دو چرخ عقب، با هم عمل کنند.

در هنگام درگیر بودن قفل دیفرانسیل باید فرمان را مستقیم نگه داشت و از چرخاندن آن اجتناب کرد و بلافاصله بعد از خارج شدن از شرایط بکسوات باید از رها شدن قفل دیفرانسیل مطمئن شد.

توجه



پودمان اول: انتخاب تراکتور

در تراکتورهای مدرن قفل دیفرانسیل توسط کلیدی که در پنل سمت راست داخل کابین قرار گرفته، در دو وضعیت دستی و اتوماتیک امکان فعال کردن قفل دیفرانسیل را می‌دهد.



شکل ۳۵- فعال کردن قفل دیفرانسیل دستی و اتوماتیک در تراکتور نیوهلند T6090

زیر نظر هنرآموز، با اهرم‌ها و پدال‌های تراکتورهای رایج در وضعیت خاموش بودن موتور به صورت انفرادی و با رعایت نکات ایمنی، کار کنید.

فعالیت
کارگاهی



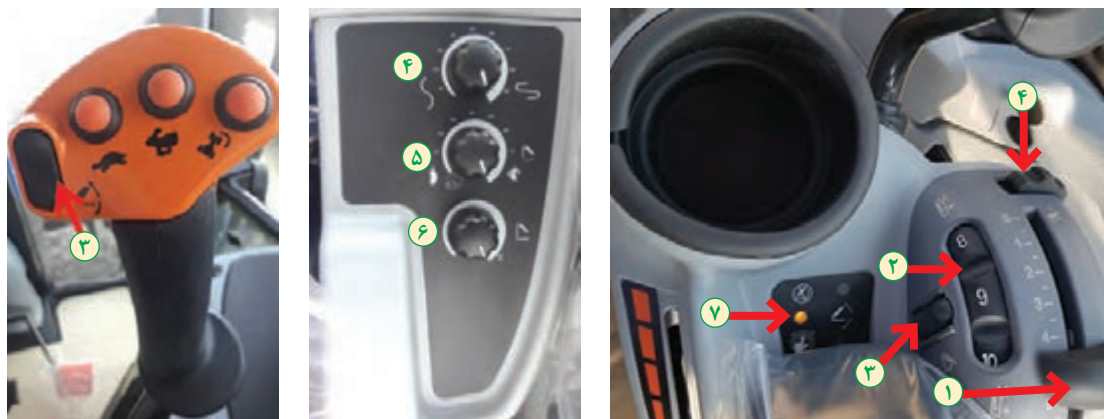
اهرم‌های هیدرولیک: با این اهرم‌ها می‌توانید بازوهای هیدرولیک را برای تغییر وضعیت ماشین‌هایی که به تراکتور بسته شده‌اند، کنترل کنید. تراکتورها انواع گوناگونی از سیستم‌های هیدرولیک را دارند که متناسب با آنها، اهرم‌هایی برای کنترل در تراکتور کار گذاشته می‌شود. یکی از اهرم‌های هیدرولیک که در شکل دیده می‌شود برای بالا و پایین بردن بازوهای اتصال سه نقطه است. اهرم هیدرولیک دیگر جک ماشین‌های دنباله بند تراکتور را کنترل می‌کند.

- ۱ اهرم‌های کنترل بازوها
- ۲ اهرم‌های کنترل خروجی‌های هیدرولیک
- ۳ کنترل سرعت پایین آمدن بازوها
- ۴ اهرم انتخاب مسیر روغن

شکل ۳۶- کنترل‌کننده‌های بازوهای هیدرولیک در تراکتور

ITM800

در تراکتورهای مدرن به دلیل وجود سنسورهای متفاوت و شیرهای الکترونیکی، بازوهای هیدرولیک با دقت زیادی قابل کنترل هستند.



شکل ۳۷- کنترل کننده های بازوهای هیدرولیک در تراکتور نیوهلند T6090

- ۱ اهرم کنترل ارتفاع
- ۲ اهرم چرخشی نیروی کششی
- ۳ کلید بالا و پایین سریع ادوات
- ۴ ولوم تعیین حساسیت نیروی کشش
- ۵ ولوم تعیین سرعت پایین آمدن ادوات
- ۶ ولوم محدودکننده ارتفاع
- ۷ چراغ های چشمک زن موقعیت ادوات

هنگام روشن کردن موتور باید اهرم هیدرولیک را در پایین ترین وضعیت قرار داد.

نکته



زیر نظر هنرآموز، بالا و پایین بردن بازوهای یکی از تراکتورهای هنرستان را در وضعیت روشن موتور تراکتور تمرین کنید.

فعالیت
کارگاهی



پودمان اول: انتخاب تراکتور

اهرم‌های محور توان‌دهی (P.T.O): بعضی از ادواتی که به تراکتور متصل می‌شوند برای کار کردن نیاز به نیروی دورانی دارند. نیروی دورانی مورد نیاز این ادوات به وسیله محور توان‌دهی تراکتور تأمین می‌شود. برای خلاص کردن یا فعال کردن محور توان‌دهی و یا انتخاب سرعت و وضعیت چرخش محور باید از اهرم‌های مربوطه استفاده کرد.



شکل ۳۹- اهرم‌های کنترل محور توان‌دهی تراکتور ITM399



شکل ۳۸- اهرم کنترل محور توان‌دهی تراکتور ITM475

محور توان‌دهی در تراکتورهای پیشرفته دارای سیستم‌های راه‌اندازی و تنظیمات ویژه‌ای است که به صورت الکترونیکی کنترل می‌شوند.



- ۱ کلید راه‌انداز نرم
- ۲ کلید انتخاب چرخ گرد یا موتور گرد
- ۳ کلید ترمز
- ۴ اهرم انتخاب سرعت

شکل ۴۰- کنترل‌کننده‌های محور توان‌دهی تراکتور نیوهلند T6090



پدال گاز: برای تغییر دور موتور، پدال گاز در سمت راست راننده تراکتور قرار دارد.

اهرم درگیرکننده محور جلو: در تراکتور دو دیفرانسیل رایج در ایران، درگیر کردن محور جلو به وسیله یک اهرم انجام می شود. وقتی از هر دو محور تراکتور استفاده شود چراغ مربوطه، روی داشبورد روشن می گردد.

شکل ۴۱- اهرم درگیرکننده محور جلو تراکتور
ITM399

در تراکتورهای پیشرفته، کلیدی در داخل کابین طراحی شده که به شما امکان می دهد، که چرخ های جلو دستگاه را به دو صورت دستی و اتوماتیک درگیر کنید.



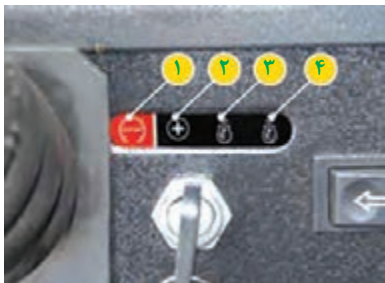
۱ عملکرد چهارچرخ محرک در وضعیت اتوماتیک

۲ عملکرد چهارچرخ محرک در وضعیت دستی

شکل ۴۲- فعال کردن دیفرانسیل جلو در تراکتور نیوهلند T6090

سوئیچ تراکتور و دکمه استارت: در تراکتورها شکل، چگونگی کاربرد، جای سوئیچ و دکمه استارت یکسان نیست. امروزه در بیشتر تراکتورها سوئیچ و دکمه استارت در هم ادغام شده اند. در تراکتور U650M جای دادن کلید در سوئیچ جریان برق به قسمت های دیگر را برقرار می کند. بدون اینکه موتور روشن شود. این حالت را وضعیت روشن می نامند، زیرا برخی از چراغ های هشداردهنده روی داشبورد روشن می باشند و مدارهای تراکتور آماده راه اندازی می شوند. در این حالت می توان با فشار دادن دکمه استارت، استارت را به کار انداخت تا موتور روشن شود (شکل ۴۳) با روشن شدن موتور چراغ های هشداردهنده خاموش می شوند.

در برخی از تراکتورها پس از گذاشتن کلید در سوئیچ باید آن را یک مرحله چرخاند، تا سوئیچ در وضعیت روشن (شکل های ۴۴ و ۴۵) قرار گیرد. با چرخاندن کلید به مرحله بعد که حالت فنی دارد، استارت شروع به کار می کند و موتور روشن می شود. با رها کردن آن، کلید به مرحله قبل برمی گردد.



شکل ۴۳- سوئیچ و دکمه استارت تراکتور U650M
شکل ۴۴- سوئیچ استارت تر ITM950
شکل ۴۵- سوئیچ استارت تر تراکتور ITM399

در شکل‌های ۴۴ و ۴۵ سوئیچ استارت تر تراکتورهای ITM950 و ITM399 نشان داده شده است. سوئیچ این تراکتورها چهار وضعیت دارد:

۱ وضعیت خاموش

۲ وضعیت روشن: در این وضعیت سوئیچ، جریان برق در داشبورد تراکتور (بدون اینکه موتور استارت زده شود) برقرار می‌گردد.

۳ وضعیت گرم‌کن: در این حالت، حرارت شمع گرم‌کن، استارت زدن در هوای سرد را آسان می‌کند.

۴ وضعیت استارت: در این حالت استارت زده شده و موتور روشن می‌شود.

خاموش‌کن: خاموش کردن تراکتور ممکن است دستی یا برقی باشد. در نوع دستی، راننده با کشیدن خاموش‌کن، جریان سوخت را قطع می‌کند، تا موتور خاموش شود و برای روشن نمودن دوباره، باید خاموش‌کن را به‌داخل فشار داد تا به وضعیت روشن برگردد و سوخت جریان یابد. در نوع برقی، جهت خاموش نمودن موتور، کافی است سوئیچ را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت چرخانده و آن را در وضعیت خاموش قرار داد. در این حالت شیر برقی (سلونوئید) روی پمپ انژکتور غیرفعال می‌شود.



ج شیر برقی در تراکتور ITM470



ب شیر برقی در تراکتور ITM399



الف خاموش‌کن دستی در تراکتور ITM470

شکل ۴۶- خاموش‌کن تراکتور

صفحه وسایل اندازه‌گیری و هشداردهنده و کنترل راننده (پنل داشبورد): در رانندگی تراکتور، راننده همزمان با راهبری درست تراکتور، باید کار تراکتور را به کمک نشانگرهای هشداردهنده کنترل کند. برای این کار در جلوی راننده، صفحه‌ای وجود دارد که چراغ‌های هشداردهنده، درجه‌ها و چراغ‌های آگاهی‌دهنده از وضعیت کار تراکتور، روی آن کار گذاشته شده است.



شکل ۴۷- پنل داشبورد تراکتور ITM475



شکل ۴۸- پنل داشبورد تراکتور ITM800

پنل داشبورد این تراکتورها دارای دورسنج، ساعت کارکرد تراکتور و یکسری چراغ‌های اعلان خطر و درجه نشان‌دهنده مقدار سوخت و حرارت موتور می‌باشد. شرح کامل تجهیزات پنل داشبورد به‌قرار زیر است:

دورسنج: این وسیله، دور موتور را نشان داده و دارای ساعت شماری است که مقدار کارکرد موتور را برحسب ساعت، در دور مشخصی مثلاً در ۱۸۰۰ دور در دقیقه موتور، نشان می‌دهد. به کمک ساعت شمار می‌توان زمان درست سرویس‌های تراکتور را تعیین نمود.

نشانگر مقدار گازوئیل: این وسیله، مقدار گازوئیل در باک را نشان می‌دهد. وقتی عقربه نشان‌دهنده مقدار گازوئیل به ناحیه قرمز برسد باید اقدام به سوخت‌گیری نمایید در غیر این صورت با اتمام سوخت، هوا وارد مسیر سوخت‌رسانی شده و نیازمند هواگیری کامل خواهد بود.

نشان‌دهنده درجه حرارت موتور: این وسیله درجه حرارت محلول خنک‌کننده در موتور را نشان می‌دهد اگر نشان‌دهنده آن به ناحیه قرمز رسید فوراً باید موتور را خاموش و علت را بررسی نمود.

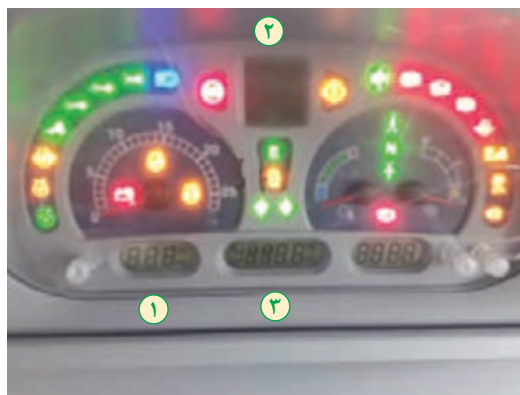
چراغ‌های اعلان خطر وضعیت: معمولاً چراغ‌های اعلان وضعیت زیر، در پنل داشبورد تراکتورها نصب گردیده است.

چراغ نشان دهنده کار دینام: این چراغ قرمز رنگ هم زمان با پیچاندن سوئیچ به حالت روشن کردن موتور و استارت زدن، روشن شده و با روشن شدن موتور، چراغ خاموش می شود. در صورتی که هم زمان با کار موتور این چراغ روشن شود نشان دهنده عدم کارکرد صحیح دینام می باشد و یا باطری شارژ نمی شود. برای رفع اشکال بلافاصله موتور را خاموش کرده و رفع عیب نمایید.		چراغ های تعیین سمت عبور: پس از تعیین سمت عبور و زدن راهنما به سمت مربوطه، چراغ سبز رنگ مربوط به جهت انتخاب شده، روشن می شود.	
چراغ نشان دهنده استفاده از قفل دیفرانسیل: این چراغ نارنجی رنگ، هم زمان با درگیر شدن قفل دیفرانسیل روشن می شود.		این چراغ، وقتی روشن می شود که چراغ های بغل و یا چراغ نور پایین روشن باشد.	
چراغ جفت کننده: این چراغ زمانی روشن می شود که محور جلوی تراکتور دو دیفرانسیل نیز درگیر شود.		چراغ اعلان وضعیت ترمز دستی: این چراغ قرمز رنگ وقتی روشن می شود که ترمز دستی کشیده باشد.	
چراغ کاهش مقدار سوخت: زمانی که سطح سوخت به ۱/۴ ارتفاع باک پر رسید، این چراغ روشن می شود.		چراغ گرفتگی فیلتر هوا: این چراغ در صورتی که فیلتر هواکش، با گرد و خاک پر شده باشد، روشن می گردد در این صورت لازم است فیلترها تمیز گردند.	
چراغ نشان دهنده سمت عبور در تریلر: اگر سیستم برق تریلر (پریز هفت سوراخه مربوطه، واقع در عقب تراکتور) وصل شده باشد و سوئیچ تعیین سمت عبور روشن باشد چراغ های سبز تعیین سمت عبور تریلر روشن خواهد شد. در صورت روشن نشدن این چراغ ها، پریز هفت سوراخه یا لامپ و یا دستگاه فلاشر را رفع اشکال کنید.		چراغ های اعلان وضعیت فشار روغن موتور: این چراغ قرمز با قرار دادن سوئیچ اصلی در وضعیت روشن، روشن شده و بلافاصله پس از روشن شدن موتور، خاموش خواهد شد. اگر در حین کار موتور این چراغ روشن شد فوراً موتور را خاموش کرده و علت امر را بررسی کنید. ضمناً مقدار روغن موتور را نیز کنترل نمایید.	
چراغ نور پایین: وقتی نور چراغ های اصلی جلو در وضعیت نور پایین باشد، روشن می گردد.		چراغ مربوط به فشار روغن سیستم هیدرولیک: این چراغ هنگام قرار دادن سوئیچ در وضعیت روشن، روشن بوده و بعد از استارت زنی و روشن شدن موتور خاموش می شود.	
چراغ اعلان روشن بودن نور بالا: این چراغ آبی رنگ هنگامی روشن می شود که از چراغ های جلو در وضعیت نور بالا استفاده شود.		چراغ پر شدن فیلتر روغن: زمانی که فیلتر پر شده و نیاز به تعویض داشته باشد، این چراغ روشن خواهد شد.	

پنل داشبورد تراکتور نیوهلند T6090 (شکل ۴۹) علاوه بر موارد ذکر شده فوق دارای نمایشگر سرعت پیشروی (۱)، صفحه نمایش دیجیتالی ماتریسی (۲) برای نشان دادن کدهای خطا و صفحه نمایش دیجیتالی میانی (۳) برای نشان دادن درصد بکسوات چرخ عقب، سرعت محور توان‌دهی و موقعیت اتصال سه نقطه می‌باشد. پریز تریلر (پی‌نورد): این پریز ۷ سوراخه معمولاً در عقب تراکتور قرار دارد و با وصل نمودن چند شاخه برق تریلر به این پریز، برق به سیستم برق تریلر مانند چراغ ترمز و راهنمای تریلر، خواهد رسید.



شکل ۵۰- پریز تریلر تراکتور



شکل ۴۹- پنل داشبورد تراکتور نیوهلند T6090

چراغ‌های تراکتور و کلیدهای آنها: تراکتور نیز مانند اتومبیل‌ها و وسایل نقلیه سنگین دارای چراغ‌های متعددی می‌باشد.

در جلوی تراکتور دو چراغ با نور سفید یا زرد نصب شده‌اند و دارای دو وضعیت نور پایین و نور بالا برای روشن کردن جلوی تراکتور هستند. هنگامی که چراغ‌های جلو روشن باشند یک نشانگر روی داشبورد روشن می‌شود. چراغ‌های راهنما در دو سوی چپ و راست تراکتور قرار دارند که به صورت چشمک‌زن روشن می‌شوند. روشن کردن چراغ‌های راهنمای هر سمت نشان‌دهنده تصمیم راننده، به راندن تراکتور به آن سمت است. با روشن شدن چراغ راهنما یک نشانگر در جلوی راننده روشن می‌شود.

در تراکتورها دو چراغ خطر با نور قرمز روی گلگیرهای عقب وجود دارند تا در هنگام حرکت شبانه، تراکتور از پشت مشخص باشد.

دو چراغ قرمز در کنار چراغ‌های خطر در عقب تراکتور وجود دارد که با فشار دادن پدال ترمز روشن می‌شوند. روشن شدن آنها نشان‌دهنده کاهش سرعت حرکت تراکتور، یا نگه داشتن تراکتور است. این چراغ‌ها، چراغ ترمز نام دارند.

روشن و خاموش کردن این چراغ‌ها (به جز چراغ ترمز) معمولاً به وسیله کلیدهایی که روی داشبورد تراکتور قرار دارند، انجام می‌شود. دو نوع از این کلیدها در شکل‌های ۵۱ و ۵۲ نشان داده شده است.



۱ کلید اصلی چراغ‌ها و بوق

۲ کلید چراغ‌های چشمک‌زن

۳ کلید راهنما

شکل ۵۲- کلیدهای چراغ‌های تراکتور ITM950

۱ کلید راهنما

۲ کلید چراغ‌های بغل و چراغ‌های اصلی

۳ کلید چراغ نور پایین و نور بالا

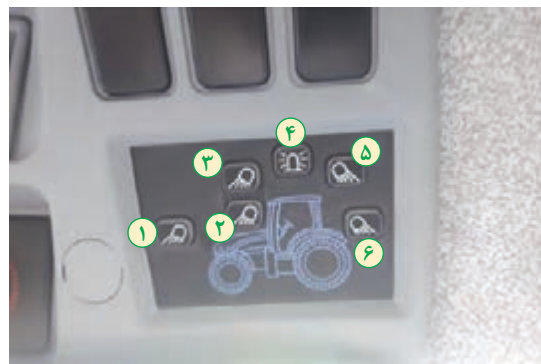
۴ کلید چراغ‌های چشمک‌زن

شکل ۵۱- کلیدهای چراغ‌های تراکتور ITM475

در تراکتورهای پیشرفته، کلیدها به صورت لمسی یا الکترونیکی هستند (شکل ۵۳). چراغ کار عقب تراکتور را اصطلاحاً چراغ شخم می‌نامند. چراغ شخم در بعضی از تراکتورها با کلیدی که در پشت آن قرار داده شده است به صورت مستقل کار می‌کند و در بعضی دیگر با کلیدی در پنل داشبورد کنترل می‌شود (شکل ۵۴).



شکل ۵۴- چراغ شخم تراکتورهای رایج در ایران



۱ چراغ‌های کاری جلو نصب شده بر روی کاپوت موتور

۲ چراغ‌های کاری جلو نصب شده بر روی ستون تراکتور

۳ چراغ‌های کاری جلو نصب شده بر روی سقف جلویی تراکتور

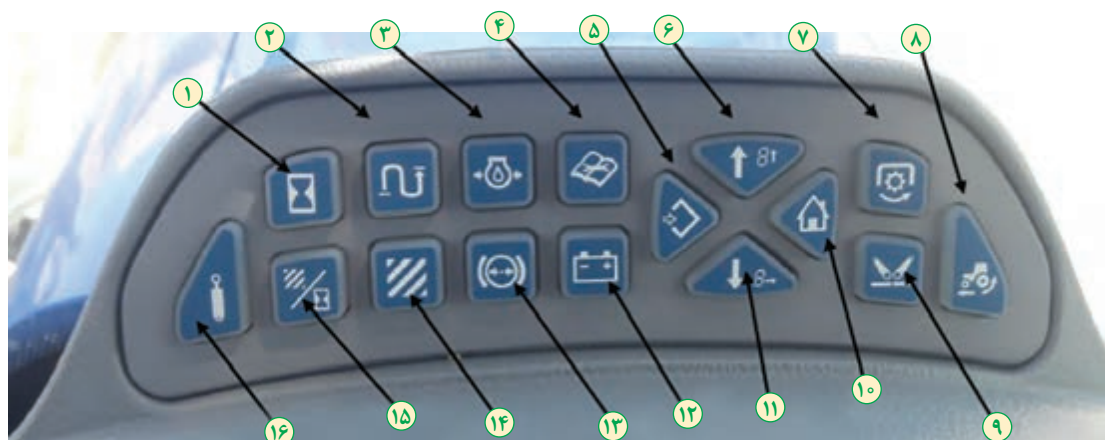
۴ چراغ گردان

۵ چراغ‌های کاری عقب نصب شده بر روی سقف عقبی تراکتور

۶ چراغ‌های کاری نصب شده بر روی گلگیر عقب

شکل ۵۳- کلیدهای لمسی چراغ‌های تراکتور نیوهلند T6090

پنل عملکرد دستگاه: تراکتورهای پیشرفته در داخل کابین خود دارای پنل عملکرد می‌باشند. روی این پنل کلیدهایی برای دادن برنامه به تراکتور یا مشاهده برخی اطلاعات مورد نیاز وجود دارد. با فشردن هر کلید اطلاعات مربوط روی صفحه نمایش نشان داده می‌شود. شکل ۵۵ پنل عملکرد تراکتور T6090 را نشان می‌دهد. این پنل دارای ۱۶ کلید می‌باشد که هر کدام از این کلیدها وظیفه کنترل و یا راه‌اندازی قسمتی از تراکتور را به عهده دارد و علاوه بر این، خروجی این کلیدها در صفحات نمایش دیجیتالی و ماتریسی قابل رؤیت می‌باشد. کلیدهای ۵، ۶، ۱۰ و ۱۱ برای ارائه برنامه کاری به قسمت‌های مختلف تراکتور می‌باشد. با کلیک بر روی هر کدام از این دکمه‌ها قسمت موردنظر در صفحه نمایش مخصوص خود روشن می‌شود.



- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ۱ ساعت شمار | ۹ موقعیت قرارگیری ادوات |
| ۲ مسافت شمار | ۱۰ دکمه خروج / حذف |
| ۳ فشار روغن موتور | ۱۱ دکمه کاهش داده‌ها |
| ۴ برنامه زمان‌بندی انجام سرویس | ۱۲ ولتاژ باتری |
| ۵ کلید Enter | ۱۳ فشار باد سیستم ترمز تریلر |
| ۶ دکمه افزایش داده‌ها | ۱۴ هکتار سنج |
| ۷ سرعت P.T.O | ۱۵ هکتار بر ساعت |
| ۸ میزان بکسوات چرخ عقب | ۱۶ عملکرد شیرهای کنترلی |

شکل ۵۵- پنل عملکرد تراکتور نیوهلند T6090

با راهنمایی هنرآموز، سوئیچ تراکتور را یک مرحله بچرخانید و چراغ‌های هشداردهنده را بررسی کنید.

فعالیت
کارگاهی



سرویس و نگهداری تراکتور

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

مزایای سرویس و نگهداری عبارتند از:

- اطمینان از حداکثر بودن عملکرد ماشین
- اطمینان از ایمن بودن کار با ماشین
- کاهش هزینه های جاری ماشین با انجام تنظیمات
- کاهش خرابی ها
- اطمینان از آماده به کار بودن ماشین

انجام منظم سرویس ها علاوه بر سلامت تراکتور، از منظر زیست محیطی و ایمنی نیز حائز اهمیت است.

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

دوره های انجام سرویس: سرویس های تراکتورها باید مستمر و منظم انجام گیرد. بیشترین توصیه برای انجام سرویس ها براساس ساعت کار می باشد. فواصل زمانی می تواند پس از ۵، ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ساعت کار باشد. انطباق ساعت کار با روز کار به شرح زیر می باشد:

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

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

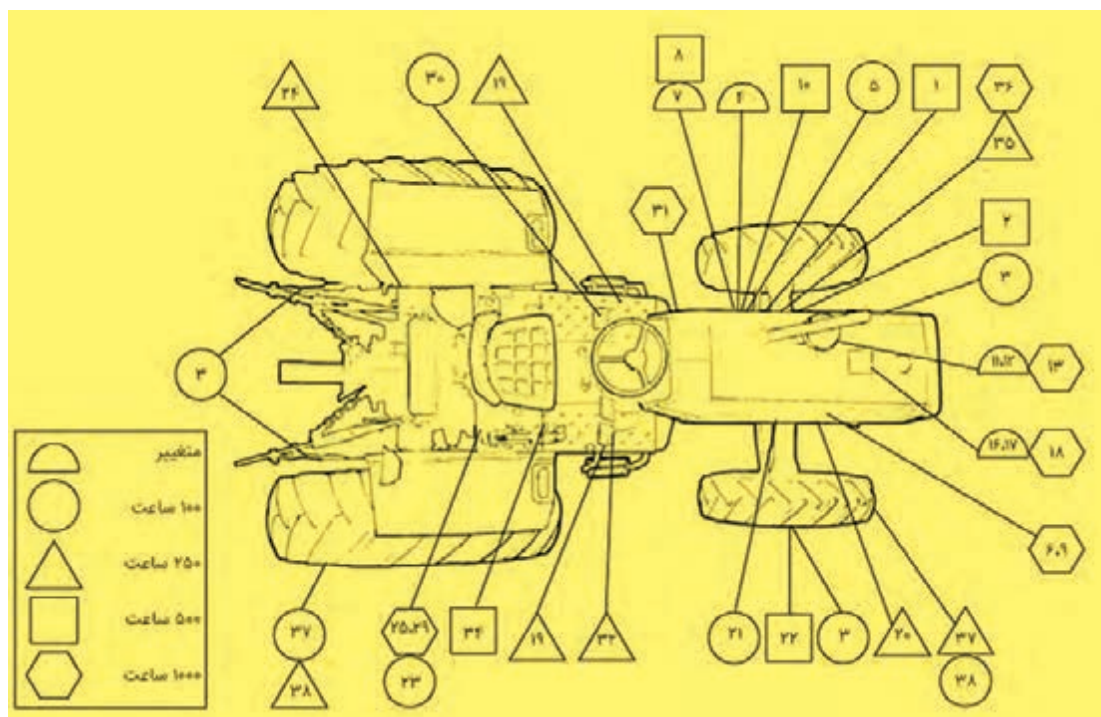
نکته



برخی از سرویس‌های دوره‌ای یک نمونه تراکتور در کتابچه راهنما به صورت جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- موارد و دوره‌های سرویس یک نمونه تراکتور

نام محل انجام سرویس	اعمال زیر را باید انجام داد	مراجعه به صفحه	زمان سرویس				
			متغیر**	۱۰۰ ساعت	۲۵۰ ساعت	۵۰۰ ساعت	۱۰۰۰ ساعت
محل‌های گریس کاری	کوپلرها و اتصالات شفت سیستم دو دیفرانسیل	۶۰				۱	
	اتصالات عادی اکسل جلو در تراکتورهای دو دیفرانسیل	۶۰				۲	
	سایر محل‌های گریس خور	۵۹		۳			
موتور	بازدید مقدار روغن موتور و در صورت کم بودن کسری آن را تأمین کنید.	۶۱	۴				
	روغن موتور و فیلتر روغن را تعویض کنید.	۶۱		هر ۱۲۵ ساعت (۵)			
	لقی سوپاپ‌ها را کنترل کنید.	۶۱		۶			
سیستم سوخت	رسوبات موجود دور پیاله فیلتر گازوئیل را خالی کنید.	۶۱	۷				
	فیلتر گازوئیل را عوض کنید.	۶۱		۸			
	انژکتورها را سرویس و بازدید کنید.	۶۴		۹			
	صافی پمپ گازوئیل را تمیز کنید.	۶۵		۱۰			



شکل ۵۶- محل‌های سرویس و نگهداری تراکتور

در جدول ۱ در ستون‌های اول و دوم، محل و موارد سرویس بیان شده است. در ستون سوم به صفحه‌ای از کتابچه راهنما که توضیحات تکمیلی درباره مورد مشخص شده سرویس در آن آمده است ارجاع داده شده است. به عنوان مثال در مورد این تراکتور خاص، توضیحات مربوط به گریس کاری کوپلرها و اتصالات شفت سیستم دو دیفرانسیل در صفحه ۶۰ کتابچه راهنما ارائه شده است. همان طور که در جدول مشخص است، سرویس‌های ۱۰۰ ساعته با دایره، سرویس‌های ۲۵۰ ساعته با مثلث، سرویس‌های ۵۰۰ ساعته با مربع، سرویس‌های ۱۰۰۰ ساعته با شش ضلعی و سرویس‌های دارای زمان بندی متغیر با نیم دایره علامت گذاری شده‌اند.

توجه



زمان سرویس متغیر توسط اپراتور تعیین می‌شود و به شرایط خاص کار تراکتور در محیط بستگی دارد. زمان تقریبی این بازدیدها معمولاً از روی هر بار پر کردن باک گازوئیل تعیین می‌گردد. ولی بسته به شرایط کاری تراکتور (کار در محیط‌های پر گرد و خاک یا پایین بودن کیفیت روغن‌ها و سوخت مصرفی) زمان آن کوتاه‌تر خواهد شد.

فعالیت
کلاسی



با توجه به جدول ۱ و شکل ۵۶ به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱ سرویس‌های مربوط به موتور را بیان کنید.
- ۲ سرویس‌های مربوط به سیستم سوخت رسانی کدامند؟
- ۳ کدام سرویس‌ها هر ۵۰۰ ساعت باید انجام شوند؟
- ۴ زمان کدام سرویس‌ها متغیر است؟ چرا؟

دست‌رسی به قسمت‌های مختلف موتور جهت انجام سرویس

سازندگان تراکتور از منظر زیبایی و ایمنی روی موتور تراکتورها و قطعات دوار موتور را با صفحات محافظ، صفحات مشبک یا کاپوت می‌پوشانند. جهت دسترسی به نقاط مختلف موتور تراکتور برای انجام سرویس‌ها باید این صفحات برداشته شوند. تعداد این صفحات و نحوه باز کردن آنها با توجه به طراحی تراکتور متفاوت است. بعضی از تراکتورها دارای صفحات محافظ چند تکه هستند. به عنوان مثال تراکتورهای ITM سری‌های ۴۷۵، ۴۸۵، ۳۹۹ و ۸۰۰ دارای یک شبکه جلو هستند که امکان دسترسی به چراغ‌های جلوی تراکتور و لامپ‌های آن را فراهم می‌سازد. این شبکه به وسیله یک پیچ، باز و بسته می‌شود. دو عدد صفحه محافظ (کاپوت) در کنار موتور دارند که به صورت لولایی و با کمک دو دستگیره باز و بسته شده و هنگام باز بودن توسط چفت‌ها بالا نگه داشته می‌شوند. با باز کردن این صفحات می‌توان به قطعات بالای موتور مانند فیلتر هوا دسترسی داشت. دو عدد صفحه محافظ کناری نیز در این تراکتورها وجود دارد که با پیچ باز و بسته می‌شوند. با باز کردن این صفحات می‌توان به قطعاتی مانند شیر تخلیه رادیاتور، رادیاتور و تسمه پروانه دسترسی پیدا کرد و دو عدد صفحه محافظ در پشت داشبورد هستند که به وسیله پیچ بسته شده‌اند و با باز کردن آنها می‌توان به قطعاتی مانند فیوزها یا مخزن روغن ترمز دسترسی پیدا کرد.



ج) صفحه محافظ پایینی



ب) صفحه محافظ پشت داشبورد



الف) شبکه جلوی تراکتور



ه) چفت نگهدارنده صفحه محافظ کناری (کاپوت)



د) دستگیره‌های باز کردن صفحه محافظ کناری (کاپوت)

شکل ۵۷- کاپوت و صفحات محافظ تراکتور ITM475

بعضی از تراکتورها مانند تراکتورهای باغی نیز، دارای یک کاپوت یک تکه هستند که روی تمام قسمت‌های موتور را می‌پوشاند. این کاپوت را می‌توان با باز کردن دستگیره‌ها به صورت لولایی به بالا منتقل کرد.



شکل ۵۹- کاپوت تراکتور ITM470



شکل ۵۸- کاپوت تراکتور ITM950

کاپوت و صفحات محافظ تراکتورهای هنرستان را باز کرده و آنها را از نظر نحوه دسترسی به نقاط مختلف سرویس با هم مقایسه کنید.

ارزشیابی شایستگی تعیین دستورالعمل‌های بهره‌برداری تراکتور

شرح کار:

شناسایی انواع کتابچه راهنمای تراکتورها، تطبیق شماره سریال شاسی و موتور با اسناد و مدارک، بررسی و تحلیل دستورالعمل‌های ایمنی قبل از کار، حین کار و بعد از کار با تراکتور، شناسایی اهرم‌ها و پدال‌های تراکتور و کاربرد و موقعیت آنها به کمک کتابچه راهنما، شناسایی تجهیزات کنترل و راه‌اندازی و موقعیت آنها به کمک کتابچه راهنما، تعیین موارد سرویس و نگهداری، تعیین دوره‌های سرویس و نگهداری، تعیین دستورالعمل‌های مربوط به نحوه انجام موارد سرویس

استاندارد عملکرد:

استخراج دستورالعمل‌های بهره‌برداری تراکتورها از کتابچه راهنمای آنها و برنامه‌ریزی لازم برای سرویس‌های دوره‌ای تراکتورها

شاخص‌ها:

- ۱- دقت در تطبیق شماره سریال‌های تراکتور و انجام اطلاعات لازم
- ۲- استخراج کامل دستورالعمل‌های ایمنی و تفسیر صحیح برچسب‌های ایمنی
- ۳- دقت در کاربرد صحیح تجهیزات کنترل و راه‌اندازی تراکتورها
- ۴- دقت در تهیه تقویم مناسب جهت سرویس و نگهداری مناسب تراکتور با توجه به شرایط موجود

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: هانگار ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

تراکتورهای رایج در کشور، گریس پمپ

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین و اجرای دستورالعمل‌های ایمنی تراکتور	۱	
۲	به کارگیری اهرم‌ها، پدال‌ها و سایر تجهیزات کنترل تراکتور در حالت خاموش	۲	
۳	تعیین موارد و دوره‌های سرویس تراکتور	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش *	۲	
میانگین نمرات			**

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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





پودمان ۲

سرویس موتور تراکتور



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 ۳

شایستگی سرویس سیستم‌های سوخت‌رسانی و هوارسانی

آیا تا به حال پی برده‌اید

- برای مصرف ۴ لیتر گازوئیل در موتور تقریباً ۳۴۰۰۰ لیتر هوا احتیاج است.
 - با توجه به شرایط کاری تراکتور اگر این حجم بالای هوا همراه گرد و خاک باشد، چه میزان آلودگی وارد موتور می‌شود؟
 - چگونه می‌توان هوا و سوخت موتور را تصفیه کرد؟
- هدف از این بخش آموزش سرویس‌های دوره‌ای سیستم‌های سوخت‌رسانی و هوارسانی موتور تراکتور می‌باشد. موتورهای دیزل به‌عنوان مهم‌ترین منبع تولید توان در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی به‌کار می‌روند. این موتورها از سیستم‌های مختلفی مانند سیستم هوارسانی و تخلیه دود، سیستم سوخت‌رسانی، سیستم روغن‌کاری و سیستم خنک‌کاری تشکیل شده‌اند. این سیستم‌ها باید به‌طور منظم مورد بازبینی و سرویس قرار گیرند. در این بخش هنجاریان ضمن آشنایی با نحوه کار سیستم‌های سوخت‌رسانی و هوارسانی موتور، نحوه انجام بازدیدها و سرویس‌های دوره‌ای آنها را فرا می‌گیرند.

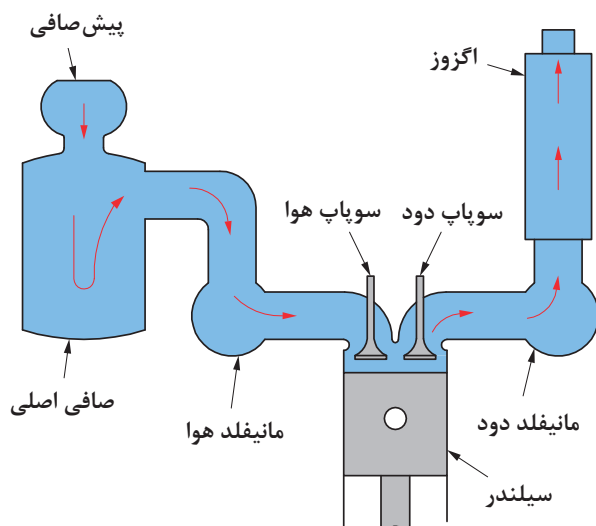
استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنجاریان قادر خواهند بود سرویس سیستم‌های سوخت‌رسانی و هوارسانی تراکتورها را مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنمای آنها انجام دهند.

سیستم هوارسانی تراکتور

تراکتورهای امروزی دارای موتور دیزل می‌باشند. موتورهای دیزل برای کار کردن به هوا (اکسیژن) و سوخت (گازوئیل) احتیاج دارند.

با توجه به وجود گردوغبار 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. سیستم هوارسانی وظیفه ارسال هوای تصفیه شده به سیلندره‌های موتور را دارد. هوای ورودی به موتور تراکتورها ممکن است در چند مرحله و با عبور از صافی‌های مختلف تصفیه شود. این صافی‌ها باید به موقع سرویس شوند. شکل ۱ سیستم هوارسانی موتور تراکتور و صافی‌های آن را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



شکل ۱- شماتیک سیستم هوا رسانی و تخلیه دود تراکتور

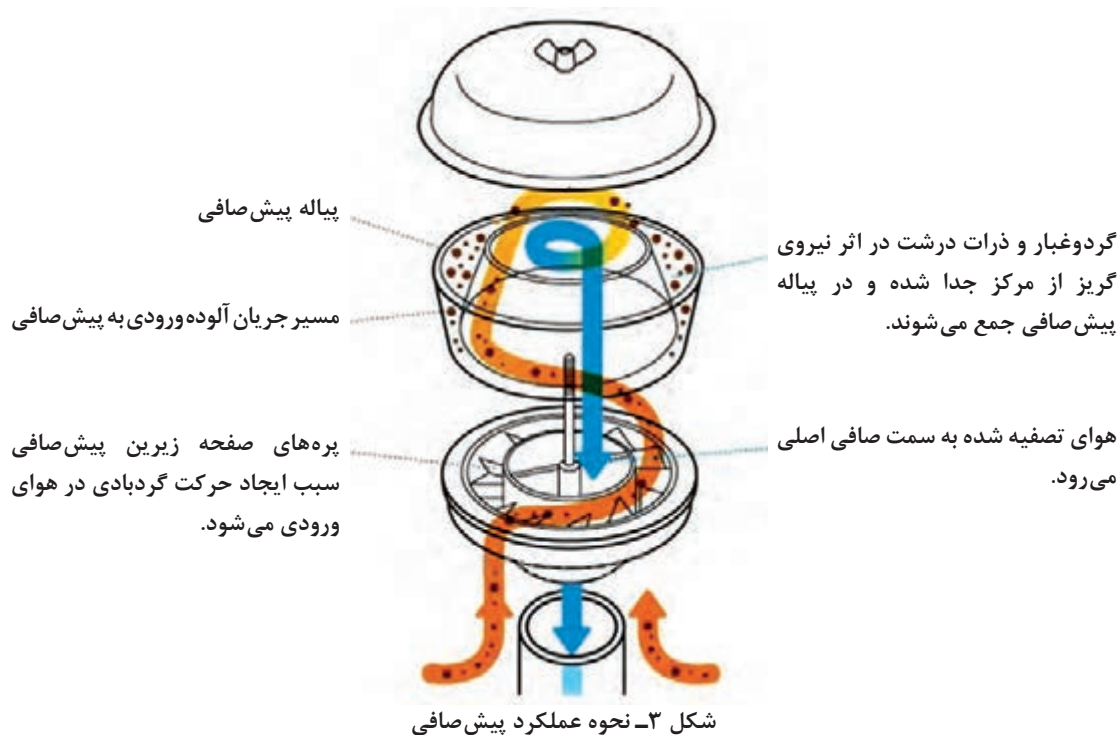
پیش صافی

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



شکل ۲- پیش صافی تراکتور و قطعات آن

نحوه عملکرد پیش صافی در شکل ۳ نشان داده شده است.



قبل از اینکه گرد و خاک داخل پایاله پیش صافی از حد مجاز بیشتر شود (بالتر از علامت MAX یا خط روی پایاله) باید پایاله پیش صافی را تمیز کرد. مراحل تمیز کردن پیش صافی در شکل ۴ نشان داده شده است.



۱- مهره درپوش را باز کنید.



۲- درپوش را بردارید.



۳- پایاله صافی را خارج کنید.



۴- خاک آن را خالی کنید.



۵- با پارچه تمیز پایاله را پاک کرده و در صورت لزوم آن را با آب شسته و خشک کنید.



۶- در صورت شکستگی یا خرابی بدنه پیش صافی آن را تعویض کنید.

شکل ۴- تمیز کردن پیش صافی

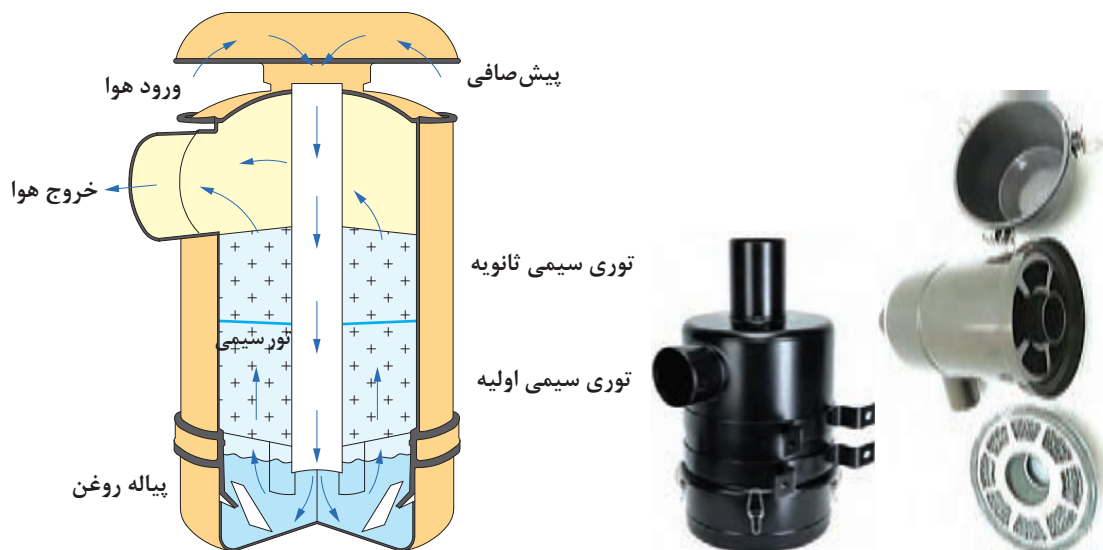
در بعضی از تراکتورها مانند ITM399 چهارچرخ محرک، از نوعی پیش‌صافی استفاده شده است که احتیاج به تمیز کردن ندارد. این نوع پیش‌صافی از یک سمت به وسیله شیلنگی به اگزوز تراکتور متصل می‌شود و بدین ترتیب ذرات گردوغبار موجود در هوا پس از تصفیه از طریق اگزوز و به همراه دود خارج می‌شوند.



شکل ۵- پیش‌صافی بدون نیاز به مراقبت

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 وجود دارد که در هر تراکتور یکی از آنها به کار می‌رود. **الف) صافی روغنی:** صافی روغنی از بدنه، پیاله روغن، توری اولیه و توری ثانویه تشکیل شده است. صافی روغنی، اجزای داخلی و نحوه عملکرد آن در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶- صافی روغنی، اجزای داخلی و نحوه عملکرد آن



با توجه به شکل ۶، مسیر عبور هوا در صافی را دنبال نموده و پیرامون نحوه تصفیه هوا در آن بحث کنید.

صافی روغنی را باید قبل از اینکه روغن داخل پیاله آن غلیظ شود، مطابق دفترچه راهنما سرویس کرد. در صورتی که سرویس‌های سیستم هوارسانی به موقع انجام نشود، راندمان موتور کاهش یافته و مصرف سوخت زیاد می‌گردد. شکل ۷ مراحل سرویس صافی روغنی را نشان می‌دهد.



۱ شبکه‌های بغل یا جلوی تراکتور را برای دسترسی به صافی باز کنید. ۲ با یک دست زیر پیاله را گرفته و با دست دیگر قلاب‌های آن را باز کنید. ۳ پیاله و صافی را از بدنه جدا کنید.



۴ توری سیمی اولیه را خارج کرده، با نفت بشویید و به وسیله هوای فشرده خشک کنید. ۵ روغن پیاله را تخلیه کنید و پیاله را با نفت یا گازوئیل بشویید. ۶ پیاله را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنما تا علامت مشخص شده پر کنید.

شکل ۷- مراحل سرویس صافی روغنی

در صورت کثیف شدن توری ثانویه، باید صافی را از روی تراکتور باز کرده با ریختن نفت از لوله خروجی آن را تمیز کنید. پس از شست‌وشو، باید صافی را با فشار باد خشک کنید و آن را در محل خود ببندید.

توجه



برای شست‌وشوی پیاله و توری سیمی از مایعاتی مانند بنزین که زود مشتعل می‌شوند، استفاده نکنید.

ایمنی





شکل ۸- صافی خشک و اجزای آن

ب) صافی خشک: امروزه در موتور بسیاری از تراکتورها از صافی خشک برای تصفیه هوای ورودی استفاده می‌شود. 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 درون صافی خارجی قرار می‌گیرد.

تراکتورهایی که صافی هوای خشک دارند دارای چراغ هشدار سرویس صافی هوا هستند که در صورت گرفتگی مجاری صافی روشن می‌شود. با روشن شدن این چراغ باید فوراً نسبت به سرویس صافی هوا اقدام نمود.



شکل ۹- حسگر صافی هوا و چراغ هشدار آن در تراکتور JD5105

شکل ۱۰ مراحل سرویس صافی خشک را نشان می‌دهد.



۲ صافی خارجی را بیرون بیاورید.



۲ بست یا مهره نگهدارنده درپوش صافی را باز کرده و درپوش را بردارید.



۱ شبکه‌های جلو یا بغل را برای دسترسی به صافی باز کنید.



۶ صافی داخلی را در صورت لزوم تعویض کنید.



۵ صافی خارجی را مطابق توصیه کتابچه راهنما تمیز یا تعویض کنید.



۴ داخل بدنه صافی را با پارچه تمیز کنید.

شکل ۱۰- مراحل سرویس صافی خشک

شرکت‌های سازنده تراکتور، روش‌های گوناگونی را برای تمیز کردن فیلتر خارجی توصیه کرده‌اند. در شکل ۱۱، سه روش متداول تمیز کردن فیلتر خارجی نشان داده شده است. بعضی شرکت‌ها شست‌وشوی فیلتر خارجی را فقط برای یک‌بار (تراکتور نیوهلند TM175) و برخی دیگر حتی تا شش مرتبه (تراکتور ITM399) نیز مجاز دانسته‌اند. برای آگاهی از روش تمیز کردن فیلتر خارجی هر تراکتور باید به کتابچه راهنمای همان تراکتور مراجعه کرد. در هر صورت اگر بعد از تمیز کردن فیلتر خارجی، چراغ هشداردهنده فیلتر هوا بعد از مدت کوتاهی روشن شد باید نسبت به تعویض فیلتر اقدام نمود. توصیه می‌شود بعد از سه بار تعویض فیلتر خارجی، فیلتر داخلی نیز تعویض شود.



۳

فیلتر را داخل سطل حاوی آب گرم و ماده شست‌وشودهنده به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده و سپس با آب تمیز (حداکثر ۲ اتمسفر) آبکشی کرده و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۵ درجه قرار دهید تا خشک شود.

۲

با استفاده از هوای تحت فشار (حداکثر ۷ اتمسفر) و در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از داخل به خارج فیلتر را تمیز کنید.

۱

دو انتهای فیلتر را در بین کف دو دست قرار داده و به آرامی ضربه بزنید.

شکل ۱۱- روش‌های تمیز کردن فیلتر خارجی

با مراجعه به کارگاه هنرستان و زیر نظر هنرآموز خود، سیستم هوارسانی تراکتورهای هنرستان را سرویس کنید.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



هرگز عملیات سرویس را روی تراکتور روشن انجام ندهید.

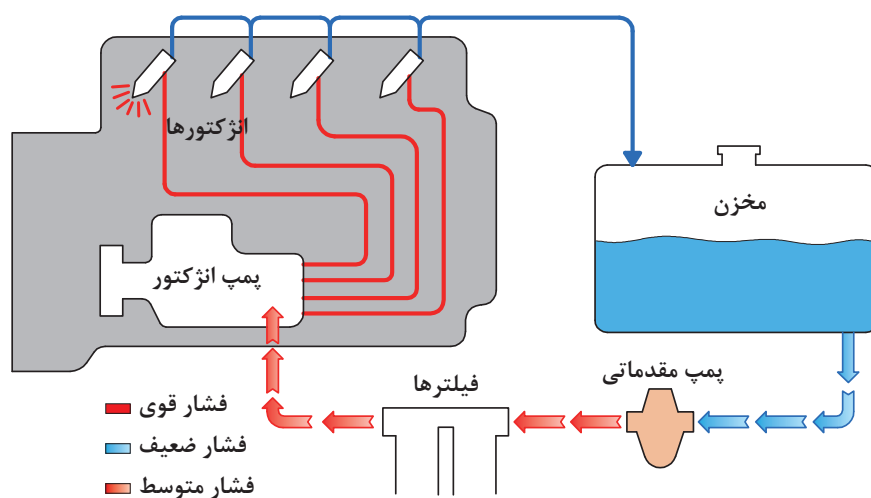
زیست‌محیطی



روغن کثیف پیاله را در ظرف روغن سوخته برای بازیافت بریزید.

سیستم سوخت‌رسانی تراکتور

سیستم سوخت‌رسانی در موتور دیزل، سوخت را از باک که معمولاً در بالای موتور قرار دارد تحویل گرفته، تصفیه کرده و به مقدار لازم در زمان معین به صورت پودر به داخل سیلندر می‌پاشد تا با احتراق مخلوط سوخت و هوا، نیروی موردنیاز برای حرکت پیستون و نهایتاً موتور تأمین شود. سیستم سوخت‌رسانی تراکتورها علاوه بر باک دارای یک پمپ مقدماتی برای تحت فشار قرار دادن سوخت جهت ارسال از باک تا پمپ انژکتور و عبور از فیلترها تشکیل شده است. در این سیستم یک یا چند فیلتر برای تصفیه سوخت وجود دارد. پمپ انژکتور سوخت را تحت فشار بالا قرار داده، در زمان مشخص و به مقدار معین به انژکتورها می‌فرستد. انژکتورها نیز سوخت را به صورت پودر به داخل سیلندر می‌پاشند.

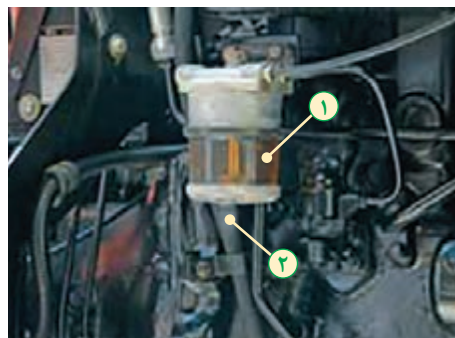


شکل ۱۲- شماتیک سیستم سوخت‌رسانی تراکتور

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

تراکتورها ممکن است دارای یک یا چند فیلتر گازوئیل باشند. در زیر فیلتر گازوئیل تراکتور معمولاً یک پیاله شیشه‌ای یا فلزی قرار دارد تا آب یا مواد خارجی سوخت، در آن ته‌نشین شوند. این پیاله را اصطلاحاً پیاله رسوب‌گیر می‌نامند. وجود آب در گازوئیل سبب زنگ‌زدگی و خوردگی شدید قطعات سیستم سوخت‌رسانی می‌شود. برای جلوگیری از این آسیب، باید پیاله رسوب‌گیر را به موقع تخلیه و تمیز کرد.

پیاله رسوب‌گیر در بسیاری از تراکتورهای پیشرفته مجهز به حس‌گری است که وجود آب در سوخت را نشان می‌دهد.



الف) پایاله رسوب گیر در تراکتورهای متداول (۱- پایاله، ۲- شیر تخلیه)
ب) فیلتر آبگیر در تراکتورهای پیشرفته
ج) پایاله رسوب گیر مجهز به حس گر
شکل ۱۳- پایاله رسوب گیر

در پایاله رسوب گیر، چه عاملی سبب جدا شدن آب از سوخت می گردد؟

بحث کلاسی



با عبور سوخت از صافی، ضمن تصفیه سوخت، منافذ صافی با مواد خارجی سوخت مسدود می شود و پس از مدتی سوخت از صافی عبور نمی کند. بنابراین صافی سوخت باید در زمان مشخص که در کتابچه راهنمای موتور معین شده است، تعویض شود.
برای تعویض فیلتر به ترتیب زیر باید عمل نمود:



۱ شیر خروجی سوخت مخزن را ببندید.
۲ اطراف پایه صافی و روی صافی را تمیز کرده و شیر خروجی پایاله رسوب گیر را باز کنید تا سوخت پایاله تخلیه شود.
۳ یک دست را زیر فیلتر گرفته و با دست دیگر پیچ فیلتر را باز کنید.



۴ مجموعه صافی را باز کرده و قسمت تحتانی کاسه صافی را تمیز کنید.
۵ واشرهای حلقوی را بازدید کنید و در صورت نیاز تعویض نمایید.
۶ برای بستن فیلتر، عکس مراحل قبل عمل کنید.

شکل ۱۴- مراحل تعویض فیلتر گازوئیل

در سیستم سوخت‌رسانی بعضی تراکتورها از فیلترهای رزوه‌دار استفاده شده است که مستقیماً روی پایه فیلتر بسته می‌شوند. برای باز کردن این فیلترها باید از آچار فیلتر استفاده کرد اما بستن آنها به هیچ ابزاری احتیاج ندارد.



شکل ۱۵- فیلتر گازوئیل تراکتور ITM800 و نحوه باز کردن آن

بعد از تعویض فیلتر باید از سیستم سوخت‌رسانی هواگیری کرد.

فیلتر گازوئیل تراکتورهای موجود در هنرستان را تعویض کنید.

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

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

هواگیری سیستم سوخت‌رسانی

با نفوذ هوا به مدار سوخت‌رسانی، سیستم سوخت‌رسانی عمل نکرده و موتور کار نمی‌کند، به عبارت دیگر در این وضعیت تراکتور روشن نشده یا در حین کار خاموش می‌گردد. در این صورت سیستم سوخت‌رسانی باید هواگیری شود. برای هواگیری سیستم سوخت‌رسانی از پمپ مقدماتی استفاده می‌شود. دو نمونه پمپ مقدماتی متداول در شکل‌های ۱۶ و ۱۷ نشان داده شده است.

نکته



فعالیت
کارگاهی

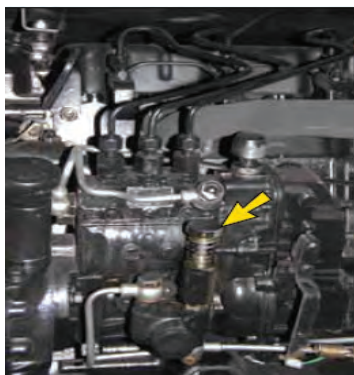


ایمنی



زیست‌محیطی



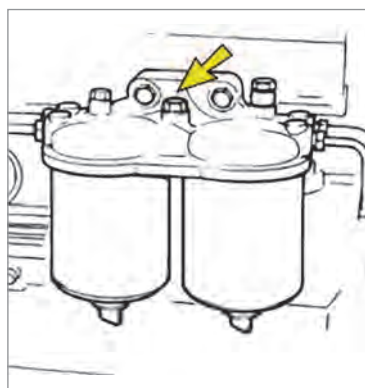


شکل ۱۷- پمپ مقدماتی پیستونی

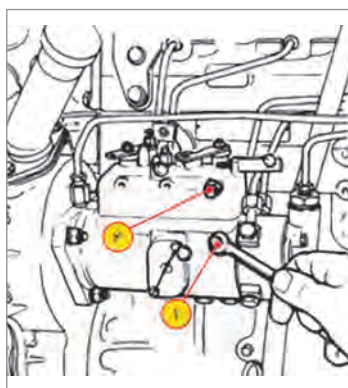


شکل ۱۶- پمپ مقدماتی دیافراگمی

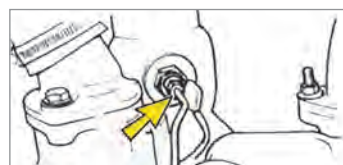
محل های هواگیری برخی مدل های تراکتورهای ITM در شکل ۱۸ نشان داده شده است.



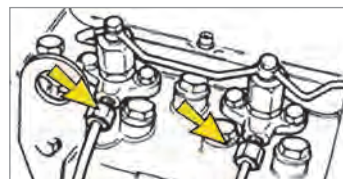
محل هواگیری فیلتر



محل های هواگیری پمپ انژکتور به ترتیب



محل هواگیری شمع گرمکن



محل هواگیری انژکتورها

شکل ۱۸- محل های هواگیری روی تراکتورهای ITM مجهز به پمپ انژکتور آسیایی

روش هواگیری سیستم سوخت رسانی در شکل ۱۹ نشان داده شده است.



۲ آن قدر پمپ بزنید که سوخت بدون حباب از محل هواگیری خارج شود و پیچ هواگیری محفظه صافی سوخت را بلافاصله سفت کنید.



۲ پیچ هواگیری صافی سوخت را شل کنید.



۱ عامل ورود هوا به مدار سوخت را پیدا کرده و آن را برطرف کنید.



۶ مهره گلولی لوله ورودی سوخت به شمع گرم کن را شل کنید و با زدن پمپ دستی آن را هواگیری کنید.



۵ اهرم پمپ دستی را بزنید تا سوخت بدون هوا از محل پیچ‌های هواگیری خارج شود و بلافاصله پیچ‌های هواگیری پمپ انژکتور را سفت کنید.



۴ پیچ‌های هواگیری روی پمپ انژکتور را شل کنید.



۸ با زدن تک استارت، تمام لوله‌های انژکتورها را هواگیری کنید.



۷ تمام مهره‌های گلولی لوله‌های انژکتورها در سر سیلندرها را شل کنید.

شکل ۱۹- هواگیری سیستم سوخت‌رسانی

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

نکته



شکل ۲۰- تلمبه هواگیری فیلتر گازوئیل تراکتور نیوهلند T6090

در بسیاری از تراکتورهای پیشرفته که باک گازوئیل زیر تراکتور قرار دارد، پمپ مقدماتی دستی حذف شده است. این تراکتورها مجهز به پمپ برقی هستند و برای هواگیری از سیستم سوخت‌رسانی کافی است پیچ هواگیری فیلتر (شکل ۱۴) را شل کرده و سپس سوئیچ تراکتور را یک مرحله بچرخانیم تا پمپ مقدماتی شروع به کار و سوخت بدون حباب از پیچ هواگیری خارج شود. در همین حالت پیچ هواگیری را سفت می‌کنیم.

در نوع دیگری از این تراکتورها، یک پمپ دستی مخصوص روی خود فیلتر قرار داده شده است که به کمک آن می‌توان هواگیری کرد.

زیر نظر هنرآموز، سیستم سوخت‌رسانی تراکتورهای موجود در هنرستان را هواگیری کنید.

فعالیت



ایمنی



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

شرح کار:

- بازدید اتصالات و لوله‌های سوخت و هوارسانی
- بازدید و سرویس پیش‌صافی، سرویس صافی روغنی، سرویس صافی خشک
- تعویض فیلتر گازوئیل، هواگیری سیستم سوخت‌رسانی

استاندارد عملکرد:

انجام بازدیدها و سرویس‌های دوره‌ای سیستم سوخت‌رسانی و هوارسانی تراکتورهای رایج در ایران مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما

شاخص‌ها:

- ۱- دقت در انجام بازدید و صحت انجام تمامی بازدیدها
- ۲- دقت در تشخیص تغییرات و ایرادات به وجود آمده
- ۳- صحت انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- ۴- سرعت انجام کار
- ۵- استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- ۶- آسیب نرسیدن به قطعات تراکتور

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، روغن، فیلتر گازوئیل، فیلتر خارجی و داخلی خشک، تشت، قیف و کیل روغن، مواد شست‌وشو، پمپ باد

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجار
۱	بررسی شرایط سیستم و تعیین زمان سرویس	۱	
۲	آماده‌سازی مواد مصرفی مورد نیاز	۱	
۳	انجام عملیات سرویس و نگهداری	۲	
۴	مستندسازی سرویس‌های انجام شده	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات		* *	

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنجار لحاظ نمی‌شود.
 * حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۴

شایستگی سرویس سیستم‌های روغن کاری و خنک کننده

آیا تا به حال پی برده‌اید

- دلیل استفاده از مایعاتی نظیر آب و روغن در سیستم خنک کننده چیست؟
- تأثیر ضدیخ بر روی نقطه انجماد و جوش آب چیست؟
- چرا در نقاط سرد و گرم از یک نسبت مخلوط ضد یخ و آب مقطر استفاده نمی‌شود؟
- چرا تعویض روغن موتور لازم است؟
- چرا عمر روغن موتور محدود است؟
- کاربرد روغن موتور چهارفصل چیست؟

استفاده از مایعات مختلف با ویژگی‌های متفاوت در سیستم‌های موتور متداول است. از جمله این سیستم‌ها می‌توان به سیستم روغن کاری و خنک کننده موتور اشاره نمود. عملکرد مناسب این سیستم‌ها رابطه مستقیم با نوع، میزان، استانداردها و خواص این مایعات دارد. از این رو شناسایی این نوع مایعات و فعالیت‌های مرتبط با هریک از این مایعات ضروری است. در این بخش به بررسی سرویس‌های موردنیاز بر روی مایع خنک کاری موتور و روغن موتور پرداخته می‌شود. امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی در طراحی و ساخت موتور تراکتورها، انتخاب روغن موتور و ضدیخ مناسب و بازدید دوره‌ای تراکتور با استفاده از کتابچه راهنمای سرویس می‌تواند در عملکرد قطعات متحرک موتور و بالا بردن راندمان آن نقش بسزایی داشته باشد. لذا آگاهی سرویس کار از مشخصات روغن موتورهای و فیلترها و ضد یخ‌های توصیه شده جهت انتخاب مناسب در بالابردن راندمان کار و جلب رضایت مشتری مؤثر است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود ضمن بازدید و بررسی کیفیت مایع خنک کننده و روغن موتور، سرویس‌های دوره‌ای سیستم‌های روغن کاری و خنک کننده موتور تراکتور را مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنمای آنها انجام دهند.

فکر کنید



از مقایسه مطالب بندهای الف و ب شکل ۲۱ چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟
با توجه به بند ج، دلیل ذوب نشدن اجزای داخل محفظه احتراق چیست؟



ج) ذوب نشدن ظرف پلاستیکی حاوی آب روی آتش



ب) دمای احتراق در حدود ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد



الف)

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

شکل ۲۱- تأثیر سیستم خنک کننده در موتورهای احتراقی

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

چرا در جمله بالا (زیر) عبارت دمای مناسب خط کشیده شده است؟
آیا هرچه دمای موتور پایین تر باشد، بهتر است؟

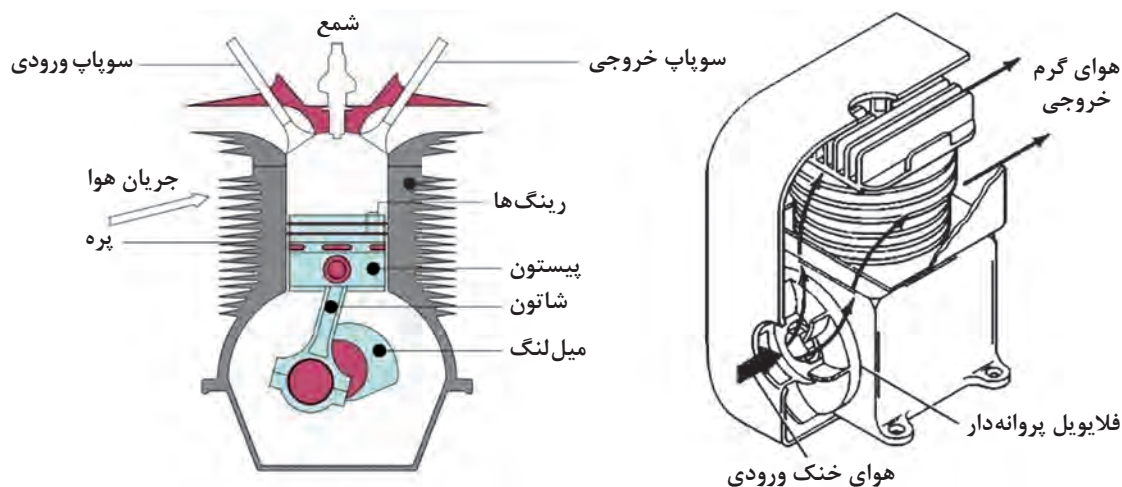
گفت‌وگوی کلاسی



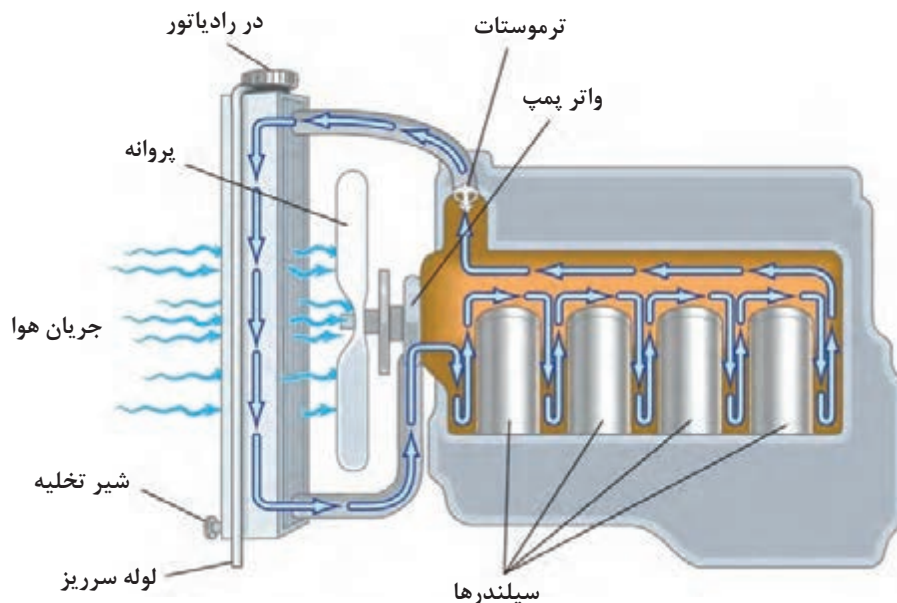
سیستم‌های خنک کننده موتور در تراکتورها به دو صورت مستقیم با هوا (هوا خنک) و یا خنک کننده با مایع می‌باشند.

سیستم هوا خنک بیشتر در موتور تراکتورهای باغی دو سیلندر مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر روی بدنه موتور و سرسیلندر این موتورها، پره‌هایی برای انتقال حرارت وجود دارد که با جریان هوای محیط اطراف موتور، حرارت موتور را از طریق پره‌ها به هوای محیط منتقل می‌کند. با وجود ارزان بودن موتورهای هوا خنک و نیاز کمتر به سرویس و نگهداری‌های دوره‌ای، از مهم‌ترین دلایل عدم استفاده از سیستم‌های هوا خنک در تراکتورها، مسائل محیط‌زیستی در زمینه آلودگی هوا و آلودگی صوتی می‌باشد.

در سیستم خنک کاری با مایع، مایع خنک کننده توسط یک پمپ از رادیاتور به سمت موتور تراکتور هدایت می شود. این مایع خنک کننده، گرمای موتور را به خود جذب کرده و پس از داغ شدن دوباره به رادیاتور بازمی گردد تا خنک شود و این چرخه ادامه می یابد. آب به دلیل ارزان بودن و در دسترس بودن مناسب ترین مایع برای استفاده در سیستم خنک کاری است. سیستم آب خنک رایج ترین نوع سیستم خنک کننده تراکتورها محسوب می شود. در این سیستم یک شیر حرارتی به نام ترموستات قرار دارد که تنها در صورت گرم شدن موتور اجازه گردش آن به سمت رادیاتور را می دهد.



شکل ۲۲- شماتیک سیستم خنک کننده هوا خنک



شکل ۲۳- شماتیک سیستم خنک کننده آب خنک

موتورهای آب خنک نیاز به مراقبت و سرویس دوره ای دارند. در ادامه برخی از مهم ترین موارد سرویس و نگهداری این موتورها بیان می شود:

بررسی مایع خنک کننده موتور

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

الف) کنترل ظاهری مایع خنک کننده:



۱) در رادیاتور باز شود.

۲) گلویی رادیاتور از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی شود.

۳) در صورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک کننده باید تعویض شود (پس از رفع عیب)

شکل ۲۴- کنترل ظاهری مایع خنک کننده

ب) کنترل ارتفاع سطح آزاد مایع خنک کننده: سطح مایع خنک کننده را باید با آب سبک (آبی که املاح کمی دارد) تا حدود ۲۵ میلی متر پایین تر از گلویی رادیاتور پر کرد. سیستم خنک کننده بعضی تراکتورها دارای یک مخزن انبساط (مخزن سرریز) پلاستیکی است تا هنگام جوش آوردن بیش از حد موتور، آب اضافی رادیاتور از طریق شیلنگ سرریز وارد منبع انبساط شده و از هدر رفتن آن جلوگیری شود. در این تراکتورها سطح مایع خنک کننده باید مابین علامت های روی منبع باشد. تراکتورهای پیشرفته دارای نمایشگری هستند که سطح آب رادیاتور را در پنل جلوی دستگاه (داشبورد) نشان می دهد.



شکل ۲۶- مخزن انبساط تراکتور نیوهلند T6090



شکل ۲۵- گلویی رادیاتور

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

نکته





مابع خنک کننده موتور تراکتورهای موجود در هنرستان را از لحاظ ظاهری و میزان کنترل کنید.



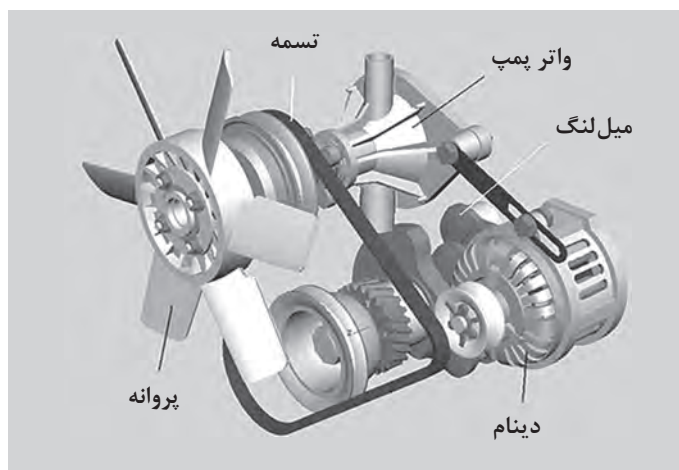
هنگامی که موتور گرم است به خاطر وجود بخار آب و آب داغ تحت فشار در رادیاتور، درب رادیاتور را با نهایت دقت و احتیاط و با استفاده از یک پارچه خیس در دو مرحله باز کنید.

شکل ۲۷- باز کردن درب رادیاتور

تنظیم کشش تسمه پروانه



شکل ۲۸- ابزار کنترل کشش تسمه



شکل ۲۹- قطعاتی که به وسیله تسمه پروانه به یکدیگر متصل می شوند.

پروانه از طریق یک یا دو تسمه، حرکت چرخشی خود را از موتور می گیرد. اگر تسمه شل باشد زود سائیده می شود و موتور نیز داغ می کند و اگر سفت باشد زود پاره می شود، همچنین یاتاقان های پمپ آب خراب می شود. کشیدگی تسمه معمولاً بین چرخ تسمه مولد برق و پمپ آب یا چرخ تسمه سر میل لنگ و مولد برق بازدید می گردد. مقدار جابه جایی تسمه حدود ۶ تا ۲۵ میلی متر در تراکتورهای مختلف مجاز می باشد. برای بررسی کشش تسمه می توان از وسیله مخصوص آن استفاده کرد (شکل ۲۸). در نبود وسیله اندازه گیری کشش تسمه، برای کنترل کشش تسمه می توانید با انگشت شست مانند شکل ۳۰ تصویر ۴ روی تسمه فشار بیاورید.

کشش تسمه پروانه را می توان با تغییر موقعیت مولد برق (دینام) تنظیم کرد.

شکل ۳۰، روش تنظیم تسمه پروانه تراکتور را نشان می‌دهد.



۲ پیچ محوری را شل کنید.



۱ پیچ بازوی تنظیم را شل کنید.



۴ کشش تسمه را کنترل کنید.



۳ موقعیت مولد برق را تغییر دهید تا به کشش دلخواه برسید.

شکل ۳۰- تنظیم کشش تسمه پروانه تراکتور

تسمه باید از نظر پارگی یا ترک نیز کنترل شود و در صورت نیاز تعویض شود. آغشته شدن تسمه به مواد روغنی موجب فرسودگی و لغزش تسمه می‌شود بنابراین تسمه را از آغشته شدن به مواد روغنی محافظت کنید.

کشش تسمه پروانه تراکتورهای موجود در هنرستان را تنظیم کنید.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



در حالی که موتور روشن است، ابزار یا دست را نباید به تسمه یا پروانه نزدیک کرد.

تمیز کردن پره‌های رادیاتور

به علت قرار گرفتن رادیاتور در قسمت جلوی موتور 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. این پره‌ها را می‌توانید با فشار هوا و یا فشار آب (با فشار کمتر از ۷ بار) تمیز نمایید. سعی کنید از پشت رادیاتور اقدام به تمیز کردن آن نمایید و قبلاً دریچه‌های بغلی رادیاتور را باز کنید تا به عمل تمیز کردن کمک نمایید. پره‌های گرفته شده با مواد روغنی ممکن است با محلول‌های شست‌وشوی پودر و آب فشار قوی تمیز شوند.



شکل ۳۲- تمیز کردن پره‌های رادیاتور



شکل ۳۱- کثیف شدن سطح خارجی رادیاتور



شکل ۳۳- سیخ زدن رادیاتور

برطرف کردن گرفتگی لوله‌های رادیاتور

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 شست‌وشودهنده مخصوص باز شوند. امروزه مواد مختلفی برای شست‌وشوی رادیاتور وجود دارد. کربنات سدیم یکی

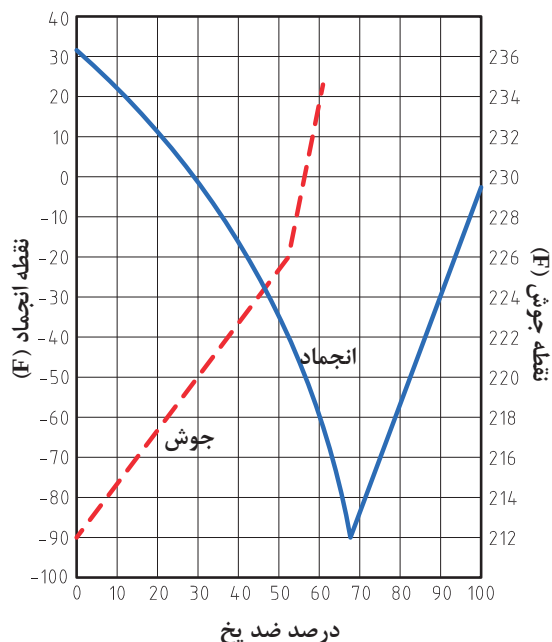
از موادی است که به صورت مخلوط در آب (به ازای هر ۱۳ لیتر آب، نیم کیلوگرم کربنات سدیم) برای تمیز کردن رادیاتور به کار می‌رود. چگونگی استفاده از این مواد در دستورالعمل مربوط نوشته می‌شود. در برخی از موارد زدودن رسوبات به صورت مکانیکی (سیخ زدن) توسط تعمیرکار انجام می‌شود.

جلوگیری از یخ زدن آب موتور



شکل ۳۴- ترکیدن بلوک سیلندر در اثر سرما

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. ضدیخ‌های امروزی علاوه بر جلوگیری از یخ‌زدگی، ضد جوش و ضد زنگ نیز بوده و از ایجاد رسوب در سیستم خنک‌کننده نیز جلوگیری می‌کنند.



شکل ۳۵- نمودار تأثیر درصدهای مختلف ضدیخ

تهیه محلول آب و ضدیخ

ابتدا باید متناسب با کمترین دمای ممکن منطقه در سردترین موقع شبانه‌روز و ظرفیت آب سیستم 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. شکل ۳۵ نمودار نسبت اختلاط ضدیخ با آب و تأثیر آن را بر روی نقطه جوش و نقطه انجماد نشان می‌دهد.

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

گفت‌وگوی
کلاسی



محاسبه کنید



اگر برودت هوا در سردترین زمان 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

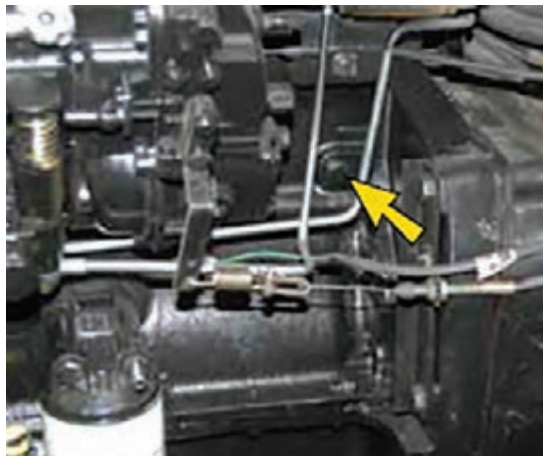


- ۱ اکثر شرکت‌های سازنده تراکتور توصیه می‌کنند که حداقل ۳۳٪ و حداکثر ۵۰٪ حجم سیستم خنک‌کننده را با ضدیخ و بقیه را با آب مقطر پر کنید.
- ۲ در صورت نبودن ضدیخ در موتور و احتمال یخ بستن آب پس از خاموش کردن موتور، آب موتور و رادیاتور را می‌توان به وسیله شیر یا پیچ‌های تخلیه خالی کرد.

ریختن محلول ضدیخ در رادیاتور

- 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. برای کمک به سریع‌تر خالی شدن آب، در رادیاتور را باز کنید.

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 ضدزنگ دارد و در صورتی که سوراخی با زنگ گرفته شده باشد، مجدداً باز شده و نشستی ایجاد می‌گردد. در صورت وجود نشستی، آن را برطرف کنید. کمبود محلول ضدیخ و آب را با محلول مناسب ضدیخ برطرف کنید.



پیچ تخلیه موتور



محل تخلیه رادیاتور

شکل ۳۶- محل تخلیه آب رادیاتور و موتور در تراکتور ITM470

ضدیخ نباید بیش از ۲ سال (یا ۲۰۰۰ ساعت) استفاده شود زیرا دمای موتور، تغییراتی را در خواص شیمیایی ضدیخ به وجود می‌آورد که ممکن است به خرابی قطعات موتور منجر شود.

توجه



به منظور جلوگیری از محبوس شدن هوا در سیستم، رادیاتور را به آرامی پر نمایید تا حباب‌های هوا به صورت معلق درآیند.

نکته



آب رادیاتور و موتور تراکتورهای هنرستان را تخلیه نموده و با محلول مناسب ضدیخ پر کنید.

فعالیت
کارگاهی

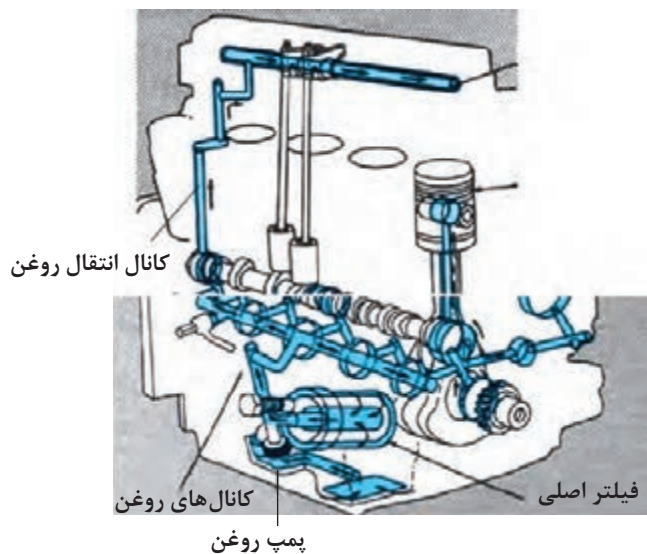


□ از تماس ضدیخ با چشم یا پوست بدن خودداری کنید.
□ از خوردن یا استنشاق ضدیخ خودداری نمایید و در صورتی که اشتباهاً خورده شد با نشان دادن مشخصات آن به پزشک، دستورات پزشکی را اجرا کنید.

ایمنی

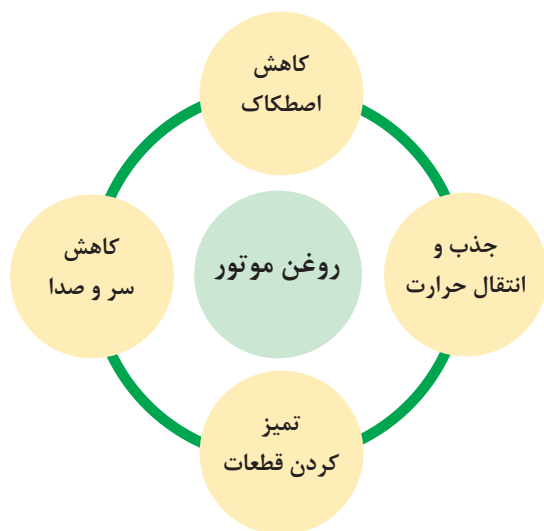


سیستم روغن کاری موتور



شکل ۳۷- سیستم روغن کاری موتور

موتور تراکتور و ماشین های کشاورزی از قطعات مختلفی تشکیل شده که نسبت به هم دارای حرکت اند و بین آنها نیروی اصطکاک وجود دارد. از این رو در موتور آنها از روغن به عنوان ماده روانکار استفاده می شود. هدف اصلی از روغن کاری هر نوع وسیله مکانیکی کاهش اصطکاک و در نتیجه کاهش فرسودگی قطعات و هدر رفتن قدرت می باشد.



شکل ۳۸- تأثیر روغن موتور

روانکاری در موتور توسط سیستم روغن کاری انجام می شود که دارای اجزای اصلی پمپ روغن، مجاری روغن، صافی و مخزن روغن است. پمپ روغن، روغن را تحت فشار قرار می دهد تا بتواند از فیلتر و کانال های روغن عبور کند. صافی نیز وظیفه تصفیه روغن را بر عهده دارد. در این سیستم یک حسگر (فشنگی روغن) نیز قرار دارد تا در صورت کاهش فشار روغن، چراغ هشدار روی داشبورد را روشن کند.

انواع روغن موتور

در گذشته تمام روغن موتورها از تصفیه نفت خام به دست می آمد، ولی امروزه روغن موتورهایی تولید می شود که از ترکیب مواد شیمیایی در پالایشگاه ها به دست می آیند و زمان کارکرد طولانی تری دارند. یکی از ویژگی های مهم روغن ها، گرانروی است. به مقاومتی که سیال در برابر جاری شدن از خود نشان می دهد، گرانروی می گویند.



از شکل ۳۹ چه می فهمید؟



(ب) دو روغن مختلف در دمای یکسان

(الف) یک روغن در دو دمای مختلف

شکل ۳۹- تأثیر دما بر جاری شدن سیال

رشد و پیشرفت روزافزون موتورها سبب پیشرفت در صنعت روانکارها نیز شده است. بر همین اساس، طبقه بندی های مختلفی از سوی مراجع در این خصوص ارائه شده است. مهم ترین این طبقه بندی ها عبارتند از: طبقه بندی روغن براساس درجه گرانی و طبقه بندی روغن برحسب سطح کیفیت.

■ طبقه بندی روغن های موتور براساس گرانی (درجه بندی SAE): این طبقه بندی براساس میزان گرانی روغن است. جدول ۱ این نوع طبقه بندی را نشان می دهد.

جدول ۱- درجه بندی SAE

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

■ طبقه‌بندی روغن‌های موتور براساس کیفیت (استاندارد API): کیفیت روغن‌های موتور بنزینی و دیزلی براساس مواد افزودنی به آنها، مطابق شکل ۴۰ تقسیم‌بندی می‌شود:

سطح کیفیت پایین‌تر ← SM SL SJ SH SG SF SE SD SC SB SA ← سطح کیفیت بالاتر بنزینی

سطح کیفیت پایین‌تر ← CI-4 CH-4 CG-4 CF-4 CF-2 CF CE CD-II CD CC CB CA ← سطح کیفیت بالاتر دیزلی

شکل ۴۰- نمودار استاندارد API

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

نکته



سرویس‌های سیستم روغن‌کاری موتور

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

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

بحث کلاسی



جدول ۲- عوامل مؤثر بر تغییر حجم روغن موتور

عوامل مؤثر	تغییر کمی
	کاهش حجم روغن
	افزایش حجم روغن

جدول ۳ را که نمونه‌ای از تغییرات کیفی روغن موتور است و علت آنها را نشان می‌دهد، تکمیل کنید.

یادداشت کنید



جدول ۳- تغییرات کیفی روغن

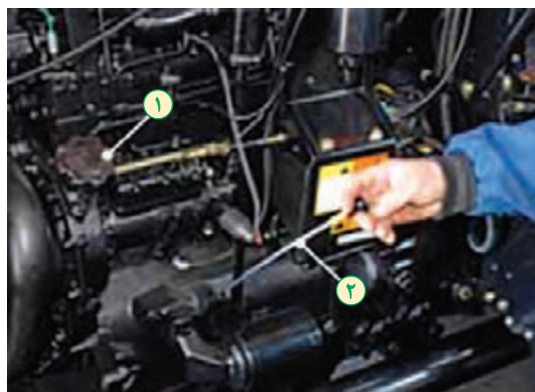
تغییرات	علت	روش تشخیص	نمونه روغن
سیاه شدن رنگ روغن		مشاهده رنگ روغن	
سفید شدن رنگ روغن			
لجنی شدن روغن	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن		

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

- ۱ تراکتور یا ماشین را در یک سطح صاف قرار داده و موتور را خاموش کنید. اگر موتور قبلاً روشن بوده، چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.
- ۲ میله اندازه‌گیری روغن موتور (گیج) را از محل قرارگیری آن خارج کنید.
- ۳ گیج روغن را تمیز کرده دوباره در محل خود قرار دهید. سپس به منظور بررسی سطح روغن، مجدداً از محل خود خارج کنید.
- ۴ سطح روغن را با توجه به علامت‌های روی گیج چک کنید.
- ۵ رنگ روغن موتور را از لحاظ شفافیت و سیاه و سفید بودن نیز بررسی کنید.



شکل ۴۲- کنترل سطح و رنگ روغن



شکل ۴۱- گیج روغن و محل ریختن روغن به موتور در تراکتور

ITM485

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.

توجه



هیچ‌گاه بیشتر از علامت بالایی روی گیج روغن، روغن اضافه نکنید. چرا که روغن اضافی بر اثر سوختن تولید دود نموده و روند مصرف روغن را زیاد می‌کند. از طرف دیگر چنانچه مقدار روغن کم باشد، پمپ روغن هوا می‌کشد و سیستم روغن کاری نمی‌تواند وظایف خود را انجام دهد و موتور آسیب می‌بیند.

نکته



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

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. شکل ۴۳ مراحل تعویض روغن را نشان می‌دهد.



۱ تراکتور را روشن کنید تا روغن گرم شود.
۲ تراکتور را در سطحی مسطح قرار داده و ظرفی برای تخلیه روغن زیر پیچ تخلیه روغن قرار دهید تا روغن خروجی روی زمین نریزد.



۳ ابزار و تجهیزات مورد نیاز را آماده کنید.





۶ روغن مورد تأیید شرکت سازنده موتور را به اندازه تعیین شده در دفترچه راهنما در مخزن بریزید.



۵ صبر کنید تا تمام روغن تخلیه شود، سپس پیچ تخلیه روغن را پس از تمیز کردن در محل خود ببندید. از سالم بودن واشر آن مطمئن شوید.



۴ پیچ تخلیه روغن را باز کنید.



۸ پس از چند دقیقه که روغن ته‌نشین شد، سطح روغن را با میله سنجش اندازه‌گیری کنید و در صورت نیاز روغن اضافه کنید.



۷ موتور را روشن کنید و کنترل کنید که نشستی وجود نداشته باشد. سپس موتور را خاموش کنید.

شکل ۴۳- تعویض روغن موتور

در صورتی که روغن به آهستگی خارج می‌شود بهتر است درپوش محل ریختن روغن را باز کنید. این حالت به علت گرفتگی هواکش مخزن روغن ایجاد می‌شود.

توجه



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

تحقیق کنید



روغن موتور تراکتورهای هنرستان را تعویض کنید.

فعالیت
کارگاهی





روغن موتور یک ماده شیمیایی است. مراقب تماس آن با دست‌ها و چشمانتان باشید. اگر موتور خیلی داغ باشد، ممکن است روغن داغ موجب سوختگی شما گردد. در این حالت صبر کنید حرارت موتور کاهش یابد.

تعویض صافی روغن موتور



شکل ۴۴- تشابه سیستم روغن‌کاری موتور با سیستم گردش خون

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

توصیه می‌شود با توجه به طول عمر بالای روغن‌های جدید، هم‌زمان با تعویض روغن، فیلتر آن نیز تعویض گردد زیرا در غیر این صورت، روغن کارکرده باقی‌مانده 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 مطابق شکل ۴۵ اقدام کنید.



۱ با استفاده از کتاب راهنمای سرویس موتور، مکان نصب فیلتر روغن مشخص شود.



۲ با استفاده از ابزار مخصوص (آچار فیلتر) فیلتر روغن باز شود.



۳ برای جلوگیری از پخش روغن در محیط زیر آن کیف یا ظرف مناسب جمع‌آوری روغن کار کرده قرار داده شود.



۶ برای آب‌بندی بهتر، ابتدا واشر لاستیکی فیلتر به روغن آغشته شود.



۵ به منظور پر شدن سریع مدار روغن کاری موتور پس از روشن نمودن موتور مقدار کمی روغن در داخل فیلتر جدید ریخته شود.



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



۸ فیلتر با نیروی دست در محل خود نصب گردد.



۷ محل نصب فیلتر روغن تمیز شود.

شکل ۴۵- تعویض فیلتر روغن

فیلتر روغن موتور تراکتورهای هنرستان را تعویض کنید.

برای محکم کردن فیلتر روغن از آچار استفاده نکنید و این کار را به وسیله دست انجام دهید زیرا سفت کردن بیش از حد فیلتر به ایجاد روغن ریزی از اطراف آن منجر می‌شود.

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.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



زیست‌محیطی



ارزشیابی شایستگی سرویس سیستم‌های روغن کاری و خنک کننده

شرح کار: ■ بازدید کیفیت و کمیت مایعات موتور ■ ریختن ضدیخ در موتور، تنظیم تسمه پروانه، بازدید مایع خنک کننده ■ تعویض فیلتر روغن، تعویض روغن			
استاندارد عملکرد: انجام بازدیدها و سرویس‌های دوره‌ای سیستم خنک کننده و روغن کاری تراکتورهای رایج در ایران مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما			
شاخص‌ها: ۱- دقت در انجام بازدید و صحت انجام تمامی بازدیدها ۲- دقت در تشخیص تغییرات و ایرادات به وجود آمده ۳- صحت انجام سرویس مطابق دستورالعمل ۴- سرعت انجام کار ۵- استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل ۶- آسیب نرسیدن به قطعات تراکتور			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیک، آچار فیلتر بازکن، ضدیخ، روغن، فیلتر گازوئیل، فیلتر روغن، تشت، قیف و کیل روغن			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی شرایط سیستم و تعیین زمان سرویس	۱	
۲	آماده‌سازی مواد مصرفی و ابزار موردنیاز	۱	
۳	انجام عملیات سرویس و نگهداری	۲	
۴	مستندسازی سرویس‌های انجام شده	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			** *

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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



پودمان ۳

سرویس سیستم‌های انتقال قدرت، هیدرولیک و ترمز تراکتور



موتور، توان تولید می‌کند. قسمتی از این توان به انرژی الکتریکی و توان هیدرولیکی تبدیل می‌شود که در تراکتور یا ادوات کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ولی بیشترین قسمت توان تولید شده به صورت مکانیکی به محور توان‌دهی و چرخ‌های محرک منتقل می‌شود. امروزه تراکتورها به واسطه توان‌های مختلفی که تولید می‌کنند، نقش اساسی در کشاورزی دارند. آماده به کار نگه داشتن تراکتور یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کشاورزی مدرن است و افرادی که در آماده به کار نگه داشتن تراکتور و ماشین‌های کشاورزی مهارت دارند، نقش مهمی در کشاورزی مکانیزه دارند.

واحد یادگیری ۵

شایستگی سرویس سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک

آیا تا به حال پی برده‌اید

- چرا کیفیت روغن در عملکرد جعبه دنده و دیفرانسیل مؤثر است؟
 - چرا برای جعبه دنده‌ها، دیفرانسیل و سیستم هیدرولیک تراکتورها، روغن یکسان استفاده می‌شود؟
 - چرا از هر روغن دنده‌ای برای سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک نمی‌توان استفاده کرد؟
- آشنایی با ساختار سیستم انتقال قدرت و هیدرولیک تراکتورها و کنترل سطح، انتخاب و تعویض روغن هیدرولیک در بازه زمانی مناسب با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آنها، می‌تواند در کاهش استهلاک و بروز ایرادهای مکانیکی این تراکتورها مؤثر واقع شود. لذا رعایت نکات فوق برای یک سرویس کار تراکتور در کسب درآمد و رضایت مشتری لازم و ضروری است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان قادر خواهند بود سرویس سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک تراکتورها را مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنمای آنها انجام دهند.

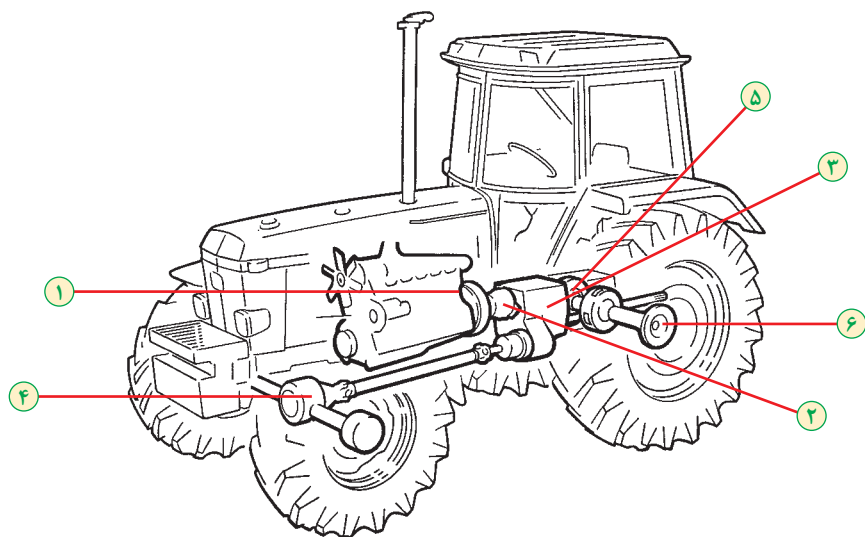
سیستم انتقال قدرت تراکتور

مجموعه دستگاه‌ها و قطعاتی که قدرت موتور را به چرخ‌های محرک منتقل می‌کند، سیستم انتقال توان نامیده می‌شود.



شکل ۱- وظایف سیستم انتقال توان

اجزای سیستم انتقال توان و چگونگی ارتباط و موقعیت این قسمت‌ها در شکل ۲ مشخص شده است.



۴ محرك چرخ‌های جلو (دیفرانسیل جلو)

۵ دیفرانسیل

۶ مجموعه کاهنده نهایی

۱ کلاچ موتور

۲ جعبه دنده کمک

۳ جعبه دنده اصلی

شکل ۲- سیستم انتقال توان

کلاچ: امکان قطع و وصل توان بین موتور و جعبه‌دنده را به دلخواه راننده میسر می‌کند.
 جعبه دنده: دستگاهی است که تغییر سرعت یا گشتاور را متناسب با شرایط کار برای راننده میسر می‌کند.
 علاوه بر این می‌توان از جعبه دنده برای تغییر جهت حرکت و یا قطع انتقال توان برای زمان طولانی (حالت خلاص) استفاده کرد.

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.

کاهنده نهایی: تراکتورها برای کار، به دور کم و گشتاور زیاد روی چرخ‌ها نیاز دارند. بنابراین در چندین نقطه دور موتور کاهش و گشتاور افزایش داده می‌شود. جعبه دنده اصلی، جعبه دنده کمک، دیفرانسیل و کاهنده نهایی قسمت‌هایی هستند که این کار را انجام می‌دهند. 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.

دیفرانسیل جلو: برخی از تراکتورها را برای افزایش توان کششی، به محور محرک جلو نیز مجهز نموده‌اند. یعنی محور جلو نیز دیفرانسیل دارد با این کار توان موتور به چرخ‌های جلو نیز منتقل می‌شود. بیشتر این تراکتورها در کارهای سنگین صنعتی و کشاورزی به کار برده می‌شوند.

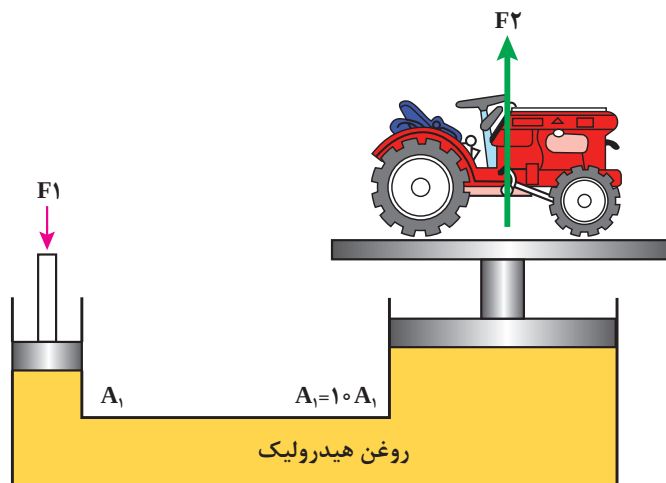
سیستم انتقال قدرت از مسیری مجزا، توان موتور را به محور تواندهی تراکتور نیز منتقل می‌کند.

نکته



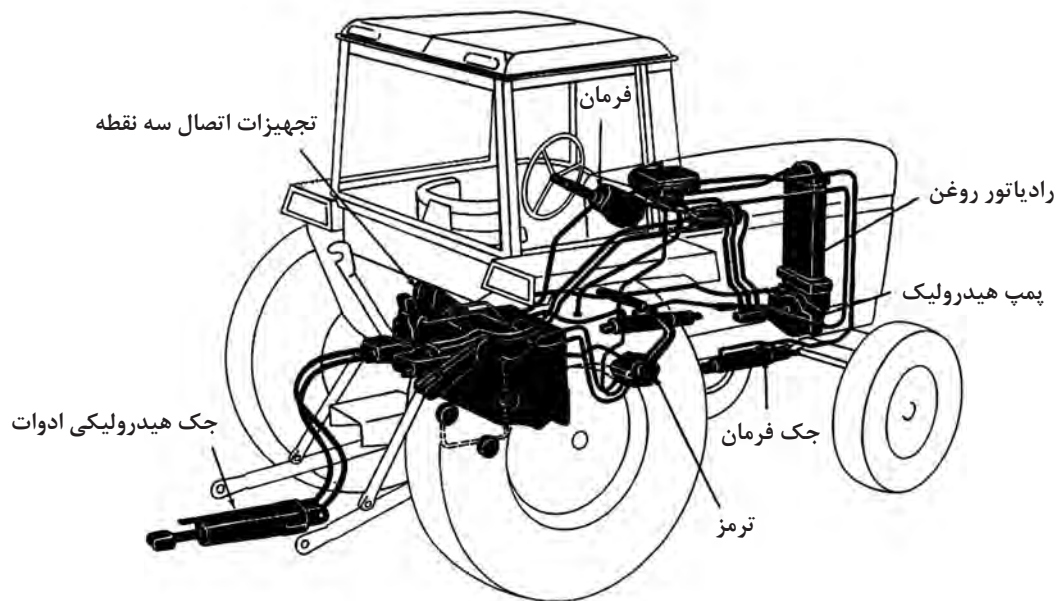
سیستم هیدرولیک تراکتور

یکی از خواص مهم مایعات تراکم‌ناپذیری آنهاست. این خاصیت باعث می‌شود که بتوان از مایعات برای تولید فشار و انتقال نیرو استفاده کرد. شکل ۳ استفاده از این خاصیت را نشان می‌دهد.



شکل ۳- خاصیت انتقال نیرو و فشار

سیستمی را که در آن انتقال نیرو و تبدیل انرژی با مایعات (روغن) انجام می‌شود، سیستم هیدرولیکی می‌گویند. در تراکتورها سیستم هیدرولیکی بخشی از سیستم انتقال توان و کنترل است. برای نمونه سیستم ترمز، اتصال سه نقطه و فرمان از جمله قطعات هیدرولیکی در تراکتورهای امروزی هستند. در این کتاب، منظور از سیستم هیدرولیک تراکتور، سیستم اتصال سه نقطه و خروجی‌های هیدرولیک است.



شکل ۴- سیستم هیدرولیک تراکتور

خصوصیات روغن سیستم انتقال قدرت و هیدرولیک تراکتور

امروزه روغن‌های صنعتی با ویژگی‌های گوناگون و برای اهداف مختلفی ساخته می‌شوند. روغن‌های مخصوص موتور (روغن موتور) با روغن‌های مخصوص جعبه دنده (روغن دنده یا واسکازین) یا روغن‌های هیدرولیک بسیار متفاوت هستند. جدول ۱ طبقه‌بندی روغن‌ها از نظر کاربرد و ویژگی‌های اصلی آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- طبقه‌بندی انواع روغن

تصویر	نام روغن	ویژگی‌های روغن
	روغن موتور	تحمل حرارتی بالا ثبات و حفظ ویژگی برای مدت طولانی مقاومت اکسیداسیون لزجت مناسب

ویژگی های روغن	نام روغن	تصویر
تحمل کردن فشار و بار زیاد ثبات و حفظ ویژگی برای مدت طولانی مقاومت اکسیداسیون لزجت بالا	روغن دنده (واسکازین)	
تراکم ناپذیری ضد کف لزجت پایین جریان یافتن در دمای پایین	روغن هیدرولیک	
تراکم ناپذیری ضد کف لزجت پایین جریان یافتن در دمای پایین تحمل کردن فشار و بار زیاد روانکاری قطعات	روغن جعبه دنده و هیدرولیک	

با توجه به جدول ۱، به منظور انتخاب روغن برای تراکتور باید محل استفاده آن مشخص شود. بعضی از تراکتورها مانند تراکتورهای باغی دارای مخزن روغن هیدرولیک و مخزن جعبه دنده مستقل هستند. در این تراکتورها برای سیستم هیدرولیک از روغن هیدرولیک و برای جعبه دنده، دیفرانسیل و کاهنده نهایی از واسکازین استفاده می شود. اما سیستم انتقال قدرت و هیدرولیک در اکثر تراکتورها دارای یک مخزن روغن هستند به عبارت دیگر در اکثر تراکتورها پوسته سیستم انتقال قدرت به عنوان مخزن روغن هر دو سیستم استفاده می شود. توصیه می شود در مخزن این تراکتورها روغن هیدرولیک ریخته شود. امروزه روغن های مخصوص جعبه دنده - هیدرولیک نیز برای استفاده در تراکتورها ارائه شده است. این روغن ها علاوه بر اینکه خاصیت روغن دنده را دارا هستند، خاصیت روغن هیدرولیک را نیز دارند.

تفاوت استفاده از روغن هیدرولیک (۱) و روغن جعبه دنده - هیدرولیک (۲) بر قطعات تراکتور در زمان یکسان در جدول ۲ نشان داده شده است. درباره این تفاوت ها در کلاس گفت و گو کنید.

گفت و گوی
کلاسی



جدول ۲- تفاوت تأثیرات استفاده از دو نوع روغن در سیستم هیدرولیک تراکتور

					
①	②	①	②	①	②
جریان یافتن در دمای پایین		اکسیداسیون		ضدسایش	

باید توجه داشت مهم‌ترین تفاوت بین روغن هیدرولیک و روغن موتور، میزان مقاومت حرارتی این دو نوع روغن است. روغن هیدرولیکی حداکثر تا دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد توانایی فعالیت دارد و در صورت افزایش دما، از بین خواهد رفت. در صورتی که روغن موتور در دمای بالای ۴۵ درجه سانتی‌گراد، فعالیت خود را آغاز می‌کند. این امر موجب شده تا روغن هیدرولیکی، در موتور کاربردی نداشته باشد. اما در برخی موارد می‌توان روغن موتور را به‌عنوان جایگزینی برای روغن هیدرولیک استفاده کرد. روغن موتورهای SAE 10 و SAE 20 و SAE 30 جایگزینی برای برخی از روغن‌های هیدرولیک نظیر ISO 56 و ISO 32 و ISO 68 هستند. البته به شرطی که روغن‌های موتور دارای کمترین میزان API باشند، می‌توان از آنها به‌عنوان جایگزین روغن‌های هیدرولیکی استفاده کرد.

نکته



لازم به ذکر است که انتخاب نوع و حجم روغن جعبه دنده و هیدرولیک باید با مراجعه به کتابچه راهنمای تراکتور صورت پذیرد. به‌عنوان مثال در تراکتورهای ساخت شرکت تراکتورسازی ایران جدول ۳ برای انواع روغن با توجه به محل استفاده ارائه شده است.

جدول ۳- مشخصات روغن‌ها و محل استفاده آنها در تراکتورهای ITM

محل استفاده	دمای محیط (°C)	حالت	ویسکوزیته روغن براساس استاندارد SAE
موتور	زیر ۵ درجه	سرد	10w، 10w-20، 10w-30 یا API-CH-4
	۴- الی ۲۷+ درجه	معتدل	10w-50، 15w-30، 20w-30، 10w-40، 15w-40، 20w یا API-CH-4
	بالای ۲۷ درجه	گرم	15w-40، 20w-30، 20w-40، 20w-50 یا API-CH-4
گیربکس و سیستم هیدرولیک	زیر ۵ درجه	سرد	10w-20، 10w-30
	۴- الی ۲۷+ درجه	معتدل	10w-30، 15w-30، 20w-30، 10w-40، 15w-40، 20w
	بالای ۲۷ درجه	گرم	15w-40، 20w-30، 20w-40، 20w-50
اکسل جلو برای تراکتورهای دودیفرانسیل	برای تمام دماها		10w-40 یا 10w-30 مطابق با مشخصات M1139
ترمز	برای تمام دماها		روغن معدنی LHM



شکل ۵- چند نمونه روغن توصیه شده برای سیستم هیدرولیک و انتقال قدرت تراکتور

بازدید روغن سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک

بازدید روغن هیدرولیک

کنترل سطح و کیفیت روغن هیدرولیک در فواصل زمانی مناسب از مواردی است که باعث عملکرد بهتر سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک تراکتور می‌شود و از آسیب دیدن قسمت‌های مختلف آنها جلوگیری می‌گردد. به طور کلی این عمل نتایج زیر را دربردارد:

- کاهش احتمالی آسیب دیدن جعبه دنده و دیفرانسیل و قطعات سیستم هیدرولیک
- جلوگیری از نشتی بیشتر روغن
- کاهش صدای غیرعادی جعبه دنده و پمپ هیدرولیک در حین کارکرد
- جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد حالت لجنی در روغن
- جلوگیری از آسیب دیدن و به اصطلاح سوختن دنده‌های جعبه دنده و دیفرانسیل در اثر کم بودن سطح روغن

در مورد عواملی که باعث ایجاد تغییرات سطح روغن جعبه دنده می‌شود بحث و گفت‌وگو کنید و سپس جدول زیر را کامل نمایید.

جدول ۴- عوامل ایجاد تغییرات فیزیکی روغن هیدرولیک

تغییر فیزیکی	عوامل مؤثر
کاهش حجم روغن	
افزایش حجم روغن	نفوذ آب و ناخالصی‌ها داخل روغن جعبه دنده

هنگام بررسی سطح روغن به تغییرات شیمیایی آن مانند شیری رنگ شدن روغن در اثر نفوذ آب، تیره و سیاه شدن رنگ روغن، اکسید شدن روغن و لجنی شدن آن نیز باید توجه شود. همان‌طور که گفته شد، روغن جعبه دنده و هیدرولیک در اکثر تراکتورها دارای یک مخزن هستند و با انجام این بازدید روغن هر دو سیستم بررسی شده است. توصیه می‌شود هنگام بازدید روغن هیدرولیک، تراکتور در

بحث کلاسی



پودمان سوم: سرویس سیستم‌های انتقال قدرت، هیدرولیک و ترمز تراکتور

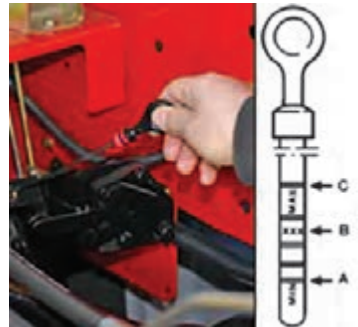
سطح افقی قرار داشته، بازوهای هیدرولیک در پایین‌ترین حالت بوده و موتور تراکتور خاموش و سرد باشد. در این حالت باید شاخص روغن هیدرولیک بین دو علامت Max و Min باشد.



ج) تراکتور ITM399

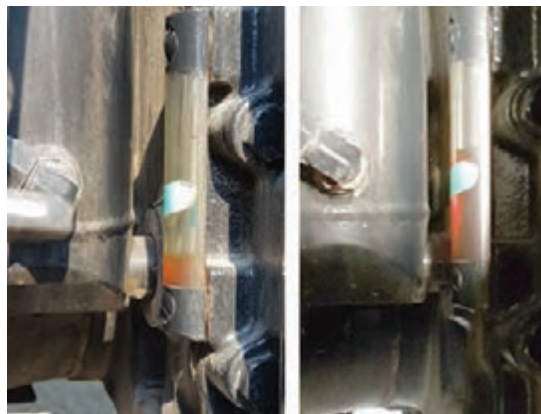


ب) تراکتور ITM285



الف) تراکتور ITM485

شکل ۶- گیج روغن هیدرولیک



شکل ۷- نمایشگر روغن هیدرولیک

در تراکتورهای نیوهلند سطح روغن، بر روی شیشه نمایشگر نصب شده در سمت چپ محفظه اکسل عقب نشان داده می‌شود.

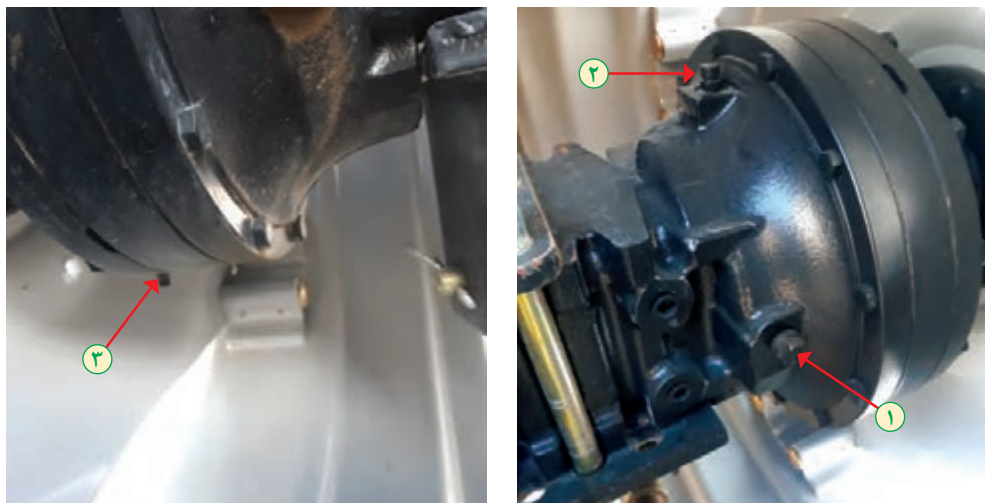
هنگام بازدید روغن در بعضی از تراکتورها مانند جاندر ۳۱۴۰ (JD3140) موتور باید به مدت سه دقیقه در دور آرام کار کرده باشد.

توجه



بازدید روغن توپی محور عقب

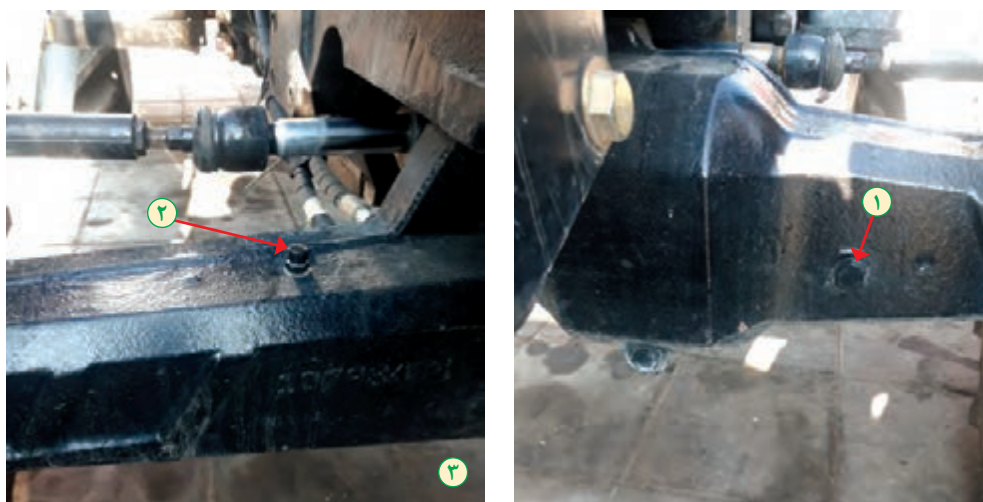
در بعضی تراکتورها مانند ITM285 محفظه یا پوسته دیفرانسیل و جعبه دنده با توپی محور عقب ارتباط دارد به همین دلیل روغن آن با روغن هیدرولیک هم زمان بازدید و تعویض می‌شود. ولی در بعضی تراکتورها مانند ITM399 روغن توپی‌ها مستقل از روغن هیدرولیک است و باید به صورت جداگانه بازدید و تعویض گردد. معمولاً به منظور بررسی سطح روغن توپی از پیچ بازدید سطح روغن، بر روی پوسته آن استفاده می‌شود. مقدار روغن موجود در داخل توپی محور عقب باید تا سطح دریچه پر کردن باشد. در توپی این تراکتورها باید واسکازین ریخته شود.



شکل ۸- درپوش پر کردن (بازدید) (۱)، درپوش هواگیری (۲) و درپوش تخلیه (۳) محور عقب تراکتورهای ITM

در تویی محور جلو تراکتورهای جفت دیفرانسیل باید واسکازین ریخته شود.

توجه



شکل ۹- درپوش پر کردن (بازدید) (۱)، درپوش هواگیری (۲) و درپوش تخلیه (۳) محور جلو تراکتورهای ITM

با مراجعه به کتابچه راهنمای تراکتورهای موجود در کارگاه، نحوه بررسی و کنترل سطح روغن هیدرولیک، محل قرارگیری پیچ یا شاخص بازدید سطح روغن، بازه‌های زمانی بازدید و مقدار حجم مجاز روغن موجود در جعبه‌دنده و دیفرانسیل آن را استخراج نمایید.

فعالیت



تعویض روغن هیدرولیک

پس از بررسی سطح روغن هیدرولیک در صورت کاهش سطح آن می‌توان از محل سر ریز روغن، سطح روغن را تا حد مجاز افزایش داد. البته این امر در صورتی است که روغن موجود از نظر کیفیت در حد مناسبی باشد. در غیر این صورت باید اقدام به تعویض کامل روغن هیدرولیک نمود.

تخلیه و تعویض به موقع روغن هیدرولیک باعث افزایش طول عمر قطعات سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک، کاهش سروصدا، کاهش هزینه‌های تعمیرات و در نهایت بهبود عملکرد این سیستم‌ها می‌گردد. به منظور پی بردن به زمان تعویض روغن هیدرولیک میزان ساعت کارکرد و یا مدت زمان استفاده از تراکتور در کتابچه راهنمای تراکتور ذکر می‌شود. برای انجام صحیح تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور باید مطابق دستورالعمل ارائه شده در کتابچه راهنمای آن اقدام نمود.

معمولاً تخلیه روغن هیدرولیک از طریق باز نمودن پیچ یا پیچ‌های تخلیه روغن که در پایین‌ترین سطح جعبه‌دنده قرار دارد، صورت می‌پذیرد.

در حین انتخاب و تعویض روغن هیدرولیک توجه به نکات زیر ضروری است:

- کنترل مدت زمان کارکرد روغن هیدرولیک
- استفاده از دستور تخلیه روغن ارائه شده در کتابچه راهنمای تراکتور
- مناسب‌ترین روغن برای سیستم هیدرولیک، روغن توصیه شده شرکت سازنده تراکتور است.
- از انتخاب روغن هیدرولیک با شاخص گرانروی بیشتر از اندازه توصیه شده جداً خودداری کنید، زیرا باعث سخت شدن عمل تعویض دنده و آسیب دیدن اجزای سیستم انتقال قدرت و هیدرولیک می‌گردد.
- به میزان حجم مجاز روغن هیدرولیک دقت کنید. افزایش یا کاهش بیش از حد مجاز روغن باعث صدمه دیدن اجزای سیستم انتقال قدرت و هیدرولیک می‌شود.
- روغن جعبه‌دنده‌های اتوماتیک با جعبه دنده‌های معمولی کاملاً متفاوت است. از این رو هرگز از این دو نوع روغن به جای یکدیگر استفاده نگردد زیرا باعث بروز صدمات شدید به جعبه دنده و اجزای آن خواهد شد.



در مورد شرایط کارکرد تراکتور و تأثیر آن در طول عمر روغن هیدرولیک تحقیق نمایید و سپس به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) اگر تراکتور مدت زیادی مورد استفاده قرار نگیرد چه اثری روی روغن هیدرولیک آن دارد؟
ب) طی کردن مسیرهای کوهستانی یا کار کردن در شرایط مختلف آب و هوایی چه تأثیری روی روغن هیدرولیک دارد؟

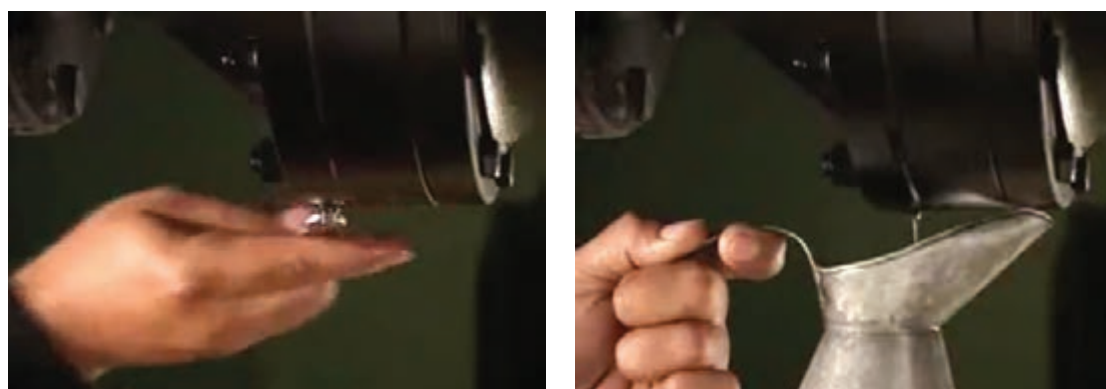
مراحل تعویض روغن هیدرولیک تراکتور ITM285 در شکل ۱۰ نشان داده شده است.



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

شکل ۱۰- تعویض روغن هیدرولیک تراکتور ITM285

مراحل تعویض روغن توپی عقب تراکتور ITM399 در شکل ۱۱ نشان داده شده است.



۱) ظرف مناسبی زیر محل تخلیه روغن توپی محور عقب قرار ۲) درپوش تخلیه و درپوش ریختن روغن را باز کنید و وقتی روغن کاملاً خالی شد درپوش تخلیه را محکم ببندید. سپس روغن تازه را از درپوش بازدید داخل توپی بریزید. مراحل قبل را برای توپی سمت دیگر انجام دهید.

شکل ۱۱- مراحل تعویض روغن توپی عقب تراکتور ITM399



روغن سیستم هیدرولیک و تویی عقب تراکتور را تعویض و میزان آن را تنظیم کنید.

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

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



شکل ۱۲- مخزن روغن قفل دیفرانسیل تراکتور باگی G238

در برخی از تراکتورها از جمله تراکتور باگی G238 یا ITM950 برای قفل دیفرانسیل مخزن روغن جداگانه‌ای در نظر گرفته شده است که روغن آن از نوع روغن ترمز است و همیشه باید کنترل و کسری آن جبران شود. سطح روغن از سه چهارم ارتفاع مخزن بیشتر نباشد. پیشنهاد شده روغن قفل کن هیدرولیکی هر دو سال یک بار (۲۰۰۰ ساعت) تعویض شود. در صورت تعویض روغن قفل کن حتماً باید سیستم را هواگیری نمایید.

تعویض فیلتر هیدرولیک

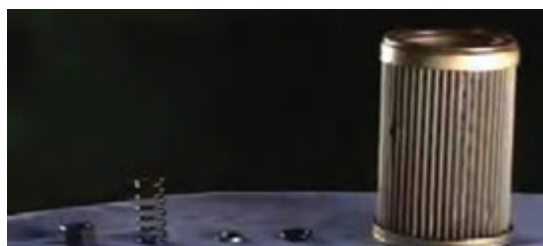
از موارد بسیار مهم در بازدید سطح و کنترل کیفیت روغن هیدرولیک، بررسی وجود پلیسه و ناخالصی در داخل روغن است. از این رو در صورت وجود پلیسه و ناخالصی در روغن بهتر است روغن هیدرولیک تعویض گردد. زیرا وجود پلیسه در روغن باعث آسیب دیدن قطعات پمپ هیدرولیک می‌شود. برای جلوگیری از این آسیب و تمیز کردن روغن از ناخالصی‌ها، سیستم هیدرولیک تراکتورها دارای فیلتر می‌باشد. در محفظه فیلتر هیدرولیک بعضی از تراکتورها یک قطعه آهن ربا قرار داده شده است تا به جمع‌آوری بهتر پلیسه‌ها کمک کند. برای آگاهی از نحوه تعویض فیلتر هیدرولیک هر تراکتور باید به کتابچه راهنمای آن تراکتور مراجعه کرد. در شکل ۱۳ نحوه تعویض فیلتر هیدرولیک تراکتور ITM285 نشان داده شده است. این دستورالعمل در مورد تراکتورهای ITM سری‌های ۴۷۵، ۴۸۵، ۳۹۹، ۸۰۰، ۴۱۲۰ و ۴۷۰ نیز کاربرد دارد.



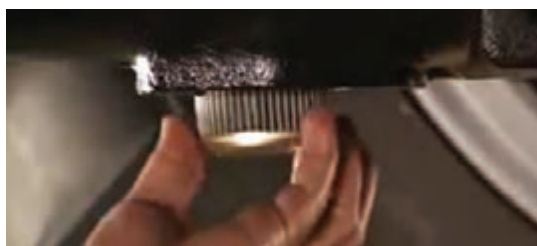
۲ گیره، مهره، فنر، واشر و اورینگ را باز کنید.



۱ روغن هیدرولیک را در ظرف‌های مناسبی خالی کرده و سپس سه عدد پیچ صفحه پوششی را باز کرده و آن را بردارید.



۴ قطعات را عکس مراحل باز کردن، ببندید و سپس جعبه‌دنده را با روغن توصیه شده پر کنید.



۳ صافی را بیرون بیاورید و آن را در گازوئیل کاملاً بشویید.

شکل ۱۳- مراحل تعویض فیلتر هیدرولیک تراکتور ITM285

سرویس صافی سیمی و روغنی پمپ کمکی



شکل ۱۴- پمپ هیدرولیک کمکی تراکتور ITM399

سیستم هیدرولیک برخی تراکتورها مانند ITM399 مجهز به پمپ کمکی هستند. این پمپ نیروی هیدرولیک موردنیاز برای قطعات سیستم فرمان هیدرولیک و محور توان‌دهی را تأمین می‌کند. پمپ کمکی در مدار سیستم هیدرولیک اصلی قرار دارد، از این رو روغن هیدرولیک آن از مخزن روغن هیدرولیک تأمین می‌شود. پمپ کمکی دارای یک صافی سیمی در پوسته خود و یک صافی روغنی در مدار هیدرولیک می‌باشد.

پودمان سوم: سرویس سیستم‌های انتقال قدرت، هیدرولیک و ترمز تراکتور



ب) صافی روغنی



الف) صافی سیمی

شکل ۱۵- صافی‌های پمپ هیدرولیک در تراکتور ITM399

برای سرویس صافی سیمی پمپ کمکی به صورت زیر عمل کنید:

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



شکل ۱۶- درپوش پوسته صافی سیمی پمپ کمکی و المان صافی

صافی روغنی مدار پمپ کمکی شبیه به فیلتر روغن موتور است و به همان روش قابل تعویض است.

نکته





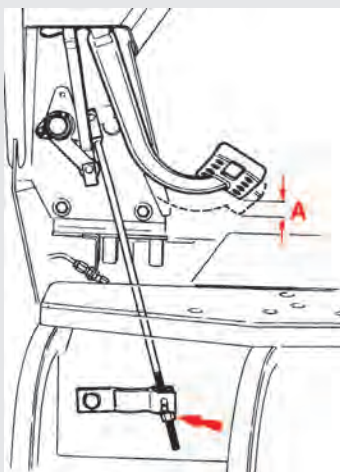
صافی یا صافی‌های هیدرولیک تراکتورهای موجود در هنرستان را تعویض کنید.

تنظیم کلاچ

پدال کلاچ پس از مدتی کار به علت ساییده شدن لنت کلاچ، نیازمند تنظیم است. علایم زیر از جمله مواردی است که مشخص می‌کند کلاچ نیاز به تنظیم دارد:

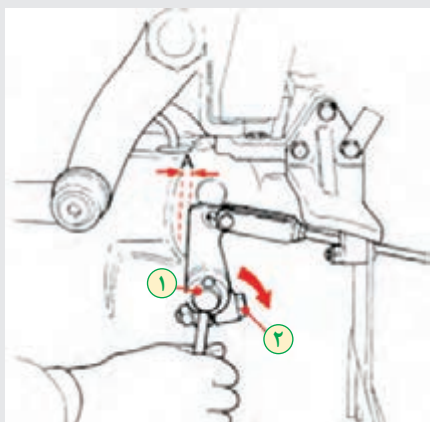
- داغ شدن اطراف کلاچ
- بکسوات کردن کلاچ
- لرزش پدال کلاچ زیر پا هنگام حرکت
- کاهش کشش تراکتور
- مشکل تعویض دنده

تنظیم بودن پدال کلاچ را هر ۱۰۰ ساعت یک بار باید کنترل کرد. روش تنظیم پدال کلاچ در تراکتورهای مختلف متفاوت است و برای آگاهی از چگونگی انجام آن باید به کتابچه راهنمای تراکتور مراجعه نمود. روش تنظیم پدال کلاچ چند نمونه تراکتور در شکل‌های ۱۷ و ۱۸ نشان داده شده است.



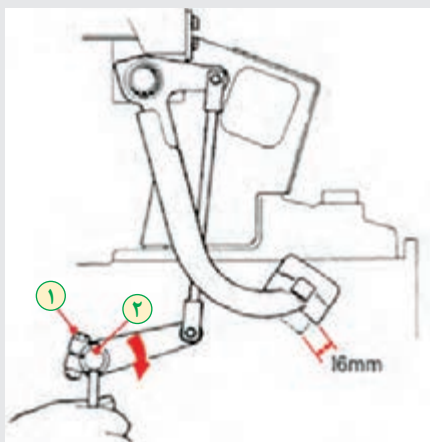
مقدار آزادی حرکت پدال کلاچ (A) باید بین ۲۰ تا ۲۵ میلی‌متر باشد. هنگام حرکت دادن پدال، مقاومتی در برابر نیروی دست حس خواهد شد که می‌تواند معیاری برای اندازه مورد نظر باشد. برای تنظیم حد آزادی پدال کلاچ، پیچ انتهایی میله کلاچ را به چپ و یا به راست بپیچانید تا فاصله آزاد پدال در حد مجاز تنظیم شود.

شکل ۱۷- روش تنظیم پدال کلاچ تراکتورهای ITM سری ۳۹۹ و ۸۰۰



فاصله بین سطح جلویی بازوی عمل‌کننده شفت کلاچ و سطح پوسته جعبه دنده (A) بایستی حدود ۳ میلی‌متر باشد. برای تنظیم این فاصله، میله‌ای مناسب در سوراخ قسمت انتهایی شفت کلاچ (۱) قرار دهید و آن را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا مقاومت احساس شود. سپس پیچ (۲) را شل کرده و فاصله (A) را تنظیم کرده و دوباره پیچ را محکم ببندید.

شکل ۱۸- روش تنظیم پدال کلاچ تراکتورهای ITM سری ۲۸۵



مقدار حرکت آزاد پدال در محدوده ۱۶ میلی‌متر باشد. برای تنظیم این فاصله میله‌ای را در سوراخ شفت کلاچ (۱) قرار داده و آن را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا مقاومتی احساس شود. سپس پیچ (۲) را شل کرده و فاصله (A) را تنظیم کرده و دوباره پیچ را محکم ببندید.

شکل ۱۹- روش تنظیم پدال کلاچ تراکتورهای ITM سری ۴۷۵ و ۴۸۵



مقدار حرکت آزاد پدال در محدوده ۱۱ میلی‌متر باشد. هنگام حرکت دادن پدال، مقاومتی در برابر نیروی دست حس خواهد شد که می‌تواند معیاری برای اندازه مورد نظر باشد. برای تنظیم حد آزادی پدال کلاچ، مهره تنظیم را به چپ و یا به راست بپیچانید تا فاصله آزاد پدال در حد مجاز تنظیم شود.

شکل ۲۰- روش تنظیم پدال کلاچ تراکتورهای ITM سری ۹۵۰



بعد از تنظیم پدال کلاچ، باید حداقل پنج مرتبه، پدال کلاچ را حرکت داده و سپس فاصله حرکت آزاد پدال کلاچ را بررسی و در صورت نیاز، تنظیم کنید.

کالیبراسیون کلاچ‌ها

کلاچ انواع جعبه‌دنده‌های اتوماتیک در تراکتورهای پیشرفته بایستی به‌صورت دوره‌ای کالیبره شوند تا از خوردگی آنها جلوگیری شود. این عمل بایستی هر ۵۰ ساعت و یا هر لحظه‌ای که تغییری در تعویض دنده مشاهده شد انجام گیرد. در طی فرایند کالیبراسیون، شیرهای الکترونیکی موقعیت دقیق فعال شدن کلاچ‌ها را تعیین می‌کنند.

کالیبراسیون کلاچ‌ها در حالتی که راننده روی صندلی نشسته، تراکتور را در محلی صاف پارک کرده، اهرم تعویض دنده را در وضعیت خلاص قرار داده، ترمز پارکینگ را درگیر کرده و ادوات هیدرولیک را کاملاً پایین آورده انجام می‌شود. برای آگاهی از نحوه کالیبراسیون باید به کتابچه راهنمای تراکتور مراجعه کرد. به‌عنوان مثال برای کالیبراسیون کلاچ در تراکتور نیوهلند T6090 راننده باید پدال کلاچ را به پایین فشار داده و در حالی که سوئیچ روی حالت خاموش و موتور خاموش است، دکمه افزایش و کاهش دنده که بر روی اهرم تعویض دنده قرار دارد را، با هم فشار داده و نگه دارد. سپس موتور را استارت زده و دکمه‌ها را رها کند تا وارد وضعیت کالیبراسیون شود.

ارزشیابی شایستگی سرویس سیستم‌های انتقال قدرت و هیدرولیک

شرح کار:

- کنترل سطح روغن سیستم انتقال قدرت و هیدرولیک
- کنترل نشتی روغن هیدرولیک و تعیین رنگ و ناخالصی آن
- تکمیل چک‌لیست اطلاعات سرویس
- تخلیه روغن، انتخاب روغن مناسب براساس جدول استاندارد و پرکردن روغن جعبه دنده و دیفرانسیل محرک جلو و عقب
- کنترل نهایی (سطح و نشتی)

استاندارد عملکرد:

انجام بازدیدها و سرویس‌های دوره‌ای سیستم انتقال قدرت و هیدرولیک تراکتورهای رایج در ایران مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما

شاخص‌ها:

- ۱- دقت در انجام بازدید و صحت انجام تمامی بازدیدها
- ۲- دقت در تشخیص ایرادات به‌وجود آمده (تشخیص محل‌های احتمالی نشتی - بررسی سطح، رنگ و ناخالصی روغن هیدرولیک)
- ۳- صحت انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- ۴- تطابق روغن انتخاب شده با جدول استاندارد
- ۵- سرعت انجام کار
- ۶- استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، روغن هیدرولیک، واسکازین، فیلتر هیدرولیک، تشت، قیف و کیل روغن، مواد شست‌وشو، پمپ باد

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی شرایط سیستم و تعیین زمان سرویس	۱	
۲	آماده‌سازی مواد مصرفی مورد نیاز	۱	
۳	انجام عملیات سرویس و نگهداری (تعویض روغن و فیلتر، تنظیم کلاچ)	۲	
۴	مستندسازی سرویس‌های انجام شده	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			**

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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

واحد یادگیری ۶

شایستگی سرویس و تنظیم سیستم ترمز

آیا تا به حال پی برده‌اید

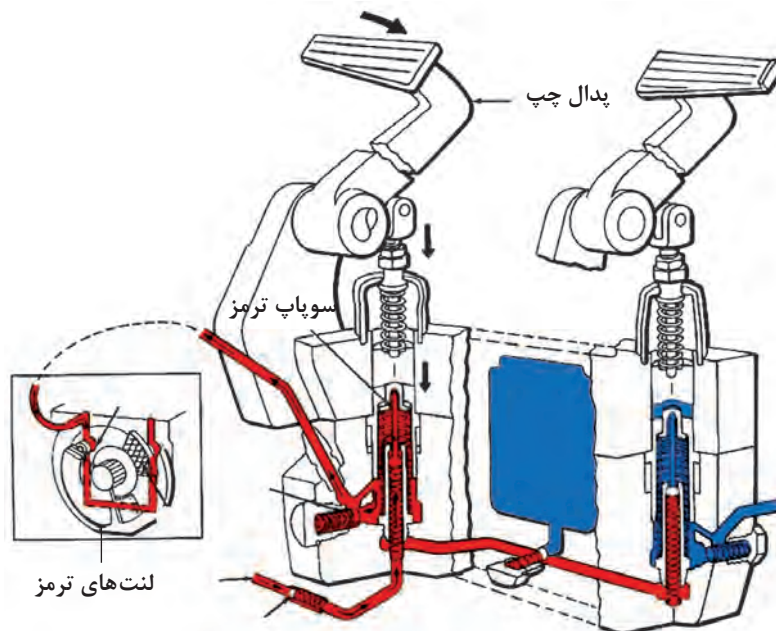
- انتخاب صحیح نوع مایع هیدرولیک ترمز در عملکرد این سیستم چه تأثیری دارد؟
 - تعویض مایع هیدرولیک ترمز در طول زمان‌بندی‌های منظم چه تأثیری در عملکرد مناسب آن دارد؟
 - هواگیری مدار هیدرولیک ترمز چه تأثیری بر ایمنی و پایداری تراجتور دارد؟
- سیستم ترمز یکی از بخش‌های بسیار مهم تراجتور است که عملکرد صحیح آن رابطه مستقیم با پایداری تراجتور و ایمنی راننده دارد. از این‌رو شناسایی روش صحیح سرویس و نگهداری آن از موارد مهم این بخش است. در این بخش ابتدا به معرفی انواع مایع هیدرولیک ترمز پرداخته شده و در ادامه به رویه‌های تعویض مایع هیدرولیک ترمز و هواگیری آن و تنظیم پدال ترمز پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود مایع هیدرولیک ترمز را تعویض و هواگیری نموده و پدال‌های ترمز را به‌صورت دوره‌ای مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما کنترل و تنظیم نمایند.

سیستم ترمز تراکتورها

ترمز یکی از مهم‌ترین تجهیزات کنترلی در هر وسیله نقلیه به‌شمار می‌رود. تراکتور به‌عنوان یک ماشین کشاورزی نیز از این قضیه مستثنا نیست. سیستم ترمز تراکتورها دارای انواع مختلفی است که دو نوع مکانیکی و روغنی متداول‌تر می‌باشند. سیستم مکانیکی در تراکتورهایی مانند انواع ITM سری‌های ۲۸۵، ۴۷۵، ۴۸۵، ۴۷۰ و ۹۵۰ یا تراکتورهایی مانند U650 و U445 و... مورد استفاده قرار گرفته است. در این تراکتورها انتقال نیرو از پدال ترمز تا لنت‌های ترمز به‌صورت مکانیکی و به‌وسیله یک سری اهرم و میله انجام می‌شود. ترمز دستی تمام تراکتورها نیز به‌صورت مکانیکی فعال می‌گردد. در ترمز روغنی که در تراکتورهایی مانند ITM سری‌های ۳۹۹، ۸۰۰، ۱۵۰۰، JD3140 و تمام تراکتورهای پیشرفته کاربرد دارد نیروی لازم برای انجام ترمز توسط پای راننده و از طریق یک سیستم هیدرولیک (روغن) به لنت‌های ترمز و چرخ‌ها اعمال می‌گردد. تراکتورها دارای دو پدال ترمز می‌باشند که هرکدام 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. تنها تعداد معدودی از تراکتورها مانند تراکتور باگی G238 دارای یک پدال ترمز هستند.



شکل ۲۱- اجزای ترمز هیدرولیکی در تراکتور

انتخاب مایع هیدرولیک ترمز (روغن ترمز) مناسب برای تراکتور

در برخی تراکتورها مانند جاندیر ۳۱۴۰ که سیستم ترمز هیدرولیکی است، از روغن هیدرولیک خود تراکتور برای انتقال قدرت از پدال تا لنت‌ها استفاده می‌شود. اما در اکثر تراکتورهای سنگین و نیمه سنگین (مانند ITM399) که از سیستم ترمز هیدرولیکی استفاده می‌شود، انتقال نیرو از پدال تا لنت ترمز به‌وسیله مایع ترمز صورت می‌گیرد. از این رو مایع ترمز در این نوع سیستم ترمز نقش اساسی دارد و باید به‌صورت دوره‌ای مورد کنترل و ارزیابی قرار گیرد.

به طور کلی مایع ترمزها را می توان به دو گروه تقسیم کرد: مایع ترمزهای با پایه غیرنفتی (DOT) و مایع ترمزهای با پایه معدنی (LHM).



ج) روغن ترمز معدنی



ب) روغن ترمز DOT4



الف) روغن ترمز DOT3

شکل ۲۲- چند نمونه روغن ترمز

مایع های ترمز با پایه غیرنفتی

مایع های با پایه غیرنفتی براساس استانداردها و دسته بندی هایی که از طرف سازمان حمل و نقل آمریکا (DOT) وضع می گردد طبقه بندی می شوند. این مایع ها در اکثر اتومبیل ها استفاده می شوند. به طور کلی ۴ نوع مایع ترمز براساس این استاندارد وجود دارد که برای نام گذاری آنها در ابتدا از کلمه DOT و در ادامه از یک عدد استفاده می شود. مایع های DOT3، DOT4، DOT5، DOT5.1 و DOT5.1 چهار نوع این مایع ها هستند. هر چه مقدار عدد بیشتر باشد نشان دهنده این است که مایع مورد نظر دمای جوش بیشتری دارد. برای مثال روغن DOT4 از روغن DOT3 دمای جوش بیشتری دارد. دمای جوش و میزان جذب رطوبت این روغن ها در کارایی آنها مؤثر است. دمای جوش با افزایش جذب رطوبت، کاهش می یابد. بنابراین بعد از باز کردن درب روغن برای مدت طولانی نمی توان آنها را نگهداری کرد.

برخلاف تصورات عامه که مایع ترمز را نوعی روغن می دانند معمولاً انواع رایج این مایع مبتنی بر پایه گلیکول (DOT3 - DOT4 - DOT5.1) یا سیلیکون (DOT5) که مواد غیرنفتی هستند، تولید می شود.

نکته



روغن معدنی

برخلاف مایع ترمز DOT، هر روغن با پایه نفتی آب گریز است و رطوبت محیط را جذب نمی کند. این بدان معناست که نقطه جوش ثابت می ماند و هرگز پایین نمی آید. این یک مزیت بزرگ است زیرا پس از باز شدن می توان آن را به مدت نامحدود ذخیره کرد. اما هر آبی که از طریق منافذ میکروسکوپی مدار ترمز وارد سیستم شود، به طور مؤثر نقطه جوش کل سیستم ترمز را به نقطه جوش آب کاهش می دهد. زیرا آب از روغن ترمز سنگین تر است و در پایین ترین نقطه یعنی دقیقاً محل رخ دادن ترمز و جایی که اصطکاک ایجاد می شود و بیشترین گرما را ایجاد می کند، جمع می شود. بنابراین استفاده از هر روغن معدنی برای ترمز مناسب نیست و باید از روغن های مخصوص با نام LHM با استاندارد ISO7308 که دمای جوش بالایی دارند، استفاده کرد. مهم ترین ایراد روغن ترمز معدنی، قیمت بالاتر آنها نسبت به مایع ترمز DOT است. زیرا این روغن ها بر خلاف مایع ترمز DOT، اختصاصی هستند.

تفکر کنید



آیا برای جبران کمبود مایع ترمز یک تراکتور که قبلاً از یک مایع ترمز خاص مثلاً DOT4 پر شده بود می‌توان مایع ترمز دیگری مثلاً DOT3 استفاده کرد؟ به عبارت دیگر آیا می‌توانیم مایع‌های ترمز را مخلوط کنیم، بدون اینکه به سیستم ترمز آسیب برساند؟

آزمایش کنید



مایع هیدرولیک ترمز، روغن موتور، روغن جعبه‌دنده و روغن هیدرولیک را در کلاس تهیه کرده و از جنبه‌های زیر با یکدیگر مقایسه نمایید:

(الف) قابلیت انحلال در آب

(ب) ترکیب‌پذیری با یکدیگر و تغییرات به‌وجود آمده ظاهری در آنها پس از ترکیب

(ج) تفاوت لزجت (گرانروی) آنها

(د) میزان چگالی آنها نسبت به آب و یکدیگر

بازدید مایع ترمز

به منظور افزایش کیفیت عملکرد سیستم ترمز باید طی دوره‌های مختلف کنترل و بررسی‌هایی بر روی مایع هیدرولیک ترمز صورت پذیرد. این کنترل‌ها به‌طور کلی شامل کنترل سطح مایع، کنترل رنگ و حالت مایع و کنترل آلودگی مایع هیدرولیک ترمز می‌باشد.

کنترل سطح مایع هیدرولیک ترمز

به منظور کنترل سطح مایع هیدرولیک ترمز، از علامت‌های روی مخزن ذخیره مایع هیدرولیک ترمز استفاده می‌شود. سطح مایع باید بین دو علامت MAX و MIN روی مخزن ذخیره باشد. لازم به ذکر است که معمولاً برای بررسی سطح مایع هیدرولیک ترمز نیازی به باز نمودن درپوش مخزن نیست و به‌دلیل شفاف بودن مخزن ذخیره، سطح مایع از بیرون قابل مشاهده است. برای کنترل سطح روغن ترمز تراکتورهای ITM، باید صفحه یا کاور پشت داشبورد را بردارید.



شکل ۲۵- علامت‌های روی مخزن روغن ترمز



شکل ۲۴- مخزن روغن ترمز



شکل ۲۳- دسترسی به مخزن روغن ترمز

وجود ناشتی در مدار هیدرولیک ترمز و نیز سایش لنت‌ها به مرور زمان باعث پایین رفتن مایع داخل مخزن ذخیره خواهد شد که در این صورت با افزودن مایع داخل مخزن ذخیره سطح آن در حد توصیه شده تنظیم می‌شود. لازم به ذکر است کاهش سطح مایع هیدرولیک ترمز می‌تواند نشانه مناسبی برای آگاهی یافتن از میزان سایش لنت‌های سیستم ترمز تراکتور باشد.

نکات
کاربردی



- مایعات ترمز DOT3 یا DOT4 حلال بسیار قوی رنگ هستند. باید در هنگام سرریز این مایعات از تماس آن با سطوح رنگ بدنه جداً خودداری نمود.
- از باز نمودن بی مورد درپوش مخزن ذخیره خودداری شود، زیرا امکان نفوذ ناخالصی و رطوبت به داخل مایع هیدرولیک ترمز را افزایش می‌دهد.
- پیش از باز نمودن درپوش مخزن به منظور سرریز مایع هیدرولیک ترمز، اطراف درپوش و مخزن ذخیره با پارچه تمیز شود تا ناخالصی وارد مایع نگردد.
- همواره برای انتخاب مایع هیدرولیک ترمز به کتابچه راهنمای تراکتور مراجعه شود.
- در صورت پایین بودن سطح مایع ترمز قبل از اضافه نمودن مایع هیدرولیک ترمز از وضعیت ناشتی نداشتن مدار و همچنین وضعیت سایش لنت‌ها اطمینان حاصل شود.
- روغن معدنی با قطعات لاستیکی سایر سیستم‌های ترمز، سازگار نیست.

کنترل رنگ و حالت مایع هیدرولیک ترمز

با توجه به خواص مواد تشکیل‌دهنده مایع هیدرولیک ترمز و شرایط عملکرد آن (گرم و سرد شدن پی در پی) و جذب رطوبت، خاصیت این مایع به تدریج تغییر می‌کند و باعث کاهش کیفیت آن می‌گردد. دلیل استفاده از رنگ‌های شفاف مانند زرد و آبی برای مایع هیدرولیک ترمز این است که مرور زمان و کارکرد مایع باعث کدر شدن رنگ آن می‌شود. تیره شدن رنگ مایع علامت مناسبی برای پی بردن به زمان تعویض آن نیز است. رنگ مایع هیدرولیک ترمز باید کاملاً شفاف باشد. در صورت تیره، سیاه، قهوه‌ای یا شیری رنگ شدن، مایع هیدرولیک ترمز باید به صورت کامل تعویض گردد.

کنترل آلودگی مایع هیدرولیک ترمز

وجود روغن‌های دیگر از جمله روغن موتور و جعبه‌دنده به داخل مایع هیدرولیک ترمز، باعث تغییر خواص آن می‌شود و در نتیجه قطعات لاستیکی سیستم ترمز دچار آسیب می‌گردد. در صورت نفوذ روغن به داخل مایع هیدرولیک ترمز، باید مایع هیدرولیک ترمز را به طور کامل تخلیه کرد و پس از شست‌وشوی مدار با مایع هیدرولیک ترمز و تعویض لوازم لاستیکی سیستم ترمز، مدار را مجدداً با مایع هیدرولیک ترمز نو شارژ نمود. برای بررسی وجود روغن در داخل مایعات ترمز DOT، می‌توان مقداری از مایع ترمز را داخل یک فنجان آب ریخت و مشاهده کرد که مایع هیدرولیک ترمز به سرعت در آب حل می‌شود، در حالی که در صورت وجود روغن داخل آن، روغن در بالای آب باقی خواهد ماند.



- ۱ سطح مایع هیدرولیک ترمز تراکتورهای موجود را کنترل کنید.
- ۲ رنگ و حالت مایع هیدرولیک ترمز تراکتورهای موجود را بررسی کنید.
- ۳ نقطه جوش مایع هیدرولیک ترمز تراکتورهای موجود را اندازه‌گیری کنید.
- ۴ نشستی مایع هیدرولیک ترمز تراکتورهای موجود را بررسی کنید.



- از تماس مستقیم دست با مایع هیدرولیک ترمز جداً خودداری کنید.
- روغن ترمز را در ظرف مخصوص خود نگهداری کنید و درب آن را محکم ببندید.
- روغن ترمز را دور از دسترس کودکان قرار دهید.
- هیچ‌گاه روغن ترمز را با سایر روغن‌ها و مایعات مخلوط نکنید.
- در موقع کار با روغن ترمز از دستکش، عینک و لباس ایمنی مناسب استفاده کنید.
- 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.
- در صورت تماس اتفاقی روغن ترمز با پوست، آن را با آب شسته، لباس آغشته به روغن را تعویض و اگر پوستتان خشک شده است، روی آن کرم مرطوب کننده بمالید.
- اگر اشتباهاً، روغن ترمز بلعیده شود، سعی کنید حالت استفراغ دست ندهد. بلافاصله با در دست داشتن اطلاعات برچسب روی ظرف روغن، به پزشک مراجعه نمایید.



با توجه به سمی بودن مایع هیدرولیک ترمز از رها کردن مایع هیدرولیک تعویض شده در محیط‌زیست خودداری شود.

تخلیه مایع هیدرولیک ترمز

- تخلیه کامل مایع هیدرولیک ترمز در موارد زیر لازم و ضروری است:
- نفوذ ناخالصی و روغن‌های دیگر یا آب به داخل مایع هیدرولیک ترمز
 - اتمام عمر مفید مایع هیدرولیک ترمز (هر دو سال یا ۲۰۰۰ ساعت کار)
- تخلیه مایع هیدرولیک ترمز را می‌توان به روش دستی یا با استفاده از دستگاه‌های خلائی انجام داد. در تخلیه مایع هیدرولیک ترمز به صورت دستی، باید ابتدا مایع داخل مخزن را به وسیله سرنگ تخلیه کرد سپس لوله‌های انتقال مایع ترمز به چرخ‌ها را باز نمود تا با فشردن و رها کردن پی در پی پدال ترمز مایع هیدرولیک ترمز موجود در لوله‌ها تخلیه شود.



شکل ۲۶- تخلیه مایع هیدرولیک ترمز به صورت دستی

پر کردن و هواگیری مدار هیدرولیک سیستم ترمز

یکی از اساسی ترین مشکلات سیستم ترمز هیدرولیکی، وجود هوا در مدار است. این حالت به دلایل زیر اتفاق می افتد:

- تخلیه و پر کردن مجدد یا وجود نشتی در مدار
- کاهش سطح مایع بیش از حد آن
- خرابی پمپ اصلی ترمز
- تعمیر و تعویض قطعات هیدرولیکی سیستم ترمز



این امر باعث کاهش کیفیت ترمز و ایجاد حالت اسفنجی پدال ترمز می شود که ایمنی ترمز را کاهش می دهد و زمان ترمزگیری زیاد می شود. برای رفع این مشکل مطابق شکل، بر روی سیلندر ترمز چرخ ها یک عدد پیچ هواگیری نصب می شود که با استفاده از آن می توان سیستم ترمز را هواگیری نمود.

شکل ۲۷- پیچ هواگیری و محل قرارگیری آن بر روی تراکتور

دلیل قرارگیری پیچ هواگیری بالاتر از لوله انتقال مایع هیدرولیک ترمز به چرخ ها چیست؟

تفکر کنید





شکل ۲۸- شل و سفت کردن پیچ هواگیری ترمز

- برای هواگیری سیستم ترمز به ترتیب زیر عمل کنید:
- ۱ پدال ترمز چندین بار فشرده شده تا زمانی که زیر پا سفت شود.
 - ۲ مخزن مایع ترمز پر شود.
 - ۳ لوله شفاف روی پیچ هواگیری نصب شود.
 - ۴ پدال به صورت فشرده نگه داشته شود.
 - ۵ پیچ هواگیری شل شود تا روغن ترمز به همراه حباب خارج شود.
 - ۶ پیچ هواگیری سفت شود و پدال رها شود.

پس از اجرای مراحل گفته شده برای یک مرتبه، به مدت چند ثانیه صبر نموده تا حباب‌های کوچک داخل مایع با هم ادغام شده و به حباب‌های بزرگ تبدیل شوند. سپس مراحل ۴ تا ۶ تا زمانی که مایع هیدرولیک ترمز داخل لوله شفاف بدون حباب شود، تکرار گردد. کلیه مراحل برای چرخ دیگر نیز تکرار شود.

مایع هیدرولیک ترمز تراکتورهای موجود را تعویض کرده و سپس هواگیری کنید.

فعالیت
کارگاهی



تنظیم ترمز پایی و دستی

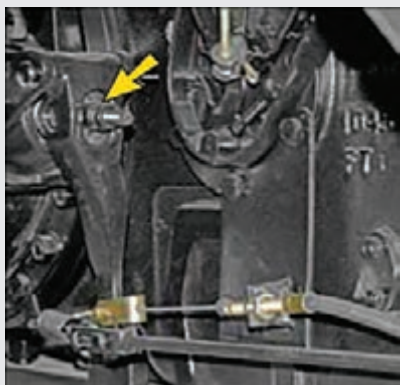
در صورت تنظیم نبودن پدال‌های ترمز یا اهرم ترمز دستی، سیستم ترمز به موقع و درست عمل نمی‌کند که این امر موجب بروز خسارت جانی و مالی خواهد شد. تنظیم ترمزها باید هر ۲۵۰ ساعت کار کنترل شود. برای آگاهی از روش تنظیم ترمز تراکتور باید به کتابچه راهنمای آن مراجعه نمود. شکل‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۱، روش تنظیم پدال ترمز چند نمونه تراکتور را نشان می‌دهد.



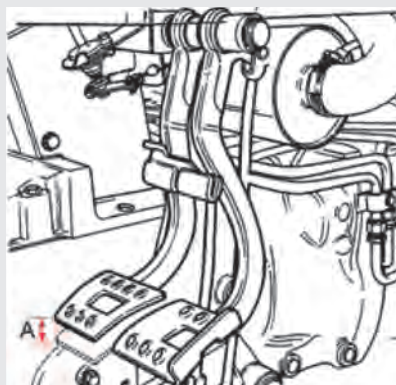
- ۱ چرخ‌های عقب تراکتور را با گذاشتن جک، بلند کنید.
- ۲ فنرهای برگشت‌دهنده پدال‌های ترمز و نیز ترمز دستی را آزاد نمایید.
- ۳ فاصله بین پدال و زیرپایی را زمانی که پدال کاملاً بالاست اندازه بگیرید.
- ۴ نیروی کمی به پدال وارد کنید و ارتفاع پدال را اندازه بگیرید. مقدار حرکت آزاد پدال می‌بایست ۲۵ میلی‌متر باشد.
- ۵ در صورت نیاز به تنظیم، مهره تنظیم‌کننده اهرم ترمز، واقع در سمت چپ و راست اکسل عقب را به منظور کاهش حرکت آزاد پدال، در جهت عقربه‌های ساعت و برای افزایش آن، در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بپیچانید.

شکل ۲۹- تنظیم پدال‌های ترمز تراکتور ITM950

- ۱ چرخ‌های عقب تراکتور را با گذاشتن جک، بلند کنید.
- ۲ فنرهای برگشت‌دهنده پدال‌های ترمز و نیز ترمز دستی را آزاد نمایید.
- ۳ پدال‌ها را از همدیگر آزاد نمایید.
- ۴ فاصله بین پدال راست و زیرپایی را زمانی که پدال کاملاً بالاست اندازه بگیرید.
- ۵ نیروی کمی به پدال وارد کنید و ارتفاع پدال را اندازه بگیرید. مقدار آزادی حرکت پدال (A) می‌بایست ۳۰ میلی‌متر باشد. در صورت نیاز به تنظیم، مهره تنظیم‌کننده اهرم ترمز، واقع در سمت راست اکسل عقب را به منظور کاهش آزادی حرکت پدال، در جهت عقربه‌های ساعت و برای افزایش آن، در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بپیچانید.

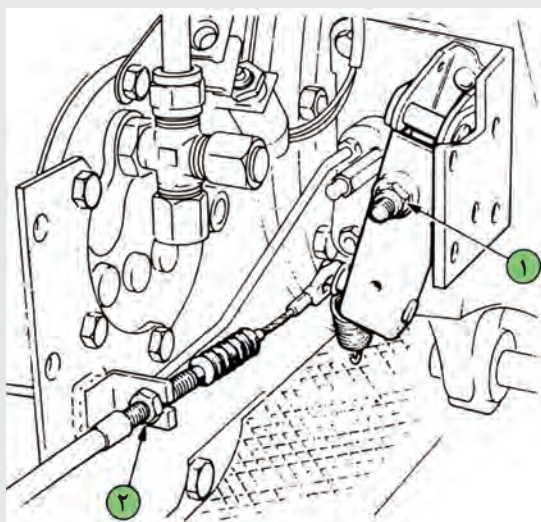


مهره تنظیم اهرم ترمز



آزادی حرکت پدال‌های ترمز و قفل‌کننده آنها

شکل ۳۰- تنظیم پدال‌های ترمز تراکتورهای ITM سری ۴۷۵ و ۴۸۵

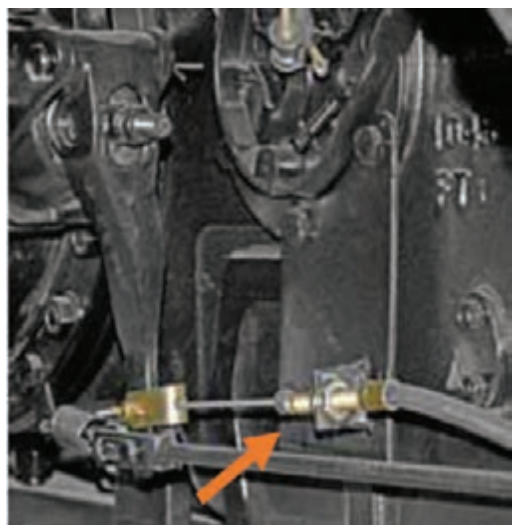


- ۱ چرخ‌های عقب تراکتور را با گذاشتن جک، بلند کنید.
- ۱ ترمز دستی را خلاص کنید.
- ۳ گیره پدال ترمزها را باز کنید.
- ۴ اگر نیاز به تنظیم ترمزها باشد مهره ۱ تنظیم‌کننده در سمت چپ محور عقب را برای کاهش حرکت اهرم تحریک‌کننده در جهت عقربه‌های ساعت و برای افزایش حرکت اهرم تحریک‌کننده در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید.
- ۵ با خلاص کردن ترمز دستی هرگونه نارسایی در ترمز دستی را با تنظیم کردن مهره ۲ برطرف کنید.

شکل ۳۱- تنظیم پدال‌های ترمز تراکتورهای ITM سری ۳۹۹ و ۸۰۰

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. تراکتور را روشن کرده و برانید و ترمزها را از نظر قفل کردن یا کشیده شدن به یک سمت آزمایش کنید. هرگونه تمایل به کشیده شدن تراکتور به یک‌طرف را به وسیله باز کردن مهره تنظیم‌کننده در همان جهتی که تراکتور کشیده می‌شود، برطرف کنید.

نکته



شکل ۳۲- مهره‌های تنظیم ترمز دستی

بعد از تنظیم پدال‌های ترمز باید، تنظیم ترمز دستی را کنترل کرد. ترمز دستی بایستی زمانی که اهرم آن به سمت بالا کشیده شده و دنده‌های سوم و یا چهارم درگیر می‌باشد، به‌طور کامل ترمزگیری نماید. در صورت نیاز به تنظیم، از تنظیم بودن ترمزهای پایی اطمینان حاصل نموده و با تنظیم طول کابل‌های ترمزدستی توسط مهره‌های مربوطه، ترمز دستی را تنظیم کنید.

پدال‌های ترمز و ترمز دستی تراکتورهای هنرستان را تنظیم کنید.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



برای جلوگیری از حرکت تراکتور در هنگام تنظیم ترمز، جلو و عقب چرخ‌ها را به‌وسیله مانع مهار کنید.

شرح کار:

- انتخاب مایع ترمز براساس کتابچه راهنما
- کنترل سطح، رنگ و آلودگی مایع ترمز
- تخلیه، پر کردن و هواگیری مایع ترمز
- تنظیم پدال‌های ترمز و ترمز دستی

استاندارد عملکرد:

انجام بازدیدها و سرویس‌های دوره‌ای سیستم ترمز تراکتورهای رایج در ایران مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما

شاخص‌ها:

- ۱- دقت در انجام بازدید و صحت انجام تمامی بازدیدها
- ۲- دقت در تشخیص تغییرات و ایرادات به‌وجود آمده
- ۳- صحت انجام سرویس مطابق دستورالعمل
- ۴- اسفنجی نبودن پدال ترمز
- ۵- سرعت انجام کار
- ۶- استفاده از ابزار مناسب، انجام سرویس مطابق دستورالعمل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران

ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، مایع ترمز زرد و آبی، روغن ترمز معدنی، کتابچه راهنمای تراکتور

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی شرایط (مایع ترمز و پدال‌های ترمز) و تعیین زمان سرویس	۱	
۲	آماده‌سازی مواد مصرفی و ابزار مورد نیاز	۱	
۳	انجام عملیات سرویس و نگهداری (تعویض مایع ترمز و تنظیم پدال‌ها)	۲	
۴	مستندسازی سرویس‌های انجام شده	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			** *

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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



پودمان ۴

سرویس فرمان و چرخ‌ها



سیستم فرمان تراکتور مکانیزمی است که برای کنترل جهت و قابلیت مانور تراکتور استفاده می‌شود و به تراکتور اجازه می‌دهد تا با چرخاندن چرخ‌ها در جهت مورد نظر حرکت کند. تراکتورها معمولاً دارای سیستم فرمان چرخ جلو یا چهار چرخ هستند. در سیستم فرمان چرخ جلو، اتصال فرمان به چرخ‌های جلوی تراکتور متصل می‌شود و باعث می‌شود آنها متناسب با گردش فلکه فرمان بچرخند. این سیستم در بیشتر تراکتورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. امروزه برخی از تراکتورها به سیستم‌های هوشمندی مجهز هستند که آنها را قادر می‌سازد به صورت خودکار و در مسیر بهینه حرکت کنند.

واحد یادگیری ۷

شایستگی سرویس دوره‌ای سیستم فرمان

آیا تا به حال پی برده‌اید

- چگونه حرکت فلکه فرمان به چرخ‌ها منتقل می‌شود؟
- چرا چرخ‌ها تراکتور در حالت ایستاده زاویه‌دار هستند؟
- تأثیر تعویض به موقع مایع هیدرولیک فرمان در کیفیت رانندگی تراکتور چیست؟
- گریس چه تفاوتی با سایر روغن‌ها دارد؟

سیستم فرمان یکی از سیستم‌های مهم تراکتور بوده که رابطه مستقیم با ایمنی راننده و تراکتور دارد. از سیستم فرمان برای کنترل مسیر حرکت تراکتور و هدایت آن به صورت مطلوب و پایدار در مسیر دلخواه راننده استفاده می‌شود. سیستم فرمان باعث انتقال حرکت و نیروی دست راننده از فلکه فرمان به چرخ‌ها می‌شود. امروزه سیستم‌های فرمان با توان کمکی یکی از اجزای جدانشدنی این سیستم به شمار می‌روند. یکی از این سیستم‌های کمکی، فرمان‌های هیدرولیک است. انتخاب صحیح مایع هیدرولیک فرمان و تشخیص زمان مناسب تعویض باعث افزایش ایمنی و کیفیت حرکت تراکتور می‌گردد.

استاندارد عملکرد

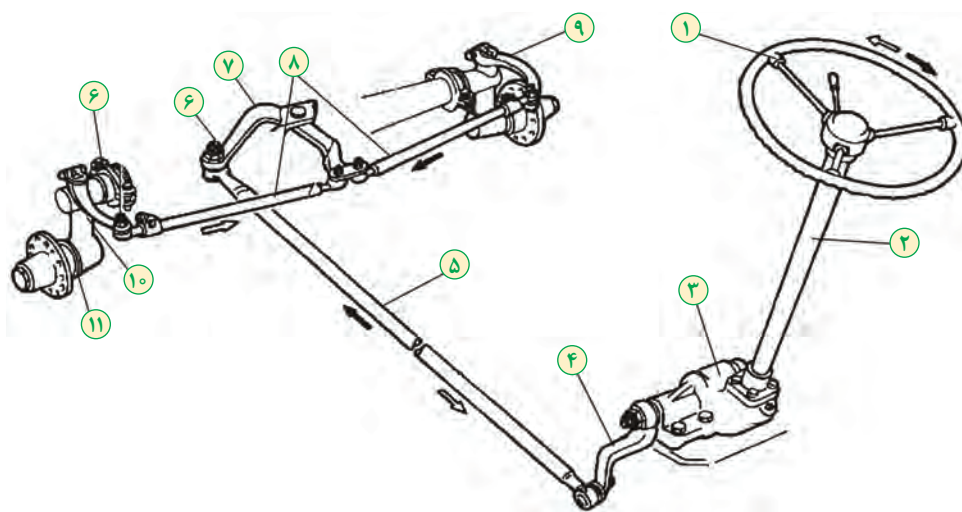
پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان قادر خواهند بود سرویس‌ها و تنظیمات سیستم فرمان تراکتورهای رایج را مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنمای تراکتور انجام دهند.

سیستم فرمان تراکتور

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

فرمان مکانیکی

اگر تنها منبع انرژی سیستم فرمان، نیرویی باشد که راننده بر فلکه وارد می‌کند، سیستم فرمان مکانیکی است. اجزای فرمان مکانیکی در شکل نشان داده شده است.



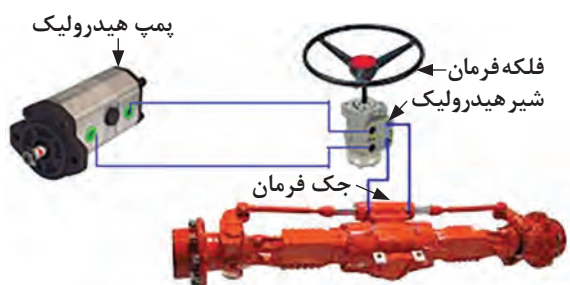
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| ۱ فلکه فرمان | ۷ سه شاخه انتقال |
| ۲ میل فرمان | ۸ میل عامل |
| ۳ جعبه فرمان | ۹ اهرم فرمان (شغال دست) |
| ۴ بازوی فرمان (چلاق دست) | ۱۰ شاه پیچ (سگ دست) |
| ۵ بازوی رابط | ۱۱ محور چرخ (محور سگ دست) |
| ۶ سیبک | |

شکل ۱- اجزای فرمان مکانیکی

اجزای فوق علاوه بر اینکه باعث انتقال حرکت و نیروی دست راننده از فلکه فرمان به چرخ‌ها می‌شوند، گشتاور نیروی دست راننده (جهت مقابله با گشتاور مقاوم نیروی اصطکاکی چرخ با جاده) را نیز افزایش می‌دهند و باعث می‌شود که فرمان دادن به چرخ‌ها توسط راننده با نیروی کمتری صورت پذیرد. امروزه در تراکتورها و ماشین‌های سنگین، سیستم فرمان مکانیکی به دلیل فرمان‌گیری ضعیف آن، کمتر به کار برده می‌شود.

فرمان تمام هیدرولیک (هیدرواستاتیکی)

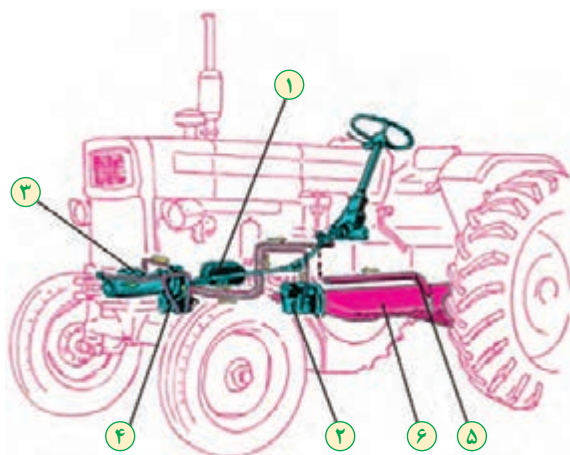
در این سیستم؛ جعبه فرمان، بازوی فرمان و بازوی رابط، حذف و اتصال‌های مکانیکی به مقدار زیادی کم شده است. اجزای اصلی فرمان هیدرولیکی عبارت‌اند از: فلکه فرمان، سوپاپ (شیر) فرمان که در زیر فلکه فرمان نصب می‌شود، جک هیدرولیکی، پمپ فرمان، لوله‌های رابط و مخزن روغن.



شکل ۲- سیستم فرمان هیدرواستاتیکی

فرمان نیمه هیدرولیکی

در این سیستم نیروی هیدرولیکی، نیروی دست راننده را برای چرخاندن فلکه فرمان تقویت می‌کند تا تراکتور با راحتی بیشتر هدایت شود. در این نوع فرمان اگر سیستم هیدرولیک فرمان از کار بیفتد، هنوز می‌توان تراکتور را هدایت کرد اما باید نیروی زیادی برای فرمان دادن به کار برد. اجزای هیدرولیکی فرمان نیمه هیدرولیک در شکل نشان داده شده است.



- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| ۱ صافی | ۴ مقسم و کنترل کننده پیستون کار |
| ۲ پمپ هیدرولیکی | ۵ لوله‌های روغن |
| ۳ پیستون کار | ۶ مخزن روغن |

شکل ۳- اجزای هیدرولیکی فرمان نیمه هیدرولیکی

فرمان کمرشکن

برای هدایت تراکتورهای کمرشکن، سیستم فرمان با کنترل جک‌های هیدرولیکی، جلوی تراکتور را نسبت به قسمت عقب تراکتور تغییر موقعیت می‌دهد. در این سیستم تراکتور در شعاع کوچک‌تر دور می‌زند.



شکل ۴- مفصل تراکتور کمرشکن

فرمان‌گیری خودکار

سیستم فرمان در تراکتورهای پیشرفته عمدتاً از نوع الکتریکی یا الکتروهیدرولیکی است. در فرمان‌های الکتروهیدرولیک، علاوه بر استفاده از انرژی هیدرولیکی، از یک مبدل الکتریکی نیز بهره گرفته می‌شود و یک مرکز کنترل الکترونیکی (ECU) با استفاده از حسگر، سیستم را مدیریت می‌کند. سیستم‌های فرمان الکتریکی از موتورهای الکتریکی و سنسورها برای انتقال حرکات فرمان استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها دقت بیشتر، مصرف انرژی کمتر و ویژگی‌های اضافی را ارائه می‌دهند. بعضی از تراکتورها با سیستم فرمان الکتریکی یا الکتروهیدرولیکی دارای قابلیت هدایت خودکار و نیمه خودکار می‌باشند. در این تراکتورها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های هوایی، حسگرها و پردازش‌کننده‌های تصویر، کنترل فرمان انجام می‌گیرد. سیستم‌های فرمان خودکار و نیمه خودکار، به راننده نشان می‌دهد که کدام جهت را انتخاب کند، یا به‌طور خودکار تراکتور را در بهترین مسیر ممکن هدایت می‌کنند و بدین ترتیب اشتباهات و هم‌پوشانی‌ها حذف می‌شوند. مطالعات نشان داده است که یک سیستم هدایت خودکار یا نیمه خودکار می‌تواند تا ۷ درصد در مصرف سوخت دیزل صرفه‌جویی کند.



شکل ۵- یک نمونه فرمان‌گیری خودکار

تراکتورهای موجود هنرستان یا منطقه را مورد بازدید قرار داده و سیستم فرمان آنها را با هم مقایسه کنید.

فعالیت



شاسی و سیستم تعلیق تراکتور

شاسی در هر وسیله نقلیه را می‌توان به اسکلت آن وسیله تشبیه کرد. می‌دانیم که اسکلت به بدن، فرم و شکل می‌دهد و تکیه‌گاه و ستون اصلی بدن است که سایر قسمت‌ها بر روی آن استوار شده‌اند. علاوه بر این اسکلت در بعضی قسمت‌ها مانند کاسه سر و قفسه سینه از اندام‌های درونی خود محافظت می‌کند و همچنین به کمک ستون فقرات سبب انعطاف‌پذیری بدن می‌شود. شاسی هر وسیله نقلیه، در واقع چارچوب و سازه اصلی آن به حساب می‌آید. تمام قطعات به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، به شاسی نصب می‌شود و این

قطعه، اهمیت و کارکرد زیادی در ایمنی وسیله دارد. متأسفانه طراحی و به کارگیری شاسی در تراکتورهای رایج در ایران همانند اتومبیل‌ها پیشرفت نداشته است. تراکتورهای رایج در ایران معمولاً شاسی ندارند و بدنه قطعات سیستم انتقال توان و موتور، بدنه تراکتور را می‌سازد. تراکتور ITM285 بدون شاسی است ولی به تراکتور U650M با داشتن دو تیر عرضی در طرفین موتور می‌توان تراکتور نیمه شاسی گفت. به موازات آن در این تراکتورها سیستم تعلیق نیز وجود ندارد. تعلیق اصطلاحی است که به وضعیت حرکت چرخ‌های تراکتور در امتداد قائم نسبت به شاسی و فنربندی آن گفته می‌شود. سیستم تعلیق نوعی حالت معلق بودن چرخ نسبت به شاسی را به وجود می‌آورد. در تراکتورهای رایج در ایران، چرخ‌های عقب محرک هستند و هیچ حرکتی نسبت به بدنه تراکتور در امتداد قائم ندارند ولی محور جلو حول یک نقطه (مفصل) به بدنه تراکتور مفصل‌بندی شده است. در نبود سیستم فنربندی، حرکت مفصلی محور جلو سبب می‌شود که ارتعاشات کمتری به تراکتور وارد شود.



شکل ۷- تراکتور نیم شاسی



شکل ۶- حرکت مفصلی محور جلو

با این حال، در تراکتورهای پیشرفته که در آنها به ایمنی و آسایش راننده و ایمنی تراکتور توجه ویژه‌ای می‌شود، طراحی شاسی و سیستم تعلیق تراکتورها مورد بازنگری قرار گرفته است.



شکل ۸- تراکتور فاقد سیستم تعلیق هنگام جابه‌جایی خاک با بیل تراکتوری

به شکل روبه‌رو دقت کنید و درباره مزایای سیستم تعلیق تراکتور در کلاس بحث کنید.

گفت‌وگوی
کلاسی



تراکتورهای پیشرفته دارای شاسی مستقل یک یا دو تکه هستند که تمامی قطعات تراکتور به آن متصل می‌شوند. این شاسی‌ها به گونه‌ای طراحی می‌شوند که استحکام زیاد، تحمل وزن و تنش بالا، توانایی تغییر فرم در نقاط مشخص برای بالاترین میزان جذب ضربه و عدم تغییر فرم در قسمت‌های حیاتی را داشته باشد. در این تراکتورها عموماً از سیستم تعلیق هیدرولیکی استفاده شده است. سیال هیدرولیک تحت فشار توسط پمپ هیدرولیک به بخش‌های مختلف سیستم تعلیق منتقل می‌شود و عمل جذب ضربه‌ها را انجام می‌دهد.

در شکل ۹ شاسی و سیستم تعلیق تراکتور کلاس AXION سری ۹ نشان داده شده است. در مدل چرخ زنجیری این تراکتور، شنی (زنجیر) عقب نیز به گونه‌ای طراحی شده است که می‌تواند پستی و بلندی‌های زمین را دنبال کند و ضربه‌های ناشی از آن را خنثی کند.

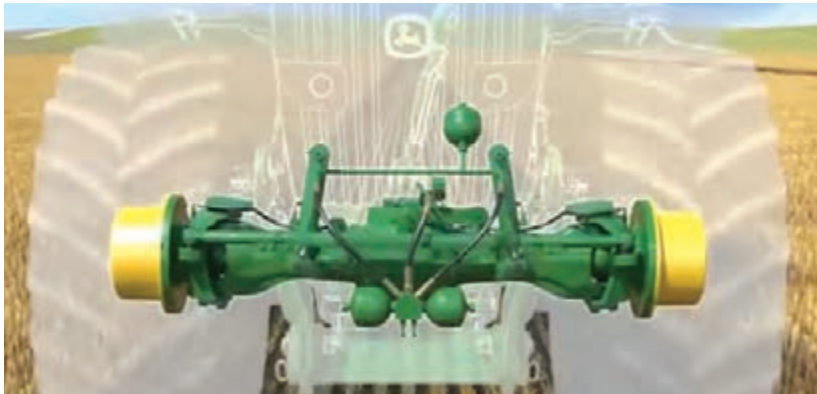


شکل ۹- تراکتور کلاس AXION سری ۹ با شاسی و سیستم تعلیق هیدرولیکی



شکل ۱۰- سیستم تعلیق شنی عقب تراکتور کلاس AXION سری ۹ مدل چرخ زنجیری

در تراکتورهای سری ۷، ۶ و ۸ جان‌دیر از یک سیستم تعلیق اختصاصی به نام سیستم تعلیق اتصال سه‌گانه (TLS) استفاده شده است که یک سیستم خود تراز هیدروپنوماتیک است. این سیستم نه تنها باعث افزایش راحتی راننده می‌شود، بلکه عملکرد و پایداری تراکتور را در شرایط مختلف جاده‌ای و مزرعه‌ای بهبود می‌بخشد.



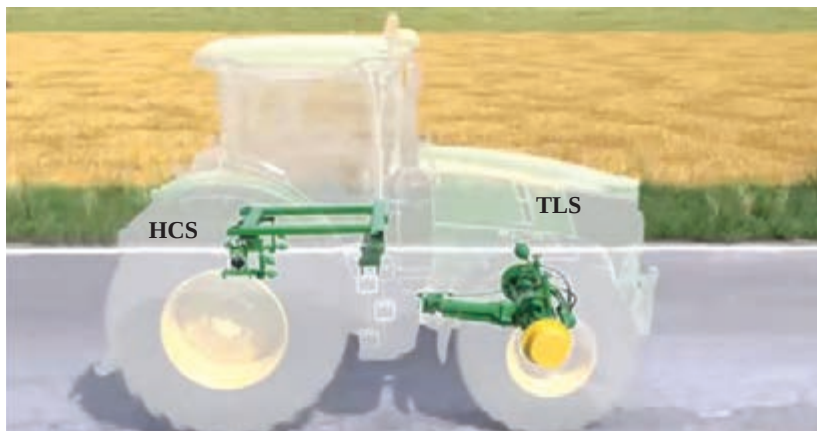
شکل ۱۱- سیستم تعلیق TLS در تراکتورهای جان‌دیر

اجزای کلیدی این سیستم شامل کپسول‌های هیدروپنوماتیک (آکومولاتور)، جک‌های هیدرولیک و یک واحد کنترل مرکزی است که به صورت هوشمندانه فشار سیال را تنظیم می‌کند تا تراکتور در هر شرایطی حرکت نرمی داشته باشد. کپسول‌های هیدروپنوماتیک یا همان آکومولاتورها یکی از مهم‌ترین اجزای این سیستم هستند. این کپسول‌ها وظیفه دارند فشار هیدرولیک را جذب کنند و انرژی ذخیره شده را برای تنظیم ارتفاع و تعلیق نرم‌تر آزاد کنند. هر کپسول دارای دو محفظه است؛ یکی پر از روغن هیدرولیک و دیگری پر از گاز نیتروژن. بین این دو محفظه، یک دیافراگم قرار دارد که به هنگام وارد آمدن فشار از سمت جاده، گاز فشرده می‌شود و این عمل باعث جذب ضربات و انتقال روان انرژی می‌شود.

سیستم تعلیق TLS به دلیل طراحی پیشرفته خود، مزایای فراوانی برای رانندگان به ارمغان می‌آورد. از جمله مهم‌ترین این مزایا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **نرمی و راحتی:** یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های سیستم تعلیق TLS، نرمی بی‌نظیر آن است. این سیستم به خوبی ضربه‌های ناشی از ناهمواری‌های جاده را جذب می‌کند و تجربه‌ای آرام و دلپذیر از رانندگی فراهم می‌سازد.
- **پایداری و کنترل:** سیستم تعلیق TLS باعث افزایش پایداری تراکتور در زمین‌های ناهموار و کنترل بهتر آن در پیچ‌ها می‌شود.
- **قابلیت تنظیم ارتفاع و تراز خودکار:** یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد این سیستم، امکان تنظیم ارتفاع و تراز خودکار تراکتور است. این قابلیت به خصوص در هنگام کار در زمین‌های شیب‌دار می‌تواند بسیار مفید باشد.
- **طول عمر بیشتر قطعات:** به دلیل کاهش فشار و ضربه‌های وارده بر سیستم تعلیق و سایر اجزای تراکتور، قطعات مختلف تراکتور عمر طولانی‌تری دارند.

سیستم تعلیق روی چرخ‌ها تا ۹۰ درصد ارتعاشات و ضربه‌ها را جذب می‌کند. علاوه بر این، کابین تراکتورهای پیشرفته با چهار نقطه تعلیق به شاسی متصل می‌شود که می‌تواند ضربه و لرزش را به طور کامل خنثی کند.

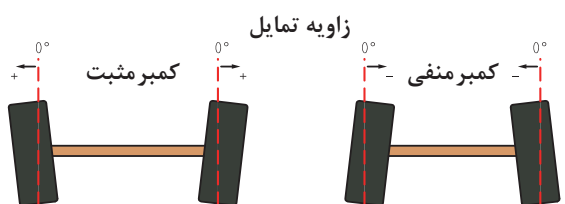


شکل ۱۲- سیستم تعلیق چرخ‌ها و سیستم تعلیق کابین

تنظیم فرمان

برای جلوگیری از لاستیک ساییدگی و هدایت آسان تراجکتور، زوایایی روی چرخ‌های هادی در نظر گرفته شده است. این زوایا عبارت‌اند از: زاویه تمایل و زاویه سرجمعی.

زاویه تمایل (کمپر)

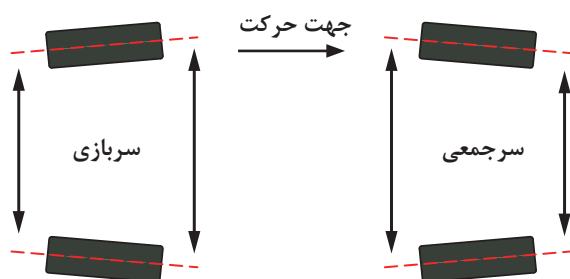


شکل ۱۳- زاویه تمایل

انحراف محور و چرخ‌های جلو نسبت به خط قائم از دید جلو را زاویه تمایل می‌گویند. اگر فاصله چرخ‌ها در قسمت بالا بیش از پایین باشد، زاویه تمایل مثبت و اگر کمتر از پایین باشد زاویه تمایل منفی خواهد بود. این زاویه معمولاً بین ۰ تا ۴+ درجه است. زاویه تمایل را می‌توان به صورت فاصله نیز نشان داد. فرمان دادن را راحت و بار

وارد بر روی مهره چرخ جلو را کم می‌کند. پس از وارد شدن بار روی محورها، چرخ‌ها به حالت قائم درمی‌آیند.

زاویه سرجمعی (تقارب)



شکل ۱۴- زاویه سرجمعی

اگر فاصله چرخ‌های جلو در قسمت عقب بیش از همین فاصله در قسمت جلو باشد، چرخ‌ها دارای زاویه سرجمعی هستند. این زاویه باعث می‌شود چرخ‌های هادی در حال حرکت به حالت موازی درآیند تا لاستیک ساییدگی کم و هدایت آسان باشد. مقدار سرجمعی در تراجکتورهای دو چرخ محرک ۰ تا ۸ میلی‌متر می‌باشد. برای آگاهی از مقدار دقیق سرجمعی باید به کتابچه راهنمای تراجکتور مراجعه کرد.

تنظیم فرمان به تنظیم دقیق زوایای چرخ‌های جلوی تراکتور به منظور هم‌ترازی و هم‌راستایی آنها اشاره دارد. تنظیم فرمان از اهمیت بالایی برخوردار بوده و مزایای متعددی به همراه دارد از جمله:

■ **بهبود رانندگی:** تنظیم دقیق فرمان، رانندگی را به‌طور قابل توجهی بهبود می‌بخشد و باعث می‌شود تا تراکتور در مسیر مستقیم حرکت کند و به راحتی فرمان‌پذیر باشد. در صورت به هم خوردن این تنظیم، فرمان تراکتور به‌طور مداوم به سمت چپ یا راست کشیده می‌شود. همچنین در سرعت‌های بالا فرمان لرزش خواهد داشت.



■ **کاهش ساییدگی لاستیک‌ها:** تنظیم نادرست فرمان می‌تواند باعث ساییدگی نامنظم و زود هنگام لاستیک‌ها گردد.

■ **افزایش ایمنی:** تنظیم دقیق فرمان، ایمنی رانندگی را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.

■ **کاهش مصرف سوخت:** تنظیم دقیق فرمان می‌تواند به کاهش مصرف سوخت تراکتور کمک کند.

شکل ۱۵- لاستیک‌سایی در اثر تنظیم نبودن زاویه سرجمی

به‌طور کلی، تنظیم فرمان سالی یک بار توصیه می‌شود. البته پس از هر تصادف یا دست‌اندازی شدید نیز باید فرمان تنظیم شود. در تراکتورها فقط زاویه سرجمی قابل تنظیم است. برای اندازه‌گیری زاویه سرجمی باید دهانه چرخ‌های جلو، در قسمت جلو و عقب آن در ارتفاع مرکز چرخ و از لبه رینگ در حالی که فرمان در حالت کاملاً مستقیم (موازی با محور طولی تراکتور) قرار دارد، اندازه‌گیری شود. برای سهولت در اندازه‌گیری سرجمی می‌توان از میله اندازه‌گیر استفاده کرد. فاصله اندازه‌گیری شده در سر جلو چرخ‌های جلو باید مقداری کمتر از سر عقب آن باشد. میزان درست این اختلاف را در کتابچه راهنمای تراکتور بیابید. این مقدار در تراکتور JD3140 برابر ۳ تا ۷ میلی‌متر و در تراکتورهای ITM برابر ۵ میلی‌متر و در تراکتور U650M برابر ۴ تا ۸ میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۱۶- اندازه‌گیری سرجمی به وسیله میله مخصوص

برای تنظیم زاویه سرجمی 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. تنظیم سرجمی به‌طور مساوی در دو طرف تراکتور باید انجام گیرد.



ب) محل تنظیم سرجمعی در تراکتورهای دارای فرمان نیمه هیدرولیک



الف) محل تنظیم سرجمعی در تراکتورهای دارای فرمان هیدرواستاتیک

شکل ۱۷- پیچ و مهره تنظیم سرجمعی روی میل فرمان در تراکتورهای ITM

مقدار چرخش میل فرمان در هر دو سمت بایستی برابر باشد.

ایمنی

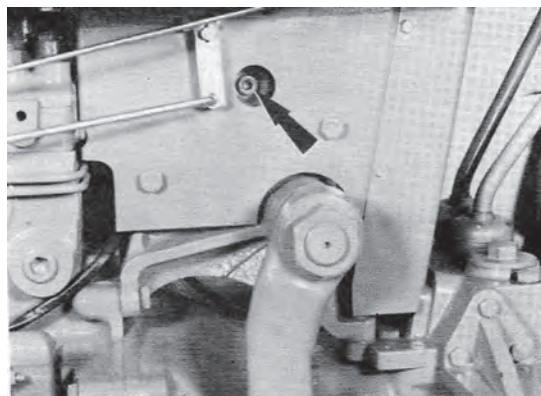


تراکتورهای چهارچرخ محرک دارای زاویه سربازی می‌باشند.

توجه



بازدید سطح روغن جعبه فرمان



شکل ۱۸- بازدید سطح روغن جعبه فرمان تراکتور MF285

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. به منظور روانکاری قطعات جعبه فرمان، داخل آن روغن هیدرولیک ریخته می‌شود. بازدید سطح و کیفیت روغن جعبه فرمان، تأثیر بسزایی در طول عمر آن خواهد داشت. روی جعبه فرمان یک پیچ بازدید وجود دارد که با باز کردن آن می‌توان سطح روغن را بازدید کرد. سطح روغن باید حدود یک سانتی‌متر پایین‌تر از محل بازدید باشد. در صورت کم بودن روغن باید به آن افزوده شود. افزودن روغن نیز از طریق دریچه بازدید انجام می‌گیرد.

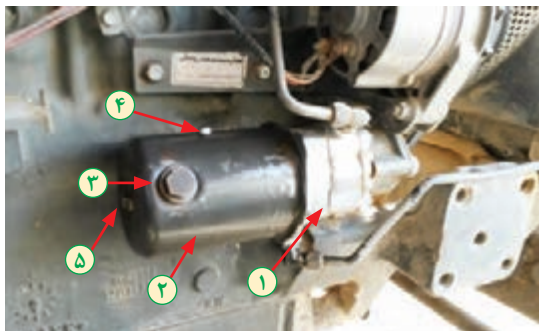
در سیستم‌های فرمان نیمه هیدرولیک و هیدرولیک از پمپ فرمان استفاده شده است. در برخی تراکتورها مانند ITM399، سیستم هیدرولیک فرمان در مدار سیستم هیدرولیک اصلی تراکتور قرار دارد و به کمک پمپ هیدرولیک کمکی تراکتور تغذیه می‌شود به همین دلیل بازدیدها و سرویس‌های آن در زمان سرویس سیستم هیدرولیک تراکتور انجام می‌گیرد. اما در برخی دیگر مانند تراکتورهای ITM سری‌های ۴۷۵، ۴۸۵ و ۲۸۵ روغن پمپ فرمان از روغن سیستم هیدرولیک مجزا است. در این تراکتورها روغن پمپ فرمان پس از هر ۱۰۰ ساعت باید بازدید شود و در صورت نیاز روغن کافی به آن افزوده گردد و یا در زمان معین نسبت به تعویض روغن و فیلتر آن اقدام شود. در مخزن پمپ فرمان باید روغن هیدرولیک ریخته شود. برای آگاهی از روغن توصیه شده برای پمپ فرمان باید به کتابچه راهنمای تراکتور مراجعه نمود. جدول ۱ مشخصات روغن توصیه شده برای پمپ فرمان تراکتور ITM475 را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات روغن پمپ فرمان تراکتور ITM475 و ITM485

ویسکوزیته روغن بر اساس استاندارد SAE	دمای محیط	مدل تراکتور	محل استفاده
مطابق با مشخصات M1135 یا M1139 STOU یا ATF2	برای تمام دماها	ITM475 & ITM485	پمپ فرمان

کنترل سطح و کیفیت روغن پمپ فرمان

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



- ۱ پمپ
- ۲ مخزن
- ۳ دریچه بازدید و پر کردن
- ۴ پیچ هواگیری
- ۵ مهره باز کردن مخزن

شکل ۱۹- پمپ فرمان تراکتور ITM285

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

فقط زمانی سطح روغن پمپ فرمان را چک نمایید که روغن خنک باشد و تا زمانی که روغن کافی در مخزن پمپ فرمان وجود نداشته باشد، تراکتور را حرکت ندهید.



تعویض روغن و فیلتر پمپ فرمان

برای تعویض روغن پمپ فرمان به روش زیر عمل می‌کنیم:



۱ ظرف مناسبی زیر پمپ فرمان قرار دهید.



۲ مخزن روغن هیدرولیک را از پمپ فرمان آزاد کنید.



۳ مهره صافی پمپ را باز کنید تا صافی کهنه آزاد شود.



۴ صافی نو را جایگزین کنید.



۵ مخزن روغن هیدرولیک را روی پمپ فرمان نصب کنید.



۶ به مقدار کافی روغن هیدرولیک نو در مخزن روغن بریزید.

شکل ۲۰- تعویض روغن و فیلتر پمپ فرمان تراکتور ITM285

سطح روغن پمپ فرمان تراکتور ITM285 را با راهنمایی هنرآموز خود بازدید و نسبت به تعویض روغن و صافی مربوطه اقدام کنید.

فعالیت
کارگاهی



بازدید و روانکاری بخش‌های مکانیکی فرمان و تعلیق



مجموعه قطعات مکانیکی سیستم فرمان و تعلیق در اکسل جلو

سیستم فرمان و تعلیق جلو، مجموعه‌ای پیچیده از پیوندها، اتصالات و یاتاقان‌ها است که به چرخ‌های جلو اجازه می‌دهد تا به‌طور مستقل بالا و پایین بروند و با هم به چپ یا راست بپیچند. سیستم فرمان و تعلیق تراکتور از هر نوعی که باشد، یک سری قطعات مکانیکی مانند بازوی فرمان (شغال‌دست)، شاه پیچ (سگ‌دست)، توپی چرخ، میل فرمان و سیبک دارد.

شکل ۲۱- مجموعه قطعات مکانیکی سیستم فرمان و تعلیق یک نمونه تراکتور

شاه پیچ (سگ دست): که به آن نشیمن گاه چرخ نیز می گویند، یکی از قطعات بسیار مهم سیستم تراکتور است که دقیقاً در پشت چرخ های جلو قرار می گیرد. این قطعه به علت شباهت بسیار زیادی که به پنجه سگ دارد به سگ دست معروف شده است. سگ دست جزو یکی از مهم ترین قطعات سیستم فرمان به حساب می آید



شکل ۲۲- سگ دست و پوسته آن

که از یک سمت به بازوی فرمان و از سمت دیگر به وسیله توپی به چرخ متصل می شود. سگ دست به صورت یک لولا عمل می کند و با چرخاندن فرمان، چرخ ها حول محور سگ دست می چرخند.

بازوی فرمان (شغال دست): قطعه ای است که

نقش انتقال نیرو به سگ دست را دارد و میل فرمان و سیبک به واسطه شغال دست به سگ دست وصل می شوند. شغال دست وظیفه هدایت چرخ ها در هنگام چرخش فرمان را بر عهده دارد و اجازه می دهد تا چرخ ها هم زمان با حرکت به چپ و راست بچرخند.

توپی چرخ: قطعه ای است که از یک سمت به چرخ و از سوی دیگر به محور سگ دست متصل می شود. چرخ روی توپی سوار شده و به کمک بلبرینگ های توپی می تواند حول محور سگ دست بچرخد.

میل فرمان: قطعه ای است که حرکت حاصل از دوران فرمان را به وسیله سیبک به شغال دست منتقل می کند. سیبک قطعه ای کروی شکل است که عملی شبیه مفصل ران بدن انسان انجام می دهد. و امکان ایجاد حرکت در هر سه محور مختصاتی را فراهم می کند که نتیجتاً هدایت و فرمان دهی به قسمت جلوی تراکتور با کمترین اصطکاک انجام شده و از طرفی حرکت های ناخواسته مثلاً بر اثر ورود به یک دست انداز را خنثی می کند.



شکل ۲۵- میل فرمان و سیبک



شکل ۲۴- توپی چرخ



شکل ۲۳- بازوی فرمان (شغال دست)

مفصل ران، امکان چند نوع حرکت را بین ران و ساق پا فراهم می کند؟

تفکر کنید



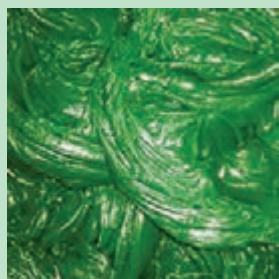
بخش های مکانیکی فرمان از نظر شل و لق بودن باید بازدید و به موقع عیب آنها رفع شود. این قطعات برای جابه جایی و حرکت باید نسبت به هم روانکاری شوند. روانکاری این قطعات به وسیله گریس انجام می شود. گریس نوعی روغن جامد یا نیمه جامد با پایه صابونی است. گریس ها براساس نوع مواد پایه به چند دسته تقسیم می شوند که هر کدام کارایی خاصی دارند. مهم ترین گریس ها براساس مواد پایه و ویژگی های آنها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- انواع گریس و ویژگی‌های آنها

تصویر	ویژگی	نوع گریس براساس پایه
	قابلیت مقاومت در برابر زنگ‌زدگی همچنین اکسیداسیون را دارد و از دیگر خاصیت‌های این محصول می‌توانیم قدرت چسبندگی بالا و مناسب آن را نام ببریم. این گریس به والوالین معروف است و در تویی چرخ به کار می‌رود.	گریس سدیم
	این نوع گریس به دلیل پایداری در برابر آب به گریس شاسی یا گریس ضد آب معروف شده است.	گریس کلسیم
	این نوع گریس‌ها دارای پایداری حرارتی بسیار بالایی می‌باشد. همچنین در برابر آب نیز بسیار مقاوم می‌باشد. به همین دلیل در دستگاه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. نام دیگر این گریس، گریس چند منظوره می‌باشد. این نوع گریس پرمصرف‌ترین نوع گریس صنعتی است.	گریس لیتیوم

گریس معمولی توانایی تحمل دما و فشارهای بالاتر را ندارد و در مقابل مواد شیمیایی خورنده هم کارایی لازم نخواهد داشت. گریس نسوز نوعی روان‌کننده قطعات صنعتی است که برای مقاومت در برابر دماهای بالا و شرایط سخت عملیاتی در محیط‌های صنعتی طراحی شده است. این نوع گریس برای جلوگیری از ذوب شدن و حفظ خاصیت روانکاری خود در دماهای بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. گریس نسوز با پایه‌های مختلفی ساخته می‌شود که مهم‌ترین آن پایه لیتیوم است.

گریس‌ها از نظر قوام و سفتی همانند روغن‌ها با درجه‌هایی طبقه‌بندی می‌گردند. این طبقه‌بندی براساس استاندارد NLGI (مؤسسه ملی گریس روان‌کننده) با اعدادی از ۰۰۰ تا ۶ دسته‌بندی می‌شود. بر این اساس انواع گریس را با نمره‌های ۰۰۰، ۰۰، ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ می‌شناسند. گریس ۰۰۰ روان‌ترین و ۶ سفت‌ترین گریس‌ها است.



گریس سبز یک روانکار از نوع نسوز بوده که توانایی تحمل دمایی آن بالا است، این روان‌کننده از پایه گیاهی و زیست تخریب‌پذیر می‌باشد. برای محافظت از تجهیزات در شرایطی که محیط زیست در اولویت بالایی قرار دارد، بهتر است از گریس نسوز سبز که یک محصول غیرسمی است، استفاده شود.

زیست محیطی

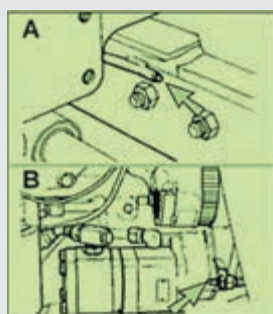




شکل ۲۶- گریس خور و گریس پمپ

برای گریس کاری قسمت‌های مختلف هر ماشین روی آن قطعاتی به نام گریس خور نصب می‌شود. گریس خور، مجرای یک طرفه‌ای است که از طریق آن، گریس با فشار پمپ به بخش مورد نظر فرستاده می‌شود.

برخی از قسمت‌هایی که در سیستم فرمان تراکتور باید گریس کاری شوند در شکل ۲۷ نشان داده شده است. برای آگاهی از تمام نقاطی که نیاز به گریس دارند و محل گریس خور آنها و نوع گریس مناسب باید به کتابچه راهنما مراجعه کرد. شرکت تراکتورسازی ایران توصیه می‌کند هنگام گریس کاری تراکتور، حتماً از گریس چندمنظوره پایه لیتیوم استفاده شود.



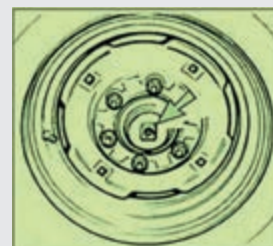
محور اکسل: در تراکتورهای تک دیفرانسیل A و در تراکتورهای جفت دیفرانسیل B



پین بازوی فرمان



پوسته سگ دست



توپی چرخ جلو

شکل ۲۷- قسمت‌های مختلف سیستم فرمان که باید گریس کاری شوند.

روش گریس کاری

برای گریس کاری باید به ترتیب زیر عمل نمود:

- ۱ اطراف گریس خور را با پارچه تمیزی پاک کنید. چنانچه این عمل صورت نگیرد مواد خارجی همراه گریس وارد گریس خور شده موجب ساییدگی قطعات می‌شود.
- ۲ سر لوله پمپ گریس را در راستای گریس خور قرار داده، سر لوله را با گریس خور مرتبط کنید.
- ۳ به آهستگی دسته پمپ را حرکت دهید تا گریس وارد گریس خور شود. توجه کنید برخی از گریس خورها در محلی نصب می‌شوند که خروج گریس اضافی از آنجا امکان پذیر است، به این گریس خورها باید آن قدر گریس بزنید که کمی گریس تازه از آن خارج شود. برخی از گریس خورها نیز در محل بسته‌ای نصب می‌شوند که در هنگام گریس کاری امکان خروج گریس اضافی از آنجا وجود ندارد. زدن گریس زیاد به این گریس خورها موجب آسیب دیدن قطعات خواهد شد. در این گریس خورها به میزان پیشنهاد شده گریس بزنید.

- ۴ پس از تمام شدن گریس کاری لوله پمپ گریس را به یک سمت خم کرده، عقب بکشید تا لوله پمپ گریس از گریس خور جدا شود. اگر لوله گریس پمپ به سختی جدا می‌شود باید نازل سر لوله را تنظیم کرد.
- ۵ گریس‌های اضافی را از اطراف گریس خور تمیز کنید تا موجب آلودگی نشود.

چنانچه دسته پمپ گریس بدون مقاومت حرکت کند، احتمالاً گریس تمام شده یا پمپ خراب است و یا هوایی که در پمپ گریس موقع پرکردن ایجاد می‌شود خارج نگردیده است.

نکته



- ۶ اگر گریس خوری خراب بود نخست آن را عوض کنید سپس گریس کاری کنید.

کلیه نقاط سیستم فرمان و تعلیق تراکتورهای هنرستان که باید گریس کاری شوند را مشخص نموده و گریس کاری کنید.

فعالیت
کارگاهی



تماس روانکارها با پوست بدن، آسیب جدی به آن وارد می‌کند بنابراین مواظب پوست خود بوده و موارد زیر را رعایت کنید:

- در صورت بلعیدن، سعی نکنید قی به وجود بیاید، حدود ۲۵۰ سی‌سی شیر خورده و به پزشک مراجعه نمایید.

ایمنی



- در صورت تماس با پوست، آن را تمیز کرده و با آب و صابون بشویید.
- در صورت تماس با چشم، با آب ولرم کافی، چشم‌ها را شست‌وشو دهید.

تنظیم توپی چرخ‌های جلو

توپی چرخ‌های جلو در تراکتورهای تک دیفرانسیل، نیاز به تنظیم دارد و پس از ۵۰۰ ساعت باید کنترل و در صورت نیاز تنظیم شود.



روش بررسی لقی چرخ جلو

- ۱ جلو و عقب چرخ عقب را با مانع یا سنگ مهار کنید تا در حین کار، تراکتور حرکت نکند.
- ۲ با جک، چرخ جلو را اندکی بلند کنید تا چرخ بتواند آزادانه حرکت کند. دو طرف چرخ را گرفته، بازی جانبی (لقی) آن را بررسی و در صورت نیاز آن را تنظیم کنید.

شکل ۲۸- مهره شیاردار و اشیپیل توپی چرخ جلو

تنظیم لقی چرخ جلو

- ۱ سرپوش توپی را بردارید.
- ۲ ضامن نگهدارنده (اشپیل) را در آورده مهره شیاردار را سفت کنید. سفت کردن باید به اندازه‌ای باشد که چرخ بدون لقی و با کمی سفتی بچرخد.
- ۳ مهره را کمی شل کنید تا با نزدیک‌ترین سوراخ پین هم محور شود (حدود یک پانزدهم تا یک پنجم دور). حال اشپیل تازه‌ای را ببندید. چرخ در این حال باید به راحتی و بدون لقی بچرخد.
- ۴ در صورتی که توپی از داخل گریس‌کاری نمی‌شود نخست محفظه توپی را تمیز نمایید سپس آن را با گریس مناسب (والوالین) پر کنید. در صورتی که توپی از داخل گریس‌کاری می‌شود، سرپوش توپی را بسته و توپی را گریس‌کاری کنید و آن‌قدر گریس بزنید تا از پشت واشر چرخ، گریس تمیز بیرون بیاید.
- ۵ درپوش توپی را ببندید و دوباره وضعیت حرکت و لقی چرخ را بررسی کنید.
- ۶ در صورت تنظیم بودن چرخ‌ها جک را از زیر تراکتور خارج کنید.

ارزشیابی شایستگی سرویس دوره‌ای سیستم فرمان

شرح کار: ■ تعویض روغن جعبه فرمان ■ تعویض روغن و فیلتر پمپ فرمان ■ تنظیم زوایای فرمان ■ گریس کاری اجزای مکانیکی فرمان			
استاندارد عملکرد: انجام سرویس‌ها و تنظیمات سیستم فرمان تراکتورهای رایج مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنمای تراکتور			
شاخص‌ها: ۱- دقت در تشخیص و تفکیک سیستم فرمان تراکتورها ۲- صحت انجام تعویض روغن و فیلتر پمپ فرمان مطابق دستورالعمل ۳- صحت تنظیم زاویه سرجمعی ۴- سرعت در انجام کارها و رعایت نکات ایمنی			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: هانگار ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران ابزار و تجهیزات: تراکتورهای رایج در کشور، گریس و گریس پمپ، متر، جعبه ابزار عمومی مکانیک			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی شرایط (آچارکشی و بررسی روغن فرمان) و تعیین زمان سرویس	۱	
۲	آماده‌سازی مواد مصرفی و ابزار مورد نیاز	۱	
۳	انجام عملیات سرویس و نگهداری (تعویض روغن و فیلتر پمپ فرمان، میزان فرمان، گریس کاری فرمان)	۲	
۴	مستندسازی سرویس‌های انجام شده		
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			** *

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیر فنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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

واحد یادگیری ۸

شایستگی تنظیم و آماده‌سازی چرخ‌ها

آیا تا به حال پی برده‌اید

- تایر تراکتور و خودرو چه تفاوت‌هایی دارند؟
 - چرا آج تایر تراکتور دارای شکل خاصی است؟
 - چرا تایر تراکتور باید با روش خاصی برای کار آماده شود؟
 - نتایج آماده به کار نبودن تایر تراکتور چیست؟
- هدف از این بخش انجام عملیات آماده به کار کردن و تنظیم چرخ تراکتور است. تایر تراکتورها مشخصات مختلفی دارند که یک راننده تراکتور باید با آنها آشنایی کامل داشته باشد. آماده‌سازی چرخ تراکتور شامل مواردی از قبیل تنظیم باد، تعویض، پنچرگیری و سنگین کردن چرخ‌ها و تنظیم فاصله آنها 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 چرخ‌های تراکتور را براساس نیاز و مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما تنظیم نموده و با روش درست آماده به کار کنند.

چرخ لاستیکی تراکتور

در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی از انواع چرخ‌های لاستیکی، زنجیری و آهنی استفاده می‌شود. چرخ‌های زنجیری و آهنی برای زمین‌های نرم و سست مناسب‌ترند. سطح خاک را کمتر فشرده می‌کنند. در زمین‌های باتلاقی، شالیزارها و زمین‌های بسیار مرطوب کارایی بهتری دارند. با وجود مزایای فوق، این چرخ‌ها برای سرعت‌های بالا مناسب نیستند. از طرفی با کاربرد این چرخ‌ها امکان خرابی سطح جاده وجود دارد.



شکل ۲۹- انواع چرخ تراکتور



شکل ۳۰- اجزای چرخ تراکتور

امروزه، چرخ لاستیکی بادی به‌طور گسترده‌ای در اکثر تراکتورها به کار رفته است. چرخ‌های تراکتور 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. تراکتورها به علت وزن زیاد و حرکت در زمین‌های ناصاف و پرمانع نیاز به این چرخ‌های مقاوم دارند. چرخ لاستیکی تراکتورها از تایر، تیوب، رینگ و دیسک تشکیل شده است.

تایر یا لاستیک قسمتی است که چرخ از طریق آن با زمین در تماس است. تیوب از یک نوع لاستیک نرم که قابلیت زیادی دارد ساخته شده است که در فضای داخلی لاستیک قرار گرفته و با هوا پر می‌شود. تیوب دارای مجرای است که با یک سوپاپ (والو) بسته می‌شود. با باز کردن این سوپاپ یا فشار آن به داخل هوای داخل تیوب خارج می‌شود.



شکل ۳۱- تیوب و والو آن

رینگ یا ریم بخشی از چرخ است که لاستیک به همراه تیوب روی آن قرار می‌گیرد. اصطلاحاً این قسمت را طوقه نیز می‌گویند.

دیسک به صورت صفحه یا پره‌هایی است که به وسیله آن رینگ روی توپی بسته می‌شود. در چرخ‌های عقب تراکتور این صفحه می‌تواند به رینگ بسته یا از آن جدا شود. دیسک چرخ عقب بیشتر محدب ساخته می‌شود و در هر دو سو به رینگ قابل وصل است. روی دیسک چرخ جلو برخی از تراکتورها و چرخ‌های عقب بیشتر تراکتورها محل‌هایی برای بستن وزنه‌های سنگین‌کننده در نظر می‌گیرند.



ب) رینگ و دیسک جداشونده

الف) رینگ و دیسک یک تکه

شکل ۳۲- رینگ چرخ تراکتور

مشخصات ظاهری و فنی تایر

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

تعداد لایه‌های تایر



شکل ۳۳- مشخصات تعداد لایه تایر

هر تایر از چند لایه تشکیل شده است. تعداد لایه‌های تشکیل‌دهنده هر تایر را با یک عدد به همراه حرف P یا کلمه Ply به معنی لایه، روی آن حک می‌کنند. تعداد لایه بیانگر میزان تحمل بار تایر است. هر چه این عدد بزرگ‌تر باشد می‌توان بار بیشتری را بر آن وارد نمود. در حالی که لاستیک ماشین‌های سواری

بیشتر ۲ تا ۶ لایه است، چرخ لاستیکی تراکتور ITM285، دارای ۶ تا ۸ لایه است.

از لحاظ نحوه قرار گرفتن این لایه‌ها در کنار هم، تایرها را می‌توان در دو گروه بزرگ بایاس و رادیال (شعاعی) طبقه‌بندی کرد. در ساخت تایرهای بایاس نخ لایه‌های مختلف بدنه مورب و به صورت ضربدری از یک طوقه به طوقه دیگر کشیده می‌شود. در لاستیک‌های رادیال لایه‌ها تقریباً عمود بر لبه‌های برآمده لاستیک می‌باشند. تایرهای رادیال نسبت به تایرهای بایاس انعطاف‌پذیری و عمر بیشتری داشته و مصرف سوخت را به طور محسوسی کاهش می‌دهد. با این تایرها با سرعت بیشتری نیز می‌توان رانندگی کرد. تولید تایرهای بایاس ساده‌تر است و قیمت پایین‌تری دارد.



ب) لاستیک بایاس

الف) لاستیک رادیال

شکل ۳۴- انواع تایر از لحاظ نحوه قرارگیری لایه‌ها

با توجه به اثر رد چرخ بر روی زمین که در شکل ۳۴ نشان داده شده است. کدام چرخ می‌تواند کشش را افزایش دهد.

گفت‌وگوی
کلاسی



کاربرد تایر

روی تایر برجستگی‌هایی به نام آج وجود دارد که سبب درگیری بهتر چرخ با زمین می‌شود و از سر خوردن (بکسوات) چرخ جلوگیری می‌کند. الگوی آج تایر بیانگر شرایط کاربرد و محل نصب آن می‌باشد. روی برخی از تایرها نوع کاربرد آنها که براساس الگوی آج می‌باشد با حروف خاصی درج می‌شود. مثلاً الگوی F: کاربرد لاستیک به‌عنوان چرخ جلو، الگوی R: چرخ عقب و الگوی I: چرخ ادوات کشاورزی است. در شکل ۳۵ الگوهای آج تایر تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی نشان داده شده است.



شکل ۳۵- الگوهای آج تایر تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی

R1: آج متداول برای چرخ عقب تراکتورها است که برای کار در مزرعه بسیار ایده‌آل است.
R2: الگوی R2 دارای آج بسیار عمیق است و برای خاک‌های بسیار مرطوب یا چسبنده (شالیزار) طراحی شده است.
R3: این الگو مخصوص زمین‌های چمن و علفزار و مناسب برای تراکتورها و ماشین‌هایی است که در زمین‌های گلف و مراتع کار می‌کنند و به‌گونه‌ای طراحی شده که کمترین تخریب را روی زمین داشته باشد.
R4: الگوی R4 به‌عنوان آج عریض صنعتی شناخته می‌شود. شکل آج به‌گونه‌ای است که از یک سو سطح تماس گسترده‌تر و در نتیجه کشش بیشتر را داشته باشد و از سوی دیگر عمر لاستیک هنگام استفاده بر روی سطوح سخت مانند بتن یا آسفالت افزایش یابد.

F۲: این الگو برای چرخ‌های محور جلوی تراکتورهای دو چرخ محرک و برخی از ادوات کشاورزی استفاده می‌شود و معمولاً با طرح ۳ دنده وجود دارد اما مدل‌های ۴ یا ۵ دنده نیز موجود است. دنده‌های بیرونی این لاستیک‌ها اغلب کوتاه‌تر و با بریدگی‌هایی همراه است که باعث بهبود چسبندگی و خود تمیز شوندگی تایر شود.

F۳: این الگو مخصوص چرخ جلوی تراکتورهای صنعتی است که صاف‌تر از تایرهای جلوی تراکتور می‌باشد و بنابراین برای عملکرد جاده و سطح سخت بهینه شده است. آنها ممکن است گاهی اوقات دارای شانه یا دنده‌های زیگزاگ نیز باشند.

I-۱: الگوی I-۱ در طیف وسیعی از ادوات کشاورزی و تریلرها استفاده می‌شود. آنها شناوری و ظرفیت بارگذاری بالایی را در فشارهای پایین‌تر ارائه می‌دهند.

Traction Implement: مانند الگوی لاستیک تراکتور R۱ یا R۴ اما برای استفاده بر روی چرخ‌های محرک ادوات کشاورزی و صنعتی طراحی شده است.

Flotation Implement: این الگو می‌تواند بار زیادی را در حداقل فشار تحمل کند و بیشتر در تریلرهای مزرعه استفاده می‌شود.

Flotation Transport: این الگو بیشتر در تریلرها و ادواتی که با سرعت بالا به کار گرفته می‌شوند استفاده می‌شود و مقاومت بالایی در مقابل سایش دارد.

اندازه تایر



شکل ۳۶- ابعاد تایر

در نگاه اول، احتمالاً این‌گونه به نظر می‌رسد که هرچه چرخ تراکتور بزرگ‌تر باشد، عملکرد این ماشین کشاورزی نیز بهتر خواهد بود. اما کشاورزان باید توجه داشته باشند که خرید چرخ‌های بزرگ هزینه بیشتری دارد و بهتر است برای انتخاب چرخ مناسب به سایر عوامل نیز توجه کنند. در کتابچه راهنمای تراکتور اندازه تایرهایی که قابل نصب روی تراکتور هستند معرفی می‌شود.

منظور از اندازه تایر، اندازه پهنا و قطر داخلی رینگ و ارتفاع دیواره تایر می‌باشد.

اندازه تایرها ممکن است به صورت استاندارد (برحسب اینچ) و یا به صورت متریک (برحسب سانتی‌متر یا میلی‌متر) با دو یا سه عدد بیان شود. در روش استاندارد، اعداد به وسیله خط تیره از هم جدا می‌شوند.



شکل ۳۷- مشخصات ابعادی سه نمونه تایر

در روش متریک اندازه پهنا برحسب میلی‌متر یا سانتی‌متر و اندازه رینگ برحسب سانتی‌متر داده می‌شود. در تایرهای رادیال و در سیستم متریک، ارتفاع دیواره به‌صورت مستقیم داده نمی‌شود بلکه نسبت منظر تایر با حرف R نشان داده می‌شود. نسبت منظر نشان‌دهنده درصد ارتفاع دیواره به پهناي مقطع اسمی تایر می‌باشد. نسبت منظرهای ۱۰۰ و ۸۰ در اندازه‌های تایر قید نمی‌شود.



شکل ۳۸- ابعاد چرخ ITM399

در شکل ۳۸، ابعاد، نوع و تعداد لایه‌های تایرها را مشخص کنید.

گفت‌وگوی
کلاسی



حداکثر فشار باد

حداکثر فشار قابل تحمل تایر بر روی آن نوشته می‌شود. 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 توصیه شده برای استفاده نرمال نیست. برای آگاهی از مقدار توصیه شده فشار باد تایرها به کتابچه راهنمای تراجتور مراجعه کنید.

حداکثر بار مجاز

سازندگان تایر، حداکثر بار مجاز وارد به تایر در فشار معینی را روی آن درج می‌کنند.



شکل ۳۹- حداکثر بار مجاز تایر

با توجه به تصویر به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱ تعداد لایه‌های تایر:
- ۲ حداکثر بار مجاز:
- ۳ حداکثر بار در چه فشاری داده شده است:

گفت‌وگوی
کلاسی



تاریخ ساخت و انقضای لاستیک



شکل ۴۰- تاریخ ساخت لاستیک

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

تایر نشان داده شده در شکل در هفته سال میلادی ساخته شده است. اگر اولین ماه میلادی معادل دی ماه شمسی فرض شود، این تایر در چه ماهی تولید شده است؟

گفت‌وگوی
کلاسی



فعالیت
کارگاهی



مشخصات ظاهری و فنی تایر تراکتورهای هنرستان را از روی علائم و حروف حک شده روی دیواره آنها استخراج کنید.

تنظیم فاصله چرخ‌های عقب تراکتور



شکل ۴۱- شخم زدن با گاوآهن برگردان‌دار

تراکتور با ادوات گوناگون و در شرایط گوناگونی کار می‌کند. برای کار با برخی از این ادوات لازم است فاصله چرخ‌های تراکتور مقدار خاصی باشد، از جمله:

- در هنگام شخم زدن با گاوآهن لازم است چرخ‌های سمت راست در راستای مشخصی نسبت به تیغه گاوآهن قرار داشته باشند تا تنظیم درست باشد.



شکل ۴۲- سم‌پاشی در کشت ردیفی

- در هنگام عملیات داشت در کشت‌های ردیفی لازم است تراکتور در مزارع کشت شده حرکت کند. در این هنگام 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، از بین می‌برد.



شکل ۴۳- کار در زمین‌های شیب‌دار

- در هنگام کار در زمین‌های شیب‌دار برای جلوگیری از واژگون شدن تراکتور لازم است دهانه چرخ‌ها تا اندازه ممکن باز شوند.

هرگونه تغییر در فاصله بین چرخ‌ها باید به اندازه مساوی در چرخ سمت چپ و راست به کار گرفته شود، به این معنی که اگر لازم است دهانه چرخ‌ها به اندازه بیست سانتی‌متر افزایش داده شود باید فاصله چرخ سمت چپ از مرکز تقارن به میزان ده سانتی‌متر و چرخ سمت راست نیز ده سانتی‌متر اضافه شود تا تقارن عرضی تراکتور به هم نخورد.

نکته



شکل ۴۴- توپی چرخ در کمترین فاصله ممکن

تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور به روش‌های زیر انجام می‌شود:

- تغییر محل اتصال توپی چرخ نسبت به محور چرخ
- تغییر جهت تحدب دیسک چرخ‌ها
- تغییر محل اتصال دیسک چرخ به رینگ چرخ

الف) تغییر محل اتصال توپی چرخ به محور چرخ

در بعضی از تراکتورها محل اتصال توپی چرخ عقب نسبت به محور چرخ به صورت کشویی می‌باشد. در این تراکتورها می‌توان با تغییر محل اتصال توپی چرخ نسبت به محور چرخ، فاصله چرخ‌ها را تغییر داد. برای تغییر دادن محل اتصال توپی چرخ نسبت به محور چرخ به روش زیر عمل کنید:

- چرخ‌های عقب را با جک از زمین بلند کنید.
- خرک مناسب زیر محور قرار دهید.
- پیچ‌های توپی چرخ را شل کنید.
- توپی چرخ را به میزان لازم به سمت داخل یا بیرون حرکت دهید.
- پیچ‌ها را سفت کنید و خرک‌ها را از زیر محور خارج کنید. جک را بردارید.



شکل ۴۵- توپی چرخ در بیشترین فاصله ممکن



شکل ۴۶- توپی چرخ در کمترین فاصله ممکن

ب) تغییر جهت تحدب دیسک‌ها

با تغییر جهت تحدب دیسک‌ها، فاصله بین چرخ‌ها تغییر می‌کند. برای رسیدن به این نتیجه و سهولت کار به جای باز کردن دیسک چرخ‌ها و معکوس کردن جهت آنها، محل چرخ سمت چپ و راست را عوض می‌کنند. روی لاستیک چرخ‌های عقب تراکتور و لاستیک جلوی تراکتورهای دو دیفرانسیل، یک پیکان وجود دارد. توجه داشته باشید که هرگاه چرخ‌ها را باز می‌کنید آنها را طوری ببندید که وقتی این پیکان‌ها در بالا قرار می‌گیرند رو به جلو باشند و گرنه 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.

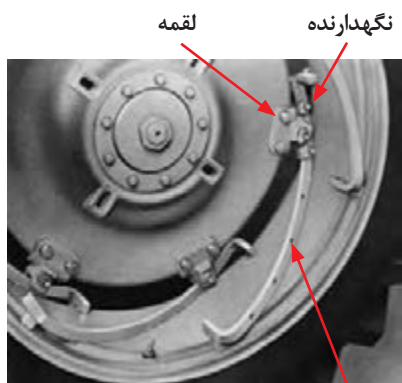
ج) تغییر محل اتصال دیسک چرخ به رینگ چرخ

اتصال دیسک چرخ عقب به رینگ آن ممکن است به صورت ریلی (PAVT) یا پیچ و مهره‌ای باشد بنابراین لازم است قبل از اقدام به هر کاری، رینگ و دیسک چرخ عقب تراکتور را بررسی کنید تا راه‌های تغییر فاصله را بیابید. در کتابچه راهنمای تراکتور راه‌های درست این تغییرات را خواهید یافت.



شکل ۴۸- اتصال دیسک به رینگ به صورت ریلی

شکل ۴۷- اتصال دیسک به رینگ با پیچ و مهره



ریل تنظیم فاصله

شکل ۴۹- قطعات اتصال ریلی دیسک به رینگ

در تراکتورهایی که اتصال دیسک به رینگ به صورت ریلی است، برای تغییر دادن فاصله بین چرخ‌ها نیازی به باز کردن دیسک نیست. در این چرخ‌ها برای تنظیم فاصله می‌توان به روش زیر عمل کرد:

- ۱ نگه‌دارنده را باز کرده و به موقعیت موردنظر منتقل کنید.
- ۲ مهره‌های لقمه را روغن زده و سه دور شل کنید. روی ریل‌ها نیز روغن بمالید.
- ۳ تراکتور را روشن نموده و جفت کن پدال‌های ترمز را آزاد کنید. سپس برحسب 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.

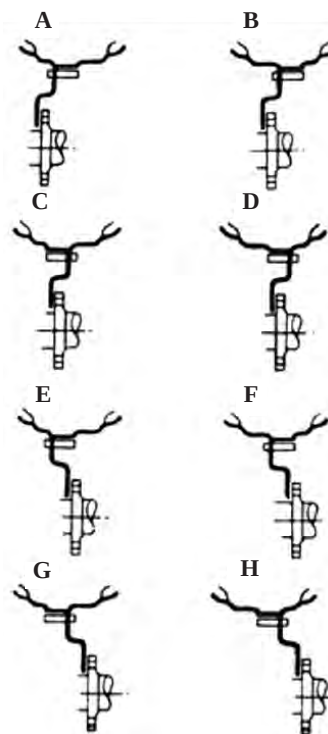
۵ نگهدارنده دیگر را در تماس با لقمه به‌وسیله پین در جایش محکم کنید.

۶ تمام پیچ‌هایی را که باز یا شل کرده‌اید ببندید و در حد لازم سفت کنید. پس از کمی حرکت با تراکتور پیچ‌ها را آچارکشی کنید.

در تراکتورهایی که اتصال دیسک به رینگ به‌صورت پیچ و مهره‌ای است، با جابه‌جا کردن محل رینگ در ارتباط با دیسک و یا به‌وسیله جابه‌جا کردن چرخ‌ها از یک سمت به سمت دیگر، می‌توان فاصله‌های مختلفی در چرخ‌های عقب به‌دست آورد. مقادیر و نحوه تغییر فاصله این چرخ‌ها در کتابچه راهنما به‌وسیله جداول و تصاویری نشان داده می‌شود.

در شکل ۵۰ نحوه تنظیم فاصله چرخ‌های عقب تراکتور ITM475 آورده شده است. همان‌طور که از شکل مشخص است، چهار مورد از اتصالات دو به دو به هم وصل شده‌اند. این دو حالت مربوط به تغییر جهت تحب دیسک می‌باشد. یعنی با جابه‌جا کردن چرخ سمت چپ با راست می‌توان از یک وضعیت به وضعیت دیگر رفت. به نقطه‌ای از رینگ که دیسک به آن بسته می‌شود توجه کنید. دیسک را در هر یک از دو طرف این نقطه می‌توان بست که این کار خود دو فاصله گوناگون را به‌وجود می‌آورد. این دو نقطه نسبت به وسط لاستیک متقارن نیستند تا امکان تغییرات بیشتری را در هنگام معکوس کردن جهت‌ها به‌وجود آورند.

وضعیت ریم و دیسک	فاصله (میلی‌متر)
A	۱۴۳۰
B	۱۵۳۰
C	۱۶۳۰
D	۱۷۳۰
E	۱۸۳۰
F	۱۹۳۰
G	۲۰۳۰
H	۲۱۳۰



شکل ۵۰- فاصله چرخ‌های عقب تراکتور ITM475 در حالت‌های مختلف



شکل ۵۱- محل اتصال دیسک به رینگ

- در این چرخ‌ها برای تنظیم فاصله باید به روش زیر عمل کرد:
- ۱ با مراجعه به جداول و شکل‌های ارائه شده در دفترچه راهنما فاصله مورد نظر را انتخاب کنید.
 - ۲ مهره‌های اتصال چرخ به اکسل یا مهره‌های اتصال رینگ به دیسک را شل کنید.
 - ۳ چرخ‌های عقب تراکتور را به وسیله جک کمی از زمین بلند کنید.
 - ۴ رینگ را از دیسک یا هر دو را از اکسل جدا کنید.
 - ۵ رینگ و دیسک را در وضعیت دلخواه سوار کنید.
 - ۶ مهره‌ها را با گشتاور مناسب سفت نمایید.

هرگز با تراکتور هنگامی که رینگ یا دیسک آن شل است کار نکنید. همیشه مهره‌ها را تا گشتاور تعیین شده محکم کنید.

ایمنی



تنظیم فاصله چرخ‌های جلو تراکتور

تنظیم فاصله چرخ‌های جلو در تراکتورهای تک دیفرانسیل که دارای چرخ‌های هادی هستند با تراکتورهای جفت دیفرانسیل که دارای چرخ‌های محرک هستند، متفاوت است.

تنظیم فاصله چرخ‌های جلو در تراکتورهای تک دیفرانسیل



شکل ۵۲- اکسل جلو تراکتور تک دیفرانسیل

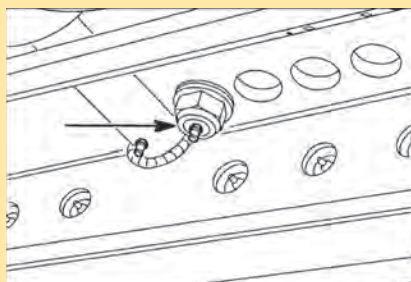
- اکسل جلو در تراکتورهای تک دیفرانسیل به صورت لوله یا قوطی توخالی است که پوسته سگ‌دست به صورت کشویی در دو طرف آن نصب می‌شود. روی پوسته سگ‌دست سوراخ‌هایی با فواصل ۵ سانتی‌متر برای انجام تنظیمات تعبیه شده است. با بازکردن پیچ‌های اکسل و پیچ‌های دسته میل فرمان می‌توان فاصله چرخ‌ها را تغییر داد. برای رسیدن به اندازه مورد نظر به روش زیر عمل کنید:
- زیر بخش جلوی تراکتور جک زده، آن را از زمین بلند کنید (جک را زیر مخزن روغن قرار ندهید).
 - پیچ‌های دسته عامل فرمان و پیچ‌های محور را باز کنید.
 - با تغییر محل دو انتهای محور، فاصله دلخواه را به دست آورید.
 - پیچ‌ها را ببندید و به اندازه لازم سفت کنید.
 - جک را از زیر تراکتور خارج کنید.
 - سرجمعی چرخ‌های جلو را بررسی و در صورت نیاز تنظیم کنید.

احتیاط



حداکثر فاصله تنظیم شده چرخ‌ها برای انجام کارهای سبک مناسب می‌باشد. دقت کنید در این حالت نباید وزنه‌ای روی چرخ‌های جلو بسته شده باشد.

توجه



شکل ۵۳- محدودکننده جک فرمان تراکتور نیوهلند TM155

بعضی از تراکتورها مانند نیوهلند TM155 دارای محدودکننده جک فرمان هستند. این محدودکننده به وسیله یک پین روی یکی از سوراخ‌های اکسل نصب می‌شود. هنگامی که فرمان به یک سمت حرکت می‌کند، محدودکننده جک فرمان به محور جک فقط به اندازه مقدار فاصله سر سوراخ آزادی حرکت می‌دهد. در این تراکتورها هنگام تغییر فاصله چرخ‌ها، باید محدودکننده آزاد و تنظیم شود.

تنظیم فاصله چرخ‌های جلو در تراکتورهای دو دیفرانسیل



شکل ۵۴- محدودکننده فرمان تراکتورهای دو دیفرانسیل

در تراکتورهای دو دیفرانسیل غالباً رینگ و دیسک چرخ‌های جلو از نوع پیچ و مهره‌ای هستند. تنظیم فاصله چرخ‌های جلو در این تراکتورها مشابه تنظیم فاصله چرخ‌های عقب است.

در تنظیم کمترین فاصله بین چرخ‌های جلو در تراکتورهای دو دیفرانسیل، هنگام فرمان‌گیری، ممکن است چرخ‌ها با بدنه یا گل گیر تراکتور برخورد کنند و به لاستیک آسیب برسد. برای جلوگیری از این وضعیت، با استفاده از پیچ محدودکننده، میزان چرخش چرخ‌ها و فرمان باید محدود شود. محدودکننده باید به گونه‌ای تنظیم شود که در هنگام

چرخاندن کامل چرخ‌ها به یک سمت، بین چرخ و گل گیر یا بدنه تراکتور حداقل ۲۰ میلی‌متر فاصله باشد. برای تنظیم محدودکننده به روش زیر عمل کنید:

- ۱ جک مناسبی زیر موتور قرار داده و به اندازه کافی تراکتور را بلند نمایید تا اکسل به صورت معلق قرار گیرد.
- ۲ فرمان را بچرخانید تا چرخ‌های جلو به انتهای کورس حرکتی خود برسند. بررسی نمایید تا لبه داخلی تایر به بدنه تراکتور برخورد نکند.
- ۳ در صورت نیاز مهره قفل‌کننده را شل نموده و پیچ متوقف‌کننده فرمان را تنظیم نمایید تا امکان درگیری کامل از بین برود.
- ۴ بعد از تنظیم، مهره قفل‌کننده را محکم ببندید.
- ۵ همان عمل را برای سمت دیگر تراکتور انجام دهید.



گل‌گیرهای جلوی بعضی از تراکتورها متحرک است. در این تراکتورها همچنان که زاویه فرمان افزایش می‌یابد گل‌گیر نیز براساس تنظیمات انجام شده حرکت می‌کند و اجازه برخورد بین گل‌گیر و چرخ را نمی‌دهد.



فاصله چرخ‌های جلو و عقب تراکتورهای هنرستان را در بیشترین و کمترین حالت ممکن تنظیم کنید.

- توجه داشته باشید که چرخ‌های عقب تراکتور بسیار سنگین هستند. در هنگام باز کردن چرخ‌ها به خطر سقوط آنها توجه داشته باشید و وزنه‌های سنگین‌کننده را ابتدا از روی چرخ باز کنید.
- برای جابه‌جا کردن چرخ‌های عقب باز شده، آنها را بلند نکنید بلکه آنها را با چرخاندن روی زمین حرکت 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.
- از سفت بودن کلیه پیچ‌ها و مهره‌ها به اندازه کافی اطمینان حاصل کنید. در پایان کار و کمی حرکت دوباره پیچ‌ها را کنترل و در صورت نیاز آچارکشی کنید.

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.



چرخ یا تراکتور را چه مقدار باید سنگین کرد؟

وزن بیش از حد روی چرخ‌های عقب به راحتی از اثر لاستیک‌ها بر روی زمین قابل تشخیص است که نتیجه آن هدر رفتن قدرت موتور است، چون نیروی زیادی صرف خنثی کردن مقاومت زمین در مقابل گردش چرخ‌ها می‌شود و ضمن اینکه خاک را بی‌هوده فشرده می‌کند موجب فشار بیش از حد لاستیک‌ها می‌شود. اگر وزنه‌های چرخ‌های عقب کم باشد، اثر آج لاستیک به دلیل لغزش زیاد از بین می‌رود. این امر موجب هدر رفتن نیرو و سایش اضافی لاستیک و پیشروی آهسته می‌شود. در حالتی که لاستیک‌ها وزن مناسب داشته باشند، بکسوات کمی اتفاق می‌افتد در این حالت رد لاستیک قابل تشخیص است و توان موتور به طرز مناسبی بین پیشروی و کشش تقسیم شده است.



شکل ۵۵- تأثیرات وزن چرخ عقب روی رد لاستیک



شرایط زمین نیز یک عامل تعیین کننده در میزان بکسوات است. به عبارت دیگر ممکن است تراکتور را برای یک زمین مشخصی سنگین کرده باشیم و بکسوات در حد ایده‌آل باشد اما در زمین دیگر نیاز به تغییر داشته باشیم.

شکل ۵۶- رطوبت خاک روی بکسوات تأثیرگذار است

تفکر کنید



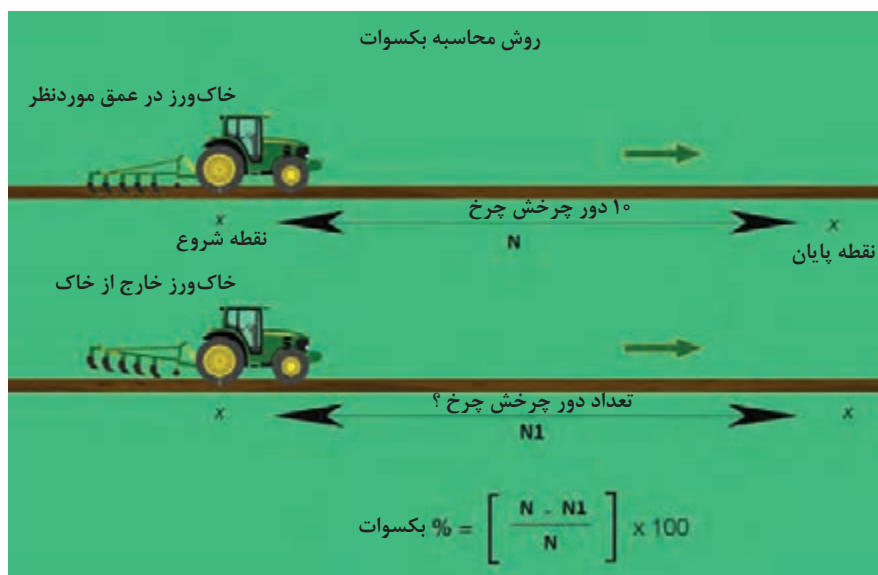
آیا بکسوات کلاً مضر است؟ اگر بکسوات برابر صفر باشد چه اتفاقی می‌افتد؟

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



شکل ۵۷- اصطکاک بین چرخ و زمین سبب پیشروی تراکتور می‌شود.

روش محاسبه بکسوات در شکل ۵۸ نشان داده شده است.



شکل ۵۸- روش محاسبه بکسوات

تراکتورهای پیشرفته درصد لغزش چرخ محرک (بکسوات) را به صورت لحظه‌ای محاسبه و در نمایشگر جلوی راننده نشان می‌دهند.

میزان بکسوات چرخ تراکتور هنرستان را هنگام استفاده از گاوآهن برگردان دار سه خیش محاسبه کنید.

فعالیت
کارگاهی



سنگین کردن (بالانس کردن) تراکتور

با توجه به شکل ۵۹ در مورد دلایل اتفاقات نشان داده شده گفت‌وگو کنید. آیا می‌توان گفت تنها دلیل سنگین کردن تراکتور، بهینه شدن میزان بکسوات است؟

گفت‌وگوی
کلاسی



شکل ۵۹- تأثیر وزن روی چرخ‌های تراکتور در تعادل (بالانس) آن

حداکثر کارایی تراکتور به بالانس درست آن بستگی دارد. کم بودن وزنه‌های تعادلی سبب حرکت سنگین‌تر و لغزش بیش از حد چرخ‌ها می‌شود که هدر رفتن نیرو، فرسودگی تایر و مصرف سوخت بیشتر را به همراه خواهد داشت. زیاد بودن وزنه‌های تعادلی سبب فشار آمدن به تراکتور شده، اصطکاک اضافه با خاک و افزایش مصرف سوخت را به همراه خواهد داشت.

میزان سنگین کردن جلوی تراکتور به جهت فرمان‌گیری بهتر بسیار اهمیت دارد. تراکتورهای دو چرخ محرک باید طوری بالانس شوند که حدوداً یک سوم وزن کل تراکتور (بدون ادوات) بر چرخ‌های جلو وارد شود. تراکتورهای چهار چرخ محرک باید طوری بالانس شوند که وزن وارده بر چرخ‌های جلو حدوداً ۴۵-۴۰٪ کل وزن تراکتور را تشکیل دهد.



شکل ۶۰- تقسیم صحیح وزن تراکتور روی چرخ‌ها

هنگام اضافه کردن وزنه‌های تعادلی باید به حداکثر بار مجاز تایر توجه شود. اگر میزان بیشتری وزنه نیاز باشد باید از تایرهای بزرگ‌تر استفاده کرد.

توجه



برای سنگین کردن تراکتور، می‌توان از وزنه‌های فلزی (وزنه‌های تعادلی) یا محلول مناسب استفاده کرد.

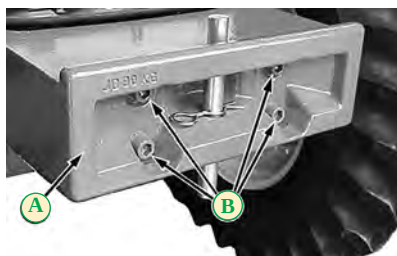
وزنه‌های تعادلی

برای سنگین کردن و بالانس تراکتور معمولاً از قطعات چدنی، فولادی و غیره استفاده می‌شود. وزنه‌ها معمولاً در جلوی تراکتور، روی چرخ‌های جلو و روی چرخ‌های عقب تراکتور نصب می‌شوند.



شکل ۶۱- وزنه‌های تعادلی

این وزنه‌ها بسته به نوع تراکتور در چهار نوع وجود دارند.



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.

وزنه‌های دیسکی: این وزنه‌ها به شکل حلقه‌های پهنی می‌باشد که با پیچ و مهره به چرخ تراکتور متصل می‌شود.

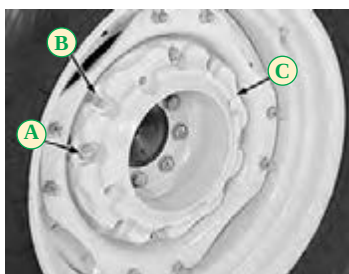


وزنه لقمه‌ای: این وزنه‌ها به کمک پین‌های عمودی بر روی دو لبه وزنه ثابت جلوی تراکتور سوار می‌شود.

وزنه کیفی: این وزنه‌ها به شکل صفحات پهنی ساخته شده و بر روی وزنه ثابت جلوی تراکتور سوار می‌شود.

شکل ۶۲- وزنه‌های سنگین کننده

شکل‌های ۶۳ و ۶۴ روش نصب وزنه‌های دیسکی و کیفی را نشان می‌دهد.



۳ در صورتی که می‌خواهید از دو وزنه بر روی هم استفاده کنید قبل از بستن وزنه اول پیچ‌های مخصوص بستن وزنه دوم را از سوراخ وزنه اول عبور دهید و سپس وزنه اول را در محل آن روی دیسک نصب کنید.

۲ پیچ‌های اتصال وزنه به دیسک را از پشت دیسک عبور داده و مهره آنها را از روی وزنه ببندید.

۱ با کمک شخص دیگری، وزنه را بر روی دیسک چرخ نگه دارید.

شکل ۶۳- نصب وزنه روی چرخ‌های تراکتور

وزنه‌های چرخ‌های جلو می‌توانند به یک و یا هر دو طرف یک چرخ، با پیچ بسته شوند. وزن هر وزنه چرخ جلو تقریباً ۳۳ کیلوگرم می‌باشد. وزنه چرخ‌های عقب می‌توانند فقط به بیرون چرخ‌ها بسته شوند و وزنه‌های اضافی می‌توانند به وزنه قبلی بسته شوند. وزن هر وزنه چرخ عقب تقریباً ۴۵ کیلوگرم می‌باشد. توجه کنید که مقدار وزن وزنه‌های بسته شده به هر دو طرف تراکتور باید مساوی باشد.



برای نصب، وزنه‌ها را از قسمت قلاب روی سپر قرار دهید. بعد توسط تسمه‌های دو سر پیچ، آنها را روی سپر ثابت کنید. به منظور برداشتن وزنه‌ها میله دو سر پیچ و تسمه‌های زیر سپر را باز کنید و با دقت تمام وزنه‌ها را یکی یکی از روی سپر بردارید.

شکل ۶۴- نصب وزنه کیفی

در تراکتورهای دارای سیستم تعلیق، انتخاب وزنه‌های مناسب بر کیفیت عملکرد تعلیق بسیار مؤثر است. در این تراکتورها اگر وزن کافی در جلو وجود نداشته باشد، سیستم تعلیق از کار می‌افتد و کد خطا در نمایشگر نشان داده می‌شود. در این تراکتورها استفاده از وزنه‌های کیفی بر سایر روش‌ها ارجحیت دارد.

توجه



محل‌های 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 تیوب چرخ عقب را با آب پر کرد. اضافه کردن وزن با مایع در تایرهای جلوی دو چرخ محرک توصیه نمی‌شود. مراحل پر کردن تیوب چرخ عقب به وسیله آب را به صورت زیر می‌توان نشان داد:



۳ سوپاپ مخصوص را جای سوپاپ تیوب بسته، آن را به منبع آب پر فشار متصل کنید.



۲ سوپاپ هوای تیوب را باز کنید.



۱ لاستیک را به وسیله جک بالا آورده و آن را بچرخانید تا سوپاپ هوای تیوب بالا قرار گیرد.



۶ فشار هوای تایر را با استفاده از پمپ باد و فشارسنج مخصوص تنظیم کنید.



۵ سوپاپ هوای تیوب را در جای خود ببندید.



۴ سوپاپ مخصوص را باز کنید و اجازه دهید آب اضافی خارج شود و تنها ۷۵٪ تایر دارای آب باشد.

شکل ۶۵- پر کردن تیوب به وسیله آب

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

بحث کلاسی



در صورت وجود خطر یخ‌بندان، باید از محلول ضدیخ مناسب برای پر کردن لاستیک استفاده کنید. شرکت‌های سازنده، محلول آب و کلرور کلسیم را توصیه می‌کنند. برای تهیه محلول ضد یخ، یک کیلو کلرور کلسیم برای هر ۴/۵ لیتر آب نیاز می‌باشد. برای جلوگیری از به‌وجود آمدن خاصیت اسیدی در محلول، ۵/۰ کیلوگرم آب آهک به ازای هر ۴۵ کیلوگرم وزن محلول به آن اضافه کنید.

ایمنی



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



شکل ۶۶- روش تهیه محلول ضدیخ تایر

در بعضی از کشورها استفاده از کلرور کلسیم برای سنگین کردن تراکتور ممنوع است و تنها می‌توان از وزنه‌های تعادلی استفاده کرد.

زیست‌محیطی



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

با نصب وزنه چرخ‌های عقب، تراکتور را سنگین کنید.

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

سنگین کردن بیش از حد تراکتور سبب فشرده شدن و تخریب خاک می‌گردد. در بسیاری از کشورهای پیشرفته به جهت حفاظت از ساختمان خاک، قوانین محدودکننده خاصی در استفاده از وزنه‌های سنگین‌کننده وجود دارد.

بحث کلاسی



فعالیت
کارگاهی



ایمنی



زیست‌محیطی



تنظیم فشار باد تایرها

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 می‌باشد. زیاد بودن باد لاستیک‌های چرخ موجب ساییدگی و فرسودگی قسمت وسط لاستیک و کم بودن فشار باد موجب فرسودگی دیواره تایر و گرم شدن آن خواهد شد. در فشار باد مناسب، کف لاستیک‌ها به صورت صاف با زمین در تماس است. از این‌رو درگیری مناسب با زمین ایجاد کرده، فرسایش لاستیک‌ها نیز به میزان کم و به صورت هم‌زمان انجام می‌شود. توصیه می‌شود هر ۱۰۰ ساعت وضعیت ظاهری تایر را بررسی و فشار باد آن را تنظیم کنید.



شکل ۶۷- تنظیم نبودن فشار باد تایر سبب آسیب دیدن آن می‌شود.

میزان کردن باد چرخ‌ها براساس توصیه کارخانه سازنده تراکتور امری واجب به‌شمار می‌رود. در جدول ۳ فشار باد چرخ‌های تراکتور ITM475 برای لاستیک‌های رادیال و سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت، آورده شده است:

جدول ۳- فشار باد چرخ‌های تراکتور ITM475

PSI		اندازه لاستیک ۶ لایه	PSI		اندازه لاستیک ۶ لایه
صنعتی	کشاورزی		صنعتی	کشاورزی	
۲۵	۱۴	۱۲/۴×۱۱-۲۸	۲۵	۱۴	۱۲/۴×۱۳-۲۴
۲۰	۱۴	۱۴/۹×۱۳-۲۴	۲۳	۱۲	۱۸/۴×۱۵-۳۰
۱۶	۱۲	۱۸/۴×۱۵-۳۰	۲۰	۱۸	۱۳/۶×۱۲-۳۸
۲۳	۱۸	۱۳/۶×۱۲-۳۸			

ج) فشار باد تایرهای عقب

ب) حداکثر فشار باد تایرهای جلوی تراکتور
(در تراکتور دو دیفرانسیل)

الف) فشار باد تایرهای اکسل جلوی تراکتور
(در تراکتورهای تک دیفرانسیل)

در تراکتورهایی که لودر به جلوی تراکتور، نصب شده است می‌توان فشار باد چرخ‌های جلوی آن را تا ۴۰ پوند بر اینچ مربع افزایش داد.

توجه



در شرایط خاص، ممکن است با سبک شدن تراکتور، فشار باد لاستیک را کمتر انتخاب کرد این کار موجب خواهد شد که گل و لای به‌راحتی از آج لاستیک‌ها تمیز شوند. فشار باد لاستیک‌ها نباید بیش از حد کم شوند زیرا این کار موجب چروکیدگی دیواره لاستیک‌ها می‌شود. در صورتی که فشار باد تایر کم شده باشد باید آن را باد کرد. برخی از تراکتورها دارای پمپ باد تک سیلندری هستند که برای تأمین هوای فشرده مورد نیاز سیستم‌های نیوماتیک نصب شده روی تراکتور به کار می‌رود. در مواقع ضروری می‌توان این پمپ را برای باد کردن لاستیک‌های تراکتور نیز به کار گرفت. نیروی محرکه پمپ به کمک تسمه‌ای از موتور تأمین می‌گردد.

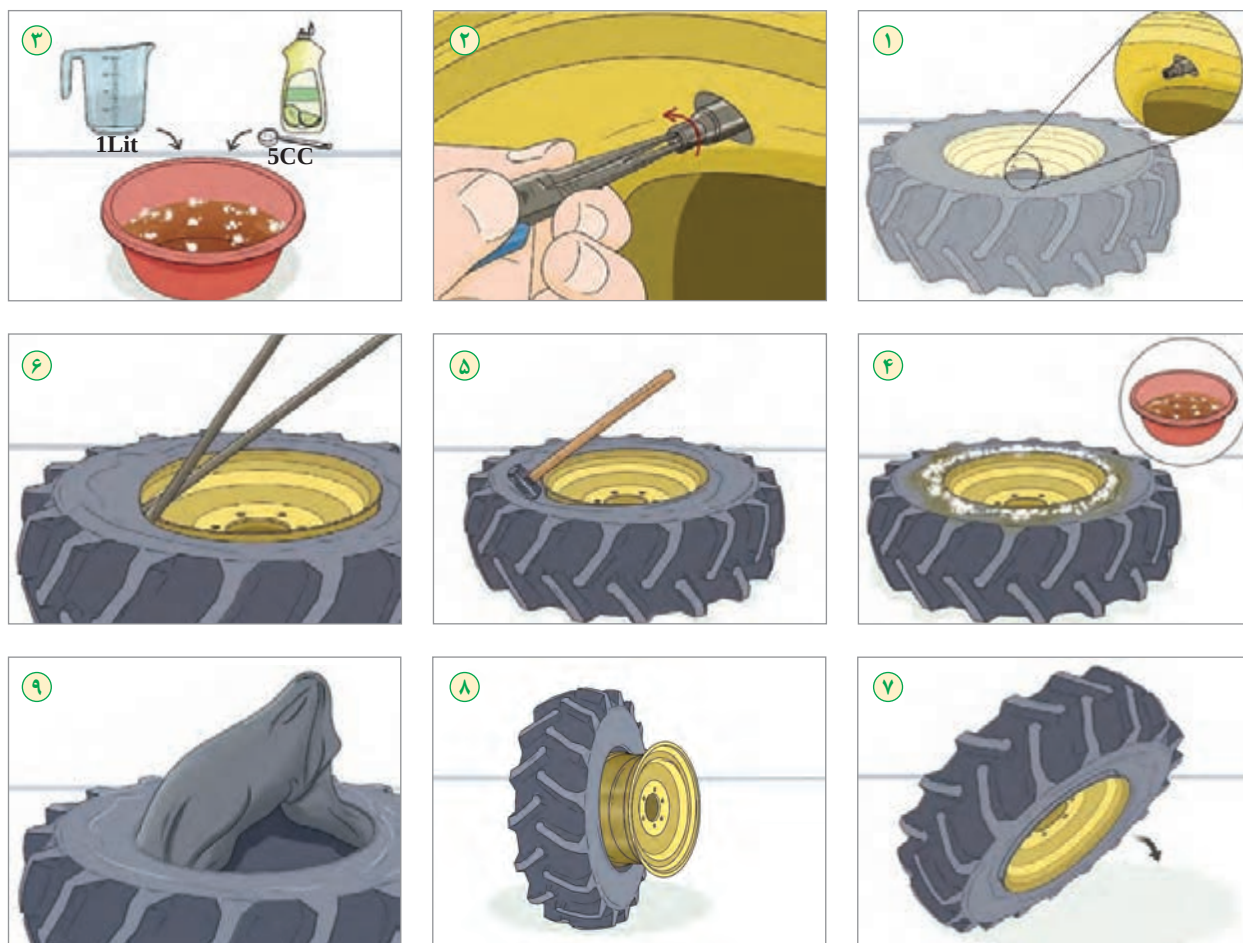
پنچرگیری



شکل ۶۸- آپارات تیوب

هنگامی که چرخ پنچر می‌شود (تیوب سوراخ می‌شود) باید لاستیک‌ها را از رینگ خارج کرده و سپس به تعمیر و گرفتن سوراخ تیوب پرداخت. این کار با سمباده زدن محل سوراخ و چسباندن وصله‌های مناسب روی تیوب انجام می‌شود. برخی از وصله‌ها برای یک پارچه شدن با تیوب نیاز به حرارت دارند که حرارت مورد نیاز آن توسط اتوی مخصوص (دستگاه آپارات) تأمین می‌شود ولی وصله‌های سرد نیاز به اتو ندارند. در برخی موارد سوراخ و پارگی‌های کوچک روی لاستیک‌ها را نیز می‌توان تعمیر کرد.

برای پنچرگیری باید چرخ تراکتور باز شود و لاستیک از رینگ خارج شده باشد. شکل ۶۹ مراحل خارج کردن تیوب را نشان می‌دهد.



شکل ۶۹- روش خارج کردن تیوب



- هیچ گاه لاستیک را بیش از اندازه مجاز باد نکنید، زیرا فشار زیاد باد می تواند موجب ترکیدن لاستیک و بروز حوادث ناگوار شود.
- در هنگام باد کردن لاستیک دقت کنید که انگشتان بین رینگ و لاستیک قرار نگیرد. این حالت صدمه جدی به انگشت وارد می کند.
- هنگام باز کردن چرخ‌ها، حتماً تراکتور را با جک و خرک مهار کنید.



شکل ۷۰- مهار کردن صحیح تراکتور با جک و خرک

- چرخ‌های تراکتور بسیار سنگین هستند. هرگز آنها را تنهایی جابه‌جا نکنید. برای جابه‌جا کردن چرخ تراکتور از جرثقیل یا ابزار مخصوص استفاده کنید.



شکل ۷۱- جابه‌جایی چرخ عقب با ابزار مخصوص

- هنگام باد زدن تایر یا جدا کردن تایر از روی رینگ مراقب باشید در نقاط پر خطر قرار نگیرید.



شکل ۷۲- مناطق پرخطر اطراف چرخ هنگام تنظیم باد یا خارج کردن تایر

ارزشیابی شایستگی تنظیم و آماده‌سازی چرخ‌ها

شرح کار: ■ تعیین ابعاد و مشخصات تایر ■ تنظیم فاصله چرخ‌های جلو و عقب ■ محاسبه بکسوات ■ بالانس کردن تراکتور و نصب وزنه ■ تنظیم فشار باد تایر			
استاندارد عملکرد: تنظیم، تعمیر و آماده به کار کردن چرخ‌های تراکتور بر اساس نیاز و مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما			
شاخص‌ها: ■ قرائت صحیح مشخصات تایر ■ صحت تنظیم فاصله چرخ‌ها مطابق دستورالعمل ■ محاسبه صحیح میزان بکسوات ■ نصب صحیح وزنه مطابق دستورالعمل ■ تنظیم صحیح فشار باد تایر ■ رعایت نکات ایمنی			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: هانگار ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران - مزرعه آموزشی ابزار و تجهیزات: تراکتورهای رایج در کشور، جعبه ابزار عمومی مکانیک، جرثقیل متحرک، آپارات تیوب، متر نواری			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجار
۱	بررسی شرایط (مشخصات تایر، تراکتور و زمین)	۱	
۲	آماده‌سازی مواد مصرفی و ابزار مورد نیاز	۱	
۳	انجام عملیات آماده‌سازی چرخ (تنظیم فاصله، نصب وزنه، تنظیم فشار باد)	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			**

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنجار لحاظ نمی‌شود.

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

خلاقیت‌های جبهه / آپارات عجیب تایر تراکتور

جنگ تحمیلی هشت ساله علیه ایران، عرصه یک جنگ نامتقارنی بود که یک‌طرف آن رزمندگان ایرانی و در طرف دیگر آن، ارتش تا به دندان مسلحی بود که توسط قدرت‌ها پشتیبانی مالی و تسلیحاتی می‌شد؛ ضمن اینکه تحریم‌ها و فشارهای مالی، مانع از تأمین تسلیحات، قطعات و اقلام مورد نیاز جنگ می‌شد؛ بنابراین رزمندگان اغلب برای مقابله با دشمن، از روش‌های ابداعی و در عین حال ساده استفاده می‌کردند. تعمیر تایر تراکتور، آن هم با استفاده از چکمه، از ابداعات ساده و کار راه‌انداز یکی از رزمندگان در جبهه‌ها بود که روایت آن در کتاب «فرهنگ جبهه» چنین نقل شده است:

«بخشی از وسایل راهسازی واحد را از سقز به سنندج می‌بردیم. یکی از این وسایل تراکتور بزرگی بود که باید با آن طول مسیر دو شهر را طی می‌کردیم. بین راه، چرخ تراکتور پنچر شد، تایر پاره شده و تیوب آن بیرون زده بود. فکر کردم در آن شرایط چگونه این چرخ را تعمیر کنم؛ چکمه‌ای در تراکتور بود، آن را برداشته و از ساق بردیدیم و به قسمت پاره شده تایر وصله کردم و به این ترتیب خود را به سنندج رساندیم.»



پودمان ۵

رانندگی تراکتور



رانندگی تراکتور، شاه کلید کاربری ماشین‌های کشاورزی است. بدون داشتن این مهارت نمی‌توان از تراکتور و ماشین‌های کشاورزی استفاده کرد. برای بهره‌برداری از تراکتور داشتن دانش فنی کافی درباره نحوه هدایت و کنترل تراکتور ضروری است. رانندگی یک مهارت است. راننده ماهر تراکتور کسی است که بتواند با آشنایی کامل به قسمت‌های ظاهری تراکتور و کاربرد درست از وسایل راه‌اندازی، آن را هدایت و کنترل نماید. راننده همچنین باید بتواند برخی از سرویس‌های ساده تراکتور را انجام دهد.

واحد یادگیری ۹

شایستگی کنترل و هدایت تراکتور

آیا تا به حال پی برده‌اید

- چگونه می‌توان تراکتور را روشن کرد؟
 - هدایت تراکتور در مسیر مستقیم چگونه است؟
 - چطور باید تراکتور را متوقف و خاموش کرد؟
 - چطور می‌توان تراکتور را با سه چرخ هدایت کرد؟
- هدف از این بخش آشنایی هنرجویان با نحوه روشن کردن، کنترل و هدایت تراکتور و کسب مهارت رانندگی ایمن تراکتور است. راننده تراکتور باید مورد اعتماد کارفرما بوده و با انجام درست امور فنی، دارای انضباط کاری، مسئولیت‌پذیری و حسن معاشرت با همکاران باشد.
- بعد از آنکه با قسمت‌های ظاهری تراکتور و وسایل کنترل و هدایت آن آشنا شدید می‌توانید مهارت لازم را در رانندگی انواع تراکتور کسب نمایید و با توجه به علائم و مقررات راهنمایی و رانندگی و رعایت اصول رانندگی، با راهنمایی هنرآموز تراکتور را برانید. توجه داشته باشید که اگر کاملاً با تمامی اهرم‌ها و پدال‌های تراکتور و کار با آنها آشنا نیستید هرگز موتور را روشن نکنید و یا سعی در راندن تراکتور نکنید، زیرا هنگامی که تراکتور حرکت کند برای اقدام به هر عملی دیر شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود تراکتورهای زراعی و باغی را با رعایت موازین ایمنی و مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما روشن نموده و در مسیرهای مشخص با رعایت اصول ایمنی هدایت کنند.

علائم و دستورالعمل‌های ایمنی

ایمنی راننده یکی از مهم‌ترین عوامل در طراحی تراکتور بوده و طراحان تراکتور، جنبه‌های ایمنی لازم را مورد توجه قرار داده‌اند. با این حال، هر ساله حوادث زیادی روی می‌دهد. با کمی تأمل و دقت بیشتر در به کار بردن ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی می‌توان از این حوادث جلوگیری کرد.

سازندگان تراکتور دستورالعمل‌های ایمنی را در کتابچه راهنمای کاربر ارائه می‌دهند و همچنین هشدارهای ایمنی لازم را به صورت برجسته‌هایی در نقاط مختلف تراکتور می‌چسبانند تا راننده تراکتور با رعایت آن دستورالعمل‌ها از بسیاری از این حوادث جلوگیری نماید. این دستورالعمل‌ها را می‌توان به قوانین ایمنی عمومی، موازین ایمنی قبل از بهره‌برداری، موارد ایمنی در استارت زدن، موارد ایمنی هنگام کار با تراکتور و موارد ایمنی بعد از کار با تراکتور تقسیم نمود:

برخی از مهم‌ترین موارد ایمنی عمومی که اکثر شرکت‌های سازنده تراکتور بر آن تأکید دارند در جدول ۱ آمده است. درباره اهمیت آنها در کلاس گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگوی
کلاسی



جدول ۱- نکات ایمنی عمومی مربوط به استفاده از تراکتور

عنوان	توضیح	تصویر
وسایل اطفای حریق و کمک‌های اولیه	یک کپسول آتش‌نشانی و یک جعبه کمک‌های اولیه باید همیشه در دسترس باشد.	
لباس ایمنی	هنگام کار با تراکتور از پوشیدن لباس‌های گشاد خودداری کنید زیرا ممکن است به قسمت‌های متحرک یا ادوات، گیر کرده و باعث آسیب دیدگی شود. قرار گرفتن در معرض صدای شدید به مدت طولانی ممکن است به شنوایی شما آسیب برساند. توصیه می‌شود در تراکتورهای بدون کابین از محافظ گوش استفاده کنید. هنگام استفاده از کودپاش و سمپاش و غیره ممکن است تجهیزات ایمنی مخصوصی مورد نیاز باشد کلیه توصیه‌های ارائه شده از طرف فروشنده و تولیدکننده مواد شیمیایی را رعایت کنید.	

عنوان	توضیح	تصویر
حمل مسافر	از حمل مسافر با تراکتور خودداری کنید مگر اینکه صندلی مخصوص برای این کار تعبیه شده باشد.	
مقررات راهنمایی و رانندگی	آشنایی به مقررات راهنمایی و رانندگی برای رانندگان تراکتور لازم و ضروری بوده و رانندگانی که تراکتور و ادوات متصل به آن را روی جاده‌های عمومی حرکت می‌دهند باید طبق مقررات رفتار نموده و قبل از ورود به جاده‌های عمومی چراغ‌های چشمک‌زن را روشن و علائم لازم را به ادوات متصل به تراکتور نصب نمایند.	
سوخت‌گیری	گازوئیل قابل اشتعال بوده و بایستی با احتیاط جابه‌جا شود. هرگز در موقع سوخت‌گیری و یا انجام تعمیرات در سیستم سوخت‌رسانی تراکتور، سیگار نکشید و یا این کار را در نزدیکی شعله آتش و یا جرقه انجام ندهید. موقع سوخت‌گیری، موتور را حتماً خاموش کنید. حتی‌المقدور از ریختن گازوئیل بر روی بدنه باک تراکتور خودداری کنید و پس از سوخت‌گیری، اطراف درب باک را از گازوئیل ریخته شده، تمیز کنید.	

در مورد قوانین و آیین‌نامه‌های راهنمایی و رانندگی در مورد هدایت تراکتور تحقیق کرده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



سازندگان تراکتور، برخی از موارد ایمنی که اهمیت بسیار زیادی از لحاظ جانی داشته را جهت مشاهده همیشگی و تأکید بر اهمیت آنها به صورت برجسته‌هایی در نقاط مختلف تراکتور چسبانده‌اند. این برجسته‌ها با علامت  و با عناوین احتیاط یا اخطار به کار می‌روند. هر کجا که علامت فوق در کتابچه راهنما و یا در برجسته‌های ایمنی دیده شود باید به متن آن پیام توجه شود.

علامت اخطار نشان‌دهنده دستورات یا موازینی می‌باشد که اگر به درستی رعایت نشوند ممکن است منجر به حوادث ناگوار و یا مرگ شوند.

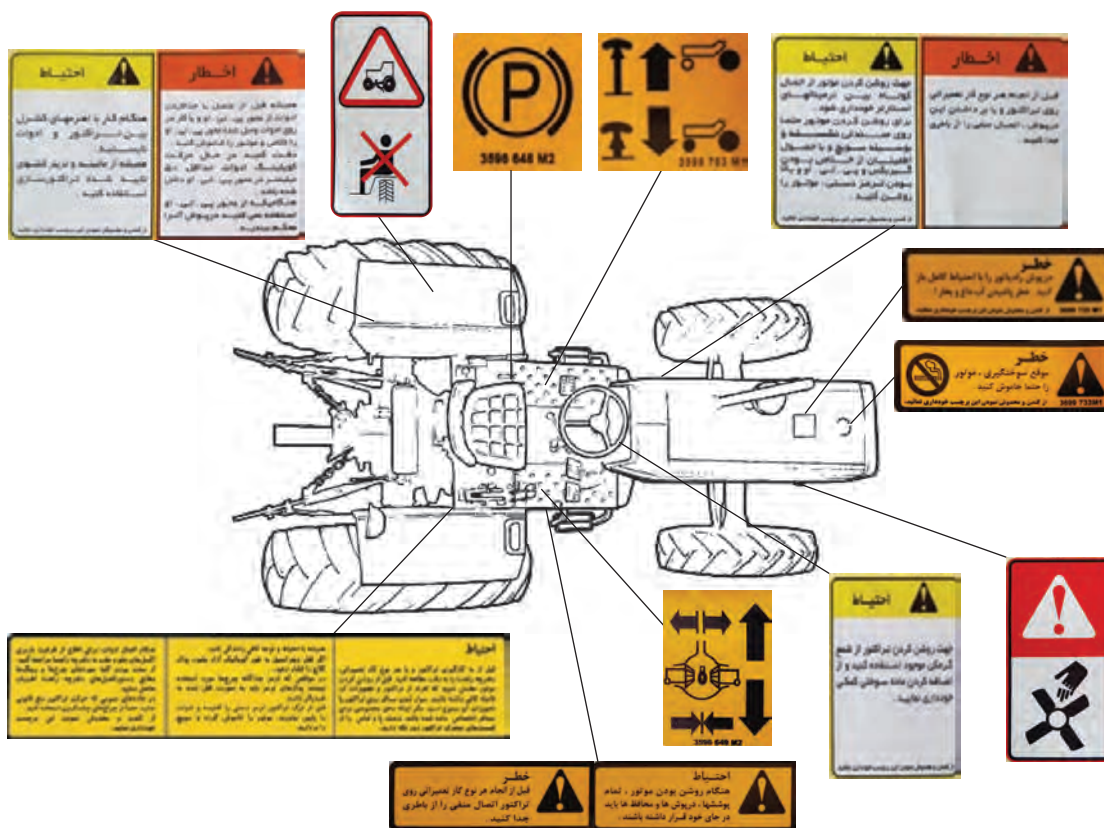
علامت احتیاط نشان‌دهنده دستورات یا موازینی می‌باشد که اگر کاملاً رعایت نشوند ممکن است منجر به آسیب دیدگی یا خسارت شوند.



خواندن مکرر برچسب‌های ایمنی احتیاط و خطاردهنده تمرین خوبی برای یادگیری آنهاست.

همواره به رانندگان تراکتور توصیه می‌شود برچسب مربوط به دستورالعمل خطر و احتیاط را مخدوش نکرده و روی آنها را با رنگ نپوشانند. در غیر این صورت برچسب‌های تازه را از نمایندگی‌های مجاز تهیه و به جای آنها بچسبانند. همچنین اگر تراکتور دست دوم خریداری می‌شود باید دقت کنید که برچسب‌ها در محل صحیح خود چسبانده شده باشند.

محل چسباندن برچسب‌های ایمنی و عمومی یک نمونه تراکتور در شکل ۱ نشان داده شده است.



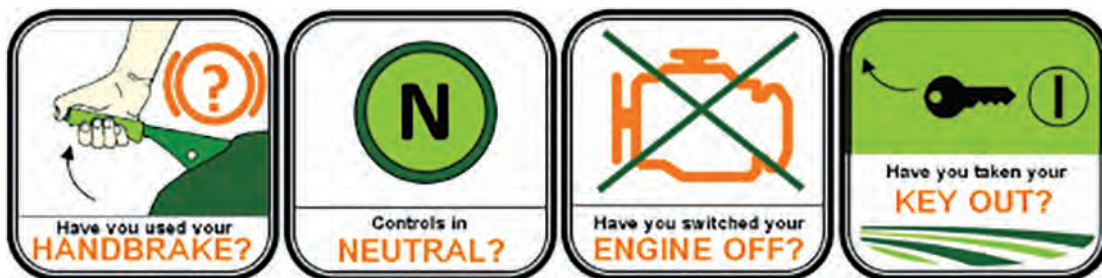
شکل ۱- محل نصب برچسب‌های ایمنی یک نمونه تراکتور

با مراجعه به کارگاه تمام برچسب‌های خطاردهنده روی تراکتورهای موجود در هنرستان را خوانده و به خاطر بسپارید. در صورتی که تراکتورها فاقد برچسب هستند آنها را تهیه و روی تراکتور بچسبانید.



توقف ایمن تراکتور

همیشه قبل از انجام هر کاری روی تراکتور، هنگامی که می‌خواهید سوار تراکتور شوید و یا از آن حتی برای یک لحظه پیاده شوید باید تراکتور را در حالت توقف ایمن قرار دهید. توقف ایمن یعنی تراکتور در محل مناسبی پارک شده باشد. ترمزدستی کشیده، دنده‌ها خلاص، موتور خاموش و سوئیچ از روی تراکتور برداشته شده باشد.



شکل ۲- مراحل توقف ایمن تراکتور

فکر کنید



این تصادف ممکن است برای شما اتفاق بیفتد ...
یک کشاورز در حال بارگیری کود در یک بذرکار متصل به تراکتور بود. هنگام ریختن کود و در اثر تکان‌های ایجاد شده ناگهان تراکتور به سمت جلو حرکت کرد و با شخصی که در جلوی تراکتور ایستاده بود برخورد کرد و سبب صدمه دیدن او شد.
توقف ایمن را فراموش نکنید.
این مهم‌ترین اقدام ایمنی برای همه است و با استفاده از آن می‌توان جان بسیاری را نجات داد.

بازدیدهای پیش از روشن کردن

- بعد از اطمینان از اینکه تراکتور در حالت توقف ایمن قرار دارد و قبل از روشن کردن تراکتور باید:
- وضعیت ظاهری تراکتور و لاستیک‌ها و میزان باد چرخ‌ها را کنترل کنید.
 - روغن موتور و آب رادیاتور را بررسی کنید.
 - محل اتصال لوله‌های روغن، آب و سوخت را بازدید کنید و اگر در آن نشتی یا خرابی دیده می‌شود، برای رفع عیب آن اقدام نمایید.
 - از وجود سوخت در مخزن مطمئن شوید و شیر زیر مخزن را باز کنید.
 - چنانچه در پیاله رسوب سوخت، آب یا رسوباتی جمع شده است آن را خالی کنید.
 - باتری و اتصالات سیستم برقی را بازدید کنید.
- انجام این بازدیدها سبب می‌شود که بعد از روشن کردن و در هنگام کار با تراکتور، راننده و تراکتور از آسیب‌های احتمالی محافظت شوند.



شکل ۳- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور

زیر نظر هنرآموز، بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتورهای موجود در هنرستان را انجام دهید و هرگونه ایراد را به هنرآموز خود گزارش دهید.

فعالیت



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

ایمنی



روشن و خاموش کردن تراکتور

قبل از روشن کردن تراکتور باید به‌طور کامل روی صندلی مستقر شد. بعضی از تراکتورها یک سوئیچ ایمنی استارت در زیر صندلی دارند که تا راننده روی صندلی مستقر نشود، سوئیچ فعال نشده و اجازه استارت زدن را نمی‌دهد. یا در بعضی دیگر از تراکتورها مانند تراکتور نیوهلند T6090 برای اطمینان از قرار گرفتن راننده روی صندلی، اگر کلاچ گرفته نشود استارت عمل نمی‌کند.



شکل ۵- سوئیچ ایمنی زیر صندلی تراکتور



شکل ۴- هنگام استارت زدن حتماً روی صندلی مستقر شوید



شکل ۶- برای سوار شدن به تراکتور از پلکان و دستگیره‌های مخصوص استفاده کنید.

برای بالا رفتن از تراکتور و مستقر شدن روی صندلی از پلکان و دستگیره‌های مخصوص که روی تراکتور قرار دارد و همزمان در سه نقطه استفاده کنید. هرگز برای بالا رفتن از تراکتور از فرمان، دنده یا سایر قسمت‌های تراکتور کمک نگیرید.



شکل ۷- قبل از روشن کردن تراکتور باید کلیه اهرم‌ها در حالت خلاص قرار بگیرند.

پس از نشستن روی صندلی، آن را مناسب خود طوری تنظیم کنید که بتوانید به راحتی به اهرم‌ها و پدال‌ها دسترسی داشته باشید. با استقرار درست و کامل روی صندلی، می‌توانید تراکتور را به ترتیب زیر روشن کنید: ■ نخست اهرم ترمزدستی را اگر در حالت ترمز نیست، درگیر کنید.

■ اهرم‌های دنده و محور انتقال نیرو را خلاص کرده و اهرم‌های هیدرولیک را در وضعیت پایین قرار دهید. بعضی از تراکتورها دارای سوئیچ ایمنی استارت هستند و تا وقتی دنده‌ها خلاص نباشند، استارت عمل نمی‌کند.



■ خاموش کن را از وضعیت خاموش خارج کنید (در تراکتورهایی که خاموش کن دارند).

■ اهرم گاز دستی را در وضعیت وسط قرار دهید.

■ سوئیچ تراکتور را در وضعیت روشن قرار دهید و روشن شدن لامپ‌های هشداردهنده را کنترل کنید.

■ پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.

■ سوئیچ را در وضعیت راه‌اندازی (استارت) قرار داده، موتور را روشن نمایید.

■ چنانچه موتور روشن نشد ۳ تا ۴ بار استارت زدن را به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه، هر بار به فاصله زمانی ۲ دقیقه تکرار کنید. اگر موتور روشن نشد یک ربع

شکل ۸- اگر چراغ‌های روغن و دینام بعد از روشن شدن تراکتور خاموش نشدند تراکتور را خاموش و رفع عیب کنید.

ساعت صبر نمایید و دوباره استارت بزنید. اگر بعد از چند مرحله استارت زدن، موتور روشن نشد سیستم سوخت‌رسانی، را هواگیری کنید. چنانچه باز هم روشن نشد از تعمیرکار یا تکنسین برای بازدید و رفع عیب آن کمک بگیرید.

■ پس از روشن شدن موتور، دکمه استارت را رها کنید.

■ به چراغ‌های هشداردهنده، به‌ویژه چراغ روغن و دینام توجه کنید که به موقع خاموش شوند.

■ اجازه دهید که موتور به مدت ۲ تا ۳ دقیقه در این حالت، بدون بار، کار کند.

■ به منظور خاموش کردن موتور، خفه‌کن را بکشید یا سوئیچ را در وضعیت خاموش قرار دهید. موقع خاموش کردن از گاز دادن خودداری نمایید.

هرگز تراکتور را برای مدت طولانی در فضای سرپوشیده روشن نگذارید.

ایمنی



روشن کردن تراکتور در هوای سرد

موتورهای دیزل (موتور تراکتورها) براساس خاصیت خوداشتعالی گازوئیل کار می‌کنند. به عبارت دیگر اگر هوای ورودی به موتور بعد از تراکم در محفظه احتراق به دمای اشتعال گازوئیل برسد بعد از پاشیده شدن گازوئیل عمل احتراق صورت می‌گیرد. در هوای سرد ممکن است دمای هوا در محفظه احتراق برای اشتعال گازوئیل کافی نباشد و موتور روشن نشود.



شکل ۹- شمع گرم‌کن و ترموهیترها می‌توانند به روشن شدن تراکتور در هوای سرد کمک کنند.

بعضی از تراکتورها برای راه‌اندازی در زمستان، دارای شمع گرم‌کن هستند. شمع گرم‌کن دارای یک مجرا برای ورود سوخت و یک المنت برقی است و روی مانیفولد هوا نصب می‌شود. با قرار دادن سوئیچ در وضعیت شمع گرم‌کن، سوخت مشتعل شده و هوای ورودی به موتور را گرم می‌کند. در هوای سرد اگر سوئیچ این تراکتورها را پیش از قرار دادن در وضعیت راه‌اندازی، ۱۵ تا ۲۰ ثانیه در وضعیت شمع گرم‌کن قرار دهید، موتور زودتر روشن خواهد شد. برای روشن شدن تراکتور با کمک شمع گرم‌کن باید گاز دستی را در حالت تمام گاز قرار دهید و وقتی موتور روشن شد کلید را به وضعیت (گرم‌کن) برگردانید تا موتور بدون لرزش کار کند، سپس کلید را رها کنید.



شکل ۱۱- محل نصب شمع گرم‌کن



شکل ۱۰- وضعیت‌های مختلف سوئیچ استارت

اگر سیستم سوخت‌رسانی، نقص داشته باشد یا تراکتور به مدت طولانی، بلااستفاده مانده باشد یا شمع گرم‌کن به مدت زیاد مورد استفاده قرار نگرفته باشد باید از رسیدن گازوئیل به سر شمع گرم‌کن اطمینان حاصل شود. برای این کار، اهرم پمپ‌دستی گازوئیل را چند بار فشار داده و مهره گلویی شمع گرم‌کن را شل کنید تا گازوئیل از آن بیرون ریخته و در این حالت، آن را محکم کنید.

توجه



شکل ۱۳- کپسول اتر



شکل ۱۲- محفظه کپسول اتر تراکتور JD8320

در تراکتورهایی که شمع گرم‌کن ندارند می‌توان با اسپری کردن مقداری اتر در هواکش تراکتور، آنها را روشن کرد. اتر ماده‌ای است با سرعت انفجار بسیار بالا که می‌تواند به روشن شدن تراکتور در هوای سرد کمک کند. در بعضی تراکتورها مانند تراکتور جان‌دیر JD8320 محفظه‌ای برای کپسول اتر دارند که در صورت نیاز می‌توان عملیات تزریق را به صورت خودکار انجام داد.

در تراکتورهایی که شمع گرم کن دارند، هرگز از اتر برای کمک به روشن کردن تراکتور استفاده نکنید. اگر در مورد اضطراری، لازم است از اتر استفاده کنید، سیم شمع گرم کن را حتماً جدا کنید.

خطر



در هوای سرد (دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد) سیستم فرمان هیدرولیکی به محض استارت زدن قابل استفاده نمی‌باشد. در چنین آب و هوایی اجازه دهید موتور برای مدت سه دقیقه قبل از رانندگی، درجا کار کند.

روشن کردن تراکتورهای دارای توربوشارژ



شکل ۱۴- سوکت شیر برقی پمپ انژکتور

در تراکتورهایی که دارای توربوشارژ هستند مانند تراکتور ITM485 اگر تراکتور مدتی بلااستفاده مانده باشد، فیلتر روغن موتور تازه تعویض شده باشد یا برای اولین بار استارت زده می‌شود، قبل از روشن کردن، سوکت شیر برقی پمپ انژکتور را درآورده (شکل ۱۴) و به مدت ۱۵ ثانیه استارت بزنید تا روغن به توربوشارژ برسد سپس سوکت را در جای خود قرار دهید. این کار باعث می‌شود روانکاری توربوشارژ به درستی انجام گیرد. سپس چندین بار اهرم پمپ دستی گازوئیل را فشار دهید تا گازوئیل در لوله‌های سیستم سوخت‌رسانی جریان یابد و بعد از آن اقدام به روشن کردن تراکتور نمایید.

قبل از خاموش کردن تراکتورهای دارای توربوشارژ اجازه دهید، موتور در دور آرام به مدت ۳ تا ۵ دقیقه کار کند. موقع خاموش کردن پدال گاز را فشار ندهید زیرا این کار می‌تواند آسیب جدی به سیستم توربوشارژ وارد نماید.

فعالیت کارگاهی



با راهنمایی هنرآموز و پس از بازدیدهای لازم، یکی از تراکتورهای هنرستان را روشن کنید.

حرکت و توقف تراکتور

پس از گرم شدن تراکتور و اطمینان کامل از درست کار کردن موتور و سیستم‌های آن می‌توانید حرکت با تراکتور را با رعایت قوانین رانندگی به شرح زیر آغاز کنید.

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

توجه





شکل ۱۵- هنگام حرکت فرمان را دو دستی و در موقعیت ساعت ۱۰ و ۱۰ دقیقه نگهدارید.

- پیش از حرکت مطمئن شوید در اطراف تراکتور چیزی که مانع حرکت شود وجود ندارد.
- اگر تراکتور دارای اتاقک یا محافظ است در هنگام رانندگی کمر بند ایمنی را ببندید.
- پدال کلاچ را فشار دهید.
- اهرم‌های تعویض دنده را در وضعیت مناسب قرار دهید.
- با در نظر گرفتن مسیر حرکت، چراغ راهنما را روشن و ترمز دستی را آزاد کنید.
- با رها کردن آهسته پدال کلاچ و هم زمان وارد آوردن فشار بر پدال گاز و کنترل درست فرمان تراکتور را به جلو برانید.



شکل ۱۶- همیشه مواظب افرادی که اطراف تراکتور هستند باشید مخصوصاً هنگامی که از دنده عقب استفاده می‌کنید.

- پیش از حرکت با تراکتور، ترمزها را آزمایش نمایید و از سالم بودن آنها مطمئن شوید.
- به جز مواقع ضروری، جفت کن پدال‌های ترمز تراکتور را آزاد نکنید.
- در هنگام رانندگی با تراکتور در شیب‌های تند و کارهای سنگین، از دنده سنگین استفاده کنید.
- در هنگام رانندگی در جاده‌ها از گاز دستی استفاده نکرده و فقط از پدال گاز پایی استفاده کنید.
- از سوار کردن افراد دیگر بر روی گلگیرهای تراکتور خودداری کنید.

ایمنی



نگه داشتن تراکتور و خاموش کردن موتور

برای متوقف کردن تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

- محل توقف را پیش از توقف تعیین نمایید.
- چراغ راهنما را روشن کنید.
- با کم کردن دور موتور با پدال گاز، پدال کلاچ را فشار داده، اهرم دنده را خلاص کنید و پدال کلاچ را رها نمایید.
- با فشار دادن آرام پدال ترمز، سرعت تراکتور را کاهش داده، آن را متوقف سازید.
- ترمز دستی را بکشید و پدال ترمز را رها کنید.
- پس از توقف کامل تراکتور و خنک شدن موتور، می‌توانید موتور را خاموش کنید.
- پس از خاموش شدن موتور، سوئیچ را بیرون آورید.



تراکتور را در شیب‌های تند پارک نکنید. چنانچه مجبور به این کار شدید علاوه بر مراحل فوق، در برابر چرخ‌های عقب مانعی قرار دهید و جهت چرخ‌های جلو را رو به سمتی قرار دهید که تراکتور با حرکت خود به خود، به سمت کناره جاده هدایت شود.

تعویض دنده تراکتور



شکل ۱۷- برای آگاهی از امکان و نحوه تغییر دنده در حین حرکت به کتابچه راهنما مراجعه کنید.



شکل ۱۸- اهرم تعیین وضعیت حرکت و جویستیک انتخاب دنده تراکتور نیوهلند T6090

برخی از تراکتورها مانند تراکتور U650M دارای جعبه دنده مکانیکی ساده هستند. در این تراکتورها برای تغییر وضعیت درگیری علاوه بر فشار دادن پدال کلاچ (کلاچ گرفتن)، تراکتور باید کاملاً متوقف (ترمز) شود تا به دنده‌ها آسیب نرسد.

گروهی دیگر از تراکتورها مانند ITM399 دارای جعبه دنده مکانیکی سنکرونیزه هستند. در این تراکتورها می‌توان دنده را هنگام حرکت عوض کرد. برای تعویض دنده، پدال کلاچ را فشار داده، با تنظیم گاز موتور، اهرم دنده را در دنده مناسب قرار دهید. پدال کلاچ را به آرامی رها کنید و به حرکت ادامه دهید. در این تراکتورها برای تغییر دنده کمک باید توقف کامل انجام گیرد.

بسیاری از تراکتورهای مدرن امروزی دارای جعبه دنده اتوماتیک یا نیمه‌اتوماتیک هستند. انتخاب و تغییر دنده‌ها در این تراکتورها با تراکتورهای رایج بسیار متفاوت است، به عنوان مثال جعبه دنده تراکتور نیوهلند T6090 دارای یک اهرم انتخاب وضعیت حرکت (جلو، عقب و خلاص) و یک جویستیک (پاورشیفت) برای انتخاب دنده‌ها و محدوده کاری است.

برای انتخاب دنده‌ها و جهت حرکت در این تراکتور باید به ترتیب زیر عمل نمود:

- ۱ انتخاب محدوده کاری: این تراکتور دارای ۳ محدوده A، B و C است که نشان دهنده محدوده‌های کاری سبک (حرکت در جاده)، متوسط و سنگین است. برای انتخاب محدوده کاری باید تراکتور کاملاً متوقف باشد. در این حالت باید پدال کلاچ را گرفت و همزمان کلاچ برقی پشت پاورشیفت را فشار داد. سپس به کمک کلیدهای لاک پشت و خرگوش یک محدوده کاری را انتخاب کرد. روی صفحه نمایش جعبه دنده، محدوده کاری انتخابی نشان داده می‌شود.

توجه



بعد از استارت زدن و روشن شدن تراکتور، محدوده کاری b1 به صورت پیش فرض فعال است.

شکل ۱۹- نمایشگر جعبه دنده بعد از روشن کردن تراکتور

۲ پس از انتخاب محدوده کاری با فشردن پدال کلاچ و قرار دادن اهرم انتخاب وضعیت در حالت F، تراکتور به سمت جلو و با قرار دادن آن در حالت R، تراکتور به سمت عقب حرکت می کند. توجه داشته باشید که فقط بعد از استارت و یا اگر تراکتور بیش از ۳۰ ثانیه توقف کرده باشد نیاز به گرفتن کلاچ است و در غیر این صورت بدون گرفتن کلاچ می توان وضعیت های جلو، عقب و خلاص را انتخاب نمود.

توجه



دنده عقب فقط در محدوده B فعال می شود و اگر شما محدوده دیگری را انتخاب کرده باشید به طور خودکار به محدوده B می رود.

۳ بعد از انتخاب محدوده کاری و شروع حرکت تراکتور، می توان به کمک کلیدهای خرگوش و لاک پشت به صورت دستی دنده را در محدوده کاری عوض کرد. هر محدوده کاری، شش دنده دارد که با فشردن کلید خرگوش افزایش و با فشردن کلید لاک پشت کاهش می یابد. برای تغییر دنده ها نیاز به گرفتن کلاچ نیست. ۴ جعبه دنده دارای حالت های اتوماتیک مزرعه و جاده نیز می باشد. با فشردن کلید A دنده به صورت اتوماتیک در محدوده انتخابی و با توجه به میزان فشردن پدال گاز یا ترمز گرفتن تغییر می کند. برای خارج شدن از حالت اتوماتیک باید مجدداً کلید A را فشار داد. فشردن هر یک از کلیدهای لاک پشت و خرگوش و یا تغییر وضعیت حرکت نیز باعث می شود تراکتور از حالت اتوماتیک خارج شود.

توجه



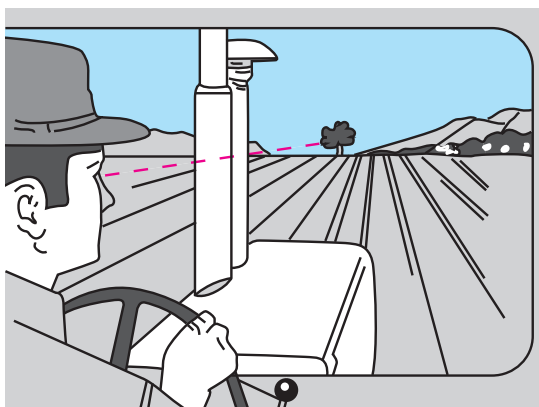
حالت اتوماتیک فقط به اندازه دو دنده بیشتر یا دو دنده کمتر از وضعیت موجود عمل می کند. به عنوان مثال اگر وقتی در دنده c4 باشید و کلید اتوماتیک را فعال کنید، دنده ها به صورت خودکار از c2 تا c6 تغییر می کنند.

شکل ۲۰- دکمه انتخاب حالت اتوماتیک جعبه دنده تراکتور نیوهلند T6090



به لحاظ ایمنی در تراکتور T6090 تنها در صورتی با انتخاب وضعیت، تراکتور حرکت می‌کند که قبل از آن یا ترمز دستی آزاد شده باشد یا پدال کلاچ فشار داده شده باشد. این ویژگی سبب می‌شود که اگر ناخواسته به اهرم وضعیت برخورد داشتیم، تراکتور حرکت نکند.

هدایت مستقیم تراکتور



شکل ۲۱- هدایت تراکتور در مسیر مستقیم

حرکت مستقیم تراکتور در عملیات کشاورزی بسیار مهم است، از این رو راننده باید مهارت کامل برای این کار را داشته باشد. به این منظور باید به روش زیر عمل کرد:

- تراکتور را در ابتدای مسیر حرکت در سر زمین قرار می‌دهیم.
- یک نقطه را در کنار آگروز یا هواکش یا وسط کاپوت تراکتور را با یک نقطه در انتهای زمین در نظر می‌گیریم.
- با ثابت نگه داشتن موقعیت چشم خود در امتداد دو نقطه (لبه آگروز و نقطه انتهای زمین) و کنترل فرمان، تراکتور را در این مسیر مستقیم هدایت می‌کنیم.

در تراکتورهای پیشرفته که مسیر حرکت به وسیله دوربین، حسگر، جی پی اس و واحد پردازش کنترل می‌شود، می‌توان فرمان را برای حرکت مستقیم قفل کرد.

با رعایت اصول ایمنی و با راهنمایی هنرآموز یکی از تراکتورهای رایج را راه‌اندازی و در مسیر مستقیم برانید. در این کار باید تعویض دنده، دور زدن و نگه داشتن تراکتور را یاد بگیرید.



جلوگیری از بکسوات چرخ تراکتور



شکل ۲۲- گیر کردن یکی از چرخ‌های تراکتور در گل

هنگامی که یکی از چرخ‌های محرک تراکتور در سطح یخ زده یا زمین سست و گلی و چرخ دیگر در زمین سخت و خشک قرار گیرد، چرخ‌های اصطکاک کمتری با زمین دارد با سرعت بیشتری می‌چرخد و چرخ دیگر درجا می‌ماند و تراکتور با چرخش آزاد یکی از چرخ‌ها، از کار می‌ایستد (بکسوات کردن). در این حال برای انتقال نیروی دورانی یکنواخت به هر دو چرخ و فعال نمودن هر دوی آنها از قفل دیفرانسیل استفاده می‌شود.

- برای به کارگیری قفل دیفرانسیل باید به ترتیب زیر عمل نمایید:
- در حالی که تراکتور متوقف است، پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.
 - پدال قفل دیفرانسیل را فشار دهید تا قفل دیفرانسیل درگیر شود. پایتان را روی پدال نگه دارید.
 - فرمان را کاملاً راست نگه دارید و تا پایان کار از چرخاندن آن خودداری کنید.
 - با دنده سنگین و رها کردن آرام کلاچ، به کمک گازدستی حرکت را آغاز کنید.
 - پس از پایان کار، کلاچ را گرفته، قفل دیفرانسیل را به آرامی آزاد کنید و از آزاد شدن آن مطمئن شوید.

ایمنی



اگر قفل دیفرانسیل آزاد نشود هنگام دور زدن با سرعت متوسط یا زیاد، تراکتور ممکن است واژگون شود.

در تراکتورهای مدرن توسط کلیدی که معمولاً در پنل سمت راست داخل کابین قرار گرفته، در دو وضعیت دستی و اتوماتیک امکان فعال کردن قفل دیفرانسیل فراهم می‌شود. به عنوان مثال در تراکتور نیوهلند T6090 برای قفل دیفرانسیل در حالت دستی باید کلید شماره ۲ را فشار داد تا هر دو چرخ با هم قفل شوند (شکل ۲۳). اگر از ترمز پایی در این حالت استفاده شود، قفل دیفرانسیل از درگیری خارج می‌شود. قفل دیفرانسیل در حالت اتوماتیک با فشردن سوئیچ شماره ۱ فعال می‌شود در این حالت حتی اگر سوئیچ استارت بسته شود، قفل دیفرانسیل همچنان درگیر می‌ماند و بعد از روشن شدن تراکتور و در شرایط مختلف قفل دیفرانسیل به صورت اتوماتیک عمل می‌کند و فقط در صورت گرفتن ترمز پایی، بالا رفتن ادوات، سرعت حرکت بالای ۱۵ کیلومتر بر ساعت و گردش تراکتور (فرمان گیری) قفل دیفرانسیل قطع می‌شود. هر زمان که وضعیت قفل دیفرانسیل فعال گردد، چراغ مربوطه در صفحه نمایش روشن می‌شود.



شکل ۲۳- فعال کردن قفل دیفرانسیل دستی و اتوماتیک در تراکتور نیوهلند T6090

حالت قفل دیفرانسیل باید در حدود سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت استفاده گردد و هرگز نباید این سرعت از ۱۵ کیلومتر بیشتر شود.

ایمنی



انتقال تراکتور با سه چرخ

در بیشتر تراکتورهای چهارچرخ، محور جلو نسبت به شاسی حالت لولایی دارد. گاهی اتفاق می‌افتد که یکی از چرخ‌های جلوی تراکتور پنچر شده، یا به عللی از کار می‌افتد و شما در نداشتن وسایل و امکانات مجبورید تراکتور را با سه چرخ به محل دیگری جابه‌جا کنید. این کار را در برخی از تراکتورها می‌توانید انجام دهید به گونه‌ای که چرخ آسیب دیده با زمین تماس نداشته باشد. یعنی تراکتور با سه چرخ حرکت کند.



شکل ۲۴- هدایت تراکتور با سه چرخ

- برای سه چرخ کردن تراکتور به ترتیب زیر عمل کنید:
 - نخست چرخ از کار افتاده را با جک بلند کنید یا چرخ سالم جلو را در سطح پایین‌تری قرار دهید به طوری که در طرف دیگر بین محور و بدنه تراکتور فاصله ایجاد شود.
 - پس از آن قطعه‌ای مناسب از چوب محکم را در فاصله ایجاد شده بین محور و بدنه تراکتور (A شکل ۲۵) بگذارید.
 - جک را از زیر محور جلو بردارید.
 - قطعه قرار داده شده، مانع افقی شدن محور می‌شود و چرخ آسیب دیده را بالاتر از زمین نگه می‌دارد.
 - تراکتور را در مسیر صاف و هموار با دنده سنگین به تعمیرگاه منتقل کنید.



شکل ۲۵- نحوه سه چرخ کردن تراکتور

از سه چرخ کردن تراکتور در جاده‌های دارای پستی و بلندی و کوهستانی خودداری نمایید.

ایمنی



افزایش توان کششی تراکتور

برخی از تراکتورها را برای افزایش توان کششی، به محور محرک جلو نیز مجهز نموده‌اند. یعنی محور جلو نیز دیفرانسیل دارد، با این کار توان موتور به چرخ‌های جلو نیز منتقل می‌شود. بیشتر این تراکتورها در کارهای سنگین صنعتی و کشاورزی به کار برده می‌شوند.

تراکتورهای چهارچرخ محرک، بیشتر به یکی از سه صورت زیر ساخته می‌شوند:

- ۱ تراکتورهای چهارچرخ محرک با چرخ‌های کوچک جلو متصل به فرمان.
- ۲ تراکتورهای چهارچرخ محرک با چرخ‌های جلو و عقب هم‌اندازه که چرخ‌های جلو به فرمان متصل می‌شوند.

۳ تراکتورهای چهار چرخ محرک با چرخ‌های هم‌اندازه جلو و عقب و شاسی کمرشکن یا مفصلی. دیفرانسیل جلو را باید در کارهایی که نیاز به نیروی کششی زیاد است به کار گرفت. برای استفاده از دیفرانسیل جلو، کلاچ بگیرید و اهرم کنترل دیفرانسیل جلو را در حالت فعال قرار دهید. برای خلاص کردن نیز باید، پدال کلاچ را گرفته و اهرم کنترل را در وضعیت غیرفعال قرار دهید.



شکل ۲۶- اهرم کنترل دیفرانسیل جلو

هرگز نباید با تراکتور دو دیفرانسیل در حالی که دیفرانسیل جلوی آن درگیر است در جاده‌ها رانندگی کرد زیرا سبب لاستیک‌سایی در چرخ‌های جلو و زیاد شدن مصرف سوخت می‌شود.

نکته



در تراکتورهای پیشرفته، کلیدی در داخل کابین طراحی شده که به شما امکان می‌دهد، که چرخ‌های جلو دستگاه را به دو صورت دستی و اتوماتیک درگیر کنید. هر زمان که وضعیت چهارچرخ محرک فعال گردد، چراغ مربوطه مشابه شکل ۲۷ در صفحه نمایش روشن می‌شود.



۱ عملکرد چهار چرخ محرک در وضعیت اتوماتیک

۲ عملکرد چهار چرخ محرک در وضعیت دستی

شکل ۲۷- فعال کردن دیفرانسیل جلو در تراکتور نیوهلند T6090

با راهنمایی هنرآموز و رعایت نکات ایمنی در محوطه رانندگی، عبور از موانع، سطوح شیب‌دار و... و به‌کارگیری اهرم‌ها و پدال‌های تراکتور را تمرین کنید.

فعالیت
کارگاهی



گردش در شعاع کم

گاهی، در کار با تراکتور لازم است، تراکتور در شعاع کم دور بزند. این کار به کمک فرمان و استفاده هم‌زمان از پدال‌های مستقل ترمز امکان‌پذیر است.



شکل ۲۸- دور زدن با تک پدال ترمز

روش کار برای گردش در شعاع کم به شرح زیر است:

- نخست تراکتور را متوقف کنید.
- جفت‌کن پدال‌های ترمز را باز نمایید.
- پدال ترمز سمت گردش را فشار دهید و فرمان را به همان سمت بچرخانید.
- کلاچ را گرفته، دنده را درگیر کنید.
- برای گاز دادن از گاز دستی استفاده کنید.
- کلاچ را به آرامی رها کنید تا تراکتور حرکت کند.
- پس از پایان کار، پدال‌های ترمز را به هم ببندید.

ارزشیابی شایستگی کنترل و هدایت تراکتور

شرح کار:

- بازدیدهای قبل از روشن کردن تراکتور
- روشن کردن تراکتور در هوای گرم، هوای سرد و روشن کردن تراکتور دارای توربوشارژ، هدایت تراکتور در مسیر مستقیم، توقف و خاموش کردن تراکتور
- سه چرخ کردن تراکتور، درگیر کردن دیفرانسیل جلو، درگیر کردن قفل دیفرانسیل و دور زدن در شعاع کم

استاندارد عملکرد:

روشن کردن و هدایت تراکتورهای زراعی و باغی با رعایت موازین ایمنی و مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما و در مسیرهای مشخص

شاخص‌ها:

- ۱- دقت در انجام بازدید و صحت انجام تمامی بازدیدها
- ۲- دقت در چراغ‌های هشداردهنده
- ۳- صحت انجام مراحل روشن کردن تراکتور مطابق دستورالعمل
- ۴- صحت انجام مراحل هدایت، توقف و خاموش کردن تراکتور مطابق دستورالعمل
- ۵- صحت انجام عملیات‌های سه چرخ کردن، درگیر کردن قفل دیفرانسیل، درگیر کردن محور جلو و دور زدن در شعاع کم مطابق دستورالعمل
- ۶- آسیب نرسیدن به تراکتور و رعایت نکات ایمنی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، پیست آموزش رانندگی تراکتور

ابزار و تجهیزات:

تراکتورهای زراعی و باغی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدیدهای قبل از روشن کردن	۱	
۲	روشن کردن تراکتور	۱	
۳	کنترل و هدایت تراکتور در مسیر مشخص	۲	
۴	کنترل و هدایت تراکتور در شرایط خاص	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			** *

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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

واحد یادگیری ۱۰

شایستگی اتصال ادوات

آیا تا به حال پی برده‌اید

- چرا برخی ماشین‌ها برای کار به تراکتور متصل می‌شوند؟
- چرا تراکتورها و ماشین‌ها براساس اتصال با هم تفاوت دارند؟
- ماشین‌ها از چه طریق به تراکتور متصل می‌شوند؟
- چگونگی اتصال ماشین به تراکتور روی عملکرد آن تأثیر دارد؟
- نتایج عدم اتصال صحیح ماشین به تراکتور چیست؟

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

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود، ادوات مختلف کشاورزی را با رعایت اصول ایمنی و مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما به تراکتور متصل کرده و کنترل کنند.

نقاط اتصال تراکتور و ماشین‌های کشاورزی

بسیاری از ماشین‌های کشاورزی برای کار نیاز به تراکتور به عنوان واحد تأمین کننده توان دارند. تراکتور ضمن کشیدن و جابه‌جا کردن ماشین‌های کشاورزی، تأمین کننده توان مورد نیاز آنها (توان‌های هیدرولیکی، الکتریکی و دورانی) برای انجام کارهای زراعی است.



شکل ۲۹- تراکتور واحد تأمین توان ماشین‌های کشاورزی است.

تراکتور و ماشین‌های کشاورزی دارای نقاطی هستند که به وسیله آنها به هم بسته می‌شوند. چنانچه این اتصال فقط در یک نقطه برقرار شود و وزن دستگاه روی تراکتور نباشد آن را اتصال کششی یا مال‌بندی می‌نامند. اگر اتصال در دو نقطه برقرار شود به نحوی که وزن جلوی دستگاه روی تراکتور و وزن عقب آن روی چرخ‌های دستگاه باشد آن را اتصال نیمه‌سوار یا دو نقطه گویند. اگر اتصال در سه نقطه برقرار گردد به گونه‌ای که وزن دستگاه بر تراکتور اعمال شود آن را اتصال سوار یا سه نقطه می‌گویند. برخی از ادوات به وسیله پیچ و مهره به صورت تقریباً دائمی به تراکتور بسته می‌شوند، این روش اتصال را اتصال ثابت می‌نامند.



شکل ۳۱- اتصال کششی



شکل ۳۰- اتصال سوار

اتصال ایمن تراکتور و ماشین نیازمند موارد زیر است:

- آگاهی از نحوه اتصال ماشین به تراکتور
- مهارت در رانندگی تراکتور
- رعایت موارد ایمنی اتصال ماشین به تراکتور برای حفاظت از خود و دیگران

تفکر کنید



اتصال سوار

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

اتصال سوار ادوات به تراکتور با سه هدف انجام می‌گیرد:

- اتصال ماشین به تراکتور به طوری که ماشین و تراکتور به صورت یک مجموعه واحد درآیند.
- بالا و پایین کردن ماشین برای حمل و نقل یا کار
- انتقال وزن ماشین به چرخ‌های عقب تراکتور

اتصال سه نقطه از قسمت‌های اصلی زیر، تشکیل شده است که در شکل ۳۲ دیده می‌شود.



شکل ۳۲- اجزای اتصال سه نقطه تراکتور ITM4120

- ۱ بازوهای کششی چپ و راست (بازوهای تحتانی) که ماشین‌های گوناگون به آنها متصل می‌شوند.
- ۲ دو عدد بازوهای رابط که هر کدام به یک بازوی کششی بسته شده و آن را بالا یا پایین می‌برد.
- ۳ دو بازوی بالابر که هر کدام به یک طرف محور بالابر به صورت هزارخاری بسته شده است و همراه با آن حرکت می‌کند تا به کمک بازوی رابط، بازوهای کششی را بالا ببرد.
- ۴ بازوهای مهارکننده تلسکوپی که تعداد آنها دو عدد است و یک سر هر کدام به یک بازوی کششی و سر دیگرشان به تکیه‌گاهی در بدنه تراکتور متصل می‌شود. این بازوها قابل تنظیم بوده و کار آنها جلوگیری از حرکت نوسانی زیاد ادوات متصل به اتصال سه نقطه می‌باشد. تا چند سال گذشته به جای بازوی مهارکننده از زنجیرهای مهارکننده استفاده می‌شد.
- ۵ دو عدد جک که برای تقویت بازوهای بالابر به کار رفته‌اند.
- ۶ بازوی وسط یا ساق وسط که یک سر این بازو در میان دو بازوی بالابر به پوسته دیفرانسیل تراکتور بسته می‌شود و سر دیگر آن، به نقطه اتصال سوم ماشین سوار بسته خواهد شد.

ابعاد و اندازه اجزای اتصال سه نقطه در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی با توجه به گروه بندی آنها متفاوت و استاندارد است. هر تراکتور تنها می‌تواند به ادوات گروه خود متصل شود.

جدول ۲- ابعاد و اندازه اجزای اتصال سه نقطه در تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی

شماره گروه	قدرت تراکتور	قطر پین بازوی وسط	قطر پین بازوهای جانبی	فاصله نقاط اتصال پایینی
۵	تا ۲۰ اسب بخار	۱۶ میلی‌متر	۱۶ میلی‌متر	۵۱۰ میلی‌متر
۱	۲۰ تا ۴۵ اسب بخار	۱۹ میلی‌متر	۲۲ میلی‌متر	۷۱۰ میلی‌متر
۲	۴۰ تا ۱۰۰ اسب بخار	۲۵ میلی‌متر	۲۹ میلی‌متر	۸۶۰ میلی‌متر
۳	۸۰ تا ۲۲۵ اسب بخار	۳۲ میلی‌متر	۳۷ میلی‌متر	۱۰۲۰ میلی‌متر
۴	بیش از ۱۸۰ اسب بخار	۴۴ میلی‌متر	۵۱ میلی‌متر	۱۲۲۰ میلی‌متر

برخی از ماشین‌ها مجهز به شاخک و پین‌هایی هستند که بتوانند به دو گروه از تراکتورها متصل شوند. نقاط اتصال سه نقطه گروه اول و دوم را می‌توان با به‌کارگیری از بوش به‌نحوی تغییر داد که به ترتیب به تراکتورهای گروه دوم و سوم متصل شوند.



شکل ۳۴- استفاده از بوش برای اتصال ماشین به تراکتور گروه بالاتر



شکل ۳۳- پذیرش قابل اتصال به دو گروه از تراکتورها

برخی از تراکتورها دارای اتصال سه نقطه در جلوی تراکتور می‌باشند. این مجموعه به‌صورت انتخابی توسط برخی سازندگان تراکتور ارائه می‌شود.



شکل ۳۶- اتصال سه نقطه جلو در وضعیت حمل و نقل



شکل ۳۵- اتصال سه نقطه جلو در وضعیت اتصال

تنظیم‌های اتصال سه نقطه

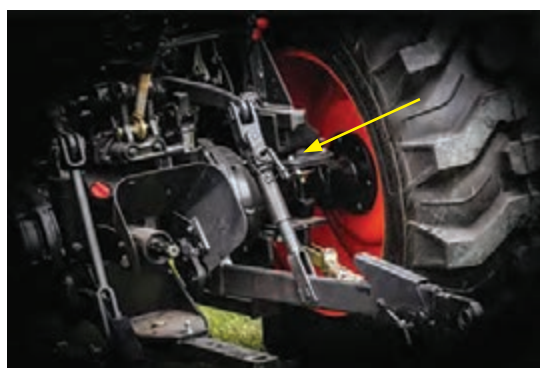
طول بازوی رابط سمت راست یا هر دو بازوی رابط قابل تنظیم است. این ویژگی به جهت سهولت اتصال ادوات در هنگام اتصال و همچنین تراز عرضی ادوات بعد از اتصال، کاربرد دارد. محل اتصال بازوی رابط به بازوی تحتانی نیز در بعضی از تراکتورها دارای قابلیت اتصال نوسانی یا صلب (ثابت) می‌باشد. در این تراکتورها توصیه می‌شود هنگام اتصال به ادوات خیلی عریض، بازوها در حالت نوسانی باشند (شکل ۳۹).



ب) وضعیت تنظیم



الف) وضعیت ثابت



شکل ۳۷- دسته چرخان تنظیم طول بازوی رابط در تراکتورهای نسل قدیم

شکل ۳۸- در تراکتورهای نسل جدید با کشیدن دستگیره تنظیم به سمت بالا و چرخاندن آن می‌توان طول بازوی رابط را تغییر داد.

طول بازوی میانی تراکتور قابل تنظیم است. تغییر طول بازوی میانی علاوه بر سهولت در اتصال ادوات، بعد از اتصال و برای تراز طولی آنها کاربرد دارد. با چرخاندن قسمت مرکزی بازوی وسط می‌توان طول آن را تغییر داد.

همچنین بازوی وسط را می‌توان به یکی از سه محل اتصال روی تراکتور نصب کرد (شکل ۴۱):

- سوراخ بالا برای ادوات سبک با عمق کاری حداکثر ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر به کار می‌رود.
- سوراخ وسط برای ادوات سنگین با عمق کاری ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر یا ادوات معلق و طویل (مانند شیارکش و گاواهن) مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- سوراخ پایینی موقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد که لازم باشد عکس‌العمل فوق‌العاده زیاد (زمین سخت) را در موقع استفاده از ادوات خیلی سنگین، در شخم‌های عمیق کاهش دهیم.



شکل ۳۹- بازوها در حالت ثابت نسبت به هم قرار دارند. با خارج کردن پین‌ها و چرخاندن ۹۰ درجه‌ای صفحه مستطیل شکل می‌توان بازوهای تحتانی را نسبت به بازوی رابط در حالت نوسانی قرار داد.



شکل ۴۱- محل نصب بازوی وسط روی تراکتور



شکل ۴۰- تنظیم بازوی وسط

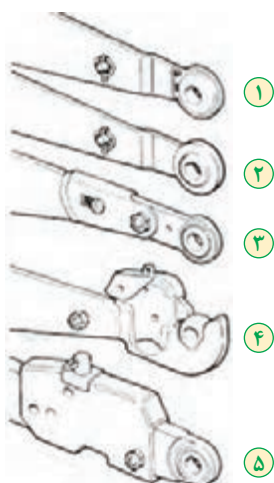
بازوهای مهارکننده تلسکوپی را می‌توان به دو صورت ثابت و یا دارای حرکت نوسانی عرضی تنظیم نمود. برای ادواتی که داخل خاک کار می‌کنند، این بازو باید در حالت نوسانی و برای ادواتی که بالای خاک کار می‌کنند، این بازو در حالت ثابت قرار داده می‌شود. شکل ۴۲ بازوی تلسکوپی را در حالت نوسانی نشان می‌دهد. با خارج کردن پین و چرخاندن دسته بازو می‌توان پین را در سوراخ ابتدایی برای حالت ثابت جا زد. در تراکتورهای نسل قدیم این تنظیمات به وسیله زنجیر مهارکننده انجام می‌گرفت.



شکل ۴۳- زنجیر مهارکننده



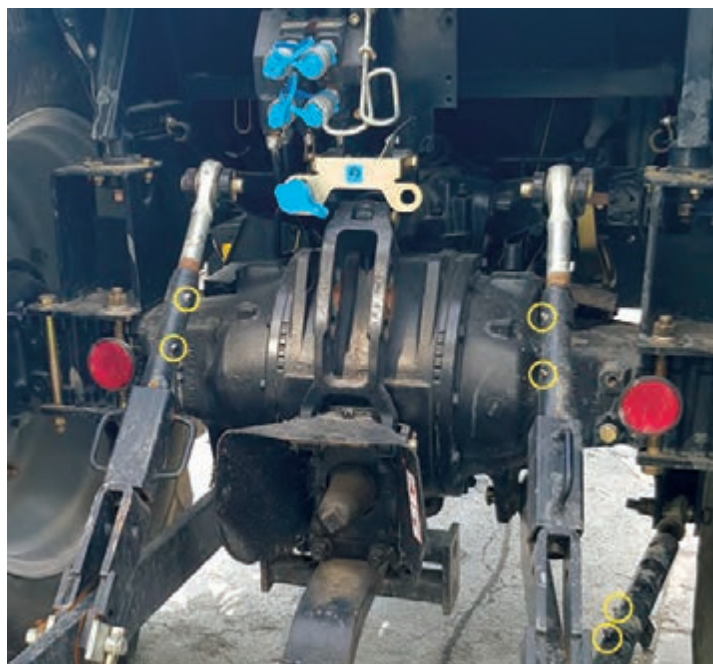
شکل ۴۲- بازوی مهارکننده تلسکوپی در حالت نوسانی



- ۱- تویی قابل تعویض
- ۲- تویی ثابت
- ۳- تویی قفل‌دار
- ۴- تویی قلاب‌دار
- ۵- تویی تلسکوپی

شکل ۴۴- انواع تویی (قرقری)

تویی (قرقری) بازوی تحتانی اتصال سه نقطه نیز در بعضی از تراکتورها قابل تعویض یا تنظیم است.



شکل ۴۵- گریس خورهای اتصال سه نقطه

سرویس اتصال سه نقطه

کلیه قطعات اتصال سه نقطه که نسبت به هم حرکت می‌کنند به وسیله گریس روانکاری می‌شوند. روی قطعاتی که نیاز به گریس کاری دارند، گریس خور نصب شده است.

کنترل اتصال سه نقطه تراکتور

سیستم‌های کنترل هیدرولیکی گوناگونی مرتبط با اتصال سه نقطه تراکتورها وجود دارد. سیستم‌های کنترل اتصال سه نقطه را که عبارت‌اند از:

این سیستم برای ادواتی کاربرد دارد که به اتصال سه نقطه تراکتور متصل می‌شوند و در داخل خاک کار می‌کنند. گاواهن‌ها نمونه‌هایی از این ادوات هستند. این سیستم سبب می‌شود که همواره بار یکنواختی بر تراکتور اعمال شود. دو عامل معمولاً سبب افزایش بار روی تراکتور می‌شود، یکی افزایش عمق کار و دیگری موانع و لایه‌های سخت خاک. به عنوان مثال اگر گاواهن در هنگام کار به زمین یا مانع سختی برخورد کند، بار روی تراکتور افزایش یافته، بازوها بالا می‌روند و عمق کار دستگاه کم شده یا از خاک خارج می‌شود. هنگامی که گاواهن مانع را رد کرد، بار روی تراکتور کاهش یافته، بازوها دوباره پایین می‌آیند.	کنترل کشش (عمق شخم)
این سیستم برای ادواتی استفاده می‌شود که به اتصال سه نقطه تراکتور متصل هستند و باید در تمام مدت، ارتفاع آنها از سطح زمین ثابت بماند. ادواتی مانند سم‌پاش‌ها از این دسته هستند. در این سیستم محل قرار گرفتن اهرم کنترل وضعیت، مشخص‌کننده ارتفاع دستگاه از سطح زمین می‌باشد.	کنترل وضعیت (ارتفاع)
در بیشتر تراکتورها با استفاده از این سیستم می‌توان سرعت پایین آمدن بازوهای هیدرولیکی را کم یا زیاد کرد. در برخی از تراکتورها سرعت بالا رفتن بازوها نیز تنظیم می‌شود. کنترل حساسیت بیشتر با کنترل کشش به کار می‌رود. شیر کنترل حساسیت در خاک‌های سخت در حالت تند و در خاک‌های متوسط تا نرم در حالت کند قرار داده می‌شود. در خاک‌های با بافت نامنظم این شیر باید در موقعیت کند قرار گیرد.	کنترل حساسیت



تراکتورهای ITM399, ITM800, ITM475 و ITM485

شکل ۴۶- اهرم انتخابگر (اهرم زرد - آبی)، اهرم کنترل وضعیت (اهرم ناحیه قرمز) و اهرم کنترل کشش (اهرم ناحیه زرد)

شکل ۴۶ موقعیت اهرم‌های کنترل اتصال سه نقطه تراکتورهای ITM را نشان می‌دهد.

در این تراکتورها برای کار با اهرم کنترل کشش یا اهرم بیرونی (ناحیه زرد) باید:

■ اهرم کنترل وضعیت (ناحیه قرمز) را کاملاً به طرف بالا در وضعیت حمل و نقل قرار داد.

■ اهرم انتخابگر باید به سمت جلو (ناحیه‌ای که با رنگ زرد نشان داده شده) حرکت داده شود تا روغن هیدرولیک به سمت بازوها حرکت کنند اگر این اهرم به سمت عقب (ناحیه آبی رنگ) باشد کل روغن هیدرولیک به سمت خروجی هیدرولیک هدایت می‌شود.

■ در این صورت با پایین آوردن اهرم کنترل کشش، ادوات تا عمق مورد نیاز در خاک پایین برده می‌شوند و با بالا آوردن اهرم، ادوات از خاک خارج می‌شوند.

برای کار با اهرم کنترل وضعیت (ناحیه قرمز) نیز باید:

■ اهرم انتخابگر به سمت جلو حرکت داده شود.

■ اهرم کنترل کشش به سمت بالا هدایت شود.

■ در این حالت با پایین آوردن اهرم کنترل وضعیت، بازوها پایین و با بالا بردن آن بازوها بالا می‌روند.

در بعضی از تراکتورهای ITM مانند ITM285 اهرم انتخابگر وجود ندارد.

توجه



در بعضی از تراکتورها یک دسته برای بالا و پایین بردن بازوها و یک اهرم برای انتخاب سیستم کنترل (کنترل کشش یا کنترل وضعیت) وجود دارد.



شکل ۴۸- اهرم جابه‌جایی بازوهای تراکتور JD3140



شکل ۴۷- اهرم انتخاب وضعیت تراکتور ITM285

در تراکتورهای مدرن به دلیل وجود سنسورهای متفاوت و شیرهای الکترونیکی، بازوهای هیدرولیک با دقت زیادی قابل کنترل هستند.



- ۵ ولوم تعیین سرعت پایین آمدن ادوات
- ۶ ولوم محدودکننده ارتفاع

- ۱ اهرم کنترل عمق شخم
- ۲ اهرم چرخشی نیروی کششی
- ۳ کلید بالا و پایین سریع ادوات
- ۴ ولوم تعیین حساسیت نیروی کشش

شکل ۴۹- کنترل کننده های بازوهای هیدرولیک در تراکتور نیوهلند T6090



شکل ۵۰- کنترل کننده های بازوهای هیدرولیک نصب شده روی گلگیر عقب

روی گلگیر عقب تراکتورهای پیشرفته کلیدهایی برای کنترل بازوها قرار داده شده است که به کمک آنها می توان بازوها را در هنگام اتصال ادوات بالا یا پایین برد و نیازی نیست راننده از داخل کابین این کار را انجام دهد. سرعت جابه جایی بازوها توسط این کلیدها بسیار آرام تر از حالتی است که از داخل کابین کنترل می شوند.

طریقه وصل کردن ماشین به اتصال سه نقطه تراکتور

برای اتصال ماشین به ترتیب زیر عمل کنید:

- تراکتور را طوری به عقب برانید که توپی بازوی کششی سمت چپ، نزدیک انگشتی اتصال چپ ماشین قرار گیرد، به کمک اهرم کنترل هیدرولیک، بازوهای کششی را در مقابل نقاط اتصال پایین وسیله موردنظر قرار دهید. ترمز دستی را بکشید و از تراکتور پیاده شوید.
- بازوی کششی سمت چپ تراکتور را به مال بند ماشین ببندید، سپس پین و ضامن نگهدارنده آن را محکم کنید.
- اگر توپی سمت راست مال بند تراکتور روبه روی نقطه اتصال سمت چپ ماشین قرار گرفت، توپی را به نقطه اتصال ببندید. در غیر این صورت، نخست بلندی بازوی رابط سمت راست را تنظیم کنید.

- بازوی میانی را به اندازه لازم کوتاه یا بلند کنید و به نقطه سوم مال بند ماشین ببندید. توجه کنید که رزوه در دو طرف بازوی اتصال به یک اندازه باز شده باشد.
- طول زنجیر مهارکننده بازوهای پایین را به طور مناسب تنظیم کنید.



شکل ۵۲- جفت کن اتصال سریع



شکل ۵۱- پین های استاندارد برای اتصال ماشین به تراکتور



جا زدن توپی بازوهای تراکتور روی نقاط اتصال ماشین به خصوص در مورد ادوات سنگین به سختی انجام می شود و گاهی نیاز به ضربه زدن دارد. به همین دلیل در تراکتورهای پیشرفته، به جفت کن اتصال سریع مجهزند. جفت کن اتصال سریع دارای یک ضامن فنری است. قبل از اتصال لازم است ضامن به داخل کشیده شود. هنگامی که بازوهای تراکتور زیر شاخک های اتصال ماشین قرار بگیرند، راننده بازوها را از داخل کابین به بالا می آورد و در اثر برخورد به شاخک ها، ضامن آزاد شده و به ماشین قفل می شود. این جفت کن ها را می توان روی توپی تراکتورهای معمولی نیز نصب کرد.

نکته



در بسیاری از موارد برای اتصال ادوات به یک فرد دیگری برای هدایت و به اصطلاح فرمان دادن نیاز است. چنانچه در اتصال ماشین به راننده کمک می کنید هرگز در پشت و پایین تراکتور و ماشین قرار نگیرید، بلکه در کنار آن طوری که در دید راننده باشید بایستید و با علامت دادن به راننده، او را برای در یک راستا قرار دادن محل اتصالات یاری کنید.

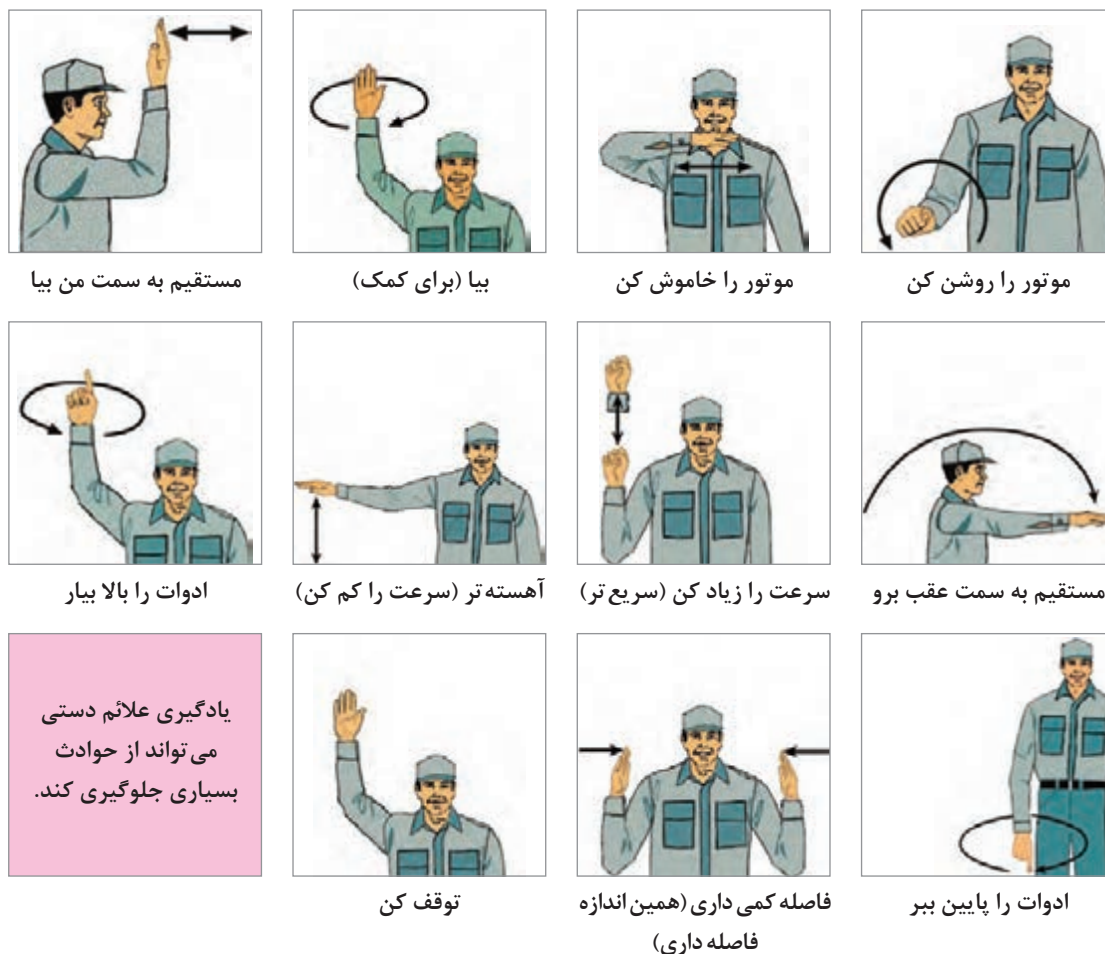


شکل ۵۴- موقعیت صحیح شخص راهنما



شکل ۵۳- هیچ گاه برای انجام تعمیرات و تنظیمات زیر ماشین متصل به تراکتور قرار نگیرید.

ارتباط صوتی در شرایط کشاورزی خاص به دلیل مسافت و سر و صدا غیرممکن است. به همین دلیل، علامت‌های دستی استاندارد برای کاربران ماشین‌های کشاورزی ایجاد شده است. علامت‌های دستی می‌توانند از حوادث جلوگیری کرده و در زمان صرفه‌جویی کنند. از آنها استفاده کنید و استفاده از آنها را به دیگران آموزش دهید. یادگیری این «زبان» جدید به شما راهی آسان و مؤثر برای برقراری ارتباط در هنگام کار در اطراف یا با ماشین‌آلات می‌دهد. تصاویر و توضیحات مختصری برای علائم دستی در شکل ۵۵ ارائه شده است.



شکل ۵۵- علائم دستی استاندارد بین‌المللی در حوزه ماشین‌های کشاورزی

باز کردن ماشین سوار از اتصال سه نقطه تراکتور

- برای باز کردن ماشین، حتی‌الامکان زمین صافی را انتخاب کنید.
- با استفاده از اهرم کنترل هیدرولیک، وسیله بسته شده به اتصال سه نقطه را روی زمین قرار دهید.

پیش از باز کردن ماشین از تراکتور، حتماً توقف ایمن را انجام دهید.

نکته



- بازوی میانی را با بازکردن پین آن از مال‌بند ماشین جدا سازید. اگر این بازو زیر بار است با کمی باز کردن و بستن بازو آن را از زیر بار آزاد کنید.
- بازوی کششی چپ را پس از باز کردن پین، از ماشین آزاد کنید.
- بازوی کششی راست را پس از باز کردن پین، از ماشین آزاد کنید. اگر این بازو زیر بار است، نخست کمی بازوی رابط را باز و بسته کنید تا بازوی کششی از زیر بار رها شود.

هنگامی که بازوی کششی زیر بار است اگر بازوی رابط را بیش از اندازه باز کنید ماشین متصل به تراکتور به یک باره رها می‌شود که می‌تواند آسیبی به شما یا ماشین وارد نماید.

نکته



با رعایت نکات ایمنی و راهنمایی هنرآموز خود، با اتصال یکی از ادوات سوارشونده به تراکتور، با اهرم‌های هیدرولیک آنها را در وضعیت‌های گوناگون کنترل کنید.

فعالیت
کارگاهی



اتصال نیمه سوار

در این نوع اتصال، جلوی ماشین به بازوهای کششی تراکتور بسته می‌شود و عقب آن روی زمین کشیده می‌شود. به کمک نیروی هیدرولیک قسمت جلوی ماشین از زمین بلند می‌شود و قسمت عقب آن معمولاً به کمک چرخ حامل دستگاه کنترل می‌گردد. در این نوع اتصال، قسمتی از وزن ماشین به تراکتور منتقل می‌شود و ماشین در حالی که برای عبور از موانع زمین آزادی دارد، حرکت به چپ و راست آن وابسته به حرکت تراکتور است.



شکل ۵۶- اتصال نیمه سوار

اتصال کششی

برخی از ماشین‌ها در یک نقطه به تراکتور بسته می‌شوند، که می‌توانند متناسب با ناهمواری‌های زمین بالا و پایین و هنگام دورزدن، به چپ و راست بروند. همه وزن ماشین روی زمین بوده و روی تراکتور نخواهد بود. این اتصال از طریق مال‌بند انجام می‌گیرد.

مال‌بند تراکتور به وسیله پیچ و مهره و پین به نگهدارنده مال‌بند که زیر پوسته دیفرانسیل پیچ شده است، متصل می‌شود و در جهت‌های افقی، عمودی، جلو و عقب قابل تنظیم است.



شکل ۵۸- نگهدارنده مال‌بند



شکل ۵۷- مال‌بند تراکتور



ج) با باز کردن و چرخاندن مال‌بند یا جابه‌جا کردن قلاب Z آن می‌توان در ۴ حالت ارتفاع مال‌بند را نسبت به محور توان‌دهی تغییر داد.

ب) با باز کردن پیچ و پین نگهدارنده می‌توان مال‌بند را در یکی از سه سوراخ تعبیه شده جابه‌جا کرد و طول آن را نسبت به محور توان‌دهی تراکتور تغییر داد.

الف) برای جابه‌جایی مال‌بند به چپ یا راست باید اشیپیل‌ها و پین‌های دو طرف مال‌بند را باز کرده و سپس مال‌بند را به کمک سوراخ‌های موجود در نگهدارنده جابه‌جا کرد.

شکل ۵۹- روش تنظیم افقی، عمودی و طول مال‌بند

انواع دیگری از مال بند نیز وجود دارد که می توان آنها را به صورت جداگانه خرید و با نصب روی تراکتور برای هدف های خاصی مورد استفاده قرار داد. جدول ۳ انواع مال بندهای خاص را نشان می دهد.

جدول ۳- انواع مال بندهای خاص

نام مال بند	ویژگی و کاربرد	تصویر
مال بند خودکار	مال بند خودکار در قسمت عقب پوسته محور انتقال نیرو قرار می گیرد و برای بستن پی نورد به تراکتور استفاده می شود. پس از قرار گرفتن قلاب پی نورد در مال بند، پین آن به طور خودکار قفل می شود.	
مال بند بلند	این مال بند بین دو بازوی تحتانی تراکتور بسته می شود. در طول این مال بند سوراخ هایی برای هم راستا کردن نقطه اتصال ماشین با محور طولی تراکتور وجود دارد. امتیاز خاص این مال بند این است که ارتفاع آن را می توان به وسیله بازوهای جانبی تراکتور تنظیم کرد. برای اتصال ادوات به این مال بند باید از قلاب H استفاده کرد.	
مال بند اتصال سه نقطه	این مال بند به بازوهای اتصال سه نقطه تراکتور متصل می شود و همانند مال بند بلند این قابلیت را ایجاد می کند که ارتفاع را کنترل کرد با این تفاوت که اتصال ایمن تری را فراهم می آورد.	

برای بستن ماشین به مال بند تراکتور به ترتیب زیر عمل کنید:

- بررسی کنید مال بند ماشین در ارتفاع مناسب نسبت به مال بند تراکتور قرار گرفته باشد، اگر چنین نیست، به وسیله جک نگهدارنده ماشین ارتفاع مال بند آن را هم ارتفاع مال بند تراکتور تنظیم کنید.
- ضامن نگهدارنده پین اتصال مال بند را آزاد کرده و سپس پین را خارج کنید.
- تراکتور را با رعایت نکات ایمنی به عقب برانید به نحوی که مال بند ماشین در داخل قلاب مال بند قرار گیرد.
- پین را داخل سوراخ مال بندها قرار دهید تا ماشین به تراکتور متصل شود.
- پایه یا جک مال بند ماشین را در حالت جابه جایی قرار دهید.



شکل ۶۱- جک نگهدارنده ماشین



شکل ۶۰- اتصال مال بند تراکتور به ماشین با استفاده از پین استاندارد

برای ماشین‌های کششی که با محور انتقال نیروی تراکتور کار می‌کنند، این مال بند باید در وسط و به‌طور وارونه بسته شود تا هنگام کار، گاردان به مال بند گیر نکند. هنگام اتصال ماشین‌های سوارشونده که با محور انتقال نیرو کار می‌کنند، مال بند را به یک گوشه منتقل می‌کنیم تا به گاردان گیر نکند.

توجه



با رعایت نکات ایمنی و راهنمایی هنرآموز خود، یکی از ادوات کششی را به تراکتور متصل کنید.

فعالیت
کارگاهی



اتصال ثابت



شکل ۶۲- اتصال ثابت بیل به تراکتور

برخی از ماشین‌های کشاورزی مانند بیل هیدرولیکی، ماشین برداشت نیشر و... به علت اینکه باید مدت زیادی روی تراکتور بسته باشند، به‌صورت ثابت با پیچ و مهره روی تراکتور بسته می‌شوند. این ماشین‌های ویژه، برای یک نوع تراکتور مشخص طراحی و ساخته می‌شوند و معمولاً به‌راحتی نمی‌توان آن را روی تراکتورهای دیگر متصل کرد. برای اتصال این ماشین‌ها باید با مراجعه به کتابچه راهنمای تراکتور و ماشین، اطلاعات مورد نیاز را دریافت کرد و در هنگام اتصال ماشین به تراکتور لازم است از افراد دیگر کمک گرفت و اتصال را با جرثقیل انجام داد.

اتصال محور توان دهی

انواع زیادی از ماشین های کشاورزی، توان دورانی مورد نیاز خود را از محور توان دهی تراکتور تأمین می کنند. قبل از اتصال محور توان دهی لازم است با برخی از اصطلاحات مربوط به آن آشنا شوید:

عنوان	توضیح
موتور گرد	در وضعیت موتور گرد، محور توان دهی در صورت روشن بودن موتور و متناسب با دور موتور دوران می کند.
چرخ گرد	در وضعیت چرخ گرد، سرعت دوران محور توان دهی متناسب با سرعت چرخش چرخ ها خواهد بود. در بعضی از تراکتورها وضعیت چرخ گرد وجود ندارد.
سرعت محور توان دهی	براساس استاندارد، سرعت دورانی محور توان دهی در وضعیت موتور گرد و در دور مشخصی از تراکتور باید ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه باشد. بعضی از تراکتورها فقط قابلیت یک سرعت محور توان دهی (۵۴۰ دور در دقیقه) را دارند اما در بعضی از انواع تراکتور می توان سرعت دوران را در یکی از دو حالت ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه انتخاب نمود.
دور مشخصه تراکتور	دور مشخصه براساس تعریف عبارت است از مقدار دور موتور که در آن محور توان دهی ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه دوران کند. معمولاً دور مشخصه تراکتور روی دورسنج آن و با علامت محور توان دهی مشخص می شود.
تعداد شیارهای محور توان دهی	توصیه می شود محور توان دهی در حالت ۵۴۰ دور در دقیقه دارای ۶ شیار و در حالت ۱۰۰۰ دور در دقیقه دارای ۲۱ شیار باشد.

اهرم های محور توان دهی (P.T.O)

از این اهرم ها برای کنترل محور توان دهی استفاده می شود. به کمک این اهرم ها می توان محور توان دهی را خلاص یا درگیر نمود، سرعت دوران آن را تغییر داد و همچنین وضعیت دوران آن (موتور گرد یا چرخ گرد) را تعیین نمود. علاوه بر موارد بالا، محور توان دهی باید دارای یک کلاچ باشد که بتوان به کمک آن انتقال قدرت را به طور موقت خلاص نموده و وضعیت موردنظر را به وسیله اهرم ها انتخاب کرد.

محور توان دهی، در تراکتورهایی مانند ITM سری های ۴۷۵، ۴۸۵ و ۲۸۵ با پدال کلاچ کنترل می شود. با فشردن پدال کلاچ تا نیمه، انتقال قدرت به جعبه دنده متوقف (خلاص) می شود و با فشردن آن تا انتها انتقال قدرت به محور توان دهی قطع می شود. این تراکتورها دارای یک اهرم انتخاب وضعیت نیز هستند. برای درگیر کردن محور توان دهی در وضعیت موتور گرد، کلاچ را تا آخر فشار داده و اهرم را به جلو (به سمت موتور) حرکت بدهید و دور موتور را در ۱۶۸۳ دور در دقیقه تنظیم کنید. برای خلاص کردن آن، کلاچ را تا آخر فشار داده و اهرم را در وسط (وضعیت خلاص) قرار دهید. برای درگیر کردن در وضعیت چرخ گرد، پدال کلاچ را تا آخر فشار داده و اهرم را به طرف عقب (به سمت چرخ عقب) بکشید.



شکل ۶۴- اهرم‌های کنترل محور توان‌دهی تراکتور

ITM399



شکل ۶۳- اهرم کنترل محور توان‌دهی تراکتور

ITM475

در تراکتورهایی مانند ITM سری‌های ۳۹۹،۸۰۰ و ۴۱۲۰ انتقال توان موتور به محور توان‌دهی، توسط سیستم کلاچ آی پی تی‌او (IPTO Clutch) امکان‌پذیر شده است. استفاده از این سیستم، امکان بهره‌برداری از محور توان‌دهی در تراکتور در حال حرکت و یا در تراکتور متوقف شده را فراهم آورده است. این تراکتورها دارای یک اهرم برای خلاص یا درگیر کردن محور توان‌دهی هستند. حالت خلاص با علامت سوئیچ و حالت درگیر با علامت موتور مشخص شده است. این تراکتورها دارای یک اهرم انتخاب سرعت هستند که به کمک آن می‌توان محور توان‌دهی را با سرعت ۱۰۰۰ یا ۵۴۰ دور در دقیقه به کار انداخت یا اینکه خلاص کرد. توجه کنید که این تراکتورها وضعیت چرخ گرد ندارند. سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه محور، در ۲۰۰۰ دور در دقیقه موتور خواهد بود و سرعت چرخش ۵۴۰ دور در دقیقه در دور ۱۹۰۰ دور در دقیقه موتور خواهد بود. این تراکتورها دارای سوئیچ ایمنی استارت هستند که با اهرم محور توان‌دهی مرتبط بوده و اهرم باید در وضعیت خلاص قرار بگیرد تا استارت زنی انجام گیرد.



شکل ۶۵- اهرم کنترل محور توان‌دهی تراکتور

ITM470

در بعضی از تراکتورها مانند ITM470، محور توان‌دهی فقط موتور گرد بوده و اهرم این تراکتورها دو حالت درگیر و خلاص دارند. برای درگیر کردن محور توان‌دهی در وضعیت موتور گرد، باید کلاچ را تا انتها فشار داده و اهرم را به عقب، کشید. برای خلاص کردن آن کلاچ را تا انتها فشار داده و اهرم را در وسط قرار داد.

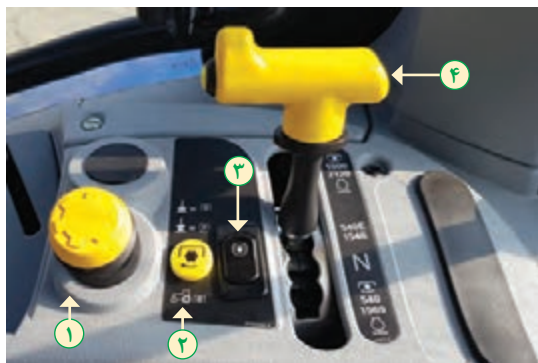
تراکتورهای باغی معمولاً دو محور توان‌دهی دارند که یکی در جهت عقربه‌های ساعت و دیگری خلاف جهت عقربه‌های ساعت دوران می‌کند. این تراکتورها دارای یک اهرم هستند که به کمک آن می‌توان محور توان‌دهی را در وضعیت‌های خلاص و درگیر قرار داد و اهرم دیگری نیز برای انتخاب وضعیت‌های چرخ گرد، موتور گرد و خلاص دارند. زمانی که می‌خواهید محور توان‌دهی را در حالت‌های چرخ گرد یا موتور گرد قرار دهید باید پدال کلاچ را تا انتها فشار دهید.



الف) محورهای توان‌دهی تراکتور باغی ب) اهرم انتخاب حالت‌های خلاص و درگیر ج) اهرم انتخاب حالت‌های چرخ‌گرد، موتور‌گرد و خلاص

شکل ۶۶- اهرم کنترل محور توان‌دهی تراکتور باغی

محور توان‌دهی نصب شده بر روی تراکتورهای پیشرفته مجهز به سیستم اتصال نرم می‌باشد تا در زمان راه‌اندازی با ادوات سنگین آسیبی به تراکتور و محور توان‌دهی وارد نشود. سیستم اتصال نرم به صورت آرام و اتوماتیک باعث قطع و وصل نیروی راه‌انداز می‌گردد. در این صورت علامت هشدار مربوطه در صفحه نمایش ماتریسی روشن می‌شود.



۱) کلید راه‌انداز نرم ۲) کلید ترمز

۳) کلید انتخاب چرخ‌گرد یا موتور‌گرد ۴) اهرم انتخاب سرعت

همچنین برای جلوگیری از وارد آمدن تنش‌های ناشی از توقف محور توان‌دهی به خصوص وقتی به ادواتی که با دور بالا کار می‌کنند، دارای یک ترمز هستند که مانند یک کلاچ ایمنی عمل می‌کند. در این تراکتورها باید ابتدا ترمز فعال شده و سپس محور توان‌دهی غیرفعال شود. این تراکتورها نیز مانند تراکتورهای رایج دارای وضعیت‌های چرخ‌گرد و موتور‌گرد و نیز اهرم انتخاب سرعت‌های مختلف محور توان‌دهی هستند.

شکل ۶۷- کنترل‌کننده‌های محور توان‌دهی تراکتور نیوهلند

T6090

گاردان

اتصال محور توان‌دهی تراکتور به محور ورودی ماشین‌ها، توسط گاردان انجام می‌شود. گاردان از دو قسمت مجزا تشکیل شده است که به صورت کشویی داخل یکدیگر حرکت می‌کنند. انتهای هر قسمت دارای یک هزارخاری است که به محورهای ماشین و تراکتور متصل می‌شود. هزارخاری‌های گاردان به صورت مفصلی به کشویی متصل هستند و می‌توانند آزادانه دوران کنند. 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 یک‌طرفه هستند. این گاردان‌ها در ماشین‌هایی که با دور بالا کار می‌کنند، استفاده می‌شود تا هنگام خلاص کردن محور توان‌دهی تراکتور، از برگشت حرکت از سمت ماشین به تراکتور جلوگیری شود.

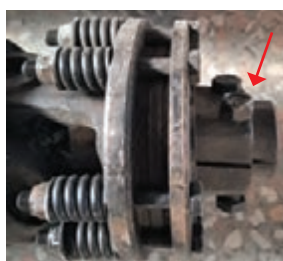


در اتصال گاردان‌های کلاچ‌دار، کلاچ باید سمت ماشین قرار بگیرد و سمت کشویی داخلی به سمت تراکتور باشد.

شکل ۶۸- گاردان ساده و گاردان مجهز به کلاچ ایمنی



ب) پین قفلی



الف) پیچ و مهره‌ای

شکل ۶۹- انواع قفل گاردان

برای جلوگیری از جدا شدن گاردان از تراکتور یا ماشین باید آن را روی محورها قفل کرد. قفل گاردان ممکن است پیچ و مهره‌ای بوده یا به صورت پین قفل کننده باشد.

برای اتصال گاردان پس از اتصال ماشین به تراکتور و رعایت موارد توقف ایمن به ترتیب زیر عمل کنید:

- گاردان مناسب را انتخاب کنید.
- هزارخار گاردان را روی محور انتقال نیرو قرار دهید.
- پین قفل کننده هزارخار را با شست دست فشار دهید و هم‌زمان گاردان را روی محور انتقال نیرو هل بدهید تا روی آن جای بگیرد.
- پین قفل هزارخار را رها کرده و با دو دست گاردان را با حرکت به جلو و عقب روی محور انتقال نیرو جابه‌جا کنید تا پین قفل کننده هزارخار در شیار محور انتقال نیرو جا بیفتد.



شکل ۷۰- اتصال گاردان به محور توان‌دهی

- زنجیر روکش محافظ گاردان را به بدنه تراکتور یا ماشین متصل کنید تا روکش همیشه بدون حرکت باقی بماند و گاردان داخل آن بچرخد.

یکی از ماشین‌های کشاورزی هنرستان را که به محور توان‌دهی نیاز دارد، زیر نظر هنرآموز و با رعایت نکات ایمنی به تراکتور متصل کرده و آن را در حالت‌های مختلف راه‌اندازی کنید.





- توجه کنید که گاردان در حالت چرخش حداکثر دارای زاویه ۲۵ درجه باشد.
- دو قسمت کشویی گاردان باید حداقل ۱۴ سانتی متر هم پوشانی داشته باشند.
- به هیچ وجه به گاردان در حال گردش نزدیک نشوید.

اتصال عملگرها به سیستم هیدرولیک تراکتور

بعضی از ماشین های کشاورزی دارای عملگر هیدرولیکی (جک هیدرولیک یا هیدروموتور) هستند. این ماشین ها به وسیله شیلنگ هیدرولیک به تراکتور متصل می شوند. معمولاً در عقب تراکتورها یک یا چند خروجی برای اتصال رابط های هیدرولیک (کوپلینگ) نصب شده است. با اتصال شیلنگ هیدرولیک ماشین های کشاورزی متصل به تراکتور به این کوپلینگ ها، توان هیدرولیکی مورد نیاز برای عملگرها تأمین می گردد و به وسیله اهرم های تراکتور می توان ماشین را کنترل کرد. شیلنگ هیدرولیک ماشین از طریق سرشیلنگی (نری) به کوپلینگ تراکتور (مادگی) متصل می گردد.

قبل از اتصال کوپلینگ های هیدرولیک، نخست باید یک طرفه یا دوطرفه بودن جک روی ادوات را مشخص کرد. جک های یک طرفه جک هایی هستند که افزایش طول بازوی آنها توسط فشار روغن و برگشت آن توسط عامل دیگری مثلاً وزن انجام می گیرد. جک های دوطرفه جک هایی هستند که از هر دو سمت توسط فشار روغن کنترل می شوند. جک های یک طرفه دارای یک شیلنگ و جک های دوطرفه دارای دو شیلنگ هیدرولیک هستند.



ب) جک های یک طرفه و دوطرفه



الف) سرشیلنگی و کوپلینگ تراکتور

شکل ۷۱- اتصالات و عملگرها

برخی از تراکتورها دارای هر دو شیر هیدرولیکی (یک طرفه و دوطرفه) بوده و برخی دیگر برای یک طرفه و دوطرفه شدن قابل تنظیم هستند و معمولاً سوپاپی روی بدنه وضعیت مورد نظر را تعیین می کند. در بعضی از تراکتورها فقط یک شیر یک طرفه وجود دارد. هر شیر دوطرفه دارای دو خروجی است که یکی برای تأمین فشار هیدرولیک (رفت) و دیگری برای تخلیه هیدرولیک (برگشت) می باشد. شیرهای یک طرفه دارای یک خروجی هستند.



شکل ۷۲- خروجی های هیدرولیک تراکتور کلاس AXION960 و اهرم های کنترل آن

کنترل خروجی‌های هیدرولیک

هر شیر دو طرفه مربوط به خروجی هیدرولیک توسط یک اهرم کنترل می‌شود. این اهرم دارای سه وضعیت است:

- اگر اهرم را به سمت عقب حرکت دهیم، روغن تحت فشار از مسیر رفت به سمت جک ارسال و طول بازوی آن افزایش می‌یابد.
- با حرکت دادن اهرم به سمت جلو روغن تحت فشار از مسیر برگشت به سمت جک ارسال و طول بازوی آن کاهش می‌یابد.
- با رها کردن اهرم هیدرولیک در هر موقعیتی که باشد، شیر هیدرولیک خلاص می‌شود و جک هیدرولیکی ماشین در همان وضعیتی که بود باقی می‌ماند.

ممکن است تراکتور دارای اهرم انتخابگر باشد که باید آن را در وضعیت ارسال روغن به خروجی هیدرولیک قرار داد تا بتوان با اهرم‌های خروجی هیدرولیک کار کرد.

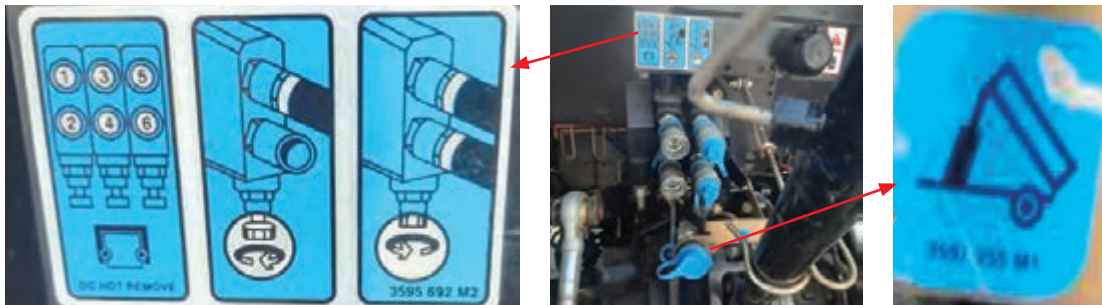


شکل ۷۴- اهرم‌های کنترل شیرهای خروجی هیدرولیک
تراکتور ITM399

شکل ۷۳- خروجی‌های هیدرولیک تراکتور ITM4120

برای به کار انداختن سیلندرهای دوطرفه پیچ‌های کنترل شیر را کاملاً ببندید. شیلنگ‌های هیدرولیک را با توجه به علائم روی برچسب و با توجه به سمت جمع شدن و یا باز شدن سیلندرها به کوپلینگ‌ها متصل نمایید (شکل ۷۵).

برای به کار انداختن سیلندرهای یک طرفه به وسیله شیر دوطرفه باید پیچ‌های کنترل را کاملاً باز کنید. بعضی از تراکتورها دارای یک شیر یک طرفه مخصوص جک‌های یک طرفه (مانند جک تریلی) هستند که این شیر، هنگام کار با بازوهای اتصال سه نقطه، قابل استفاده می‌باشد. زمانی که روغن هیدرولیک به سمت بازوهای عقب هدایت شده و بازوها به سمت بالا حرکت می‌کنند، خروجی این شیر دارای روغن تحت فشار بوده و می‌توان برای به کار انداختن جک‌های هیدرولیک یک طرفه و سایر عملگرهای مشابه که همزمان با بازوهای عقب کار می‌کند، استفاده نمود.



شکل ۷۵- شیرهای هیدرولیک دوطرفه و دستورالعمل استفاده از آنها در تراکتور ITM4120

اگر جای شیلنگ‌های هیدرولیک عوض شود چه اتفاقی می‌افتد؟

تفکر کنید



روش اتصال سرشیلنگی به کوپلینگ خروجی هیدرولیک

با توجه به گروه ادوات و تراکتور، متناسب با ظرفیت سیستم هیدرولیک، اتصال سرشیلنگی را به ترتیب زیر انجام دهید:

- پیش از اتصال شیلنگ‌ها، با یک پارچه، خاک و آلودگی‌ها را از رابط‌ها (مادگی و سرشیلنگی) پاک کنید.
- اهرم سیستم هیدرولیک را در وضعیت خلاص قرار دهید، فشار زیاد در لوله‌ها سبب ایجاد اشکال در هنگام اتصال شیلنگ‌ها می‌شود. فشار موجود در لوله‌ها را با خاموش کردن تراکتور و پس و پیش کردن اهرم کنترل جک‌ها برطرف کنید.
- با اطمینان از تمیز بودن محلّ اتصالات، شیلنگ جک ادوات را به جفت خود در تراکتور متصل کنید. برای این منظور کشویی روی مادگی تراکتور را به داخل فشار داده و سرشیلنگی را جا بزنید سپس کشویی را رها کنید تا سرشیلنگی را به مادگی قفل کند.



شکل ۷۶- تمیز کردن سرشیلنگی و اطراف خروجی هیدرولیک تراکتور

یکی از ماشین‌های کشاورزی هنرستان را که دارای جک هیدرولیک است به تراکتور متصل کرده و با استفاده از اهرم‌های خروجی هیدرولیک آن را کنترل کنید.

فعالیت
کارگاهی





- ❑ قبل از اتصال، شیلنگ‌ها را از نظر ترک، شل بودن اتصالات و پارگی بررسی کنید.
- ❑ طول شیلنگ نباید خیلی کوتاه باشد و گرنه در موقع دور زدن ممکن است پاره شود.
- ❑ در صورت بلند بودن شیلنگ، آن را روی ماشین و در موقعیت درست مهار کنید.
- ❑ طراحی رابط‌ها به گونه‌ای است که اگر ادوات از تراکتور جدا شوند، در اثر کشش از جفت‌هایشان جدا می‌شوند. گره زدن شیلنگ به تراکتور، این طرح حفاظتی را خنثی می‌کند.



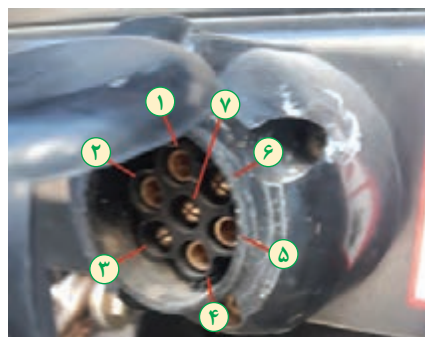
پس از اتصال، مادگی و سرشیلنگی را از نظر نشتی بررسی کنید.

اتصال چند شاخه برق ماشین کشاورزی

برخی از ماشین‌های کشاورزی مانند تریلی، برق موردنیاز 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 موردنیاز برای راه‌اندازی قسمت‌های مختلف ماشین مانند چراغ‌های خطر، چراغ کار و غیره تأمین می‌گردد.



شکل ۷۹- چند شاخه ماشین کشاورزی



- ❑ ۱ اتصال زمین
- ❑ ۲ چراغ‌ها
- ❑ ۳ راهنمای سمت چپ
- ❑ ۴ چراغ ترمز
- ❑ ۵ راهنمای سمت راست
- ❑ ۶ تایل لامپ
- ❑ ۷ اتصال ۱۲ ولتی

شکل ۷۸- پریز تراکتور

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

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



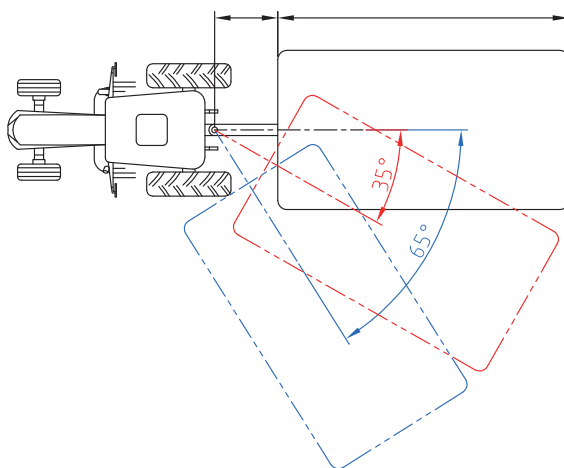
قبل از اتصال چندشاخه برق ماشین کشاورزی به پریز تراکتور باید چندشاخه برق ماشین و پریز تراکتور را از نظر امکان اتصال به یکدیگر بررسی کنید تا مطمئن شوید تعداد شاخک‌ها و موقعیت آنها در چند شاخه با تعداد سوراخ و موقعیت آنها در پریز مشابه هستند.

هدایت تراکتور متصل به ماشین‌های کشاورزی

هدایت تراکتور متصل به ماشین‌های کشاورزی تفاوت‌هایی با هدایت تراکتور به خصوص در هنگام ترمز کردن، دور زدن یا حرکت به سمت عقب دارد. کسب مهارت در این زمینه نیاز به تجربه و تمرین فراوان دارد. در هنگام هدایت تراکتور متصل به ماشین موارد زیر را باید در نظر بگیرید:

- فضای گردش عریض‌تر مورد نیاز در هنگام دور زدن
- شعاع دور زدن بزرگ‌تر
- طول بلندتر
- ضربه زدن ماشین‌های کششی به تراکتور هنگام ترمز ناگهانی به خصوص در سرازیری
- احتمال بلند شدن جلوی تراکتور در سربالایی، گودال و دست‌انداز

این تفاوت‌ها در هنگام هدایت ادوات کششی مانند تریلی (پی‌نورد) بیشتر احساس می‌شود. در این ماشین‌ها احتمال چرخش ماشین نسبت به تراکتور حول نقطه اتصال به دلیل نیروهای مقاوم زیاد است. انحراف بیش از حد ماشین، سبب برخورد آن به تراکتور می‌شود.



شکل ۸۰- انحراف زیاد ماشین کششی نسبت به تراکتور می‌تواند صدمه آفرین باشد.

در هنگام دور زدن ماشین کششی نمی‌تواند هم‌زمان با زاویه تراکتور بچرخد لذا باید با زاویه کمتری دور زد تا احتمال برخورد ماشین و تراکتور از بین برود. به عبارت دیگر، شعاع دور زدن در این حالت باید بزرگ‌تر انتخاب شود. این مطلب را در شکل ۸۱ می‌توانید مشاهده کنید.



برخورد پی‌نورد و تراکتور

به زاویه چرخ‌ها دقت شود

شکل ۸۱- هر چه شعاع چرخش کمتر شود، احتمال برخورد ماشین کششی با تراکتور زیادتر می‌شود.

تفکر 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 ۸۲- احتمال ضربه ماشین کششی به تراکتور در ترمزهای ناگهانی به خصوص در سرازیری‌ها زیاد است.

هدایت ماشین کششی به سمت عقب

هنگام حرکت با دنده عقب ماشین کششی 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 مدنظر قرار دهید:

- برای هدایت مستقیم تراکتور به همراه ماشین کششی به عقب درحالی که تراکتور و ماشین کششی در یک امتداد قرار گرفته‌اند، سعی کنید فرمان را مستقیم نگه دارید.
- در صورتی که در حین حرکت به سمت عقب، ماشین کششی ناخواسته به یک سمت منحرف شد، لازم است فرمان را به همان جهت بچرخانید. وقتی که ماشین به مسیر مستقیم قبلی نزدیک شد، بلافاصله فرمان را به حالت هدایت مستقیم درآورید.
- برای هدایت ماشین کششی به یک سمت، در هنگام حرکت رو به عقب، فرمان را در جهت عکس بچرخانید و بعد از منحرف شدن ماشین، برای حرکت مستقیم، ابتدا فرمان را در جهت انحراف ماشین بچرخانید و پس از قرار گرفتن تراکتور و ماشین در یک امتداد، فرمان را به حالت هدایت مستقیم نگه دارید.

■ برای دور زدن با دنده عقب، لازم است فرمان را متناسب با میزان انحراف در همان جهتی که ماشین کششی منحرف شده است، نگه دارید.



(ب)



(الف)

شکل ۸۳- دور زدن با دنده عقب

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

زیر نظر هنرآموز و با رعایت نکات ایمنی، یک ماشین کششی متصل به تراکتور را به سمت جلو و عقب و در مسیر مستقیم هدایت کنید. بهتر است در مراحل اولیه آموزش از وسایل کمکی به جای ماشین واقعی استفاده شود.



شکل ۸۴- آموزش رانندگی با ماشین کششی

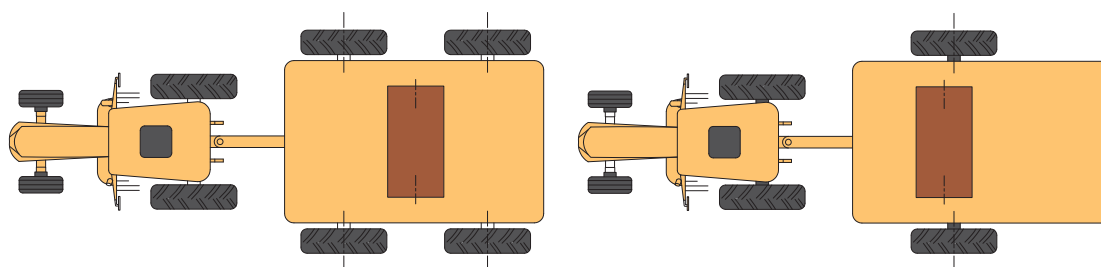




ایستادن روی مال‌بند تراکتور یا ماشین می‌تواند منجر به مرگ شود.

شکل ۸۵- هرگز روی مال‌بند نایستید.

هنگام هدایت پی‌نوردهای دوچرخ و چهارچرخ به محل قرارگیری بار روی آنها دقت کنید زیرا ممکن است سبب شود فرمان از کنترل شما خارج شود.



شکل ۸۶- محل قرارگیری بار روی پی‌نوردهای دو و چهارچرخ

ارزشیابی شایستگی اتصال ماشین‌های کشاورزی

شرح کار:

- اتصال و جدا کردن ادوات سوار، نیمه سوار و کششی و کنترل آنها
- اتصال محور توان‌دهی و کنترل آن
- اتصال خروجی هیدرولیک و کنترل آن
- اتصال پریز پی‌نورد
- هدایت تراکتور متصل به ادوات

استاندارد عملکرد:

اتصال ادوات مختلف کشاورزی را با رعایت اصول ایمنی و مطابق دستورالعمل‌های کتابچه راهنما به تراکتور و کنترل آنها

شاخص‌ها:

- ۱- دقت در نحوه اتصالات
- ۲- صحت انجام کنترل ادوات متصل به تراکتور
- ۳- صحت انجام اتصالات مطابق دستورالعمل
- ۴- سرعت انجام کار
- ۵- رعایت نکات ایمنی
- ۶- تسلط در هدایت تراکتور

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: تعمیرگاه ماشین‌های کشاورزی مطابق استاندارد ملی ایران، پیست آموزش رانندگی تراکتور

ابزار و تجهیزات:

جعبه ابزار مکانیک، گاردان، گریس پمپ، گریس، پین‌های استاندارد اتصال ادوات

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تنظیم و آماده کردن نقاط اتصال تراکتور	۱	
۲	هدایت صحیح تراکتور جهت اتصال	۱	
۳	اتصال ادوات به تراکتور	۲	
۴	کنترل و هدایت ادوات متصل به تراکتور	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش *		۲	
میانگین نمرات			**

* کسب نمره حداقل قبولی در بخش شایستگی‌های غیرفنی، شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی فنی خواهد بود و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی‌شود.

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

- ۱] برنامه درسی نگهداری و کاربرد تراکتور رشته ماشین‌های کشاورزی. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش (۱۴۰۳)
- ۲] احدی، حمید و دیگران، کاربرد و سرویس تراکتور، کد ۳۵۸/۴۷ و ۴۸۲/۵، سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
- ۳] بیرجندی، مجید و احدی، حمید. اتصال ماشین‌های یدک کش، کد ۵۹۷/۳. سازمان چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.
- ۴] بهروزی لار، منصور، سلطانی، غلامرضا و محمدی دشتکی، کیوان، شناخت و کاربرد تراکتور. آموزش ترویج کشاورزی، چاپ پنجم، ۱۳۹۱.
- ۵] سرویس و نگهداری تراکتور مدل ام - ۶۵۰ و ام - ۶۵۱، بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی.
- ۶] کتابچه راهنمای سرویس و استفاده از تراکتور مدل‌های ITM399، ITM800، ITM475، ITM485، ITM470، ITM950، ITM41209، مرکز تحقیق و توسعه گروه صنعتی تراکتورسازی ایران.
- ۷] کتاب راهنمای کاربری، تراکتورهای TM120، TM130، TM140، TM155، TM175، TM190، شرکت نیوهلند.
- ۸] راهنمای سرویس و نگهداری تراکتور T6090، شرکت اصفهان ماشین اسپادانا.

