

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کاربرد و سرویس تراکتور

رشته ماشین‌های کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۳۲-۴۸۱۵

کاربرد و سرویس تراکتور/ مؤلفان: حمید احدی ... - [و دیگران] - [ویرایش سوم] / - تهران :	۶۲۹
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.	/۲۸
۲۳ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۳۲-۴۸۱۵)	/ ۱۳۶ ک
متون درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، زمینه کشاورزی.	۱۳۹۵
برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. تراکتورهای کشاورزی - نگهداری و تعمیر. الف. احدی، حمید. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :
پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و
حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@medu.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

این کتاب متناسب با تغییرات حوزه حرفه‌ای، بر پایه نظرات هنرآموزان و گروه‌های آموزشی
استان‌ها زیر نظر کمیسیون برنامه‌ریزی ماشین‌های کشاورزی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و
حرفه‌ای و کاردانش در سال ۱۳۹۳ بازنگری شده است.

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
نام کتاب : کاربرد و سرویس تراکتور - ۳۵۸/۴۷ و ۴۸۲/۵
مؤلفان : حمید احدی، علی اصغر الماسی، سید حسین شهر آیینی و فرزانه کریمی
اعضای کمیسیون تخصصی : حمید احدی، سید اسماعیل امید خدا، محمود عروجلو، هوشنگ سردار بنده،
فرشید مریخ و نبی الله مقیمی
آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌سایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش
طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر
صفحه‌آرا : راحله زادفتح‌اله
حروفچین : کبری اجابتی، زهرا ایمانی‌نصر
مصحح : حسین قاسم‌پور اقدم، عبدالله محمدی
امور آماده‌سازی خبر : سید سید ملک‌ایزدی
امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، مریم دهقان‌زاده
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵
چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار : ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات
کشور خودتان را برآورده سازید؛ از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل
نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (ره)

فهرست مطالب

۱

فصل اول: آشنایی با تراکتور

- ۱-۱- توان در کشاورزی ۲
- ۱-۲- تاریخچه تراکتور ۳
- ۱-۳- انواع تراکتور ۴
- ۱-۴- ساختمان تراکتور ۹
- ۱-۵- وسایل راه‌اندازی، کنترل و هدایت ۱۰

۲۸

فصل دوم: رانندگی تراکتور

- ۲-۱- روشن کردن موتور تراکتور ۳۰
- ۲-۲- حرکت و توقف تراکتور ۳۲
- ۲-۳- کاربرد جفت‌کن پدال‌های ترمز ۳۴
- ۲-۴- هدایت مستقیم تراکتور ۳۵
- ۲-۵- جلوگیری از بکسوات چرخ تراکتور ۳۵
- ۲-۶- انتقال تراکتور با سه چرخ ۳۶
- ۲-۷- افزایش توان کششی تراکتور ۳۸

۴۲

فصل سوم: تراکتور و ماشین‌های کشاورزی

- ۳-۱- نقاط اتصال تراکتور و ماشین‌های کشاورزی و روش اتصال آنها ۴۳
- ۳-۲- هدایت تراکتور متصل به ماشین‌های کشاورزی ۵۷

۷۴

فصل چهارم: سرویس و نگهداری تراکتور

- ۴-۱- سرویس و نگهداری سیستم هوارسانی و سوخت‌رسانی تراکتور ۶۶
- ۴-۲- سرویس و نگهداری سیستم خنک‌کننده موتور ۷۹
- ۴-۳- گریس‌کاری ۸۳

- ۴-۴- سرویس و نگهداری سیستم روغن کاری موتور ۸۷
- ۴-۵- سرویس و نگهداری سیستم برق رسانی ۹۰

۱-۳

فصل پنجم: سیستم انتقال توان

- ۵-۱- وظایف سیستم انتقال توان ۱۰۴
- ۵-۲- اجزای سیستم انتقال توان و وظایف آنها ۱۰۵
- ۵-۳- سرویس و تنظیم سیستم انتقال توان ۱۱۳

۱۱۴

فصل ششم: سیستم هیدرولیک و تراکتور

- ۶-۱- مقایسه سیستم هیدرولیکی و سیستم نیوماتیکی با سیستم مکانیکی ۱۲۰
- ۶-۲- اصول کار سیستم های هیدرولیکی نیوماتیکی ۱۲۱
- ۶-۳- اجزای سیستم هیدرولیکی ۱۲۲
- ۶-۴- اجزای سیستم هیدرولیکی تراکتور ۱۲۷
- ۶-۵- اتصال عملگرها به سیستم هیدرولیک تراکتور ۱۲۹
- ۶-۶- تجهیزات کنترل سیستم هیدرولیک ۱۳۲
- ۶-۷- سرویس سیستم هیدرولیک ۱۳۷
- ۶-۸- اجزای سیستم نیوماتیکی ۱۴۳

۱۱۴۷

فصل هفتم: محور انتقال نیرو (P.T.O)

- ۷-۱- انواع محور انتقال نیرو ۱۴۷
- ۷-۲- تنظیم اهرم کنترل محور انتقال نیرو (در تراکتور U650M) ۱۵۰
- ۷-۳- روش تعویض محور انتقال نیرو ۱۵۱
- ۷-۴- گاردان ۱۵۲

۱۵۷

فصل هشتم: سیستم فرمان و چرخ های تراکتور

- ۸-۱- سیستم فرمان تراکتور ۱۵۹
- ۸-۲- سیستم تعلیق ۱۶۱

- ۸-۳- چرخ لاستیکی تراکتور ۱۶۲
- ۸-۴- سرویس سیستم فرمان ۱۶۵
- ۸-۵- سرویس و تنظیم چرخ‌های تراکتور ۱۶۶

۱۸۴

فصل نهم: تراکتورهای دوچرخ

- ۹-۱- ویژگی‌های تراکتور دوچرخ ۱۸۵
- ۹-۲- موارد کاربرد تراکتور دوچرخ ۱۸۶
- ۹-۳- قطعات ظاهری تراکتور دوچرخ ۱۸۷
- ۹-۴- چرخ‌های تراکتور دوچرخ ۱۹۲
- ۹-۵- روشن کردن تراکتور دوچرخ و هدایت آن ۱۹۳
- ۹-۶- اتصال ادوات به تراکتور دوچرخ ۱۹۵
- ۹-۷- سرویس و نگهداری تراکتور دوچرخ ۱۹۵

۲۰۰ فصل دهم: سرویس‌های دورهای و نگهداری تراکتور در فصل بیکاری

- ۱۰-۱- سرویس‌های تراکتور U650M ۲۰۲
- ۱۰-۲- سرویس‌های تراکتور MF285 ۲۰۵
- ۱۰-۳- سرویس‌های مورد نیاز تراکتور JD314 ۲۰۷
- ۱۰-۴- نگهداری تراکتور در فصل بیکاری ۲۱۰
- ۱۰-۵- محل نگهداری تراکتور در مدت بیکاری ۲۱۱

۳۰۳

پیوست‌ها

- پیوست ۱: برخی از ویژگی‌های تراکتورها ۲۱۳
- پیوست ۲: جدول عیب‌یابی ۲۱۴
- پیوست ۳: سرویس‌های دوره‌ای تراکتور MF399 ۲۱۷
- پیوست ۴: ویژگی‌های فنی چند مدل تراکتور ۲۲۴
- پیوست ۵: اجزای داخلی تراکتور ۲۲۶
- پیوست ۶: واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ۲۲۷
- منابع ۲۳۰

توجه : این کتاب در درس تراکتور (کاربرد و سرویس) رشته امور زراعی و باغی و منابع طبیعی به ارزش ۲ واحد آموزش داده می شود.

مقدمه

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

در این کتاب تلاش شده است هنجریان با انواع تراکتور و ساختمان آن آشنا شوند؛ تراکتور را برای کار در شرایط گوناگون و زمان بیکاری آماده کنند. سرویس تراکتور را آموزش ببینند. با تراکتور کار کنند و در همه مراحل کار با آن نکات ایمنی را رعایت نمایند.

برای انجام کارهای عملی که کتاب پیش بینی شده است رعایت نکات زیر پیشنهاد می شود.

– کارهای عملی با راهنمایی هنرآموز و به همراه استادکار درس انجام می شود.

– کارهای عملی پیشنهادی ممکن است در یک جلسه یا در چند جلسه پی در پی به پایان برسد.

– کارهای عملی انفرادی یا در گروه های ۲ تا ۸ نفر انجام می گیرد.

گفتنی است که کارهای عملی کتاب باید مطابق هدف های رفتاری توسط هنرآموز درس طراحی و اجرا شود.

مؤلفین

هدف کلی

شناخت قملعات و مکانیسم‌های انواع تراکتورهای رایج و
توانایی کاربرد و سرویس آنها.

زمان‌بندی تدریس کتاب کاربرد و سرویس تراکتور

ردیف	عنوان فصل	ساعت	
		نظری	عملی
۱	آشنایی با تراکتور	۶	۸
۲	رانندگی تراکتور	۴	۲۲
۳	تراکتور و ادوات کشاورزی	۴	۱۰
۴	سرویس و نگهداری موتور	۶	۲۰
۵	سیستم انتقال توان	۸	۱۲
۶	سیستم فرمان و چرخ‌های تراکتور	۶	۱۲
۷	محور انتقال نیرو	۶	۶
۸	سیستم هیدرولیک تراکتور	۱۰	۱۲
۹	تراکتور دوچرخ	۶	۱۲
۱۰	سرویس‌های دوره‌ای	۴	۶
جمع		۶۰	۱۲۰

فصل اول

آشنایی با تراکتور



با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- منابع انرژی در کشاورزی را توضیح دهد.
- برخی از انواع طبقه‌بندی تراکتور را توضیح دهد.
- قسمت‌های اصلی تراکتور را نشان دهد.
- وظیفه قسمت‌های اصلی تراکتور را شرح دهد.
- وسایل راه‌اندازی، کنترل و هدایت تراکتور را نشان دهد.
- کار وسایل راه‌اندازی، کنترل و هدایت تراکتور را توضیح دهد.
- صندلی تراکتور را متناسب با جثه خود تنظیم کند.

۱-۱- توان در کشاورزی

میانگین توان یک مرد هنگامی که پیوسته کار می‌کند ۱۵۰ وات است که برابر با توان به وجود آمده از ۵٪ لیتر سوخت دیزل در یک تراکتور است. بنابراین نمی‌توان در کشاورزی انسان را به عنوان عامل توان تلقی کرد و انسان به تدریج از توان دام و سپس توان ناشی از سوخت‌های فسیلی مانند بنزین و گازوئیل به عنوان منبع انرژی استفاده کرده است. امروزه منابع دیگر انرژی مانند انرژی خورشیدی و انرژی باد نیز در کشاورزی به کار برده می‌شود.

از زمانی که تراکتور جانشین دام در مزارع شد، تاکنون به تدریج تکامل یافته، به طوری که امروزه به صورت ماشین تولید توان در کشاورزی درآمده است و می‌تواند به همراه ادوات مناسب کلیه عملیات کشاورزی را انجام دهد.

تعریف تراکتور: تراکتور، ماشین خودگردانی است که می‌تواند توان کششی، توان دورانی و هیدرولیکی بسیاری از ماشین‌های کشاورزی را تأمین نماید.

۱-۲- تاریخچه تراکتور

تاریخچه تراکتور در جهان : در گذشته برای گرداندن تسمه و چرخ تسمه یا تأمین توان مورد نیاز کارهای کشاورزی از ماشین‌های بخار اولیه استفاده می‌شد. این ماشین‌ها خودرو نبودند و اغلب به کمک دام از نقطه‌ای به نقطه دیگر در مزرعه کشیده می‌شدند. اولین قدم در تحول ماشین‌های بخار، تبدیل آنها به تراکتورهای کششی بود که در دهه ۱۸۵۰ اتفاق افتاد. در سال ۱۹۱۲ سازندگان موفق شدند تراکتورهایی با موتور بنزینی به بازار عرضه نمایند. با اختراع موتور دیزل توسط دکتر ردلف دیزل این نوع موتور به عنوان مولد توان بر روی تراکتورها نصب گردید که خود فصل جدیدی در صنعت تراکتورسازی به شمار می‌رفت. در سال‌های اخیر صنعت تراکتورسازی در جهان پیشرفت چشمگیری داشته است. اکنون تراکتورها مجهز به اتاقک راننده با کلیه وسایل و تجهیزات از جمله وسایل ایمنی می‌باشند. توان این گونه تراکتورها زیاد و دارای جعبه دنده‌های خودکار، چهار چرخ محرک و فرمان هیدرولیک هستند.



شکل ۱-۱- تراکتور اولیه

تاریخچه تراکتور در ایران : استفاده از تراکتور و ماشین‌های کشاورزی در ایران به دنبال اولین نمایشگاه ماشین‌های کشاورزی که در سال ۱۳۰۰ شمسی در تهران برگزار شد متداول گردید.

در سال ۱۳۰۸ شمسی اولین تراکتور نفتی ساده برای مدرسه عالی فلاح در شهرستان کرج خریداری گردید

تا دانشجویان بتوانند باروش کار آن آشنا شوند و آن را در مزارع برای عملیات کشاورزی به کار ببرند. آغاز فعالیت بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی در سال ۱۳۳۱ شمسی بود. در حقیقت این اقدام، نقطه شروع ماشینی کردن کشاورزی ایران به شمار می‌رود. در سال ۱۳۴۵ شمسی تعدادی تراکتور یونیورسال^۱ از کشور رومانی وارد و در اختیار

کشاورزان مستعد گذارده شد. از سال ۱۳۵۳ شمسی پس از تأسیس کارخانه تراکتورسازی تبریز، این کارخانه شروع به وارد کردن تراکتور مسی فرگوسن^۱ و مونتاز^۲ آن نموده است. به موازات این کارخانه، کارخانه جان دیر^۳ اراک در سال ۱۳۵۲ شروع به مونتاز



شکل ۱-۲- یک نوع تراکتور امروزی

تراکتور جان دیر کرده بود. درحال حاضر اغلب قطعات تراکتور در داخل کشور ساخته می شود به طوری که تولید و مونتاز انبوه تراکتورها علاوه بر مصارف صنعتی و کشاورزی در داخل به کشورهای دیگر نیز صادر می شود.

پژوهشی

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

۳-۱- انواع تراکتور

تراکتور، توان لازم را برای به کارگیری ماشین های کشاورزی تأمین می کند. کاربرد انواع تراکتور در کشاورزی مکانیزه امروزی امری ضروری به شمار می رود. شناخت انواع تراکتور به مادر گزینش درست آن و برای کار، کمک می کند. در زیر فهرست برخی از انواع تراکتورها آمده است:

الف) انواع تراکتور بر اساس موارد استفاده

- تراکتورهای عمومی (یونیورسال)
- تراکتورهای باغی
- تراکتورهای صنعتی
- تراکتورهای شالیزار و باغچه ای

۱- Massey Ferguson

۲- John Deere

ب) انواع تراکتور بر اساس نوع چرخ

- تراکتورهای چرخ لاستیکی

- تراکتورهای چرخ زنجیری

ج) انواع تراکتورها از نظر تعداد محور محرک

- تراکتورهای دو چرخ (تیلر)

- تراکتورهای سه چرخ

- تراکتورهای چهار چرخ (دو چرخ محرک^۱ - چهار چرخ محرک^۲)

د) انواع تراکتور از نظر توان مالبندی

تراکتورها بر اساس توان مالبندی به چهار گروه زیر تقسیم می شوند.

توان خالص روی مالبند تراکتور را توان مالبندی می گویند.

- تراکتورهای گروه اول، با توان مالبندی^۳ (۲۰-۴۵Hp) ۱۵-۳۵kW

- تراکتورهای گروه دوم، با توان مالبندی (۴۰-۱۰۰Hp) ۳۰-۷۵kW

- تراکتورهای گروه سوم، با توان مالبندی^۴ (۸۰-۲۲۵Hp) ۶۰-۱۶۸kW

- تراکتورهای گروه چهارم، با توان مالبندی (۱۸۰-۴۰۰Hp) ۱۳۵-۳۰۰kW

تراکتورهای عمومی: تراکتوری است که برای انجام بیشتر کارهای مزرعه از جمله، عملیات

آماده سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و غیره در مزارع طراحی شده است.



شکل ۱-۳- تراکتور چهار چرخ عمومی

۱- تراکتورهایی که توان موتور آنها به محور عقب داده می شود، دو چرخ می گویند.

۲- تراکتورهایی که توان موتور آنها به محور عقب و محور جلو داده می شوند، چهار چرخ محرک می گویند.

۳- کیلوگرم متر بر ثانیه $76/04 =$ کیلووات (KW) $100/7457 =$ اسب بخار (Hp)

۴- کیلوگرم متر بر ثانیه $75 =$ کیلووات (KW) $100/7355 =$ اسب بخار متریک (PSI)

مهم ترین ویژگی های این نوع تراکتور عبارت اند از :

- قابلیت تنظیم فاصله چرخ ها
- قابلیت گردش سریع در شعاع کم
- سهولت و سرعت در متصل کردن و به کارگیری ادوات

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 می سازد. 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.



(ب)



(الف)

شکل ۴-۱- تراکتورهای باغی

تراکتورهای صنعتی : تراکتورهایی در اندازه و ویژگی های گوناگون برای کارهای صنعتی و جابه جایی وسایل سنگین در کارخانجات، فرودگاه ها و راه سازی هستند. این تراکتورها را می توان به دستگاه های بالابر، حفاری، بارکن مکانیکی و ... که روی آنها سوار می شوند مجهز نمود.



شکل ۵-۱- یک نوع تراکتور صنعتی

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



شکل ۱-۶- تراکتور دو چرخ همراه با خاک همزن

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).



شکل ۱-۷- یک نوع تراکتور هشت چرخ

در برخی از تراکتورهای چهار چرخ، بلندی شناسی از سطح زمین زیاد است این نوع تراکتور، تراکتور شناسی بلند نامیده می‌شود. تراکتور شناسی بلند ویژه داشت گیاهان با ساقه بلند مانند نیشکر است.



شکل ۸-۱- تراکتور شناسی بلند

تراکتورهای چرخ زنجیری: در انجام برخی امور به ویژه در زمین‌های سبک و شنی به علت نیاز به نیروی کششی و درگیری زیاد چرخ با زمین، از تراکتورهای چرخ زنجیری استفاده می‌شود. استفاده از این تراکتورها در کشاورزی محدود است.



شکل ۹-۱- تراکتور چرخ زنجیری

۴-۱- 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 گرمایشی و ...
- **موتور :** توان لازم را برای انجام کارهای گوناگون تراکتور ایجاد می کند.
 - **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 موتور انجام می شود. این دستگاه، بخشی از توان موتور را برای به کار انداختن قطعات گردنده ادواتی که از تراکتور نیرو می گیرند، به محور گردنده ای که در عقب تراکتور نصب شده است (محور P.T.O)، می رساند.
 - **سیستم تعلیق، هدایت و کنترل :** تراکتور را روی زمین نگه می دارد و امکان حرکت و هدایت تراکتور را میسر می سازد.
 - **سیستم هیدرولیک :** سیستمی است که بخشی از توان موتور را گرفته و به صورت توان هیدرولیکی ارائه می کند. این سیستم برای راه اندازی و کنترل جک ها و قسمت های هیدرولیکی تراکتور و ادوات به کار می رود.
 - **تجهیزات گوناگون :** بیشتر تراکتورهای امروزی دارای اتاق، سیستم گرمایشی (برای ایجاد دمای مناسب)، شاسی، قلاب های اتصال سریع و ... برای آسایش راننده و آسان شدن کار هستند.

وسایل محافظت در مقابل واژگون شدن تراکتور

- دو نوع ساختار محافظ برای ایمنی در هنگام واژگون شدن تراکتور به کار گرفته می شوند : قاب محافظ و اتاقک محافظ.
- قاب محافظ :** دو یا چهار میله متصل به شاسی تراکتور است. صندلی تراکتورهای دارای قاب محافظ، یک کمر بند ایمنی برای راننده دارد که هنگام واژگون شدن تراکتور، راننده را در داخل قاب محافظ حفظ می کند و از پرتاب شدن او جلوگیری می کند.
- 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 پنجره ها است و هوا به کمک پنکه هایی از صافی عبور می کند 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.



(ب) قاب محافظ



(الف) اتاقک محافظ

شکل ۱-۱۰

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

۱-۵- وسایل راه‌اندازی، کنترل و هدایت

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

رانندگی درست تراکتور نیاز به شناخت اجزای تشکیل دهنده آن دارد و باید کاربرد هر یک را آموخت. برای شناسایی این تجهیزات کارخانه‌ها نشانه‌هایی را به کار می‌برند (جدول ۱-۱).

جدول ۱-۱- برخی از نشانه‌های رایج

	ترمز موتور بسته		چراغ نور بالا		چراغ کار پشت
	چراغ نور پایین		چراغ‌های بزرگ		سوئیچ اصلی چراغ‌ها
	چراغ کار جلو		چراغ احتیاط		دورسنگ موتور
	نشانگر چراغ راهنما		درجه گازوئیل		درجه شارژباتری
	بوق		درجه فشار روغن موتور		صافی روغن جعبه‌دنده
	درجه آب		فندک		درجه دمای روغن جعبه‌دنده
	ساعت		سیستم انتقال توان ۲ محور		درجه فشارروغن جعبه‌دنده
	صافی هوا		خاموش بودن موتور		دستورالعمل را بخوانید
	روشن بودن سوئیچ		کند		محور انتقال نیرو در حالت خلاص
	قفل دیفرانسیل		تند		محور انتقال نیرو در حال کار
	قفل دیفرانسیل جلو		ترمز دستی		چراغ احتیاط و اعلام خطر
	خاموش کن		نشان دهنده مسیر		کارگر ممکن
	بلندکن تریلر		ترمز موتور باز		فقط گرمکن
	تریلر (بی‌نورد)				

پس از آشنایی با علائم مربوط به وسایل راه‌اندازی، کنترل و هدایت تراکتور، پیش از رانندگی باید روش کاربرد این وسایل را فرا بگیرید.

• **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 به سوی دلخواه براند. در تراکتورهای پیشرفته زاویه و طول فرمان قابل تنظیم است. شکل ۱۱-۱ فلکه فرمان و تغییر طول و زاویه فرمان را نشان می‌دهد.



(ب) تغییر طول و زاویه فرمان



(الف) فلکه فرمان

شکل ۱۱-۱

• **صندلی راننده :** صندلی راننده باید دارای کمربند ایمنی باشد (شکل ۱۲-۱ الف) 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. پس از تنظیم درست صندلی هنگامی که دست‌های راننده روی فرمان قرار می‌گیرد، زاویه بین ساعد و بازوی راننده ۹۰ درجه خواهد بود (شکل ۱۲-۱ ب). صندلی راننده دارای تنظیم‌هایی به شرح زیر است :

• **تنظیم افقی صندلی یا تنظیم فاصله با فرمان :** این تنظیم برای دسترسی درست راننده به اهرم‌ها و پدال‌ها انجام می‌شود (شکل ۱۲-۱ پ).

• **تنظیم ارتفاع صندلی :** این تنظیم برای دسترسی بیشتر راننده به پدال‌ها، فشاردادن آسان پدال‌ها با پا و دید بهتر او انجام می‌گیرد (شکل ۱۲-۱ ت).

• **تنظیم وزنی صندلی :** برای ایجاد هماهنگی وزن راننده و خاصیت ارتجاعی فنر صندلی باید تنظیم وزنی صندلی انجام شود (شکل ۱۲-۱ ث).



(الف)



(پ)



(ب)



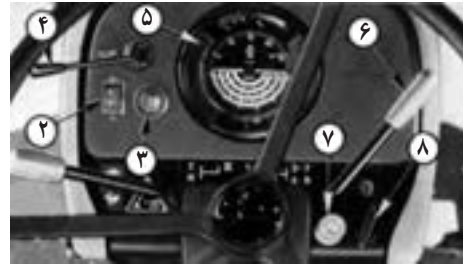
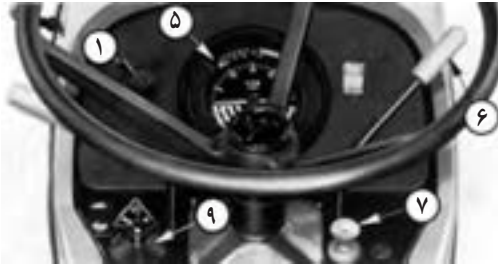
(ث)



(ت)

شکل ۱۲-۱ تنظیمات صندلی

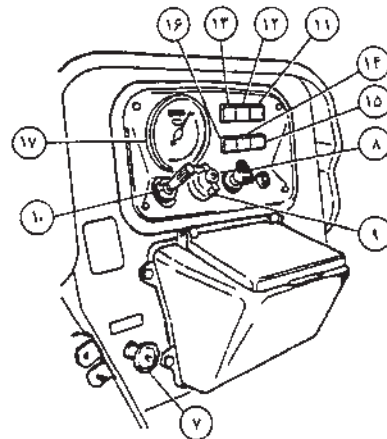
• صفحه وسایل اندازه‌گیری و هشدار دهنده و کنترل راننده (داشبورد): در رانندگی تراکتور، راننده همزمان با راهبری درست تراکتور، باید کار تراکتور را به کمک نشانگرهای هشدار دهنده کنترل کند. برای این کار در جلوی راننده، صفحه‌ای وجود دارد که چراغ‌های هشدار دهنده، کلیدها، درجه‌ها، چراغ‌های آگاهی دهنده از وضعیت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



الف) داشبورد تراکتور JD ۳۱۴



ب) جلو داشبورد تراکتور MF ۳۹۹



ب) داشبورد تراکتور G ۲۳۸



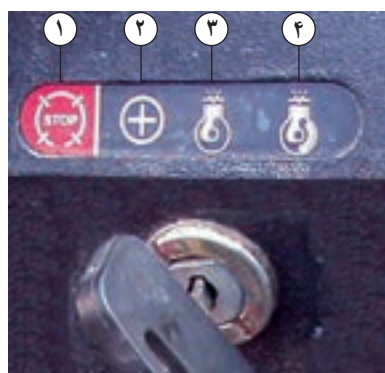
شکل ۱۳-۱ نمونه داشبورد تراکتور جدید

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| ۱- دکمه بوق | ۱۲- چراغ روغن |
| ۲- کلید چراغ‌های جلو با نور بالا | ۱۳- چراغ باتری |
| ۳- کلید چراغ اعلام خطر چشمک زن | ۱۴- چراغ نور بالا |
| ۴- کلید چراغ راهنما و بوق | ۱۵- نشانگر چراغ راهنما |
| ۵- صفحه درجه | ۱۶- ساعت شمار و دورسنج |
| ۶- گاز دستی | ۱۷- دورسنج دیجیتال |
| ۷- اهرم خاموش کننده موتور | ۱۸- نشانگر مصرف سوخت |
| ۸- سوئیچ موتور | ۱۹- دوره P.T |
| ۹- کلید چراغ | ۲۰- سرعت تراکتور (Km/h) |
| ۱۰- کلید راهنما | ۲۱- سرعت تراکتور (مایل بر ساعت) |
| ۱۱- چراغ سوخت باک | ۲۲- ساعت |

• 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 شده‌اند. در تراکتور U650M جای دادن کلید در سوئیچ جریان برق به قسمت‌های دیگر را برقرار می‌کند. بدون اینکه موتور روشن شود. این حالت را وضعیت روشن می‌نامند، زیرا برخی از چراغ‌های هشداردهنده

روی داشبورد روشن می‌باشند و مدارهای تراکتور آماده راه‌اندازی می‌شوند. در این حالت می‌توان با فشار دادن دکمه استارت، استارت را به کار انداخت تا موتور روشن شود (شکل ۱۴-۱ ج). با روشن شدن موتور چراغ‌های هشداردهنده خاموش می‌شوند.

در برخی از تراکتورها پس از گذاشتن کلید در سوئیچ باید آن را یک مرحله چرخاند، تا سوئیچ در وضعیت روشن (شکل ۱۴-۱ الف) قرار گیرد. با چرخاندن کلید به مرحله بعد که حالت فنی دارد راه‌انداز شروع به کار می‌کند و موتور روشن می‌شود. با رها کردن آن، کلید به مرحله قبل برمی‌گردد.



شکل ۱۴-۱ سوئیچ تراکتور

• درجه فشار روغن و یا چراغ هشداردهنده

فشار روغن: فشار روغن موتور با یک نشانگر، نشان داده می‌شود. میزان فشار روغن مناسب برای هر تراکتور در کتابچه راهنمای آن داده شده است. هنگامی که موتور و روغن موتور سرد باشد فشار روغن بالاتر از اندازه معمول خواهد بود.



پس از گرم شدن موتور، فشار روغن کمی کاهش می‌یابد. چنانچه فشار روغن موتور کمتر از اندازه لازم باشد باید تراکتور را خاموش کرده و رفع عیب کرد. وگرنه به موتور آسیب فراوان خواهد رسید. برخی تراکتورها به جای درجه فشار روغن، یک چراغ هشداردهنده دارند، هنگامی که سوئیچ تراکتور در وضعیت روشن باشد و هنوز موتور روشن نشده است این چراغ باید روشن باشد. لحظه‌ای پس از روشن شدن موتور، همراه با افزایش دور آن، باید این چراغ خاموش شود. خاموش نشدن این چراغ پس از راه‌اندازی موتور نشان‌دهنده پائین بودن فشار روغن است. در هنگام روشن بودن موتور نیز اگر فشار روغن کاهش پیدا کند و از اندازه مجاز کمتر شود این چراغ روشن می‌شود.



شکل ۱۶-۱

• نشانگر حجم سوخت مخزن (باک):

این درجه حجم سوخت درون مخزن سوخت را با عدد یا رنگ نشان می‌دهد. رنگ قرمز (E) نشانه کمبود سوخت در مخزن سوخت است.

• نشانگر دمای آب: در تراکتورهای

که موتور آنها دارای سیستم خنک‌کننده آبی هستند، نشانگرهای آب، دمای آب موتور را با یکای سانتی‌گراد یا فارنهایت نشان می‌دهد.

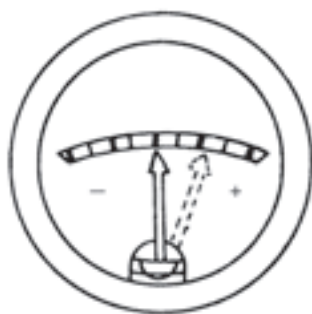
در برخی از تراکتورها، صفحه نشانگر دمای آب، به سه بخش تقسیم شده است و ممکن است به ترتیب با حروف (C)، (N)، (H) و یا با رنگ‌های سفید، سبز و قرمز نشان داده شود. که به ترتیب نشان‌دهنده سرد (C)، مناسب (N) و جوش بودن (H) آب موتور تراکتور هستند.

کارکردن با موتور سرد می‌تواند مانند کارکردن در دمای بالا به موتور آسیب برساند. هنگام روشن شدن موتور، عقربه روی بخش سرد قرار می‌گیرد. در برخی از تراکتورها نباید تراکتور را در این دما حرکت داد. پس از اینکه موتور گرم شد و عقربه روی قسمت مناسب (N یا رنگ سبز) قرار گرفت می‌توان حرکت کرد. قرار گرفتن عقربه روی قسمت جوش، می‌تواند نشان‌دهنده خرابی در سیستم خنک‌کننده یا کم بودن آب در رادیاتور باشد که باید تراکتور را خاموش و به رفع خرابی پرداخت.



شکل ۱۷-۱

● **نشانگر شارژ باتری یا چراغ هشدار دهنده:** در بسیاری از تراکتورها، وضعیت کار مولد برق را، چراغ هشدار دهنده‌ای (شکل ۱-۱۶) نشان می‌دهد. این چراغ هنگام باز کردن سوئیچ روشن شده و پس از روشن شدن موتور، خاموش می‌شود. چنانچه پس از روشن شدن موتور، این چراغ روشن شود نشان‌دهنده تخلیه شدن باتری یا شارژ نشدن آن با مولد برق می‌باشد. روشن ماندن این چراغ در دور متوسط یا دور بالای موتور، نشان دهنده وجود اشکال می‌باشد. و در برخی از تراکتورها نشانگر شارژ باتری یک درجه است.



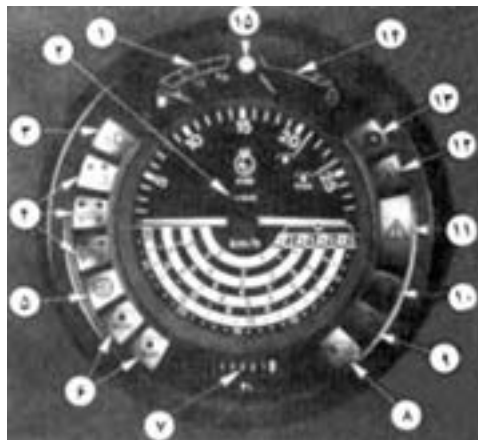
(ب) درجه شارژ



(الف)

شکل ۱-۱۸

● **دورسنج، ساعت شمار، سرعت سنج:** دورسنج دور موتور را (برحسب دور در دقیقه) نشان می‌دهد. در کتابچه راهنمای تراکتور دور مناسب موتور نوشته می‌شود، (شکل ۱-۱۹ شماره ۲). در روی دورسنج یک نشانه برای تعیین دور مشخصه موتور وجود دارد. دور مشخصه، دوری است که در آن موتور بهترین راندمان را دارد. ساعت شمار تراکتور، کارکرد موتور را برحسب ساعت نشان می‌دهد. به کمک ساعت شمار می‌توان زمان درست سرویس‌های تراکتور را تعیین نمود (شکل ۱-۱۹ شماره ۷). سرعت حرکت تراکتور با سرعت سنج (کیلومتر شمار) اندازه‌گیری می‌شود. در برخی از تراکتورها کیلومتر شمار از دورسنج موتور جدا است و در بعضی دیگر دنباله عقربه دورسنج روی درجات دیگری قرار می‌گیرد. هر سری از درجات، مربوط به یک دنده تراکتور است. در شکل ۱-۱۹ یک عقربه دو سر وجود دارد (شماره ۲) که در بالا، دور موتور و در پایین سرعت حرکت تراکتور را نشان می‌دهد.



- ۱- نشانگر سوخت ۲- کیلومتر شمار و دورسنج ۳- نشانگر نور بالا ۴- نشانگر چراغ‌های راهنما ۵- نشانگر چراغ صافی هوا ۶- نشانگر سرعت محور انتقال نیرو ۷- ساعت شمار ۸- نشانگر درگیر بودن محور جلو در تراکتورهای دو دیفرانسیل ۹- نشانگر مولد ۱۰- نشانگر فشار روغن هیدرولیک و جعبه‌دنده ۱۱- چراغ هشدار که با روشن شدن چراغ‌های شماره ۹، ۱۰ و ۱۲ روشن می‌شود. ۱۲- نشانگر فشار روغن موتور ۱۳- نشانگر درگیر بودن ترمز دستی ۱۴- درجه آب ۱۵- نشانگر روشن بودن چراغ‌های مه‌شکن

شکل ۱۹-۱- نشانگرها در تراکتور JD ۳۱۴۰

• **چراغ نشانگر وضعیت صافی هوا:** برخی از تراکتورها دارای این نشانگر هستند، که با وضعیت روشن سوئیچ، روشن می‌شود و پس از روشن شدن موتور خاموش می‌شود. اگر این چراغ، پس از روشن شدن موتور، روشن بماند صافی هوا نیاز به سرویس دارد.

• **نشانگر ترمز دستی:** در تراکتورهایی که دارای نشانگر درگیری ترمز دستی هستند، اگر ترمز دستی کشیده شود و سوئیچ در وضعیت روشن باشد، چراغ روشن می‌شود که نشان دهنده درگیر بودن ترمز دستی است. با خارج شدن ترمز دستی از درگیری، این چراغ خاموش خواهد شد (شکل ۱۹-۱ شماره ۱۳).

• **نشانگر فشار روغن هیدرولیک و جعبه‌دنده:** نشانگر روغن هیدرولیک در برخی از تراکتورها وجود دارد. با باز کردن سوئیچ این چراغ نشانگر روشن شده و با روشن شدن موتور خاموش می‌شود. روشن ماندن این چراغ هنگامی که موتور روشن است نشان دهنده افت فشار روغن است و علت آن می‌تواند کمی روغن هیدرولیک یا کثیف بودن صافی‌های روغن هیدرولیک باشد که باید بررسی و اشکال آن رفع شود.

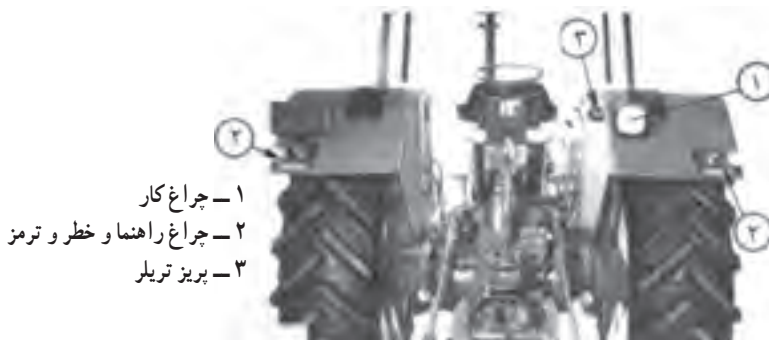
• **خاموش کن:** در بعضی از تراکتورها برای خاموش کردن موتور کافی است دور موتور را با اهرم گاز دستی کم کرد تا به صفر برسد. این کار جریان سوخت را قطع نموده و موتور را خاموش می‌کند. در نوع دیگری از تراکتورها، راننده با خاموش کن، جریان سوخت را قطع می‌کند، تا موتور خاموش شود و برای روشن نمودن دوباره، باید خاموش کن به وضعیت روشن برگردد تا سوخت جریان یابد.



شکل ۲۰-۱- چراغ‌های جلو و راهنما

• **چراغ‌های جلو:** 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 نور بالا روشن باشند یک نشانگر روی داشبورد روشن می‌شود (شکل ۲۰-۱).

• **چراغ عقب:** این چراغ هنگام کار شبانه برای روشن کردن پشت تراکتور کاربرد دارد. چراغ عقب تراکتور را اصطلاحاً «چراغ کار» یا چراغ شخم نیز می‌نامند.



۱- چراغ کار
۲- چراغ راهنما و خطر و ترمز
۳- بریز تریلر

شکل ۲۱-۱

• **چراغ‌های راهنما:** در دو سوی چپ و راست تراکتور چراغ‌های کوچکی قرار دارند که به صورت چشمک زن روشن می‌شوند. روشن کردن چراغ‌های راهنمای هر سمت نشان دهنده تصمیم راننده، به راندن تراکتور به آن سمت است. با روشن شدن چراغ راهنمای یک نشانگر در جلوی راننده روشن می‌شود.

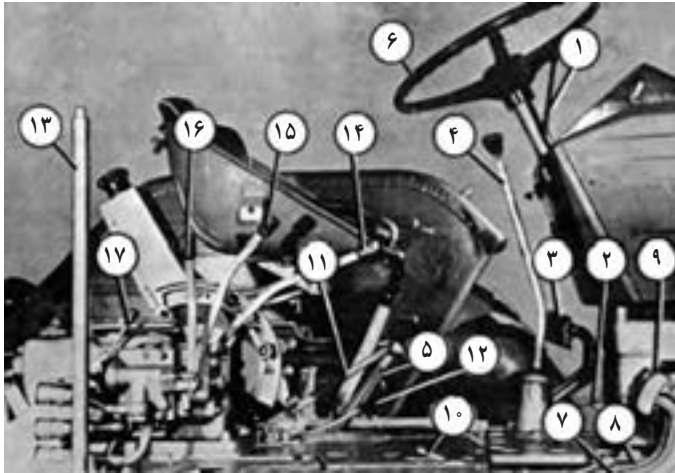
• **چراغ‌های خطر:** در تراکتورها دو چراغ خطر با نور قرمز روی گلگیرهای عقب وجود دارند تا در هنگام حرکت شبانه، تراکتور از پشت مشخص باشد.

• **چراغ‌های ترمز:** دو چراغ قرمز در کنار چراغ‌های خطر در عقب تراکتور وجود دارد که با فشار دادن پدال ترمز روشن می‌شوند. روشن شدن آنها نشان دهنده کاهش سرعت حرکت تراکتور، یا نگه داشتن تراکتور است (شکل ۲۱-۱ شماره ۲).

• **بریز تریلر (پی نور):** این بریز 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 ۱-۲۱ شماره ۳).

● **پدال گاز:** برای تغییر دور موتور، پدال گاز در سمت راست راننده تراکتور قرار دارد (شکل ۱-۲۲ شماره ۲).



۱- گاز دستی، ۲- پدال گاز، ۳- پدال کلاچ، ۴- دسته دنده، ۵- دسته دنده کمک، ۶- فلکه فرمان، ۷- پدال ترمز، ۸- پدال ترمز، ۹- جفت کن پدال های ترمز، ۱۰- قفل کن پدال ترمز

شکل ۱-۲۲- اهرم های تراکتور U 650 M

کارگاه عملی

به همراه هنرآموز کاربرد وسایل راه اندازی، کنترل و هدایت تراکتور را بررسی کنید و در حالت خاموش بودن موتور تراکتور کاربرد آنها را تمرین کنید.

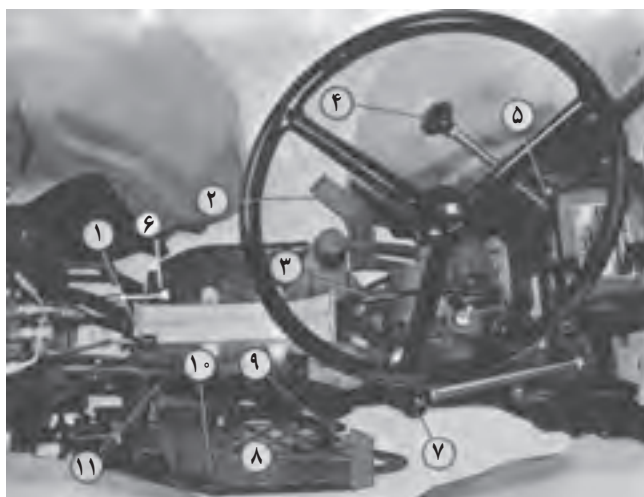
● **اهرم گازدستی:** برای ثابت نگه داشتن دور موتور یا سرعت حرکت تراکتور در هر دنده، اهرم گاز دستی به کار می رود. با جابه جایی این اهرم در هر دنده دور موتور کم و زیاد می شود (شکل ۱-۲۲، شماره ۱).

● **پدال های ترمز:** معمولاً تراکتورها دارای دو پدال ترمز هستند. هر پدال یکی از چرخ های عقب را ترمز می کند. این دو پدال کنار هم و در زیر پای راست راننده قرار دارند. برای حرکت در جاده باید دو پدال ترمز را با جفت کن به هم بست. در شکل ۱-۲۲ شماره های (۷) و (۸) پدال های ترمز

می‌باشند. در تراکتورهای کوچک‌تر مانند تراکتورهای باغی یک پدال ترمز وجود دارد.

- **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. در تراکتور U560M به جای ترمز دستی، یک ضامن قفل کن وجود دارد (شکل ۲۳-۱ شماره ۶).
- **پدال کلاچ:** در سمت چپ تراکتور پدالی است که با فشار پا روی آن انتقال نیرو از موتور به جعبه دنده قطع می‌شود. در تراکتور مسی فرگوسن مدل ۲۸۵ (MF285) فشار دادن پدال کلاچ تا نیمه، انتقال توان به جعبه دنده و فشار دادن آن تا انتها انتقال توان به محور انتقال نیرو (P.T.O) را قطع می‌کند (شکل ۲۳-۱ شماره ۹).

- ۱- اهرم هیدرولیک
- ۲- پدال کلاچ
- ۳- اهرم گاز دستی
- ۴- اهرم تعیین دنده جلو (سبک، سنگین) - عقب
- ۵- اهرم انتقال نیرو
- ۶- اهرم ترمز دستی
- ۷- اهرم انتخاب دنده
- ۸- پدال ترمز
- ۹- پدال گاز
- ۱۰- پدال قفل دیفرانسیل
- ۱۱- اهرم وضعیت محور انتقال نیرو



(الف)



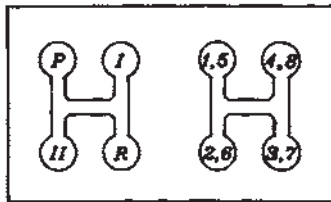
(ب)

شکل ۲۳-۱- اهرم‌ها و پدال‌های تراکتور باغی (G238)

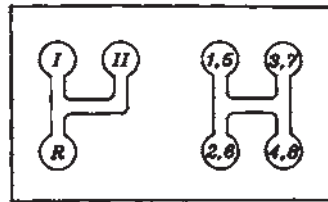
• **اهرم تعویض دنده و دنده کمک:** این اهرم‌ها برای انتخاب دنده مناسب تراکتور، متناسب با وضعیت کار و سرعت آن به کار می‌رود. برای شروع حرکت باید پدال کلاچ را تا حد مناسب فشار داد سپس به کمک اهرم تعویض دنده و اهرم دنده کمک، وضعیت درگیری دلخواه (دنده مناسب) را در جعبه دنده به وجود آورد و پس از آن کلاچ را به آرامی رها کرد (شکل ۲۲-۱ شماره‌های ۴ و ۵). اهرم تعویض دنده معمولاً در جلوی صندلی راننده قرار دارد و اهرم کمک در برخی از تراکتورها در کنار اهرم اصلی تعویض دنده و در برخی دیگر در کنار صندلی نصب می‌شود.

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

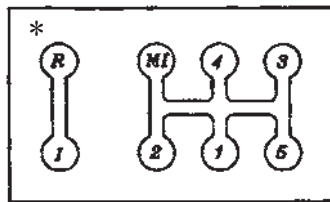
در تراکتور $JD3140$ ، می‌توان دنده اصلی را هنگام حرکت عوض کرد. ولی برای تعویض دنده کمک، باید تراکتور کاملاً متوقف شود. در شکل ۲۴-۱ چندین نمونه از وضعیت‌های درگیری اهرم‌های دنده اصلی و کمک در تراکتورها دیده می‌شود.



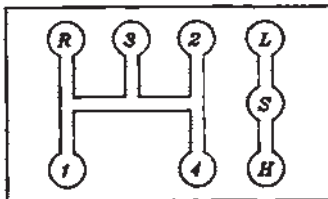
(ب)



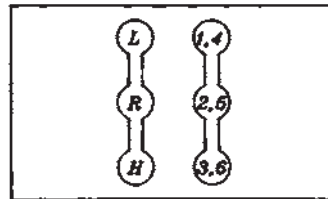
(الف)



(ج)



(هـ)



(د)

الف و ب) تراکتور جان دیر

ج) $U650M$ د) $G238$ هـ) $MF285$

I و L - دنده سنگین،

H - دنده سبک

R - دنده عقب که همراه

دنده ۴ تا ۱ دنده اصلی دنده

عقب سنگین تا سبک را

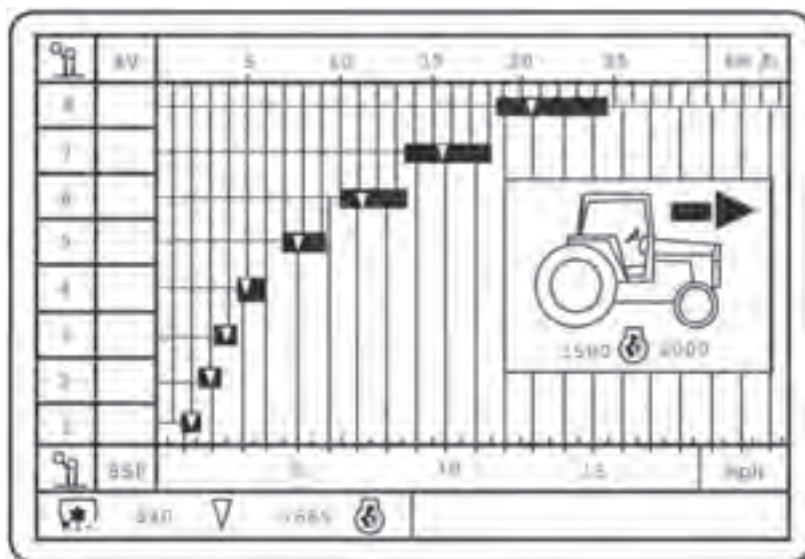
ایجاد می‌کند.

P - پارک

S - خلاص

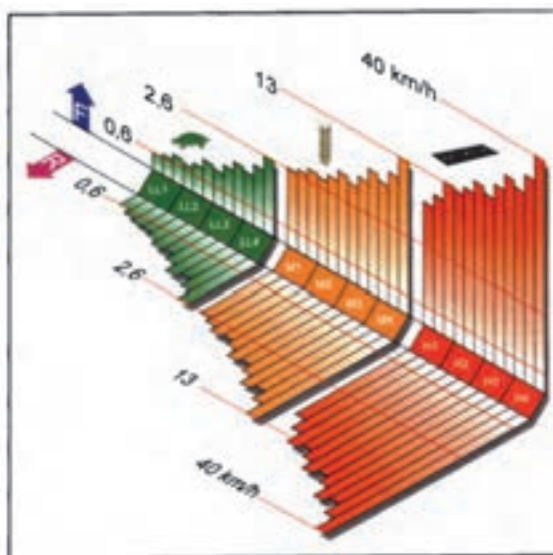
شکل ۲۴-۱- وضعیت اهرم دنده در چند نوع تراکتور

* مفهوم MI دنده عقب، R دنده سبک و I دنده سنگین می‌باشد.



الف) نمودار سرعت در تراکتور MF ۲۸۵

سرعت (Km/h)	وضعیت دنده
۱/۲۴	دنده یک جلو – کیلومتر در ساعت
۲/۵۹	دنده دو جلو – کیلومتر در ساعت
۳/۹۰	دنده سه جلو – کیلومتر در ساعت
۶/۶۷	دنده چهار جلو – کیلومتر در ساعت
۱۳/۹۴	دنده پنج جلو – کیلومتر در ساعت
۲۰/۹۴	دنده شش جلو – کیلومتر در ساعت
۱/۶۳	دنده یک عقب – کیلومتر در ساعت
۳/۴۰	دنده دو عقب – کیلومتر در ساعت
۵/۱۲	دنده سه عقب – کیلومتر در ساعت



ب) نمودار سرعت در تراکتور VALTRA VALMET

ج) جدول سرعت تراکتور G ۲۳۸
(با لاستیک ۱۶×۷۵۰ R)

• **پدال قفل دیفرانسیل :** در بسیاری از موارد بکسوات کردن تراکتور، درگیر کردن قفل دیفرانسیل، تراکتور را از بکسوات کردن خارج می کند. 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 می کند.



شکل ۱-۲۶

تکواگذاری

از تراکتورهای هنرستان بازدید کرده و نوع آنها را شناسایی کنید. زیر نظر هنرآموز، با اهرم ها و پدال های تراکتورهای رایج در وضعیت خاموش بودن موتور به صورت انفرادی و با رعایت نکات ایمنی، کار کنید.

• اهرم های هیدرولیک

با این اهرم ها می توانید بازوهای هیدرولیک را برای تغییر وضعیت ماشین هایی که به تراکتور بسته شده اند کنترل کنید. تراکتورها انواع گوناگونی از سیستم های هیدرولیک را دارند که متناسب با آنها، اهرم هایی برای کنترل در تراکتور کار گذاشته می شود. یکی از اهرم های هیدرولیک که در شکل ۱-۲۷ دیده می شود برای بالا و پایین بردن بازوهای اتصال سه نقطه است. اهرم هیدرولیک دیگر جک ماشین های دنباله بند تراکتور را کنترل می کند.



شکل ۱-۲۷



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

با هنرآموز درس، در یکی از تراکتورهای هنرستان، اهرم های هیدرولیک را برای بالا و پایین بردن بازوهای هیدرولیک در وضعیت روشن موتور تراکتور تمرین کنید.

• **محور یا اکسل جلو :** سطح بیشتر کشتزارها دارای پستی و بلندی است. برای تعادل داشتن تراکتور و شرایط مناسب کار همواره باید دو چرخ جلو با سطح زمین در تماس باشند. برای چنین کاری، اکسل جلو حالت الکلنگی (تعلیق) دارد و از یک نقطه در وسط آن با شاسی تراکتور مفصل بندی شده است.

۶-۱- کتابچه های راهنما^۱

هنگام فروش بیشتر ابزارها، دستگاه ها و ماشین ها، به همراه آن یک یا چند کتابچه راهنما، CD یا نوار آموزشی تحویل می شود. در برخی موارد نیز تولید کننده یا ارائه کننده دستگاه، اطلاعات مورد نیاز کاربران را در تارنمای^۲ خود ارائه می کند. این رسانه های آموزشی، اطلاعاتی در باره ویژگی های فنی و عمومی، روش و موارد کاربرد، روش نگهداری، لیست قطعات و موقعیت آنها و روش بازسازی محصول دارد. زمانی که یک دستگاه یا ماشینی در اختیار شما گذاشته می شود باید پیش از کار با دستگاه کتابچه های دستگاه را بخوانید تا اطلاعات لازم را کسب کرده و با موارد ایمنی آن آشنا شوید.



همراه بیشتر دستگاه ها و ماشین های ساده یک کتابچه راهنما داده می شود.

گفتنی است که کتابچه های راهنما بیشتر به زبان کشور تولید کننده است و برای ماشین هایی که تولید کننده می خواهد آن را به کشورهای دیگر صادر کند کتابچه های چند زبانه تهیه می شود که در این صورت یکی از آن زبان ها انگلیسی است. بنابراین یکی از مهارت هایی که باید یک تکنسین داشته باشد آشنایی با انواع کتابچه های راهنما و مهارت کاربرد کتابچه های مربوط به تجهیزات و ماشین های مربوط

در رشته (زبان فنی، علائم استاندارد و ...) است. برخی از انواع مهم کتابچه‌های راهنما عبارت‌اند از:

• **کالانما (کاتالوگ)^۱:** 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.

• **راهنمای کاربر^۲:** این کتابچه اطلاعاتی درباره روش نصب، راه‌اندازی و کاربرد دستگاه دارد هنگامی که دستگاه یا ماشینی خریداری می‌شود، خریدار باید این کتابچه‌ها را همراه دستگاه بگیرد.

• **راهنمای نگهداری^۳:** راهنمای نگهداری اطلاعاتی را برای سرویس و نگهداری دستگاه ارائه می‌کند و در صورتی که عملیات نگهداری دستگاه ساده باشد تولیدکنندگان این راهنما را همراه با راهنمای کاربر چاپ و در اختیار خریدار قرار می‌دهند. این کتابچه برای محصولات پیچیده فقط به نمایندگی‌های خدمات پس از فروش ارسال می‌شود.

• **راهنمای قطعات^۴:** برای ماشین‌ها و تجهیزات 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 به آسانی شناسایی شود. از نقشه‌های تفکیکی قطعات در مرحله تعمیر، بازسازی و برای پیاده و سوار کردن اجزای ماشین نیز می‌توان استفاده کرد. این کتابچه بیشتر در اختیار نمایندگی‌های خدمات پس از فروش گذاشته می‌شود.

• **کتابچه تعمیر^۵:** روش پیاده‌سازی قطعات، سوار کردن، تنظیم و فرایند درست تعمیر و بازسازی دستگاه در کتابچه تعمیر ارائه می‌شود. این کتابچه در اختیار تعمیرگاه‌های مجاز دستگاه گذاشته می‌شود.

تهیه کتابچه‌های راهنما: کتابچه‌های راهنما را می‌توان از تولیدکننده یا مراکز خدمات پس از فروش محصول خرید. امروزه برخی از تولیدکننده‌ها کتابچه‌های راهنمای دیجیتالی را در تارنمای خود ارائه می‌کنند.

۱_ Catalog

۲_ User Guide, Instruction Manual

۳_ Service Manual

۴_ Part Manual

۵_ Repair Manual

خودآزمایی و پژوهش

- ۱- سه مورد از ویژگی‌های تراکتورهای امروزی را بنویسید.
- ۲- کاربرد تراکتورهای دوچرخ و تراکتورهای چهارچرخ محرک را بنویسید.
- ۳- صندلی راننده چگونه تنظیم می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۴- اگر لامپ فشار روغن موتور بعد از روشن شدن موتور خاموش نشود، نشان دهنده چه عیبی است؟ توضیح دهید.
- ۵- کارکردن با تراکتور هنگامی که درجه آب حالت سرد را نشان می‌دهد، چه مشکلی را ایجاد می‌کند؟ توضیح دهید.
- ۶- وظیفه داورسینج و ساعت شمار تراکتور را بنویسید.
- ۷- کاربرد اهرم گازدستی را بنویسید.
- ۸- روش آزاد کردن اهرم ترمزدستی را بنویسید.
- ۹- نشانه عمومی ترمزدستی، درجه شارژ باتری، نشان دهنده مسیر، چراغ گردش راهنما را رسم کنید.
- * ۱۰- وضعیت درگیری دنده‌های تراکتورهای موجود در هنرستان را بررسی نموده، آن را رسم کنید.
- * ۱۱- با توجه به نمودار سرعت تراکتور Valmet (شکل ۲۵-۱) تعیین کنید برای عملیات کشاورزی در این تراکتور از چه دنده‌هایی استفاده می‌شود؟
- * ۱۲- با تهیه کتابچه راهنما، ویژگی‌های فنی موتور تراکتورهای هنرستان را در جدول زیر بنویسید.

ردیف	نوع موتور	حداکثر توان (Hp)	حداکثر گشتاور (Nm)	تعداد سیلندر	ترتیب احتراق
۱					
۲					
۳					

۱- پرسش‌هایی که با نشانه * مشخص شده‌اند ویژه هنرجویان رشته ماشین‌های کشاورزی است.



فصل دوم

رانندگی تراکتور



با یادگیری این فصل هنرجو می‌تواند :

- بازدیدهای قبل از روشن کردن موتور را انجام دهد.
- موتور تراکتور را با رعایت نکات ایمنی روشن کرده، خاموش کند.
- تراکتور را با رعایت نکات ایمنی به حرکت درآورد و پس از حرکت در مسیری کوتاه متوقف کند.
- تراکتور را در مسیر مستقیم براند.
- با قفل دیفرانسیل را قفل کند.
- با رعایت نکات ایمنی در شعاع کم دور بزند.
- مراحل سه چرخ کردن تراکتور را بیان کند.
- تراکتور را به حالت سه چرخ درآورد.
- تراکتور دو دیفرانسیل را نشان دهد.
- تراکتور دو دیفرانسیل را در وضعیت چهار چرخ محرک به کار اندازد.
- قوانین رانندگی با تراکتور را رعایت نماید.
- با انواع تراکتور در شرایط گوناگون رانندگی کند.
- جفت‌کن پدال‌های ترمز را درگیر کند.

رانندگی یک مهارت است. رانندهٔ 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.

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^۱ و رعایت اصول رانندگی، با راهنمایی هنرآموز تراکتور را برانید.

۱- برای یادگرفتن قوانین راهنمایی و رانندگی می‌توانید از کتابچه‌های قوانین راهنمایی و رانندگی و یا کتاب رانندگی تراکتور و تیلر (کتاب درسی گروه ماشین‌های کشاورزی شاخه کاردانش) استفاده کنید.

سالم ماندن تراکتور در اختیار، برای انجام عملیات گوناگون آموزشی و تولیدی، وابسته به اجرای درست و منظم دستورات رانندگی تراکتور و رعایت نکات فنی است.

۲-۱- روشن کردن موتور تراکتور

رعایت اصول ایمنی در رانندگی با تراکتور یک امر ضروری و حیاتی است. غفلت راننده شاید منجر به مرگ او یا سایر افراد و از بین رفتن تراکتور شود. بنابراین لازم است رانندگان عزیز در رعایت دقیق اصول ایمنی کوشا باشند.

۱-۲- اصول ایمنی روشن کردن تراکتور : راننده باید :

- توانایی جسمی برای رانندگی را داشته باشد.
- از لباس و کفش مناسب استفاده نماید.
- بتواند قوانین راهنمایی و رانندگی را به خوبی اجرا کند.
- با تراکتوری که آشنایی کامل به تجهیزات آن ندارد رانندگی نکند.
- صندلی تراکتور را متناسب با جثه خود تنظیم کند.
- پیش از روشن کردن تراکتور دنده را خلاص نماید.
- بازدیدهای پیش از روشن شدن را انجام دهد.



موتور تراکتور را نباید در جایگاه سر بسته روشن کنید در صورت ناگزیر بودن از انجام این کار پنجره‌ها یا در جایگاه را باز کنید.

۲-۱-۲ بازدیدهای^۱ پیش از روشن کردن :

- 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.

۱- این بازدیدها را در مراحل اولیه کار استادکار درس انجام دهد.

- چنانچه در پیاله رسوب سوخت، آب یا رسوباتی جمع شده است آن را خالی کنید.
- باتری و اتصالات سیستم برقی را بازدید کنید.
- ۳-۱-۲- روش روشن کردن موتور تراکتور: پس از نشستن درست روی صندلی، نخست اهرم ترمزدستی را اگر در حالت ترمز نیست، درگیر کنید.
- اهرم‌های دنده و محور انتقال نیرو و سیستم هیدرولیک را خلاص کنید.
- 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.
- دکمه راه انداز را فشار دهید تا موتور روشن شود (در تراکتورهایی که به جای دکمه راه انداز یا سوئیچ روشن می‌شود، سوئیچ را در وضعیت راه اندازی 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 ساعت صبر نمایید و دوباره استارت بزنید.
- چنانچه باز هم روشن نشد از تعمیرکار یا تکنسین برای بازدید و رفع عیب آن کمک بگیرید.



تراکتورهایی که شمع گرمکن دارند، معمولاً به جای دکمه راه انداز، دارای سوئیچ وضعیتی هستند. در هوای سرد اگر سوئیچ این تراکتورها را پیش از قرار دادن در وضعیت راه اندازی، ۱۵ تا ۲۰ ثانیه در وضعیت شمع گرمکن قرار دهید، موتور زودتر روشن خواهد شد.

- پس از روشن شدن موتور، دکمه استارت را رها کنید.
- به چراغ‌های هشداردهنده، به ویژه چراغ روغن و مولد برق توجه کنید که به موقع خاموش شوند.
- صبر کنید تا موتور گرم شود.

کار هینامی

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

۲-۲- حرکت و توقف تراکتور

۲-۲-۱- اصول ایمنی رانندگی تراکتور : اصول ایمنی که در هنگام رانندگی تراکتور

باید رعایت شود، عبارت‌اند از :

- در رانندگی عجله نکنید و حواس خود را متوجه کار خود نمایید.
- با تراکتور معیوب رانندگی نکنید.
- پیش از حرکت با تراکتور ترمزها را آزمایش نمایید و از سالم بودن آنها مطمئن شوید.
- از سوار کردن افراد دیگر بر روی گلگیرهای تراکتور خودداری کنید.
- به جز مواقع ضروری، جفت‌کن پدال‌های ترمز تراکتور را آزاد نکنید.
- پیش از عبور از مسیر دشوار و موانع، مطمئن شوید که عبور امکان‌پذیر است.
- ترمز دستی را پیش از حرکت آزاد نمایید.
- اگر تراکتور دارای اتاقک یا محافظ است در هنگام رانندگی کمربند ایمنی را ببندید.
- در هنگام رانندگی با تراکتور در شیب‌های تند و کارهای سنگین، از دنده سنگین استفاده کنید.
- از قابلیت‌های تراکتور برای موقعیت‌های مناسب استفاده کنید.
- در حال حرکت تراکتور، سوار یا پیاده نشوید.
- در هنگام دور زدن، شعاع گردش را در نظر گرفته، به آرامی دور بزنید.
- در شب و در هوای مه‌آلود بدون چراغ رانندگی نکنید.
- در سرعت‌های زیاد به طور ناگهانی و سریع فرمان را نچرخانید زیرا این عمل موجب واژگون‌شدن تراکتور می‌شود.

- از دور زدن در زمین‌های ناهموار خودداری کنید.

۲-۲-۲- شروع حرکت با 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.

- پیش از حرکت مطمئن شوید در اطراف تراکتور چیزی که مانع حرکت شود وجود ندارد.
- 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 هم‌زمان وارد آوردن فشار بر پدال گاز و کنترل درست فرمان

تراکتور را به جلو برانید.

• در تراکتورهایی که جعبه دنده پیشرفته‌تر دارند می‌توانید 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 (مانند JD۳۱۴۰).

۳-۲-۲- اصول ایمنی متوقف کردن تراکتور و خاموش کردن آن : اصول ایمنی که در هنگام توقف تراکتور و خاموش نمودن آن باید رعایت کرد عبارت‌اند از :

- پیش از توقف کامل، از سرعت خود بکاهید.
- تراکتور را در محل مناسب متوقف کنید.
- پس از توقف تراکتور ترمزدستی را بکشید.
- پس از سرد شدن موتور، آن را خاموش کنید.
- تراکتور را در دندهٔ سنگین بگذارید.
- 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.

۴-۲-۲- نگه‌داشتن تراکتور و خاموش کردن موتور

روش کار:

- 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.
- ترمزدستی را بکشید و پدال ترمز را رها کنید.
- پس از توقف کامل تراکتور و خنک شدن موتور، می‌توانید موتور را خاموش کنید.
- سوخت موتور را با اهرم گازدستی کم کنید (بعضی از تراکتورها با این روش خاموش می‌شوند).
- در تراکتورهایی که اهرم خاموش‌کن دارند، گیره خاموش‌کن را بکشید تا موتور خاموش شود.
- پس از خاموش شدن موتور، سوئیچ را بیرون آورید.





شکل ۲-۱- جفت کن پدال ترمز در تراکتور MF399

۲-۳- کاربرد جفت کن پدال های ترمز

بیشتر تراکتورها دو پدال ترمز دارند. استفاده جداگانه از پدال ترمز هر طرف سبب انحراف تراکتور به همان سمت می شود که این کار بیشتر برای دورزدن در شعاع کم انجام می شود. در هنگام حرکت در جاده باید دو پدال ترمز به هم قفل باشند تا دو چرخ هم زمان ترمز کنند. جفت کن پدال های ترمز در شکل ۲-۱ با حرف (A) نشان داده شده است.

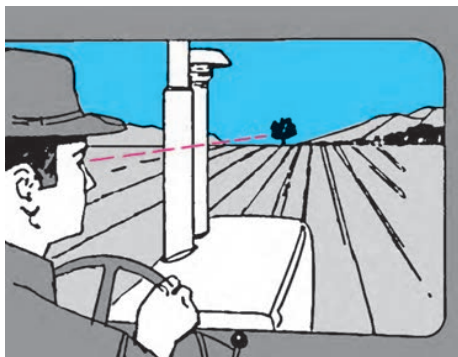
۲-۳-۱- اصول ایمنی که در هنگام گردش در شعاع کم باید رعایت شود :

- با احتیاط رانندگی کنید.
- فرمان را در همان جهتی بچرخانید که پدال ترمز آن سمت را می فشارید.
- هنگامی که ماشین های دنباله بند مانند گاوآهن (که داخل خاک کار می کنند) را به تراکتور بسته اید پیش از دور زدن، نخست آنها را از خاک بیرون آورید.
- برای دور زدن هنگامی که ادوات به تراکتور بسته شده است، شعاع گردش را در نظر گرفته دقت کنید تا به مانعی برخورد نکنید.

۲-۳-۲- گردش در شعاع کم : گاهی، در کار با تراکتور لازم است تراکتور در شعاع کم دور بزند. این کار به کمک فرمان و استفاده هم زمان از پدال های مستقل ترمز امکان پذیر است.

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

- نخست تراکتور را متوقف کنید.
- جفت کن پدال های 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 گازدستی استفاده کنید.
- کلاچ را به آرامی رها کنید تا تراکتور حرکت کند.
- پس از پایان کار، پدال های ترمز را به هم ببندید.



شکل ۲-۲- هدایت مستقیم تراکتور

۴-۲- هدایت مستقیم تراکتور

حرکت مستقیم تراکتور در عملیات کشاورزی بسیار مهم است، از این رو راننده باید مهارت کامل برای این کار داشته باشد. برای این کار 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

تراکتور 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.

کار عملی

با رعایت اصول ایمنی و با راهنمایی هنرآموز یکی از تراکتورهای رایج را راه اندازی و در مسیر مستقیم برانید.

در این کار باید تعویض دنده، دور زدن و نگاه داشتن تراکتور را یاد بگیرید.

نکته

تراکتور باغی یکی از تراکتورهایی است که هنرجو در این مرحله باید با آن کار کند.

۵-۲- جلوگیری از بکسوات چرخ تراکتور

هنگامی که یکی از چرخ‌های محرک تراکتور در سطح پهن‌زده یا زمین سست و گلی و چرخ دیگر در زمین سخت و خشک قرار گیرد چرخ‌ی که 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.

۱-۵-۲- نکات ایمنی در هنگام استفاده از قفل دیفرانسیل: نکاتی که در هنگام

به کارگیری قفل دیفرانسیل باید رعایت شود، عبارت‌اند از:

- پیش از درگیر کردن قفل دیفرانسیل حتماً کلاچ بگیرید.
- تنها هنگامی که لازم است از قفل دیفرانسیل استفاده کنید.
- پدال قفل دیفرانسیل را به آرامی به طرف پایین فشار دهید.
- هنگامی که پدال پایین و دیفرانسیل قفل است، چرخ‌ها باید کاملاً راست باشد تا از آسیب رسیدن به تراکتور جلوگیری شود.

- هنگام درگیر کردن قفل دیفرانسیل، تراکتور را در دنده سنگین برانید.

۲-۵-۲- روش به کارگیری قفل دیفرانسیل:

- 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.

۶-۲- انتقال تراکتور با سه چرخ

در بیشتر تراکتورهای چهارچرخ، محور جلو نسبت به شاسی حالت لولایی دارد.



شکل ۳-۲- حالت الاکلنگی محور جلو در تراکتورهای چهارچرخ

۱- اگر قفل دیفرانسیل آزاد نشود هنگام دوزدن با سرعت متوسط یا زیاد، تراکتور ممکن است واژگون شود.

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.

۱-۶-۲- اصول ایمنی که در هنگام انتقال تراکتور با سه چرخ باید رعایت شود :

- فرمان را محکم نگه دارید.
- با سرعت کم و با احتیاط رانندگی کنید.
- با سرعت کم دور بزنید.
- از سه چرخ کردن تراکتور در جاده‌های دشوار کوهستانی خودداری نمایید.
- تراکتور را به تعمیرگاه ببرید و پیش از تعمیر چرخ از انجام هر کاری با تراکتور خودداری کنید.

۲-۶-۲- مراحل سه چرخ کردن تراکتور

- 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 (شکل ۲-۴- A) را در فاصله ایجاد شده بین محور و بدنه تراکتور بگذارید (شکل ۲-۴). جک را از زیر محور جلو بردارید.
- قطعه قرار داده شده، مانع افقی شدن محوری شود و چرخ آسیب دیده را بالاتر از زمین نگه می‌دارد (شکل ۲-۵).
- تراکتور را در مسیر صاف و هموار با دنده سنگین به تعمیرگاه منتقل کنید.



شکل ۲-۵



شکل ۲-۴

۷-۲- 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 هم اندازه که چرخ‌های جلو به فرمان

متصل می‌شوند.

۳- تراکتورهای چهارچرخ محرک با چرخ‌های هم اندازه جلو و عقب و شاسی کمرشکن یا مفصلی.

۱-۷-۲- درگیری و خلاص کردن دیفرانسیل جلو: 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 شکل (۶-۲) را به پائین فشار دهید. برای خلاص کردن نیز باید، پدال کلاچ را گرفته و اهرم کنترل را به بالا بکشید.



A: اهرم کنترل دیفرانسیل جلو

B: نمایه حرکت اهرم کنترل دیفرانسیل جلو

شکل ۶-۲

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.



شکل ۲-۷- اهرم دیفرانسیل جلو (در تراکتور M ۶۵۰ U)

کارمیدانی

با راهنمایی هنرآموز و رعایت نکات ایمنی در محوطه رانندگی مانند شکل ۲-۹ عبور از موانع، سطوح شیبدار و ... و به‌کارگیری اهرم‌ها و پدال‌های تراکتور را تمرین کنید.

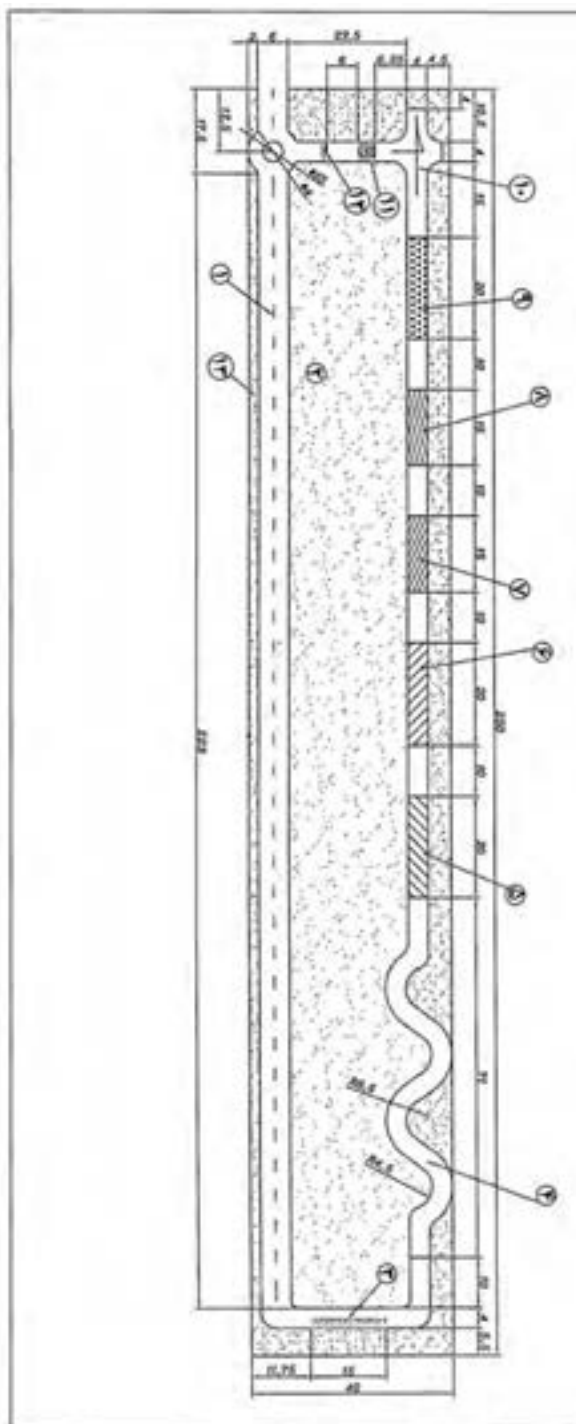


شکل ۲-۸- شبیه‌سازی رانندگی تراکتور

شماره	توضیحات
۱	مسیر اصلی آسفالتنه یا شوسه
۲	محوطه کاربرد ماشین‌های کشاورزی
۳	نهر طولی به عرض ۱ متر و عمق ۳/۵ متر و
۴	شیب جانبی متداول نهرهای آبیاری
۵	مسیر منحنی
۶	مسیر با شیب ۲۵+ درجه
۷	مسیر با شیب ۲۵- درجه
۸	مسیر با شیب مایل ۸+ درجه
۹	مسیر با شیب مایل ۸- درجه
۱۰	مسیر سنگلاخ
۱۱	چهار راه برای دور ۲۷۰ درجه
۱۲	پل به عرض ۳/۵ متر و ارتفاع ۴/۵ متر
۱۳	نهر عرضی به عرض ۱/۵ و عمق ۵/۵ متر
	شانه خاکی



شکل ۱۰-۲ آموزش رانندگی تراکتور و عبور از موانع



شکل ۹-۲ نقشه زمین آموزشی نمونه برای رانندگی تراکتور

خودآزمایی و پژوهش

- ۱- چهار مورد از بازدیدهای پیش از روشن کردن موتور را بنویسید.
- ۲- روش کاربرد شمع گرمکن برای روشن کردن موتور در هوای سرد را توضیح دهید.
- ۳- برای خاموش کردن موتور تراکتور چه عملی انجام می‌دهید؟
- ۴- قفل دیفرانسیل به چه دلیل و چگونه به کار برده می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۵- منظور از بکسوات کردن چرخ تراکتور چیست؟ شرح دهید.
- ۶- روش درگیر و خلاص کردن دیفرانسیل جلو در تراکتورهای دو دیفرانسیل را توضیح دهید.



فصل سوم

تراکتور و ماشین های کشاورزی



- با یادگیری این فصل، هنرجو باید بتواند :
- اتصال سه نقطه تراکتور را شناسایی کند.
- روش های اتصال ادوات به اتصال سه نقطه تراکتور را توضیح دهد.
- ماشین را در وضعیت های متفاوت با رعایت اصول ایمنی، به اتصال سه نقطه تراکتور متصل و جدا نماید.
- سرویس و نگهداری اتصال سه نقطه را توضیح دهد.
- نقاط اتصال تراکتور در جلو و عقب را نشان داده، ماشین را به مالبند قابل تنظیم تراکتور متصل و جدا نماید.
- نقاط اتصال تراکتور را سرویس کرده و عملیات نگهداری مربوط را انجام دهد.
- روش تنظیم انواع مالبند را توضیح دهد.
- اصول هدایت غلتک و تریلر دو چرخ را توضیح دهد.
- غلتک و تریلر دو چرخ و چهار چرخ را به تراکتور ببندد.
- غلتک و تریلر دو چرخ را با تراکتور به سمت جلو و عقب هدایت نماید.
- ویژگی های کاربردی پیل تراکتوری و بارکن تراکتوری را توضیح دهد.
- روش کار با پیل و بارکن تراکتوری را توضیح دهد.
- طبقه بندی ماشین های کشاورزی از نظر ابعاد نقاط اتصال را توضیح دهد.
- کاربرد جک روی مالبند ماشین های کشاورزی را توضیح دهد.
- موارد ایمنی در هنگام بستن غلتک و تریلر به تراکتور را توضیح دهد.

۳- تراکتور و ادوات کشاورزی

در این فصل نخست اتصالات تراکتور و چگونگی اتصال برخی از ادوات به آن توضیح داده می شود. سپس مختصری در مورد روش به کارگیری اتصالات ماشین های کشاورزی و تراکتور و هدایت آنها شرح داده خواهد شد.

۳-۱- نقاط اتصال تراکتور و ماشین های کشاورزی و روش اتصال آنها

تراکتور و بیشتر ماشین های کشاورزی دارای نقاطی هستند که به وسیله آنها به هم بسته می شوند. چنانچه



این اتصال فقط در یک نقطه برقرار شود و وزن دستگاه روی تراکتور نباشد آن را «اتصال کششی» 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 نیمه سوار 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 می‌شود، این روش اتصال را اتصال ثابت می‌نامند (شکل ۲۱-۳).

نکته

برخی از ماشین‌ها، با اینکه دو نقطه اتصال دارند، شرایطی مانند اتصال سوار دارند (اتصال گاواهن به بازوهای تحتانی با دو پیچ) که معمولاً در ادوات کوچک که به تراکتورهای باغی متصل می‌شوند به کار برده می‌شوند.

۱-۱-۳- اتصال سوار : اهداف عمده اتصال سوار ادوات به تراکتور عبارت است از :

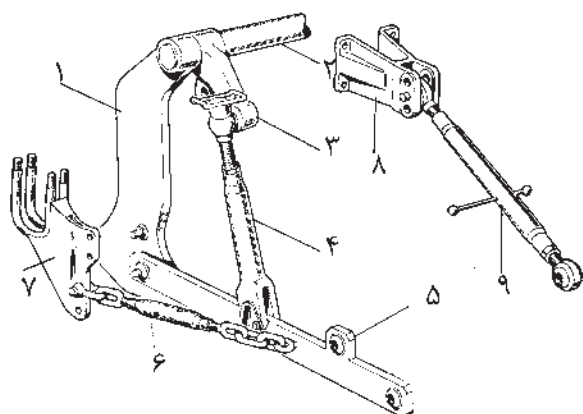
- اتصال ماشین به تراکتور چنانکه ماشین و تراکتور به صورت یک مجموعه واحد درآیند.
- بالا و پایین کردن ماشین برای حمل و نقل یا کار.
- انتقال وزن ماشین به چرخ‌های عقب تراکتور هنگام جابه‌جایی ماشین.

قسمت‌های گوناگون اتصال سه نقطه تراکتور : اتصال سه نقطه از قسمت‌های اصلی زیر

تشکیل شده است که در شکل ۱-۳ دیده می‌شود.

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

۵- زنجیرهای مهارکننده (۶)، تعداد آنها دو عدد است و یک سر هر کدام به یک بازوی کششی و سر دیگرشان به تکیه‌گاهی در بدنه تراکتور متصل می‌شود. کار این زنجیرها جلوگیری از حرکت نوسانی زیاد ادوات متصل به اتصال سه نقطه می‌باشد. باید دقت شود که زنجیرها بدون تاب بوده و خیلی محکم بسته نشده باشند. برخی از تراکتورها دارای اتصال سه نقطه در جلوی تراکتور می‌باشند (شکل ۲-۳).



- ۱- صفحه تکیه‌گاه چپ، ۲- محور،
- ۳- بازوی بالابر، ۴- بازوی رابط،
- ۵- بازوی کششی یا جانبی، ۶- تنظیم کننده
- طول زنجیر مهار، ۷- تکیه‌گاه زنجیر مهار،
- ۸- تکیه‌گاه بازوی وسط، ۹- بازوی
- وسط.

شکل ۱-۳ قسمت‌های گوناگون اتصال سه نقطه (در تراکتور M ۶۵۰ U)

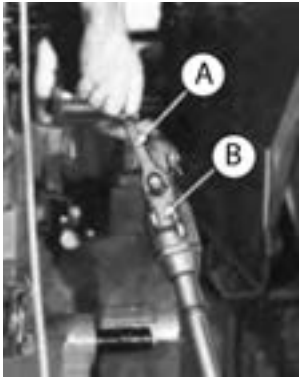


شکل ۲-۳ اتصال سه نقطه جلو (در تراکتور JD ۳۳۵۰)



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

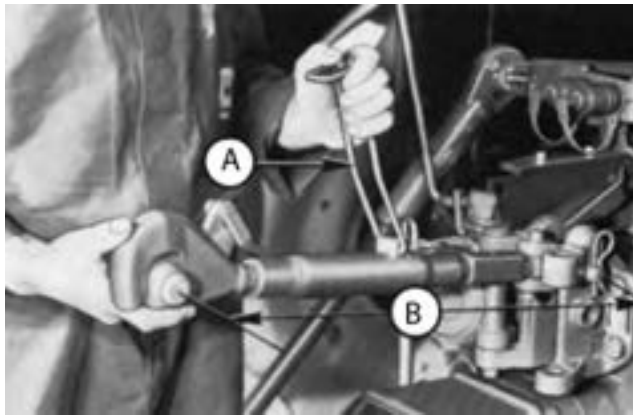
شکل ۳-۳ اجزای اتصال سه نقطه (در تراکتور JD ۳۱۴۰)



تنظیم‌های اتصال سه نقطه : در انتهای بالایی بازوی رابط سمت راست یا هر دو بازوی رابط، دسته‌ای وجود دارد که با چرخاندن آن طول بازوی رابط کوتاه یا بلند می‌شود در نتیجه بازوی کششی مرتبط به آن بالا یا پایین می‌شود تا بتوان ادوات بسته شده به اتصال سه نقطه را در جهت عرضی تراز کرد (شکل ۳-۴).

شکل ۳-۴- دسته تنظیم طول بازوی
رابط سمت راست
A- دسته تنظیم طول بازو
B- قفل دسته

بلندی بازوی میانی نیز برای تراز کردن ماشین در راستای طولی تراکتور کوتاه یا بلند می‌شود.

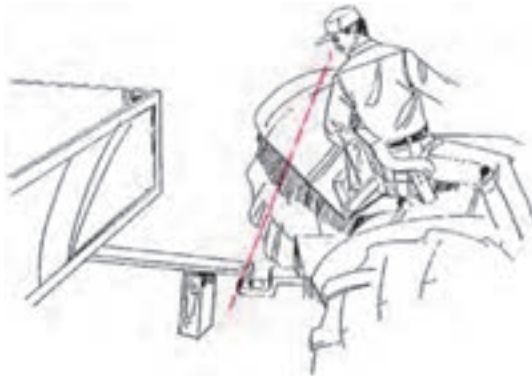


شکل ۳-۵- بازوی اتصال میانی و چگونگی تغییر طول آن
A- با چرخاندن این دسته طول بازوی وسط تغییر می‌کند. B- طول بازوی وسط

— اصول ایمنی در هنگام اتصال و جدا کردن ماشین به اتصال سه نقطه تراکتور و ماشینها :

- تراکتور را نسبت به ماشین در موقعیت مناسب قرار دهید تا در هنگام بستن ماشین مجبور به جابه‌جا کردن ماشین نشوید (شکل ۳-۶).

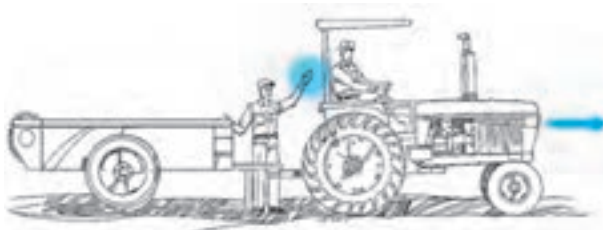
- پیش از اینکه برای اتصال ماشین به مالبند از تراکتور پیاده شوید، تراکتور را در وضعیت پارک قرار دهید، یا ترمز دستی آن را بکشید.



شکل ۳-۶

- در هنگام اتصال و جداسازی علاوه بر رعایت کلیه اصول ایمنی، حتماً مواظب انگشتان دست خود باشید.

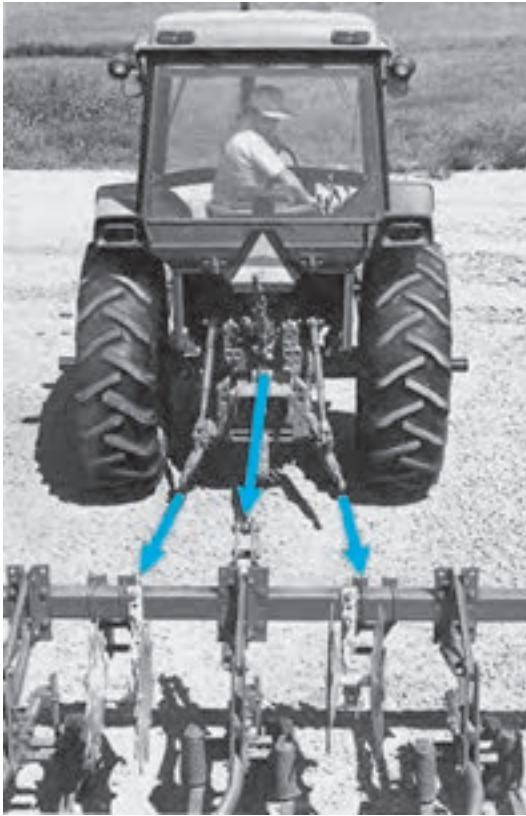
- چنانچه در اتصال ماشین به راننده کمک می کنید هرگز در پشت و پایین تراکتور و ماشین قرار نگیرید، بلکه در کنار آن طوری که در دید راننده باشید بایستید و با علامت دادن به راننده، او را برای در یک راستا قرار دادن محل اتصالات یاری کنید (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷

- **طریقه وصل کردن ماشین به اتصال سه نقطه تراکتور :** برای اتصال ماشین به ترتیب زیر عمل کنید :

- تراکتور را طوری به عقب برانید که تویی بازوی کششی سمت چپ، نزدیک انگشتی اتصال چپ ماشین قرار گیرد (شکل ۳-۸)، به کمک اهرم کنترل هیدرولیک، بازوهای کششی را در مقابل نقاط اتصال پایین وسیله مورد نظر قرار دهید. ترمز دستی را بکشید و از تراکتور پیاده شوید.



شکل ۸-۳

• بازوی کششی سمت چپ تراکتور را به مالبند ماشین ببندید، سپس بین و ضامن نگهدارنده آن را محکم کنید.

• اگر تویی سمت راست مالبند تراکتور رویه روی نقطه اتصال سمت چپ ماشین قرار گرفت، تویی 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 مالبند 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.

— باز کردن ماشین سوار از اتصال سه نقطه تراکتور : • برای باز

کردن ماشین، حتی الامکان 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 بازکردن ماشین از تراکتور، حتماً ترمزدستی را بکشید.

• بازوی میانی را با بازکردن بین 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 راست را پس از باز کردن بین، از ماشین آزاد کنید.

- بازوی کششی چپ 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 می شود که می تواند آسیبی به شما یا ماشین وارد نماید.

۲-۱-۳ اتصال نیمه سوار : در این نوع اتصال، جلوی ماشین به بازوهای کششی تراکتور بسته می شود و عقب آن روی زمین کشیده می شود. به کمک نیروی هیدرولیک قسمت جلوی ماشین از زمین بلند می شود و قسمت عقب آن معمولاً به کمک چرخ حامل دستگاه کنترل می گردد. در این نوع اتصال، قسمتی از وزن ماشین به تراکتور منتقل می شود و ماشین در حالی که برای عبور از موانع زمین آزادی دارد حرکت به چپ و راست آن وابسته به حرکت تراکتور است.

۳-۱-۳ اتصال کششی : برخی از ماشین ها در یک نقطه به تراکتور بسته می شوند، که می توانند متناسب با ناهمواری های زمین بالا و پایین و هنگام دورزدن، به چپ و راست برود. همه وزن ماشین روی زمین بوده و روی تراکتور نخواهد بود.

انواع مالبند و نقاط اتصال در تراکتور : مالبند قابل تنظیم، مالبند متحرک و مالبند بلند از مهم ترین مالبندها در تراکتور هستند. نقاط اتصال تراکتور شامل نقطه اتصال تریلر در عقب تراکتور و نقطه اتصال جلو می باشد.

مالبند قابل تنظیم : این مالبندها در جهت های افقی، عمودی، جلو و عقب قابل تنظیم هستند (شکل ۹-۳).



ب) اتصال کششی



الف) اتصال نیمه سوار

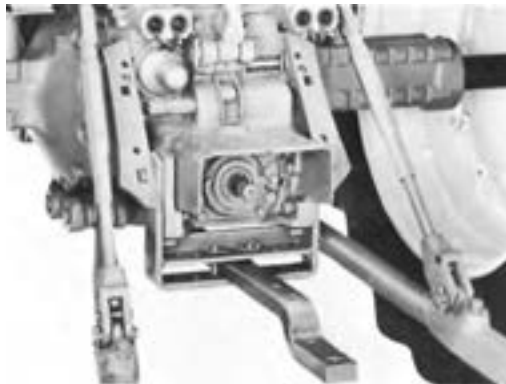
شکل ۹-۳ انواع اتصال ادوات به تراکتور



(ب)



(الف)

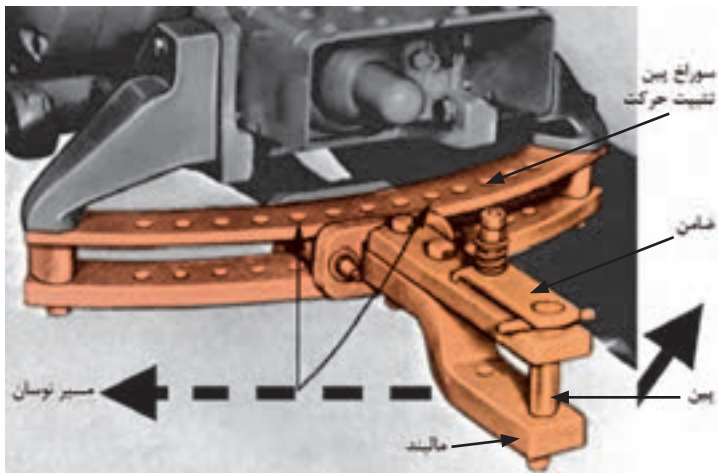


(ت) موقعیت وارونه مالبد

شکل ۱۰-۳- مالبد قابل تنظیم

برای ماشین‌هایی که با محور انتقال نیروی تراکتور کار می‌کنند، این مالبد باید در وسط بسته شود. هنگامی که ماشین سنگینی به این مالبد بسته می‌شود باید آن را در وضعیت چرخشی قرار داده و اگر ماشین نیاز به توان محور انتقال نیرو دارد باید این مالبد به طور وارونه بسته شود تا هنگام کار، گاردان به مالبد گیر نکند (شکل ت- ۱۰-۳).

— **مالبد متحرک:** از این مالبد برای کشیدن ماشین سنگین و یا کشیدن چند وسیله که به هم قلاب شده‌اند استفاده می‌شود. با به کارگیری این مالبد، دورزدن سربیه‌ها آسان‌تر می‌شود. مالبد متحرک همانند مالبد قابل تنظیم در وضعیت‌های گوناگون تنظیم می‌شود. ماشین‌هایی که هنگام حرکت از محور تواندهی تراکتور نیرو می‌گیرند نباید به مالبد متحرک بسته شوند.



الف) قسمت های گوناگون مایلند متحرک



ب) هنگام کار با ادوات سنگین مایلند باید در وضعیت متحرک و هنگام جابه جایی در وضعیت ثابت قرار گیرد.

شکل ۱۱-۳- مایلند متحرک

— روش بستن ماشین به مایلند متحرک :

- بررسی کنید مایلند ماشین در ارتفاع مناسب نسبت به مایلند متحرک قرار گرفته باشد، اگر چنین نیست، ارتفاع مایلند ماشین را هم ارتفاع مایلند متحرک تنظیم کنید.
- ضامن نگهدارنده پین اتصال مایلند را بلند کرده و به سمت چپ یا راست بکشید و سپس پین را خارج کنید.

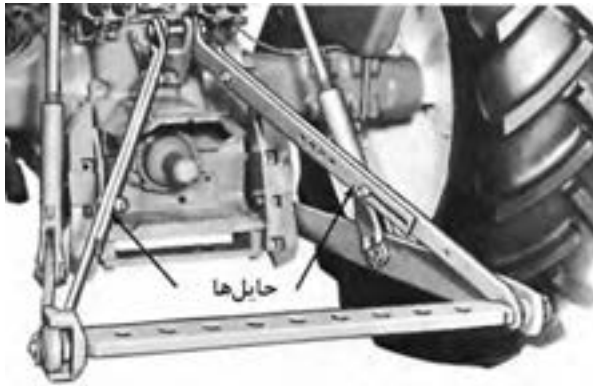
• تراکتور را با رعایت نکات ایمنی به عقب برانید به نحوی که مالبند ماشین در داخل قلاب مالبند قرار گیرد.

• پین را داخل سوراخ مالبندها قرار دهید تا ماشین به تراکتور متصل شود.

• اتصالات دیگر مانند اتصالات هیدرولیکی و ... را برقرار کنید (این بند پس از آموزش‌های بعدی اجرا می‌شود).

• پایه یا جک مالبند ماشین را در حالت جابجایی قرار دهید.

مالبند بلند: این مالبند بین دو بازوی تحتانی تراکتور بسته می‌شود و برخی مواقع به این مالبند تسمه‌هایی برای قفل کردن ارتفاع مالبند در اندازه دلخواه نصب می‌شود. در طول این مالبند سوراخ‌هایی برای هم راستا کردن نقطه اتصال ماشین با محور طولی تراکتور وجود دارد.

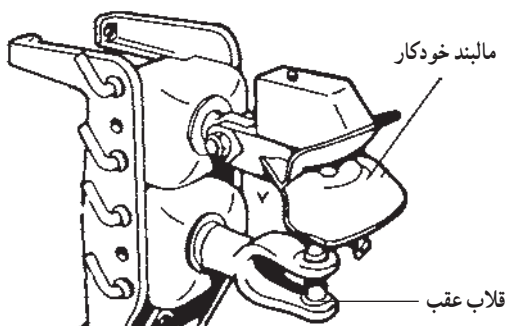


شکل ۱۲-۳- مالبند بلند

مالبند خودکار و قلاب عقب و جلو: قلاب جلو در برخی از تراکتورها روی تنه مخصوص وزنه‌های سنگین کننده قرار می‌گیرد و برای کشیدن و هل دادن ماشین به کار می‌رود (شکل ۱۳-۳-الف).

قلاب خودکار در قسمت عقب پوخته محور انتقال نیرو قرار می‌گیرد و برای بستن تریلر به تراکتور استفاده می‌شود. پس از قرار گرفتن قلاب تریلر در مالبند پین آن به طور خودکار قفل می‌شود (شکل ۱۳-۳).

هنگام اتصال و جدا کردن تریلر، مواظب انگشتان دست خود باشید که با پین تحت فشار فنر مالبند خودکار برخورد نکند.



ب) مالبند خودکار



الف) قلاب جلو تراکتور

شکل ۱۳-۳



شکل ۱۴-۳ پایه قابل تنظیم مالبند

برخی از ماشین ها در کنار مالبند خود یک پایه دارند که وزن قسمت جلوی ماشین را تحمل می کند و می تواند ارتفاع مالبند آن را نسبت به زمین بالا و پایین ببرد.

هنگام بستن این ماشین ها به تراکتور، می توانید با پایه گفته شده بلندی مالبند ماشین را با ارتفاع مالبند تراکتور تنظیم کنید تا اتصال ماشین به راحتی انجام شود. پس از اتصال ماشین و پیش از حرکت دادن آن، اگر مالبند آن روی پایه قرار گرفته است باید پایه را به وضعیت جابجایی درآوردید و پس از پایان کار، پیش از جدا کردن ماشین از تراکتور، پایه را به حالت اولیه برگردانید و بلندی آن را چنان تنظیم کنید که وزن جلوی ماشین روی پایه قرار گیرد.

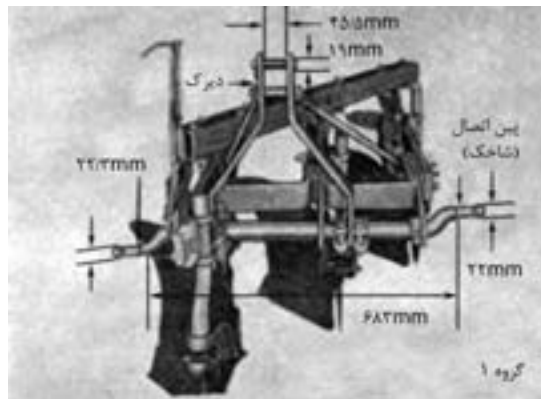
۴-۱-۳ اتصال ثابت: برخی از ماشین های کشاورزی مانند بیل هیدرولیکی، ماشین

برداشت نیشکر و... به علت اینکه باید مدت زیادی روی تراکتور بسته باشند، به صورت ثابت با پیچ و مهره روی تراکتور بسته می شوند. این ماشین ها ویژه یک نوع تراکتور مشخص طراحی و ساخته می شوند و معمولاً به راحتی نمی توان آن را روی تراکتورهای دیگر متصل کرد. برای اتصال این ماشین ها 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.

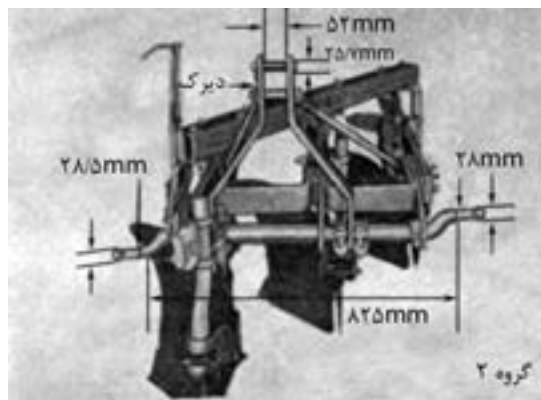
۳-۱-۵ طبقه‌بندی ماشین و تراکتور از نظر ابعاد نقاط اتصال: ماشین‌های کشاورزی (مخصوصاً انواع سوار) از نظر ابعاد نقاط اتصال و توان مصرفی به چهار گروه تقسیم می‌شود. پیش از اتصال ماشین به تراکتور، باید به مناسب بودن ماشین از نظر ظرفیت و ابعاد و توان مصرفی با تراکتور توجه کنید.

— گروه اول: این ادوات نیاز به تراکتوری دارند که توان مالبندی آن در حدود ۳۵-۱۵ کیلووات (۴۵-۲۰ اسب بخار) است. تراکتور گلدونی مدل ۹۳۰ (G۹۳۰) و ماشین‌های مربوط به آن جزء این گروه هستند.



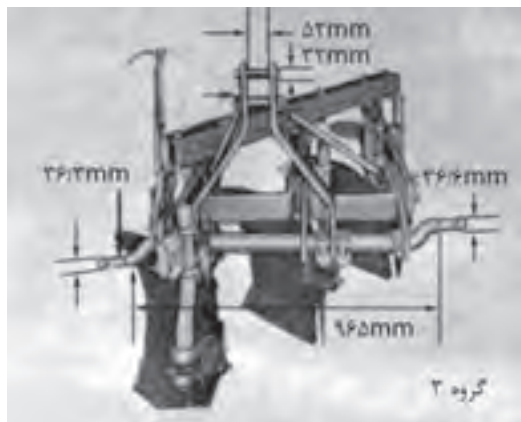
شکل ۳-۱۵ اندازه استاندارد اتصال سه نقطه گروه اول در یک ماشین

— گروه دوم: این گروه از ماشین‌ها به تراکتورهایی نیاز دارند که قدرت مالبندی آنها ۷۵-۳۰ کیلووات (۱۰۰-۴۰ اسب بخار) است. تراکتور MF۲۸۵ و ماشین‌های مربوط به آن جزء این گروه هستند.



شکل ۳-۱۶ اندازه استاندارد اتصال سه نقطه گروه دوم در یک ماشین

— گروه سوم: گروهی از ماشین ها هستند که به توان زیادی نیاز دارند و به تراکتورهای قوی متصل می شوند. توان مورد نیاز آنها حدود ۱۶۸-۶۰ کیلووات (۲۲۵-۸۰ اسب بخار) است. تراکتور JD۳۱۴ و MF۳۹۹ و ماشین های مربوط به آنها جزو این دسته از ماشین و تراکتورها هستند.



شکل ۱۷-۳ اندازه استاندارد اتصال سه نقطه گروه سوم در یک ماشین

— گروه چهارم: این گروه ادوات، مخصوص یک تراکتور ساخته و متناسب با تجهیزات آن طراحی می شوند. توان تراکتورهایی که ماشین گروه چهارم را به کار می اندازند، در حدود ۳۰۰-۱۳۵ کیلووات (۴۰۰-۱۸۰ اسب بخار) است. برخی از ماشین ها مجهز به شاخک و بین هایی هستند که بتوانند به دو گروه از تراکتورها متصل شوند (شکل ۱۸-۳).



شکل ۱۸-۳ بذریاش قابل اتصال به دو گروه از تراکتورها

نقاط اتصال سه نقطه گروه اول و دوم را می‌توان با به کارگیری از بوش به نحوی تغییر داد که به ترتیب به تراکتورهای گروه دوم و سوم متصل شوند.



شکل ۱۹-۳

۳-۱-۶- سرویس و نگهداری مالبندها: به کلیه بازدیدها و مراقبت‌هایی که در زمان‌های معین برای جلوگیری از خرابی قطعات و افزایش عمر مفید دستگاه و کاهش هزینه‌های آن انجام می‌شود سرویس و نگهداری گفته می‌شود.

این سرویس‌ها را برای تراکتور و ماشین‌های کشاورزی بیشتر راننده و در صورت لزوم، سرویس‌کاران نمایندگی‌های فروش انجام می‌دهند. هرچند سرویس تراکتور نیاز به اطلاعات فنی زیادی ندارد اما برای اطمینان از درستی کار باید سرویس و نگهداری با توجه به توصیه‌های کتابچه نگهداری و کاربرد انجام شود.

همان‌گونه که پیشگیری، ساده‌تر و کم‌خرج‌تر از درمان بیماری است، مراقبت و نگهداری منظم و درست تراکتور نیز هزینه‌ای به مراتب کمتر از تعمیر دارد. در کشاورزی، انجام به موقع کارها امری حیاتی است. با انجام به موقع بازدیدها می‌توان به آماده بودن تراکتور در هر زمانی که نیاز به کار باشد اطمینان داشت. سرویس‌های نامرتب یا غیر صحیح تراکتور موجب فرسودگی سریع و از کار افتادن آن در مدت کوتاه می‌شود، به عنوان مثال کار کردن تراکتور در محیط پرگرد و خاک بدون داشتن هواکش مناسب، افزون بر کاهش توان موتور و افزایش مصرف سوخت، قطعات داخلی موتور را فرسوده می‌کند و حتی در مدت چند روز ممکن است نیاز به تعمیر اساسی در موتور دیده شود. افزون بر این دقت در انجام وظایف محوله باعث ایجاد محیط کاری با نشاط، افزایش کارایی و امنیت شغلی و جلب اطمینان کارفرمایان می‌شود.

روش کار

- بازوهای اتصال، محل اتصال آنها به تراکتور و ادوات، بازوهای رابط، مالبندها و قلاب جلو و عقب و ... را بررسی کنید. این قسمت ها کمتر آسیب می بینند. در صورت معیوب بودن محل های اتصال، خطر باز شدن اتصال وجود دارد. در صورت لزوم قطعات را ترمیم یا تعویض کنید.
- قسمت هایی را که نیاز به گریس کاری دارند، گریس کاری کنید.
- زنجیرها به ندرت آسیب می بینند آنها را بررسی کنید و در صورت نیاز، اقدامات لازم را به کار برید. پیچ های تنظیم طول زنجیرها باید روان باشند. دنده های پیچ بازوی میانی و بازوهای رابط را بررسی و آنها را در صورت کثیف بودن تمیز و روان کنید. بازوها را در صورت کج بودن تعمیر یا تعویض کنید. قفل ها و پین ها را بررسی کنید که سالم باشند و در صورت لزوم ترمیم یا تعویض کنید.

۳-۲- هدایت تراکتور متصل به ماشین های کشاورزی

۳-۲-۱ هدایت تریلرهای دو چرخ و غلتک ها : تریلر ممکن است دو چرخ یا چهار چرخ باشد. در تریلرهای دو چرخ، محور چرخ ها بیشتر در محلی قرار گرفته است که در صورت پخش مناسب بار در کف آن، قسمت زیادی از وزن، روی چرخ های تریلر قرار خواهد گرفت و قسمت کمی از وزن به مالبندها منتقل می شود و قسمت عقب تراکتور را سنگین می کند که موجب درگیری بهتر چرخ ها با زمین می شود. در تریلرهای چهار چرخ، کل وزن تریلر روی چرخ های آن قرار می گیرد و در صورت سنگین بودن بار، لازم است عقب تراکتور به اندازه نیاز سنگین شود تا حالت چرخش آزاد چرخ ها (بکسوات) به وجود نیاید. چنانچه غلتک ها، سبک باشند، سنگین کردن عقب تراکتور موردی ندارد تنها در صورت سنگین بودن آنها، باید محور عقب را برای افزایش درگیری و محور جلو را برای جلوگیری از بلند شدن جلوی تراکتور به اندازه لازم سنگین کرد.

— روش اتصال تریلر و غلتک به تراکتور: برای وصل کردن تریلر یا غلتک به تراکتور، باید تراکتور را طوری به سمت عقب حرکت داد که مالبندها آن در وضعیت مناسب نسبت به قلاب اتصال تریلر یا غلتک قرار گیرد. سپس می توان اتصال را برقرار کرد. دقت کنید که پین های اتصال کاملاً در جای خود قرار گیرند و ضامن نگهدارنده پین نصب شود تا در هنگام حرکت خطر باز شدن آنها وجود نداشته باشد.

کابل برق تریلر را به پریز مخصوص تریلر که روی تراکتور قرار دارد، وصل کنید زیرا چراغ های عقب تراکتور در هنگام اتصال تریلر به تراکتور از پشت سر دیده نمی شوند. با به کارگیری این پریز، برق

مورد نیاز چراغ‌های ترمز و چراغ‌های خطر عقب تریلر تأمین می‌شود. در صورتی که تریلر چراغ عقب ندارد، چراغ گردان در عقب آن نصب کنید.

— **هدایت تریلر دوچرخ و غلتک** : برای هدایت مستقیم تراکتور به همراه تریلر دوچرخ یا غلتک به عقب در حالی که تراکتور و تریلر در یک راستا قرار گرفته‌اند، سعی کنید فرمان را مستقیم نگه دارید.

• در صورتی که در هنگام حرکت به سمت عقب، تریلر ناخواسته به یک سمت منحرف شد، لازم است فرمان را به همان سمت بچرخانید. تا هنگامی که تریلر به مسیر مستقیم قبلی نزدیک شود سپس بلافاصله فرمان را به حالت هدایت مستقیم درآورید.

• برای هدایت تریلر به یک سمت، در هنگام حرکت رو به عقب، فرمان را در سمت عکس بچرخانید و پس از منحرف شدن تریلر، برای حرکت مستقیم، نخست فرمان را در سمت انحراف تریلر بچرخانید و پس از قرار گرفتن تراکتور و تریلر در یک راستا، فرمان را به حالت هدایت مستقیم نگه دارید.

• برای دور زدن با دنده عقب، لازم است فرمان را متناسب با میزان انحراف در همان سمتی که تریلر منحرف شده است، نگه دارید.

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

— نکات ایمنی کار با تریلرها و غلتک‌ها :

• لازم است بین تریلر و غلتک با تراکتور تناسب جثه‌ای وجود داشته باشد و نیروی مورد نیاز برای کشش ماشین متصل به تراکتور متناسب با توان تراکتور باشد.

• ترمز تراکتور برای متوقف کردن مجموعه تراکتور و غلتک‌ها و تریلرهای بدون ترمز، سرعت عمل همیشگی را ندارد. بنابراین باید آرام‌تر حرکت کنید و دقت بیشتری کنید تا فرصت مناسب و کافی برای ترمز کردن داشته باشید. ترمز شدید در حالی که یدک به تراکتور متصل است، می‌تواند حادثه‌آفرین باشد.

• در حرکت با تریلر و غلتک توجه داشته باشید که هنگام دور زدن، تریلر یا غلتک درست در مسیر تراکتور حرکت نمی‌کند و نیاز به فضای گردشی عریض‌تر از عرض تراکتور دارد. از این رو، به‌ویژه در هنگام حرکت در جاده‌های باریک و نزدیک موانع، به پیچ‌های موجود در مسیر و **طول تراکتور** و ماشین بسته به آن توجه داشته باشید تا یدک در پیچ منحرف نشود یا به مانعی برخورد نکند.

- در هنگام ورود به جاده توجه داشته باشید که بیشتر سرعت حرکت سایر وسایط نقلیه که در جاده در حال حرکت می باشند، بیشتر از تراکتور است. به آنها فرصت عبور دهید. ورود تراکتور متصل به غلتک یا تریلر به جاده با توجه به اختلاف سرعت، می تواند پیشامدهای ناگواری بیافریند.
- هنگام رانندگی در جاده، هنگام عبور از کنار وسایط نقلیه دیگر که متوقف هستند یا آرام تر حرکت می کنند، به طول مجموعه تراکتور و یدک توجه داشته باشید که هنگام دورزدن، باید تمام طول مجموعه از وسیله دیگر عبور کرده باشد سپس اقدام به دورزدن کنید.
- به هنگام حرکت از روی دست اندازها، گودال ها و سربالایی ها به آرامی حرکت کنید و کلاچ را به آرامی درگیر کنید تا حرکت آرام تر صورت گیرد و آماده باشید تا در صورت بلند شدن جلوی تراکتور از زمین، برای جلوگیری از خطر واژگون شدن تراکتور سریع پدال کلاچ را فشار دهید.
- به هنگام حرکت در شیب های تند، تراکتور را در دنده مناسب قرار دهید و هرگز با دنده خلاص در سرازیری ها حرکت نکنید، زیرا سرعت تراکتور بیش از اندازه زیاد می شود و ممکن است نتوانید آن را کنترل کنید. توجه داشته باشید که در سرازیری ها تراکتور باید در همان دنده ای حرکت کند که در سربالایی ها در همان شیب می تواند حرکت کند تا کنترل و حفظ تعادل تراکتور برای راننده آسان باشد.
- محور جلو و عقب تراکتور را به اندازه لازم سنگین کنید تا چرخ ها به طور آزاد گردش نکنند و فرمان به خوبی کار کند و تعادل تراکتور حفظ شود.
- پدال های ترمز باید در جاده حتماً به هم بسته شده باشند وگرنه حادثه آفرین خواهند بود.
- در صورت امکان مالبندهای کوتاه را به کار گیرید تا طول مجموعه زیاد نشود ولی توجه داشته باشید که اگر فاصله تراکتور با یدک خیلی کم باشد در هنگام دورزدن، خطر برخورد بین جلوی یدک با چرخ های عقب تراکتور وجود دارد. برای جلوگیری از این برخورد، هرچه تریلر یا غلتک به تراکتور نزدیک تر باشد، لازم است شعاع گردش بزرگ تر انتخاب شود.
- چنانچه بار از اطراف تریلر بیرون می زند، لازم است در شب با نصب چراغ های گردان با نور مناسب و در روز با قرار دادن پارچه ای با رنگ قرمز پررنگ در لبه های بار، توجه سایر رانندگان را به آن جلب کرد.
- ارتفاع بار تریلر نباید به اندازه ای باشد که سبب واژگون شدن تریلر شود. این مشکل به ویژه روی دست اندازها و یا در هنگام پیچیدن تراکتور و تریلر پیش می آید.
- بار در تریلر باید ثابت و مهار شود. وگرنه، هنگام دورزدن، شروع حرکت، یا ترمز کردن و ...، ممکن است بار حرکت کند و در اثر برخورد با لبه تریلر، سبب خرابی آن و حتی واژگون شدن تریلر شود.

• مرکز ثقل بارهای سنگین و کم حجم باید در تریلرهای چهارچرخ در میان دو محور و در تریلرهای دوچرخ روی محور یا کمی جلوتر از آن باشد. این مرکز باید در امتداد محور طولی تراکتور و تریلر باشد تا تعادل مجموعه برقرار گردد.

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

کار مهمانی

با رعایت نکات ایمنی و با راهنمایی هنرآموز تراکتور را به یکی از ماشین‌های کششی ترجیحاً تریلر (بی‌نورد) متصل نموده و در مسیر مستقیم در جهت جلو و عقب به صورت انفرادی هدایت کنید. همچنین گردش به چپ و راست را در دنده عقب تمرین کنید.

کار مهمانی

به صورت انفرادی تراکتور را به یکی از ماشین‌های سوار متصل نموده و در وضعیت حمل و نقل تراکتور را هدایت کنید. این کار را یک بار دیگر با ماشین نیمه‌سوار تکرار کنید.

۲-۳- بارکن (زننه) تراکتوری : دستگاه مخصوصی است که در جلو یا عقب تراکتور نصب می‌شود و به وسیله سیستم هیدرولیک بالا و پایین می‌رود. چنانچه بارکن در جلوی تراکتور نصب شود به دلیل افزایش فشار بر روی چرخ‌های جلو، کنترل و هدایت فرمان مشکل می‌شود.



شکل ۲۰-۳- بارکن جلو تراکتور

بارکن تراکتوری از اجزای زیر تشکیل شده است :

—زنبه: یک قطعه جعبه ساده است و بیشتر دارای عرضی برابر عرض تراکتور می باشد و ظرفیت های گوناگون را بنا به شرایط کار خواهد داشت. زنبه ها بر اساس نوع کاربرد به شکل های گوناگون ساخته می شوند.

بازوها و اهرم ها: این بازوها و اهرم ها برای تحمل وزن زنبه و بار از پروفیل های فلزی تقریباً سنگین ساخته می شوند. به علت اتصال لولایی بازوها می توانند در جهت های خاص حرکت کنند.

جک ها: برای بالا و پایین بردن زنبه و بازوهای آن و هدایت زنبه از جک^۱ استفاده می شود.

۳-۲-۳- بیل تراکتوری: این دستگاه برای کار در شرایطی که ارتفاع کار و محل خاک برداری پایین تر از سطح استقرار تراکتور باشد، بسیار مناسب است و بیشتر برای کندن کانال به کار می رود.

مسیر کار بیل هیدرولیکی در سمت مخالف حرکت تراکتور است، یعنی مواد را با کشیدن به طرف دهانه دستگاه، کنده و در داخل بیل خود قرار می دهد.



۱- بیل تراکتوری ۲- بارکن تراکتوری

شکل ۲۱-۳

اجزای تشکیل دهنده بیل تراکتوری عبارت اند از :

- بوم و اجزای سوار شونده روی آن مانند کابل ها و قرقره ها
- اجزای هیدرولیک مانند جک ها و لوله ها
- اجزای کنترل

۱- در فصل های بعد در مورد سیستم هیدرولیک و جک توضیح داده خواهد شد.

• جام و دندانه‌های آن

روش کار با بیل تراکتوری : هنگام حفر کانال می‌توانید چرخ‌ها را در طرفین کانال قرار دهید و با پایین آوردن بیل و در زاویه‌ای مناسب نسبت به سطح زمین و اعمال فشار یکنواخت و گردش مفصلی بیل و جمع کردن بوم و بازوها، خاک را بریده و زنبه را پر کنید.

سرعت و یکنواختی کار به وضعیت کار و نوع مواد و مهارت راننده بستگی دارد. وزنه‌های تعادل : هنگام کار با بیل و بارکن تراکتوری، به ویژه در حال بارگیری، احتمال اینکه تعادل تراکتور به هم خورده و واژگون شود، وجود دارد. در چنین وضعیتی ممکن است لازم باشد وزنه‌های تعادل متناسب با طرح ساختمانی بارکن و بیل تراکتوری و شرایط کار به آن افزوده شود. در این زمینه، در بخش سنگین کردن تراکتور سخن خواهیم گفت.

اصول فنی و ایمنی در کار با بیل و بارکن تراکتوری :

- با بیل به خاک ضربه نزنید.
- جک‌ها را تا آخرین اندازه باز نکنید.
- عمق کار زنبه را متناسب با ظرفیت دستگاه انتخاب نمایید.
- بیل و بارکن را فقط برای جابه‌جایی مواد به کار گیرید. از جابجایی انسان و حیوان با بیل و بارکن خودداری کنید.
- در شیب‌های بیشتر از 30° درجه نباید با بیل و بارکن کار کرد زیرا ممکن است تراکتور واژگون گردد.
- در هنگام حمل بار، زنبه را در ارتفاع بیشتر از یک متری نگه ندارید.

خودآزمایی و پژوهش

- ۱- روش وصل کردن ماشین به اتصال سه نقطه تراکتور را توضیح دهید.
- ۲- در هنگام باز کردن ماشین سوار از تراکتور نخست باید کدام اتصال را باز نمود؟
- ۳- مالبند قابل تنظیم را در چه جهت هایی می توان تنظیم کرد؟ نام ببرید.
- ۴- جک روی مالبند ماشین چه کاربردی دارد؟ توضیح دهید.
- ۵- روش اتصال تریلر (پی نورد) و غلتک به تراکتور را بنویسید.
- ۶- در صورتی که در هنگام حرکت به سمت عقب، تریلر ناخواسته به یک سمت منحرف شود چه کار باید کرد؟
- ۷- در هنگام دور زدن با تریلر به چه نکته ای باید توجه کرد؟ شرح دهید.
- ۸- بارکن تراکتوری از چه بخش های اصلی تشکیل شده است؟ نام ببرید.
- ۹- چهار مورد از موارد ایمنی در هنگام کار با بیل تراکتوری و بارکن تراکتوری را بنویسید.



فصل چهارم

سرویس و نگهداری تراکتور



با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند :

- سرویس و نگهداری را تعریف کند.
- روش‌های سرویس سیستم احتراق را توضیح دهد.
- سرویس‌های سیستم احتراق را انجام دهد.
- مقدار مناسب ضدیخ برای موتور تراکتور را تعیین کند.
- روش ریختن ضدیخ در سیستم خنک‌کننده را توضیح دهد.
- کاربرد ابزارها و وسایل سرویس سیستم‌های خنک‌کننده را نمایش دهد.
- سیستم خنک‌کننده موتور تراکتور را سرویس کند.
- نکات ایمنی و فنی در مورد سرویس سیستم خنک‌کننده را بیان کند.
- روش سرویس سیستم روغن‌کاری موتور تراکتور را توضیح دهد.
- هدف از گریس‌کاری را بیان کند.
- انواع گریس خور را نام ببرد.
- روش گریس‌کاری را توضیح دهد.
- گریس را داخل پمپ گریس‌کاری پر کند و تراکتور را گریس‌کاری کند.
- سیستم روغن‌کاری موتور تراکتور را سرویس کند.
- سرویس سیستم برق‌رسانی را شرح دهد.
- چراغ‌های جلو تراکتور را تنظیم کند.
- سرویس سیستم برق‌رسانی را انجام دهد.
- نکات ایمنی را هنگام سرویس تراکتور رعایت کند.

هر ماشین نیاز به سرویس و نگهداری دارد. سرویس و نگهداری کمک زیادی به کاهش هزینه‌های کاربرد و تعمیر ماشین خواهد کرد و موجب افزایش طول عمر مفید ماشین می‌شود. به عنوان مثال اگر هواکش موتور به موقع تمیز و یا تعویض نشود افزون بر کم شدن توان موتور و افزایش مصرف سوخت سبب خرابی برخی از قطعات خواهد شد که نیاز به تعمیر خواهد داشت. در کشاورزی افزون بر هزینه‌های تعمیر، تعمیر ماشین در مدت زمان مشخص می‌تواند موجب سپری شدن زمان مناسب عملیات زراعی و زیان‌های ناشی از آن شود.

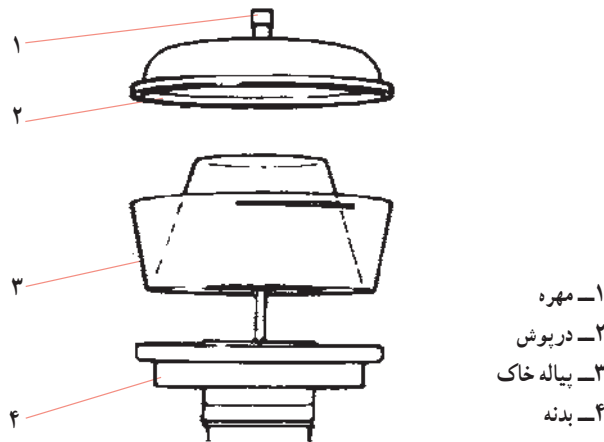
یک سرویس کار تراکتور باید نسبت به مسائل فنی که در ادامه به صورت کامل خواهد آمد مسلط باشد، هنگام سرویس دقت کافی داشته باشد و محیط کار خود را برای انجام فعالیت‌های روزمره، به طور مناسبی آماده نماید.

پرسش ؟

به نظر شما یک سرویس کار باید با مشتریان، چه رفتاری را داشته باشد تا در کار خود موفق شود؟

۴-۱- سرویس و نگهداری سیستم هوارسانی و سوخت رسانی تراکتور

۴-۱-۱- سرویس و تمیز کردن پیش صافی: پیش از اینکه گرد و خاک داخل پیاله پیش صافی از اندازه مجاز بیشتر شود (بالاتر از علامت Max یا خط روی پیاله) باید پیش صافی را باز کرده، پیاله آن را تمیز نمود.



شکل ۴-۱- اجزای پیش صافی

روش کار:

- ۱- موتور تراکتور را خاموش کنید.
- ۲- مهره درپوش را باز کرده، درپوش صافی را بردارید (شکل ۴-۱- شماره ۲و۱).
- ۳- پیاله صافی (شماره ۳) را خارج کرده، خاک آن را خالی کنید. سپس با پارچه تمیز پیاله را

- تمیز کرده، در صورت لزوم آن را با آب بشوید و با پارچه تمیز خشک کنید.
- ۴- بدنه پیش صافی را از نظر شکستگی یا خم شدن پره‌ها یا پاره شدن توری بازدید کنید و در صورت نیاز به رفع مشکل اقدام نمایید.
- ۵- پیاله را در محل خود قرار داده، درپوش را نصب کنید و مهره را مجدداً ببندید.



شکل ۲-۴- پیش صافی و تمیز کردن آن



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

۲-۱-۴- بازدید و تمیز کردن صافی اصلی هوا : صافی هوا می‌تواند از جنس خشک یا روغنی باشد.

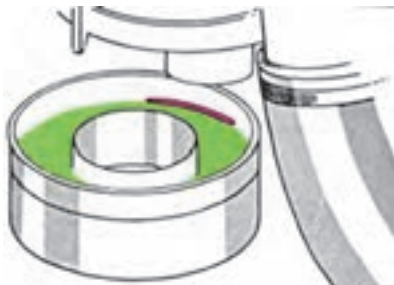
سرویس صافی روغنی: صافی روغنی را باید قبل از اینکه روغن داخل پیاله آن غلیظ شود سرویس کنید. در تراکتورها بر اساس ساعت کارکرد تراکتور و روش کار کارخانه سازنده، این صافی را سرویس می‌کنند.

روش کار :

- ۱- موتور تراکتور را خاموش کرده، شبکه‌های بغل یا جلو را برای دسترسی به صافی باز کنید.
- ۲- در حالی که پیاله روغن را با یک دست از زیر گرفته‌اید با دست دیگر بست نگهدارنده آن را باز کنید (شکل ۳-۴). مواظب باشید که اگر بدنه موتور خیلی گرم باشد، دستتان نسوزد.



شکل ۳-۴ اجزای صافی هوا نوع روغنی



شکل ۴-۴ علامت روی پیاله سطح مناسب روغن را نشان می‌دهد.

۳- پیاله روغن را طوری خارج کنید که روغن داخل آن نریزد. سپس روغن پیاله را تخلیه کرده، پیاله را با نفت یا گازوئیل بشوید.

۴- توری سیمی (۴) را بعد از خارج کردن خار(۵) برداشته، در نفت بشوید و به کمک هوای فشرده خشک کنید.

۵- داخل لوله ورودی صافی را با پارچه تمیز کنید.

۶- توری سیمی را در محل خود قرار داده، خار نگهدارنده را نصب کنید.

۷- پیاله را با روغن موتور فصل ۱- طبق کتابچه راهنما تا علامت مشخص شده داخل پیاله، پر کنید و روی صافی نصب کنید.

۸- لوله‌های لاستیکی اتصال صافی به چند شاخه‌ای هوا (مانیفولد) را از نظر بریدگی و سوراخ بررسی و بست‌های آن را از نظر محکم بودن کنترل کنید.

۱- روغن موتور فصل : روغنی که با توجه به موتور و شرایط محیط از نظر گرما و سرما برای روغن کاری موتور استفاده می‌شود.



شکل ۴-۵ عوامل کاهش کارایی صافی

۹- 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 شستشو، باید صافی را با فشار باد خشک کنید و آن را در محل خود ببندید.



هیچ‌گاه از بنزین یا مایعات دیگری که زود مشتعل می‌شوند برای شستشوی پیاله و توری سیمی استفاده نکنید.



شکل ۴-۶ باز کردن شبکه‌های بغل تراکتور JD ۳۰۴۰

— سرویس‌های صافی خشک : این صافی

تمیزتر و سبک‌تر از نوع روغنی است، هوا را بهتر تصفیه می‌کند و نیاز کمتری به نگهداری دارد. برای بازدید و تمیز کردن صافی خشک به ترتیب زیر عمل کنید :

۱- موتور تراکتور را خاموش و شبکه‌های جلو یا بغل را برای دسترسی به صافی باز کنید.

۲- گرد و خاک روی صافی را تمیز کرده، با تکان دادن خاکدان گرد و خاک آن را خالی کنید (شکل ۷-۴).



شکل ۷-۴- تمیز کردن خاکدان

۳- بست یا مهره نگه‌دارنده درپوش صافی را باز کرده، استوانه یا استوانه‌های صافی را خارج کنید.

۴- قسمت داخلی بدنه صافی را با پارچه تمیز کنید (شکل ۸-۴).



(ب)



(الف)

شکل ۸-۴- خارج کردن استوانه صافی و تمیز کردن بدنه صافی

۵- سالم بودن یا پارگی و سوراخ نداشتن واشر لاستیکی استوانه صافی را بازدید کنید و در صورت لزوم نسبت به تعویض استوانه صافی اقدام نمایید.

۶- استوانه صافی را تمیز کنید (روش‌های تمیز کردن توضیح داده خواهد شد).

۷- قطعات باز شده را در جهت عکس مراحل باز کردن، ببندید.

۸- اتصالات و وضعیت لوله‌های لاستیکی را کنترل کنید. در صورت خرابی آنها را تعویض کنید.

روش‌های تمیز کردن / استوانه صافی: با خارج کردن استوانه صافی، هوای تحت فشار (باد کمپرسور) را از طرف داخل به سمت خارج استوانه بگیرید تا ذرات خاک از منافذ صافی خارج شود.



نوک لوله هوای فشرده را چند سانتی متر دورتر از تور سیمی بگیرید، و از فشار بیش از ۷ اتمسفر استفاده نکنید و گرنه منافذ استوانه صافی پاره شده و خراب خواهد شد.

شکل ۹-۴- تمیز کردن استوانه صافی را با هوای تحت فشار نشان می‌دهد. استوانه داخلی قابل تمیز شدن نیست و در صورت گرفتگی سوراخ‌ها، باید آن را تعویض کرد. گرفتن باد به این استوانه صافی، کاغذ آن را خراب خواهد کرد.



شکل ۹-۴

اگر بخارهای روغن، گرد و غبار و دود استوانه صافی را کثیف کرده باشد، بهتر است آن را با آب و صابون به روش زیر شستشو دهید :

۱- نخست با گرفتن شیلنگ آب از طرف داخل استوانه را با آب کم فشار بشوید و در همین حال آن را در دست گرفته، آرام بچرخانید.

۲- برای پاک شدن بهتر، استوانه را در ظرفی که آب و مواد پاک کننده چون صابون یا پودر بدون کف در آن ریخته‌اید قرار دهید بنزین یا گازوئیل و حلال‌های نفتی را برای شستشوی صافی به کار نبرید.

۳- پس از شستشو استوانه را در جای خشک تقریباً به مدت ۴۸ ساعت در درجه حرارت حدود ۲۵- درجه قرار دهید تا خشک شود. برای خشک کردن استوانه در این مرحله هوای فشرده یا گرمای بخاری را به کار بیندید.



ب) شستن استوانه صافی با موادشوینده



الف) شستن استوانه صافی با آب

شکل ۱۰-۴

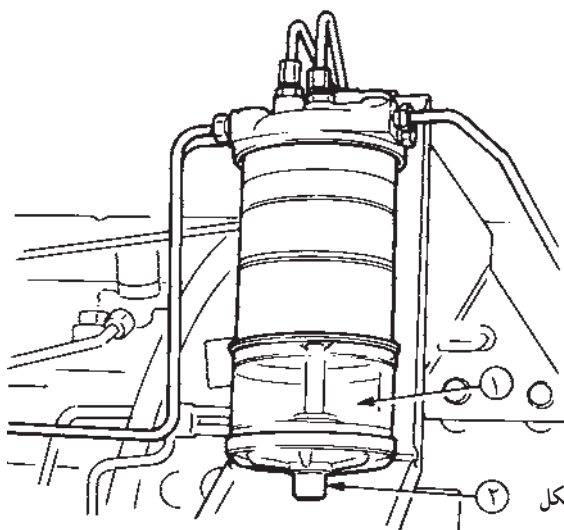


شکل ۱۱-۴- تمیز کردن استوانه صافی با ضربه

۴- اگر تمیز کردن صافی مورد نیاز بوده و به کارگیری دو روش گفته شده، ممکن نباشد، می‌توان با ضربه صافی را تمیز نمود. ولی باید توجه شود که روش ضربه فقط ذرات درشت روی صافی را تمیز می‌کند، برای این کار استوانه را در حالی که آرام می‌گردانید به جسم نرم مثلاً کف دست بزنید. ضربه باید آرام باشد.

۳-۱-۴ تخلیه رسوبات از پیاله رسوب گیر : آب یا مواد خارجی در سوخت سبب زنگ زدگی قطعات و خوردگی شدید قطعات سیستم سوخت رسانی می شود. برای جلوگیری از این آسیب، باید پیاله رسوب گیر را به موقع تخلیه و تمیز کنید.
روش کار :

۱- در صورتی که پیاله رسوب گیر شیشه ای و شفاف باشد، آب و رسوبات داخل پیاله رسوب گیر را بازدید کنید.



شکل ۱۲-۴ صافی سوخت مجهز به رسوب گیر

۱- پیاله رسوب گیر

۲- شیر تخلیه رسوبات شکل



شکل ۱۳-۴ پیاله رسوب گیر زیر مخزن سوخت

۲- برای تخلیه رسوبات، مهره یا شیر تخلیه (شماره ۲ در شکل ۱۲-۴) را شل کرده، اهرم پمپ دستی را حرکت دهید تا آب و رسوبات داخل پیاله شیشه ای تخلیه شود و در همین حال شیر را ببندید.
در برخی از تراکتورها یک توری در پیاله رسوب گیر وجود دارد که باید آن را تمیز یا تعویض کنید.

روش کار :

۱- شیر مخزن سوخت را ببندید.
۲- پیچ نگهدارنده پیاله را شل کنید و پیاله بیرون آورید.

۳- توری یا استوانه صافی را خارج کرده، تمیز و در صورت نیاز تعویض کنید.

۴- پیاله رسوب گیر را تمیز کنید.

۵- با بازکردن شیر مخزن اجازه دهید برای چند لحظه سوخت از لوله سوخت رسانی خارج شود تا اگر مواد خارجی در لوله باشد به همراه سوخت بیرون آید. سپس شیر را ببندید.

۶- مجموعه باز شده را با به کار بردن یک واشر نو دوباره در محل خود ببندید.

۷- شیر مخزن را باز کرده، تراکتور را روشن کنید. اگر نشتی وجود دارد، آن را برطرف کنید، در صورت نیاز به هواگیری به ترتیبی که گفته خواهد شد عمل کنید.

۴-۱-۴- هواگیری از سیستم سوخت رسانی : چنانچه هوا وارد مدار سوخت رسانی شود موجب بد کارکردن موتور و یا حتی روشن نشدن آن می شود. برای برطرف کردن این عیب باید هوا از مدار سوخت رسانی خارج شود، به این عمل «هواگیری» می گویند.

مهم ترین عواملی که موجب هوا گرفتن سیستم سوخت رسانی می شود عبارتند از :

● تمام شدن سوخت یا بستن شیر خروج سوخت از مخزن وقتی که موتور روشن است.

● سوراخ بودن لوله های سوخت

● شل بودن اتصالات لوله های سوخت

● تعویض صافی سوخت

● خراب بودن واشرهای صافی سوخت

● بسته شدن لوله های سوخت و شیر مخزن سوخت به وسیله مواد جامد و رسوبات

روش کار :

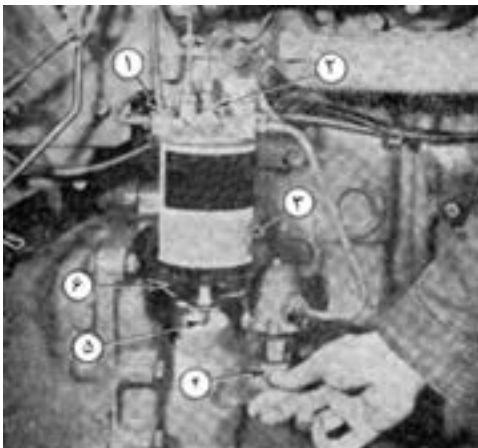
۱- عاملی را که سبب ورود هوا به داخل

سیستم سوخت رسانی شده برطرف کنید و در

صورتی که شیر مخزن بسته است آن را باز کنید.

۲- پیچ هواگیری صافی سوخت (شماره ۱)

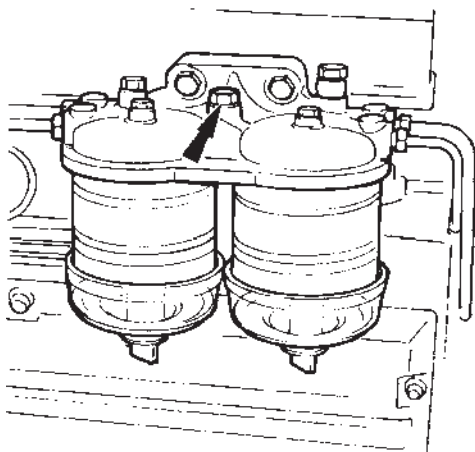
در شکل ۱۴-۴) را شل کنید.



- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| ۱- پیچ هواگیری صافی سوخت | ۲- پیچ نگهدارنده پیاله صافی |
| ۳- استوانه صافی سوخت | ۴- پمپ دستی پمپ مقدماتی |
| ۵- شیر تخلیه رسوبات | ۶- پیاله رسوب گیر |

شکل ۱۴-۴- پمپ مقدماتی و صافی سوخت

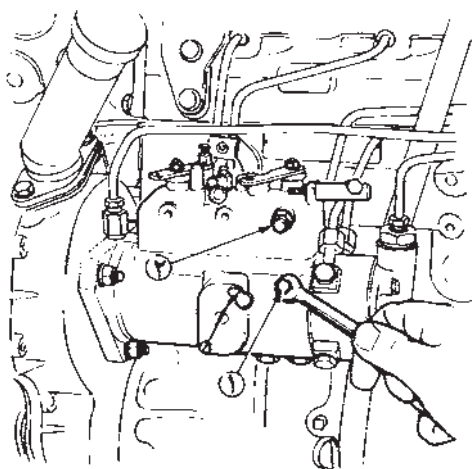
۳- به وسیله حرکت دادن اهرم پمپ دستی شماره (۴) هوای داخل لوله سوخت را خارج کنید. خروج سوخت بدون حباب نشانه خارج شدن کامل هواست. پس از خروج هوا در حالی که هنوز پمپ می زنید پیچ هواگیری را ببندید.



شکل ۱۵-۴ پیچ هواگیری در صافی سوخت نوع دوتایی



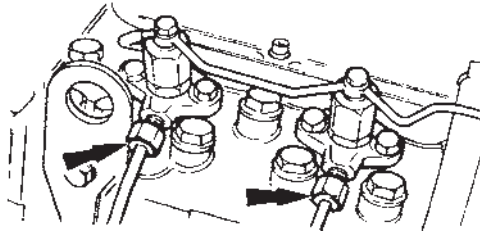
در برخی از تراکتورها اگر اهرم پمپ سوخت حرکت نکرد باید میل لنگ را یک دور بچرخانید و سپس هواگیری کنید.



شکل ۱۶-۴ پیچ های هواگیری پمپ انژکتور دورانی

۴- پیچ پمپ انژکتور (شماره ۱) در شکل ۱۶-۴ را شل کنید. پس از هواگیری آن را محکم کنید. پس از آن، از پیچ (۲) هواگیری کنید.

۵- مهره لوله انژکتور را روی انژکتور شل کرده و با استارت زدن موتور، آن را هواگیری کنید.
سپس مهره آن را محکم کنید. همه لوله‌های انژکتورها را به همین ترتیب هواگیری کنید (شکل ۴-۱۷).



شکل ۴-۱۷- محل هواگیری از شمع گرمکن

۶- به وسیله پمپ دستی لوله ورودی سوخت به شمع گرمکن را با شل کردن مهره آن هواگیری کرده و سپس مهره را سفت کنید (شکل ۴-۱۸).



شکل ۴-۱۸

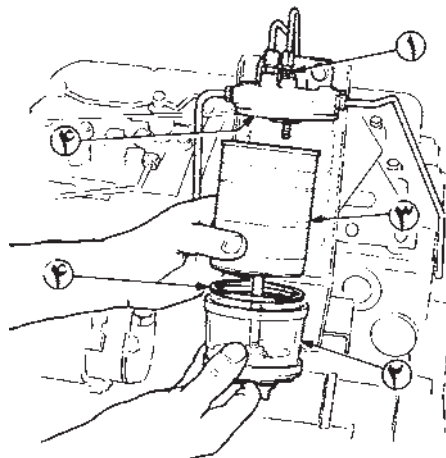
۵-۴-۱- تعویض صافی سوخت : هنگامی که سوخت از صافی عبور داده می شود صافی، مواد خارجی موجود در سوخت را می گیرد. با گرفته شدن بخشی از سوراخ‌های صافی عبور سوخت از آن دشوار خواهد بود. در این هنگام باید صافی تعویض یا تمیز شود. بیشتر صافی‌های سوخت در تراکتورهای امروزی از نوع تعویضی هستند و بیشتر پس از ۵۰۰ ساعت کار باید عوض شوند.
روش کار :

- ۱- شیر خروجی سوخت مخزن را ببندید.
- ۲- اطراف پایه صافی و روی صافی را با پارچه تمیز کنید.
- ۳- اگر صافی مجهز به پیاله رسوب گیر است شیر خروج رسوبات را باز کنید تا سوخت پیاله تخلیه شود.

۴- پیاله رسوبگیر و استوانه صافی را نگه داشته، پیچ مرکزی (۱) را باز کنید.

۵- مجموعه صافی (۲ و ۳) را باز کنید.

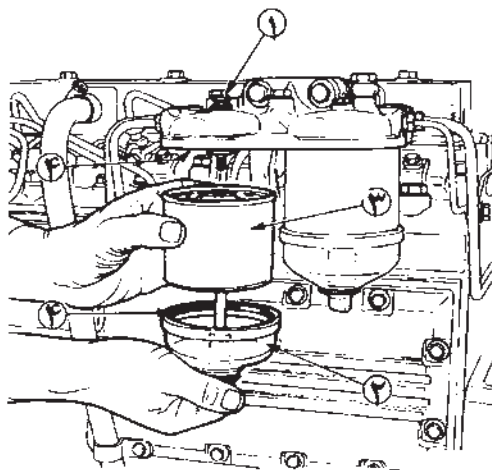
۶- پیاله پایین صافی را تمیز کنید.



شکل ۱۹-۴- صافی تکی

۷- استوانه صافی نو را در جای آن ببندید. واشرهای حلقوی (۴) را بازديد کنید اگر خراب شده باشند آنها را تعویض کنید.

۸- شیر مخزن را باز کنید و سپس سیستم سوخت رسانی را هواگیری نمایید.



- ۱- درپوش
- ۲- پیاله پایینی
- ۳- استوانه صافی
- ۴- پیاله رسوبگیر

شکل ۲۰-۴- صافی دو تایی

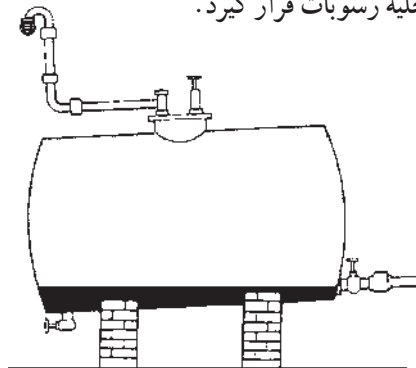
۴-۱-۶- سرویس انژکتور و پمپ انژکتور : در کارکردهای بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت

ممکن است سوراخ انژکتور بسته شده و یا به جای پخش سوخت به صورت پودر، آن را به صورت قطرات درشت‌تر بپاشد (شُرّه کند). در این شرایط تراکتور دیرتر روشن می‌شود و یا در حین کار دود می‌کند. بنابراین با توجه به کتابچه راهنمای تراکتور باید انژکتورها باز شده و سرویس شوند. برای این کار لوله رابط پمپ انژکتور و انژکتورها را باز کنید و سپس انژکتورها را باز کرده و برای سرویس در اختیار متخصص مربوط قرار دهید.

۴-۱-۷- نگهداری سوخت و سوخت‌گیری : نگهداری مناسب سوخت مانع از نفوذ آب

و مواد خارجی به سیستم سوخت‌رسانی می‌شود و رعایت موارد زیر مانع از بروز خسارت و حوادث ناگوار می‌شود.

- منبع اصلی سوخت باید حداقل ۱۲ متر از ساختمان‌های مجاور فاصله داشته باشد.
- منبع سوخت بهتر است به صورت مایل در حالتی که قسمت عقب آن پایین باشد، نصب شود و در پایین‌ترین نقطه آن شیر تخلیه رسوبات قرار گیرد.



شکل ۲۱-۴- منبع سوخت و شیر تخلیه رسوبات



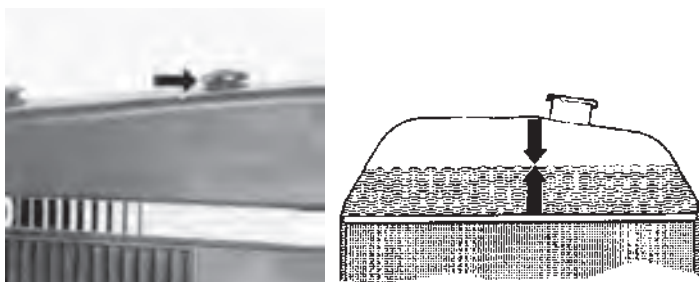
- با تمام شدن سوخت منبع اصلی و پیش از پرکردن دوباره آن، رسوبات و محتویات باقیمانده را به وسیله شیر تخلیه خالی کنید.
- پس از پایان کار روزانه با تراکتور، سوخت‌گیری کنید.

شکل ۲۲-۴- سوخت‌گیری تراکتور

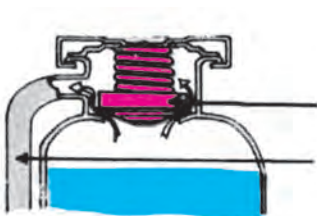
- بخارهای سوخت قابل انفجار است، بنابراین هنگام سوخت‌گیری نباید تراکتور روشن بوده و یا در نزدیکی محل سوخت‌گیری شعله‌ای باشد.
- برای جابه‌جایی سوخت ظروف تمیز، در بسته و غیرگالوانیزه به کار ببرید.
- پیش از جوشکاری قسمت‌هایی از تراکتور آغشته به روغن یا سوخت می‌باشند، این محل‌ها را کاملاً از روغن یا سوخت تمیز کنید.
- روی تراکتور و محل‌های ذخیره سوخت وسایل آتش‌نشانی مناسب مانند کپسول آتش‌نشانی نصب کنید.
- در مناطق سردسیر برای جلوگیری از یخ زدن گازوئیل مقداری نفت سفید به آن اضافه کنید.

۴-۲- سرویس و نگهداری سیستم خنک‌کننده موتور

- ۴-۲-۱- کنترل سطح آب: پیش از شروع کار روزانه و روشن کردن موتور تراکتور باید سطح آب رادیاتور را بازدید کنید و در صورت لزوم رادیاتور را با آب سبک (آبی که املاح کم دارد) تا حدود ۵ سانتی‌متر پایین‌تر از گلولی رادیاتور پر کنید.



شکل ۴-۲۳- سطح آب در رادیاتور و محل ریختن آب



شکل ۴-۲۴- شمای درب رادیاتور

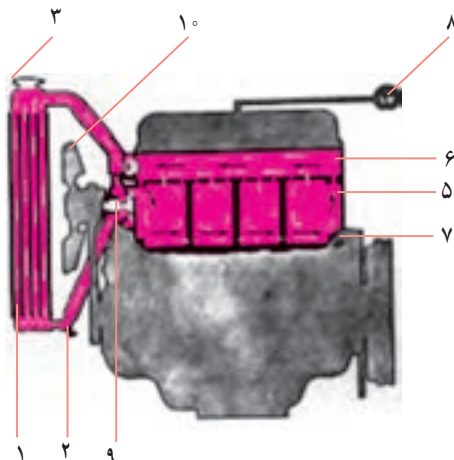
کم شدن آب سیستم خنک‌کننده بیشتر به علت نشتی آب از قسمت‌های مختلف است که باید بازدید و مشکل آن رفع شود. از جمله این محل‌ها بدنه رادیاتور، شیلنگ‌های رادیاتور، بدنه پمپ آب و ... است. خرابی واشر لاستیکی در رادیاتور و ضعیف شدن فنر آن نیز موجب کاهش آب رادیاتور می‌شود.

۲-۲-۴- تمیز کردن پره‌های رادیاتور : به علت قرار گرفتن رادیاتور در قسمت جلوی تراکتور، مواد خارجی پره‌های آن را مسدود می‌سازد. بنابراین لازم است پره‌های رادیاتور را با زدید و در صورت لزوم تمیز کنید. کثیف بودن پره‌ها از خنک شدن آب موتور جلوگیری می‌کند. برای تمیز کردن آنها بهتر است رادیاتور را از طرف پروانه با آب تحت فشار به سمت بیرون بشوید.

در برخی از تراکتورها، رادیاتور دارای پره‌ای است که راننده در زمستان جلوی رادیاتور را با آن می‌پوشاند و از برخورد هوای سرد با پره‌های رادیاتور جلوگیری می‌کند. این پره را باید برای فصل زمستان یا مواقعی که هوا سرد است آماده به کار نگه دارید.

۳-۲-۴- برطرف کردن گرفتگی لوله‌های رادیاتور : رسوب املاح در مجاری عبور آب موجب کاهش تبادل حرارتی بین هوا و آب می‌شود یا مجرای لوله‌ها را می‌بندد که باید با به‌کارگیری مواد شستشو دهنده ویژه آنها را برطرف کرد. چگونگی کاربرد این مواد در روش کار مربوطه نوشته می‌شود. در برخی از موارد، زدودن رسوبات به صورت مکانیکی (سیخک زدن) انجام می‌شود. این کار پس از گرفتگی رادیاتور و توسط تعمیرکاران رادیاتور انجام می‌شود.

۴-۲-۴- جلوگیری از یخ زدن آب موتور : در هوای سرد زمستان، آب خالص در سیستم خنک کننده موتور یخ می‌زند و به دلیل انبساطی در حدود ۹٪ باعث ترکیدن رادیاتور یا موتور می‌شود. برای جلوگیری از آسیب دیدن موتور باید مقدار مناسبی ضدیخ را با آب سیستم خنک کننده مخلوط کرد. هر چه میزان ضدیخ در محلول بیشتر باشد دمای انجماد محلول پایین‌تر خواهد بود. 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 (شماره‌های ۷ و ۲ در شکل ۲۵-۴) خالی کرد.



- ۱- رادیاتور آب
- ۲- شیر تخلیه آب رادیاتور
- ۳- درب رادیاتور
- ۴- ترموستات
- ۵ و ۶- مجاری گردش آب
- ۷- شیر تخلیه آب موتور
- ۸- درجه آب (آمبر آب)
- ۹- پمپ آب
- ۱۰- پروانه

→ گردش آب پیش از باز شدن ترموستات
→ گردش آب پس از باز شدن ترموستات

شکل ۲۵-۴- سیستم خنک کننده موتور و مسیر آب در تراکتور U ۶۵۰

روش ریختن ضدیخ در موتور: نخست باید متناسب با کمترین دمای ممکن منطقه و ظرفیت آب سیستم خنک کننده، درصد محلول مناسب ضدیخ را تهیه کرد (جدول ۱-۴). این کار باید با توجه به دستورالعمل استفاده از ضدیخ که روی قوطی آن وجود دارد، انجام شود. مثلاً اگر برودت هوا در سردترین ساعت شبانه روز 15°C باشد و مخلوط 40% ضدیخ در دمایی پایین تر از 15°C منجمد شود و ظرفیت آب سیستم خنک کننده 20 لیتر باشد، ضدیخ مورد نیاز برای این سیستم خنک کننده و با توجه به شرایط فوق، چنین محاسبه می شود:

$$20 \times 40\% = 8 \text{ لیتر ضدیخ مورد نیاز به لیتر}$$

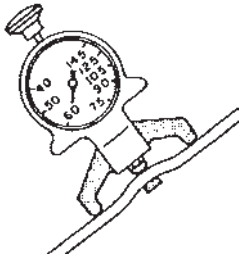
$$20 - 8 = 12 \text{ میزان آب در محلول به لیتر}$$

جدول ۱-۴- درصد اختلاط در یک نوع ضدیخ

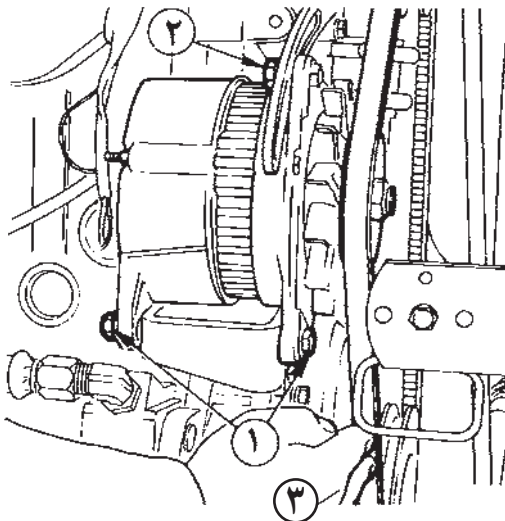
نقطه انجماد ($^{\circ}\text{C}$)	میزان ضدیخ در محلول (درصد)
-۱۲	۲۵
-۱۸	۳۵
-۳۵	۵۰

برای ریختن ضدیخ در رادیاتور مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- موتور را روشن کنید و نشستی سیستم خنک کننده را بازدید کرده و در صورت مشاهده نشستی، آن را برطرف کنید.
- ۲- موتور را خاموش کرده، آب سیستم خنک کننده را با باز کردن پیچ های تخلیه موتور و رادیاتور خالی کنید، سپس پیچ ها را ببندید.
- ۳- نخست مقدار ضدیخ تعیین شده را در رادیاتور ریخته، سپس تا پرشدن کامل رادیاتور، آب در داخل آن بریزید.
- ۴- موتور را 20 دقیقه روشن نگهدارید تا ضدیخ با آب مخلوط شود و محل هایی که خوردگی دارند در صورت نشستی مشخص شود. (ضدیخ خاصیت ضد زنگ دارد و اگر سوراخی با زنگ گرفته شده باشد، دوباره باز شده، نشستی ایجاد خواهد شد).
- ۵- نشستی هایی را که ایجاد می شود، برطرف کنید. سپس کمبود محلول ضدیخ و آب را با محلول مناسب ضدیخ برطرف کنید.



شکل ۲۶-۴ وسیله اندازه گیری کشش تسمه



۱ و ۲- پیچ های اتصال مولد به برق ۳- بازدید کشش تسمه با دست
شکل ۲۷-۴ بازدید کشش تسمه

۵-۲-۴- بازدید تسمه: اگر

تسمه خیلی سفت یا خیلی شل باشد، صدمه می بیند. از جمله این موارد: 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. میزان کشش تسمه معمولاً در بین چرخ تسمه مولد برق و پمپ آب یا چرخ تسمه سر میل لنگ و مولد بازدید می شود. این کار طبق توصیه کتابچه راهنمای تراکتور باید انجام گیرد. برای بررسی کشش تسمه می توان از وسیله مخصوص آن استفاده کرد (شکل ۲۶-۴).

در نبود وسیله اندازه گیری کشش تسمه، برای کنترل کشش تسمه می توانید با انگشت شست مانند شکل ۲۷-۴ روی تسمه فشار بیاورید. میزان جابه جایی تسمه در تراکتورها بین ۶ تا ۲۵ میلی متر است.

روش کار:

- ۱- پیچ های پایین و کشویی مولد برق را شل کنید (شماره های ۱ و ۲ شکل ۲۷-۴).
- ۲- به کمک اهرمی که در پشت مولد قرار می دهید آن را آرام عقب بکشید و در همان حال کشیدگی تسمه را بررسی کنید.
- ۳- در صورت مناسب بودن کشش تسمه پیچ هایی را که شل کرده اید محکم کنید.
- ۴- دوباره کشش تسمه را کنترل کنید تا از درستی تنظیم مطمئن شوید.

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.

۴-۲-۶- آزمایش ترموستات : مقداری آب در داخل ظرفی ریخته و دماسنج با گستره دمایی 10°C تا 11°C و ترموستات را در داخل آن بگذارید و حرارت دهید. چنانچه ترموستات در درجه حرارتی که بر روی آن نوشته شده است باز شود و پس از سرد شدن آب به اندازه چند درجه بسته شود سالم است.

۴-۲-۷- موارد ایمنی و فنی در مورد سیستم خنک‌کننده

● هنگامی که آب رادیاتور جوش آمده است باید با دستمال و در دو مرحله در حالیکه سرتان را عقب نگه داشته‌اید در آن را باز کنید و همچنان که موتور روشن است داخل رادیاتور کم کم آب بریزید.

● در حالی که موتور روشن است ابزار یا دست را نباید به تسمه یا پروانه نزدیک کرد.
● هنگامی که آب رادیاتور جوش آمده نباید به یکباره در آن آب سرد ریخت یا موتور را خاموش کرد.

● ترموستات را در فصل تابستان نیز از روی موتور باز نکنید.
● ضدیخ به دلیل داشتن نقطه جوش بالاتر از 10°C از جوش آمدن آب موتور در 100°C جلوگیری می‌کند، بنابراین آن را در تابستان تخلیه نکنید.
● هنگامی که در زمستان موتور خیلی سرد است، آب خیلی گرم در رادیاتور یا روی موتور نریزید.

۴-۳- گریس کاری

گریس کاری نوعی روغن کاری است که در آن روغن جامد و یا نیمه جامد به کار برده می‌شود. برخی از بخش‌های موتور و بخش‌های دیگر تراکتور باید گریس کاری شوند. برای گریس کاری، نقاطی که نیاز به گریس دارند و محل گریس خور آنها و نوع گریس مناسب را با توجه به کتابچه راهنما مشخص کنید و سپس به این کار اقدام نمایید.

گریس خور، مجرای یک طرفه‌ای است که از طریق آن، گریس با فشار پمپ به بخش مورد نظر فرستاده می‌شود (شکل ۴-۲۹).

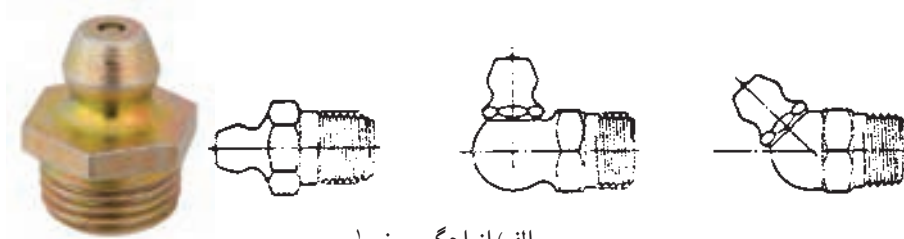
۴-۳-۱ پر کردن پمپ گریس: اهرم فشارنده گریس را عقب بکشید و با ضامن قفل کنید و درپوش جلویی پمپ گریس را باز کنید. پس از پر کردن پمپ با گریس، درپوش جلویی را بسته، ضامن را آزاد کنید. برای جلوگیری از آلوده شدن گریس در هنگام پر کردن می‌توان قوطی‌ها یا کپسول‌های مخصوصی به کار برد.



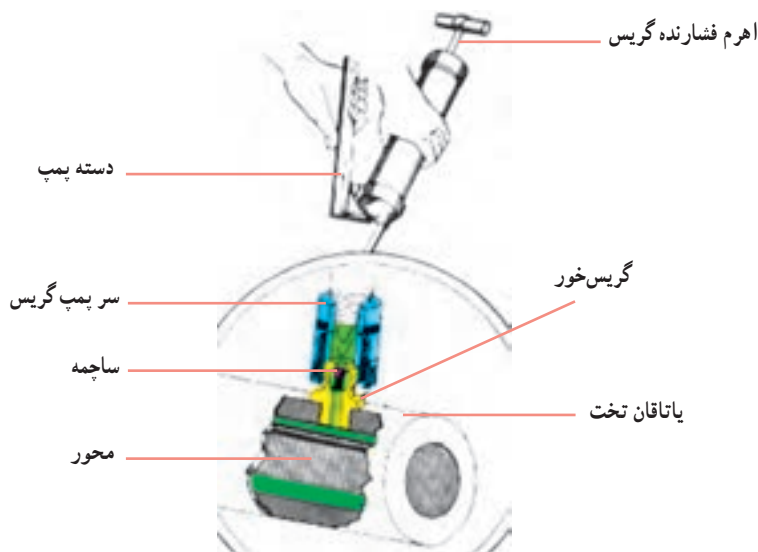
شکل ۴-۲۸- روش‌های جلوگیری از آلودگی گریس

۴-۳-۲ روش گریس کاری

- ۱- اطراف گریس‌خور را با پارچه تمیزی پاک کنید. چنانچه این عمل صورت نگیرد مواد خارجی همراه گریس وارد گریس‌خور شده موجب ساییدگی قطعات می‌شود.
- ۲- سر لوله پمپ گریس را در راستای گریس‌خور قرار داده، سر لوله را با گریس‌خور مرتبط کنید.
- ۳- به آهستگی دسته پمپ را حرکت دهید تا گریس وارد گریس‌خور شود.



الف) انواع گریس خور^۱



ب) ساختمان داخلی گریس خور

شکل ۲۹-۴

توجه کنید برخی از گریس خورها در محلی نصب می‌شوند که خروج گریس اضافی از آنجا امکان‌پذیر است، به این گریس خورها باید آن‌قدر گریس بزنید که کمی گریس تازه از آن خارج شود. برخی از گریس خورها نیز در محل بسته‌ای نصب می‌شوند که در هنگام 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 از گریس خور جدا شود.

۵- گریس‌های اضافی را از اطراف گریس خور تمیز کنید تا موجب آلودگی نشود.

۱- گریس خورها از نظر قطر قسمت دنده شده و اندازه آچارخور نیز به انواع مختلف تقسیم می‌شود.

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 می شود خارج نگردیده است.



شکل ۴-۳۰- گریس خور بلبرینگ کلاچ
با برداشتن درپوش ۱ می توان گریس خور
کلاچ را گریس کاری کرد.

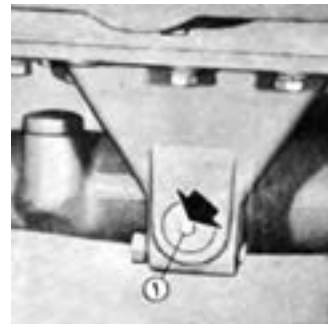
۶- اگر گریس خوری خراب بود نخست آن را عوض کنید سپس گریس کاری کنید.

برخی از قسمت هایی که در تراکتور باید گریس کاری شوند در شکل های ۴-۳۰ و ۴-۳۱ نشان داده شده است.

در تراکتورهای باغی بیشتر پس از ۵ ساعت کار (هفتگی) گریس کاری در محل های تعیین شده لازم است.



ب) گریس خور بلبرینگ چرخ لنگر



الف) گریس خور محور جلو



د) گریس خور مفصل دسته کمک دنده



ج) گریس خور مفصل پدال کلاچ

شکل ۴-۳۱- چند گریس خور در تراکتور M ۶۵۰ U

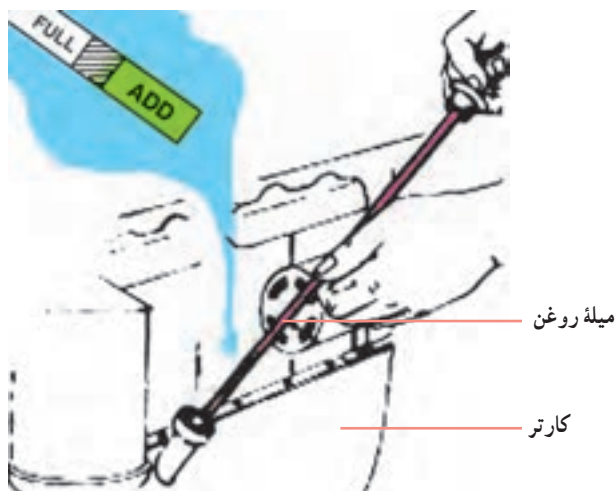
۴-۴- سرویس و نگهداری سیستم روغن کاری موتور

۱- بازدید سطح روغن

۲- تعویض روغن موتور

۳- تعویض صافی روغن

۴-۴-۱- بازدید سطح روغن : پیش از روشن کردن موتور باید مطمئن باشید که روغن به اندازه کافی در مخزن روغن وجود دارد. چنانچه مقدار روغن کم باشد، پمپ روغن هوا می کشد و سیستم روغن کاری نمی تواند وظایف خود را انجام دهد و موتور آسیب می بیند. برای بازدید سطح روغن میله سنجش را به کار گیرید. بیشتر روی این میله دو علامت وجود دارد که نشان دهنده کمینه^۱ (min) و بیشینه^۲ (max) سطح روغن موتور است. این علامت ها می تواند دوخط یا حرف یا کلمات انگلیسی مانند Max , Min یا Full و ... باشند (شکل ۴-۳۲).



شکل ۴-۳۲- میله سنجش روغن

روش بازدید سطح روغن :

۱- در حالی که تراکتور در سطح صاف (افقی) قرار دارد و موتور خاموش است میله سنجش را خارج کنید و روغن روی میله را تمیز کنید.

۱- Minimum

۲- Maximum

تذکر : اگر موتور از پیش روشن بوده است باید چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.
۲- میله را دوباره در محل خود قرار دهید و دوباره آن را خارج کنید و سطح روغن را روی میله بررسی کنید اگر روغن بین دو علامت بیشینه و کمینه باشد، سطح روغن در حد مطلوب است. وگرنه باید سطح روغن را به حد مطلوب برسانید.



شکل ۳۳-۴- تخلیه روغن موتور

۴-۴-۲- تعویض روغن موتور : روغن موتور هر قدر هم دارای کیفیت بالایی باشد، پس از مدتی کار، خواص خود را از دست می‌دهد و باید آن را عوض کنید.

روش تعویض روغن موتور :

۱- تراکتور را روشن کنید تا روغن گرم و روان شود. سپس تراکتور را در محل مناسب و افقی قرار داده و آن را خاموش کنید.

۲- ظرف مناسبی را زیر تراکتور قرار داده، پیچ تخلیه روغن را باز کنید (شکل ۳۳-۴).

۳- صبر کنید تا آخرین قطرات روغن خارج شود.

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).

۴- پیچ تخلیه روغن و محل خروج روغن را تمیز کنید و پیچ تخلیه را در محل خود ببندید. از سالم بودن و اشر آن مطمئن شوید.

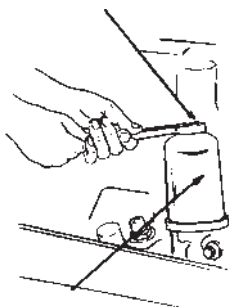
۵- روغنی را که متناسب با درجه حرارت محیط و نوع موتور تهیه کرده‌اید را با توجه به ظرفیت موتور در مخزن بریزید. پیش از آن محل ریختن روغن را تمیز کنید.

۶- موتور را روشن کنید و کنترل کنید که نشستی وجود نداشته باشد، سپس موتور را خاموش کنید.

۷- پس از چند دقیقه که روغن در مخزن ته‌نشین شد، سطح روغن را با میله سنجش اندازه بگیرید و در صورت نیاز روغن اضافه کنید (شکل ۳۳-۴).

۴-۴-۳- تعویض صافی روغن : صافی روغن پس از مدتی کار نیاز به تعویض دارد. زمان تعویض صافی باید بر پایه توصیه کتابچه راهنما باشد. تعویض صافی روغن هنگام عوض کردن روغن موتور و پس از تخلیه روغن به شرح زیر انجام می‌گیرد :

۱- صافی کهنه را با آچار مخصوص باز کنید (این صافی دوباره قابل استفاده نیست).



(ب)



(الف)

شکل ۳۴-۴- تعویض صافی روغن

۲- صافی نو را پس از آنکه واشر آن را با گریس چرب کردید و روی پایه صافی قرار دادید، با دست ببندید.

۳- صافی را به اندازه نیم دور با آچار مخصوص محکم کنید و سپس سایر مراحل تعویض روغن را ادامه دهید.

۴- برخی از صافی‌های روغن دارای کاسه صافی هستند که باید روغن آن را با باز کردن پیچ تخلیه، خالی کنید و پس از باز کردن کاسه صافی، استوانه صافی را خارج و با یک استوانه صافی نو عوض کنید و سپس کاسه صافی را ببندید.

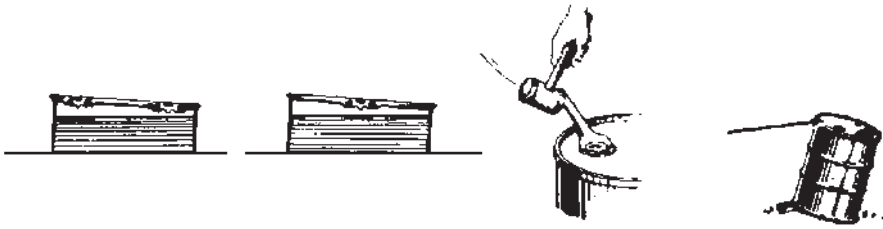
۵- پس از تعویض صافی روغن در هنگام تعویض روغن موتور باید به اندازه ظرفیت صافی، روغن موتور اضافی بریزید. این اندازه بین ۵/۱ تا ۱ لیتر است.

۴-۴-۴- نگهداری روغن :

• روغن هیدرولیک یا روغن موتور را که بیشتر در بشکه‌های ۲۲۰ لیتری یا قوطی‌های ۱۰ و ۴ لیتری^۱ فروخته می‌شود در جای سرپوشیده نگه دارید تا از سرما و گرمای شدید، گرد و خاک، باران و ... محفوظ باشد.

• اگر مجبور هستید روغن را در محلی روباز نگهدارید، بشکه را به نحوی قرار دهید که آب روی آن جمع نشود.

۱- بسته‌بندی‌های روغن موتور بیشتر برحسب گالن (یک گالن = ۳/۷۸۵ لیتر) است.



شکل ۳۵-۴- نگهداری بشکه‌های روغن در محل روباز

- پیش از باز کردن درب بشکه، سطح آن را شسته و خشک کنید تا هیچ نوع آلودگی وارد روغن نشود.
- برای انتقال روغن از بشکه‌ها به مخزن روغن در تراکتور از ظروف تمیز استفاده کنید.

۴-۵- سرویس و نگهداری سیستم برق‌رسانی

مراقبت از سیستم برق‌رسانی، موجب می‌شود قسمت‌های الکتریکی تراکتور مانند استارت‌ر، مولد برق، چراغ‌ها و ... بتوانند همیشه آماده به کار باشند کارهایی مانند هل دادن و بکسل کردن تراکتور پیش نیاید. چنین مواردی افزون بر تلف کردن وقت راننده می‌تواند سبب تصادفات و به بار آمدن هزینه‌های گزاف شود.

۱-۴-۵- سرویس‌های باتری :

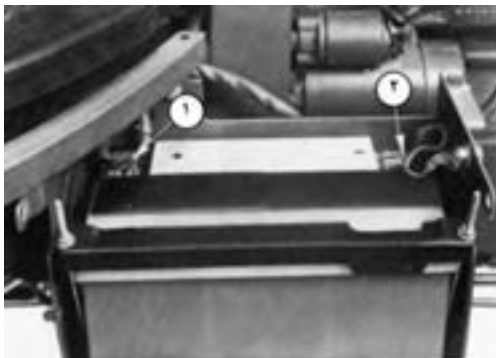
- بررسی سطح خارجی باتری و وضعیت قطب‌ها
- بازدید سطح آب اسید
- بررسی وضعیت پر(شارژ) بودن

باتری

- شارژ باتری

پیاپی کردن باتری : بیشتر برای انجام سرویس‌های باتری لازم است نخست آن را از روی تراکتور پیاده کنید. برای این کار :

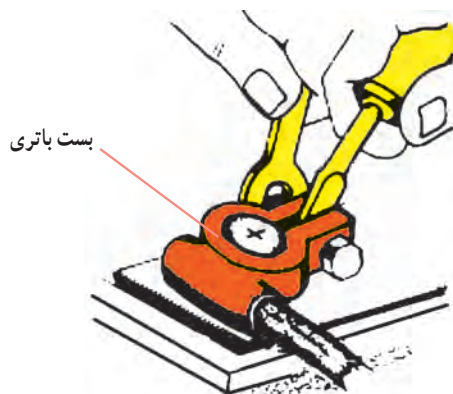
- ۱- درپوش جعبه باتری را باز کنید.



۱- قطب مثبت ۲- قطب منفی

شکل ۳۶-۴- قاب و موقعیت باتری در تراکتور JD ۳۱۴۰

۲- همیشه نخست بست منفی و سپس بست مثبت باتری را باز کنید. برای باز کردن بست‌ها نخست باید مهره‌های آن را باز کنید. آنگاه می‌توان با به کارگیری ابزار مخصوص یا پیچ‌گوشتی مطابق شکل ۳۷-۴ بست‌ها را باز کرد.



شکل ۳۷-۴

۳- به کمک فرد دیگری باتری را با احتیاط از روی تراکتور بردارید.

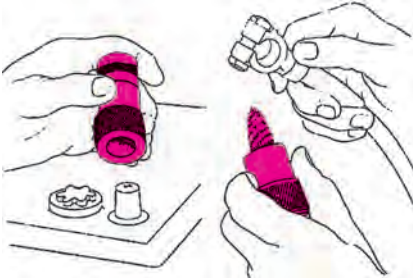


مواظب باشید آب اسید روی لباس و بدنتان نریزد.

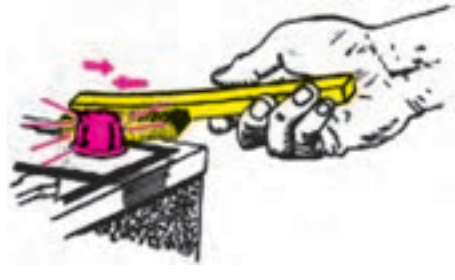
الف) بررسی سطح خارجی باتری و وضعیت قطب‌ها: سطح خارجی باتری باید تمیز و خشک باشد که اگر احتمالاً ترک یا شکستگی در آن ایجاد شده باشد مشخص شود و یا خیس بودن بدنه باتری سبب خالی شدن خودبه‌خود باتری نشود.

پیش از شستن کامل باتری قطب‌های آن را از نظر سولفاته^۱ شدن بررسی کنید. سولفاته شدن قطب‌ها افزون بر ایجاد مقاومت در مقابل عبور جریان، سبب خوردگی قطب‌ها و بست‌های آن می‌شود. برای برطرف کردن سولفات‌های روی قطب‌ها باید نخست آنها را با برس سیمی (شکل ۳۸-۴) یا ابزار مخصوص (شکل ۳۹-۴) تمیز کنید.

۱- سولفاته شدن: بر اثر نشست محلول الکترولیت و تماس آن با قطب‌های باتری که معمولاً جنس آنها از سرب می‌باشد ماده خمیری و سفید رنگی (سولفات سرب) تولید می‌شود که در مقابل عبور جریان الکتریسیته عایق می‌باشد. به این ماده سولفاته می‌گویند.



شکل ۳۹-۴- وسیله مخصوص تمیز کردن قطب‌ها و بست‌های باتری



شکل ۳۸-۴- تمیز کردن قطب‌های باتری با برس سیمی

برای تمیز کردن سطح خارجی باتری آن را با آب گرم یا محلول رقیق جوش شیرین (60° گرم جوش شیرین در یک لیتر آب) بشوید و سپس خشک کنید.



محلول جوش شیرین در آب

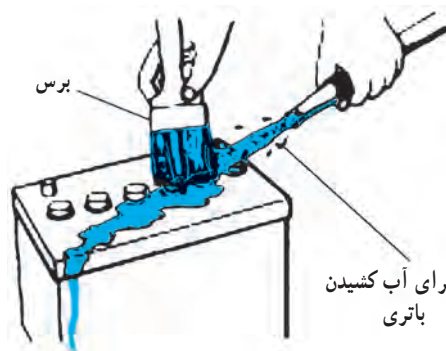


برس

کنافات و خوردگی‌ها

(ب) شستن بدنه باتری با محلول جوش شیرین، مواظب باشید محلول جوش شیرین وارد باتری نشود.

(الف) شستن بدنه باتری با آب و برس



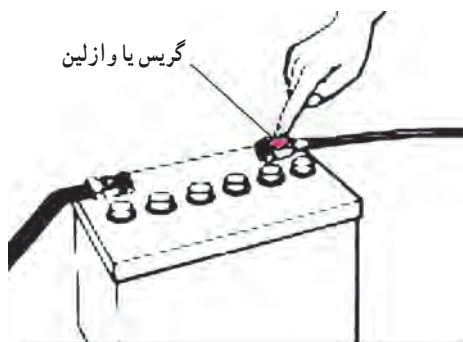
برس

آب برای آب کشیدن باتری

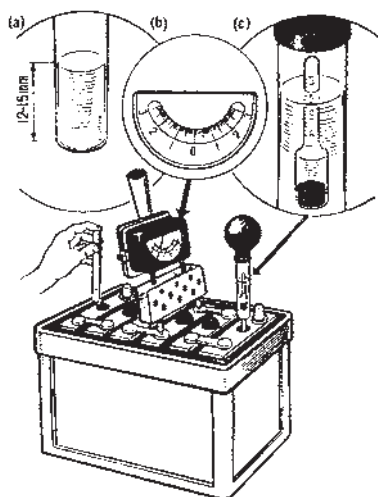
(ج) آب کشیدن باتری برای از بین بردن انرژات جوش شیرین

شکل ۴۰-۴- شستن باتری

در صورتی که بست‌های باتری خراب یا فرسوده شده باشند آنها را تعویض کنید. توجه داشته باشید که بست با سوراخ کوچک‌تر برای قطب منفی و سوراخ بزرگ‌تر را برای قطب مثبت به کار ببرید و سپس از بستن بست‌ها برای جلوگیری از سولفاته شدن قطب‌ها بر روی بست‌ها و قطب‌ها لایه نازکی از گریس بمالید.



شکل ۴۱-۴- زدن گریس بر روی قطب‌های باتری



- a - اندازه‌گیری سطح آب باتری با لوله شیشه‌ای
- b - تعیین ولتاژ یک خانه با تستر
- c - تعیین چگالی آب باتری با هیدرومتر

شکل ۴۲-۴

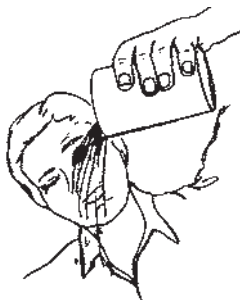
ب) بازدید سطح آب اسید باتری: سطح آب اسید باید تا اندازه‌ای باشد که نزدیک به ۱ سانتی‌متر بالاتر از سطح صفحات آن قرار گیرد. در برخی از باتری‌ها که جعبه پلاستیکی شفاف دارند سطح آب اسید را بین دو علامت Max, Min که روی جعبه باتری مشخص شده است نگه دارید، در غیر این صورت با برداشتن درپوش و به کمک لوله شیشه‌ای باریک توخالی (شکل ۴۲-۴) می‌توان سطح آب اسید هر خانه را اندازه گرفت. اگر سطح آب اسید کم بود فقط باید آب مقطر به باتری اضافه کرد.

در صورتی که آب اسید به دلیل واژگون شدن باتری یا وجود ترک و شکستگی در بدنه، خالی شده باشد باید مخلوط مناسب آب اسید به باتری اضافه کنید.

کم بودن آب اسید سبب خراب شدن صفحات باتری شده، جریان خروجی آن را کاهش می‌دهد.

زیاد بودن آن نیز سبب می‌شود آب اسید از سوراخ درپوش باتری در اثر تلاطم و تکان‌های تراکتور خارج شده، سبب ایجاد خوردگی در قطعات فلزی تراکتور شود. در صورتی که آب اسید یک خانه همواره کم شود، وجود ترک یا سوراخ را در بدنه همان خانه بررسی کنید.

اگر آب اسید باتری روی دست و لباس ریخت، باید خیلی زود با مقدار زیادی آب شسته شود. در صورت ریخته شدن آن در چشم و صورت نخست باید آن را با آب زیاد شسته، سپس به پزشک مراجعه کنید.



شکل ۴۳-۴- شستن چشم زمانی که آب اسید به آن ریخته شده باشد.

ج) بررسی شارژ بودن برق باتری: در صورتی که باتری کمی خالی (شارژ) شود با مولد برق تراکتور پر (شارژ) می‌شود. ولی اگر باتری برای مدتی طولانی بدون استفاده مانده و خالی شده باشد باتری را باید از روی تراکتور باز کرده و با دستگاه‌های مولد برق مستقیم (دستگاه شارژر) دوباره پر کنید.



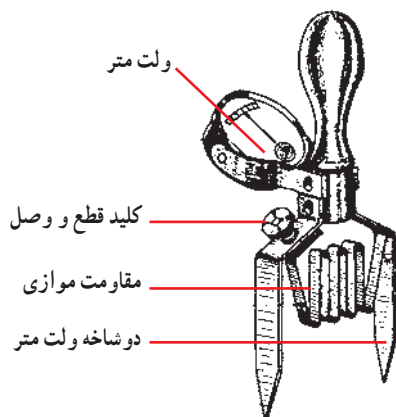
شکل ۴۴-۴- برخی از وسایل شارژ باتری

روش‌های بررسی شارژ باتری :

● با استفاده از ولت‌متر مخصوص (تستر)

● با استفاده از غلظت سنج (هیدرومتر)

بررسی شارژ بودن باتری با ولت‌متر مخصوص : ولت‌متر ویژه باتری، عبارت از یک تیغه با مقاومت الکتریکی کم و یک ولت‌متر ۳ یا ۲ ولت DC است که به صورت موازی به هم بسته شده‌اند و ممکن است صفحه آن در دو طرف راست و چپ درجه‌بندی شده باشد.



شکل ۴۵- ولت‌متر ۳ ولت DC

کاربرد ولت‌متر برای تعیین ولتاژ باتری : دو نوع ولت‌متر ۱/۵ و ۳ ولت برای تعیین ولتاژ باتری استفاده می‌شود. برای به کارگیری ولت‌متر ۳ ولتی شاخک یا اتصالات ولت‌متر را به قطب‌های هرخانه وصل کنید. توجه کنید که در هنگام آزمایش، ولتاژ یک خانه بررسی شود. برای به کارگیری از ولت‌متر باید در پوش خانه در وسط شاخک‌ها قرار گیرد.

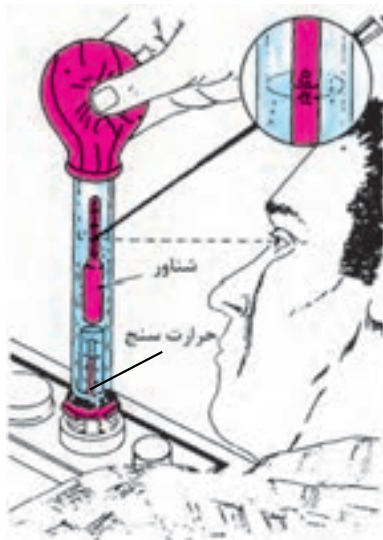


شکل ۴۶- آزمایش ولتاژ یک خانه باتری

اگر در مدت ۱۰ ثانیه ولتاژ هر خانه از ۱/۵ ولت پایین تر نرود، ولتاژ آن خانه در وضعیت خوبی است.

با این دستگاه نباید باتری را بیش از حد بررسی کرد. دقت کنید که هنگام آزمایش تیغه ولت متر گرم می شود و ممکن است دستتان را بسوزاند.

بررسی شارژ بودن باتری با غلظت سنج: چون غلظت محلول آب و اسید باتری با ولتاژ آن رابطه مستقیم دارد با تعیین غلظت محلول آب اسید می توان وضعیت ولتاژ آن را مشخص کرد. برای این کار از غلظت سنج استفاده می شود. این کار بهتر است در دمایی حدود 25°C انجام گیرد.



شکل ۴۷-۴ روش استفاده و خواندن غلظت سنج

روش استفاده از غلظت سنج:

- ۱- در پوش های باتری را باز کنید.
- ۲- لوله پلاستیکی غلظت سنج را وارد نخستین خانه باتری کنید و با فشار دادن مکنده لاستیکی و رها کردن آهسته آن مقدار کافی محلول آب اسید به داخل غلظت سنج بکشید به گونه ای که شناور آن به حالت آزاد قرار گیرد.
- ۳- اگر آب مقطر در باتری ریخته اید باید نزدیک چهار ساعت باتری روی تراکتور کار کند. سپس آن را آزمایش کنید.
- ۴- غلظت سنج را در حالت عمودی بگیرید و درجه ای را که مقابل سطح مایع داخل غلظت سنج

قرار گرفته است را بخوانید.

۵- آب اسید داخل غلظت سنج را به داخل خانه باتری بریزید.

۶- خانه‌های دیگر باتری را به همین ترتیب آزمایش کنید.

۷- غلظت سنج را با آب تمیز بشویید.

۸- به کمک جدول ۴-۱ نتایج به دست آمده را تفسیر کنید.

جدول ۴-۱

درجه خوانده شده	تفسیر
$1/30^{\circ} - 1/28^{\circ}$	- حالت مناسب برای زمستان به جای آب مقطر آب اسید در باتری ریخته شده. - سطح آب اسید پایین است.
$1/28^{\circ} - 1/225^{\circ}$	باتری در وضعیت خوبی است.
کمتر از $1/225^{\circ}$	باتری خالی است، آن را شارژ کنید.

بهتر است غلظت آب اسید باتری را نزدیک $1/28^{\circ}$ نگه دارید. بالاتر بودن غلظت موجب کاهش عمر مفید باتری می‌شود.

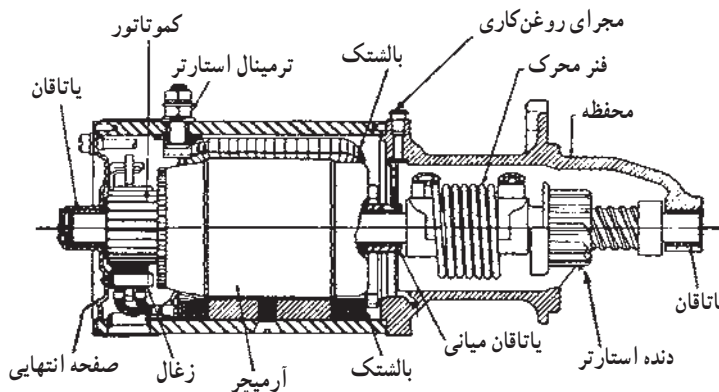
د- شارژر باتری: هنگامی که ولتاژ باتری از حد معینی پایین‌تر رود، با پیاده کردن باتری و اتصال آن به دستگاه شارژر نسبت به شارژ آن اقدام نمایید.

۲-۴-۵- سرویس مولد برق و استارت‌ر: این دستگاه‌ها نیاز به سرویس و نگهداری کمی دارند. معمولاً موارد زیر برای سرویس آنها در کتابچه‌های راهنما توصیه می‌شود:

۱- پوسته استارت‌ر و مولد برق و تنظیم‌کننده برق را با پارچه تمیز کنید.
 ۲- محل اتصال سیم‌ها به این دستگاه را بازدید کنید و در صورت نیاز آن را تمیز کرده محکم کنید.

۳- بوش یا بلبرینگ محور استارت‌ر و مولد برق نیاز به روغن کاری دارد. طبق توصیه و روش کار کتابچه راهنما این قسمت‌ها را روغن کاری کنید.

۴- پیش از جوشکاری برق روی تراکتور یا برای پیاده کردن باتری نخست بست منفی باتری را بردارید. *تعویض زغال راه انداز (استارتر) یا مولد برق:* زغال های این دستگاه ها به مرور ساییده و کوتاه می شوند، آنها را مطابق توصیه کتایچه راهنما تعویض کنید. شکل ۴۸-۴ محل زغال در یک نوع استارتر را نشان می دهد.

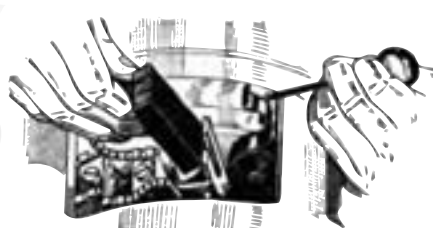


شکل ۴۸-۴

تعویض زغال استارتر تراکتور U650M

- درپوش عقب استارتر را باز کنید.
- فنرهای زغال را با چنگکی بلند کنید(فنر را زیاد بلند نکنید یا به طرفین خم نکنید چون احتمال دارد بشکند).

- زغال را خارج کنید و فتر را به آرامی رها کنید.
- سیم اتصال زغال را باز کنید.
- فتر را با چنگک به عقب بکشید.
- زغال نو را جایگزین زغال فرسوده کنید.
- کنترل کنید زغال در محل خود به راحتی حرکت کند. سپس فتر زغال را نصب کرده سیم آن



شکل ۴۹-۴- روش بلند کردن فنر زغال

را متصل نماید.

- اگر زغال در جای خود به خوبی حرکت نکند یا گیر کرده باشد لازم است جا زغالی را با پارچه آغشته به بنزین تمیز کنید و سپس خوب خشک کنید.
- درپوش را در محل خود ببندید.

۳-۵-۴- بررسی فیوزها :

● اگر یک مدار الکتریکی کار نکرد، نخست وضعیت باتری سپس سالم بودن مدار و فیوز مربوط را بررسی کنید. اگر مشخص شد که فیوز مدار سوخته است، عاملی را که باعث اتصالی یا سوختن فیوز شده برطرف کنید، سپس فیوزی با همان ویژگی‌های الکتریکی فیوز سوخته تهیه کرده، جایگزین نمایید.

● محل جعبه فیوز در شکل ۴-۵۰ نشان داده شده است.



(ب)



(الف)

شکل ۴-۵۰

۴-۵-۴- تنظیم نور چراغ‌های جلو : در رانندگی با تراکتور به ویژه در کارهای شبانه و رانندگی در هوای ابری و مه آلود، داشتن نور کافی و تنظیم بودن نور چراغ‌ها امری مهم محسوب می‌گردد، زیرا نداشتن میدان دید کافی، رانندگی را مشکل می‌کند و راننده نمی‌تواند به راحتی مسیر حرکت تراکتور را مشخص نماید.

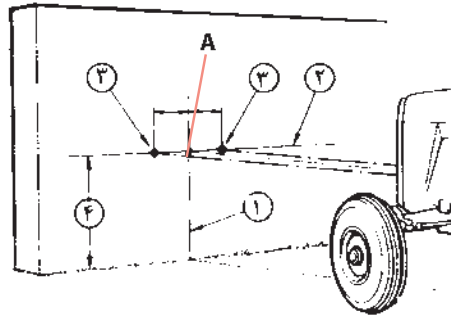
چراغ‌های جلوی تراکتور معمولاً در دو سمت عمودی (بالا و پایین) و افقی (چپ و راست) قابل تنظیم می‌باشد. این تنظیم با پیچاندن پیچ‌های تنظیم کاسه چراغ ممکن خواهد بود.

روش تنظیم نور چراغ : (با توجه به شکل ۴-۵۱).

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

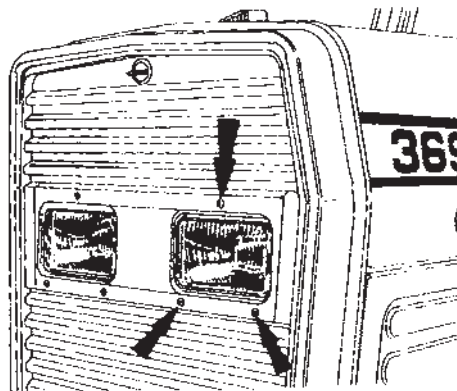
۲- روی دیوار محل تلاقی امتداد افقی و خط وسط کاپوت را علامت بگذارید (نقطه A).

۳- خط عمودی (۱) را از نقطه A رسم کنید.



شکل ۵۱-۴ تنظیم چراغ‌های تراکتور

- ۴- خط افقی (۲) را هم ارتفاع با چراغ‌های بزرگ (۴) رسم کنید.
- ۵- نقطه‌های (۳) روی خط افقی در طرفین خط عمودی (۱) را به اندازه فاصله چراغ‌ها مشخص کنید.
- ۶- نور هر چراغ به طور تکی و با کور کردن دیگر تنظیم می‌گردد. برای این کار وسط نور چراغ‌ها را روی نقطه (۳) تنظیم کنید.



شکل ۵۲-۴ پیچ‌های تنظیم چراغ در تراکتور MF 369

خودآزمایی و پژوهش

- ۱- روش‌های تمیز کردن استوانه صافی خشک را نام ببرید.
- ۲- پیاله رسوب‌گیر به چه دلیلی روی موتور نصب می‌شود؟
- ۳- چرا صافی سوخت نیاز به تعویض دارد؟ شرح دهید.
- ۴- مهم‌ترین عواملی را که سبب هوا گرفتن سیستم سوخت‌رسانی می‌شود نام ببرید.
- ۵- دو مورد از موارد ایمنی در مورد سوخت‌گیری را نام ببرید.
- ۶- جدول زیر را در مورد چهار تراکتور (رایج در منطقه) کامل کنید.

ردیف	نام تراکتور	نوع صافی هوا	زمان سرویس صافی هوا	زمان تعویض صافی سوخت	ظرفیت مخزن سوخت
۱					
۲					
۳					
۴					

- ۷- در صورتی که صافی هوا گرفته باشد، چه اشکالاتی در کار موتور ایجاد می‌شود؟ با استفاده از پیوست ۲ جواب دهید.
- ۸- شل بودن تسمه پروانه چه اثری در کار سیستم خنک‌کننده می‌گذارد؟ توضیح دهید.
- ۹- روش تنظیم کشش تسمه پروانه را توضیح دهید.
- ۱۰- ضدیخ چگونه از یخ بستن آب سیستم خنک‌کننده جلوگیری می‌کند؟
- ۱۱- مشخصات یک نمونه ضدیخ را تهیه کرده و روش به کارگیری آن را در منطقه خود برای یکی از تراکتورهای هنرستان بنویسید.
- ۱۲- اگر آب در سیستم خنک‌کننده جوش آورده باشد، در رادیاتور را چگونه باز می‌کنید؟
- ۱۳- موارد ایمنی و فنی را در مورد سیستم خنک‌کننده بیان کنید. (چهار مورد)
- ۱۴- تراکتورهای موجود در هنرستان به چه روش‌هایی خنک می‌شوند؟
- ۱۵- سرویس‌های مربوط به سیستم خنک‌کننده تراکتور MF ۳۹۹ را با توجه به پیوست ۳ توضیح دهید.

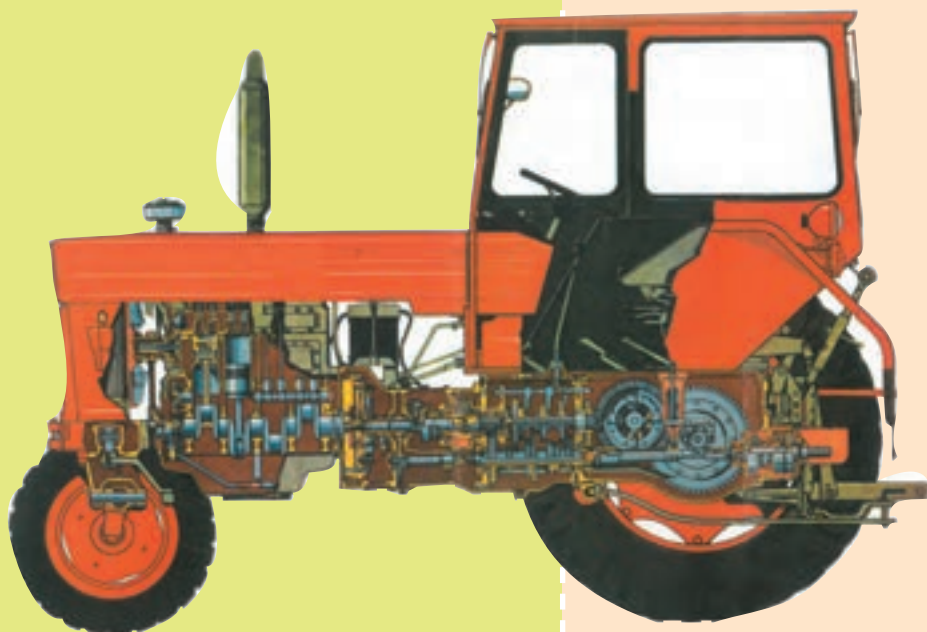
- ۱۶- روش پر کردن پمپ گریس از گریس را توضیح دهید.
- ۱۷- اولین مرحله گریس کاری پس از آماده کردن پمپ گریس چیست؟
- ۱۸- چرا پیچ تخلیه مخزن روغن آهنربایی است؟
- ۱۹- جدول زیر را در مورد تراکتورهای هنرستان کامل کنید.

ردیف	نام مدل	توان موتور	ظرفیت محفظه روغن هیدرولیک	ظرفیت مخزن روغن موتور	ظرفیت مخزن سوخت	ظرفیت رادیاتور
۱						
۲						
۳						
۴						

- ۲۰- روش پیاده کردن باتری از روی تراکتور را به ترتیب بنویسید.
- ۲۱- روش خواندن درجه روی غلظت سنج آب اسید باتری را بنویسید.
- ۲۲- در صورتی که یک مدار الکتریکی تراکتور کار نکند نخستین کار برای پیدا کردن عیب چیست؟
- ۲۳- روش تعویض لامپ چراغ جلوی تراکتور را در یکی از تراکتورهای هنرستان بررسی کنید.
- ۲۴- با استفاده از پیوست ۴ و به کمک هنرآموز ویژگی‌ها باتری و استارت و مولد برق و پریز تراکتور Valmet مدل ۸۵۵۰ را تعیین کنید.
- ۲۵- مدار الکتریکی یکی از تراکتورهای رایج مانند تراکتور MF۲۸۵ را با استفاده از کتابچه راهنما و به کمک هنرآموز درس به تفکیک موارد زیر رسم نمایید.
- مدار شارژ
 - مدار استارت
 - مدار روشنایی
- ۲۶- روش شارژ باتری به دو صورت موازی و سری را به کمک هنرآموز درس، بررسی کرده و سپس باتری را شارژ نمایید.

فصل پنجم

سیستم انتقال توان



هدف‌های رفتاری : با یادگیری این فصل هنرجو می‌تواند :

- سیستم انتقال توان را تعریف کند.
- وظایف سیستم انتقال توان را بیان کند.
- اجزای اصلی سیستم انتقال توان را نام ببرد.
- وظیفه اجزای سیستم انتقال توان را توضیح دهد.
- اجزای اصلی سیستم انتقال توان و موقعیت آنها را نشان دهد.
- سرویس‌های سیستم انتقال توان را توضیح دهد.
- سرویس‌های سیستم انتقال توان را انجام دهد.
- کاربرد ابزار، لوازم و وسایل سرویس سیستم انتقال توان را نمایش دهد.

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. مجموعه دستگاه‌ها و قطعاتی که توان موتور را به چرخ‌های محرک منتقل می‌کند، «سیستم انتقال توان^۱» نامیده می‌شود.

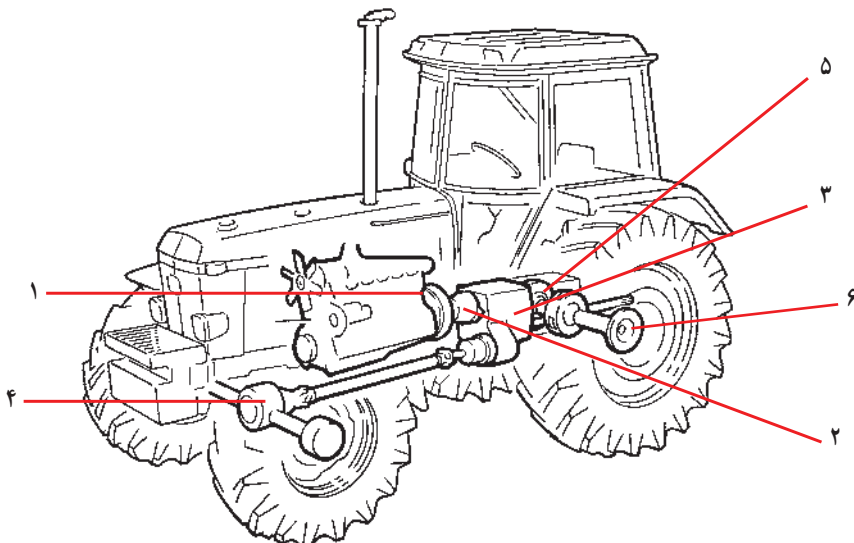
۱-۵- وظایف سیستم انتقال توان

به طور کلی سیستم انتقال توان وظایف زیر را برعهده دارد :

- انتقال توان موتور به چرخ‌های محرک.
- تغییر در سرعت و گشتاور انتقالی.
- تغییر جهت حرکت.
- قطع انتقال توان موتور به چرخ‌ها به طور موقت یا طولانی مدت.
- تغییر دور چرخ‌های محرک نسبت به هم در هنگام دورزدن.

اجزای سیستم انتقال توان و چگونگی ارتباط و موقعیت این قسمت‌ها در شکل ۱-۵ مشخص

شده است.



۱- کلاچ موتور، ۲- جعبه دنده کمک، ۳- جعبه دنده اصلی، ۴- محرک چرخ‌های جلو دیفرانسیل جلو، ۵- دیفرانسیل، ۶- مجموعه کاهنده نهایی

شکل ۱-۵- سیستم انتقال توان

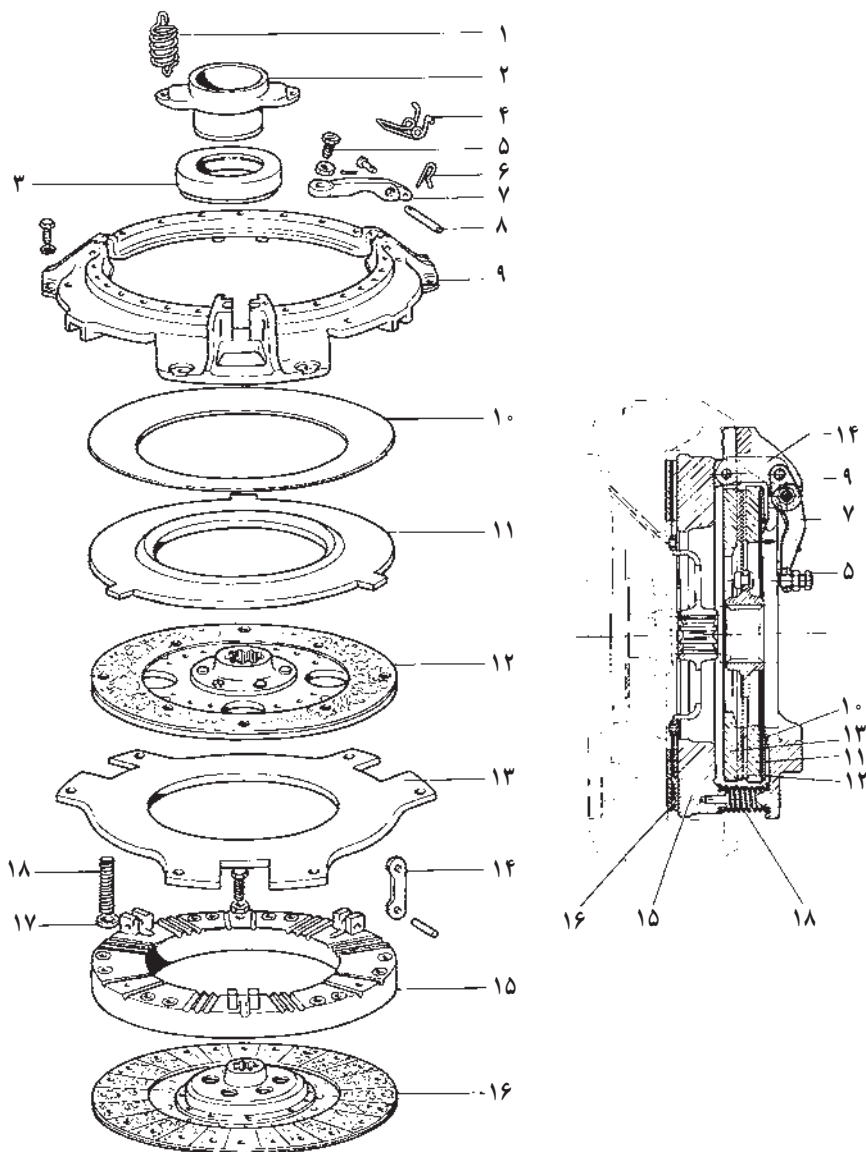
تراکتورها برای کار، به دور کم و گشتاور زیاد روی چرخ‌ها نیاز دارند. بنابراین در چندین نقطه دور موتور کاهش و گشتاور افزایش داده می‌شود. جعبه دنده اصلی، جعبه دنده کمک، دیفرانسیل و کاهنده نهایی قسمت‌هایی هستند که این کار را انجام می‌دهند.

۵-۲- اجزای سیستم انتقال توان و وظایف آنها

۱-۲-۵- کلاچ: یک وسیله انتقال توان است که امکان قطع و وصل توان بین موتور و جعبه دنده را ممکن می‌سازد. تراکتور شاید کلاچ‌های متعددی داشته باشد. کلاچی که بین موتور و جعبه دنده است «کلاچ اصلی» نامیده می‌شود.

با فشار پا روی پدال، کلاچ عمل می‌کند و انتقال توان به جعبه دنده قطع می‌شود. با رهاکردن پدال کلاچ دوباره توان موتور به جعبه دنده منتقل خواهد شد.

گرفتن کلاچ (فشردن پدال کلاچ) باید سریع، ولی آزاد کردن آن به آرامی صورت گیرد. در برخی از تراکتورهای با توان بالا برای به کار انداختن کلاچ، ممکن است علاوه بر نیروی هیدرولیک از فشار باد کمپرسور نیز استفاده شود.



۱- فنر، ۲- تویی بلبرینگ کلاچ، ۳- بلبرینگ کلاچ، ۴- فنر انگشتی، ۵- پیچ تنظیم، ۶- گیره، ۷- انگشتی، ۸- پین، ۹- پوسته، ۱۰- فنر صفحه‌ای، ۱۱- صفحه فشاردهنده، ۱۲- صفحه کلاچ محور انتقال نیرو، ۱۳- چرخ لنگر مجازی، ۱۴- بست، ۱۵- صفحه فشاردهنده اصلی، ۱۶- صفحه کلاچ اصلی، ۱۷- واشر، ۱۸- فنر، ۱۹- پیچ تنظیم کلاچ محور انتقال نیرو

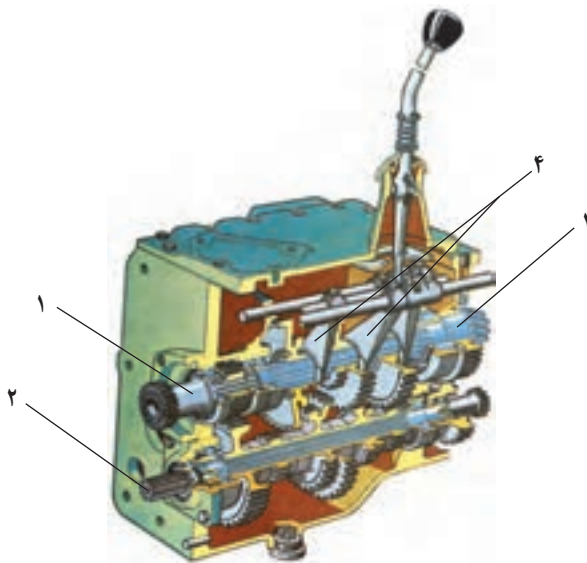
شکل ۳-۵- اجزای کلاچ دو مرحله‌ای تراکتور MF ۲۸۵

۲-۲-۵- جعبه دنده: جعبه دنده دستگاهی است که تغییر سرعت یا گشتاور را متناسب با شرایط کار برای راننده ممکن می‌سازد. همچنین می‌توان از جعبه دنده برای تغییر جهت حرکت (دنده مستقیم یا معکوس) و یا قطع انتقال توان برای زمان طولانی (حالت خلاص) استفاده کرد.

جعبه دنده به سه نوع کلی مکانیکی، نیمه هیدرولیکی و هیدرولیکی تقسیم می‌شود.

بیشتر تراکتورها دارای جعبه دنده مکانیکی هستند. این نوع جعبه دنده شامل مجموعه‌ای از دنده‌ها با قطرهای مختلف است که به ترتیب معین در کنار هم قرار داده شده‌اند و متناسب با شرایط کار با هم درگیر می‌شوند (شکل ۴-۵). سرعت دورانی چرخ دنده‌های درگیر رابطه عکس با قطر آن چرخ دنده‌ها دارند. با درگیر کردن چرخ دنده‌های با قطرهای مختلف می‌توان سرعت دورانی محور خروجی را تغییر داد.

با فرض ثابت بودن توانی که وارد جعبه دنده می‌شود و نادیده گرفتن تلفات توان، محور خروجی جعبه دنده توانی معادل توان وارد شده به جعبه دنده را منتقل خواهد کرد. توان معادل حاصل ضرب سرعت و گشتاور است، بنابراین با کاهش یا افزایش سرعت دورانی محور خروجی نسبت به سرعت دورانی محور ورودی، گشتاور به ترتیب افزایش یا کاهش می‌یابد.

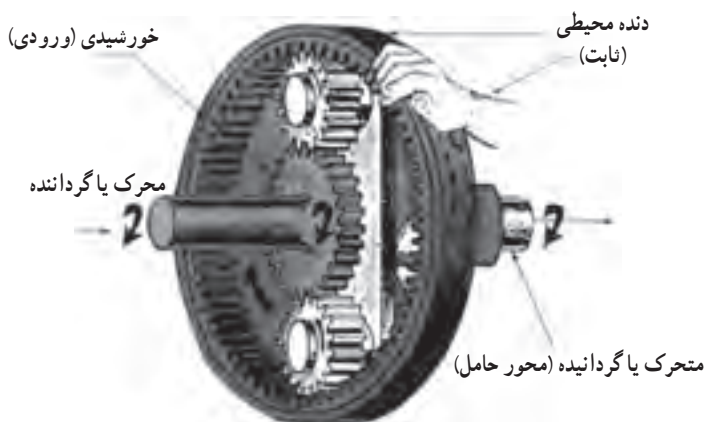
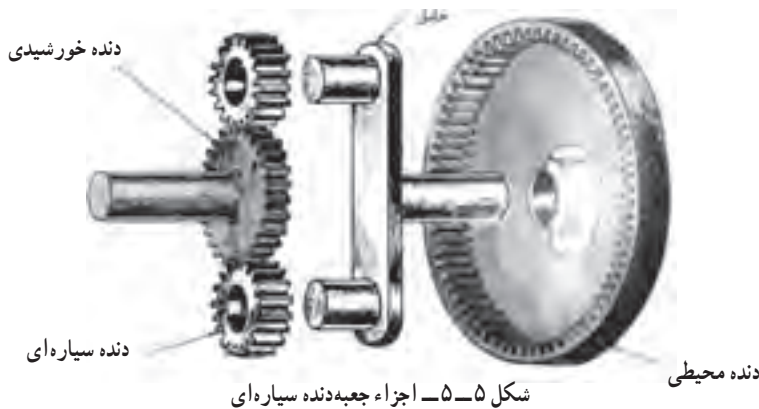


۱- محور ورودی، ۲- محور همیشه‌گرد، ۳- محور خروجی، ۴- ماهک

شکل ۴-۵- تصویر واقعی جعبه دنده ساده در تراکتور U 650 M

تعویض وضعیت دنده در جعبه‌دنده‌های ساده (جعبه‌دنده تراکتور MF۲۸۵) باید پس از متوقف کردن تراکتور و گرفتن کلاچ انجام گیرد. ولی در برخی از تراکتورها (مانند JD۳۱۴۰) می‌توان در حال حرکت نیز وضعیت دنده‌های جعبه‌دنده را با گرفتن کلاچ عوض کرد. در برخی از تراکتورها نیز برای تعویض دنده به جای اهرم تعویض دنده، کلیدها و دکمه‌های خاصی به کار گرفته می‌شود.

جعبه‌دنده سیاره‌ای: یک واحد جعبه‌دنده سیاره‌ای متشکل از یک چرخ‌دنده در وسط به نام خورشیدی، دو یا چند چرخ‌دنده کوچک (معمولاً سه عدد) به نام سیاره‌ها و یک چرخ‌دنده با دنده داخلی به نام دنده محیطی می‌باشد. چرخ‌دنده‌های سیاره‌ای روی یک صفحه مشترک سوار شده‌اند. این صفحه را حامل می‌نامند. سیاره‌ها می‌توانند روی محور خود حرکت وضعی داشته باشند یعنی روی محور خود هرز می‌گردند. همچنین می‌توانند حول دنده خورشیدی یا داخل دنده محیطی (شکل ۵-۶) حرکت انتقالی داشته باشند.



در سیستم سیاره‌ای که سه جزء دارد، برای تبدیل سرعت و جهت حرکت می‌توان به یکی از سه جزء دنده خورشیدی، حامل و دنده محیطی نیرو داد، یکی را ترمز کرد و از دیگری حرکت تغییر یافته را گرفت. به عنوان مثال، در شکل ۵-۶ که دنده محیطی ترمز شده است می‌توان حرکت را به چرخ دنده خورشیدی داده و از حامل گرفت. یا می‌توان حرکت را به حامل داده و از خورشیدی گرفت. ولی در این حالت سرعت محور متصل به چرخ دنده خورشیدی بیشتر از محور حامل خواهد شد.

مثال ۵-۱

جدول ۵-۱ وضعیت دنده‌ها در جعبه دنده سیاره‌ای ساده

ردیف	گرداننده	ترمز شده	گردانیده	نسبت سرعت محور خروجی و سوی چرخش آن نسبت به محور ورودی
۱	خورشیدی	محیطی یا درون دنده	حامل	کمتر - همسو
۲	خورشیدی	حامل	محیطی	خیلی کمتر - وارونه
۳	حامل	خورشیدی	محیطی	بیشتر - همسو
۴	حامل	محیطی	خورشیدی	خیلی بیشتر - همسو
۵	محیطی	خورشیدی	حامل	کمتر - همسو
۶	محیطی	حامل	خورشیدی	بیشتر - وارونه

۷- اگر دو اندام از سه اندام چرخ دنده‌های سیاره‌ای بر هم قفل شوند سرعت محورگرداننده و گردانیده یکسان و همسو می‌شوند.

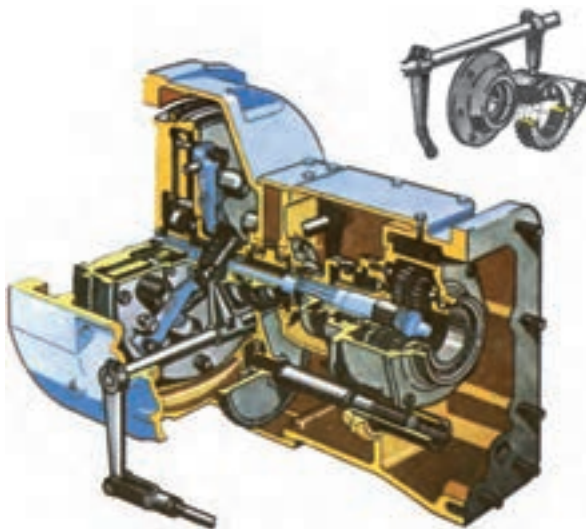
۸- اگر هیچ یک از سه اندام فوق ترمز نشوند. انتقال توان انجام نمی‌شود (حالت خلاص). با یک جعبه دنده سیاره‌ای ساده می‌توان ۸ حالت مختلف (۴ سرعت مستقیم و ۲ سرعت وارونه، یک حالت خلاص و یک حالت انتقال بدون تغییر جهت و سرعت) داشت. ولی برای انتقال توان به هر یک از سه اندام، احتیاج به کلاچ‌های اضافی خواهد بود.

ردیف اول بیشتر برای دنده کمک یا کاهنده نهایی به کار برده می‌شود (مانند تراکتور MF ۲۸۵).

برای ترمز کردن دنده محیطی می‌توان آن را به پوسته جعبه‌دنده پیچ یا از یکی از انواع ترمزها بهره گرفت. ولی بیشتر روش اول به کار گرفته می‌شود.

۳-۲-۵- جعبه‌دنده کمک: جعبه‌دنده اصلی به همراه کاهش سرعت، گشتاور موتور را افزایش می‌دهد، حال اگر لازم باشد که گشتاور موتور بیش از این افزوده شود، جعبه‌دنده کمک به کار می‌رود.

بیشتر تراکتورها دارای جعبه‌دنده کمک هستند که قبل یا بعد از جعبه‌دنده اصلی قرار می‌گیرد. در تراکتور MF ۲۸۵ جعبه‌دنده کمک پس از جعبه‌دنده اصلی نصب شده است. با یک اهرم تعویض دنده جعبه‌دنده کمک را در یکی از حالت‌های سبک (سرعت زیاد و گشتاور کم) یا سنگین (سرعت کم و گشتاور زیاد) قرار می‌دهند. در بیشتر تراکتورهای امروزی از یک جعبه‌دنده مکانیکی سیاره‌ای به عنوان جعبه‌دنده کمک استفاده می‌کنند. برای قراردادن تراکتور در دنده کمک حتماً باید تراکتور را متوقف کنید. سپس با رعایت موارد دیگر تراکتور را در دنده کمک قرار دهید (شکل ۷-۵).



شکل ۷-۵- جعبه‌دنده کمک از نوع سیاره‌ای همراه با کلاچ اصلی در تراکتور M ۶۵۰ U

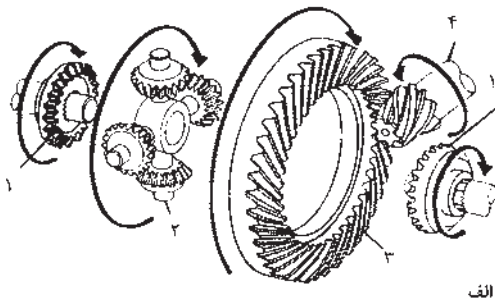
۴-۲-۵- دیفرانسیل: دستگاهی است دارای چندین چرخ‌دنده مخروطی که توان موتور را از جعبه‌دنده گرفته بر روی چرخ‌ها تقسیم می‌کند.

وظایف دیفرانسیل عبارت‌اند از :

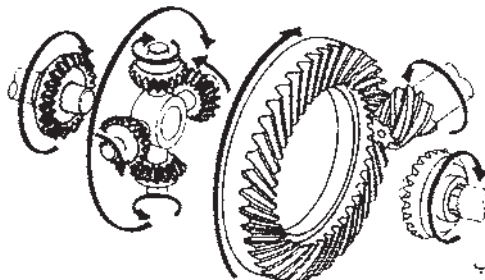
۱- نیروی دورانی را دریافت کرده و با توجه به وضعیتی که چرخ‌های محرک دارند بین آنها تقسیم می‌کند. در هنگام حرکت مستقیم چون چرخ‌های محرک وضعیت تقریباً یکسانی دارند با سرعت مساوی می‌چرخند ولی هنگام دور زدن سرپیچ‌ها مسیری که چرخ داخلی می‌پیماید کمتر از چرخ بیرونی است. بنابراین دیفرانسیل باید چرخ داخلی را با سرعت کمتر و چرخ خارجی را با سرعت بیشتر بچرخاند. این عمل امکان دور زدن را در سرپیچ‌ها ممکن می‌سازد.

۲- تغییر مسیر انتقال نیرو به اندازه 90° : موتور روی شاسی تراکتور به صورت طولی قرار می‌گیرد. ولی محور چرخ‌ها باید به طور عرضی دوران کند. تغییر مسیر بین محور موتور و محور چرخ‌ها را دیفرانسیل امکان‌پذیر می‌کند.

۳- افزایش گشتاور چرخ‌های تراکتور : دیفرانسیل به علت داشتن دو چرخ‌دنده مخروطی (شماره ۳ و ۴ در شکل ۸-۵) با قطرهای مختلف گشتاور چرخ‌ها را افزایش داده، سرعت آنها را نسبت به سرعت محور خروجی جعبه‌دنده، کاهش می‌دهد.



الف



ب

۱- دنده سر محور چرخ (دنده پلوس)، ۲- محور و دنده هرزگرد، ۳- کراون ویل، ۴- دنده پینیون

شکل ۸-۵ (الف) حرکت در مسیر مستقیم، (ب) حرکت هنگام دورزدن



در صورتی که تراکتور دارای دو محور محرک باشد، یک دیفرانسیل نیز در محور جلو وجود خواهد داشت.

در تراکتور MF ۳۹۹ با دو محور محرک، دیفرانسیل محور جلو با یک اهرم درگیر می‌شود تا تراکتور در وضعیت دو محور محرک قرار گیرد.

۱- اهرم ۲- تابلو وضعیت اهرم

شکل ۵-۹

۵-۲-۵- کاهنده نهایی : کاهنده نهایی در

آخرین مرحله انتقال توان موتور به چرخ‌ها قرار گرفته

است و در حدود ۳ تا ۵ مرتبه افزایش گشتاور و کاهش دور را سبب می‌شود. این مجموعه ممکن است به صورت درگیری یک چرخ‌دنده کوچک با چرخ‌دنده بزرگ یا از نوع جعبه‌دنده سیاره‌ای یک وضعیتی باشد.

۳-۵- سرویس و تنظیم سیستم انتقال توان

برای سرویس سیستم انتقال توان نخست کتابچه راهنما را مطالعه کنید تا با روش‌های سرویس و اجزایی که باید سرویس یا تنظیم شوند آشنا شوید.

۱-۳-۵- گریس‌کاری پدال و بلبرینگ کلاچ : با استفاده از کتابچه راهنما، موقعیت گریس‌خورها را شناسایی کنید و متناسب با زمان‌بندی پیشنهادی، آنها را گریس‌کاری کنید. چگونگی کار در بحث گریس‌کاری توضیح داده شده است.

۲-۳-۵- تنظیم کلاچ : پدال کلاچ پس از مدتی کار به علت ساییده شدن لنت کلاچ، نیازمند تنظیم است.

برخی از نشانه‌های تمام شدن (خوردگی بیش از حد) لنت کلاچ عبارت‌اند از :

- کاهش خلاصی پدال کلاچ و امکان پذیر نبودن تنظیم دوباره آن به چرخ‌لنگر
 - صدای فلز روی فلز هنگام رها کردن پدال کلاچ (برخورد پرچ لنت کلاچ به چرخ‌لنگر)
- علائم تنظیم نبودن کلاچ : علائم 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

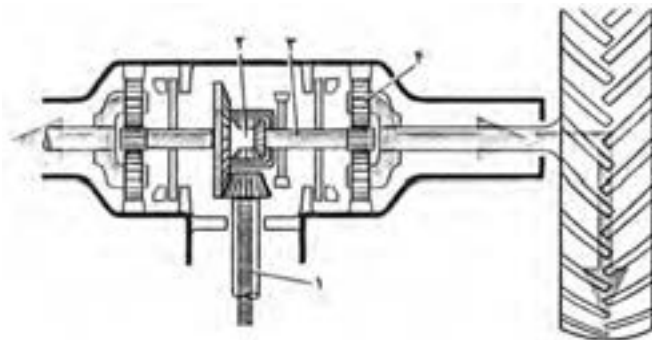
در تراکتور U650M کلاچ هنگامی تنظیم است که پدال کلاچ به اندازه ۳۰-۲۵ میلی‌متر از بدنه خلاصی داشته باشد (شکل ۱-۵) و یا در حالت رها بودن پدال کلاچ، بلبرینگ کلاچ ۲ میلی‌متر از انگشتی‌ها فاصله داشته باشد.

روش تنظیم خلاصی پدال کلاچ (با توجه به شکل ۲-۵)

- ۱- بین اتصال دو قطعه ۵ و ۶ را باز کنید.
- ۲- مهره ۴ را شل کرده، قطعه ۵ را به اندازه‌ای ببندید که طول بازی پدال به حد مطلوب برسد.
- ۳- بین اتصال را در جای خود قرار دهید و خار ضامن را نصب کنید.
- ۴- چنانچه پدال کلاچ به این وسیله تنظیم نشد درپوش زیر پوسته کلاچ (شکل ۱۱-۵) را باز کرده، هر سه مهره شیاردار تنظیم اهرم فشاردهنده شماره (۱۰) (شکل ۲-۵) را ۲ تا ۳ دور شل کنید و سپس خار آن را در جایش قرار دهید. در پایان، مراحل ۱ تا ۳ را دوباره انجام دهید.

کار کلاچی

با راهنمایی هنرآموز کلاچ یکی از تراکتورهای موجود هنرستان را تنظیم کنید.



۱- محور اصلی، ۲- دیفرانسیل، ۳- محور کاهنده نهایی، ۴- کاهنده نهایی (از نوع سیاره‌ای)

شکل ۱-۵- کاهنده نهایی نوع سیاره‌ای و دیفرانسیل

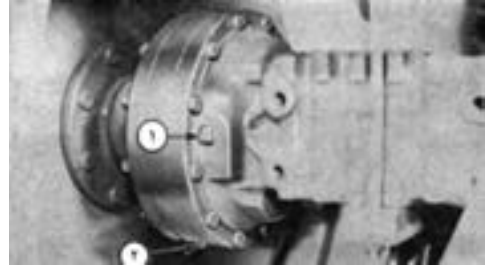
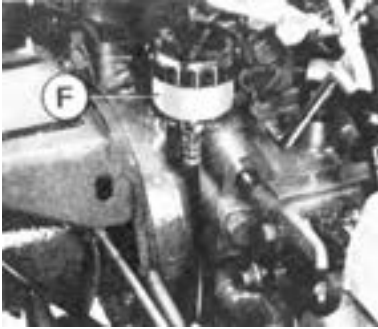
برای دسترسی به مهره‌های شیاردار باید چرخ‌لنگر را بچرخانید.



شکل ۱۱-۵- درپوش زیر پوسته کلاچ

۳-۳-۵- تعویض لنت صفحه کلاچ : لنتی که روی صفحه کلاچ نصب شده است به مرور مستهلک شده و ضخامت آن کم می‌شود و زمانی می‌رسد که لنت‌ها کاملاً ساییده می‌شود و پرچ‌های صفحه کلاچ با چرخ طیار تماس پیدا کرده، به آن صدمه می‌زنند. بنابراین پیش از اینکه چنین وضعیتی ایجاد شود باید کلاچ را باز کرده، لنت‌های صفحه کلاچ را عوض کنید. پیاده کردن کلاچ و تعویض لنت‌ها باید توسط فرد متخصص انجام شود.

۴-۳-۵- بررسی سطح روغن محفظه جعبه‌دنده، دیفرانسیل، کاهنده نهایی : در تراکتورها بیشتر محفظه جعبه‌دنده، دیفرانسیل و کاهنده نهایی به هم مرتبط هستند و این محفظه، مخزن روغن هیدرولیک تراکتور است. در صورتی که این محفظه مخزن روغن هیدرولیک نباشد برای روغن کاری از روغن‌های ۹۰ یا ۱۴۰ طبق طبقه‌بندی SAE استفاده می‌شود. روش بررسی سطح روغن محفظه هیدرولیک و سایر سرویس‌های مربوط در فصل یازدهم توضیح داده خواهد شد. در برخی از تراکتورها (تراکتور MF۳۹۹)، محفظه کاهنده نهایی به صورت جداگانه روغن کاری می‌شود. در تعویض روغن این محفظه باید مطابق توصیه کتابچه راهنمای تراکتور عمل کنید. شکل ۱۲-۵-۱ پیچ بررسی سطح روغن و پیچ تخلیه محفظه کاهنده نهایی را در این تراکتورها نشان می‌دهد. برای ریختن روغن در محفظه کاهنده نهایی یا دیفرانسیل و... در صورتی که درپوش محفظه روغن به اندازه کافی بزرگ نباشد باید از پمپ و اسکاژین استفاده کرد.



شکل ۱۲-۵-۱ پیچ سنجش سطح و پرکردن روغن ۲- پیچ ۵-۱۳-۵ پدال و مخزن روغن قفل دیفرانسیل G ۲۳۸ تخلیه روغن

۵-۳-۵- تعویض روغن قفل کن هیدرولیکی : در برخی از تراکتورها از جمله تراکتور G ۲۳۸ برای قفل کن دیفرانسیل مخزن روغن جداگانه‌ای در نظر گرفته شده است (شکل ۵-۱۳) که روغن آن از نوع روغن ترمز است و همیشه باید کنترل و کسری آن جبران شود. پیشنهاد شده روغن قفل کن هیدرولیکی هر دو سال یکبار تعویض شود.

۵-۳-۶- تنظیم پدال قفل دیفرانسیل : در بیشتر تراکتورها پدال قفل دیفرانسیل پس از هر ۵۰۰ ساعت کار نیاز به تنظیم دارد. این تنظیم باید مطابق کتابچه راهنما باشد. به عنوان مثال اگر بخواهید در تراکتور MF ۲۸۵ یا MF ۳۹۹ پدال قفل دیفرانسیل را تنظیم کنید باید فاصله اهرم پدال قفل دیفرانسیل را با سر پیچ تنظیم عمل کننده ۱ میلی متر باشد که با بستن یا باز کردن پیچ انجام می‌شود (شکل ۵-۱۴).



شکل ۱۴-۵- پدال قفل دیفرانسیل MF ۳۹۹

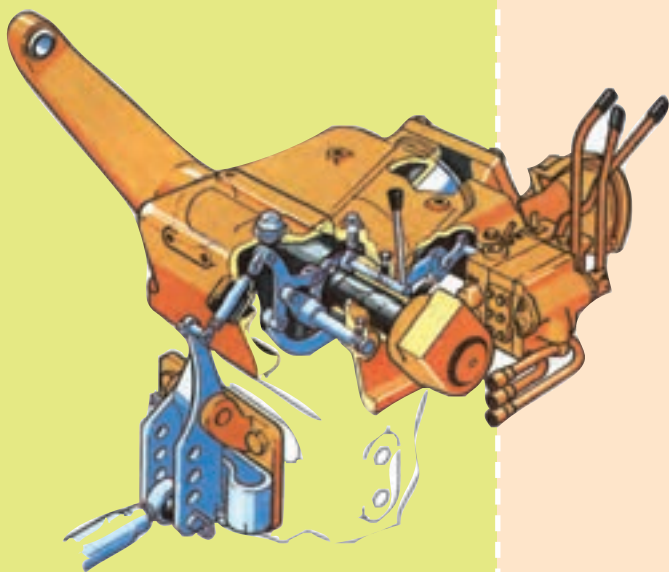
خودآزمایی و پژوهش

- ۱- سیستم انتقال توان را تعریف کرده و وظایف آن را بنویسید.
- ۲- اجزای سیستم انتقال توان را نام ببرید.
- ۳- کلاچ در تراکتور چه وظیفه‌ای دارد؟
- ۴- وظیفه جعبه‌دنده چیست؟
- ۵- جعبه‌دنده کمک با جعبه‌دنده اصلی چه تفاوتی دارد؟
- ۶- دیفرانسیل چگونه از چرخش آزاد چرخ‌ها (بکسوات کردن) جلوگیری می‌کند؟ توضیح دهید.
- * ۷- اجزای تشکیل دهنده دستگاه انتقال نیرو به محور جلو را نام ببرید.
- ۸- وظیفه کاهنده نهایی چیست؟ توضیح دهید.
- * ۹- چهار علامت از علائم تنظیم نبودن کلاچ را نام ببرید.
- ۱۰- اگر جعبه‌دنده یا محفظه کاهنده نهایی، مخزن روغن هیدرولیک نباشد، چه نوع روغنی باید در آن ریخته شود؟
- * ۱۱- با راهنمایی هنرآموز درس، روش کار و تنظیم کلاچ تراکتور MF ۲۸۵ را بررسی کنید.
- * ۱۲- مسیر انتقال توان در تراکتور FENDT (پیوست ۵) را بنویسید.



فصل ششم

سیستم هیدرولیک تراکتور



با یادگیری این فصل هنرجو می‌تواند :

- مفهوم سیستم هیدرولیک و نیوماتیک را شرح دهد.
- مزایای سیستم هیدرولیک نسبت به سایر سیستم‌های مکانیکی را بیان کند.
- هدف از به کارگیری سیستم هیدرولیک را بیان کند.
- اجزای سیستم هیدرولیک و نیوماتیک را توضیح دهد.
- مصرف‌کننده‌های نیروی هیدرولیک را نام ببرد.
- انواع جک‌های هیدرولیکی را نام ببرد.
- روش کار جک‌های یک‌طرفه و دو طرفه را توضیح دهد.
- تجهیزات کنترل سیستم هیدرولیک و روش کاربرد آنها را توضیح دهد.
- کاربرد اهرم‌های هیدرولیک تراکتورهای متداول را توضیح دهد.
- اهرم‌های هیدرولیک تراکتورهای متداول را به کار برد.
- رابط (کوپلینگ‌های) هیدرولیک تراکتور را نشان دهد.
- ویژگی‌های انواع رابط هیدرولیک تراکتور را توضیح دهد.
- قطعات رابط را متصل نماید.
- سرویس‌های سیستم هیدرولیک را بیان کند.
- روش سرویس سیستم هیدرولیک را توضیح دهد.
- سیستم هیدرولیک تراکتور را سرویس کند.

به موادی مانند آب و هوا که روان است و قابلیت جاری شدن دارد، سیال گفته می‌شود. سیالات ممکن است تراکم‌پذیر (مانند هوا) یا تراکم‌ناپذیر (مانند آب) باشند.

از سیالات برای تبدیل و انتقال انرژی استفاده می‌شود. با استفاده از این ویژگی می‌توانیم ماشین‌هایی را طراحی کنیم که هم ساده بوده و هم، با نیروی محرک خیلی کم، بر نیروهای مقاوم بزرگی غلبه کند. سیالات در دو شاخه هیدرولیک و نیوماتیک برای انتقال و تبدیل انرژی به کار می‌روند.

سیستمی را که در آن انتقال و تبدیل انرژی با سیالات تراکم‌ناپذیر^۱ (مانند روغن‌های هیدرولیکی) انجام می‌شود، سیستم هیدرولیکی می‌گویند. شاخه هیدرولیک کاربرد سیالات تراکم‌ناپذیر برای انتقال نیرو

۱- مایعات نیز در فشارهای زیاد به اندازه خیلی کم (حدود ۵٪ درصد) متراکم می‌شوند.

و حرکت را بررسی می‌کند.

اگر در یک سیستم مکانیکی برای تبدیل و انتقال انرژی از گازها استفاده شود آن را سیستم نیوماتیکی^۱ می‌گویند. سیستم‌های نیوماتیکی برای شرایط کاری با واکنش سریع و نیروی نسبتاً کم (حدود یک تن) به کار می‌روند. ولی سیستم‌های هیدرولیکی بیشتر در شرایطی که واکنش کند و نیرو زیاد است به کار گرفته می‌شوند.

۶-۱- مقایسه سیستم هیدرولیکی و سیستم نیوماتیکی با سیستم مکانیکی

این سیستم‌ها نسبت به سایر سیستم‌های مکانیکی مزایای زیادی دارند که برخی از این مزایا عبارت‌اند از:

• قیمت اقتصادی مناسب

سیستم‌های هیدرولیکی نسبت به سایر سیستم‌های مکانیکی قطعات کمتری دارند بنابراین هزینه ساخت و نگهداری آنها کمتر و نگهداری‌شان راحت‌تر است هر چند که به دانش فنی بیشتری نیاز است.

• انعطاف‌پذیری

چون انتقال توان در سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک با شیلنگ‌ها و لوله‌های انعطاف‌پذیر انجام می‌شود. بنابراین انعطاف‌پذیری در این سیستم‌ها، نسبت به سیستم‌های مکانیکی بیشتر است.

• دقت کنترل

حرکت و نیرو را در سیستم‌های هیدرولیکی می‌توان دقیق‌تر کنترل کرد. بنابراین بیشتر دستگاه‌های حساس با سیستم‌های هیدرولیکی کنترل می‌شوند.

• راندمان بالا

با تعداد قطعات کمتر و شکل ساده‌تر قطعات و وجود روغن در سیستم‌های هیدرولیکی، اصطکاک بین قطعات در این سیستم‌ها کمتر است بنابراین تلفات انرژی کمتر و راندمان بیشتری دارند.

• سادگی کنترل سرعت

در سیستم هیدرولیکی با امکانات کم و سیستم‌های ساده می‌توان تغییرات زیادی در سرعت و توان ورودی اعمال کرد.

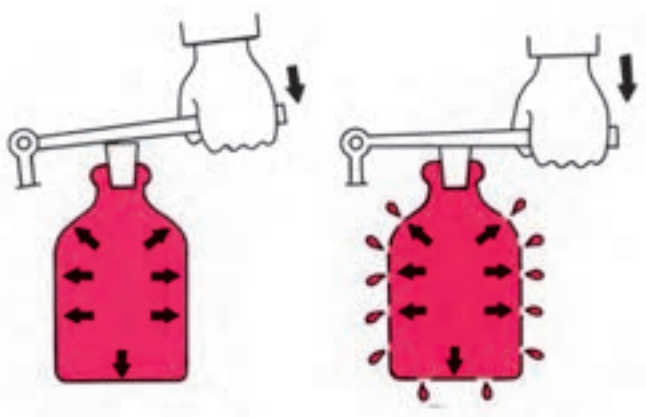
در بیشتر ماشین‌های کشاورزی به ویژه تراکتورها سیستم هیدرولیکی بخشی از سیستم انتقال توان و کنترل است.

برای نمونه سیستم ترمز، اتصال سه نقطه و فرمان از جمله قطعات هیدرولیکی در تراکتورهای امروزی هستند. در برخی تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی افزون بر سیستم هیدرولیکی سیستم‌های نیوماتیکی نیز به کار گرفته می‌شوند.

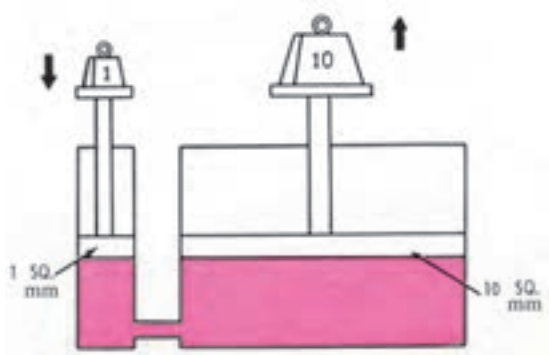
۶-۲- اصول کار سیستم‌های هیدرولیکی نیوماتیکی

سیستم‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی بر مبنای قوانین پاسکال کار می‌کنند. طبق این قانون در یک فضای بسته، فشار وارد به هر نقطه از یک سیال به طور مساوی در تمام جهات منتقل می‌شود و روی سطوح مساوی، نیروی مساوی وارد می‌کند (شکل ۶-۱).

با به کارگیری از این قانون می‌توان جهت، اندازه، نقطه اثر نیرو را تغییر داد. در ماشین‌های هیدرولیکی برای انتقال نیرو و تغییر اندازه نیرو مایعات به کار می‌روند. و در ماشین‌های نیوماتیکی از یک گاز برای همین کار استفاده می‌شود.



شکل ۶-۱- انتقال فشار مساوی در تمام جهات در یک محیط بسته



شکل ۲-۶- کاربرد سیستم هیدرولیک

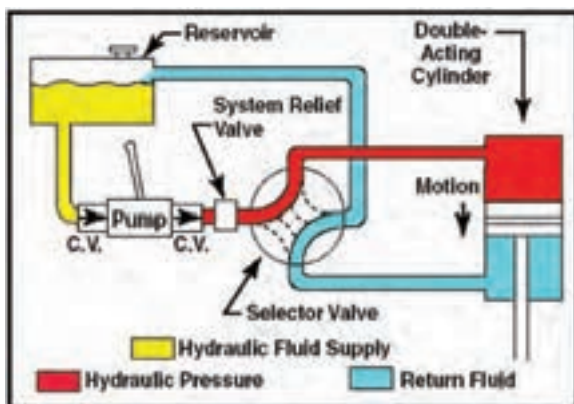
در سیستم‌های هیدرولیک، مایعی (سیالی) مانند روغن هیدرولیک در داخل سیستم وجود دارد. روغن هیدرولیک انرژی را در یک نقطه دریافت و به نقطه دیگر منتقل می‌کند، همچنین اصطکاک بین قطعات متحرک را کاهش داده و در خنک شدن سیستم نیز نقش دارد.



داخل مایع سیستم هیدرولیکی نباید حباب‌های هوا وجود داشته باشد زیرا هوا قابل تراکم است و کارکرد درست سیستم هیدرولیکی را دچار اشکال می‌کند.

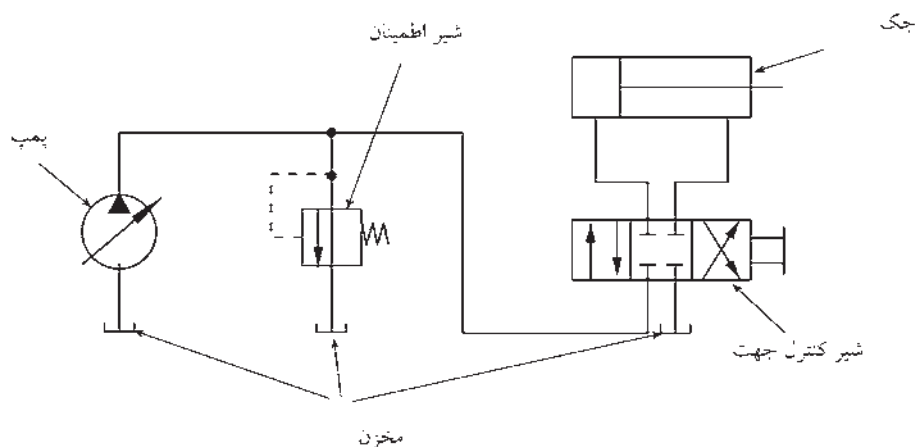
۳-۶- اجزای سیستم هیدرولیکی

سیستم‌های هیدرولیکی اجزای گوناگونی دارند ولی به طور کلی می‌توان برای یک سیستم هیدرولیکی قطعاتی مطابق شکل ۳-۶ را معرفی کرد.



شکل ۳-۶- نقشه شماتیک یک سیستم هیدرولیکی نمونه

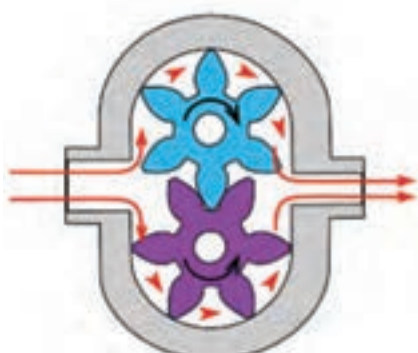
معنی واژه‌های فنی شکل ۳-۶ را به کمک یک واژه‌نامه پیدا کنید.



شکل ۴-۶- نقشه اختصاری یک سیستم هیدرولیکی

ویژگی‌ها و وظایف اجزای این سیستم به شرح زیر است :

- ۱-۳-۶- مخزن^۱ : محل نگهداری روغن هیدرولیک، مورد نیاز سیستم است.
- ۲-۳-۶- پمپ^۲ : پمپ، نیروی مکانیکی را از منبع توان (مانند موتور احتراقی یا الکتروموتور) می‌گیرد و سیال را به جریان می‌اندازد.



ب) اصول کار یک نوع پمپ هیدرولیک



الف) شکل ظاهری یک نوع پمپ هیدرولیک

شکل ۵-۶

۳-۳-۶ عملگر^۱: عملگر، انرژی سیال تحت فشار (توان هیدرولیکی) را به توان مکانیکی تبدیل می‌کند. دو نوع مهم عملگرها سیلندرهای هیدرولیکی (جک) و هیدروموتورها هستند. سیلندرهای حرکت خطی و هیدروموتورها، حرکت دورانی تولید می‌کنند.

سیلندر هیدرولیک (جک)^۲: سیلندرهای هیدرولیک به دو نوع یک طرفه^۳ و دوطرفه^۴ دسته‌بندی می‌شوند. در سیلندرهای یک طرفه سیال از یک سو به درون سیلندر می‌رود و با فشار آوردن به سرپیستون، سبب جابجایی خطی دسته پیستون در همان سو می‌شود. در این نوع سیلندرها نیروی وزن یا نیروی خارجی دیگر، پیستون را به جای نخست برمی‌گرداند. سیلندرهای دوطرفه دودخانه دارند و سیال، از هر دو دهانه می‌تواند وارد یا خارج شود.

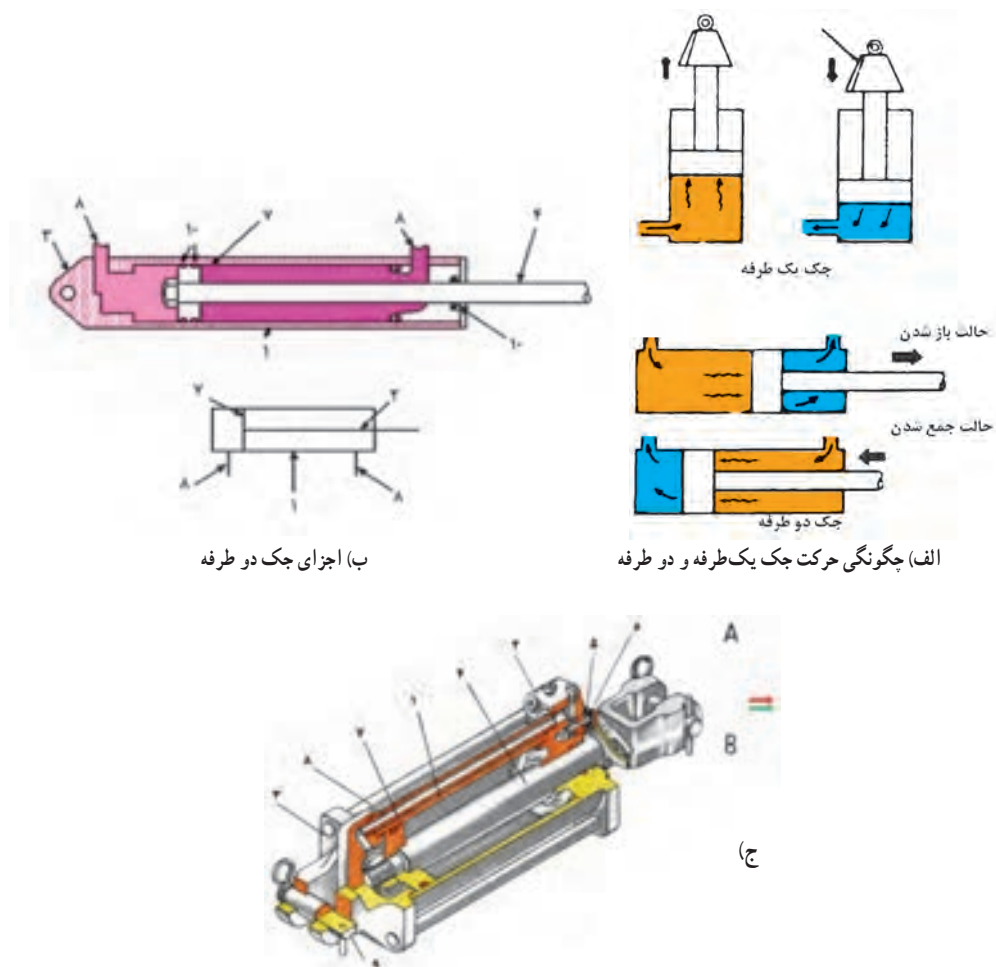
هنگامی که روغن از دهانه اول وارد سیلندر می‌گردد، پیستون به سمت مقابل رانده می‌شود. در این هنگام روغن موجود در سمت دیگر پیستون از دهانه دوم خارج می‌شود و به مخزن می‌ریزد با کنترل اهرم هیدرولیک، حرکت روغن متوقف شده، پیستون جک در جای خود می‌ایستد. با حرکت اهرم گفته شده در سمت مخالف روغن از دهانه دوم وارد سیلندر می‌شود و پیستون را به سمت مخالف می‌راند. این جک‌ها در جاهایی استفاده می‌شوند که نیروی وزن برای برگرداندن پیستون به سیلندر مناسب نیست و حرکت پیستون در سیلندر در هر دو سمت به وسیله روغن تحت فشار کنترل می‌شود (شکل ۶-۶).

۱ _ Actuator

۲ _ Cylinders , Linear Actuators

۳ _ Single _ Acting Cylinders

۴ _ Duple _ Acting Cylinders



A - جریان روغن در جک هیدرولیکی در وضع قفل سوپاپ هنگام بالا رفتن و پایین آمدن پیستون
 B - با بستن قفل یا طوقه محدود کننده در وسط شاتون سوپاپ جریان روغن را در جک هیدرولیکی متوقف و در نتیجه حرکت پیستون به طرف پایین محدود می شود .
 ۱ - بدنه جک، ۲ - سرپوش، ۳ - سرپوش، ۴ - دسته پیستون، ۵ - سوپاپ، ۶ - سوپاپ تنظیم حرکت پیستون، ۷ - پیستون، ۸ - مجرای روغنی، ۹ - پین، ۱۰ - کاسه نمد

شکل ۶ - ۶ - جک یک طرفه و دو طرفه

پوشش

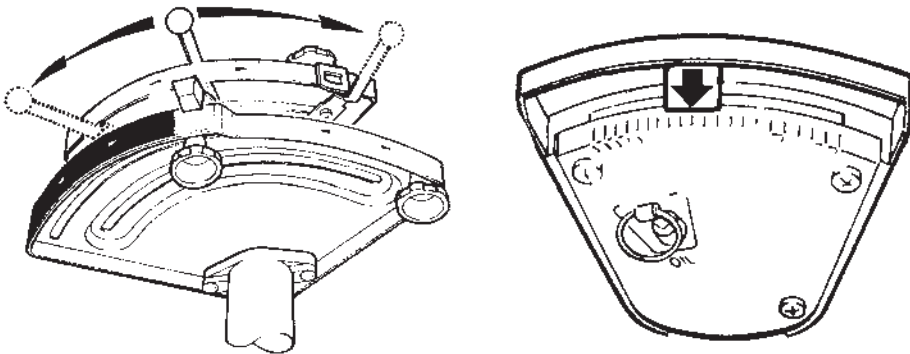
اگر در یک سیستم هیدرولیکی حجم روغن منتقل شده با پمپ ثابت باشد آیا سرعت باز و بسته شدن یک جک دوطرفه برابر است؟ چرا؟

هیدروموتور (Hydro Motor)^۱: هیدروموتورها مانند جک‌ها سیلندره‌ای هیدرولیکی برای تبدیل توان هیدرولیکی به توان مکانیکی به کار می‌روند، با این تفاوت که خروجی آنها، حرکت دورانی (گردشی) است. این عملگرها نیز مانند سیلندره‌ای هیدرولیکی با شیرهای گوناگون کنترل می‌شوند.



شکل ۶-۷ هیدروموتور

۴-۳-۶ سوپاپ (شیر)های هیدرولیک^۲: سیستم‌های هیدرولیکی با استفاده از انواع سوپاپ‌های هیدرولیکی کنترل می‌شوند. سه نوع سوپاپ هیدرولیکی متداول عبارت‌اند از: سوپاپ کنترل مسیر^۳، سوپاپ کنترل فشار^۴ و سوپاپ کنترل دبی^۵. باز و بستن این سوپاپ‌ها ممکن است به صورت دستی، برقی، مکانیکی، هیدرولیکی یا بادی انجام شود.



شکل ۶-۸ اهرم‌های هیدرولیک در تراکتور MF ۲۸۵

۱ _ Rotary Actuators

۲ _ Hydraulic Valves

۳ _ Directional Control Valve

۴ _ Pressure Valve

۵ _ Volume Control Valve

۵-۳-۶ اتصالات: اجزای گوناگون سیستم‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی با استفاده از اتصالات گوناگون لوله‌ها، شیلنگ‌ها و بست‌ها به هم بسته می‌شوند برای سیستم‌های هیدرولیکی با فشار بالا باید لوله‌ها و شیلنگ‌های مقاوم‌تر به کار گرفت. روی بیشتر شیلنگ‌های هیدرولیکی، اندازه مجاز فشار نوشته می‌شود.

۶-۳-۶ صافی روغن: یکی از قطعات سیستم‌های هیدرولیکی صافی روغن است. صافی روغن از ورود آلودگی‌های احتمالی روغن هیدرولیک به قطعات حساس سیستم جلوگیری می‌کند.

۷-۳-۶ انباره^۱: این وسیله فشار سیستم هیدرولیکی را یکنواخت نگه می‌دارد. به این ترتیب که با افزایش فشار، قسمتی از روغن در انباره ذخیره می‌شود و با کاهش فشار، روغن از انباره وارد مدار می‌گردد. ذخیره روغن در انباره موجب جلوگیری از افزایش فشار مدار می‌شود و تخلیه روغن از انباره به مدار نیز از افت فشار مدار جلوگیری می‌کند. این وسیله در مدار هیدرولیکی ویژگی ضربه‌گیر را دارد.

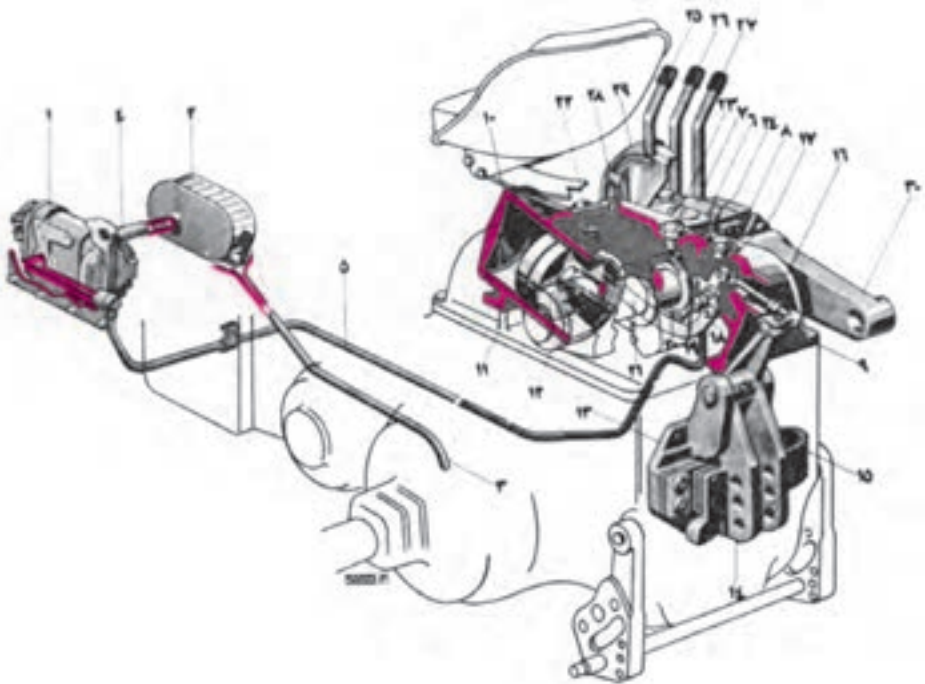
۴-۶ اجزای سیستم هیدرولیکی تراکتور

قطعات عمومی سیستم هیدرولیکی تراکتور مانند سایر سیستم‌های هیدرولیکی است. ولی تراکتور به دلیل برخی از کاربردها، مکانیزم‌های هیدرولیکی ویژه‌ای نیز دارد. شکل ۹-۶ قطعات یک سیستم هیدرولیکی در تراکتور را نشان می‌دهد.

معمولاً در سیستم هیدرولیک تراکتور موارد زیر وجود دارد:

- مخزن روغن سیستم هیدرولیک و انتقال نیرو یکی است.
- روغن با پمپ از مخزن مکیده می‌شود.
- برای تصفیه روغن بین مخزن و پمپ یک دستگاه صافی قرار دارد.
- روغن تحت فشار از پمپ به مقسم روغن می‌رود. با حرکت دادن اهرم مقسم، روغن تحت فشار از طریق مجاری مقسم به مصرف‌کننده می‌رود.





۱- پمپ هیدرولیک، ۲- صافی، ۳- لوله مکش، ۴- لوله رابط، ۵- لوله رفت، ۶ و ۷- سوپاپ، ۹- پوسته، ۱۰- درپوش، ۱۱- پیستون، ۱۲- شاتون، ۱۳- پایه، ۱۴ و ۱۵- فنر، ۱۶- شاتون، ۱۷ و ۱۸- اهرم، ۲۰- بادامک، ۲۱- بازو، ۲۲- اهرم، ۲۳- اهرم کنترل حساسیت، ۲۴- اهرم انتخاب وضعیت، ۲۵ و ۲۶ و ۲۷- اهرم خروجی، ۲۸- ضامن نگهدارنده، ۲۹- هادی اهرم، ۳۰- بازوی بالابر

شکل ۹-۶- اجزای سیستم هیدرولیک با کنترل کشش در تراکتور U 650 M

• روغن اضافی از مقسم به مخزن روغن باز می‌گردد.

۱-۴-۶- **جک‌ها:** برخی از ادوات کشاورزی یک یا چند جک هیدرولیکی دارند. با اتصال این جک‌ها به خروجی یدکی مقسم تراکتور می‌توان با اهرم خروجی یدکی، جک را کنترل کرد. در قسمت داخلی تراکتور نیز یک جک وجود دارد که به وسیله آن می‌توان ادوات سوارشونده را با بازوهای هیدرولیکی تراکتور از زمین بلند کرد.

جک سیستم هیدرولیک اتصال سه نقطه، بیشتر از نوع یک طرفه است. با حرکت دادن اهرم سوپاپ هیدرولیک، روغن وارد سیلندر مربوط می‌شود. پیستون را بیرون می‌راند و بازوها را بالا می‌برد. وقتی بازوهای هیدرولیک به ارتفاع لازم رسید، به صورت خودکار یا دستی در ارتفاع تنظیم شده می‌ایستند. با بازکردن مسیر خروج روغن به وسیله اهرم، ادوات در اثر وزنشان پایین می‌آیند و روغن از

همان مسیر وارد شده به سیلندر خارج می‌شود. این جک با اهرم روی مقسم کنترل می‌گردد (شکل ۶-۷).
۶-۴-۲ مخزن روغن هیدرولیک در تراکتور : در بیشتر تراکتورها، روغن هیدرولیک در محفظه جعبه دنده نگهداری می‌شود. بنابراین روغن کاری جعبه دنده نیز با روغن هیدرولیک انجام می‌شود.

سیالی که در سیستم هیدرولیک تراکتور به کار می‌رود مشابه روغن موتور اما با غلظت کمتر و مواد افزودنی مخصوص است.

۶-۴-۳ خروجی‌های یدکی : تراکتور ماشینی است که به وسیله آن می‌توان سایر ماشین‌ها را راه‌اندازی کرد. بنابراین سیستم هیدرولیک تراکتور نیز دارای خروجی‌های ویژه‌ای برای استفاده از توان هیدرولیکی آن است. با استفاده از شلنگ‌های هیدرولیکی می‌توان، عملگرهای ماشین‌های مختلف را به سیستم هیدرولیک تراکتور متصل کرد و با استفاده از اهرم‌های هیدرولیک تراکتور، ماشین متصل به آن را به شکل هیدرولیکی کنترل نمود (شکل ۶-۱۰).



شکل ۶-۱۰- خروجی هیدرولیک تراکتور

۵-۶- اتصال عملگرها به سیستم هیدرولیک تراکتور

● نخست باید یک طرفه یا دوطرفه بودن جک روی ادوات و همچنین مادگی تراکتور (شکل ۶-۱۲) مشخص گردد. برخی از تراکتورها دارای هر دو سیستم (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 می‌کند. با توجه به گروه ادوات و تراکتور، متناسب با ظرفیت بالای سیستم هیدرولیک، اتصال ادوات را انجام دهید.

پیش از اتصال شیلنگ‌ها، با یک پارچه، خاک و آلودگی‌ها را از رابط‌ها (مادگی و سرشیلنگی) پاک کنید (شکل ۶-۱۱).

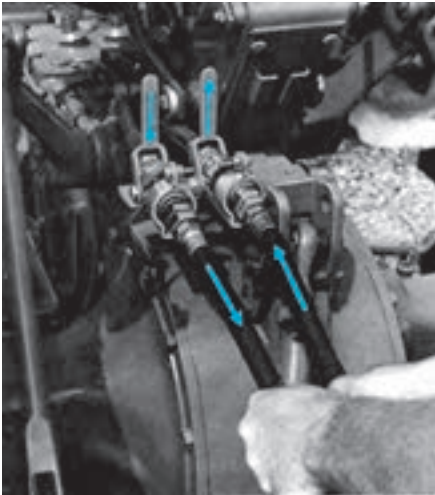


شکل ۱۱-۶- سرشیلنگی و مادگی را با پارچه تمیز کنید.

• 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.

• کشاورزانی که ادوات ساخت کارخانه‌های گوناگون دارند معمولاً نوع مشخصی کوپلینگ را روی ادوات خود نصب می‌کنند که با اتصال تراکتورشان مناسب باشد.

• اگر خروجی یدکی مقسم تراکتور دوطرفه و جک ادوات یک‌طرفه است، کنترل کنید که کدام کوپلینگ واحد اتصال تراکتور را باید مورد استفاده قرار دهید.



شکل ۱۲-۶

• با اطمینان از تمیز بودن محلّ اتصالات، شیلنگ جک ادوات را به جفت خود در تراکتور متصل کنید.

• زمان اتصال، جک‌های دوطرفه سرشیلنگی‌ها باید به طور مناسب به جفت خود در تراکتور متصل شوند. گرچه بدون توجه به نحوه اتصال نیز کار خواهند کرد، ولی در صورت اشتباه بودن اتصال عمل اهرم کنترل وارونه خواهد شد. در برخی از سیستم‌ها اگر شیلنگ‌ها وارونه بسته شوند، کار

نخواهند کرد. با مراجعه به دفترچه راهنما نحوه صحیح اتصال را مشخص کنید و برای اتصال سریع روی مادگی تراکتور و شیلنگ جک هیدرولیکی را علامت گذاری نمایید.

• اگر علامت وجود نداشت، شیلنگ را متصل کنید. اهرم هیدرولیک را حرکت دهید با کنترل کردن مسیر حرکت اهرم از عمل درست آن روی ادوات مطمئن شوید.

• اگر عمل عکس انجام گرفت، محلّ اتصالات را عوض کنید.

— مراقبت‌های لازم هنگام استفاده از خروجی هیدرولیکی تراکتور

• شیلنگ‌ها و رابط‌ها را پیش از اتصال بررسی کنید.

• شیلنگ‌ها را از نظر زخمی شدن، ترک برداشتن و شل شدن اتصالات بررسی کنید.

• رابط‌ها را در صورت کثیف بودن با پارچه مناسب تمیز کنید.

• مطمئن شوید که طول شیلنگ‌ها برای دور زدن تراکتور و ادوات کافی است.

• برای ایجاد سهولت در چرخش برخی از ادوات، ممکن است طول اضافی برای شیلنگ‌های

هیدرولیک آنها نیاز باشد.

• شیلنگ‌ها را طوری محکم کنید که روی زمین کشیده نشوند و به ادوات نیز گیر نکنند.

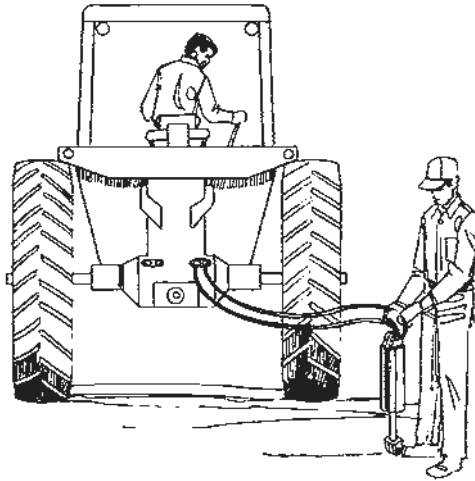
• طراحی رابط‌ها به گونه‌ای است که اگر ادوات از تراکتور جدا شوند، در اثر کشش از

جفت‌هایشان جدا می‌شوند. گره زدن شیلنگ به تراکتور، این طرح حفاظتی را خنثی می‌کند.



شکل ۱۳-۶- مهار نامناسب شیلنگ‌های هیدرولیک

• برای خارج کردن هوا، فرد دیگری جک را روی زمین قرار داده، شیلنگ آن را به تراکتور وصل می‌کند. راننده پس از روشن کردن تراکتور باید چندین مرتبه اهرم هیدرولیک خروجی را جلو و عقب ببرد تا روغن در مدار به گردش درآمده، هوای آن خارج شده و جک به آرامی کار کند.



شکل ۱۴-۶- خارج کردن هوا از جک‌های هیدرولیک

۶-۶- تجهیزات کنترل سیستم هیدرولیک

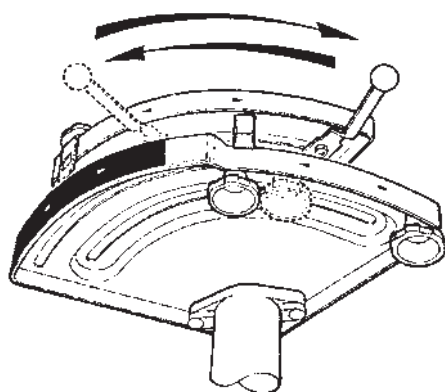
سیستم‌های کنترل هیدرولیکی گوناگونی مرتبط با محور بالابر در تراکتورها وجود دارد که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از :

- سیستم کنترل کشش (بار)
- سیستم کنترل وضعیت (ارتفاع)
- سیستم کنترل فشار
- سیستم کنترل حساسیت

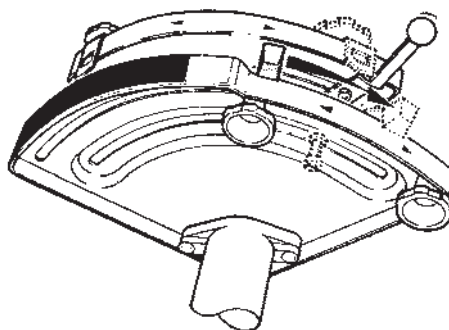
۱-۶-۶- سیستم کنترل کشش (بار) : این سیستم برای ادواتی کاربرد دارد که به اتصال سه نقطه تراکتور متصل می‌شوند و در داخل خاک کار می‌کنند. گاوآهن‌ها، کولتیواتورها و زیرشکن‌ها نمونه‌هایی از این ادوات هستند. این سیستم سبب می‌شود که همواره بار ثابتی بر تراکتور اعمال شود. دو عامل معمولاً سبب افزایش بار روی تراکتور می‌شود. یکی افزایش عمق کار و دیگری موانع و لایه‌های سخت خاک. به عنوان مثال اگر گاوآهن 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 گاوآهن مانع را رد کرد، بار روی تراکتور کاهش یافته، بازوها دوباره پایین می‌آیند و گاوآهن به کار خود ادامه می‌دهد. این حالت را «کنترل عمق» نیز می‌گویند (شکل ۱۵-۶-ب).

۲-۶-۶- سیستم کنترل وضعیت (ارتفاع): 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 کودپاش‌ها، سم‌پاش‌ها، دروگرها، چنگک‌های علف جمع‌کن از این دسته هستند. در این سیستم محل قرار گرفتن اهرم کنترل اصلی هیدرولیک مشخص کننده ارتفاع دستگاه از سطح زمین می‌باشد (شکل ۱۵-۶-الف).



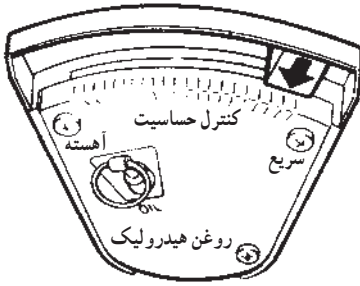
ب) اهرم کنترل کشش (بار)



الف) اهرم کنترل وضعیت (ارتفاع)

شکل ۱۵-۶- اهرم‌های هیدرولیک در تراکتور MF۲۸۵

۳-۶-۶- سیستم کنترل حساسیت (کنترل فرمان): 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. در بخش کنترل کشش توضیح داده شد که اگر گاوآهنی به زمین سخت یا مانعی برخورد کند، بازوها بالا آمده، عمق کار گاوآهن کاهش می‌یابد و یا گاوآهن، از خاک خارج می‌شود. مکان قرارگیری شیر کنترل حساسیت، سرعت پایین آمدن بازوها و گاوآهن را تعیین می‌کند. اگر شیر کنترل در حالت سریع باشد، سرعت پایین آمدن زیاد خواهد بود.

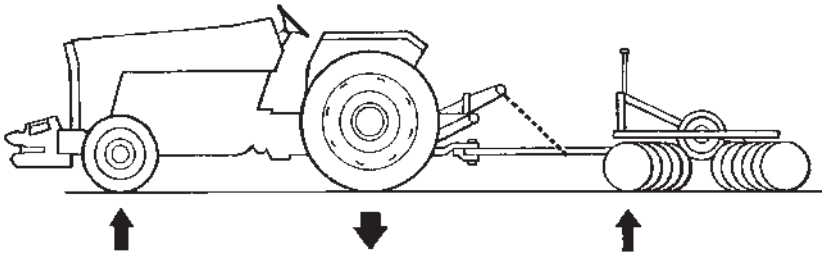


شکل ۱۶-۶ سیستم کنترل حساسیت

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.

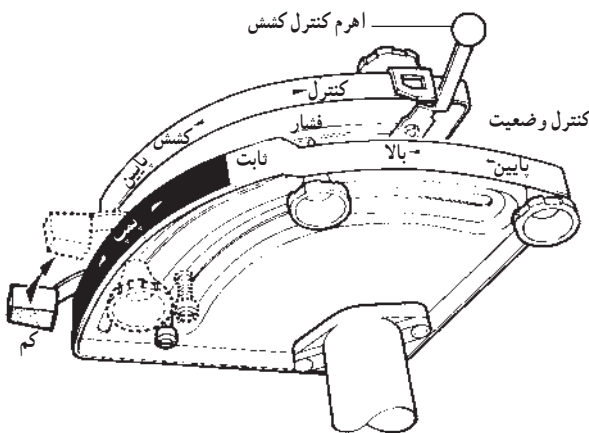
۴-۶-۶ سیستم کنترل فشار: یکی از

ویژگی‌های برخی از تراکتورها از جمله تراکتور MF ۲۸۵ دارا بودن سیستم کنترل فشار است که برای انتقال وزن بیشتر ادوات کششی روی چرخ‌های عقب تراکتور به کار می‌رود. برای کاربرد این سیستم باید از مالبند ویژه‌ای استفاده شود.



شکل ۱۷-۶ سیستم در حال کار با سیستم کنترل فشار

در نبودن چنین مالبندی می‌توانید پس از اتصال ماشین به مالبند قابل تنظیم، مالبند بلند را

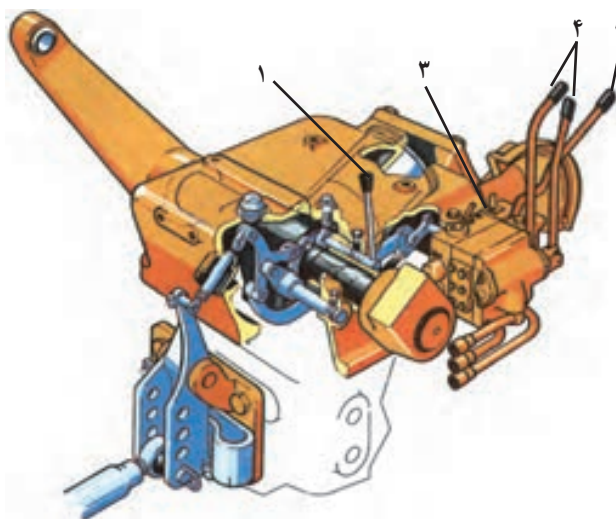


شکل ۱۸-۶ اهرم کنترل کشش

به بازوهای کششی متصل کرده و آن را با زنجیر با زاویه ۴۵ درجه به مالبند ماشین وصل کنید. سپس دسته کنترل کشش را روی UP (بالا) بگذارید و دسته مشترک کنترل وضعیت و کنترل فشار را به نیم‌قطاع مربوط به کنترل فشار برده، روی LOW (کم) قرار دهید. سپس اهرم کنترل حساسیت را در وضعیت نزدیک به سریع ببرید (شکل ۱۸-۶).

اگر هنگام کار با دنباله‌بند چرخ‌های عقب تراکتور چرخش آزاد (بکسوات) نمایند، اهرم کنترل فشار را کمی بالا بیاورید. با حرکت اهرم بازوی تحتانی تراکتور دنباله‌بند را با زنجیر به بالا می‌کشد تا نیاز به توان زیادی دارد و کمی از وزن دنباله‌بند و وزن جلوی تراکتور به چرخ‌های عقب منتقل شده و بکسوات کم می‌شود. بالا آوردن اهرم کنترل فشار را باید به آرامی انجام دهید و مواظب باشید که افزایش فشار بیش از اندازه به‌ویژه به‌طور ناگهانی (حرکت تند اهرم) موجب بلند شدن جلوی تراکتور از زمین یا حتی واژگون شدن آن خواهد شد.

شکل ۱۹-۶ موقعیت اهرم‌های هیدرولیک را در تراکتور U ۶۵۰ M نشان می‌دهد. در این تراکتور اهرم کنترل کشش (بار) و کنترل وضعیت (۱) با قرار گرفتن در موقعیت جلو و عقب، اهرم کنترل اصلی (۲) را به ترتیب در حالت کنترل وضعیت و کنترل کشش قرار می‌دهد. شیر کنترل حساسیت (فرمان) با شماره (۳) مشخص شده است.

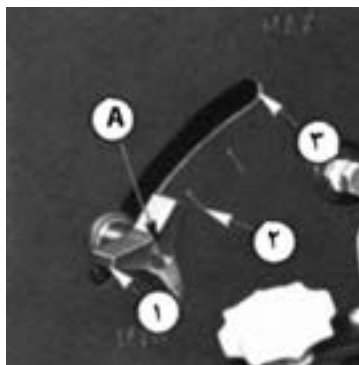


۱- اهرم انتخاب وضعیت، ۲- اهرم کنترل اصلی، ۳- شیر کنترل حساسیت (فرمان)، ۴- اهرم‌های خروجی هیدرولیک
شکل ۱۹-۶ سیستم هیدرولیک تراکتور U ۶۵۰ M و موقعیت اهرم‌های هیدرولیک آن

در تراکتور JD ۳۱۴۰ اهرم اصلی سیستم هیدرولیک میزان بالا و پایین رفتن بازوها را تنظیم می‌کند (شکل ۲۰-۶ ب) و اهرم دیگر که اهرم انتخاب (شکل ۲۰-۶ الف) نامیده می‌شود بین دو حالت Min (۱) و Max (۳) حرکت کرده، مقدار بار وارد بر بازوهای تحتانی را تغییر می‌دهد. اگر این اهرم روی (۱) باشد، سیستم هیدرولیک به صورت کنترل وضعیت کامل و اگر روی (۳) باشد به صورت کنترل کشش کامل است. بین این دو نقطه ترکیبی از کنترل کشش و وضعیت را خواهیم داشت.



(ب) اهرم اصلی هیدرولیک



الف) A - اهرم انتخاب ۱ - کنترل وضعیت

۲ - کنترل وضعیت و کشش

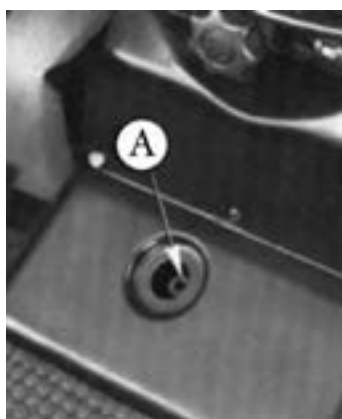
۳ - کنترل کشش

شکل ۲۰ - ۶ - اهرم‌های هیدرولیک در تراکتور JD ۳۱۴۰

سیستم کنترل حساسیت این تراکتور علاوه بر کنترل سرعت پایین آمدن بازوها، سرعت بالا رفتن آنها را نیز کنترل می‌کند.



(ب)



(الف)

شکل ۲۱ - ۶ - اهرم کنترل حساسیت (A)

تکواکاری

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.

۶-۷- سرویس سیستم هیدرولیک

انجام سرویس و بازدید سیستم هیدرولیک هر تراکتور باید مطابق دستورات و راهنمایی‌های کتابچه راهنمای آن تراکتور انجام شود. برخی از نکات قابل توجه برای سرویس سیستم هیدرولیک عبارت‌اند از:

- در هر نوبت سرویس سیستم هیدرولیک، میزان روغن مورد استفاده باید مطابق اندازه توصیه شده باشد. ریختن روغن بیش از حد تعیین شده موجب افزایش هزینه‌ها و مصرف کم روغن، سبب استهلاک بیشتر ماشین آلات و کم شدن عمر آنان می‌گردد.
- روغن تخلیه شده نباید در محلی قرار داده شود که نشأت آن موجبات آلودگی آب‌های سطحی و یا زمین‌های کشاورزی را فراهم کند.

مهم‌ترین بازدیدها و سرویس‌های سیستم هیدرولیک عبارت‌اند از:

- بررسی میزان روغن موجود در سیستم و در صورت نیاز اضافه کردن روغن
- تعویض صافی روغن هیدرولیک
- تعویض روغن هیدرولیک

۶-۷-۱- بررسی میزان روغن سیستم هیدرولیک: برای بررسی میزان روغن هیدرولیک تراکتور JD ۳۱۴۰ مطابق روش زیر عمل کنید:

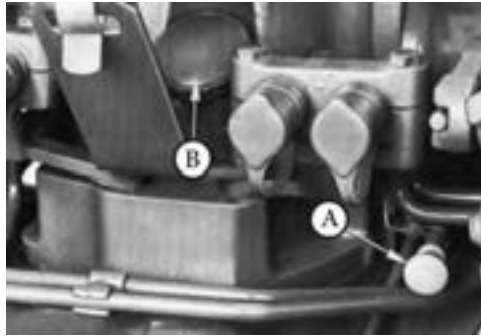
- ۱- تراکتور را در یک سطح صاف پارک کنید.
- ۲- دسته دنده را در وضعیت خلاص، ترمز دستی را در حالت کشیده و بازوهای عقب را در وضعیت پایین قرار دهید.
- ۳- موتور را روشن کنید و اجازه دهید حداقل سه دقیقه روشن بماند و در دور آرام (800 دور در دقیقه) کار کند.

۴- میله سنجش روغن (سنجه) را خارج کرده و تمیز کنید. (شکل ۶-۲۲)

۵- سنجه را در جای خود قرار داده، دوباره آن را خارج کنید و سطح روغن را روی آن مشاهده کنید.

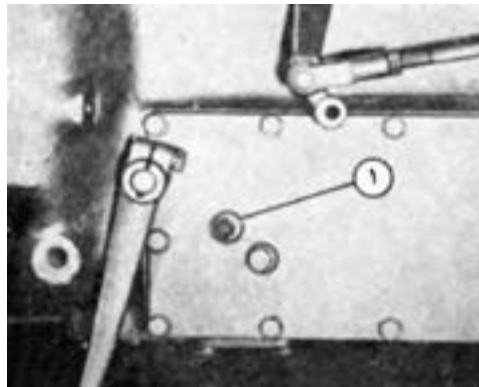
۶- با توجه به علامت‌های روی میله سنجش و میزان روغن موجود در سیستم، در صورت نیاز از دهانه روغن ریزی، روغن اضافه کنید. کمی صبر کنید بعد دوباره سطح روغن را اندازه بگیرید تا مطمئن شوید به اندازه کافی روغن در سیستم وجود دارد.

۷- پس از هر ۵ ساعت کار این بررسی را تکرار کنید.



شکل ۶-۲۲ — بررسی میزان روغن هیدرولیک و اضافه کردن روغن در تراکتور JD۳۱۴۰
A — میله سنجش روغن هیدرولیک، B — درپوش دهانه روغن‌ریزی

- برای بررسی میزان روغن هیدرولیک در تراکتور U۶۵۰M به روش زیر عمل کنید :
- تراکتور را در یک سطح افقی پارک کرده، موتور را خاموش کنید.
- پس از چند دقیقه، هنگامی که روغن پایین رفت، در حالی که بازوهای هیدرولیک پایین هستند پیچ چهارگوش بررسی میزان روغن هیدرولیک را باز کنید. لازم است روغن تا لبه پایینی این پیچ پر باشد.



۱ — پیچ بازدید میزان روغن هیدرولیک در تراکتور U ۶۵۰ M
شکل ۶-۲۳

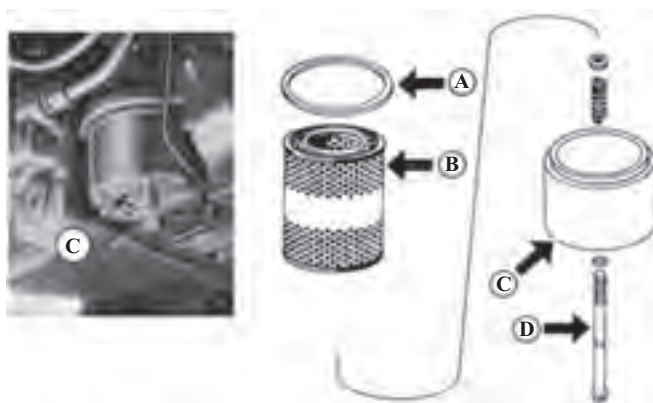
محل سنجش روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵ در شکل ۶-۲۴ دیده می‌شود. بازدید باید در حالت خاموش بودن موتور و پایین بودن بازوهای هیدرولیک صورت گیرد و تراکتور باید در یک سطح صاف پارک شده باشد.



شکل ۲۴-۶ محل سنج روغن هیدرولیک

۲-۷-۶- تعویض صافی روغن هیدرولیک : پوسته صافی روغن هیدرولیک تراکتور JD۳۱۴۰ در شکل ۲۵-۶ با حرف (A) در سمت راست تصویر و با حرف (C) در سمت چپ تصویر مشخص شده است. قسمت‌های داخل پوسته در سمت راست تصویر ملاحظه می‌شود. برای تعویض صافی در حالی که موتور خاموش است باید به ترتیب زیر عمل کنید :

- پیچ نگهدارنده (D) را باز کرده، پوسته (C) را بردارید.
- صافی و واشر آن را جدا کنید.
- واشر نو را گریس زده در شیار پوسته قرار دهید.
- صافی نو را در محل قرار داده، پوسته صافی را ببندید.
- پیچ را سفت کنید.



A - واشر، B - صافی، C - پوسته، D - پیچ نگهدارنده

شکل ۲۵-۶ صافی روغن هیدرولیک تراکتور JD ۳۱۴۰



شکل ۲۶ - ۶- درب صافی روغن
هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

در شکل ۲۶-۶ درب صافی هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵ دیده می‌شود و در شکل ۲۷-۶ قطعات باز شده آن نشان داده شده‌اند.

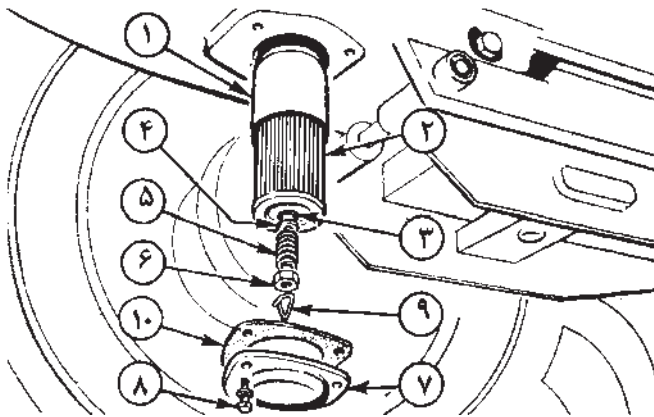
برای تعویض صافی به روش زیر عمل کنید :

• در حالی که تراکتور خاموش است روغن هیدرولیک را تخلیه کنید.

• پیچ‌های درپوش صافی (۸) را باز کرده درپوش (۷) را بردارید.

• بست (۹)، مهره (۶)، فنر (۵)، واشر (۴)، و اورینگ (۳) را خارج کنید.

• صافی (۲) و پوشش (۱) آن را بیرون بیاورید.

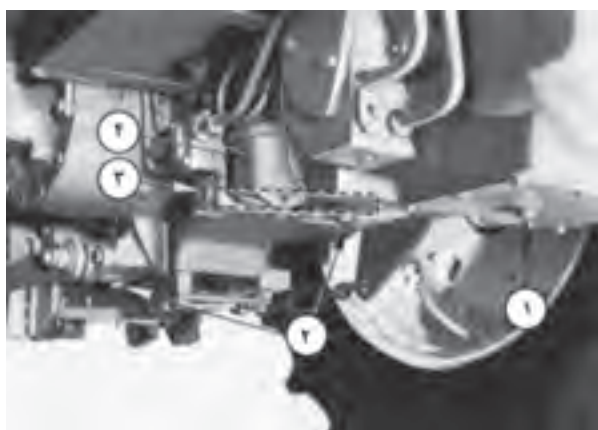


شکل ۲۷ - ۶- قسمت‌های گوناگون صافی روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

قطعات باز شده را برعکس مراحل باز کردن ببندید. هنگام بستن صافی آن، واشر و اورینگ را نیز تعویض کنید.

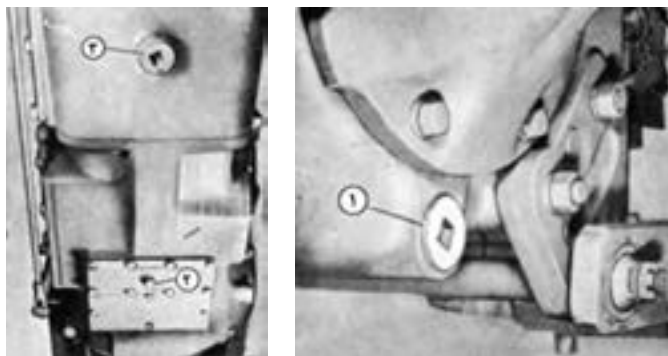
۳-۷-۶ تعویض روغن هیدرولیک و جعبه‌دنده : پیش از تعویض روغن هیدرولیک، موتور را روشن کنید و با سیستم هیدرولیک کار کنید تا روغن گرم شود (بازوهای هیدرولیک را چند مرتبه بالا و پایین ببرید).

- تراکتور را در یک سطح صاف پارک کرده، موتور را خاموش کنید.
 - پیچ‌های تخلیه را باز کنید تا روغن تخلیه شود.
 - صافی روغن هیدرولیک را تعویض کنید.
 - پیچ‌های تخلیه را ببندید.
 - به میزان لازم روغنی که توسط سازنده تراکتور توصیه شده است در سیستم بریزید. به عنوان مثال برای تراکتور G ۲۳۸ مقدار ۸ لیتر با درجه گرانروی ۹۰ W ۸۰ SAE.
 - سطح روغن را بررسی کنید و در صورت نیاز روغن اضافه کنید.
- در شکل ۲۸-۶ پیچ‌های تخلیه در تراکتور JD ۳۱۴۰ با شماره‌های ۱ و ۲ نشان داده شده‌اند (سه پیچ تخلیه). توجه داشته باشید که درپوش شماره (۳) نیز باید برداشته شود و توری استوانه‌ای پشت درپوش با گازوئیل تمیز گردد. در این شکل پوسته صافی نیز با شماره (۴) مشخص شده است.



۱ و ۲- پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک، ۳ و ۴- توری و صافی روغن هیدرولیک
شکل ۲۸-۶- پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور JD ۳۱۴۰

- پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک و جعبه دنده تراکتور U ۶۵۰ M در شکل ۲۹-۶ دیده می‌شوند و با شماره‌های ۱، ۲ و ۳ مشخص شده‌اند. کتابچه راهنمای این تراکتور توصیه می‌کند که :
- پس از تخلیه روغن هیدرولیک، پیچ‌های تخلیه را ببندید و برای شستشوی محفظه روغن، آن را با گازوئیل تمیز و تا اندازه مجاز پر کنید.
 - تراکتور را روشن کنید.
 - فرمان را چندبار به چپ و راست بگردانید.



شکل ۲۹-۶ پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک در تراکتور U ۶۵۰ M (شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴)

- بازوهای هیدرولیک را چندبار بالا و پایین ببرید.
 - موتور را خاموش کرده، گازوئیل را تخلیه کنید.
 - این عمل سبب شستشوی سیستم هیدرولیک می‌شود. توجه داشته باشید که در این مدت نباید تراکتور را حرکت داد.
- محل‌های تخلیه روغن هیدرولیک در تراکتور MF۲۸۵ در شکل ۳-۶ با دو علامت پیکان نشان داده شده‌اند.



شکل ۳-۶ پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵



کتابچه راهنمای تراکتورهای JD۳۱۴ و MF۲۸۵، شستشوی سیستم هیدرولیک با گازوئیل را پیشنهاد نمی‌کنند.

پس از شستشوی سیستم هیدرولیک با گازوئیل، پیچ‌های تخلیه را ببندید و به اندازه توصیه شده روغن در سیستم هیدرولیک بریزید.

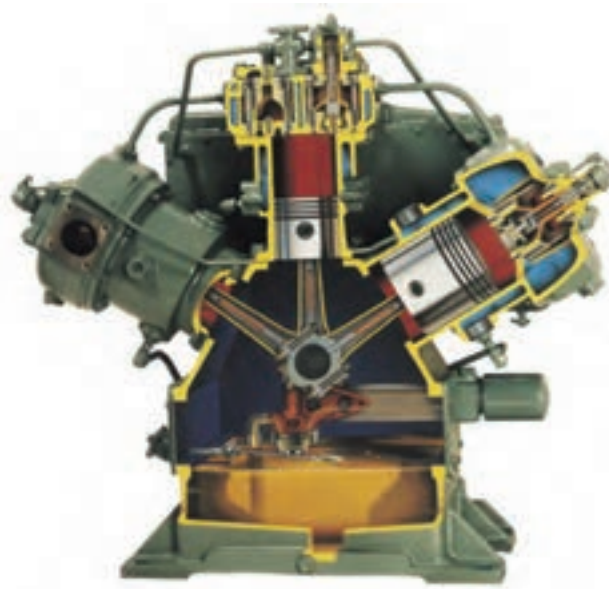
تکواکتوی

با راهنمایی هنرآموز خود و رعایت نکات ایمنی، صافی روغن هیدرولیک و روغن جعبه‌دنده یکی از تراکتورهای موجود را تعویض کنید.

۸-۶- اجزای سیستم نیوماتیکی

اجزای سیستم نیوماتیکی مانند سیستم هیدرولیکی است ولی برخی اجزای آن ویژگی‌های متفاوتی دارند.

۸-۶-۱- کمپرسور: سیستم نیوماتیکی با هوای فشرده کار می‌کند. کمپرسور انرژی مکانیکی را از موتورهای الکتریکی یا احتراقی دریافت می‌کند و هوا یا گاز مخصوص را فشرده کرده برای ذخیره شدن به مخزن ارسال می‌کند.



شکل ۳۱-۶- کمپرسور باد

۲-۸-۶- صافی هوا : در بیشتر سیستم‌های نیوماتیک، هوا سیالی است که موجب انتقال انرژی می‌شود. هوا با مکش کمپرسور وارد سیستم گردیده و تحت فشار به سایر قطعات منتقل می‌شود. با توجه به آلودگی‌های احتمالی هوا و وجود گرد و خاک در آنها یک صافی برای تصفیه هوا در ورودی هوا به کمپرسور نصب می‌شود.

۳-۸-۶- مخزن (تانک هوا) : مخزن، هوای فشرده را در خود ذخیره می‌کند و هنگامی که عملگرهای سیستم نیوماتیک نیاز داشته باشند با به کارگیری شیرهای کنترل، آن را در اختیار آنان قرار می‌دهد. بیشتر روی مخزن شیری برای خروج گاز یا هوای فشرده شده نصب می‌شود. ممکن است روی آن درجه‌ای برای نشان دادن حجم یا فشار هوای فشرده شده نیز وجود داشته باشد (شکل ۳۲-۶).



شکل ۳۲-۶- مخزن هوای فشرده در یک کمپرسور

۴-۸-۶- خنک کننده : در سیستم‌های نیوماتیکی، فشرده شدن هوا موجب افزایش دما می‌شود. این گرما تا حدودی توسط بدنه مخزن، لوله‌ها و سایر قطعات به محیط منتقل می‌شود. اگر گرمای ایجاد شده زیاد باشد نیاز به خنک کننده خواهد بود.

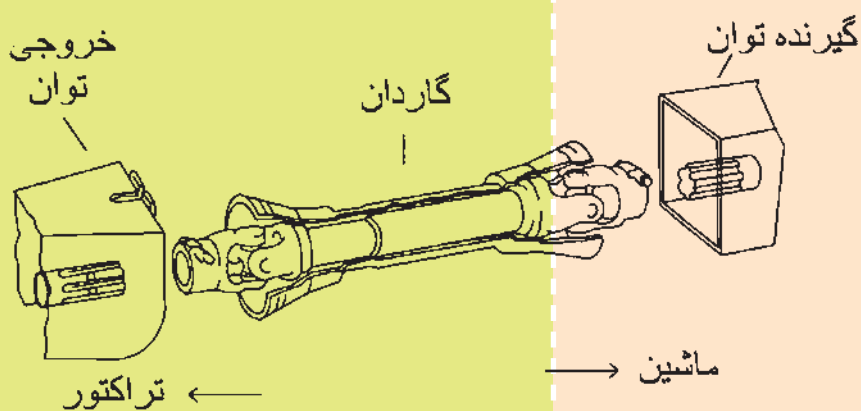
۵-۸-۶- خشک کننده هوای تحت فشار : هنگامی که هوا فشرده می‌شود، بخار هوا به صورت قطرات آب تقطیر می‌شود. این قطرات به مرور در مخزن جمع شده و به همراه هوای فشرده شده وارد مدار می‌گردد که می‌تواند موجب اختلال در برخی از قطعات شود. بیشتر برای رفع مشکل خشک کننده هوا به کار برده می‌شود.

خودآزمایی و پژوهش

- ۱- قسمت‌های گوناگون سیستم هیدرولیک را نام ببرید و کار هر یک را بنویسید.
 - ۲- جک‌های روی ادوات چند نوع هستند؟ نام ببرید.
 - ۳- سرویس‌های سیستم هیدرولیک را نام ببرید.
 - ۴- روش بررسی میزان روغن هیدرولیک در تراکتور JD3140 با تراکتور MF285 چه تفاوت اساسی دارد؟ بنویسید.
 - ۵- نخستین کار برای برقراری اتصال بین خروجی هیدرولیک تراکتور (مادگی) و سرشیلنگی ادوات چیست؟
 - ۶- چهار مورد از موارد ایمنی در هنگام استفاده از خروجی هیدرولیک را بنویسید.
 - ۷- دو مورد از ادواتی را که سیستم کنترل کشش در آن‌ها به کار رفته، نام ببرید.
 - ۸- سیستم کنترل فشار چگونه می‌تواند از بکسوات کردن تراکتور جلوگیری کند؟ بنویسید.
 - ۹- اگر سیستم هیدرولیک در حالت کنترل وضعیت باشد چرا به راحتی نمی‌توان شخم زد؟ توضیح دهید.
 - ۱۰- تراکتورهای هنرستان به چه تجهیزات کنترل هیدرولیک مجهز هستند؟ بنویسید.
 - ۱۱- سرویس‌های مربوط به سیستم هیدرولیک تراکتور MF399 را با استفاده از پیوست ۳ بنویسید.
 - ۱۲- به کمک پیوست ۴ ویژگی‌ها خواسته شده برای تراکتور Valmet مدل ۸۵۵ را بنویسید.
- الف) دبی پمپ هیدرولیک (Lit/min)
- ب) فشار هیدرولیک بیشینه (Mpa)

فصل هفتم

محور انتقال نیرو (P.T.O)



با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند :

- محور انتقال نیرو^۱ را در تراکتورهای مختلف تعریف کند.
- انواع محور انتقال نیرو را از نظر سرعت، جهت دوران و نحوه تأمین حرکت توضیح دهد.
- روش تنظیم سرعت دوران محور انتقال نیرو را در حالت موتورگرد و چرخ گرد توضیح دهد.
- سرعت دوران محور انتقال نیرو را در حالت موتورگرد تنظیم کند.
- اصول اتصال و جدا کردن محور گاردان به محور انتقال نیرو و محور محرک ماشین را توضیح دهد.
- محور انتقال نیرو را برای تغییر سرعت تعویض نماید.
- محور گاردان را به محور انتقال نیروی تراکتور و محور محرک ماشین متصل و جدا نماید.
- محل انتقال نیرو را برای به حرکت درآوردن قطعات یک ماشین به آن وصل کند.
- با استفاده از محور انتقال نیرو قطعات متحرک یک ماشین را کنترل کند.

تراکتورهای امروزی دارای محور گردنده‌ای هستند که تأمین کننده حرکت دورانی است و به راحتی می‌توان حرکت دورانی مورد نیاز ماشین‌های کشاورزی را به وسیله آن تأمین نمود. ماشین‌های کشاورزی می‌توانند در حالت سوار، نیمه سوار، کششی و یا حتی ساکن از این محور استفاده کنند. نمونه‌هایی از ماشین‌های کشاورزی که با محور انتقال نیرو حرکت می‌کنند دروگرها، بسته‌بندها، خرمکوب‌ها، ماشین‌های برداشت و... می‌باشند. بیشتر تراکتورها به یک یا دو محور انتقال نیرو مجهز هستند.

۷-۱- انواع محور انتقال نیرو

محور انتقال نیرو را می‌توان با سه دیدگاه دسته‌بندی کرد :

- تعداد دور در دقیقه
- نحوه تأمین نیرو
- جهت دوران



۱-۷-۱ انواع محور انتقال نیرو از نظر تعداد دور : در بیشتر تراکتورها محور انتقال

نیرو دارای سرعت دورانی استاندارد 54° یا 1000 دور در دقیقه در دور مشخصه موتور است. این دور در تراکتور $U65^\circ M$ برابر 1800 و در تراکتور $MF285$ برابر 2000 دور در دقیقه می باشد.

برخی از تراکتورها یکی از دو محور انتقال نیرو (54° یا



محور پی تی او ۲۱ شماره و 1000 دور در دقیقه



محور پی تی او ۶ شماره و 54° دور در دقیقه

شکل ۱-۷- محور انتقال نیروی ۶ شیار و ۲۱ شیار

1000 دور در دقیقه) را دارند و تعدادی دیگر مجهز به هر دو محور هستند و گروهی نیز محور قابل تعویض دارند.

در تراکتور باغی $G238$ دو محور انتقال نیرو وجود دارد که محور بالایی در جهت عقربه‌های ساعت و محور پایین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می چرخد. در تراکتور، محور انتقال نیروی 54° دور در دقیقه دارای ۶ شیار و 1000 دور در دقیقه دارای ۲۱ شیار است (شکل ۱-۷).

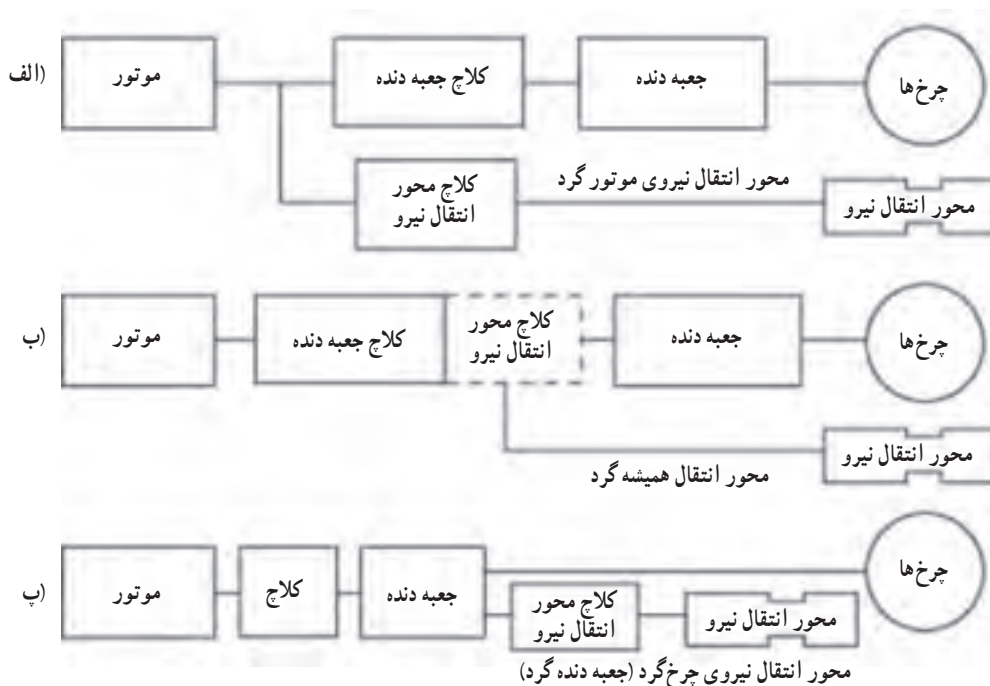
۲-۷-۱ انواع محور انتقال نیرو از نظر محل تأمین نیرو : در این دسته‌بندی، محور

انتقال نیرو دو حالت موتورگرد و یا چرخ‌گرد (جعبه دنده گرد) دارد.

معمولاً تراکتورها مجهز به هر دو نوع هستند. از تراکتورهای موجود در ایران $MF399$ و $JD314^\circ$ محور انتقال نیرو چرخ‌گرد ندارد.

به نمودار ۱-۷ نگاه کنید، حرکت محور انتقال نیرو در شکل الف پس از موتور گرفته شده است و اگر موتور روشن و کلاچ محور انتقال نیرو درگیر باشد، محور انتقال نیرو متناسب با سرعت دورانی موتور، خواهد چرخید. این نوع محور در بیشتر تراکتورهای امروزی ($MF399$ و ...) نصب می‌شود و باید در سرعت مشخصه موتور به کار گرفته شود.

محور انتقال نیرو که در شکل پ نشان داده شده است نیروی خود را از جعبه دنده می‌گیرد. بنابراین با حرکت محور خروجی جعبه دنده اگر کلاچ محور انتقال نیرو درگیر باشد، محور انتقال نیرو و چرخ‌های تراکتور خواهند چرخید، این نوع محور را محور انتقال نیروی چرخ‌گرد می‌گویند. سرعت دورانی محور انتقال نیرو چرخ‌گرد با کاهش و افزایش سرعت پیشروی تراکتور تغییر می‌کند. برخی تراکتورها این نوع محور انتقال نیرو را دارند ($U65^\circ M$) هر دو محور انتقال نیروی شکل الف و پ دارای کلاچ ویژه خود هستند در شکل ب محور انتقال نیروی موتورگرد نشان داده شده است که کلاچ آن با کلاچ جعبه دنده در یک پوسته است و پدال کلاچ اگر تا نیمه فشرده شود جعبه دنده را خلاص می‌کند و اگر بیشتر فشرده شود محور انتقال نیرو آزاد خواهد شد ($MF285$).



نمودار ۱-۷- سه نوع محور انتقال نیرو

برای کنترل محور انتقال نیرو در تراکتور $U65^{\circ}M$ اهرم سه وضعیتی در طرف راست صندلی راننده وجود دارد (شکل ۳-۷). در وضعیت (۱) محور انتقال نیرو ترمز است و در وضعیت (۲) خلاص می‌گردد. در وضعیت (۳) درگیر شده، شروع به چرخش می‌کند.



وضعیت (۱) موتور گرد، وضعیت (۲) خلاص، وضعیت (۳) چرخ گرد
شکل ۲-۷- اهرم محور انتقال نیرو در تراکتور $U65^{\circ}M$



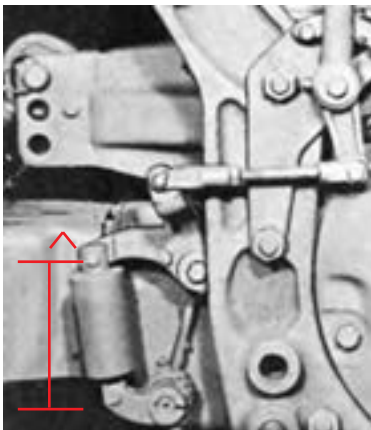
۱- ترمز ۲- خلاص ۳- درگیر
شکل ۳-۷- اهرم سه وضعیتی محور انتقال
نیرو در تراکتور U ۶۵۰ M

برای قرار گرفتن در وضعیت‌های گفته شده، محور انتقال نیرو مجهز به یک سیستم سیاره‌ای است.

تراکتورهای MF۲۸۵ و U۴۴۵ مجهز به کلاچ دو مرحله‌ای هستند. در این کلاچ‌ها اگر پدال آن را تا نیمه فشار دهیم، انتقال نیرو به جعبه‌دنده متوقف می‌شود و چنانچه تا آخر فشار دهیم، انتقال نیرو به محور انتقال نیرو نیز قطع خواهد شد.

۳-۱-۷- انواع محور انتقال نیرو از نظر جهت دَوَران: بیشتر تراکتورها محور انتقال نیروی راست‌گرد دارند ولی برخی از تراکتورها هم به نوع راست‌گرد و هم به نوع چپ‌گرد مجهز هستند.

۲-۷- تنظیم اهرم کنترل محور انتقال نیرو (در تراکتور U ۶۵۰ M)



شکل ۴-۷- فاصله‌ای که در سه وضعیت خلاص، ترمز و درگیر انتقال نیرو باید تنظیم شود.

اگر اهرم کنترل محور انتقال نیرو در وضعیت درگیری باشد و محور نچرخد و یا دور آن کم باشد لازم است بخش‌های زیر بررسی شود:

چنانچه از قسمت تحتانی پوستهٔ محور انتقال نیرو، روغن چکه کند باید محفظهٔ لنت‌های ترمز شستشو و در صورت نیاز با مراجعه به دفترچه راهنما عیب آن رفع شده و تنظیم گردد.

اگر با اقدام یادشده، عیب آن برطرف نشد لازم است فاصلهٔ نشان داده شده در شکل ۴-۷ در سه وضعیت خلاص، ترمز و درگیر تنظیم شود. برای اجرای دقیق این کار و تنظیم فاصله، به کتابچهٔ راهنمای تراکتور مراجعه شود.

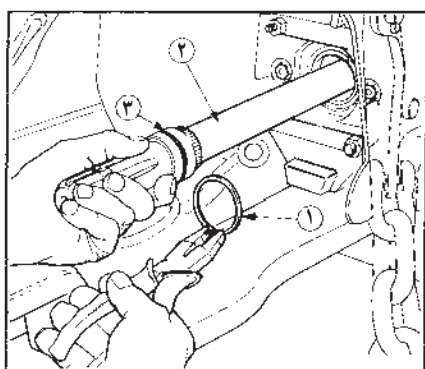
کلاچ محور انتقال نیرو (در تراکتور MF۲۸۵) را با راهنمایی هنرآموز خود تنظیم کنید.

۷-۳- روش تعویض محور انتقال نیرو

در شکل ۷-۵ محور انتقال نیرو در تراکتور متصل با حرف A و محور انتقال نیروی آزاد، با حرف B نشان داده شده است. برای تعویض محور A, B به روش زیر عمل کنید:

- تراکتور را در یک شیب ملایم طوری پارک کنید که جلوی آن پایین‌تر باشد، این کار مانع روغن ریزی می‌شود.

- خار حلقوی فنی (۱) دور هر یک از محورها را درآورید.
- محورها را خارج کنید و محل محورها را عوض کرده، خارها را در محل خود جابزنید.



A — محور انتقال نیرو متصل، B محور انتقال نیرو غیر متصل، ۱ — خار حلقوی ۲ — محور ۳ — اورینگ
شکل ۷-۵ — محور انتقال نیرو قابل تعویض در تراکتور JD۳۱۴۰



برای جلوگیری از روغن‌ریزی هر بار اورینگ را تعویض نمایید.

۴-۷- گاردان

یک محور کشویی، محور انتقال نیروی تراکتور را به ادوات وصل می‌کند. در هر سر این محور یک چهار شاخه گاردان قرار گرفته است که تا حدی امکان تغییر محل ادوات نسبت به تراکتور را ممکن می‌سازد.

۱-۴-۷- اصول ایمنی در هنگام استفاده از محور انتقال نیرو، اتصال و جدا کردن گاردان: برای کار با محور انتقال نیرو با توجه به دانسته‌های فنی که دربارهٔ کاربری آن یاد گرفته‌اید نکات زیر را رعایت کنید.

- مراقب باشید که درپوش و حفاظ محور انتقال نیرو حتی هنگامی که به کار برده نمی‌شود در محل خود قرار گرفته باشند.

- هنگامی که محور انتقال نیرو به کار برده نمی‌شود اهرم آن را در وضعیت آزاد قرار دهید.

- هنگام چرخش محور انتقال نیرو مواظب باشید که لباس یا دست و پای شما با محور تماس پیدا نکند و از آن فاصله بگیرید.

- تلاش کنید محور ماشین‌های نیروگیرنده از محور انتقال نیرو در زاویه‌های بیشتر از 30° درجه به کار گرفته نشوند.

- از نشستن روی مالبند به هنگام کار محور انتقال نیرو و حتی در مواقع دیگر جداً خودداری کنید.

- هرگز ادواتی را که باید با محور انتقال نیروی 54° دور در دقیقه کار کنند با محور انتقال نیروی 100° دور در دقیقه به کار نیندازید و برعکس.

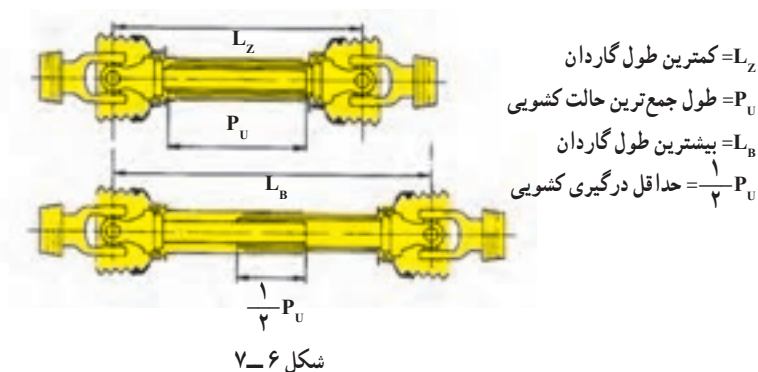
- مطمئن شوید که حفاظ‌های گاردان با گاردان درگیر نیستند. پیش از بررسی تراکتور را خلاص و پس از آن خاموش کنید.

- محکم بودن اتصال دو سر گاردان و قفل شدن نگهدارنده در دو سمت ماشین و تراکتور را بررسی کنید.

- پیش از انجام هر سرویس یا اقدامی، محور انتقال نیرو را خلاص و موتور را خاموش کنید.

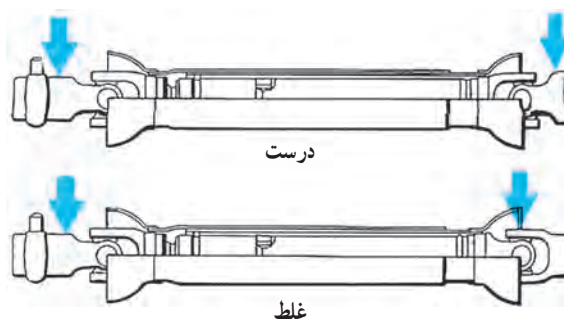
- همپوشانی کشویی گاردان در هنگام کار هیچ‌گاه نباید از 140 میلی‌متر کمتر باشد.

- به هنگام بروز هر اشکال از جمله جدا شدن محور کشویی گاردان به سرعت محور انتقال نیرو



را خلاص و تراکتور را خاموش کنید، زیرا بخشی از گاردان که به محور انتقال نیرو متصل است با سرعت زیاد می‌چرخد و می‌تواند منجر به پیشامدهای ناگوار شود.

• دوشاخه‌های طرفین گاردان همیشه باید در یک صفحه باشند. این عمل با تداخل مناسب دو تکه محور داخل هم‌شونده ممکن است.

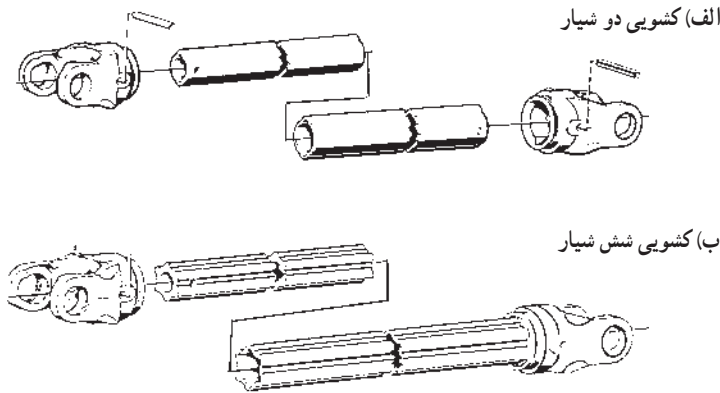


شکل ۷-۷ دو شاخه‌های طرفین گاردان باید در یک صفحه باشند.



هنگامی که محور انتقال نیروی تراکتور را به کار نمی‌برید با جدا کردن گاردان از تراکتور، درپوش محور انتقال نیرو را ببندید.

- کشویی گاردان همیشه باید روغن کاری شده باشد تا بتواند روی هم آزادانه حرکت کنند.
- توجه کنید که هر ماشین برای خود گاردان ویژه‌ای دارد. ماشینی که توان بیشتری مصرف می‌کند دارای گاردانی قوی‌تر با شیارهای بیشتر در محور گاردان است.



شکل ۸-۷

۲-۴-۷ روش اتصال گاردان به محور انتقال نیروی تراکتور و محور روی

ماشین: پیش از اتصال محور روی ماشین، دوشاخه (یوک) آن را از لحاظ تعداد شیار و همخوانی با شیارهای محور انتقال نیروی تراکتور بررسی کنید، چنانچه همخوانی نداشت اگر تراکتور دارای دو محور انتقال نیرو است محورها را تعویض کنید. در غیر این صورت اتصال برقرار نخواهد شد.

• گریس‌ها و آلودگی‌های اطراف دوشاخه گاردان را تمیز کنید.

• شیارهای محور انتقال نیرو و شیارهای محور ماشین را چنانچه زنگ زده هستند، پس از زدودن زنگ‌ها با روغن آغشته نمایید.

• شیارهای محور انتقال نیرو و شیارهای دوشاخه گاردان را در یک خط قرار داده با لغزاندن دوشاخه گاردان روی محور انتقال نیرو اتصال را برقرار کنید.

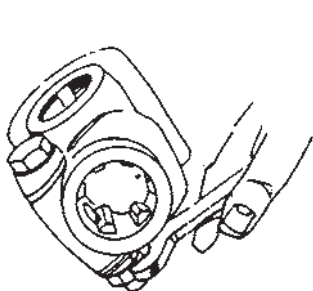
خارج شدن دوشاخه گاردان از محور انتقال نیرو در حال کار که دور زیادی نیز دارد می‌تواند اتفاقات بدی به همراه داشته باشد برای جلوگیری از خارج شدن محور گاردان از روی محور انتقال نیرو آنها را با روش‌هایی به هم قفل می‌کنند که عبارت‌اند از: ۱. پین فنی ۲. به کارگیری پیچ و مهره ۳. پین قفل کننده ۴. قفل خودکار

۱- پین فنی: دوشاخه شیاردار را به طور مناسب روی محور انتقال نیرو قرار داده، بلغزانید تا با مقاومتی برخورد کنید. در این هنگام پین را فشار دهید و حدود ۱۲ میلی متر دیگر دوشاخه شیاردار را روی محور انتقال نیرو فشار دهید و پس از آن پین را رها کنید تا با فشار فنر در داخل شیار قطری محور انتقال نیرو قرار گیرد (شکل ۹-۷-الف).

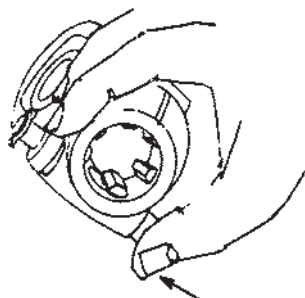
۲ - پیچ و مهره : در این روش پس از روبه‌رو قرار دادن شکاف سرتاسری دوشاخه و محور انتقال نیرو، دوشاخه را روی محور لغزانده، پس از آن یک پیچ در شکاف مشترک دوشاخه و محور قرار می‌دهند. با سفت کردن مهره آن درگیری محکمی بین گاردان و محور انتقال نیرو ایجاد می‌شود (شکل ۷-۹ ب).

۳ - پین قفل‌کننده : در این نوع یک پین از میان سوراخ‌های عرضی دوشاخه و محور انتقال نیرو عبور می‌کند. این سوراخ‌ها به‌طور قطری روی محور انتقال نیرو و دوشاخه ایجاد شده است. قطر پین مورد کاربرد باید کامل نزدیک به قطر سوراخ باشد. یک اشیپل، اتصال محکمی بین دوشاخه و محور ایجاد می‌کند (شکل ۷-۹ ج).

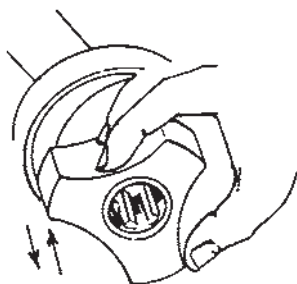
۴ - قفل خودکار : این قفل خیلی شبیه پین فنی است. هنگام اتصال محور انتقال نیرو به دوشاخه، روکش دوشاخه اتصالی قفل‌کن را به طرف گاردان کشیده، پس از آنکه دوشاخه و محور به‌طور مناسب داخل هم شدند، آن را رها کنید تا قفل روی محور قرار گیرد (شکل ۷-۹ د).



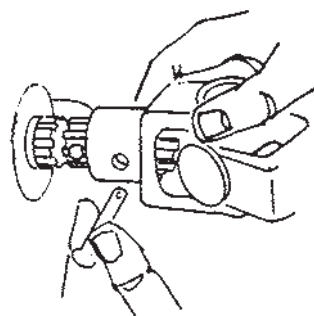
ب) پیچ و مهره



الف) پین فنی



د) قفل خودکار



ج) پین قفل‌کننده

شکل ۷-۹ روش‌های قفل کردن محور گاردان و محور انتقال نیرو

خودآزمایی و پژوهش

۱- کاربرد محور انتقال نیرو را بنویسید. چهار ماشین کشاورزی که آن را به کار می‌برند نام

ببرید.

۲- انواع محور انتقال نیرو را نام ببرید.

۳- دور مشخصه موتور تراکتور را تعریف کرده، دور مشخصه تراکتورهای هنرستان را

بنویسید.

۴- تفاوت محور انتقال نیروی ۵۴۰ و ۱۰۰۰ دور در دقیقه را از نظر ظاهر توضیح دهید.

۵- محور انتقال نیرو در وضعیت چرخ‌گرد چه تفاوتی از نظر کار با وضعیت موتورگرد دارد؟

۶- قطع و وصل انتقال نیرو به محور انتقال نیرو را در تراکتورهای هنرستان بررسی کنید و

روش‌های قطع و وصل نیرو را در آنها توضیح دهید.

۷- روش‌های اتصال گاردان به محور انتقال نیروی تراکتور و محور روی ماشین را نام برده،

توضیح دهید.

۸- چهار مورد از موارد ایمنی کار با محور انتقال نیرو را بنویسید.

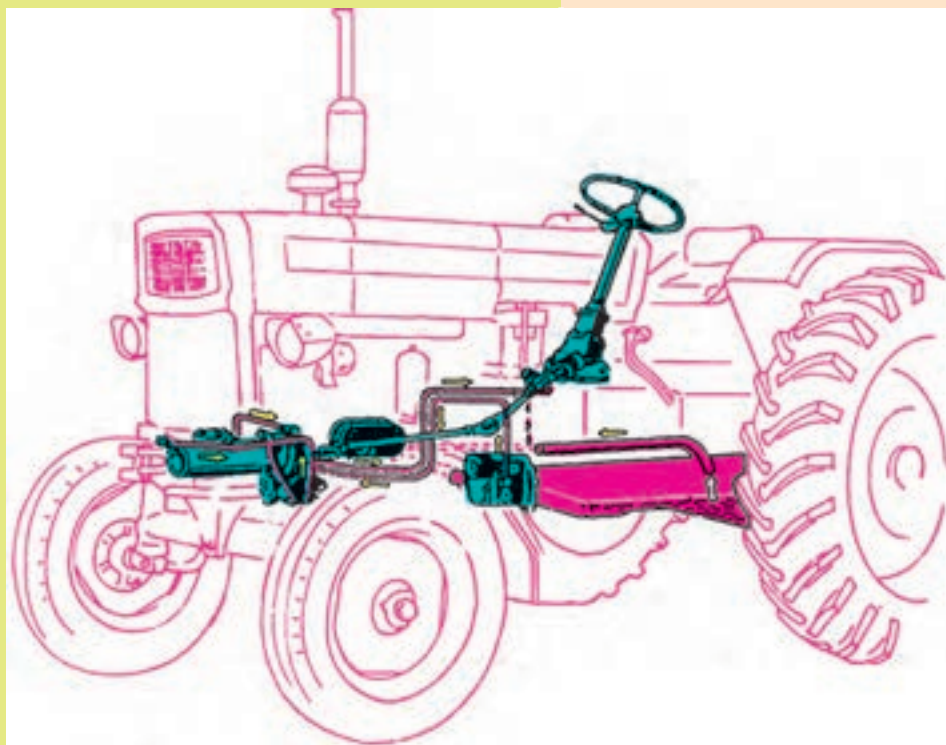
۹- تحقیق کنید کلاچ‌های یک‌طرفه و ایمنی به چه دلیلی روی گاردان‌ها نصب می‌شوند؟

۱۰- به کمک پیوست ۴ تعیین کنید محور انتقال نیرو در تراکتور Valmet مدل ۸۰۵۰ چه

ویژگی‌هایی دارد؟

فصل هشتم

سیستم فرمان و چرخ‌های تراکتور



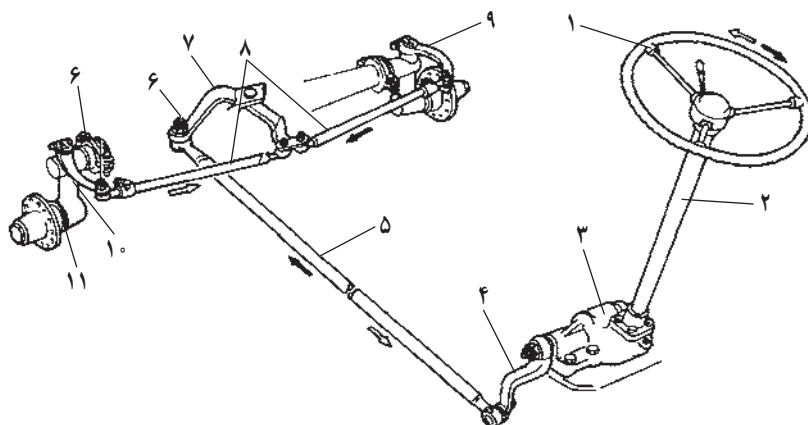
- با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:
- تعلیق را تعریف کند.
- اجزای چرخ لاستیکی را نام ببرد.
- با توجه به نوشته‌های روی لاستیک، ویژگی‌های آن را بیان کند.
- انواع سیستم‌های گوناگون فرمان را نام ببرد.
- اجزای سیستم فرمان مکانیکی را نام ببرد.
- اجزای سیستم فرمان هیدرولیکی و نیمه‌هیدرولیکی را بیان کند.
- زاویه تمایل و سرجمی را تعریف کند.
- سرویس‌های مربوط به سیستم فرمان را نام ببرد.
- روش‌های سرویس سیستم فرمان را توضیح دهد.
- باد لاستیک چرخ را تنظیم کند.
- لاستیک چرخ جلو را از رینگ خارج کند.
- روش‌های تنظیم فاصله چرخ‌های تراکتور را شرح دهد.
- فاصله چرخ‌های تراکتور را تنظیم نماید.
- اصول ایمنی را در هنگام تنظیم فاصله چرخ‌های تراکتور رعایت کند.
- اندازه تنظیم فاصله دهانه چرخ‌های تراکتورهای متداول در ایران را بیان کند.
- دهانه چرخ‌های جلوی تراکتور را تنظیم کند.
- دلایل سنگین کردن محور عقب تراکتور را توضیح دهد.
- چرخ‌های عقب تراکتور را به کمک وزنه و یا آب سنگین نماید.
- روش جلوگیری از یخ زدن آب درون لاستیک چرخ‌های عقب تراکتور را با کلورر منیزیم یا کلسیم توضیح دهد.
- دلایل کاربرد وزنه‌های تعادل جلوی تراکتور را توضیح دهد.
- جلوی تراکتور را با وزنه‌های تعادل سنگین نماید.
- لقی چرخ‌های جلو را تنظیم نماید.
- ترمز چرخ‌های عقب تراکتور را تنظیم نماید.

۸-۱- سیستم فرمان تراثکتور

سیستم فرمان در هدایت تراثکتور در مسیر مستقیم، گردش به چپ و راست و دور زدن است. این کار با گرداندن چرخ‌های هادی انجام می‌شود.

چرخ‌های هادی، چرخ‌هایی هستند که فلکه فرمان به وسیله سیستم فرمان با آن ارتباط دارد و راننده به وسیله آن تراثکتور را در سوی دلخواه هدایت می‌کند.

۸-۱-۱- سیستم‌های گوناگون فرمان در تراثکتور: سیستم فرمان به انواع مکانیکی، نیمه هیدرولیکی و تمام هیدرولیک تقسیم می‌شود. تراثکتور MF۲۸۵ , U۶۵۰M سیستم فرمان نیمه هیدرولیکی دارند. فرمان تراثکتور JD۳۱۴۰ از نوع تمام هیدرولیکی است.
فرمان مکانیکی: اجزای سیستم فرمان مکانیکی در شکل ۸-۱ نشان داده شده است.



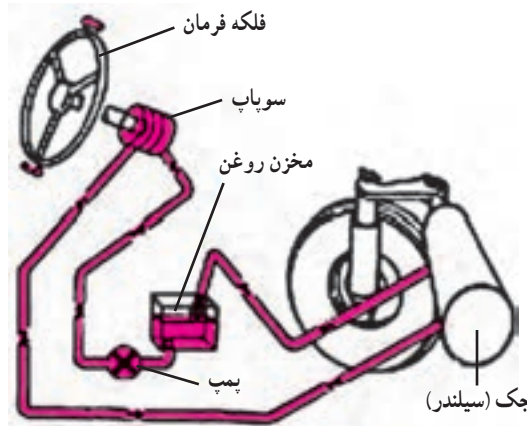
۱- فلکه فرمان ۲- میل فرمان ۳- جعبه فرمان ۴- بازوی فرمان (چلاقست)
۵- بازوی رابط ۶- سیبک ۷- سه شاخه انتقال ۸- میل عامل ۹- اهرم
فرمان (شغال‌دست) ۱۰- شادپنج (سگ‌دست) ۱۱- محور چرخ (محور سگ‌دست)
شکل ۸-۱- اجزای فرمان مکانیکی

امروزه در تراثکتورها و ماشین‌های سنگین سیستم فرمان مکانیکی به دلیل فرمان‌گیری ضعیف آن، کمتر به کار برده می‌شود.

فرمان تمام هیدرولیک (هیدرولیکی): در این سیستم دسته فرمان، جعبه فرمان، دسته گردان حذف و اتصال‌های مکانیکی به مقدار زیادی کم شده است.

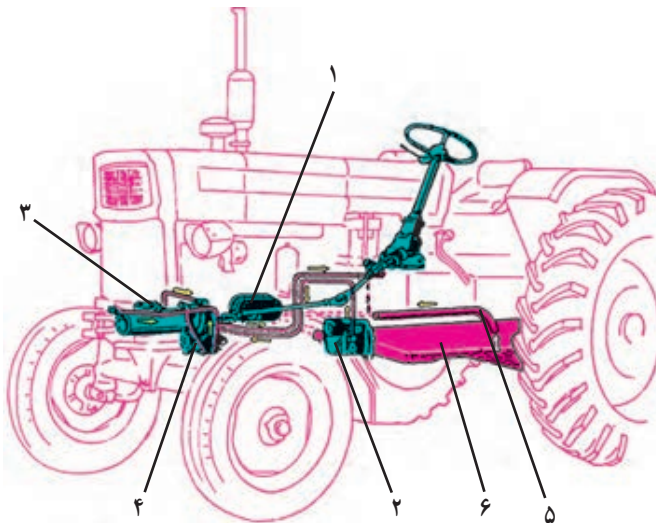
اجزای اصلی فرمان هیدرولیکی عبارت‌اند از :

۱. فلکه فرمان، ۲. سوپاپ (شیر) فرمان که در زیر فلکه فرمان نصب می‌شود، ۳. جک هیدرولیکی، ۴. پمپ فرمان، ۵. لوله‌های رابط، ۶. مخزن روغن.



شکل ۲-۸- فرمان تمام مکانیکی

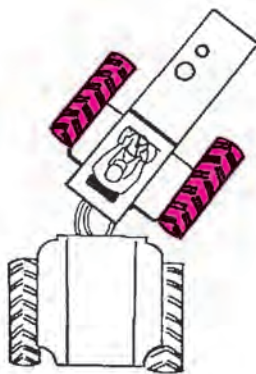
فرمان نیمه هیدرولیکی : در این سیستم نیروی هیدرولیکی، نیروی دست راننده را برای چرخاندن فلکه فرمان تقویت می‌کند تا تراکتور با راحتی بیشتر هدایت شود. در این نوع فرمان اگر سیستم هیدرولیک فرمان از کار بیفتد، هنوز می‌توان تراکتور را هدایت کرد اما باید نیروی زیادی برای فرمان دادن به کار برد. اجزای هیدرولیکی فرمان نیمه هیدرولیک در شکل ۳-۸ نشان داده شده است.



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

شکل ۳-۸- اجزای هیدرولیکی فرمان نیمه هیدرولیکی

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



شکل ۴-۸- کاربرد فرمان کمرشکن

پروسی

چهار سیستم فرمان گفته شده را در تراثورهای موجود هنرستان یا منطقه مورد بازدید قرار داده و چگونگی فرمان‌گیری آنها را با هم مقایسه کنید.

۲-۸- سیستم تعلیق

تعلیق اصطلاحی است که به وضعیت حرکت چرخ‌های خودرو در امتداد قائم نسبت به شاسی و فربندی آن گفته می‌شود. سیستم تعلیق نوعی حالت معلق بودن چرخ نسبت به شاسی را به وجود می‌آورد. تراثورهای چرخ لاستیکی معمولاً شاسی ندارند و بدنه قطعات سیستم انتقال توان و موتور، بدنه تراثور را می‌سازد. تراثور MF285 بدون شاسی است ولی به تراثور U650M با داشتن دو تیر عرضی در طرفین موتور می‌توان تراثور نیمه‌شاسی گفت. در بیشتر تراثورهای چرخ لاستیکی چرخ‌های عقب محرک هستند و هیچ حرکتی نسبت به بدنه تراثور در امتداد قائم ندارند ولی همان‌طور که پیش‌تر گفته شد محور جلو حول یک نقطه (مفصل) به بدنه تراثور مفصل‌بندی شده است. در نبود سیستم فربندی، حرکت مفصلی محور جلو سبب می‌شود که ارتعاشات کمتری به تراثور وارد شود (شکل ۳-۲). از ویژگی‌های دیگر تراثور این است که در بیشتر تراثورها فاصله چرخ‌ها روی محور قابل تنظیم است.

۳-۸- چرخ لاستیکی تراکتور

چرخ تراکتورها برای سرعت کم و مقاوم نسبت به ضربه ساخته می‌شوند تا ضرباتی را که در هنگام حرکت تراکتور به آنها وارد می‌شود تحمل کنند. تراکتورها به علت وزن زیاد و حرکت در زمین‌های ناصاف و پرمانع نیاز به این چرخ‌های مقاوم دارند.

۱-۳-۸- اجزای چرخ لاستیکی: اجزای مهم یک چرخ لاستیکی به شرح زیر است:

۱- رویه ۲- تیوپ ۳- رینگ ۴- دیسک

• رویه: این قسمت اصطلاحاً تایر یا لاستیک نامیده می‌شود. لاستیک قسمتی است که چرخ از طریق آن با زمین در تماس است. روی این قسمت برجستگی‌هایی به نام آج وجود دارد که سبب درگیری بهتر چرخ با زمین می‌شود و از سر خوردن (بکسوات) چرخ جلوگیری می‌کند. در دیواره لاستیک نوشته‌هایی وجود دارد که مفهوم برخی از این نوشته‌ها در زیر توضیح داده شده است.

در برخی از لاستیک‌ها حروف حک شده نشان دهنده نوع کاربرد آن می‌باشد مثلاً:

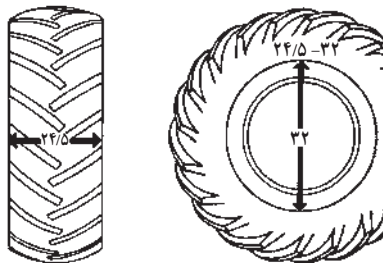
F: کاربرد لاستیک به عنوان چرخ جلو

R: چرخ عقب

I: چرخ ادوات کشاورزی

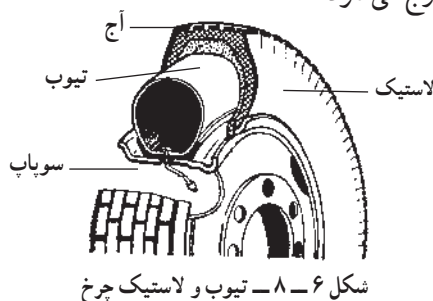
یک عدد به همراه حرف P یا کلمه Ply به معنی لایه، نشان دهنده تعداد لایه یا میزان تحمل بار لاستیک است. هر چه این عدد بزرگتر باشد می‌توان بار بیشتری را بر آن وارد نمود. لاستیک چرخ ماشین‌های سواری بیشتر ۲ تا ۶ لایه است، تراکتور MF۲۸۵ لاستیکی ۶ تا ۸ لایه دارد.

اندازه لاستیک چرخ را نیز با دو عدد تعیین می‌کنند. عدد اول از چپ پهنای لاستیک و عدد دوم قطر داخلی یا قطر رینگ آن را نشان می‌دهد. اگر این دو عدد با خط تیره از هم جدا شوند، باید اندازه‌ها بر مبنای اینچ خوانده شود و در صورتی که با ممیز یا علامت × از هم جدا شوند، باید اندازه‌ها بر مبنای سانتی متر خوانده شود.



شکل ۵-۸- اندازه‌های نوشته شده روی چرخ

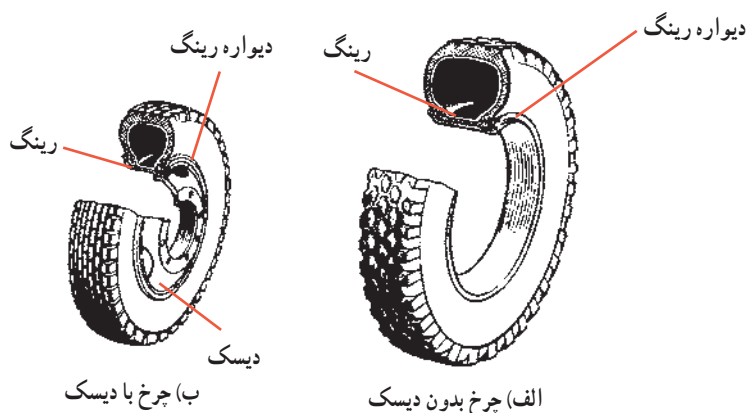
• **تویی (تیوب):** این قسمت از یک نوع لاستیک نرم که قابلیت زیادی دارد ساخته می‌شود. تیوب در فضای داخلی لاستیک قرار گرفته و با هوا پر می‌شود. تیوب دارای مجرایی است که با یک سوزن بسته می‌شود. با باز کردن این سوزن یا فشار آن به داخل هوای داخل تیوب خارج می‌شود.



شکل ۶-۸ - تیوب و لاستیک چرخ

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

• **دیسک:** چرخ دارای صفحه یا پره‌هایی است که به وسیله آن رینگ روی تویی^۱ بسته می‌شود. این قسمت را دیسک می‌نامند. 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 دوسو به رینگ قابل وصل است. روی دیسک چرخ جلو برخی از تراکتورها و چرخ‌های عقب بیشتر تراکتورها محل‌هایی برای بستن وزنه‌های سنگین کننده در نظر می‌گیرند.



شکل ۷-۸

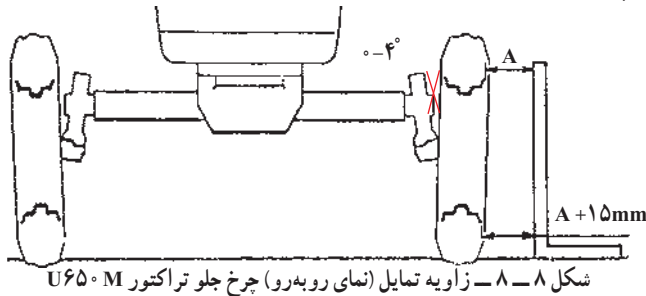
۱ - محل بسته شدن چرخ روی محور را تویی می‌گویند.

۲-۳-۸ - زوایای چرخ‌ها: برای جلوگیری از لاستیک‌سایی چرخ‌های هادی و هدایت آسان وسایل نقلیه (مانند انواع سواری و کشنده‌ها) زاویه‌هایی روی چرخ‌های هادی ایجاد می‌شود. در تراکتورها معمولاً زاویه تمایل و سرجمی قابل تنظیم هستند.

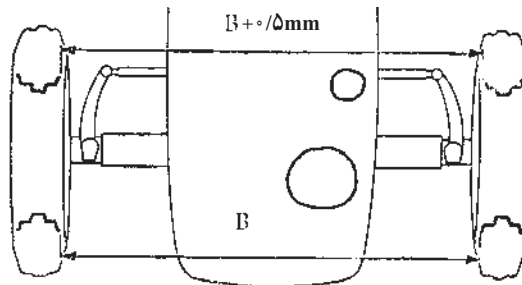
• **زاویه تمایل (کمب):** انحراف محور و چرخ‌های جلو نسبت به خط قائم از دید جلو را «زاویه تمایل» گویند. اگر فاصله چرخ‌ها در قسمت بالا بیش از پایین باشد، زاویه تمایل مثبت و اگر کمتر از پایین باشد منفی خواهد بود. این زاویه معمولاً بین 0° تا $+4^\circ$ درجه است. زاویه تمایل را می‌توان به صورت فاصله نیز نشان داد.

زاویه تمایل، 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 سرجمی (تقارب):** اگر فاصله چرخ‌های جلو در قسمت عقب بیش از همین فاصله در قسمت جلو باشد چرخ‌ها دارای «زاویه سرجمی» هستند. این زاویه موجب می‌شود چرخ‌های هادی در حال حرکت به حالت موازی درآیند تا لاستیک‌سایی کم و هدایت آسان باشد.



شکل ۸-۸ - زاویه تمایل (نمای روبه‌رو) چرخ جلو تراکتور U650 M



شکل ۸-۹ - زاویه سرجمی (نمای بالا) چرخ جلو تراکتور U650 M

۴-۸- سرویس سیستم فرمان

برای کاربرد درست و هدایت آسان تراثکتور باید مجموعه فرمان به شکل درست و به موقع بازدید و سرویس‌ها و تنظیم‌های لازم انجام شود. هرچند هر تراثکتور ویژگی‌های خاصی دارد و باید مطابق توصیه‌های کتابچه راهنمای تراثکتور این تنظیم‌ها و سرویس‌ها انجام گیرد ولی در صورت نبودن دفترچه می‌توانید از مطالب زیر به عنوان راهنما استفاده کنید.

۴-۸-۱- کنترل و تعویض روغن جعبه فرمان : در تراثکتورهای که فرمان مکانیکی یا نیمه‌هیدرولیکی دارند، باید سطح روغن جعبه فرمان بازدید شود و در صورت نیاز روغن کافی به آن افزوده گردد و یا در زمان معین نسبت به تعویض روغن اقدام شود. برای مثال پس از ۱۰۰ ساعت کار باید سطح روغن جعبه فرمان در تراثکتور MF۲۸۵ بازدید شود.



شکل ۱۰-۸- محل ریختن روغن در جعبه فرمان تراثکتور MF ۲۸۵

۴-۸-۲- کنترل و تعویض روغن و صافی پمپ فرمان : در برخی از تراثکتورها (مانند MF۲۸۵) که روغن پمپ فرمان از روغن سیستم هیدرولیک جدا است، باید سطح روغن بازدید و تعویض روغن و صافی آن در زمان مناسب انجام شود.

کار کارگاهی

با راهنمایی هنرآموز خود در تراثکتور MF۲۸۵ سطح روغن پمپ فرمان را بازدید و نسبت به تعویض روغن و صافی مربوطه اقدام کنید.



بخش‌های مکانیکی فرمان از نظر شل و لق بودن باید بازدید و به موقع عیب آنها رفع شود.

- سیبک‌های سیستم فرمان برخی از تراکتورها از نوع قابل تنظیم هستند، آنها را تنظیم کنید و گریس‌خورهای موجود روی آنها را گریس‌کاری کنید.



شکل ۱۱-۸- گریس‌خور سیبک‌های میل فرمان

۵-۸- سرویس و تنظیم چرخ‌های تراکتور

چرخ‌های تراکتور نیاز به سرویس و تنظیم‌های گوناگونی دارند که در این بخش، برخی از این موارد توضیح داده می‌شود.

- ۱-۵-۸- تنظیم فاصله بین چرخ‌های تراکتور روی محور: دلایل تنظیم فاصله بین چرخ‌های تراکتور: 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.

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

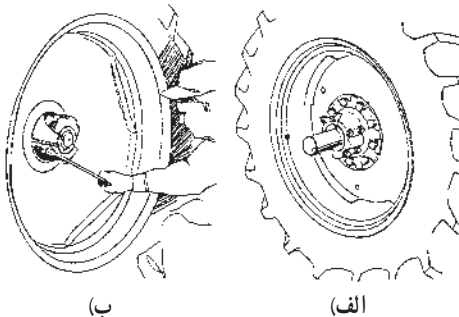
هرگونه تغییر در فاصله بین چرخ‌ها باید به اندازه مساوی در چرخ سمت چپ و راست به کار گرفته شود، به این معنی که اگر لازم است دهانه چرخ‌ها به اندازه بیست سانتی متر افزایش داده شود باید فاصله چرخ سمت چپ از مرکز تقارن به میزان ده سانتی متر و چرخ سمت راست نیز ده سانتی متر اضافه شود تا تقارن عرضی تراکتور به هم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

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

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

الف) تغییر محل اتصال تویی چرخ به محور چرخ: برای تغییر دادن محل اتصال تویی چرخ نسبت به محور چرخ به روش زیر عمل کنید:

- در جلوی چرخ‌های جلو، سنگ یا مانع مناسب بگذارید تا در حین کار تراکتور حرکت نکند.
 - محور چرخ‌های عقب را با جک از زمین بلند کنید.
 - خرک مناسب زیر محور قرار دهید.
 - پیچ‌های تویی چرخ را شل کنید.
 - تویی چرخ را به میزان لازم به سمت داخل یا بیرون حرکت دهید.
 - پیچ‌ها را سفت کنید و خرک‌ها را از زیر محورها خارج کنید. جک را بردارید.
- در شکل ۸-۱۲ محور و تویی چرخ دیده می‌شوند. در سمت راست تصویر، فاصله بین چرخ‌ها کمتر است. در سمت چپ تصویر چرخ‌ها تا بیشترین مقدار ممکن روی محور بیرون کشیده شده‌اند.



شکل ۸-۱۲ - در قسمت ب تویی (A)
روی محور چرخ به بیشترین میزان ممکن بیرون کشیده شده است.

ب) **تغییر جهت تحذب دیسک‌ها:** با تغییر جهت تحذب دیسک‌ها، فاصله بین چرخ‌ها تغییر می‌کند. برای رسیدن به این نتیجه و سهولت کار به جای باز کردن دیسک چرخ‌ها و معکوس کردن سوی 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. وگرنه 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:** 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. با توجه به اطلاعات گفته شده، آسانترین راه رسیدن به اندازه مورد نظر را بیابید.

اتصال دیسک به رینگ در برخی از تراکتورها روی چند ریل مورب می‌باشد. در این تراکتورها برای تغییر دادن فاصله بین چرخ‌ها می‌توان به روش زیر عمل کرد:

• بست‌های دو طرف نقطه اتصال دیسک به ریل روی رینگ و پیچ‌های اتصال را بر حسب نیاز شل یا باز کنید.

• تراکتور را در دنده جلو و عقب قرار دهید و آرام به مقدار کم، پا را از روی کلاچ بردارید و دوباره بگیرید تا دیسک روی ریل شروع به چرخش کند. با این کار به جای حرکت تراکتور به سمت جلو یا عقب محل اتصال دیسک روی ریل حرکت خواهد کرد و فاصله بین چرخ‌ها را تغییر خواهد داد.

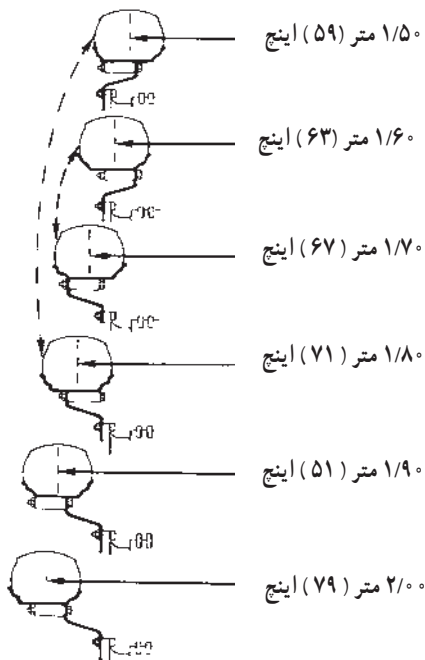
• برای اینکه فاصله مورد نظر به راحتی به دست آید می‌توانید بست‌های موجود روی ریل را که

باز کرده‌اید در نقطه مورد نظر ببندید تا پس از برداشتن پا از روی کلاچ و حرکت دیسک روی ریل، دیسک در این نقطه بایستد.

• پس از رسیدن به فاصله دلخواه بست‌ها را درست در دو طرف محل اتصال دیسک به رینگ قرار داده 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.



شکل ۱۳ - ۸ - اتصال دیسک به رینگ روی ریل



شکل ۱۴ - ۸ - تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور JD ۳۱۴۰ با تغییر محل اتصال دیسک به رینگ و جابه‌جا کردن سمت چپ و راست

به شکل ۱۴ - ۸ توجه کنید. تغییرات محل اتصال دیسک به رینگ را درست بررسی کنید.

چهار مورد از اتصالات دوه به دو به هم وصل شده‌اند. این دو حالت مربوط به تغییر جهت تحذب دیسک می‌باشد. یعنی با جابه‌جا کردن چرخ سمت چپ با راست می‌توان از یک وضعیت به وضعیت دیگر رفت.

موارد دیگر مربوط به تغییر محل نقاط اتصال هستند که فاصله‌های لازم را ایجاد می‌کنند. در هر بخش از این شکل صفحه فرضی وسط لاستیک با خط چین نشان داده شده است. نوک یک پیکان به این خط چین ختم می‌شود. اندازه‌های نوشته شده در کنار پیکان، فاصله بین وسط دو لاستیک را در تراکتور JD ۳۱۴۰ نشان می‌دهد.

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 به وجود می‌آورد. این دو نقطه نسبت به وسط لاستیک متقارن نیستند تا امکان تغییرات بیش‌تری را در هنگام معکوس کردن جهت‌ها به وجود آورند.

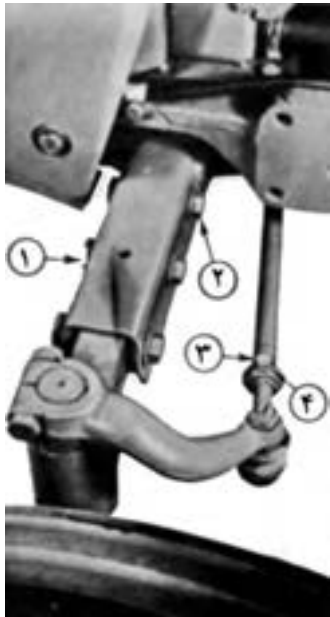
تغییر فاصله بین چرخ‌های جلوی تراکتور: محور جلو در بیشتر تراکتورها حالت کشویی دارد. با باز کردن پیچ‌های محور و پیچ‌های دسته عامل فرمان می‌توان فاصله چرخ‌ها را تغییر داد. برای رسیدن به اندازه مورد نظر به روش زیر عمل کنید:

- 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 به روشی که گفته خواهد شد بررسی و در صورت نیاز تنظیم کنید.

محور جلوی تراکتور MF ۲۸۵ در شکل ۱۵-۸ دیده می‌شود. پیچ‌ها و مهره‌هایی را که باید برای تغییر فاصله چرخ‌های جلو باز شوند در سمت چپ شکل با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ نشان داده شده‌اند. در جدول سمت راست اندازه‌های به دست آمده مشاهده می‌شوند.



۱۳۴۶ mm
۵۳ in



۱۴۴۹ mm
۵۷ in



۱۵۴۹ mm
۶۱ in



۱۶۵۱ mm
۶۵ in



۱۷۵۳ mm
۶۹ in

شکل ۱۵-۸ - محور جلوی تراکتور MF ۲۸۵

محور جلوی تراکتور JD ۳۱۴۰ در شکل ۱۶-۸ دیده می‌شود. پیچ‌ها و مهره‌هایی که باید باز

شوند با حروف A, B, C نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۶-۸ - محور جلوی تراکتور JD ۳۱۴۰

در این نوع تراکتور، برای تغییر بیشتر فاصله بین چرخ‌های جلو می‌توان جهت تحذب دیسک چرخ‌های جلو را نیز تغییر داد (جابجاء کردن چرخ سمت چپ و راست در جلو). در جدول شماره ۸-۱ با توجه به سه اندازه لاستیک و رینگ که در این تراکتور به کار برده می‌شود حدود تغییر دهانه چرخ‌ها گفته شده است.

جدول ۸-۱ — حدود تغییر فاصله چرخ‌های جلو در تراکتور JD۳۱۴۰

نوع لاستیک‌ها	دیسک چرخ به طرف داخل	دیسک چرخ به طرف خارج
۷/۵۰-۱۸	۱/۹۶-۱/۴۵ متر	۲/۱۰-۱/۵۸ متر
۷/۵۰-۲۰	۱/۹۹-۱/۴۸ متر	۲/۰۶-۱/۵۵ متر
۱۰/۰۰-۱۶	۲/۰۰-۱/۴۹ متر	۲/۰۵-۱/۵۴ متر
۱۱/۰۰-۱۶		

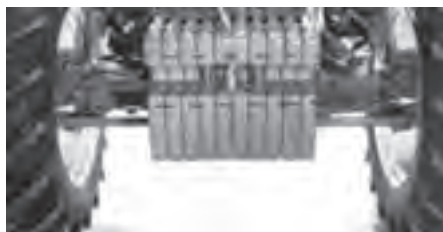
۲-۵-۸ — اندازه‌گیری زاویه سرجمعی چرخ‌های جلو و تنظیم آن

اندازه‌گیری سرجمعی چرخ‌های جلو

- چرخ‌های جلو را با چرخاندن فرمان در راستای مستقیم (موازی با محور طولی تراکتور) قرار دهید.
 - دهانه چرخ‌های جلو را در بخش جلو و عقب آن در ارتفاع مرکز چرخ و از لبه رینگ اندازه بگیرید. دو محل اندازه‌گیری در بخش الف شکل ۱۷-۸ در تراکتور JD۳۱۴۰ دیده می‌شود. 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 JD۳۱۴۰ برابر ۳ تا ۷ میلی‌متر و در تراکتور MF۲۸۵ برابر ۳ میلی‌متر و در تراکتور U۶۵۰M برابر ۴ تا ۸ میلی‌متر می‌باشد.

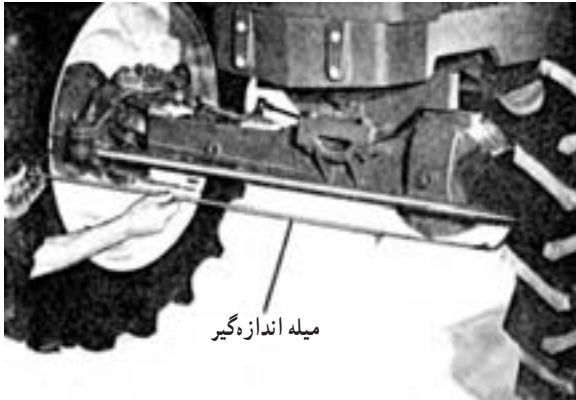


(ب)



(الف)

شکل ۱۷-۸ — الف — محل اندازه‌گیری سرجمعی چرخ‌های جلو، ب — محل تنظیم



شکل ۱۸ - ۸ - ابزار و روش تعیین اندازه سر جمعی

• تنظیم مقدار سر جمعی:

در صورتی که مقدار سر جمعی درست نیست، با توجه به قسمت ب شکل ۱۷ - ۸ پین متصل به دسته عامل (۱) را خارج کرده، پیچ بست (۲) را شل کنید. پس از آن با پیچاندن انتهای دسته عامل فرمان که از اهرم فرمان خارج شده است طول دلخواه را به دست آورید (کم یا زیاد کنید). پس از این کار قطعات باز

شده را ببندید و قطعاتی را که شل کرده‌اید سفت کنید و فاصله را دوباره اندازه بگیرید تا از درستی آن مطمئن شوید.

نکات ایمنی

- توجه داشته باشید که چرخ‌های عقب تراکتور بسیار سنگین هستند. در هنگام باز کردن چرخ‌ها به خطر سقوط آنها توجه داشته باشید و وزنه‌های سنگین کننده را از پیش از روی چرخ باز کنید.
- برای جابه جا کردن چرخ‌های عقب باز شده، آنها را بلند نکنید بلکه با چرخاندن آنها روی زمین حرکتشان دهید.

- در هنگام بلند کردن هر چرخ یا محور تراکتور با جک، محور دیگر را با قرار دادن سنگ یا بلوک چوبی در جلو و عقب چرخ مهار کنید تا از حرکت کردن تراکتور در حین کار جلوگیری شود.
- 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 آچار کشی کنید.

۳-۵-۸ - سنگین کردن تراکتور: تراکتور کارهای گوناگونی انجام می‌دهد. برای متناسب کردن اصطکاک بین چرخ‌ها و زمین با کاری که تراکتور انجام می‌دهد، در برخی از موارد نیاز به سنگین کردن تراکتور یا چرخ‌ها می‌باشد. بیشتر برای انجام شخم‌های عمیق وزن روی محور عقب تراکتور نمی‌تواند اصطکاک لازم بین چرخ‌های عقب و زمین را تأمین کند. در هنگام یدک کشی تریلرهای دو چرخ قسمتی از وزن جلوی تریلر روی نقطه اتصال قرار می‌گیرد و وزن روی محور عقب تراکتور را افزایش می‌دهد که مفید است ولی این عمل وزن روی محور جلو را کاهش می‌دهد که اگر

این کاهش زیاد باشد فرمان تراثکتور خوب کار نمی‌کند و چرخ‌های جلو از زمین بلند می‌شوند. در هنگام یدک کشی تریلرهای چهار چرخ، در صورت سنگین بودن تریلر، وزن محور عقب تراثکتور برای کار کم می‌باشد و لازم است محور عقب سنگین شود.

وزن بیش از حد روی چرخ‌های عقب، از اثر آج لاستیک روی زمین قابل مشاهده است و نتیجه افزایش وزن روی چرخ‌های عقب، هدر رفتن توان موتور می‌باشد. چون نیروی زیادی صرف خنثی نمودن مقاومت زمین در مقابل چرخش چرخ‌ها می‌شود و علاوه بر اینکه خاک را بیهوده فشرده می‌کند، موجب وارد آمدن فشار بیش از اندازه به لاستیک می‌شود.

اگر وزن روی محور عقب کم باشد، اثر آج لاستیک به دلیل چرخش آزاد (بکسوات) زیاد از بین می‌رود این امر سبب هدر رفتن نیروی تراثکتور و سایش اضافی لاستیک می‌شود.

کم بودن وزن روی محور جلو از خوب فرمان نگرفتن تراثکتور قابل مشاهده می‌باشد و اثر دیگر آن بلند شدن جلوی تراثکتور در هنگام برداشتن پا از روی کلاچ است.

تعیین میزان چرخش آزاد چرخ (بکسوات): برای تعیین میزان چرخش آزاد چرخ به روش زیر عمل کنید:

- وسیله مورد نظر (مانند گاواهن) را به تراثکتور بسته و به زمین محل کار ببرید.
- با گچ روی لاستیک و در راستای شعاع چرخ علامت بزنید.
- شروع به کار کنید تا وسیله در خاک فرو رود و به بیشترین عمق برسد (مصرف توان بیشتر).
- هنگامی که علامت روی چرخ به زمین رسید، روی زمین علامت بزنید و آن را نقطه (A) بنامید.
- در حالی که وسیله در زمین کار می‌کند، آنقدر تراثکتور را برانید تا چرخ عقب ده دور بزند. محل علامت روی چرخ را وقتی در پایان ده دور مقابل زمین قرار می‌گیرد، روی زمین مشخص کنید و آن را (B) بنامید.
- تراثکتور را متوقف کنید و علامت را از روی چرخ پاک کنید.
- وسیله پشت تراثکتور را از زمین بلند کنید. بین دو علامت A و B که با ده دور چرخ عقب تراثکتور پیموده شده بود، تراثکتور را برانید. هنگام عبور تراثکتور از روی نقطه A، بر نقطه‌ای از چرخ که روی زمین است علامت بزنید و توجه کنید که تا رسیدن به نقطه B، چرخ عقب چند دور می‌زند.
- با توجه به تعداد دور چرخ در دو حالت، می‌توان درصد چرخش آزاد چرخ (بکسوات) را از رابطه زیر حساب کرد:

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

N = تعداد دور چرخ در حالی که وسیله پشت تراثکتور در بیشترین عمق کار می‌کند و فاصله بین

نقطه A و B را می‌پیماید.

N_1 = تعداد دور چرخ در حالی که وسیله پشت تراکتور بالا است و فاصله بین نقطه A, B را

می‌پیماید.

با توجه به روش اندازه‌گیری گفته شده، سازندگان تراکتور جان دیر میزان 10° تا 15° درصد بکسوات را بهترین شرایط کاری می‌دانند و سفارش می‌کنند چنانچه میزان بکسوات زیاد باشد، محور عقب تراکتور را باید سنگین‌تر کرد و در صورت کم بودن بکسوات باید آن را سبک‌تر کرد.

میزان سنگین کردن تراکتور با توجه به وضعیت تراکتور، زمین و شرایط کاری که باید انجام

شود تعیین می‌گردد.

سنگین کردن محور عقب تراکتور: این کار به دو روش انجام می‌شود:

• با نصب وزنه روی چرخ عقب

• با پر کردن لاستیک چرخ عقب از محلول مناسب^۱

الف) سنگین کردن محور عقب تراکتور با وزنه: برخی از تراکتورها دارای وزنه‌های قابل

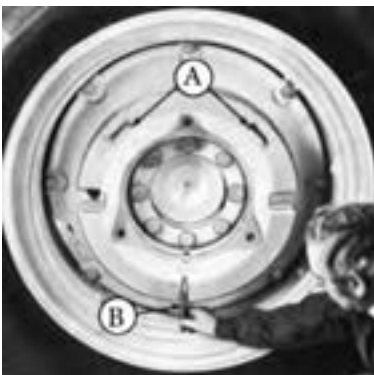
نصب روی چرخ‌های عقب می‌باشند. در شکل ۱۹-۸ وزنه‌های قابل نصب روی چرخ‌های عقب

تراکتور 314° JD دیده می‌شود. نخستین وزنه با سه پیچ به رینگ چرخ بسته می‌شود. این پیچ‌ها با

حرف A در این تصویر دیده می‌شوند. وزنه دارای دو گیره است. برای نصب وزنه‌های بعدی باید چرخ

در وضعیتی قرار گیرد که این گیره‌ها در سمت بالا باشند. این گیره‌ها در شکل ۲۰-۸ با حرف A نشان

داده شده‌اند. وزنه‌های جدید روی گیره‌های «A» نصب شده و با پیچ «B» محکم می‌شوند.



شکل ۲۰-۸ - وزنه‌های بعدی چرخ عقب در این

تراکتور روی دو گیره A نصب و با پیچ B سفت می‌شوند.

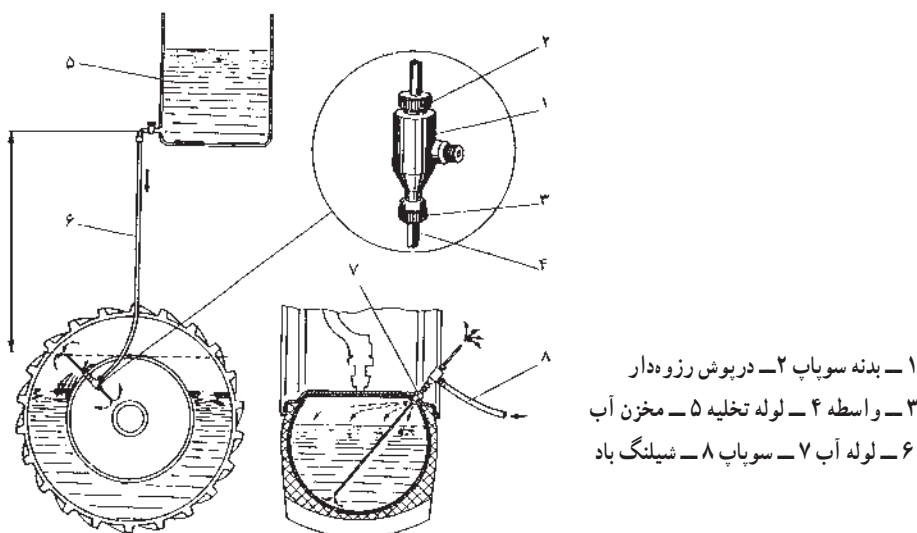
شکل ۱۹-۸ - وزنه اول در چرخ عقب تراکتور

314° JD با سه پیچ (A) به چرخ بسته می‌شود.

۱ - چون عملیات کشاورزی بیشتر در فصول گرم سال انجام می‌گیرد، در بیشتر مواقع از آب برای پر کردن لاستیک استفاده می‌شود.

ب) سنگین کردن محور عقب تراکتور با پرکردن تیوب لاستیک با مایع: برای پرکردن تیوب لاستیک عقب با مایع به روش زیر عمل کنید:

- با قرار دادن جک زیر چرخ عقب آن را از زمین بلند کنید.
 - چرخ را بچرخانید تا سوپاپ باد آن در بالا قرار گیرد.
 - سوپاپ هوا را خارج کرده به جای آن سوپاپ آب را نصب کنید.
 - شیلنگ آب با فشار زیاد را به سوپاپ آب وصل کنید. برای این کار می‌توانید شیلنگ آب لوله‌کشی را به سوپاپ آب وصل کنید و اگر لازم است ضدیخ در لاستیک بریزید، آن را در مخزن و در ارتفاع مناسب قرار دهید و با شیلنگ به سوپاپ آب وصل کنید. با وارد شدن آب به تیوب، هوا از مجرای خروج هوا خارج می‌شود. پس از پر شدن تیوب با آب تا سطح سوپاپ، هنگامی که مایع از مجرای خروج هوا به بیرون ریزش کرد باید کار را متوقف نمود.
 - سوپاپ آب را خارج کنید و به جای آن سوپاپ هوا را ببندید.
 - لاستیک را تا اندازه لازم باد کنید و جک را پایین بیاورید.
- در شکل ۲۱-۸ سوپاپ آب (والو) در دو وضعیت دیده می‌شود. در سمت چپ مخزن در ارتفاع قرار گرفته است و تیوب در حال پر شدن می‌باشد. در سمت راست آب در حال تخلیه شدن می‌باشد.



شکل ۲۱-۸- سوپاپ آب و کاربرد آن در پرکردن و تخلیه لاستیک از آب

تخلیه مایع درون لاستیک : هنگامی که به آب درون لاستیک نیازی نباشد، به روش زیر آن را تخلیه کنید :

- چرخ را با جک از زمین بلند کنید.
- با چرخاندن چرخ، سوپاپ هوا را در پایین نقطه قرار دهید.
- سوپاپ هوا را باز کنید تا فشار هوا سبب خروج مایع شود.
- برای تخلیه کامل لاستیک، اتصال را مانند حالت تخلیه ببندید و آن را باد کنید تا مایع درون لاستیک تخلیه شود.

- سوپاپ هوا را در جای خود ببندید و لاستیک را به اندازه لازم باد کنید.
 - جک را از زیر چرخ بردارید.
- ج) تهیه ضدیخ برای سنگین کردن لاستیک :** در آب و هوای خیلی سرد و یخبندان، باید محلول ضدیخ مناسب برای پرکردن لاستیک به کار برد. شرکت‌های سازنده، محلول آب و کلرور کلسیم یا کلرور منیزیم را توصیه می‌کند.



توجه داشته باشید که در هنگام تهیه این محلول‌ها نباید آب روی منیزیم ریخته شود بلکه باید به آرامی منیزیم را به آب اضافه کرد.
این محلول‌ها قابل کاربرد در رادیاتور نیستند.

سنگین کردن جلوی تراکتور : در شکل ۲۲-۸ مراحل افزودن وزنه جلوی تراکتور JD۳۱۴ دیده می‌شود. در قسمت بالا و سمت چپ شکل، یک وزنه اساسی جلوی تراکتور بسته شده است. در بخش‌های دیگر تصویر، وزنه‌های دیگری روی وزنه اساسی نصب شده است. افزودن وزنه‌ها، مرحله به مرحله انجام می‌شود، تا وزن مورد نیاز به دست آید. سایر تراکتورها نیز دارای وزنه‌های مشابه می‌باشند که روی چرخ جلوی تراکتور قرار می‌گیرند.



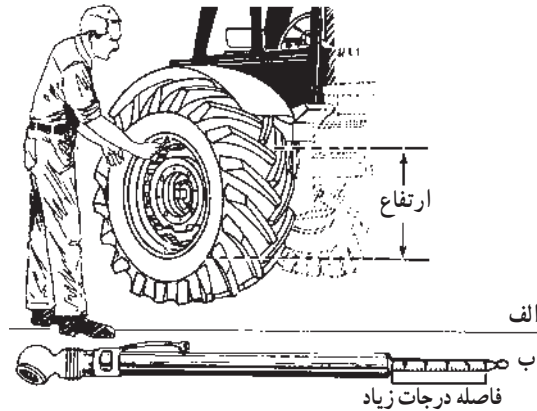
شکل ۲۲-۸- وزنه‌های جلوی تراثکتور JD ۳۱۴۰

۴-۵-۸- تنظیم باد چرخ‌ها: یکی از عوامل مهم، که در کنترل و هدایت تراثکتور به هنگام حرکت و دوام بیشتر لاستیک‌ها مؤثر است تنظیم میزان فشار باد چرخ‌های آن می‌باشد. بنابراین میزان کردن باد چرخ‌ها براساس توصیه کارخانه سازنده تراثکتور امری واجب به شمار می‌رود. به طور مثال در جدول زیر فشار باد چرخ‌های دو مدل تراثکتور رایج ایران در شرایط گوناگون کار نشان داده شده است.

جدول ۲-۸

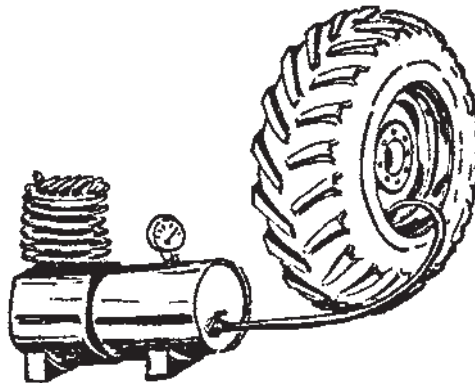
تراکتور	شرایط کار	چرخ جلو	چرخ عقب
U ۶۵۰ M	کشاورزی	۲/۲ اتمسفر	۱ اتمسفر
	جابه‌جایی	۲/۲ اتمسفر	۱/۲ اتمسفر
U ۶۵۰ M	کشاورزی	۲/۷ اتمسفر	۱ اتمسفر
	جابه‌جایی	۳/۵ اتمسفر	۱/۲ اتمسفر

فشار باد واقعی لاستیک، هنگامی که در آن آب ریخته شده است تا اندازه‌ای نزدیک به فشاری است که فشارسنج آن را نشان می‌دهد.



شکل ۲۳-۸- اندازه‌گیری فشار باد لاستیکی که در آن آب ریخته شده است.

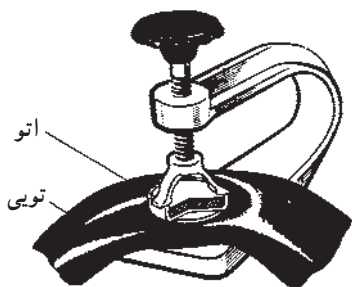
برای باد کردن تویی می‌توان باد بر فشار کمپرسور را به کار برد (شکل ۲۴-۸). برخی از تراکتورها دارای پمپ باد تک سیلندری هستند که برای تأمین هوای فشرده مورد نیاز سیستم‌های نیوماتیک نصب شده روی تراکتور به کار می‌رود. در مواقع ضروری می‌توان این پمپ را برای باد کردن لاستیک‌های تراکتور نیز به کار گرفت. نیروی محرکه پمپ به کمک تسمه‌ای از موتور تأمین می‌گردد.



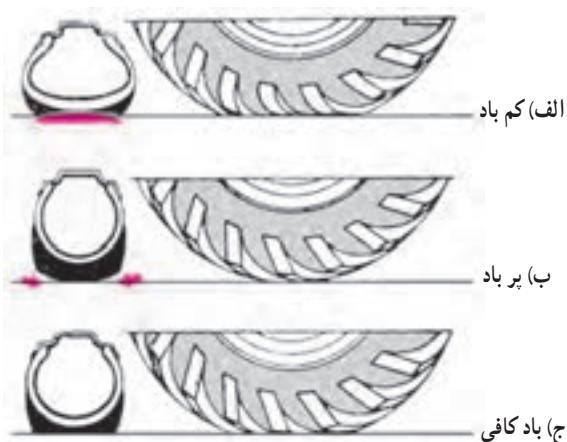
شکل ۲۴-۸- کمپرسور

زیاد بودن باد لاستیک‌های چرخ موجب ساییدگی و فرسودگی قسمت وسط لاستیک و کم بودن فشار باد موجب گرم شدن آنها خواهد شد. در فشار باد مناسب، کف لاستیک‌ها به صورت صاف با زمین در تماس است. از این رو درگیری مناسب با زمین ایجاد کرده، فرسایش لاستیک‌ها نیز به میزان کم و به صورت هم‌زمان انجام می‌شود.

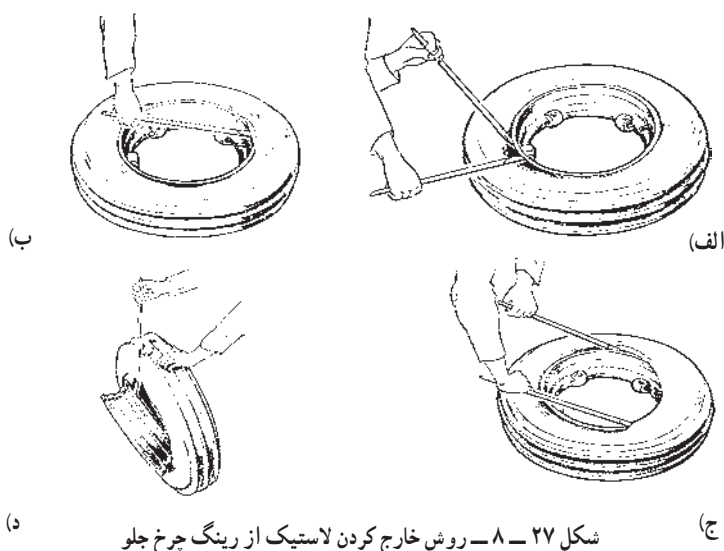
۵-۸-۵- پنچرگیری: هنگامی که چرخ پنچر می‌شود (تیوب سوراخ می‌شود) باید لاستیک‌ها را از رینگ خارج کرده و سپس به تعمیر و گرفتن سوراخ تیوب پرداخت. این کار با سمباده زدن محل سوراخ و چسباندن وصله‌های مناسب روی تیوب انجام می‌شود. برخی از وصله‌ها برای یک‌پارچه شدن با تیوب نیاز به حرارت دارند که حرارت مورد نیاز آن توسط اتوی مخصوص (دستگاه آپارات) تأمین می‌شود (شکل ۲۶-۸). 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 ۲۷-۸).



شکل ۲۶-۸- دستگاه آپارات



شکل ۲۵-۸- حالت‌های گوناگون لاستیک



شکل ۲۷-۸- روش خارج کردن لاستیک از رینگ چرخ جلو

- ۱- هیچ‌گاه لاستیک را بیش از اندازه مجاز باد نکنید، زیرا فشار زیاد باد می‌تواند موجب ترکیدن لاستیک و بروز حوادث ناگوار شود.
- ۲- در هنگام باد کردن لاستیک دقت کنید که انگشتان بین رینگ و لاستیک قرار نگیرد. این حالت صدمه جدی به انگشت وارد می‌کند.

چنانچه با فشار باد، بیشینه لاستیک در جای خود قرار نگرفته است باد لاستیک را خالی کرده، پس از تغییر وضعیت لاستیک، دوباره آن را باد کنید.

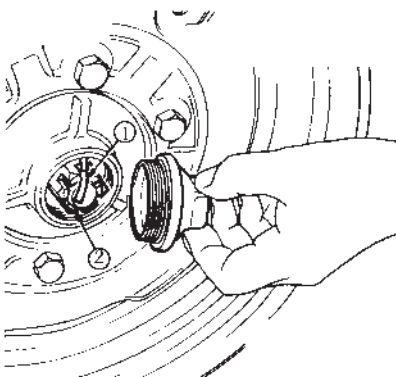
۵-۶- تنظیم تویی چرخ‌های جلو: تویی چرخ‌های جلو در تراکتورهایی که محور جلوی غیر متحرک دارند نیاز به تنظیم دارد و بیشتر پس از ۲۵۰ ساعت کنترل و در صورت نیاز تنظیم می‌شود.

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.

تنظیم لقی چرخ جلو

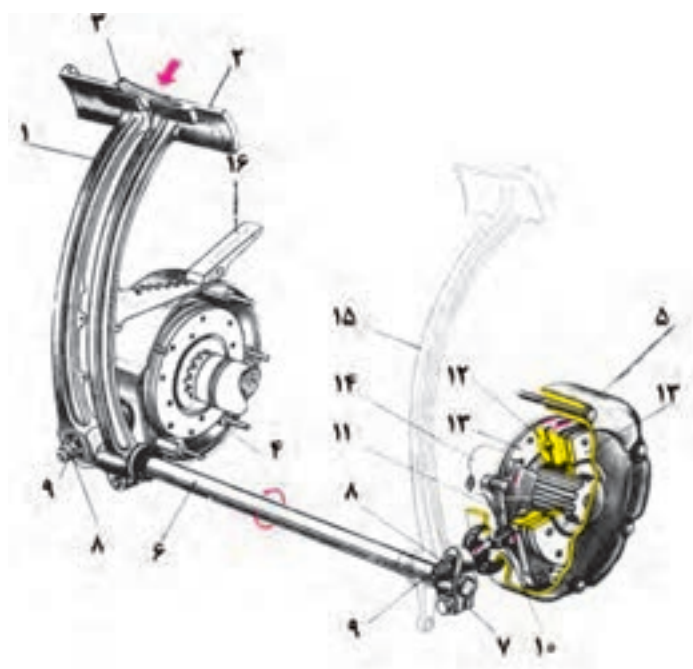
- ۱- سرپوش تویی را بردارید (شکل ۲۸-۸).
- ۲- ضامن نگهدارنده (۱) را در آورده مهره شیاردار (۲) را سفت کنید. سفت کردن باید به اندازه‌ای باشد که چرخ بدون لقی و با کمی سفتی بچرخد.



- ۳- مهره را حدود $\frac{1}{5}$ تا $\frac{1}{15}$ دور شل کنید.
- چرخ در این حال باید به راحتی و بدون لقی بچرخد.
- ۴- در صورتی که تویی از داخل گریس کاری می‌شود نخست محفظه تویی را تمیز نمایید سپس آن را با گریس مناسب (والوالین) پر کنید.

شکل ۲۸-۸ - تنظیم تویی چرخ جلو

- ۵- درپوش تویی 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.
- ترمزها: ترمز برای کاهش سرعت یا از حرکت ایستادن تراکتور به کار می‌رود.
- ۷-۵-۸- تنظیم ترمزها: به دلیل ترمزهای پی‌درپی، لنت ترمزهای تراکتور ساییده می‌شوند و خلاصی پدال ترمز افزایش می‌یابد. ممکن است این افزایش در دو چرخ به یک اندازه نباشد. در نتیجه، چرخ‌ها همزمان و با یک شدت ترمز نگیرند. این موضوع می‌تواند موجب حادثه شود زیرا هم‌زمان نبودن ترمز دو چرخ سبب کشیده شدن تراکتور به یک سمت خواهد شد.
- در تراکتور $U65^{\circ}M$ اگر ترمز خوب تنظیم شود و درست کار کند باید خلاصی پدال آن حدود ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر باشد. برای تنظیم خلاصی ترمز مهره تنظیم و مهره ضامن به کار گرفته می‌شوند.
- روش کار: برای تنظیم ترمزها در تراکتور $U65^{\circ}M$ باید پدال ترمز را فشار داد. تا لنت‌های ترمز، کمی درگیر شوند. در این هنگام خلاصی آن را اندازه‌گیری کرده، در صورت مناسب نبودن میزان خلاصی پدال مربوط، مهره ضامن شماره (۹) در شکل ۲۹-۸ را شل کرده، مهره تنظیم شماره (۸) را در سمت لازم بچرخانید تا میزان خلاصی به حد دلخواه برسد آنگاه مهره ضامن را سفت کنید.



شکل ۲۹-۸

- ۱- پدال ترمز طرف راست
- ۲- پدال ترمز طرف چپ
- ۳- جفت کن پدال‌ها
- ۴- کاسه ترمز طرف راست
- ۵- کاسه ترمز طرف چپ
- ۶- محور پدال‌ها
- ۷- اهرم کنترل ترمز طرف چپ
- ۸- مهره تنظیم
- ۹- مهره ضامن
- ۱۰- دوشاخه
- ۱۱- اهرم
- ۱۲- دیسک متحرک
- ۱۳- لنت ترمز
- ۱۴- محور متحرک
- ۱۵- پدال کلاچ
- ۱۶- ضامن قفل ترمزها

علامت ظاهری کاهش ضخامت لنت ترمز افزایش خلاصی پدال ترمز (بیش از ۳ سانتی متر) می باشد.

اگر ضخامت لنت ترمز به کمترین اندازه مجاز رسید باید صفحه و لنت همزمان تعویض شود.

با راهنمایی هنرآموز مربوطه ترمز یکی از تراکتورهای هنرستان را تنظیم کنید.

خودآزمایی و پژوهش

- ۱- چرخ‌های هادی را تعریف کنید.
- ۲- اجزای اصلی فرمان مکانیکی را نام ببرید.
- ۳- تراثکتورهای باغی کمرشکن چگونه هدایت می‌شوند؟ توضیح دهید.
- ۴- زاویه تمایل چرخ‌های تراثکتور را تعریف کنید. این زاویه چقدر است؟
- ۵- اجزای اصلی چرخ را نام ببرید.
- ۶- اندازه لاستیک و تعداد لایه آن را در یک نوع تراثکتور هنرستان تعیین کنید.
- ۷- تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب به چند روش ممکن است انجام شود؟ توضیح دهید.
- ۸- سبک یا سنگین بودن محور عقب و جلوی تراثکتور چه اثری دارد؟ شرح دهید.
- ۹- چرا و چگونه تیوب لاستیک عقب تراثکتور را با آب پر می‌کنند؟ شرح دهید.
- ۱۰- تنظیم زاویه سرجمی چگونه انجام می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۱۱- کم یا زیاد بودن فشار باد لاستیک‌های چرخ چه اثری در عمر و کار آن دارد؟
- ۱۲- چگونه می‌توان بدون کاربرد سوپاپ مخصوص، لاستیک تراثکتور را با آب سنگین کرد؟
- ۱۳- اصول و روش کار ترمز یکی از تراثکتورهای هنرستان را بررسی کنید و نتیجه را در کلاس شرح دهید.



فصل نهم

تراکتورهای دوچرخه



با یادگیری این فصل هنرجو می‌تواند :

- ویژگی‌های فنی و کاربردی انواع تراکتور دوچرخ را توضیح دهد.
- موارد کاربرد تراکتور دوچرخ را تشریح نماید.
- ویژگی‌های وسایل راه‌اندازی، کنترل و هدایت تراکتور دوچرخ را توضیح دهد.
- ویژگی‌ها و موارد کاربرد انواع چرخ‌های تراکتور دوچرخ را بیان کند.
- تنظیمات تراکتور دوچرخ را توضیح دهد.
- تراکتور دوچرخ را به کار انداخته، هدایت نماید.
- اتصال ادوات آماده‌سازی زمین را به تراکتور دوچرخ توضیح دهد.
- با ادوات آماده‌سازی زمین و تراکتور دوچرخ، عملیات مربوط را انجام دهد.
- با تراکتور دوچرخ متصل به تریلر رانندگی کند.

تراکتور دوچرخ تراکتوری است که برای خرد کردن کلوخه به کار گرفته می‌شود و به تدریج این نوع تراکتور متناسب با کار آن «تراکتور دوچرخ» نامیده شد.

۱-۹- ویژگی‌های تراکتور دوچرخ

تراکتور دو چرخ، تراکتوری است که راننده به دنبال آن راه رفته، آن را هدایت می‌کند. این تراکتور، «تراکتور دستی» نیز نامیده می‌شود.

تراکتور دو چرخ نسبت به تراکتورهای دیگر ویژگی‌هایی دارد که در شرایطی کاربرد آن را با مزیت‌هایی همراه می‌سازد. برخی از این ویژگی‌ها به شرح زیر است :

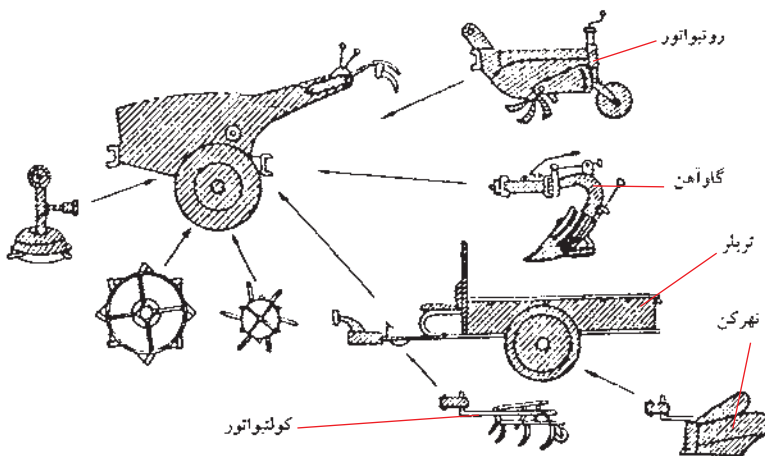
- قیمت کم
- نگهداری و کاربرد آسان
- جثه کوچک – جثه کوچک این تراکتور، امکان کاربرد آن را در محیط‌ها و سطوح کشت کوچک ممکن می‌سازد.
- وزن کم – وزن کم این تراکتور سبب می‌شود که به کمک چرخ‌های مخصوص که در کنار چرخ‌های اصلی بسته می‌شود و یا به جای آن قرار می‌گیرد، کارهای خاصی را بتواند انجام دهد که برای تراکتورهای دیگر مشکل و در مواقعی غیر ممکن است (مانند کار در مزارع برنج).

۹-۲- موارد کاربرد تراکتور دوچرخ

این تراکتور می‌تواند بیشتر کارهایی را که تراکتورهای بزرگ در سطح وسیع انجام می‌دهند، در سطح کوچک انجام دهد. در شکل ۹-۱ نمونه‌هایی از ادوات دنباله‌بند دیده می‌شوند که تراکتور دوچرخ به کمک آنها می‌تواند کارهای گوناگونی را انجام دهد. مانند:

- جابه‌جایی به کمک تریلر (تنها در این حالت راننده روی صندلی جلوی تریلر می‌نشیند و آن را هدایت می‌کند).

- شخم به کمک گاواهن
- ایجاد جوی و پشته
- ایجاد نهر آبیاری
- برداشت علوفه به کمک دروگر که در جلوی تراکتور دوچرخ بسته می‌شود.
- به‌کارگیری انواع هرس‌های دندانه‌میخی و فتری
- خاک دادن پای بوته‌ها
- خرد کردن کلوخ به وسیله تیغه دوار و یا چرخ فلزی
- کار در مزارع برنج
- سمپاشی
- راه‌اندازی پمپ و ...



شکل ۹-۱- تراکتور دوچرخ و برخی ادوات قابل اتصال به آن

۹-۳- قطعات ظاهری تراکتور دوچرخ

قطعات مهم تراکتور دوچرخ را می‌توان به چهار دسته عمده تقسیم کرد که عبارت‌اند از :

- موتور
- سیستم انتقال نیرو
- شاسی
- دسته‌های فرمان

۹-۳-۱- موتور : موتور می‌تواند گازوئیلی، بنزینی و یا نفتی باشد اما بیشتر گازوئیلی است و با توان‌های ۳ تا ۱۵ قوه اسب بخار ساخته می‌شود. موتور تراکتور دوچرخ را می‌توان از شاسی جدا کرده و آن را به تنهایی و جداگانه به عنوان منبع نیرو به کار برد.



شکل ۹-۲- تراکتور دوچرخ

۹-۳-۲- سیستم انتقال نیرو : توان از موتور توسط تسمه به محور ورودی جعبه‌دنده و با تغییر جهت و سرعت دوران برای حرکت به چرخ‌ها منتقل می‌شود. محور انتقال نیرو در این تراکتور در بخش عقب یا جلو قرار گرفته که از جعبه‌دنده نیرو می‌گیرد و همیشه در حالت چرخش است. برای ایمنی بیشتر پوششی روی آن نصب می‌شود.



شکل ۹-۳- محور انتقال نیرو و درپوش روی آن

۳-۳-۹- شاسی : شاسی تراکتور دوچرخ از ورقه‌ها و پروفیل‌های فولادی ساخته می‌شود که از یک طرف نشیمنگاه موتور است و از طرف دیگر جعبه‌دنده روی آن سوار می‌شود. شاسی شامل قطعات دیگری مانند جک، سپر، قطعات اتصال ادوات و ... می‌باشد.



شکل ۴-۹- نمای سمت چپ تراکتور دوچرخ

۴-۳-۹- دسته‌های فرمان : دسته‌های فرمان از بخش‌های راه‌اندازی و کنترل تراکتور دوچرخ مانند دسته‌گاز، دسته‌کلاچ اصلی، دسته‌دنده، اهرم هدایت و دسته‌تکیه‌گاه و ... را شامل می‌شود.



شکل ۵-۹- دسته فرمان تراکتور دوچرخ

دسته فرمان برخی از تراکتورهای دوچرخ برای دسترسی بهتر راننده بر روی دستگاه به سمت بالا و پایین (شکل ۹-۶-ب) و برای بهتر دیدن محل انجام کار در مسیر حرکت به سمت چپ و راست (شکل ۹-۶-الف) قابل تنظیم است.



(ب)



(الف)

شکل ۹-۶- تنظیم دسته فرمان به سمت بالا و پایین یا چپ و راست



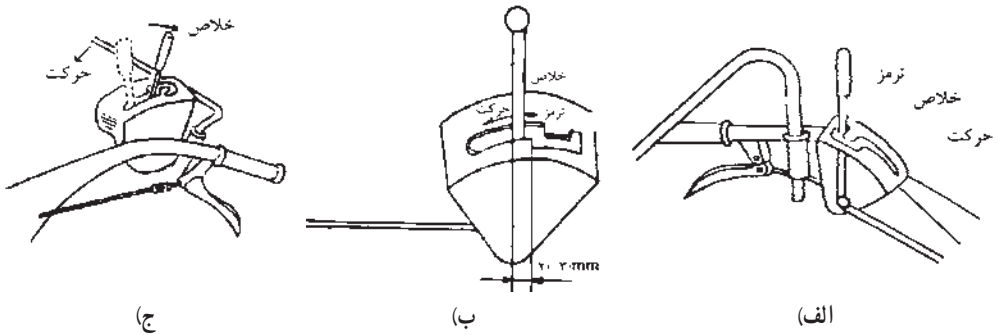
اهرم کلاچ اصلی (دسته ترمز): این اهرم در سه وضعیت قرار می‌گیرد:

(الف) حرکت (ON): در این وضعیت نیرو به جعبه‌دنده منتقل می‌شود و تراکتور دوچرخ به حرکت در می‌آید.

(ب) خلاص (OFF): در این وضعیت نیرو به جعبه‌دنده منتقل نمی‌شود ولی تراکتور دوچرخ را می‌توان با فشار دست به جلو و یا عقب حرکت داد.

(ج) ترمز (BRAKE): در این وضعیت چرخ‌ها حالت ترمز داشته و تراکتور دوچرخ حرکتی نمی‌کند.

شکل ۹-۷- اهرم کلاچ اصلی



شکل ۸-۹- حالت های اهرم کلاچ اصلی

دسته کلاچ : دو عدد دسته کنترل در طرفین اصلی قرار دارند که برای گردش به چپ یا راست به کار می روند. هرگاه دسته سمت راست را بگیرید چرخ سمت راست حالت خلاصی پیدا می کند و تراکتور دوچرخ به سمت راست تغییر مسیر می دهد. برای گردش به سمت چپ، دسته سمت چپ را بگیرید.

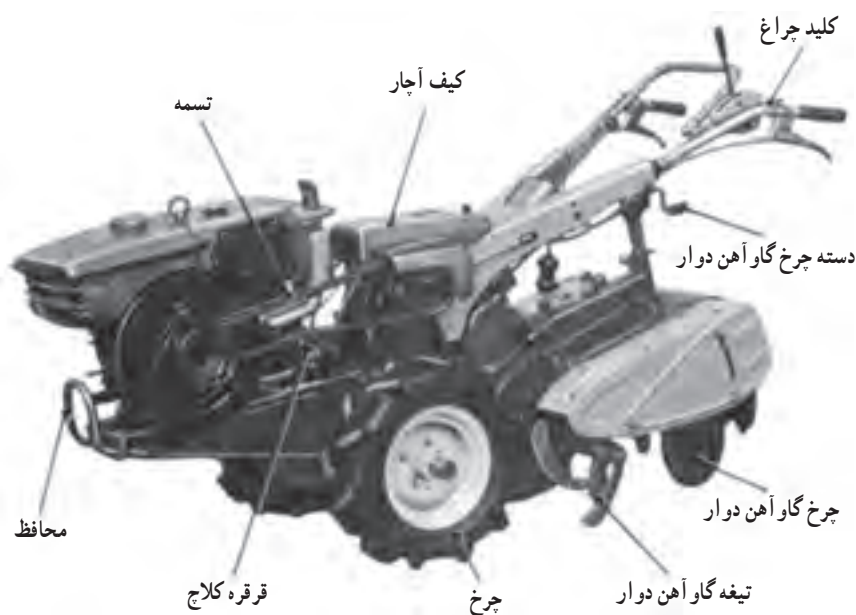
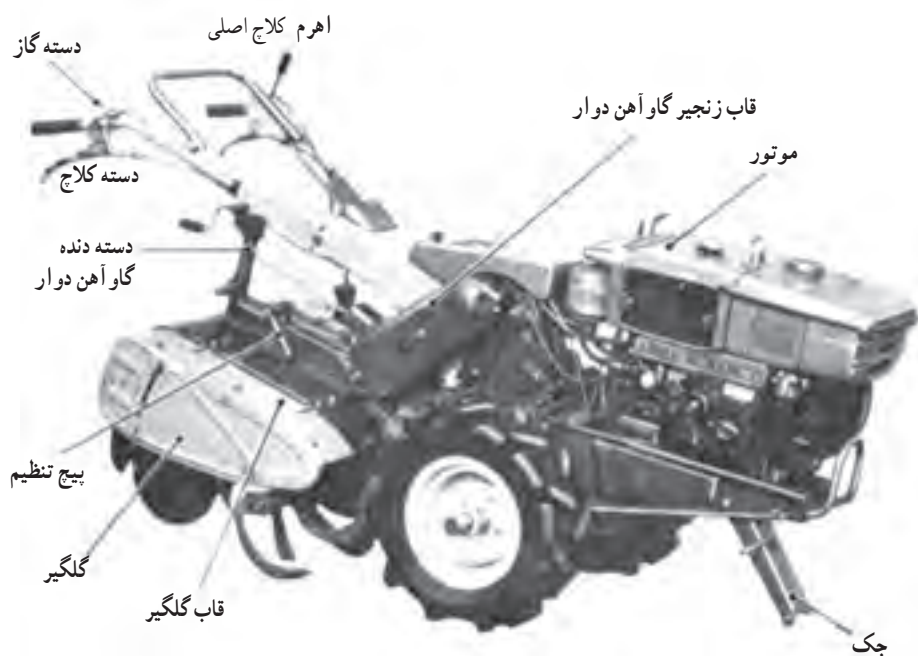


شکل ۹-۹- دسته کلاچ



شکل ۱۰-۹- میله تکیه گاه

میله تکیه گاه : برای مهار و بلند کردن قسمت جلو، تراکتور دوچرخ ما بین دو دسته لوله ای فرم دار قرار دارد که می توان آن را به کمک دوپیچ در وضعیت دلخواه تنظیم کرد.



شکل ۱۱-۹- قسمت‌های گوناگون یک تراکتور دو چرخ در حالی که یک گاو آهن دوار به آن بسته شده است .

۹-۴- چرخ‌های تراکتور دوچرخ



شکل ۹-۱۲- یک تراکتور دو چرخ در حال نرم کردن سطح خاک. توجه کنید که فرمان را در حالت غیرمستقیم قرار داده‌اند تا پیشرفت کار بهتر دیده شود.

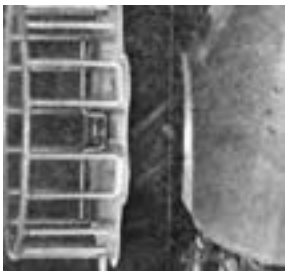
تراکتور دوچرخ دارای یک جفت چرخ لاستیکی است که برای کارهای عادی به کار می‌رود. میزان اصطکاک بین این نوع چرخ با زمین مناسب است و تراکتور دوچرخ می‌تواند به راحتی کار کند.

یک نوع چرخ فلزی با پهنای زیاد نیز همراه تراکتور دوچرخ وجود دارد که می‌تواند به جای چرخ لاستیکی بسته شود و به آن امکان حرکت و کار در شالیزارها را بدهد (شکل ۹-۱۳- الف).

چرخ فلزی با عرض کم نیز وجود دارد که برای

درگیری بیشتر با زمین در هنگام کارهای سنگین مانند شخم زدن به کار می‌رود.

دو نوع چرخ فلزی گفته شده به جای چرخ لاستیکی بسته می‌شوند. یک نوع چرخ فلزی دیگر نیز وجود دارد که در کنار چرخ لاستیکی بسته می‌شود. این نوع چرخ در شکل ۹-۱۳- ج دیده می‌شود. با به کارگیری این نوع چرخ در کنار چرخ لاستیکی، سطح اتکا زیاد می‌شود و از فرو رفتن تراکتور دوچرخ در خاک‌های نرم می‌کاهد.



ج) چرخ فلزی در کنار چرخ لاستیکی



ب) چرخ فلزی کم عرض



الف) چرخ استوانه‌ای (فلزی عریض)

شکل ۹-۱۳- انواع چرخ فلزی

۹-۵- روشن کردن تراکتور دوچرخ و هدایت آن

۱-۵-۹- روشن کردن تراکتور دوچرخ : برای روشن کردن تراکتور دوچرخ به روش

زیر عمل کنید :

• اهرم گاز دستی را در وضعیت استارت قرار دهید (شکل ۹-۱۴).

• شیر عبور سوخت را باز کنید.

• دقت کنید که دنده درگیر نباشد.

• اهرم آزادکن سوپاپ (دی کمپرس) را

درگیر کنید.

• با هندل یا طناب دور پولی دسته‌لنگ را

بچرخانید تا موتور روشن شود.

• پس از روشن شدن صبر کنید تا موتور

گرم شود، آنگاه شروع به کار کنید.

به موارد درست و اشتباه در شکل ۹-۱۶

توجه کنید.



شکل ۹-۱۴- اهرم گاز در حالت استارت

• در قسمت شماره (۱) طناب، برای

گرداندن پولی دیده می‌شود. گره انتهای این

طناب باید در شکاف پولی قرار گیرد (شماره

۲). از قرار دادن گره طناب در کف شیار

خودداری کنید (شماره ۳).

• دسته طناب را با دو دست بگیرید

(شماره ۴). از کشیدن طناب با یک دست و یا

پیچاندن طناب دور دست خودداری کنید

(شماره‌های ۵ و ۶).



شکل ۹-۱۵

• از گذاشتن پا بر روی تراکتور دوچرخ خودداری کنید و بدن خود را در وضعیت مناسب

نسبت به تراکتور دوچرخ قرار دهید (شماره‌های ۷ و ۸).

• اگر تراکتور دوچرخ هندل دارد آن را با دو دست در حالت مسلط به دستگاه بگردانید

(شماره‌های ۹ و ۱۰). دقت کنید که در مسیر گردش هندل مانعی قرار نگرفته باشد (شماره ۱۱).

• هر چند وقت یک بار انتهای هندل و محل قرار گرفتن آن روی دسته‌لنگ را روغن کاری کنید تا پس از روشن شدن موتور به راحتی از هم جدا شوند.



شکل ۱۶-۹- موارد مهم در راه اندازی تیلر

۲-۵-۹- هدایت تراکتور دو چرخ

روش کار :

• اهرم دنده کمک را در وضعیت دلخواه (در اینجا سنگین) قرار دهید.

- اهرم دسته دنده را در یکی از وضعیت‌های دنده ۱ و ۲ یا عقب (R) قرار دهید.
- اهرم کلاچ اصلی را به آرامی از وضعیت ترمز (Brake) به وضعیت خلاص (OFF) حرکت دهید.
- با فشار بدن بر روی دسته تکیه‌گاه جلو، تراکتور دوچرخ را از روی زمین بلند کنید.
- با کمک اهرم، جک را جمع کنید.
- به آرامی اهرم دسته کلاچ اصلی را با یک دست در وضعیت حرکت (ON) قرار دهید.
- در حالی که دسته دیگر تراکتور را نگه می‌دارید، اهرم کلاچ اصلی را در وضعیت (ON) قرار دهید.
- با شروع حرکت تراکتور به کمک فرمان، تراکتور را کنترل کنید.
- برای گردش به چپ و راست، دسته کلاچ‌ها را بگیرید.

۹-۶- اتصال ادوات به تراکتور دوچرخ

ماشین‌های مختلف برای تأمین نیروی خود می‌توانند به تراکتور دوچرخ بسته شوند. بیشتر تراکتورهای دوچرخ در حالت عادی دارای تعادل هستند ولی هنگامی که ماشین به آن بسته شود ممکن است نیاز به وزنه‌های تعادل داشته باشند. ماشین‌های ویژه تراکتور دوچرخ ممکن است به قلاب اتصال جلو یا عقب آن بسته شود.

کارت‌کشی

با راهنمایی هنرآموز خود و رعایت نکات ایمنی یک دستگاه تیلر را روشن و به ماشین مناسب متصل کنید.

۹-۷- سرویس و نگهداری تراکتور دوچرخ

عملیات سرویس و نگهداری تراکتور دوچرخ با سایر تراکتورها تفاوت اصولی ندارد. بنابراین با توجه به دیزلی یا بنزینی بودن موتور و با توجه به دستگاه‌ها و سیستم‌های موجود روی آن، سرویس‌ها و بازدیدهای لازم باید انجام شود. کتابچه راهنمای تراکتور دوچرخ در این زمینه اطلاعات لازم را در اختیار شما خواهد گذاشت.

در شکل ۹-۱۶ سرویس‌های لازم در یک نوع تراکتور دوچرخ دیده می‌شود.

پاک کردن باک گازوئیل

پس از هر ۱۰۰ ساعت کارکرد پیچ زیر باک را باز کرده آب و آشغال را خالی کنید.

ریختن گازوئیل به باک
باک گازوئیل همیشه پر باشد.

چراغ

تنظیم تسمه پروانه

پس از هر ۱۰۰ ساعت کارکرد تسمه پروانه را کنترل کنید.
اندازه خلاصی ۱۰ تا ۱۲ میلی متر است.

سفت کردن پیچ و مهره

همیشه باید پیچ و مهره‌ها را کنترل کنید اگر
شل شده بود زود سفت نمایید.

پیچ تخلیه روغن

شکل ۱۷-۹- سرویس‌های یک موتور تراکتور دو چرخ و قسمت‌های مختلف آن

ریختن آب به رادیاتور
همیشه آب رادیاتور پر باشد

لوله آگزوز

کاپوت

تعویض روغن هواکش و تمیز کردن فیلتر
پس از هر ۳۰ ساعت کارکرد کنترل کنید.

پاک کردن فیلتر گازوئیل
پس از هر ۱۰۰ ساعت کارکرد فیلتر گازوئیل را
تمیز کنید اگر خراب است عوض کنید.

پمپ

تعویض روغن موتور
بار نخست پس از ۱۰ ساعت کارکرد و پس از آن
هر ۳۰ ساعت کارکرد روغن موتور را عوض کنید.

دریچه ریختن روغن به موتور

بررسی‌های پیش از روشن کردن موتور و پاره‌ای از سرویس‌های تراکتور دوجرخ

• **بررسی میزان روغن موتور :** محل بررسی روغن موتور، همان محل ریختن روغن در موتور است. ممکن است یک دسته سنجش به درپوش دهانه روغن موتور متصل باشد که علامت کمینه و بیشینه روغن بر روی آن درج شده است. چنانچه درپوش دهانه روغن موتور، دسته سنجش ندارد، باید روغن تا لبه پایینی آن پر باشد. توجه داشته باشید که در هنگام بررسی روغن، باید موتور خاموش باشد و تراکتور دوجرخ در وضعیتی باشد که موتور آن افقی قرار گیرد.

• **بررسی آب رادیاتور :** اگر آب رادیاتور کم بود، آن را تا کمی پایین‌تر از گلولی رادیاتور پر کنید. همیشه از آب تمیز استفاده کنید.

• **میزان سوخت موجود در باک :** اگر سوخت داخل باک کم بود، آن را پر کنید. همیشه در هنگام سوخت‌گیری، از سالم بودن صافی دهانه باک مطمئن شوید تا از ورود هر نوع مواد زائد جلوگیری شود.

• **باد لاستیک‌ها :** چنانچه میزان باد کم به نظر می‌رسد، آن را با درجه اندازه‌گیری کرده، به مقدار لازم باد بزنید.

• **صافی هوا :** در صورت روغنی بودن صافی هوا، باید میزان روغن بررسی شود و روغن به موقع تعویض گردد. در صورت کاغذی بودن صافی، باید به موقع با فشار هوا در سوی مخالف تمیز شود و در مواقع لازم نسبت به تعویض آن اقدام گردد.

• **صافی گازوئیل :** پس از مدت مشخص شده در کتابچه راهنما نسبت به تمیز کردن آن با نفت و یا تعویض آن اقدام کنید.

• **تسمه‌ها :** در صورت شل بودن تسمه پروانه و یا سایر تسمه‌ها، از محل تنظیم نسبت به سفت کردن آنها به حد لازم اقدام کنید. میزان آزادی تسمه‌ها را در کتاب راهنما بیابید.

• **سفت کردن پیچ و مهره‌ها :** کلیه پیچ و مهره‌ها را بررسی کنید که به اندازه لازم سفت باشند.

کار کارگاهی

یک دستگاه تیلر را با راهنمایی هنرآموز خود و رعایت نکات ایمنی بررسی کنید.

خودآزمایی و پژوهش

- ۱- تراکتور دوچرخ را با یک تراکتور چهار چرخ مقایسه کنید. مزایا و محدودیت‌های کاری آن را بنویسید.
- ۲- چهار مورد از ادواتی را که می‌توانند به تراکتور دوچرخ متصل شده، از آن نیرو بگیرند، نام ببرید.
- ۳- انواع چرخ‌های تراکتور دوچرخ و کار هر یک را بنویسید.
- ۴- تراکتور دوچرخ موجود در هنرستان را بررسی کنید و ویژگی‌های آن را در جدولی بنویسید.
- ۵- دسته فرمان در تراکتور دوچرخ بیشتر می‌تواند در چند جهت تنظیم شود؟ توضیح دهید.
- ۶- روش روشن کردن تراکتور دوچرخ را توضیح دهید.
- ۷- با استفاده از کتابچه راهنما ویژگی‌های فنی یک تراکتور دوچرخ را به کلاس ارائه دهید.



فصل دهم

سرویس های دوره ای و نگهداری تراکتور در فصل بیکاری



با یادگیری این فصل هنرجو می تواند :

- برنامه سرویس روزانه را توضیح دهد.
- سرویس روزانه را انجام دهد.
- زمان بندی سرویس دوره ای را توضیح دهد.
- با توجه به برنامه سرویس دوره ای تراکتورهای رایج عملیات سرویس دوره ای را انجام دهد.
- اقدامات لازم برای نگهداری تراکتور در فصل بیکاری را توضیح دهد.
- تراکتور را برای نگهداری در فصل بیکاری آماده کند.

۱۰- سرویس های دوره ای

هر تراکتور با انجام مقدار مشخصی کار باید سرویس شود و گرنه مشکلات گوناگونی پیش خواهد آمد. در کتابچه راهنمای تراکتور اطلاعات لازم برای به کارگیری بهتر تراکتور و نگهداری و مراقبت از آن گفته شده است که باید با دقت مطالعه و عمل شود.

سرویس ها و مراقبت ها بسیار متفاوت هستند و بیشتر با زمان انجام یا فاصله زمانی بین دو سرویس تقسیم بندی می شوند که عبارت اند از :

- سرویس ها و بازدیدهای پیش از روشن کردن تراکتور
 - مراقبت های حین روشن بودن موتور
 - سرویس های پس از پایان کار روزانه
 - سرویس های پس از گذشت مدت زمان مشخص (مثلاً ۵۰ ساعتی یا ۲۰۰ ساعتی)
 - سرویس های فصلی که با تغییر شرایط هوا لازم است اجرا شوند. برای مثال با رسیدن فصل سرما لازم است برخی سرویس ها از جمله به کارگیری روغن موتور مناسب فصل برای موتور انجام شود. توجه داشته باشید که ممکن است با توجه به نوع تراکتور و دستگاه های موجود در آن، سرویس های ویژه ای مورد نیاز یک تراکتور باشد که انواع دیگر نیازمند آن نباشند.
 - به همین دلیل سرویس های هر تراکتور باید با توجه به کتابچه راهنمای آن انجام گیرد.
- در صفحات جلوتر بخشی از سرویس های گوناگون سه نوع تراکتور رایج در کشور با توجه به کتابچه راهنمای آن توضیح داده می شود. برای کسب اطلاعات دقیق تر و کامل تر می توانید کتابچه هر

تراکتور را بخوانید و توجه داشته باشید که هر سرویس باید پس از گذشت مدت زمان دوره‌ای مربوط به آن تکرار شود، برای مثال سرویس‌های ۵۰ ساعته را باید پس از گذشت هر ۵۰ ساعت تکرار کرد. یعنی پس از ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ... ساعت کار باید تکرار شود.

پس از این هر جا که بازدید یا بررسی یک قسمت گفته می‌شود، باید با مشاهده کمبود یا مشکل آن را جبران یا درست کرد که برای کوتاهی کلام از گفتن آن خودداری می‌شود.

برای مثال هنگامی که «بررسی آب رادیاتور» گفته می‌شود، هدف این است که با مشاهده کمبود آب در رادیاتور آن را به میزان لازم با آب پر کنید.

مطالعه آگهی

۱-۱۰- سرویس‌های تراکتور U650M

- بازدید و بررسی‌های روزانه یا پس از گذشت هر ۱۰ ساعت کار در تراکتور U650M
- بازدید آب رادیاتور.
 - بازدید میزان سوخت موجود در باک.
 - بازدید لاستیک‌ها.
 - بازدید کلیه لوله‌های روغن، آب و گازوئیل برای یافتن نشتی یا خرابی.
 - بازدید سطح روغن موتور، روغن بدنه پمپ انژکتور، روغن بدنه رگلاتور و روغن سیستم هیدرولیک.
 - بازدید روغن صافی هوا (اگر تراکتور با خرمکوب کار کرده است باید پس از ۱۰ ساعت کار، روغن آن عوض شود).
 - بازدید اتصالات برقی.
 - بازدید کشش تسمه پروانه.
 - بازدید سطح آب باتری.

۱-۱-۱- سرویس‌های پس از نخستین ۶۰ ساعت کار در تراکتور U650M :

پس از نخستین ۶۰ ساعت کار باید افزون بر موارد گفته شده بالا، اقدامات زیر نیز برای یک بار انجام شود و پس از آن سرویس‌ها برابر سایر ساعت‌های گفته شده در قسمت‌های دیگر انجام گردد. برای مثال پس از نخستین ۶۰ ساعت کار تعویض روغن موتور انجام می‌شود و تعویض‌های بعدی روغن پس از هر ۲۵۰ ساعت کار تکرار می‌شود.

- بازدید تمام پیچ و مهره‌های تراکتور و در صورت نیاز سفت کردن آنها به اندازه کافی.
 - تعویض روغن موتور و صافی آن.
 - تعویض روغن هیدرولیک و صافی آن.
 - تعویض صافی‌های سوخت.
 - تعویض روغن پمپ اترکتور و تنظیم‌کننده آن.
 - بازدید کلاچ، ترمز، محور انتقال نیرو، سوپاپ‌ها، فرمان و سیستم هیدرولیک.
 - گریس کاری تمام بخش‌ها که در سرویس ۱۲۰ ساعتی بیان شده است.
- تذکر: پس از تعمیر اساسی موتور، لازم است سرویس‌های مربوط به تعویض روغن و صافی آن پس از نخستین ۶۰ ساعت کار انجام شود.
- ۱-۲-۱۰- سرویس‌های هفتگی یا پس از هر ۶۰ ساعت کار در تراکتور

U650M

- تمیز کردن صافی روغن هیدرولیک.
 - خارج کردن رسوبات ته‌نشین شده در پیاله رسوب‌گیر.
 - تمیز کردن صافی هوا و تعویض روغن آن.
 - گریس کاری گریس‌خور پمپ آب.
 - گریس کاری میله متحرک محور جلو.
 - گریس کاری بلبرینگ چرخ جلو.
 - گریس کاری محور شغال دست فرمان.
 - گریس کاری سیبک‌های میل عامل فرمان.
- ۱-۳-۱۰- سرویس‌های پس از ۱۲۰ ساعت کار در تراکتور U650M
- انجام سرویس‌های ۶۰ ساعتی.
 - بازدید تمام پیچ و مهره‌ها و در صورت نیاز سفت کردن آنها.
 - باز کردن درپوش پوسته زیر کلاچ و در صورت وجود روغن، خارج کردن روغن‌ها از

پوسته.

- تعویض صافی روغن هیدرولیک.
- تعویض صافی روغن موتور.

- گریس کاری بلبرینگ کفگرد کلاچ اصلی و بلبرینگ فلاپول.
- گریس کاری مفصل پدال کلاچ و ترمز و دسته دنده کمک.
- گریس کاری بلبرینگ محور انتقال نیرو و اهرم محرک آن.
- روغن کاری بوش اصلی دنده استارتر.
- تمیز کردن سطح خارجی باتری و قطب‌های آن و سپس چرب کردن قطب‌ها و سرکابل‌ها با گریس.

۴-۱-۱۰- سرویس‌های پس از هر ۲۵۰ ساعت کار در تراکتور U650M

- انجام سرویس‌های ۱۲۰ ساعته.
- تمیز کردن سطح خارجی رادیاتور.
- تمیز کردن مخزن سوخت و خارج کردن رسوبات آن.
- تعویض صافی سوخت.
- بازدید اترکتورها و فشار آنها و کیفیت پاشیدن سوخت.
- تعویض روغن موتور و صافی آن.
- تعویض روغن بدنه پمپ اترکتور و تنظیم کننده.
- چرب کردن دنده‌های استارتر با کمی گریس.
- روغن کاری کاسه‌نمد داخلی دنده استارتر.
- بازدید کلاچ و ترمز.
- بازدید آزادی سوپاپ‌های موتور (فیلرگیری).
- بازدید رول‌برینگ‌های چرخ جلو.
- بازدید غلظت اسید باتری.
- بازدید نور چراغ‌ها و تنظیم آنها.
- ۵-۱-۱۰- سرویس‌های پس از هر ۱۰۰۰ ساعت کار در تراکتور U650M
- انجام سرویس‌های ۲۵۰ ساعته.
- پمپ اترکتور آزمایش شود.
- پس از باز کردن کارتر، پیچ‌های یاتاقان‌های ثابت و متحرک بازدید شود.
- استارتر بازدید و سرویس شود.

- مولد برق بازديد و سرويس شود.
- سيستم هيدروليک و انتقال نيرو بازديد يا تنظيم شود. از جمله سرپوش سيستم هيدروليک برداشته شود و دنده‌ها و وضعيت گردش آنها مورد بازديد و بررسي قرار گيرد.

۲-۱۰- سرويس‌های تراکتور MF۲۸۵

۱-۲-۱۰ سرويس‌های روزانه يا ۱۰ ساعتی در تراکتور MF۲۸۵

- گريس‌کاری برخي از اين موارد بايد به شرح زير انجام شود (شکل ۱-۱۰):
 - توبي چرخ جلو (شماره ۱)، شاه پيچ فرمان (شماره ۲)، بين اتصال ميل فرمان (شماره ۳)، گهواره‌های شفت جلو (شماره ۴).



۲



۱



۴



۳

شکل ۱-۱۰- گريس‌خورهای تراکتور MF۲۸۵

- صافی هوا بازدید شود و در صورت نیاز روغن آن عوض شود.
- سطح آب رادیاتور بررسی شود.
- سطح روغن موتور بررسی شود.
- پیاله رسوبگیر صافی سوخت بازدید و آب و رسوبات آن خارج گردد.
- ۲-۱۰- سرویس‌های پس از ۵۰ ساعت کار در تراکتور MF۲۸۵
 - بازدید و تنظیم سوپاپ‌ها (فقط نخستین ۵۰ ساعت کار).
 - تعویض صافی سوخت (فقط نخستین ۵۰ ساعت کار).
 - روغن کاری بلبرینگ مولد برق (فقط نخستین ۵۰ ساعت کار).
 - بررسی سفتی یا شلی تمام پیچ و مهره‌ها به اندازه کافی.
 - بازدید تویی چرخ جلو و میزان لقی آن (فقط نخستین ۵۰ ساعت کار).
 - بازدید سطح آب اسید باتری.
 - بازدید کشش تسمه پروانه.
 - بازدید سطح روغن جعبه فرمان شکل ۲-۱۰ با علامت پیکان مشخص گردیده است.
 - بازدید سطح روغن هیدرولیک.
 - بازدید خلاصی پدال کلاچ و ترمز.
 - بازدید درپوش صافی سیستم هیدرولیک.
- ۳-۲-۱۰- سرویس‌های لازم پس از هر ۱۰۰ ساعت کار در تراکتور MF۲۸۵
 - انجام سرویس‌های ۵۰ ساعتی.
 - بازدید دینام و تسمه پروانه.
 - بازدید سفت بودن پیچ و مهره‌های چرخ.
- ۴-۲-۱۰- سرویس‌های لازم پس از هر ۲۵۰ ساعت کار در تراکتور MF۲۸۵
 - انجام سرویس‌های ۱۲۰ ساعتی.
 - تمیز کردن شبکه رادیاتور آب.
 - تمیز کردن قطب‌های باتری و گریس زدن روی آنها.
 - بازدید لقی چرخ‌های جلو و در صورت نیاز تنظیم کردن آنها.
 - تعویض روغن موتور و صافی آن.

- صافی هوا بازدید و تمیز شود.
- ۵-۲-۱۰- سرویس های لازم پس از هر ۵۰۰ ساعت کار در تراکتور MF۲۸۵
- انجام سرویس های ۲۵۰ ساعتی.
- بازدید و تنظیم سوپاپ ها (فیلرگیری).
- بازدید انژکتورها.
- تعویض آب رادیاتور.
- تعویض روغن و صافی سیستم هیدرولیک.
- تعویض صافی پمپ فرمان که در شکل ۲-۱۰ دیده می شود.



شکل ۲-۱۰- صافی پمپ فرمان در تراکتور MF۲۸۵

- ۶-۲-۱۰- سرویس های لازم پس از ۱۰۰۰ ساعت کار در تراکتور MF۲۸۵
- انجام سرویس های ۵۰۰ ساعتی.
- تمیز کردن مخزن سوخت.
- تعویض صافی هوا در نوع خشک.
- بازدید نحوه کار مولد برق.
- بازدید سرجمعی چرخ های جلو.

۳-۱۰- سرویس های مورد نیاز تراکتور JD۳۱۴۰

۱-۳-۱۰- سرویس های «در صورت لزوم»

- صافی هوا: اگر نشانگر مربوط روشن بود، صافی هوا تمیز و در صورت نیاز تعویض شود.

- **ترمزها :** در صورت نیاز، ترمز پایی هواگیری و ترمزدستی تنظیم شود.
- **صندلی راننده :** سطوح متحرک آن گریس کاری شود.
- **پیش صافی مقدماتی هوا (گریز/از مرکز) :** در صورت مشاهده خاک در آن، تخلیه شود.

- ۲-۳-۱۰- سرویس های روزانه یا پس از هر ۱۰ ساعت کار در تراکتور JD۳۱۴۰
- بازدید سطح روغن موتور.
 - بازدید رادیاتور.
 - بازدید صافی سوخت و خارج کردن رسوبات.

- گریس کاری محور جلو و محور عقب اگر در شرایط گلی و بارندگی کار شده است.
- ۳-۳-۱۰- سرویس های لازم پس از هر ۵۰ ساعت کار در تراکتور JD۳۱۴۰
- انجام سرویس های ۱۰ ساعتی.
 - شیر لاستیکی تخلیه صافی هوا بازدید و تمیز شود.
 - بازدید میزان روغن هیدرولیک.

- بازدید سطح آب باتری و تمیز کردن اتصالات و سیم ها.
 - بازدید لاستیک ها و میزان باد آنها.
 - گریس کاری محور و چرخ های جلو.
- تذکر : فقط پس از نخستین ۵۰ ساعت کار صافی روغن هیدرولیک تعویض شود و پس از آن هر ۵۰۰ ساعت یک بار تعویض انجام گیرد.

- ۴-۳-۱۰- سرویس های لازم پس از هر ۱۰۰ ساعت کار در تراکتور JD۳۱۴۰
- انجام سرویس های ۵۰ ساعتی.
 - تعویض روغن موتور.

- تذکر : پس از نخستین ۱۰۰ ساعت کار، صافی روغن موتور تعویض شود.
- ۵-۳-۱۰- سرویس های لازم پس از هر ۲۰۰ ساعت کار در تراکتور JD۳۱۴۰
- انجام سرویس های ۱۰۰ ساعتی.
 - تعویض صافی روغن موتور.
 - بازدید تسمه پروانه.

- گریس کاری اتصال سه نقطه.
- ۶-۳-۱۰- سرویس های لازم پس از هر ۵۰۰ ساعت کار در تراکتور JD۳۱۴۰
 - انجام سرویس های ۲۰۰ ساعتی.
 - تعویض صافی سوخت.
 - تمیز کردن صافی پمپ مقدماتی سوخت (پمپ لوله).
 - تعویض صافی روغن هیدرولیک.
 - بازدید اتصالات و شیلنگ های صافی هوا.
 - گریس کاری محور عقب.
 - بازدید سوپاپ ها (فیلرگیری).
- ۷-۳-۱۰- سرویس های لازم پس از هر ۱۰۰۰ ساعت کار در تراکتور JD۳۱۴۰
 - انجام سرویس های ۵۰۰ ساعتی.
 - تعویض روغن سیستم هیدرولیک.
 - رول برینگ های چرخ جلو باز و تمیز شده، سپس جاگذاری شود.
 - استارتر بازدید شود.
 - صافی فرمان هیدرولیکی تعویض شود.
 - تمیز کردن توری جعبه دنده.
- ۸-۳-۱۰- سرویس هر فصل بهار و پاییز
 - تعویض صافی و روغن موتور با روغن مناسب فصل.
- ۹-۳-۱۰- سرویس های لازم پس از یک سال کار در تراکتور JD۳۱۴۰
 - صافی مقدماتی هوا را پس از ۶ بار تمیز کردن یا پس از یک سال کار تعویض کنید.
 - صافی ثانویه هوا را پس از یک سال کار تعویض کنید.
- ۱۰-۳-۱۰- سرویس های لازم پس از دو سال در تراکتور JD۳۱۴۰
 - رادیاتور را تخلیه و پس از تمیز کردن پر کنید.
 - ترموستات را تعویض کنید.



۴-۱۰- نگهداری تراکتور در فصل بیکاری

کارهای کشاورزی بیشتر فصلی هستند و وسیله برای مدتی از سال مورد نیاز می باشد و پس از آن باید در انبار نگهداری شود. تراکتور نیروی محرکه بسیاری از ادوات کشاورزی است. به همین دلیل مدت زمان کار آن در طول سال از سایر دستگاه ها بیشتر است. هرچند ممکن است در مدت زمانی از سال نیازی به آن نباشد، به ویژه اگر مزرعه تک محصولی باشد. به کار نگرفتن تراکتور به مدت طولانی می تواند مشکلاتی را برای آن ایجاد کند. برای جلوگیری از این موارد می تواند اقدامات زیر انجام شود :

۴-۱۰-۱ سیستم خنک کننده : مایع درون سیستم خنک کننده باید تخلیه شود و پس از شستشوی کامل، دوباره از مایع مناسب فصل پر شود.

۴-۱۰-۲ سیستم هیدرولیک : چنانچه روغن هیدرولیک کثیف است یا برای مدت طولانی کار کرده، لازم است روغن و صافی های مربوط تعویض شوند. پس از ریختن روغن تازه باید موتور روشن شود و همه بخش های هیدرولیک چند بار کار کنند تا روغن تازه در آنها وارد و خارج شود (بازوهای عقب، فرمان هیدرولیک و...)

۴-۱۰-۳ گریس خورها : تمام گریس خورهای تراکتور گریس کاری شوند تا گریس کهنه در قسمت ها باقی نماند.

۴-۱۰-۴ سیستم هوارسانی : چنانچه در پیش صافی خاک وجود دارد تخلیه شود و اگر سیستم هوارسانی صافی روغنی دارد، تعویض روغن و تمیز کردن صافی باید صورت گیرد. صافی های خشک را نیز تمیز کنید.

۴-۱۰-۵ سیستم روغن کاری موتور : روغن موتور و صافی آن را اگر زیاد کار کرده اند تعویض کنید. پس از تعویض روغن، موتور را روشن کنید تا تمام بخش های موتور به روغن تازه آغشته شوند.

برخی از کارخانه های سازنده تراکتور، اضافه کردن مواد ضد زنگ به روغن موتور و جعبه دنده و مخزن سوخت را سفارش می کنند. در این صورت فقط با توجه به دستورالعمل کتابچه راهنما و به طور دقیق عمل کنید. وگرنه پس از پارک کردن تراکتور در محل نگهداری طولانی می توانید با باز کردن انژکتورها چند قطره روغن روی جدار سیلندر بریزید و موتور را با دست چند دور بگردانید تا جدار سیلندر و پیستون چرب شود و از زنگ زدگی آن جلوگیری شود.

۴-۱۰-۶ باتری : در بیکاری کوتاه مدت تراکتور باتری را باز کرده، قطب های آن را تمیز کنید. در صورت کم بودن آب باتری، آن را تا اندازه لازم پر کنید. باتری را با دستگاه شارژ در حد پر

شدن کامل شارژ کرده در جایی که خطر یخ زدگی وجود نداشته باشد نگهداری کنید. دقت کنید که با دستگاه شارژ همیشه باتری را شارژ نگهدارید تا از بین نرود.

۷-۴-۱۰- لاستیک ها: با قرار دادن بلوک چوبی یا خرک در زیر محورها، تماس لاستیک ها را با زمین قطع کنید تا از فرسودگی لاستیک ها در اثر فشار ثابت روی یک نقطه جلوگیری شود. فشار هوای لاستیک ها را تا اندازه ای کم کنید.

۸-۴-۱۰- لوله آگروز: چنانچه لوله آگروز درپوش دارد، توجه کنید که کامل بسته شده باشد. چنانچه درپوش ندارد، با قرار دادن یک قوطی خالی به صورت وارونه بر روی آن از ورود هر چیزی به لوله آگروز جلوگیری کنید.

۹-۴-۱۰- بدنه تراکتور: چنانچه رنگ قسمتی از تراکتور آسیب دیده است، فرصت بیکاری بهترین زمان ترمیم آن است. حتی اگر نمی خواهید آن را صاف کنید، بهتر است پس از سمباده کشیدن به محل های زنگ زده با ضد زنگ و رنگ، روی آن را بپوشانید تا از پیشرفت سطحی و عمیق زنگ زدگی جلوگیری کنید.

۵-۱۰- محل نگهداری تراکتور در مدت بیکاری

نور مستقیم خورشید در دراز مدت اثر مخربی روی تراکتور دارد. به ویژه بخش های غیرفلزی مانند لاستیک، چرم، پلاستیک و طلق را خراب می کند. برف و باران نیز بر اثر سرما و رطوبتی که ایجاد می کنند به تراکتور آسیب می رسانند. رطوبت یکی از عوامل زنگ زدگی و پوسیدگی است. بهتر است محل پارک تراکتور سرپوشیده و دیواردار باشد تا از نور خورشید، برف و باران و گرما و سرمای زیاد ایمن بماند. اگر چنین محلی ندارید، یک محل سرپوشیده بدون دیوار، آن را از نور خورشید و برف و باران ایمن می کند. اگر محل سرپوشیده ندارید با پوشاندن تراکتور با یک قطعه پلاستیک بزرگ یا پارچه ضد آب می توان از ریختن برف و باران بر روی آن جلوگیری کرد. اگر پارچه یا پلاستیک نور را از خود عبور ندهد (پلاستیک تیره)، محافظت در مقابل نور نیز صورت گرفته است. در صورت ممکن نبودن این کار، پوشاندن لاستیک ها، درجه ها و سایر بخش های غیرفلزی مفید است.

کار کارگاهی

با راهنمایی هنرآموز خود سرویس دوره ای یکی از تراکتورهای موجود در هنرستان را رعایت نکات ایمنی انجام دهید.

خود آزمایی و پژوهش

- ۱ - سرویس‌های دوره‌ای را تعریف کنید.
- ۲ - سرویس‌های فصلی را تعریف کنید.
- ۳ - تعویض صافی‌های سوخت پس از چه مدت کار در تراکتورهای هنرستان انجام می‌گیرد؟
- ۴ - در چه مواقعی در مزرعه کار برای تراکتور وجود ندارد یا کار تراکتور کم است؟
- ۵ - چرا باید در فصل بیکاری تراکتور نیز، گریس‌خورها را گریس‌کاری کرد؟ دلیل کار را بنویسید.
- ۶ - در فصل بیکاری لاستیک‌های روی تراکتور را چگونه باید نگاه‌داشت؟ شرح دهید.

تحقیق : سرویس‌های دوره‌ای تراکتور باغی هنرستان را براساس آنچه که برای تراکتور MF۲۸۵ در کتاب آورده شده است جمع‌آوری و در کلاس ارائه دهید.

- ۷ - محل پارک کردن تراکتور در فصل بیکاری باید چگونه باشد؟ توضیح دهید.

پیوست ها

پیوست ۱ : برخی از ویژگی های تراکتورها

فیلر سوپاپ (mm) دود - هوا	توان (اسب بخار)	فشار مجاز باد لاستیک بر حسب بار			اندازه لاستیک		ظرفیت لیتر				مدل تراکتور
		چرخ عقب جابه چایی	چرخ جلو چرخ عقب	چرخ جلو چرخ عقب	عقب	جلو	سخت	روغن هیدرولیک	روغن موتور	رادیاتور	
۰/۳۵-۰/۴۵	۹۷	۱/۴-۱/۵	۱/۴-۱/۵	-	۱۵/۵-۳۸ ۱۸/۴-۳۸	۷/۵-۱۸ ۷/۵-۲۰ ۱۰-۱۶	۱۲۶	۶۰	۱۱	۱۹	JD۳۱۴۰
۰/۳۵-۰/۴۵	۱۰۰	۱/۱-۱/۷	-	-	۲۳/۸-۲۶ ۱۳-۲۴ ۱۴-۹-۲۴	۱۰-۱۶	۱۲۱	۴۹	۱۱/۵	۱۷	JD۳۳۵۰
۰/۳۰	۴۷	-	-	-	۱۳-۲۴ ۱۴-۹-۲۴	۶-۱۶	۴۸	۲۵	۶/۸	۱۰/۲	MF۲۴۰
۰/۳۰	۷۵	۱/۸-۲	۰/۸-۱/۸	-	۱۲-۳۸	۷/۵-۱۶ ۷/۵-۱۸	۹۰	۴۰	۸	۱۴/۲	MF۲۸۵
۰/۲۰-۰/۴۵	۱۱۰	۱/۲-۳/۸ حداکثر	۱/۳-۳/۸ حداکثر	-	۱۴-۳۴ و چند اندازه دیگر	۷/۵-۱۶ و چند اندازه دیگر	۱۱۸	۴۷/۴	۱۴/۳	۲۳	MF۳۹۹
-	۲۸	۰/۶ ۱/۱	۰/۶ ۱/۱	-	۷/۵-۱۶ ۸/۲۵-۱۶	۷/۵-۱۶ ۸/۲۵-۱۶	۱۶	۸۵	۳/۵	ندارد	۲۳۸ گلدونی
سرد ۰/۴۰-۰/۴۵	۶۵	۱/۲-۳/۲	۱-۳/۲	-	۱۴-۳۸	۶/۵-۲۰	۹۸	۶۰	۱۴	۱۸/۸	U۶۵۰M
۰/۴۰-۰/۴۵	۶۵	۱/۲-۳/۵	۱-۳/۷	-	۱۴-۳۸	۷/۵-۲۰	۹۸	۶۰	۱۴	۱۸/۸	U۶۵۱M
۰/۲۵-۰/۲۵ گرم	۴۵	۱/۲-۳/۶	۱-۳/۲	-	۱۱-۳۸ یا ۱۴-۳۸	۶/۵-۲۰	۹۰	۴۷	۱۶	۲۹	U۳۴۵



پیوست ۲: جدول عیب‌یابی

برخی از عیوب تراکتور که فراگیر می‌تواند آنها را برطرف نماید در زیر آمده است.

۱- موتور روشن نمی‌شود یا دیر روشن می‌شود. (با فرض درست کار کردن سیستم راه‌اندازی)

علت

رفع عیب

مخزن سوخت خالی است.	سوخت‌گیری و سپس هواگیری کنید.
شیر مخزن سوخت بسته است.	شیر مخزن را باز و هواگیری کنید.
هوا در مجاری سوخت نفوذ کرده است.	عیب را برطرف و هواگیری کنید.
صافی سوخت گرفته است.	صافی سوخت را تعویض کنید.
موتور به اندازه کافی گرم نمی‌شود.	از تجهیزاتی که مخصوص روشن کردن موتور در هوای سرد است استفاده کنید.

۲- موتور یکنواخت کار نمی‌کند.

در مجاری سوخت هوا نفوذ کرده است.	عیب را برطرف و سپس هواگیری کنید.
سوخت کثیف است یا گرفتگی کمی در لوله‌های انتقال سوخت ایجاد شده است.	مخزن سوخت را تخلیه و سپس سوخت‌گیری کنید. لوله‌ها را از نظر گرفتگی بررسی و در صورت لزوم عیب آنها را برطرف کنید.

۳- دود موتور سیاه است.

اثرکتور یا پمپ اثرکتور تنظیم نیست.	از متخصص برای رفع عیب کمک بگیرید.
گازوئیل کیفیت لازم را ندارد.	نوع گازوئیل را عوض کنید یا مخزن سوخت را تخلیه و دوباره سوخت‌گیری کنید.
صافی هوا گرفته است یا نیاز به سرویس دارد.	صافی هوا را تمیز کنید.

۴- دود موتور سفید است.

موتور خیلی سرد است.	برده جلوی رادیاتور را بکشید و دور موتور را بالا ببرید.
ترموستات خراب است.	آن را تعویض کنید.
گازوئیل با آب مخلوط شده است.	گازوئیل را تعویض و دستگاه سوخت را هواگیری کنید.
پمپ اثرکتور تنظیم نیست.	به کمک متخصص پمپ اثرکتور را تنظیم کنید.

۵- موتور ناگهان خاموش می‌شود.

- | | |
|---|---|
| <p>سوخت‌گیری و سپس هواگیری کنید.</p> <p>سوراخ دریوش مخزن را تمیز و باز کنید.</p> <p>رفع عیب و هواگیری کنید.</p> <p>صافی‌های سوخت را عوض کنید.</p> | <p>سوخت تمام شده است.</p> <p>سوراخ ورود هوا به مخزن سوخت گرفته شده است.</p> <p>هوا به سیستم سوخت‌رسانی وارد می‌شود.</p> <p>صافی‌های سوخت گرفته است.</p> |
|---|---|

۶- موتور زیاد داغ می‌کند.

- | | |
|--|--|
| <p>دریوش رادیاتور خراب است.</p> <p>لوله‌های رادیاتور گرفته است.</p> <p>ترموستات خراب است.</p> <p>آب رادیاتور کم است.</p> <p>شل است.</p> <p>بسته است.</p> <p>شبکه خارجی رادیاتور کثیف است.</p> <p>روغن سیستم روغن کاری کم است.</p> <p>ترمزها تنظیم نیستند.</p> <p>مجاری موتور با رسوب گرفته شده است.</p> <p>بار موتور بیش از حد زیاد است.</p> | <p>دریوش رادیاتور را عوض کنید.</p> <p>رفع عیب کنید.</p> <p>ترموستات را عوض کنید.</p> <p>نشتی را برطرف و آب اضافه کنید.</p> <p>تسمه پروانه را میزان کنید.</p> <p>پرده جلوی رادیاتور را باز کنید.</p> <p>شبکه رادیاتور را تمیز کنید.</p> <p>به اندازه کافی روغن بریزید.</p> <p>ترمزها را تنظیم کنید.</p> <p>رسوبات را برطرف کنید.</p> <p>بار را کم کرده یا از دنده سنگین استفاده کنید.</p> |
|--|--|

۷- فشار روغن در مجاری کم است.

- | | |
|--|---|
| <p>روغن را تخلیه و روغن مناسب به کار ببرید.</p> <p>نشتی لوله‌ها برطرف کنید.</p> <p>درجه فشار روغن را عوض کنید.</p> | <p>روغن مناسب نیست.</p> <p>نشتی در لوله‌ها وجود دارد.</p> <p>درجه خراب است.</p> |
|--|---|

۸- توان موتور (کشش موتور) کم شده است.

- | | |
|---|---|
| <p>هواکش را تمیز یا تعویض کنید.</p> <p>گرفتگی لوله‌های سوخت‌رسانی را برطرف کنید.</p> <p>رفع عیب و سپس هواگیری کنید.</p> <p>کلاچ را تنظیم کنید.</p> <p>با رعایت احتیاط صفحه کلاچ را با بنزین بشویید.</p> | <p>صافی هوا کثیف شده یا گرفته است.</p> <p>در لوله‌های سوخت‌رسانی گرفتگی وجود دارد.</p> <p>هوا در مجاری سوخت نفوذ کرده است.</p> <p>تنظیم نیست.</p> <p>صفحه کلاچ به روغن آغشته شده است.</p> |
|---|---|



۹- استارتر، موتور را نمی‌تواند بچرخاند.

بست‌های باتری شل بسته شده‌اند.

باتری ضعیف است.

دنده استارتر بیش از حد فرسوده است.

روغن غلیظ در موتور ریخته شده است.

ذغال استارتر خورده شده است.

بست‌های باتری را محکم کنید.

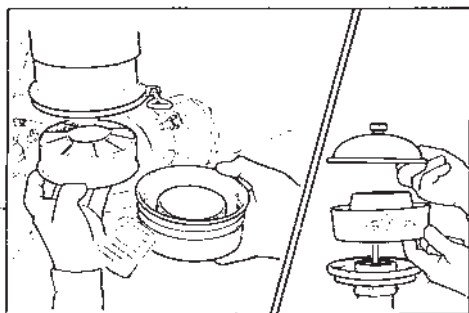
باتری را سرویس و سپس شارژ کنید.

دنده را به کمک متخصص عوض کنید.

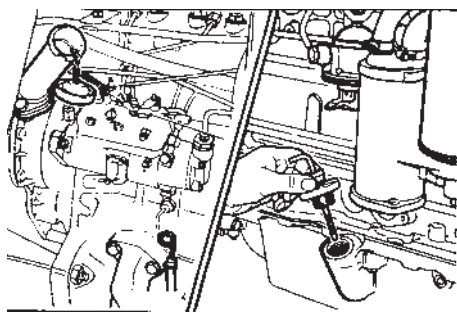
روغن را تخلیه و سپس از روغن مناسب استفاده کنید.

ذغال‌های استارتر را عوض کنید.

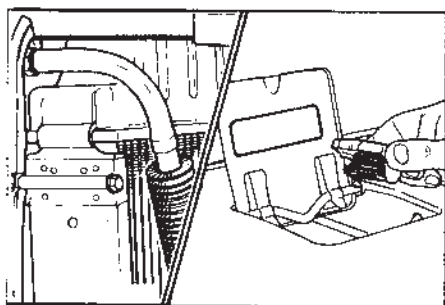
سرویس‌های متغیر



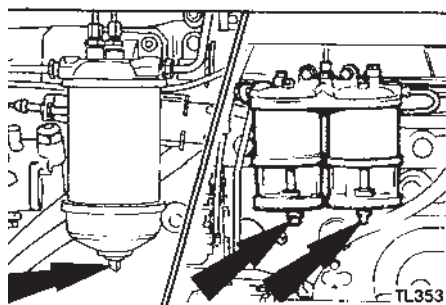
پیش صافی فیلتر هوا را تمیز و سطح روغن کاسه صافی هوا را کنترل کنید.



سطح روغن موتور را کنترل کنید.

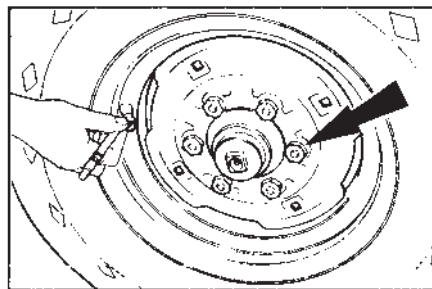


سطح آب رادیاتور را کنترل و شبکه‌های رادیاتور آب و روغن را تمیز کنید.



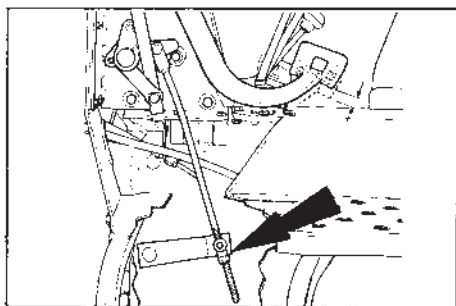
رسوبات فنجان فیلتر سوخت را خالی کنید.

- زمان سرویس‌های متغیر بسته به شرایط کاری تراکتور می‌باشد.
- زمان این سرویس‌ها را خود شما می‌توانید تعیین کنید.
- هر بار پیش از شروع کار با تراکتور این سرویس‌ها را انجام دهید.

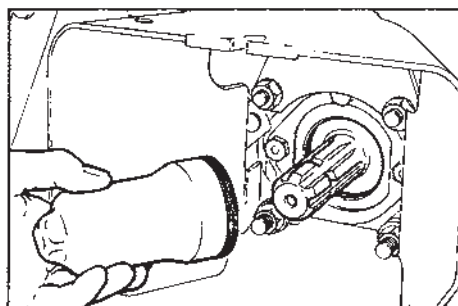


فشار باد لاستیک‌ها را هر بار پیش از کار با تراکتور کنترل کنید.

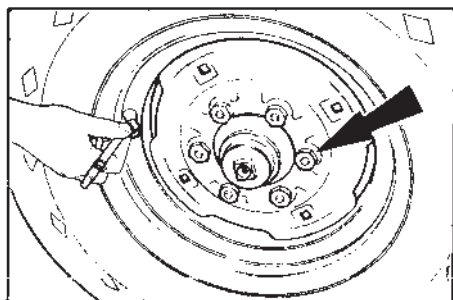
سرویس‌های ۱۰۰ ساعته



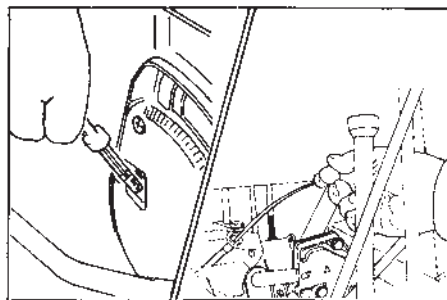
خلاصی پدال کلاچ را بازديد و تنظيم كنيد.



محور انتقال نيرو را از نظر نشستی روغن بررسی كنيد.

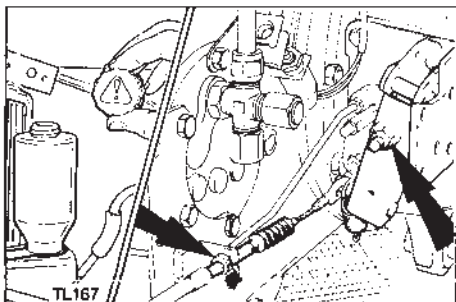


فشار باد لاستيك‌ها و سفتی مهره‌های چرخ‌ها را كنترل كنيد.

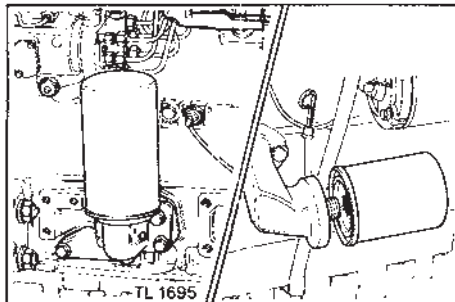


سطح روغن جعبه‌دنده و محفظه هيدروليك را بازديد كنيد.

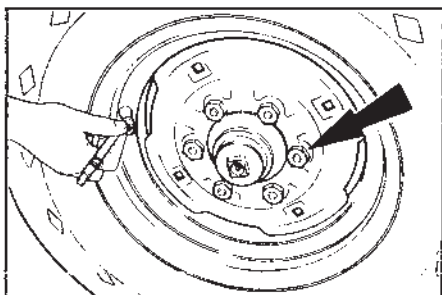
سرویس‌های ۲۵۰ ساعته



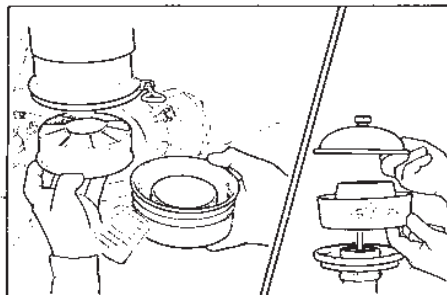
ترمزها را کنترل و تنظیم کرد. سطح روغن ترمز را بازدید و در صورت نیاز پر کنید.



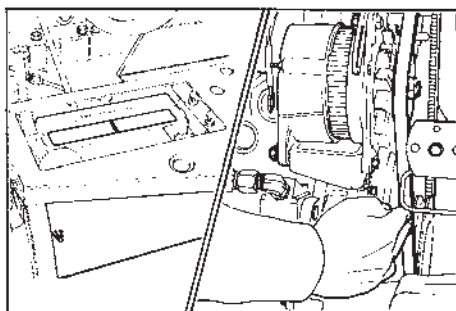
روغن موتور و صافی روغن موتور را عوض کنید.



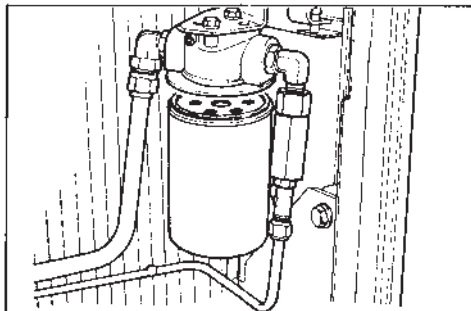
سطح روغن تویی و دیفرانسیل جلو را بازدید و در صورت نیاز پر کنید.



پیش صافی هوا را تمیز و روغن صافی هوا را عوض کنید.

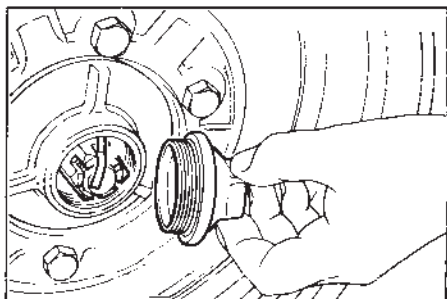


سطح آب باتری را بازدید و بست‌های باتری را گریس زده و تسمه پروانه را کنترل و تنظیم کنید.

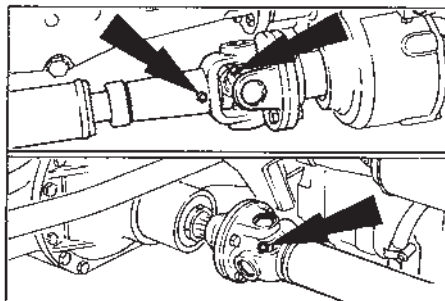


صافی پمپ کمکی را عوض کنید.

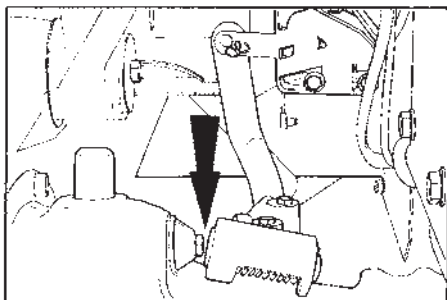
سرویس های ۵۰۰ ساعته



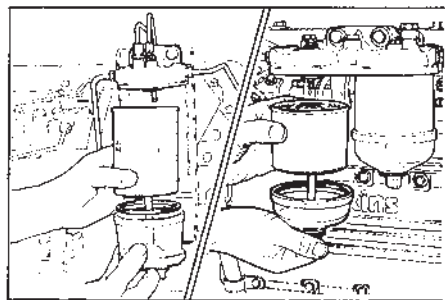
تنظیم بودن تویی های چرخ های جلو را کنترل کنید.



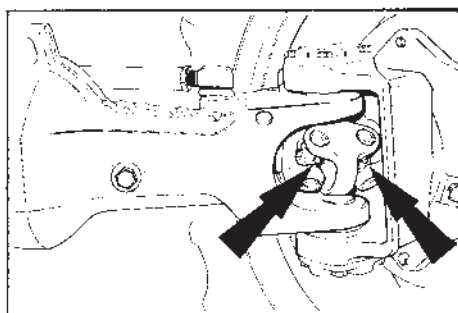
گریس خورهای اتصالات معمولی محور دیفرانسیل جلو را گریس کاری کنید.



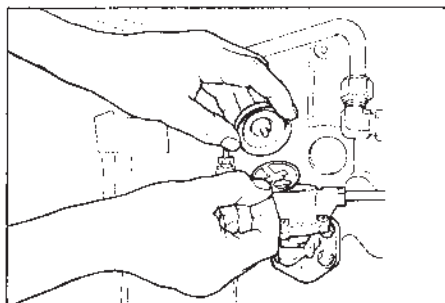
عملکرد پدال قفل دیفرانسیل را بررسی و تنظیم کنید.



صافی سوخت را عوض کنید.

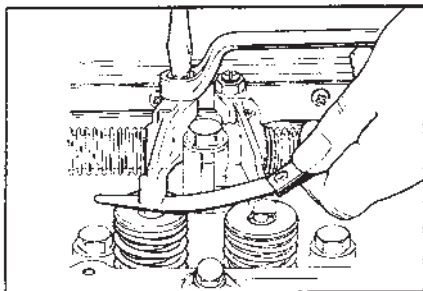


گریس خورهای اتصالات معمولی محور جلو را گریس کاری کنید.

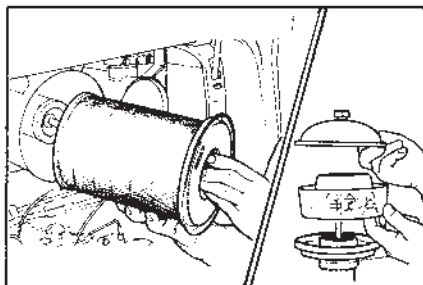


توری پمپ دستی سوخت را تمیز کنید.

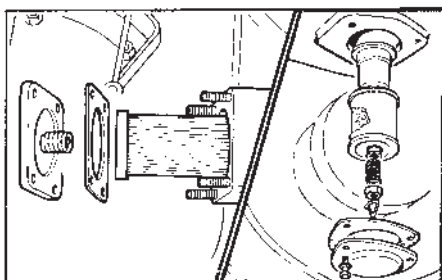
سرویس‌های ۱۰۰۰ ساعته



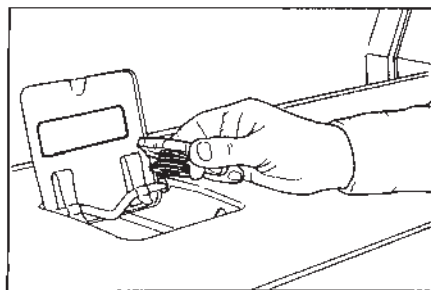
سوپاپ‌ها را فیلتر گذاری کنید.



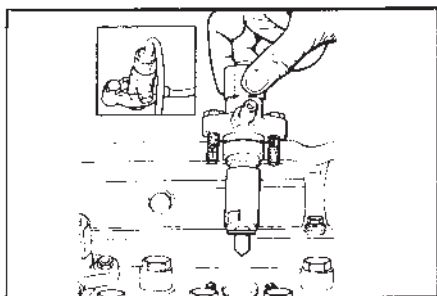
پیش‌صافی هوا را تمیز و روغن صافی هوا را عوض کنید.



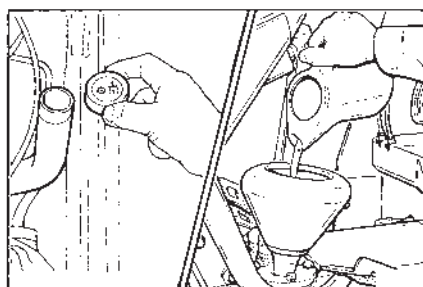
صافی پمپ کمکی و پمپ روغن هیدرولیکی تراکتور را تمیز کنید.



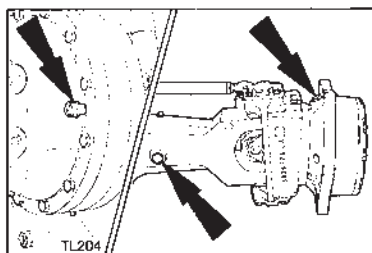
مایع سیستم خنک‌کننده را تخلیه و سیستم را شستشو و دوباره پر کنید.



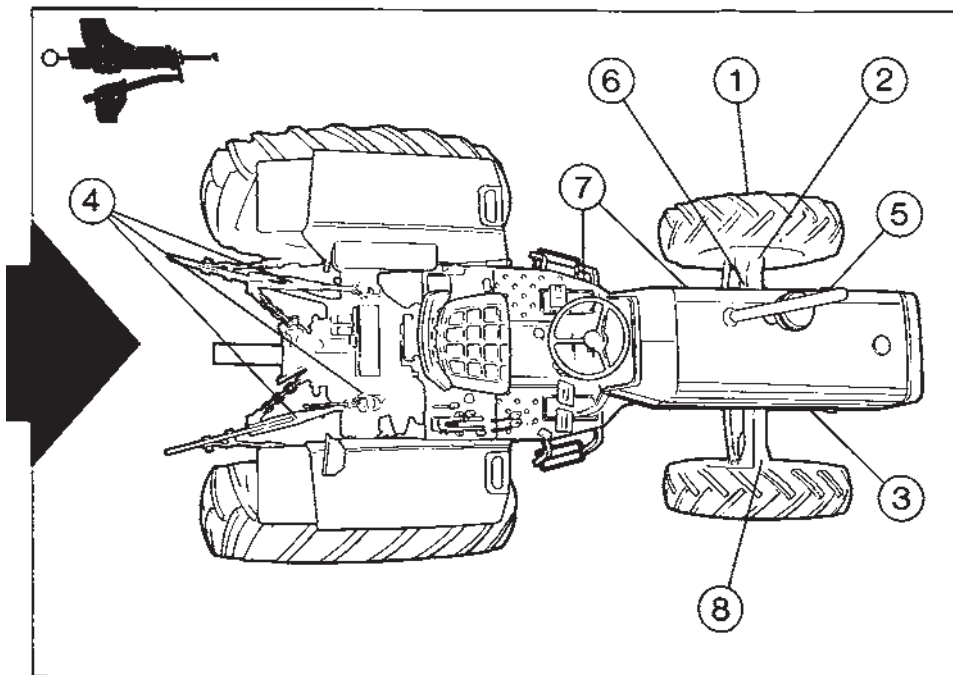
اترکتورهای سوخت را سرویس کنید.



روغن جعبه‌دنده و هیدرولیک را عوض کنید.



روغن تویی‌های جرخ‌ها را عوض کنید.



محل های گریس کاری

پس از هر ۱۰۰ ساعت کار تراکتور :

۱- تویی جلو در تراکتور (۲WD)

۲- بین اصلی محور جلو در تراکتور (۲WD)

۳- بین محوری جلو در تراکتور (۴WD)

۴- گریس خورهای بازوهای بلند کننده

۵- بین محوری محور جلو در تراکتور (۲WD)

۶- بین محوری بازوی فرمان

پس از هر ۵۰۰ ساعت کار تراکتور :

۷- اتصالات معمولی محور گرداننده (گاردان) و رابط (۴WD) را گریس کاری و درپوش رابط گرداننده را کنترل کنید.

۸- اتصالات معمولی گرداننده محور جلو در تراکتور (۴WD)

توجه

- ۱- روغن موتور را پس از هر ۲۵۰ ساعت کار باید عوض کرد. زمان دقیق سرویس موتور و تعویض صافی هوا و صافی روغن را رعایت کرده و دقت کنید که اگر روغن و مواد روغنی استاندارد نباشند زمان تعویض آنها را کم کنید.
- ۲- اگر کارهای سنگین با تراکتور انجام می‌دهید زمان تنظیم ترمزها باید زود به زود انجام شود.
- ۳- زمان گریس‌کاری گفته شده برای شرایط معمولی است. اگر تراکتور در شرایط پرگرد و خاک کار می‌کند. این زمان باید به نصف و یا گاهی به روزانه کاهش یابد.
- ۴- تمام اتصالات و بازوها را پس از هر ۲۵۰ ساعت کار روغن‌کاری کنید.
- ۵- روغن ترمز را پس از ۲۰۰۰ ساعت کار و یا ۲ سال یک‌بار عوض کنید و وضعیت لوله‌های ترمز را بازدید و کنترل کنید.

ظرفیت‌ها

ظرفیت باک گازوئیل	۱۱۸ لیتر
ظرفیت روغن	۱۴/۳ لیتر
ظرفیت روغن کاسه صافی هوا	۱ لیتر
ظرفیت سیستم خنک‌کننده	۲۳ لیتر
ظرفیت روغن هیدرولیک جعبه‌دنده	۴۷/۴ لیتر
ظرفیت روغن تویی چرخ عقب در هر طرف	۲/۹ لیتر
ظرفیت روغن اکسیل جلو در تراکتور (۴WD)	۵/۸ لیتر
ظرفیت تویی چرخ جلو در هر طرف	۱/۳ لیتر



پیوست ۴: ویژگی‌های فنی چند مدل تراکتور

Valtra Valmet Range

Basic Specifications – may vary according to market area

Model	8050	8150	8400	8450	8550	8750
Engine Valmet	620 DS	620 DS	620 DS	620 DW	654 DS	634 DS
Max Power P ₉₀ (kW) DIN	115 (161)	125 (172)	140 (193)	140 (193)	160 (118)	160 (118)
@ Engine rpm	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Max Torque Nm	480	540	520	580	660	620
@ Engine rpm	1300	1300	1450	1450	1450	1450
Torque reserve %	39	35	16	30	27	36
No of Cyls (T=Turbo, I=Intercooler)	6 T	6 T	6 T	6 T	6 I	6 *
Capacity ltr (fuel tank)	6.6 (402)	6.6 (402)	6.6 (402)	6.6 (402)	7.4 (493)	7.4 (493)
Viscous Fan	N/A	N/A	N/A	Standard	Standard	Standard
Air Filter	Two stage dry element	Two stage dry element	Two stage dry element	Two stage dry element	Two stage dry element	Two stage dry element
Pre-Cleaner	Exhaust Ejector	Exhaust Ejector	Exhaust Ejector	Exhaust Ejector	Exhaust Ejector	Exhaust Ejector
Soe exhaust	Option	Option	Option	Standard	Standard	Standard
Transmission Type	Fully Synchronised	Fully Synchronised	Fully Synchronised	Fully Synchronised	Fully Synchronised	Fully Synchronised
Clutch	Organic	Organic	Organic	Organic	Organic	Organic
Diameter mm (in)	350 (14)	350 (14)	350 (14)	350 (14)	350 (14)	350 (14)
12 F/12 R with synchro shuttle	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	N/A
Delta Power Shift 35 F/36 R with synchro shuttle	Option	Option	Option	Option	Option	Standard
Crawl Gears	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
PTO slow interchangeable 6 speed shafts (18, 20, 21 speed shafts as option)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Operation	Electro-hydraulic	Electro-hydraulic	Electro-hydraulic	Electro-hydraulic	Electro-hydraulic	Electro-hydraulic
540 PTO rpm @ 1874 engine rpm	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	N/A
1000 PTO rpm @ 2083 engine rpm	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	N/A
540 PTO rpm @ 1874 engine rpm	Option	Option	Option	Option	Option	N/A
750 PTO rpm @ 2138 engine rpm	Option	Option	Option	Option	Option	N/A
540E PTO rpm @ 1336 engine rpm	Option	Option	Option	Option	Option	N/A
540 1300 PTO rpm - Groundspeed (40.81)	Option	Option	Option	Option	Option	N/A
1030 PTO rpm Extra Heavy Duty	Option	Option	Option	Option	Option	Standard
1030 PTO rpm Extra Heavy Duty - Groundspeed (40.81)	Option	Option	Option	Option	Option	Option
540E 1000 rpm (groundspeed as option)	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Hydraulic System	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Autocentred 2:1	Standard	Standard	Standard	N/A	N/A	N/A
Autocentred D (ACD) with drive balance control	Optional	Optional	Optional	Standard	Standard	Standard
Pump capacity l/min (gal/min)	73 (19)	73 (19)	73 (19)	73 (19)	73 (19)	73 (19)
Max pressure bar (MPa)	190 (19)	190 (19)	190 (19)	190 (19)	190 (19)	190 (19)
Flow capacity at link code kg	5600	7000	7000	7000	7000	7000
Linkage category	II	III	III	III	III	III
Ball hook - link ends 900 mm	Standard	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ball hook - link ends 980 mm	Option	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Implement Position control	Option with ACD	Option with ACD	Option with ACD	Option	Option	Option
Steering Control (Radar)	Option with ACD	Option with ACD	Option with ACD	Option	Option	Option
Steering	55°	55°	55°	55°	55°	55°
Minimum turning radius, m	5.1	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Minimum turning radius, m with optional single wheel base	N/A	N/A	N/A	6.8	8.8	6.8
Heavy Duty Front Axle	Option	Option	Option	Standard	Standard	Standard
Fuel tank Capacity Std	165	165	165	155	155	165
Extra fuel tank 35 ltr	250	250	250	250	250	250
Brakes	Hydraulic wet discs with automatic engagement of four wheel drive giving four wheel braking.	Hydraulic wet discs with automatic engagement of four wheel drive giving four wheel braking.	Hydraulic wet discs with automatic engagement of four wheel drive giving four wheel braking.	Hydraulic wet discs with automatic engagement of four wheel drive giving four wheel braking.	Hydraulic wet discs with automatic engagement of four wheel drive giving four wheel braking.	Hydraulic wet discs with automatic engagement of four wheel drive giving four wheel braking.
Electrics	3.6 kW	3.6 kW	3.6 kW	3.6 kW	3.6 kW	3.6 kW
Starter	1.28 kW	1.28 kW	1.28 kW	1.28 kW	1.28 kW	1.28 kW
Alternator	164 Ah	164 Ah	164 Ah	164 Ah	164 Ah	164 Ah
Battery	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Electric Key Stop	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Working lights Front	2	2	2	2	2	2
Rear (2 rotate through 90°)	4	4	4	4	4	4
Agrodata Digital Display	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Cigarette lighter and jack plug	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
7 Pin Trailer Socket	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Speed ranges km/h (mph) at max output speed

Gear	16.R338						18.4R38, 18.4R38, 600/65R38, 650/65R38						20.8R38						Gear
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	
LL1	0.6 (0.4)	0.7 (0.4)	0.9 (0.6)	0.6 (0.4)	0.7 (0.4)	0.9 (0.6)	0.6 (0.4)	0.7 (0.4)	0.9 (0.6)	0.6 (0.4)	0.7 (0.4)	0.9 (0.6)	0.6 (0.4)	0.7 (0.4)	0.9 (0.6)	0.6 (0.4)	0.7 (0.4)	0.9 (0.6)	LL1
LL2	0.8 (0.5)	1.0 (0.6)	1.2 (0.7)	0.8 (0.5)	1.0 (0.6)	1.2 (0.7)	0.8 (0.5)	1.0 (0.6)	1.2 (0.7)	0.8 (0.5)	1.0 (0.6)	1.2 (0.7)	0.8 (0.5)	1.0 (0.6)	1.2 (0.7)	0.8 (0.5)	1.0 (0.6)	1.2 (0.7)	LL2
LL3	1.1 (0.7)	1.4 (0.9)	1.7 (1.1)	1.1 (0.7)	1.4 (0.9)	1.7 (1.1)	1.1 (0.7)	1.4 (0.9)	1.7 (1.1)	1.1 (0.7)	1.4 (0.9)	1.7 (1.1)	1.1 (0.7)	1.4 (0.9)	1.7 (1.1)	1.1 (0.7)	1.4 (0.9)	1.7 (1.1)	LL3
LL4	1.6 (1.0)	1.9 (1.2)	2.4 (1.5)	1.6 (1.0)	2.0 (1.2)	2.5 (1.6)	1.6 (1.0)	2.0 (1.2)	2.5 (1.6)	1.6 (1.0)	2.0 (1.2)	2.5 (1.6)	1.6 (1.0)	2.0 (1.2)	2.5 (1.6)	1.6 (1.0)	2.0 (1.2)	2.5 (1.6)	LL4
M1	2.7 (1.7)	3.4 (2.1)	4.2 (2.6)	2.8 (1.7)	3.5 (2.2)	4.4 (2.7)	2.8 (1.7)	3.5 (2.2)	4.4 (2.7)	2.8 (1.7)	3.5 (2.2)	4.4 (2.7)	2.8 (1.7)	3.5 (2.2)	4.4 (2.7)	2.8 (1.7)	3.5 (2.2)	4.4 (2.7)	M1
M2	3.9 (2.4)	4.8 (3.0)	6.0 (3.7)	4.0 (2.5)	5.0 (3.1)	6.2 (3.9)	4.2 (2.6)	5.2 (3.2)	6.5 (4.0)	4.4 (2.7)	5.4 (3.4)	6.7 (4.2)	4.6 (2.9)	5.6 (3.5)	6.9 (4.3)	4.8 (3.0)	5.8 (3.6)	7.1 (4.4)	M2
M3	5.5 (3.4)	6.8 (4.2)	8.5 (5.3)	5.7 (3.5)	7.0 (4.4)	8.7 (5.4)	5.9 (3.7)	7.3 (4.5)	9.1 (5.7)	6.1 (3.8)	7.5 (4.7)	9.3 (5.8)	6.3 (3.9)	7.7 (4.8)	9.5 (5.9)	6.5 (4.0)	7.9 (4.9)	9.7 (6.0)	M3
M4	7.8 (4.8)	9.6 (6.0)	12 (7.5)	8.0 (5.0)	10 (6.2)	12 (7.5)	8.2 (5.1)	10 (6.3)	12 (7.6)	8.4 (5.2)	10 (6.4)	12 (7.7)	8.6 (5.3)	10 (6.5)	12 (7.8)	8.8 (5.4)	10 (6.6)	12 (7.9)	M4
H1	8.8 (5.5)	11 (6.8)	13 (8.1)	8.8 (5.5)	11 (6.8)	14 (8.7)	9.2 (5.7)	11 (6.8)	14 (8.7)	9.4 (5.8)	11 (6.9)	14 (8.8)	9.6 (5.9)	11 (7.0)	14 (8.9)	9.8 (6.0)	11 (7.1)	14 (9.0)	H1
H2	12 (7.5)	15 (9.3)	19 (11.8)	13 (8.1)	16 (9.9)	19 (11.8)	13 (8.1)	16 (9.9)	20 (12.4)	14 (8.7)	17 (10.6)	21 (13.1)	14 (8.8)	17 (10.7)	21 (13.2)	14 (8.9)	17 (10.8)	21 (13.3)	H2
H3	17 (10.6)	21 (13.1)	26 (16.2)	18 (11.2)	22 (13.7)	27 (16.8)	18 (11.2)	22 (13.7)	27 (16.8)	19 (11.8)	23 (14.3)	28 (17.4)	19 (11.9)	23 (14.4)	28 (17.5)	19 (12.0)	23 (14.5)	28 (17.6)	H3
H4	24 (14.9)	30 (18.6)	37 (23.0)	25 (15.5)	31 (19.3)	38 (23.6)	26 (16.1)	32 (19.9)	40 (24.9)	28 (17.4)	34 (21.2)	42 (26.2)	29 (18.0)	35 (21.8)	43 (27.0)	30 (18.6)	36 (22.4)	44 (27.6)	H4

Mega Range Tyre Options – may vary according to market area

Rear	Front	8050	8150	8450	8550	8750	hinter	vorn	8050	8150	8400	8450	8550	8750
16.9R338	13.6R283						650/65R38	640/65R38						
18.4R338	14.9R283						18.4-38/14	14.9-28/14						
20.8R338	16.9R283						18.4-38/14	16.9-24/14						
600/65R38	480/65R28													

* - Forestry; () - Industrial

Dimensions and weights

Model	Tyres	A- Overall length B- Wheel base C- Width D- Height to top of cab E- Height to top of exhaust F- Clearance under front axle Fie Clearance under rear axle						Weights (for 1 fuel tank less ballast weights) kg			
		A, mm	B, mm	C, mm	D, mm	E, mm	F, mm	Fie, mm			
8050	16.9R38	4750	2558	2140	2740	2820	460	460	5600		
8150	18.4R38	4850	2558	2180	2765	2870	510	500	5620		
8400	18.4R38	4750	2558	2180	2765	2870	510	500	5620		
8450	20.8R38	4940	2588	2238	2800	2815	555	535	5160		
8450 LWB	20.8R38	4940	2745	2235	2800	2815	555	535	5200		
8550 SWB/LWB	20.8R38	4940	2558/2748	2238	2800	2815	555	535	5160/5200		
8750 SWB/LWB	20.8R38	4940	2558/2748	2238	2800	2815	555	535	5190/5220		

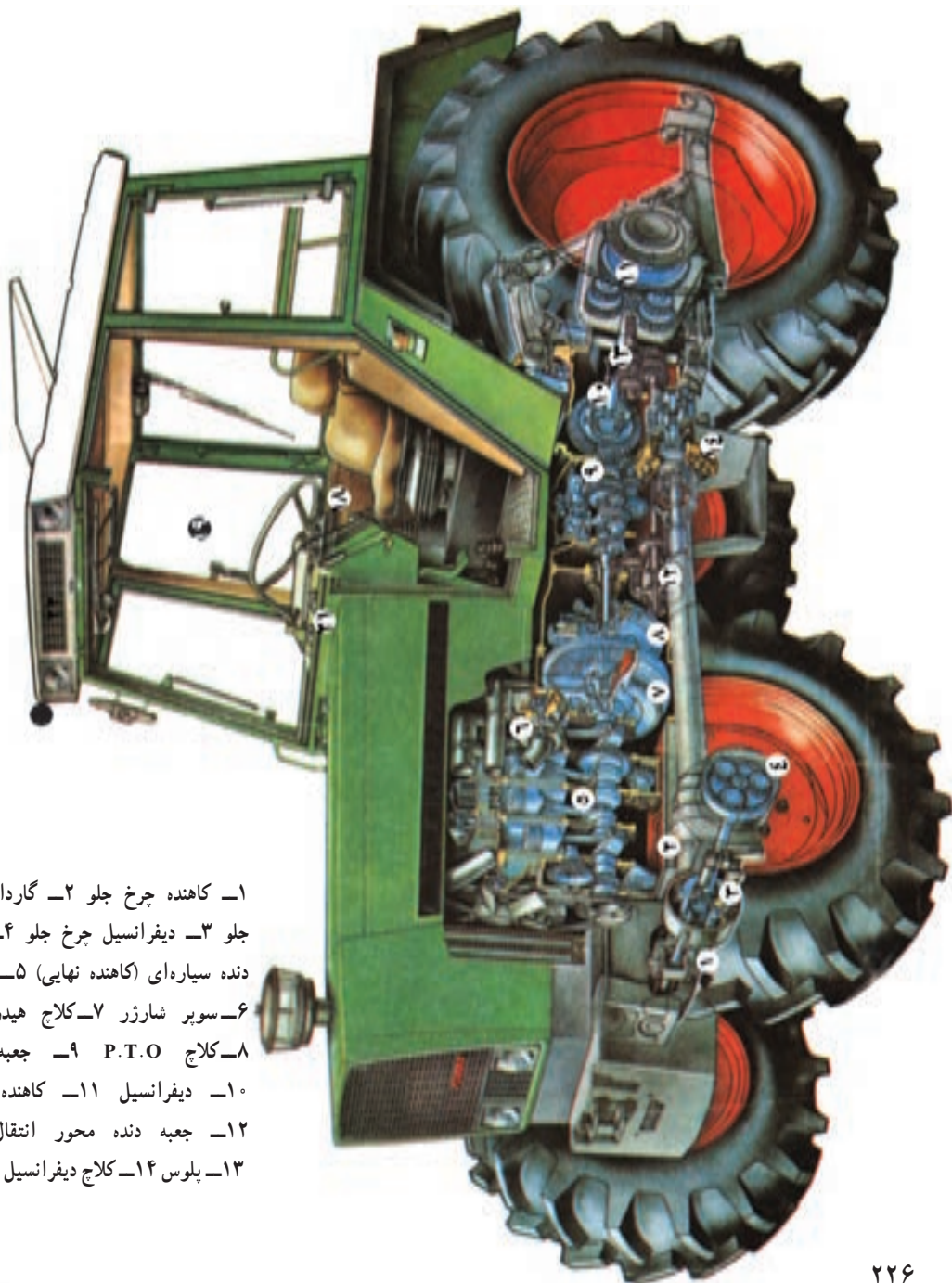
SWB = Short wheel base, LWB = Long wheel base. Always contact your dealer to ensure the right ratio is used. When adjusting track widths or changing tyres the turning angles must be checked/adjusted with maximum oscillation angles on both sides of the axle.

Optional Equipment

Agrodelta Digital Display	●	○	Std on 8450, 8550, 8750
FieldMaster	●	○	
Rotating warning light (Beacon)	●	○	
Rear window wiper/washer	●	○	
Charcoal cab inlet filter	●	○	
Custom name on left side of cab	●	○	
First aid kit	●	○	
Safety belt	●	○	
Dry powder fire extinguisher	●	○	
Leather steering wheel	●	○	
Radio	●	○	
Air conditioning	●	○	
Air suspended drivers seat	●	○	
Accelerator pedal, rear	●	○	
*AutoTrac reverse or forward controls with accelerator, brake, clutch pedal and steering wheel	●	○	
Double air filter, cap	●	○	
Reverse buzzer	●	○	
Seal GLH (if horizontal suspension)	●	○	
Door limiter (Dual wheels)	●	○	
Front weights 10 x 37.5 kg	●	○	
Front weights 12 x 37.5 kg	●	○	
Extra front weights (12 x 37.5 kg)	●	○	
Front weights (28) 4 x 70 kg	●	○	
Rear wheel weights 4 x 90 kg (36" wheels)	●	○	
Front mudguards	●	○	

Wider rear mudguards	●	○	
Lower link, ball hook 900 mm	●	○	
Lower link, ball hook 980 mm	●	○	Std on 20.8R38 & 600/65R38
Top link, ball hook cat. II	●	○	
Top link, hydraulic ly adjustable	●	○	
Lift, rod, hydraulically adjustable	●	○	
*Free flow return	●	○	
Additional 3" & 4" auxiliary valve	●	○	
Adjustable flow divider	●	○	
Implement, Position Control	●	○	
Slip control with Radar	●	○	
Autocontrol D (ACD)	●	○	Std on 8450, 8550, 8750
Implement Control System	●	○	
Heavy Duty Front Axle	●	○	Std on 8450, 8550, 8750
Long Wheel Base (2748 mm)	●	○	Opt. on 8450, 8550, 8750
Over head main lights	●	○	
Main electrical switch	●	○	
Electrical key stop	●	○	
Door ventilator bar	●	○	
Control stop function	●	○	
Side Mounted Exhaust	●	○	
Fuel tank cap lock	●	○	
Catalytic Converter	●	○	
Extra switches for Delta Powershift	●	○	
Agricultural drawbar/pick-up hitch	●	○	

● - Factory fitted option ○ - Dealer fitted option



- ۱- کاهنده چرخ جلو ۲- گاردان چرخ
- جلو ۳- دیفرانسیل چرخ جلو ۴- جعبه
- دنده سیاره‌ای (کاهنده نهایی) ۵- موتور
- ۶- سوپر شارژر ۷- کلاچ هیدرولیکی
- ۸- کلاچ P.T.O ۹- جعبه دنده
- ۱۰- دیفرانسیل ۱۱- کاهنده نهایی
- ۱۲- جعبه دنده محور انتقال نیرو
- ۱۳- پلوس ۱۴- کلاچ دیفرانسیل جلو

پیوست ۶: واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

تذکر: معادل‌های نادرست و نامناسب برای برخی واژه‌ها رایج است. این معادل‌ها در پرانتز آمده است.

A

Add oil	اضافه کردن روغن
Adjustable clamp	گیره قابل تنظیم
Adjusting rod	بازوی رابط
Adjustments	تنظیمات
Advance	پیش رفتن، جلو بودن، (آوانس)
Air intake	ورودی هوا
Agricultural implements	ادوات کشاورزی
Agricultural machinery	ماشین‌های کشاورزی
Air bleed	هواگیری
Air brake	ترمز بادی
Air cleaner	صافی هوا
Air compressor	مترامک کننده هوا، (کمپرسور هوا)
Air cooling	خنک کننده هوایی، خنک کردن هوا
Air filter	صافی هوا، (فیلتر هوا)
Air pressure gauge	درجه باد، فشارسنج باد
Air pump	تلمبه باد، (پمپ هوا)
All purpose tractor	تراکتور عمومی
Alternator	مولد جریان برق متناوب، (آلترناتور)
Amper meter	آمپر متر
Anchor link	اتصال قلاب
Anti clock wise	خلاف گردش عقربه ساعت
Anti freeze solution	محلول ضد یخ
Anti rust	ضد زنگ
Application	کاربرد
Articulated tractor	تراکتور کمرشکن
Auto mechanics	صنایع خودرو، (اتومکانیک)
Automatic	خودکار، (اتوماتیک)
Automobile	خودرو، (اتومبیل)
Axle	محور (آکسل) چرخ

B

Ball bearing	پاتاقان ساجمه‌ای، (بلبرینگ)
Ballast	سنگین کردن

Battery	انباره، (باتری)
B. charger	(دستگاه شارژ باتری)، (شارژ)
B. post	قطب باتری
Belt	تسمه
B. pulley	چرخ تسمه، (پولی تسمه)
Bleeding	هواگیری
Blow off	تخلیه باد، کم شدن باد
Brake	ترمز کردن
Brake hand lever	دسته ترمز دستی
Brake pedal	پای ترمز (پدال ترمز)
Breather	هواکش، دنده
Bushing	(بوش)
By pass valve	سوپاپ کنارگذر

C

Catalog	کتابچه، (کاتالوگ)
Center link	بازوی وسط
Charge	پر کردن باتری، (شارژ)
Charge regulator	تنظیم کننده مولد برق، (آفومات)
Check valve	سوپاپ یک طرفه
Circlip	خار حلقوی
Clutch	(کلاچ)
Code	علامت، (کد)
Compressor	منگنه، ماشین فشار، (کمپرسور)
Cooling system	دستگاه خنک کننده
Cotterpin	خار شیار (اشپیل)
Crank	دستگیره، دسته، هندل زدن
Crank case	محفظه میل لنگ، مخزن روغن
Crawler tractor	تراکتور زنجیری
Cross shaft	چهارشاخه گاردان
Cup	پیاله، فنجان

D

Dash board	داشبورد
------------	---------

Depth or height Control	کنترل عمق
Diesel	دیزل
Differential	دیفرانسیل
Discharge	تخلیه، (دشارژ)
Distributor	مقسم
Directional Control valve	سوپاپ مقسم
Double action cylinder	جک دوطرفه
Draft Control	کنترل بار، کنترل مقاومت کششی
Drain	خشک شدن، خالی کردن، زهکش
Drain tap	شیر تخلیه
Drawbar	مالبند
Dry air filter	صافی هوا خشک
Dynamo	(دینام)، مولد برق مستقیم

E

Engine	موتور
Exhaust	خروجی، تخلیه (اگزوز)
E. manifold	مانیفولد دود
E. muffler	صدا خفه کن اگزوز
E. system	سیستم اگزوز

F

Fabric	اصلی، ساختمان داخلی، (فابریک)
Fan	پروانه
Fan belt	تسمه پروانه
Farm mechanization	مکانیزاسیون کشاورزی
Filter	پالایه، صافی، فیلتر
Filter bowl	پیاله صافی
Final drive	کاهنده نهایی
Fixed drawbar	مالبند ثابت
Flywheel	چرخ لنگر (فلایویل)
Foot throttle	گاز پای
Fuel	سوخت
F. pump	پمپ مقدمانی
Fuel _ shut off	خاموش کن
Fuel system	دستگاه سوخت رسانی
Fuel tank	مخزن سوخت
Fuse	فیوز

G

Garage	انبار، (گاراژ)
Garden tractor	تراکتور باغی

Gauge	اندازه گیر، (گیج)
Gear box	جعبه دنده، (گیربکس)
Generator	مولد برق (ژنراتور)
Glow play	شمع گرم کن
Grease	روغن جامد، (گریس)
G. cup	(گریس خور)
G. gun	(پمپ دستی گریس)
Guarantee	ضمانت، (گارانتی)

H

Handle	دسته (هندل)
Hand brake	ترمز دستی
Hand throttle	گاز دستی
Horn	بوق
Horse power	اسب بخار
Hub	توبی
Hydraulic Jack	جک هیدرولیکی
H. steering	فرمان تمام هیدرولیک
Hydrometer	چگالی سنج، (هیدرومتر)

I

Industrial tractor	تراکتور صنعتی
Injector	افشانک، (انژکتور)
I. pump	پمپ انژکتور
Instruction manual	کتابچه دستورالعمل
Intake manifold	چند راهه هوا، (مانیفولد)

J. K

Jack	جک
Joint	مفصل، اتصال
Key	خار

L

Lamp	چراغ، (لامپ)
Lever	اهرم دسته
Lift arm	بازوی بالا بر
Lift system	سیستم بالا بر
Linkage	مالبند
Loader	بارکن، (لودر)
Lockpin	ضامن
Lubricating	روغن کاری، (گریس کاری)
Lug	آج

O

Oil	روغن
Oil system	سیستم روغن کاری
Oil bath air cleaner	صافی هوا نوع روغنی
Oil cooler	خنک کن روغن
Oil filter	صافی روغن
Oil gauge	درجه روغن
Oil pump	پمپ روغن (اوئل پمپ)
Operators manual	کتابچه راهنمای کاربر
O ring	واشر و حلقه لاستیکی، (اورینگ)

P

Pedal	اهرم پای، رکاب، (پدال)
Pin	میخ محور (پین)
Piston	پیستون
Power take off (P.T.O)	محور انتقال نیرو
Pre cleaner	پیش صافی
Pulley	چرخ تسمه، (پولی)
Pump	تلمبه، (پمپ)

Q

Quick attaching coupler	جفت کن های اتصال سریع
-------------------------	-----------------------

R

Radiator	خنک کن، (رادیاتور)
Regulator	تنظیم کننده، (رگولاتور)
Relief valve	سوپاپ اطمینان
Response	کنترل حساسیت
Revolution per minute (R.P.M)	دور در دقیقه
Role	فلکه فرمان، (رل)

S

Safety warning signs	علامه هشدار دهنده
Servo	وسیله کمکی برای ازدیاد فشار
Service	نگهداری، (سرویس)
Shim	واشر تنظیم، (شیم)
Slippage	لغزش، (بکسوات)
Strainer	توری فلزی، فیلتر زیر، صافی
Starter	راه انداز، (استارتر)
Steering	فرمان، هدایت

Switch	کلید، (سوئیچ)
System	دستگاه، (سیستم)

T

Tachometer	دورسنج
Tank	منبع، مخزن، (تانک)
Temperature sensor	فشنگی آب
Thermostat	ترموستات
Three-point hitch	اتصال سه نقطه
Tiller	تیلر (تراکتور دوچرخ)
Tire	لاستیک، رویه، (تایر)
Tractor	تراکتور
Transport	حمل و نقل، (ترانسپورت)
Trailer	یدک، پی نوردر (تریلر)
Tube	تویی، (تیوب)
Tune up	تنظیم کردن، (تون آب)
Turbocharge	توربوشارژ

U

Universal joint	قفل گاردان
Un loading	بدون بار- خالی
Upper link	بازوی بالایی

V

Valve	سوپاپ (والو)
Viscosity	گرانروی (ویسکوزیته)
Voltmeter	ولت متر
Voltage	میزان اختلاف پتانسیل
	برق بر حسب ولت (ولتاژ)

W

Warning	اخطار، هشدار
W. light	چراغ خطر
Washer	(واشر)، پولک
Water pump	پمپ آب (واترپمپ)
Wheel	چرخ
Wire	سیم (وایر)

Y

Yoke	دوشاخه، میله اتصال، (یوک)
------	---------------------------

منابع فارسی

- ۱- بهروزی لار، منصور، شناخت و کاربرد تراکتور، سازمان ترویج کشاورزی، ۱۳۶۹
- ۲- منصوری راد، داود، تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، ج ۱، دانشگاه بوعلی سینا، ۱۳۶۷
- ۳- ملکی، اسدالله، مکانیک تراکتور، ۱۳۶۷
- ۴- انگیز، عبدالرسول و جمعی از همکاران، ماشین‌های کشاورزی، ۱۳۷۱، آموزش و پرورش، کد ۹۸۵
- ۵- گورینگ، کارول، ای، توان موتور و تراکتور، رنجبر، ایرج و همکاران، دانشگاه تبریز، ۱۳۷۶
- ۶- نیکویی، حمید و جمعی از همکاران، سرویس و نگهداری و کاربرد ماشین‌های کشاورزی، ۱۳۷۴، آموزش و پرورش، کد ۴۶۴/۹
- ۷- بیرجندی، مجید و جمعی از همکاران، ماشین‌های کشاورزی، نظام جدید سال دوم، ۱۳۷۳، آموزش و پرورش، کد ۳۵۶/۹
- ۸- آویکی، سروپ، سرویس روزانه و رانندگی تراکتور، ۱۳۷۳، آموزش و پرورش، کد ۳۴۱
- ۹- سرویس و نگهداری تراکتور، ۱۳۵۶، آموزش و پرورش، کد ۷۰۱
- ۱۰- محمدی بوساری، محمد، درس فنی، ۱۳۶۸، آموزش و پرورش، کد ۵۰۶
- ۱۱- محمد بوساری، محمد، تکنولوژی کارگاهی، ۱۳۶۸، آموزش و پرورش، کد ۵۰۷/۱
- ۱۲- محمد بوساری، محمد، ضمیمه درس فنی، ۱۳۷۳، آموزش و پرورش، کد ۶۲۷/۳
- ۱۳- راهنمای کاربرد و ویژگی‌ها محصولات شرکت نفت تهران، ۱۳۷۴
- ۱۴- کتابچه راهنمای تیلر اشتاد
- ۱۵- کتابچه راهنمای تراکتور JD ۳۱۴۰
- ۱۶- کتابچه راهنمای تراکتور U۶۵ تراکتورسازی ایران
- ۱۷- کتابچه راهنمای تراکتور MF۲۸۵، MF۳۹۹ تراکتورسازی ایران

منابع خارجی

- 1 _ Machines For Power Farming by Archiea. Stone and Hrolde. Gulvin
Publisher: Sohn Wile and Sonsinc
- 2 _ F.M.O: Tractor, John Deere Service. Publications STAFF.
- 3 _ F.M.O: Agricultural Mashinery Safety. John Deere Service. Publications Staff.
- 4 _ Servhce Manual U445,U445V,U445L _ U650,U651Tractors
Tractorul Works Bras,ov Romania 1970.
- 5 _ Automobile Truck Driver's Manual Translated from the Russian by V.A. Kochin Eng-
lish translation, Mir Publishers , 1984

