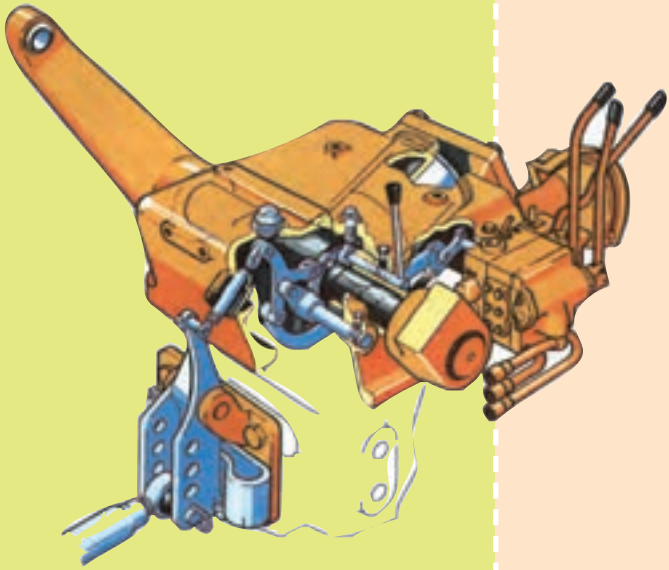
فصل ششم

سیستم هیدرولیک تراکتور



هدف‌های رفتاری

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 به‌کارگیری سیستم هیدرولیک را بیان کند.
- اجزای سیستم هیدرولیک و نیوماتیک راتوضیح 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 به‌کار 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 هم‌ساده 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 به‌کار می‌روند.

سیستمی را که در آن انتقال و تبدیل انرژی با سیالات تراکم ناپذیر[1] (مانند روغن‌های هیدرولیکی) انجام می‌شود، سیستم هیدرولیکی می‌گویند. شاخه هیدرولیک کاربرد سیالات تراکم‌ناپذیر برای انتقال نیرو

۱ــ مایعات نیز در فشارهای زیاد به اندازه خیلی کم (حدود ۰/۵ 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[1] 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 به‌کار گرفته می‌شوند.

۱ـ۶ـ 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.

---

۱ ـ Pneumatic System

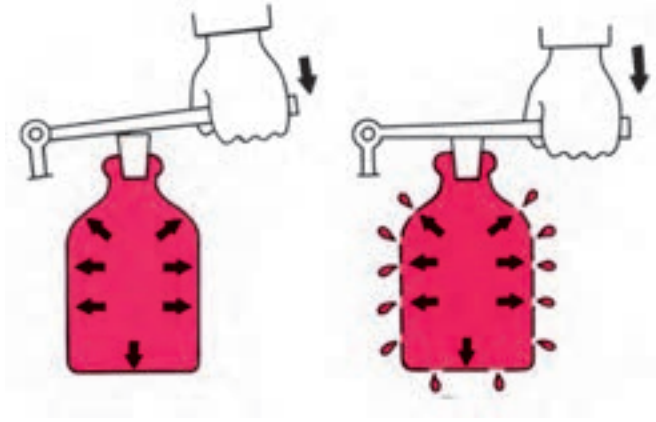
در بیشتر ماشین‌های کشاورزی به ویژه تراکتورها سیستم هیدرولیکی بخشی از سیستم انتقال توان و کنترل است.

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 به‌کار گرفته می‌شوند.

۲ــ۶ــ اصول کار سیستم‌های هیدرولیکی نیوماتیکی

سیستم‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی برمبنای قوانین پاسکال کارمی‌کنند. طبق این قانون در یک فضای بسته، فشار وارد به هر نقطه از یک سیال به‌طور مساوی در تمام جهات منتقل می‌شود و روی سطوح مساوی، نیروی مساوی وارد می‌کند (شکل ۱ــ۶).

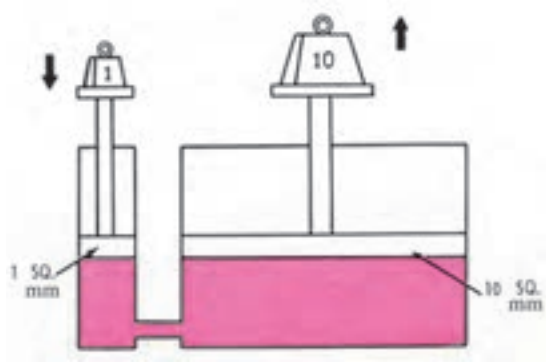
با به‌کارگیری از این قانون می‌توان جهت، اندازه، نقطه اثر نیرو را تغییر داد. در ماشین‌های هیدرولیکی برای انتقال نیرو و تغییر اندازه نیرو مایعات به‌کار می‌روند.و در ماشین‌های نیوماتیکی از یک گاز برای همین کار استفاده می‌شود.



شکل ۱ــ۶ــ انتقال فشار مساوی در تمام جهات در یک محیط بسته

پرسش

سیستم نشان داده شده در شکل ۲ــ۶ چه تغییری را در نیروی وارد شده ایجاد می‌کند؟



شکل ۲ــ۶ــ کاربرد سیستم هیدرولیک

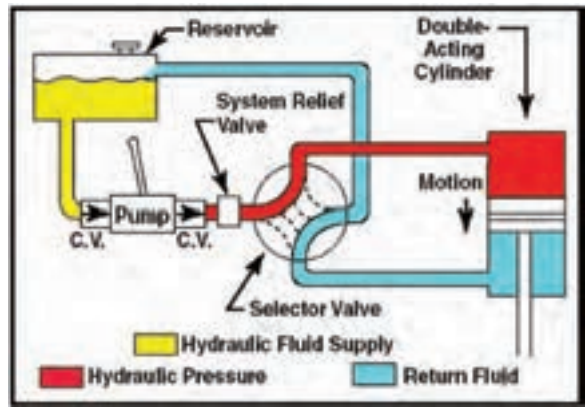
در سیستم‌های هیدرولیک، مایعی (سیالی) مانند روغن هیدرولیک در داخل سیستم وجود دارد. روغن هیدرولیک انرژی را در یک نقطه دریافت و به نقطه دیگر منتقل می‌کند، همچنین اصطکاک بین قطعات متحرک را کاهش داده و در خنک شدن سیستم نیز نقش دارد.

نکته

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

۳ــ۶ــ اجزای سیستم هیدرولیکی

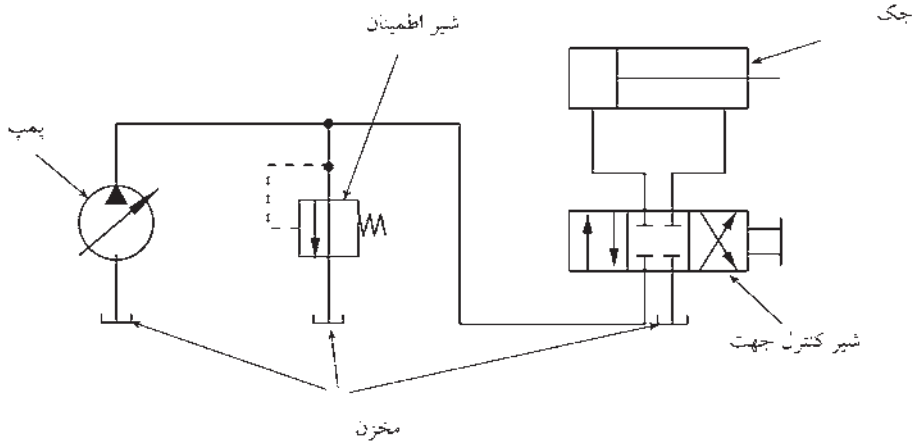
سیستم‌های هیدرولیکی اجزای گوناگونی دارند ولی به‌طور کلی می‌توان برای یک سیستم هیدرولیکی قطعاتی مطابق شکل ۳ــ۶ را معرفی کرد.



شکل ۳ــ۶ــ نقشه شماتیک یک سیستم هیدرولیکی نمونه

بررسی

معنی واژه‌های فنی شکل ۳ــ۶ را به کمک یک واژه‌نامه پیدا کنید.



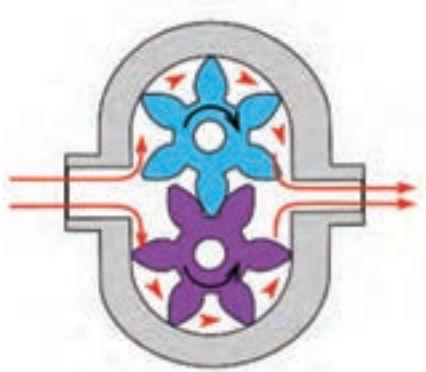
شکل ۴ــ۶ــ نقشه اختصاری یک سیستم هیدرولیکی

ویژگی‌ها و وظایف اجزای این سیستم به شرح زیر است :

۱ــ۳ــ۶ــ مخزن[۱] : مخزن، محل نگهداری روغن هیدرولیک، مورد نیاز سیستم است.

۲ــ۳ــ۶ــ پمپ[۲] : پمپ، نیروی مکانیکی را از منبع توان (مانند موتور احتراقی یاالکتروموتور) می‌گیرد و سیال را به جریان می‌اندازد.

الف) شکل ظاهری یک نوع پمپ هیدرولیک



ب) اصول کار یک نوع پمپ هیدرولیک

شکل ۵ــ۶

۱ ــ Reservoir

۲ ــ Pump

۳ــ۳ــ۶ــ عملگر[۱] : عملگر، انرژی سیال تحت فشار (توان هیدرولیکی) را به توان مکانیکی تبدیل می کند. دو نوع مهم عملگرها سیلندرهای هیدرولیکی (جک) و هیدروموتورها هستند. سیلندرها، حرکت خطی و هیدروموتورها، حرکت دورانی تولید می کنند.

سیلندر هیدرولیک (جک)[۲] : سیلندرهای هیدرولیک به دو نوع یک‌طرفه[۳] و دوطرفه[۴] دسته‌بندی می‌شوند. در سیلندرهای یک‌طرفه سیال از یک‌سو 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 دودهانه 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 درسمت دیگر پیستون از دهانه دوم خارج می‌شود و به مخزن می‌ریزد با کنترل اهرم هیدرولیک، حرکت روغن متوقّف شده، پیستون جک در جای خود می‌ایستد. با حرکت اهرم گفته شده در سمت مخالف روغن از دهانهٔ 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 وسیلهٔ روغن تحت فشار کنترل می‌شود (شکل ۶ــ۶).

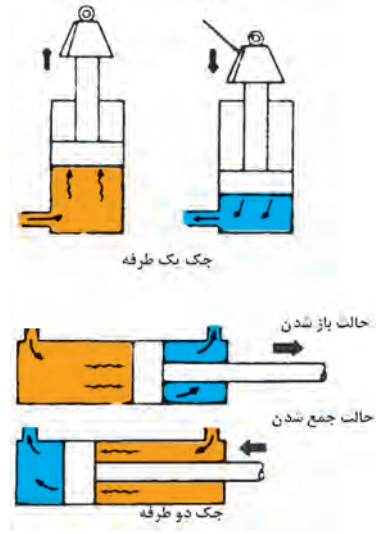
---

۱ ــ Actuator

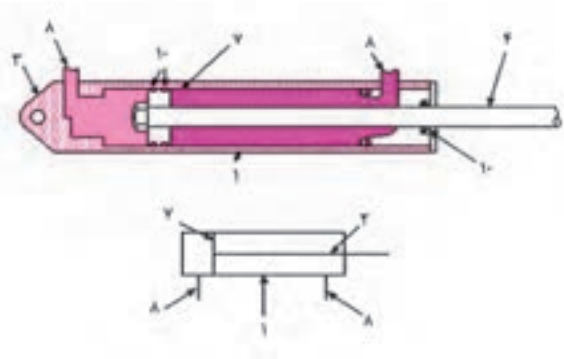
۲ ــ Cylinders , Linear Actuators

۳ ــ Single ــ Acting Cylinders

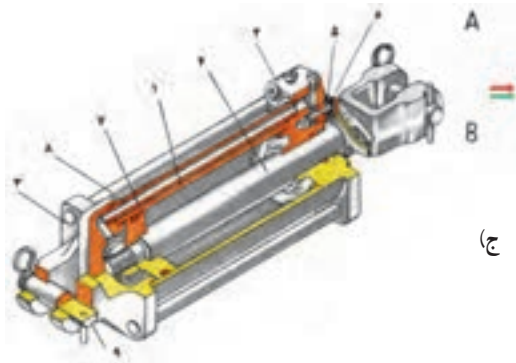
۴ ــ Duble ــ Acting Cylinders



الف) چگونگی حرکت جک یک‌طرفه و دو طرفه



ب) اجزای جک دو طرفه



ج)

A ــ جریان روغن در جک هیدرولیکی در وضع قفل سوپاپ هنگام بالا رفتن و پایین آمدن پیستون

B ــ 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 می‌شود .

۱ــ بدنه جک، ۲ــ سرپوش، ۳ ــ سرپوش، ۴ ــ دسته پیستون، ۵ ــ سوپاپ، ۶ ــ سوپاپ تنظیم حرکت پیستون، ۷ ــ پیستون، ۸ ــ مجرای روغنی، ۹ ــ پین، ۱۰ ــ کاسه نمد

شکل ۶ ــ ۶ــ جک یک طرفه و دو طرفه

پرسش

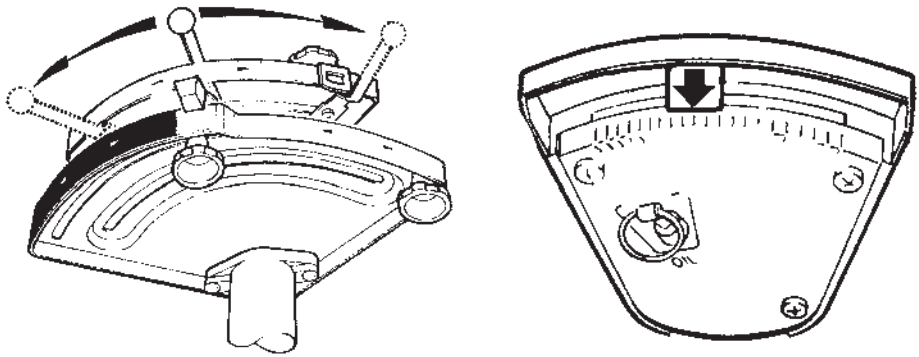
اگر در یک سیستم هیدرولیکی حجم روغن منتقل شده با پمپ ثابت باشد آیا سرعت باز و بسته شدن یک جک دوطرفه برابر است؟ چرا؟

هیدروموتور (Hydro Motor)[1] : 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 ۷ــ۶ــ هیدروموتور

۴ــ۳ــ۶ــ سوپاپ (شیر)های هیدرولیک[2] : سیستم‌های هیدرولیکی با استفاده از انواع سوپاپ‌های هیدرولیکی کنترل می‌شوند. سه نوع سوپاپ هیدرولیکی متداول عبارت‌اند از : سوپاپ کنترل مسیر[3]، سوپاپ کنترل فشار[4] و سوپاپ کنترل دبی[5].

باز و بستن این سوپاپ‌ها ممکن است به صورت دستی، برقی، مکانیکی، هیدرولیکی یا بادی انجام شود.



شکل ۸ ــ ۶ــ اهرم‌های هیدرولیک در تراکتور MF ۲۸۵

---

۱ ــ Rotary Actuators

۲ ــ Hydraulic Valves

۳ ــ Directional Contorl Valve

۴ ــ Pressure Valve

۵ ــ Volume Contorl Valve

۵ـ۳ـ۶ـ اتصالات : اجزای گوناگون سیستم‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی با استفاده از اتصالات گوناگون لوله‌ها، شیلنگ‌ها و بست‌ها به‌هم بسته می‌شوند برای سیستم‌های هیدرولیکی با فشار بالا باید لوله‌ها و شیلنگ‌های مقاوم‌تر به‌کار گرفت. روی بیشتر شیلنگ‌های هیدرولیکی، اندازه مجاز فشار نوشته می‌شود.

۶ـ۳ـ۶ـ صافی روغن : یکی از قطعات سیستم‌های هیدرولیکی صافی روغن است. صافی روغن از ورود آلودگی‌های احتمالی روغن هیدرولیک به قطعات حساس سیستم جلوگیری می‌کند.

۷ـ۳ـ۶ـ 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.

۴ـ۶ـ اجزای سیستم هیدرولیکی تراکتور

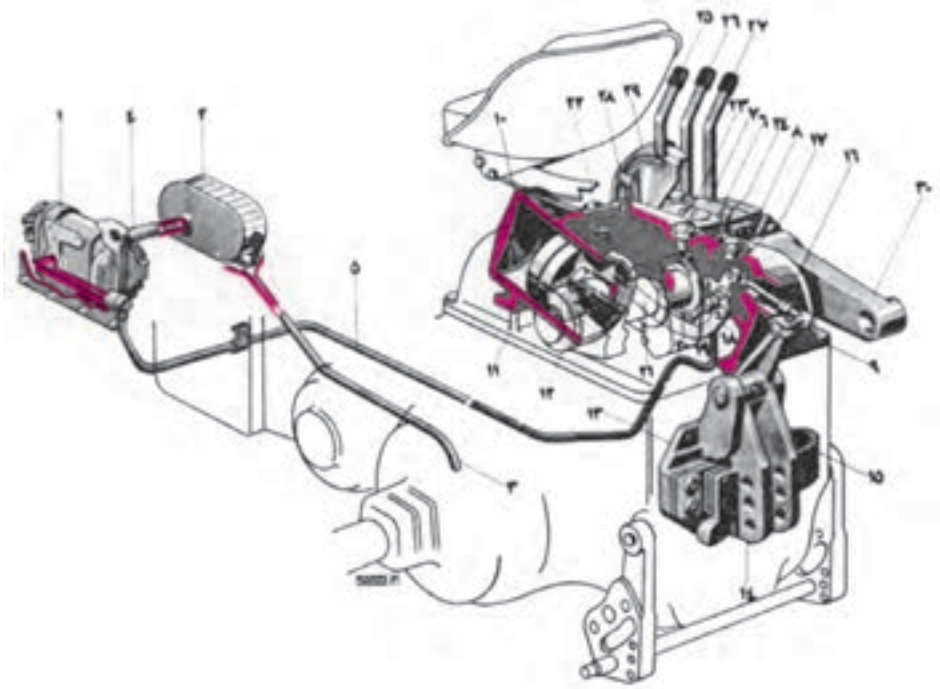
قطعات عمومی سیستم هیدرولیکی تراکتور مانند سایر سیستم‌های هیدرولیکی است. ولی تراکتور به دلیل برخی از کاربردها، مکانیزم‌های هیدرولیکی ویژه‌ای نیز دارد. شکل **۹ـ۶** قطعات یک سیستم هیدرولیکی در تراکتور را نشان می‌دهد.

معمولاً درسیستم 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 ـ Accumulator



۱ــ پمپ هیدرولیک، ۲ــ صافی، ۳ــ لوله مکش، ۴ــ لوله رابط، ۵ــ لوله رفت، ۶و۷و۸ــ سوپاپ، ۹ــ پوسته، ۱۰ــ درپوش، ۱۱ــ پیستون، ۱۲ ــ شاتون، ۱۳ ــ پایه، ۱۴و۱۵ ــ فنر، ۱۶ ــ شاتون، ۱۷ و۱۸و۱۹ ــ اهرم، ۲۰ ــ بادامک، ۲۱ــ بازو، ۲۲ــ اهرم، ۲۳ــ اهرم کنترل حساسیت، ۲۴ ــ اهرم انتخاب وضعیت، ۲۵و۲۶و۲۷ ــ اهرم خروجی، ۲۸ ــ ضامن نگهدارنده، ۲۹ ــ هادی اهرم، ۳۰ ــ بازوی بالابر

شکل ۹ــ۶ــ اجزای سیستم هیدرولیک با کنترل کشش در تراکتور U ۶۵۰ M

- روغن اضافی از مقسم به مخزن روغن باز می‌گردد.

۱ــ۴ــ۶ــ 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 وسیلهٔ آن می‌توان ادوات سوارشونده را با بازوهای هیدرولیکی تراکتور از زمین بلند کرد.

جک سیستم هیدرولیک اتصال سه نقطه، بیشتر از نوع یک‌طرفه 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 می‌ایستد. با بازکردن مسیر خروج روغن به‌وسیله 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 ۷ـ۶).

۲ـ۴ـ۶ـ مخزن روغن هیدرولیک در تراکتور : در بیشتر تراکتورها، روغن هیدرولیک در محفظه جعبه‌دنده نگهداری می‌شود. بنابراین روغن‌کاری جعبه دنده نیز با روغن هیدرولیک انجام می‌شود.

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

۳ـ۴ـ۶ـ 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 ۱۰ـ۶).

شکل ۱۰ـ۶ـ خروجی هیدرولیک تراکتور

۵ـ۶ـ اتصال عملگرها به سیستم هیدرولیک تراکتور

• نخست باید یک‌طرفه یا دوطرفه بودن جک روی ادوات و همچنین مادگی تراکتور(شکل ۱۲ـ۶) مشخص گردد. برخی از تراکتورها دارای هر دو سیستم (یک‌طرفه و دوطرفه) بوده و برخی دیگر برای یک‌طرفه 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.

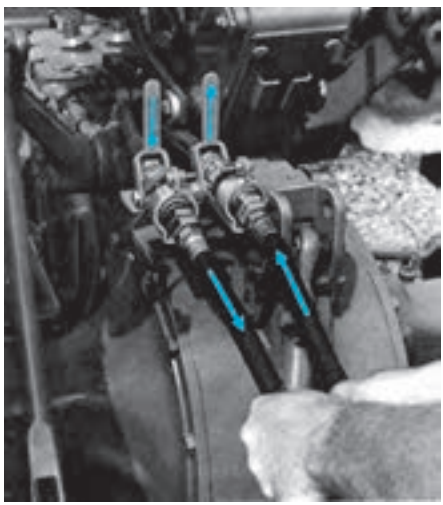
پیش از اتصال شیلنگ‌ها، با یک پارچه، خاک و آلودگی‌ها را از رابط‌ها (مادگی و سرشیلنگی) پاک کنید (شکل ۱۱ـ۶).

شکل ۱۱ ــ ۶ــ 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 ۱۲ــ۶

• 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 متّصل شوند. گرچه بدون توجه به نحوهٔ 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 دفترچهٔ راهنما نحوهٔ صحیح اتصال را مشخص کنید و برای اتصال سریع روی مادگی تراکتور و شیلنگ جک هیدرولیکی را علامت‌گذاری نمایید.

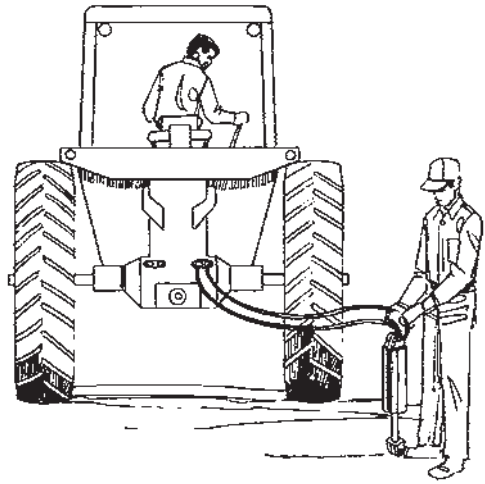
- اگر علامت وجود نداشت، شیلنگ را متّصل کنید. اهرم هیدرولیک را حرکت دهید با کنترل کردن مسیر حرکت اهرم از عمل درست آن روی ادوات مطمئن شوید.
- اگر عمل عکس انجام گرفت، محلّ اتصالات را عوض کنید.

ــ مراقبت‌های لازم هنگام استفاده از خروجی هیدرولیکی تراکتور

- شیلنگ‌ها و رابط‌ها را پیش از اتصال بررسی کنید.
- شیلنگ‌ها را ازنظر 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 به‌گونه‌ای 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 ۱۳ــ۶ــ مهار نامناسب شیلنگ های 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 ۱۴ــ۶ــ خارج کردن هوا از جک‌های هیدرولیک

۶ــ۶ ــ تجهیزات کنترل سیستم هیدرولیک

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

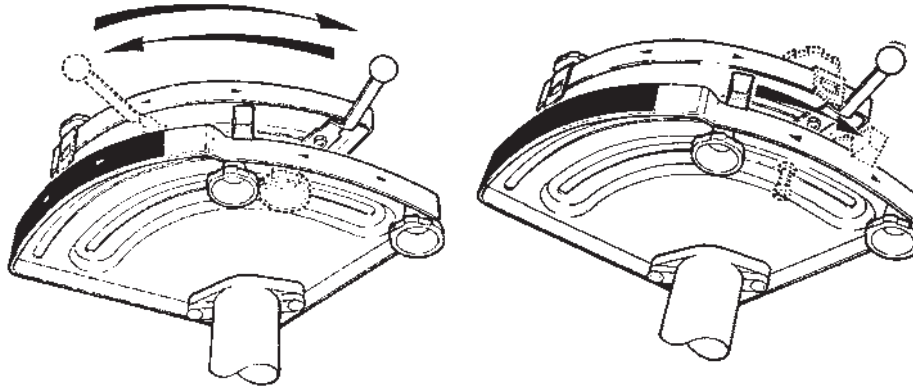
• سیستم کنترل کشش (بار)
• سیستم کنترل وضعیت (ارتفاع)
• سیستم کنترل فشار
• سیستم کنترل حساسیت

۱ــ۶ــ۶ــ 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. به‌عنوان مثال اگر گاو آهن در هنگام کار به‌زمین 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 ۱۵ــ۶ــ ب).

۲ــ۶ــ۶ــ 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، سم پاش‌ها، دروگرها، چنگک‌های علف جمع کن از این دسته هستند. در این سیستم محل قرار گرفتن اهرم کنترل اصلی هیدرولیک مشخص کنندهٔ ارتفاع دستگاه از سطح زمین می باشد (شکل ۱۵ــ ۶ــ الف).



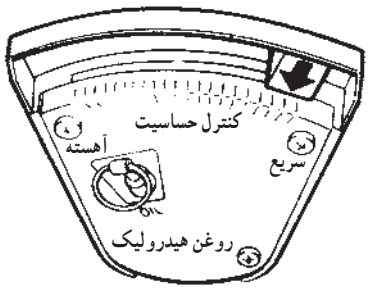
الف) اهرم کنترل وضعیت (ارتفاع)　　ب) اهرم کنترل کشش (بار)

شکل ۱۵ــ۶ــ اهرم‌های هیدرولیک در تراکتور MF۲۸۵

۳ــ۶ــ۶ــ 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 به‌کار می‌رود.

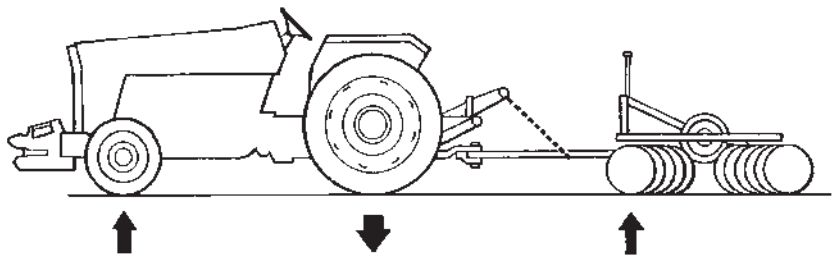
در بخش کنترل کشش توضیح داده شد که اگر گاوآهنی به زمین سخت یا مانعی برخورد کند، بازوها بالا آمده، عمق کار گاوآهن کاهش می‌یابد و یا گاوآهن، از خاک خارج می‌شود. مکان قرارگیری شیر کنترل حساسیت، سرعت پایین آمدن بازوها و گاوآهن را تعیین می‌کند. اگر شیر کنترل در حالت سریع باشد، سرعت پایین آمدن زیاد خواهد بود.

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 موقعیّت کند قرار گیرد.



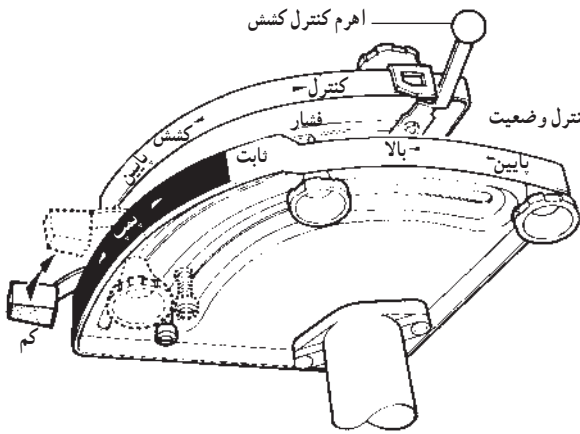
شکل ۱۶ ــ ۶ــ سیستم کنترل حساسیت

۴ــ۶ــ۶ــ 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 به‌کار می‌رود. برای کاربرد این سیستم باید از مالبند ویژه‌ای استفاده شود.



شکل ۱۷ــ۶ــ سیستم در حال کار با سیستم کنترل فشار

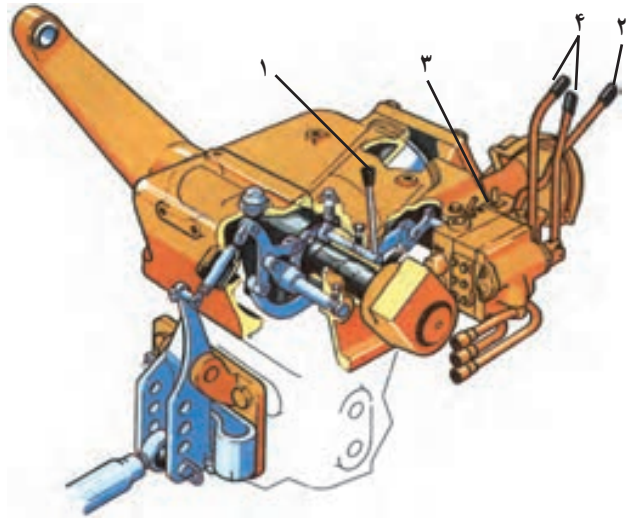
در نبودن چنین مالبندی می‌توانید پس از اتصال ماشین به مالبند قابل تنظیم، مالبند بلند را به بازوهای کششی متصل کرده و آن را با زنجیر با زاویه ۴۵ درجه به مالبند ماشین وصل کنید. سپس دستهٔ کنترل کشش را روی UP (بالا) بگذارید و دسته مشترک کنترل وضعیت و کنترل فشار را به نیم‌قطاع مربوط به کنترل فشار برده، روی LOW (کم) قرار دهید. سپس اهرم کنترل حساسیت را در وضعیت نزدیک به سریع ببرید (شکل ۱۸ــ۶).



شکل ۱۸ــ۶ــ اهرم کنترل کشش

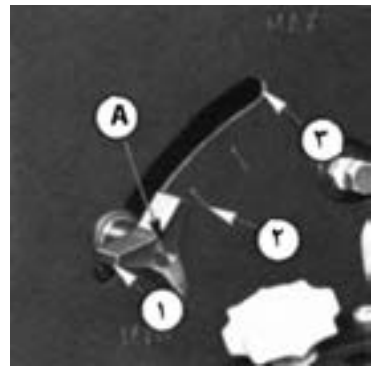
اگر هنگام کار با دنباله‌بند چرخ‌های عقب تراکتور چرخش آزاد (بکسوات) نمایند، اهرم کنترل فشار را کمی بالا بیاورید. با حرکت اهرم بازوی تحتانی تراکتور دنباله‌بند را با زنجیر به بالا می‌کشد تا نیاز به توان زیادی دارد و کمی از وزن دنباله‌بند و وزن جلوی تراکتور به چرخ‌های عقب منتقل شده و بکسوات کم می‌شود. بالا 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 ۱۹ــ۶ موقعیت اهرم‌های هیدرولیک را در تراکتورU۶۵۰M 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.



۱ــ اهرم انتخاب وضعیت، ۲ــ اهرم کنترل اصلی، ۳ــ شیر کنترل حساسیت (فرمان)، ۴ــ اهرم‌های خروجی هیدرولیک
شکل ۱۹ ــ ۶ــ 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 ۲۰ــ۶ ــ ب) و اهرم دیگر که اهرم انتخاب (شکل ۲۰ــ۶ــ الف) نامیده می‌شود بین دوحالت 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.

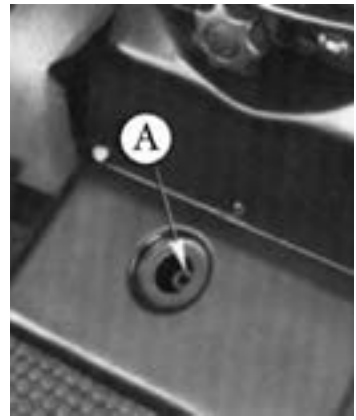


الف) A ــ اهرم انتخاب ۱ ــ کنترل وضعیت
۲ ــ کنترل وضعیت و کشش
۳ ــ کنترل کشش

ب) اهرم اصلی هیدرولیک

شکل ۲۰ ــ ۶ــ 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.



الف)

ب)

شکل ۲۱ ــ ۶ــ اهرم کنترل حساسیت (A)

کار کارگاهی

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.

۷ـ۶ ـ 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 نشت 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

۱ـ۷ـ۶ـ بررسی میزان روغن سیستم هیدرولیک : برای بررسی میزان روغن هیدرولیک تراکتور ۳۱۴۰ **JD** مطابق روش زیر عمل کنید :

۱ ـ تراکتور را در یک سطح صاف پارک کنید.

۲ ـ دسته دنده را در وضعیت خلاص، ترمز دستی را در حالت کشیده و بازوهای عقب را در وضعیت پایین قرار دهید.

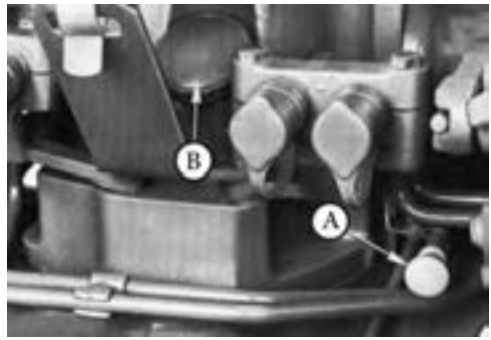
۳ ـ موتور را روشن کنید و اجازه دهید حداقل سه دقیقه روشن بماند و در دور آرام (۸۰۰ دور در دقیقه) کار کند.

۴ ـ میله سنجش روغن (سنجه) را خارج کرده و تمیز کنید. (شکل ۲۲ـ۶)

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

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

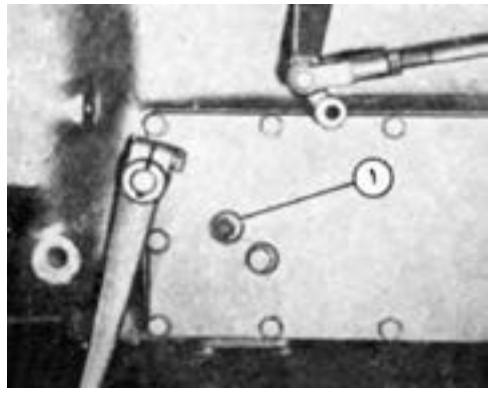
۷ ـ پس از هر ۵۰ ساعت کار این بررسی را تکرار کنید.



A ــ میله سنجش روغن هیدرولیک، B ــ درپوش دهانه روغن‌ریزی
شکل ۲۲ــ۶ ــ بررسی میزان روغن هیدرولیک و اضافه کردن روغن در تراکتور JD۳۱۴۰

برای بررسی میزان روغن هیدرولیک در تراکتور U۶۵۰M به روش زیرعمل 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 لبهٔ پایینی این پیچ پر باشد.



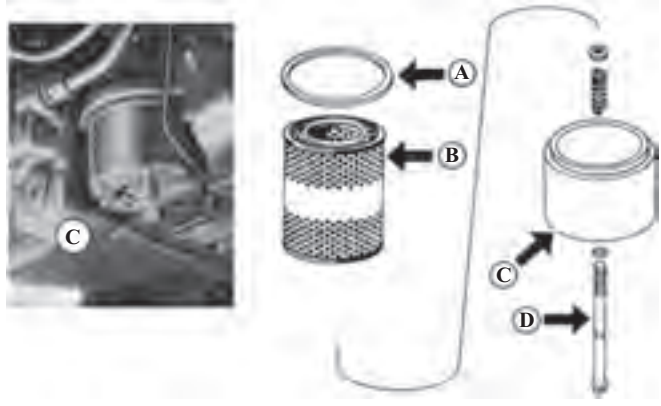
۱ ــ پیچ بازدید میزان روغن هیدرولیک در تراکتور U ۶۵۰ M
شکل ۲۳ــ۶

محل سنجه روغن هیدرولیک تراکتور۲۸۵ MF در شکل ۲۴ــ۶ 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 ۲۴ــ۶ــ محل سنجه روغن هیدرولیک

۲ــ۷ــ۶ــ تعویض صافی روغن هیدرولیک : پوستهٔ صافی روغن هیدرولیک تراکتور **JD۳۱۴۰** در شکل **۲۵ــ۶** 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 نگهدارندهٔ (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 ــ واشر، B ــ صافی، C ــ پوسته، D ــ پیچ نگهدارنده

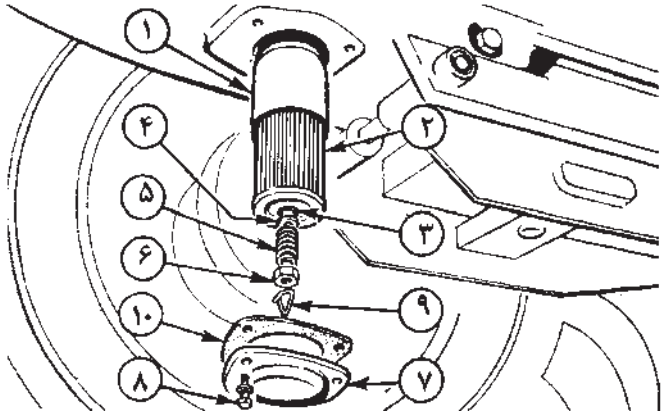
شکل ۲۵ــ۶ــ صافی روغن هیدرولیک تراکتور ۳۱۴۰ JD

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

در شکل ۲۶ــ۶ درب صافی هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵ دیده می‌شود و در شکل ۲۷ــ۶ 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.



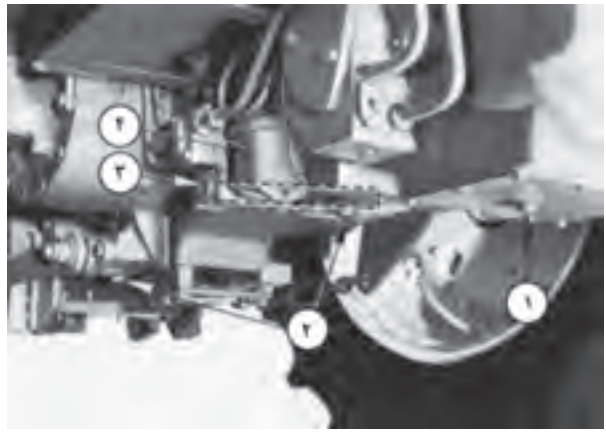
شکل ۲۷ ــ ۶ــ قسمت‌های گوناگون صافی روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

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

۳ــ۷ــ۶ــ 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 سازندهٔ تراکتور توصیه شده است در سیستم بریزید. به‌عنوان مثال برای تراکتور ۲۳۸ G مقدار ۸ لیتر با درجه گرانروی ۹۰ W ۸۰ SAE.
- سطح روغن را بررسی کنید و در صورت نیاز روغن اضافه کنید.

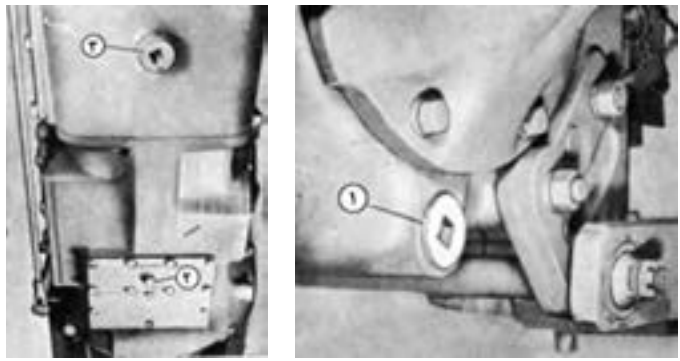
در شکل ۲۸ــ۶ پیچ‌های تخلیه در تراکتور ۳۱۴۰ JD با شماره‌های ۱و ۲ نشان داده شده‌اند (سه پیچ تخلیه). توجه داشته باشید که درپوش شمارهٔ (۳) نیز باید برداشته شود و توری استوانه‌ای پشت درپوش با گازوئیل تمیز گردد. در این شکل پوستهٔ صافی نیز با شماره (۴) مشخص شده است.



۱ و ۲ــ پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک، ۳ و ۴ــ توری و صافی روغن هیدرولیک
شکل ۲۸ــ ۶ــ پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور JD۳۱۴۰

پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک و جعبه‌دندهٔ تراکتورU۶۵۰M در شکل ۲۹ــ۶ دیده می‌شوند و با شماره‌های ۲،۱و۳ مشخص شده‌اند. کتابچه راهنمای این تراکتور توصیه می‌کند که :

- پس از تخلیهٔ 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 ــ۶ــ پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک در تراکتور M ۶۵۰ U (شماره‌های ۳، ۲ و ۱)

- 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 ۳۰ــ۶ با دو علامت پیکان نشان داده شده‌اند.

شکل ۳۰ــ ۶ــ پیچ‌های تخلیه روغن هیدرولیک تراکتور MF ۲۸۵

نکته

کتابچهٔ راهنمای تراکتورهای JD۳۱۴۰ و MF۲۸۵، شستشوی سیستم هیدرولیک با گازوئیل را پیشنهاد نمی‌کنند.

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

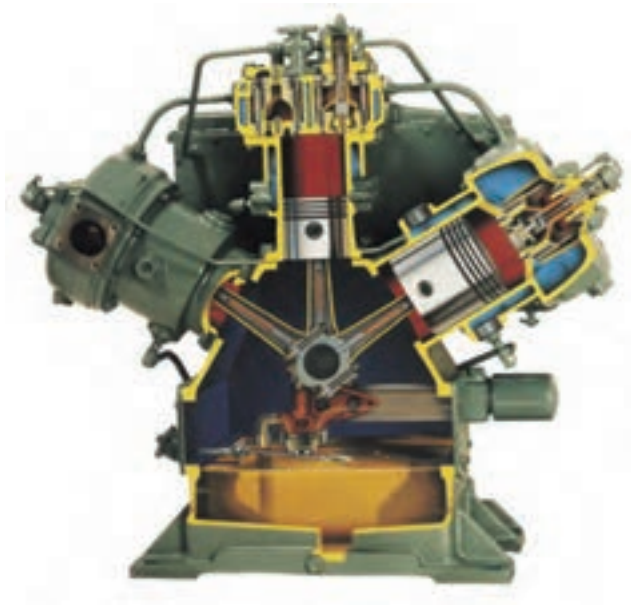
کار کارگاهی

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

۸ــ۶ــ اجزای سیستم نیوماتیکی

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

۱ــ۸ــ۶ــ 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 ۳۱ــ۶ــ کمپرسور باد

۲ــ۸ــ۶ــ 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.

۳ــ۸ــ۶ــ مخزن (تانک هوا) : مخزن، هوای فشرده را در خود ذخیره می‌کند و هنگامی که عملگرهای سیستم نیوماتیک نیاز داشته باشند با به‌کارگیری 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 ۳۲ــ۶).

شکل ۳۲ــ۶ــ مخزن هوای فشرده در یک کمپرسور

۴ــ۸ــ۶ــ خنک‌کننده : در سیستم‌های نیوماتیکی، فشرده شدن هوا موجب افزایش دما می‌شود. این گرما تاحدودی توسط بدنه مخزن، لوله‌ها و سایر قطعات به محیط منتقل می‌شود. اگر گرمای ایجاد شده زیاد باشد نیاز به خنک‌کننده خواهد بود.

۵ــ۸ــ۶ــ خشک‌کننده هوای تحت فشار : هنگامی که هوا فشرده می‌شود، بخار هوا به‌صورت 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 خشک‌کننده هوا به‌کار برده می‌شود.

خودآزمایی و پژوهش

۱ ــ قسمت‌های گوناگون سیستم هیدرولیک را نام ببرید و کار هر یک را بنویسید.

۲ ــ جک‌های روی ادوات چند نوع هستند؟ نام ببرید.

۳ ــ سرویس‌های سیستم هیدرولیک را نام ببرید.

۴ ــ روش بررسی میزان روغن هیدرولیک در تراکتور JD۳۱۴۰ با تراکتور MF۲۸۵ چه تفاوت اساسی دارد؟ بنویسید.

۵ ــ نخستین کار برای برقراری اتصال بین خروجی هیدرولیک تراکتور(مادگی) و سرشیلنگی ادوات چیست؟

۶ ــ چهار مورد از موارد ایمنی در هنگام استفاده از خروجی هیدرولیک را بنویسید.

۷ ــ دو مورد از ادواتی را که سیستم کنترل کشش در آن‌ها به‌کار رفته، نام ببرید.

۸ ــ سیستم کنترل فشار چگونه می‌تواند از بکسوات کردن تراکتور جلوگیری کند؟ بنویسید.

۹ ــ اگر سیستم هیدرولیک در حالت کنترل وضعیت باشد چرا به راحتی نمی‌توان شخم زد؟ توضیح دهید.

۱۰ ــ تراکتورهای هنرستان به چه تجهیزات کنترل هیدرولیک مجهز هستند؟ بنویسید.

۱۱ ــ سرویس‌های مربوط به سیستم هیدرولیک تراکتور MF۳۹۹ را با استفاده از پیوست ۳ بنویسید.

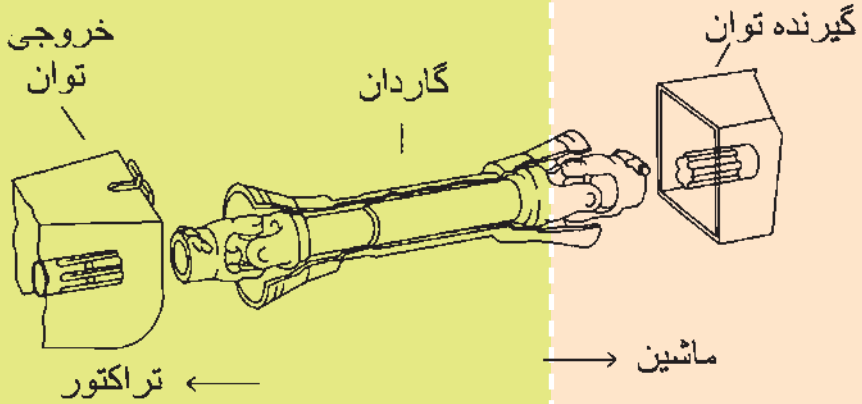
۱۲ ــ به کمک پیوست ۴ ویژگی‌ها خواسته شده برای تراکتور Valmet مدل ۸۵۵۰ را بنویسید.

الف) دبی پمپ هیدرولیک (Lit/min)

ب) فشار هیدرولیک بیشینه (Mpa)

فصل هفتم

محور انتقال نیرو (P.T.O)



هدف‌های رفتاری

با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند :

- محور انتقال نیرو[1] را در تراکتورهای مختلف تعریف کند.
- انواع محور انتقال نیرو را از نظر سرعت، جهت دوران و نحوهٔ 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 کنندهٔ حرکت دورانی است و به راحتی می‌توان حرکت دورانی مورد نیاز ماشین‌های کشاورزی را به وسیلهٔ 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، خرمنکوب‌ها، ماشین‌های برداشت و... می‌باشند. بیشتر تراکتورها به یک یا دو محور انتقال نیرو مجهز هستند.

۱ـ۷ـ انواع محور انتقال نیرو

محور انتقال نیرو را می‌توان با سه دیدگاه دسته‌بندی کرد :

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

---

۱ ـ Power Take Off Drive Shaft

۱ــ۱ــ۷ــ انواع محور انتقال نیرو از نظر تعداد دور : در بیشتر تراکتورها محور انتقال نیرو دارای سرعت دورانی استاندارد ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه در دور مشخصه موتور است. این دور در تراکتور U۶۵۰M برابر ۱۸۰۰ و در تراکتور MF۲۸۵ برابر ۲۰۰۰ دور در دقیقه می باشد. برخی از تراکتورها یکی از دو محور انتقال نیرو (۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه) را دارند و تعدادی دیگر مجهز به هر دو محور هستند و گروهی نیز محور قابل تعویض دارند. در تراکتور باغی G۲۳۸ دو محور انتقال نیرو وجود دارد که محور بالایی در جهت عقربه‌های ساعت و محور پایین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد. در تراکتور، محور انتقال نیروی ۵۴۰ دور در دقیقه دارای ۶ شیار و ۱۰۰۰ دور در دقیقه دارای ۲۱ شیار است (شکل ۱ــ۷).

محور پی تی او ۲۱ شیاره و ۱۰۰ دور در دقیقه

محور پی تی او ۶ شیاره و ۵۴۰ دور در دقیقه

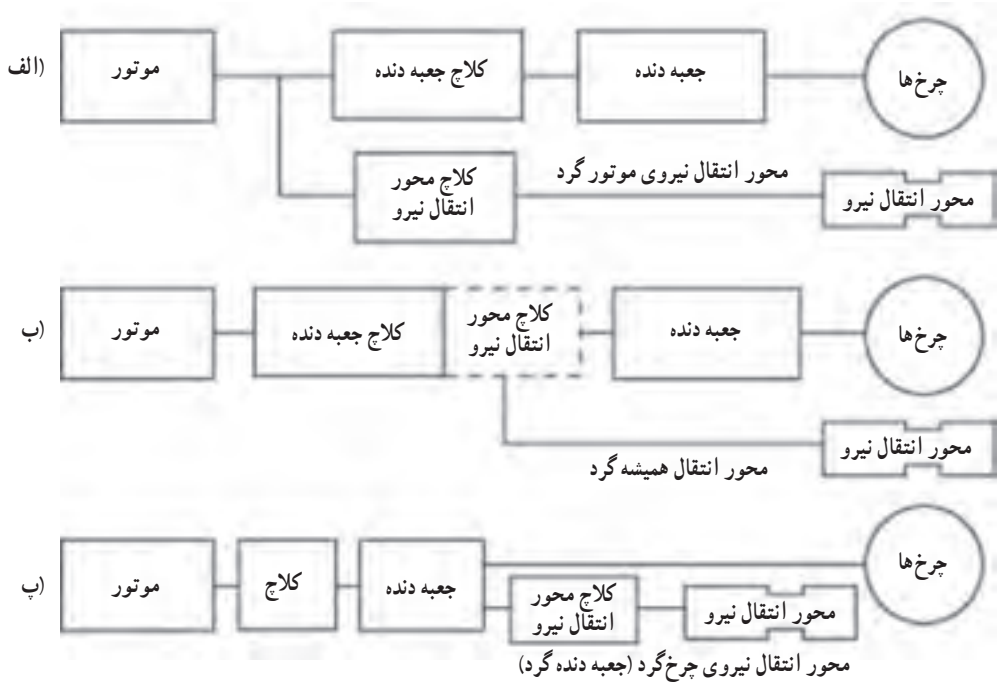
شکل ۱ ــ ۷ــ محور انتقال نیروی ۶ شیار و ۲۱ شیار

۲ــ۱ــ۷ــ انواع محور انتقال نیرو از نظر محل تأمین نیرو : دراین 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 MF۳۹۹ و JD۳۱۴۰ محور انتقال نیرو چرخ‌گرد ندارد.

به نمودار ۱ــ۷ 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 (MF۳۹۹ و ...) نصب می‌شود و باید د ر 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 نیرودرگیر باشد، محور انتقال نیرو و چرخ‌های تراکتور خواهند چرخید،این نوع محور را محور انتقال نیروی چرخ گرد می‌گویند. سرعت دورانی محور انتقال نیرو چرخ گرد با کاهش و افزایش سرعت پیشروی تراکتور تغییر می‌کند. برخی تراکتورها این نوع محور انتقال نیرو را دارند (U۶۵۰M) 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 (MF۲۸۵).



نمودار ۱ ــ۷ــ سه نوع محور انتقال نیرو

برای کنترل محور انتقال نیرو در تراکتورU۶۵۰M اهرم سه وضعیتی در طرف راست صندلی راننده وجود دارد (شکل ۳ــ۷). 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) موتورگرد، وضعیت (۲) خلاص، وضعیت (۳) چرخ‌گرد
شکل ۲ــ۷ــ اهرم 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.

۳ــ۱ــ۷ــ 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.

۱ ــ ترمز ۲ ــ خلاص ۳ــ درگیر

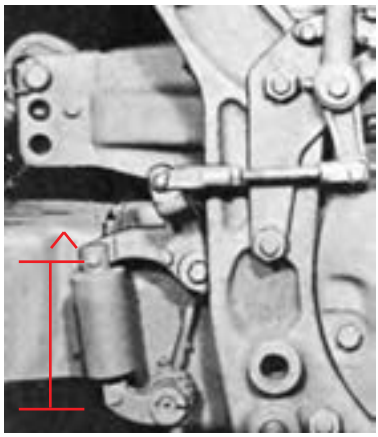
شکل ۳ــ ۷ــ اهرم سه وضعیتی محور انتقال نیرو در تراکتور U ۶۵۰ M

۲ــ۷ــ تنظیم اهرم کنترل محور انتقال نیرو (در تراکتور U۶۵۰ M)

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 محفظه 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 ۴ــ۷ در سه وضعیت خلاص، ترمز و درگیر تنظیم شود. برای اجرای دقیق این کار و تنظیم فاصله، به کتابچهٔ راهنمای تراکتور مراجعه شود.



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

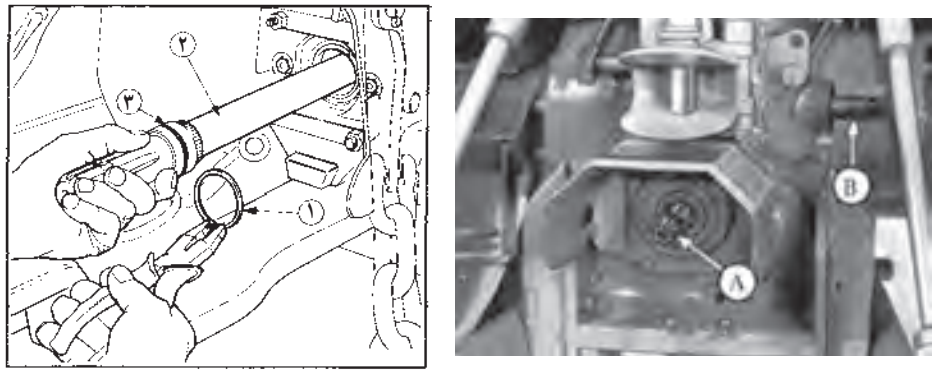
کار کارگاهی

کلاچ محور انتقال نیرو (در تراکتورMF۲۸۵) را با راهنمایی هنرآموز خود تنظیم کنید.

۳ـ۷ـ روش تعویض محور انتقال نیرو

در شکل ۵ـ۷ 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 فنری (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 ــ محور انتقال نیرو متصل، B محور انتقال نیرو غیر متصل، ۱ــ خار حلقوی ۲ــ محور ۳ــ اورینگ
شکل ۵ ــ ۷ــ محور انتقال نیرو قابل تعویض در تراکتور JD۳۱۴۰

نکته

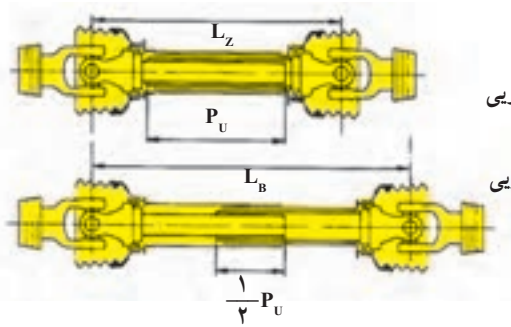
برای جلوگیری از روغن‌ریزی هر بار اورینگ را تعویض نمایید.

۴ـ۷ـ 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.

۱ـ۴ـ۷ـ اصول ایمنی در هنگام استفاده از محور انتقال نیرو، اتصال و جداکردن گاردان : برای کار با محور انتقال نیرو با توجه به دانسته‌های فنی که دربارهٔ کاربری آن یادگرفته‌اید نکات زیر را رعایت کنید.

- مراقب باشید که درپوش و حفاظ محور انتقال نیرو حتی هنگامی که به‌کار برده نمی‌شود در محل خود قرار گرفته باشند.
- هنگامی که محور انتقال نیرو به‌کار 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 ۳۰ 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 ۵۴۰ دور در دقیقه کار کنند با محور انتقال نیروی ۱۰۰۰ دور در دقیقه به‌کار 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 ۱۴۰ میلی‌متر کمتر باشد.
- به هنگام بروز هر اشکال از جمله جدا شدن محور کشویی گاردان به‌سرعت محور انتقال نیرو

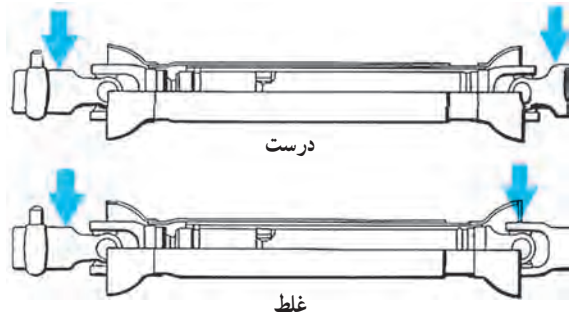


L_Z= کمترین طول گاردان
P_U= طول جمع‌ترین حالت کشویی
L_B= بیشترین طول گاردان
$\frac{1}{2}P_U$= حداقل درگیری کشویی

شکل ۶ــ۷

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.



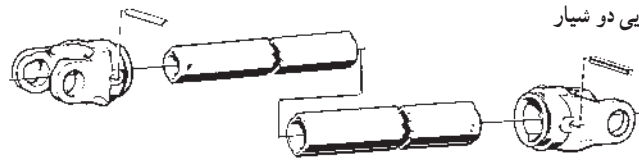
شکل ۷ــ۷ــ دو شاخه‌های طرفین گاردان باید در یک صفحه باشند.

نکته

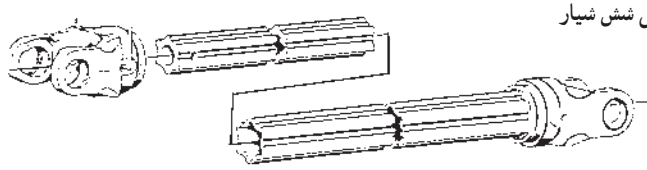
هنگامی که محور انتقال نیروی تراکتور را به‌کار نمی‌برید با جدا کردن گاردان از تراکتور، درپوش محور انتقال نیرو را ببندید.

- کشویی گاردان همیشه باید روغن‌کاری 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.

الف) کشویی دو شیار



ب) کشویی شش شیار



شکل ۸ــ ۷

۲ــ۴ــ۷ــ 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.

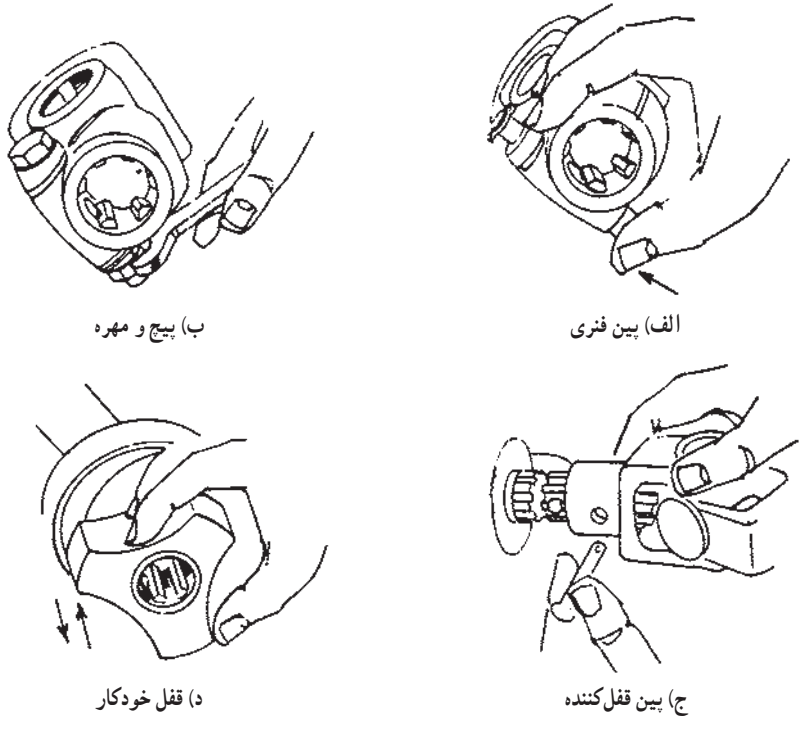
خارج شدن دوشاخه گاردان از محور انتقال نیرو در حال کار که دور زیادی نیز دارد می‌تواند اتفاقات بدی به‌همراه داشته باشد برای جلوگیری از خارج شدن محور گاردان از روی محور انتقال نیرو آنها را با روش‌هایی به هم قفل می‌کنند که عبارت‌اند از : ۱. پین فنری ۲. به‌کارگیری پیچ و مهره ۳. پین قفل کننده ۴. قفل خودکار

۱ ــ پین فنری : 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 میلی‌متر 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 ۹ــ۷ــ الف).

۲ ــ 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 مهرهٔ آن درگیری محکمی بین گاردان و محور انتقال نیرو ایجاد می‌شود (شکل ۹ــ۷ــ ب).

۳ ــ پین قفل کننده : 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 دو شاخه ایجاد شده است. قطر پین مورد کاربرد باید کامل نزدیک به قطر سوراخ باشد. یک اشپیل، اتصال محکمی بین دوشاخه و محور ایجاد می‌کند (شکل ۹ــ۷ــ ج).

۴ ــ قفل خودکار : این قفل خیلی شبیه پین فنری است. هنگام اتصال محور انتقال نیرو به دوشاخه، روکش دوشاخه اتصالی قفل‌کن را به طرف گاردان کشیده، پس از آنکه دوشاخه و محور به طور مناسب داخل هم شدند، آن را رها کنید تا قفل روی محور قرار گیرد (شکل ۹ــ۷ــ د).



الف) پین فنری

ب) پیچ و مهره

ج) پین قفل‌کننده

د) قفل خودکار

شکل ۹ــ۷ــ روش‌های قفل کردن محور گاردان و محور انتقال نیرو

خودآزمایی و پژوهش

۱ــ کاربرد محور انتقال نیرو را بنویسید. چهار ماشین کشاورزی که آن را به‌کار می‌برند نام ببرید.

۲ــ انواع محور انتقال نیرو را نام ببرید.

۳ــ دور مشخصه موتور تراکتور را تعریف کرده، دور مشخصه تراکتورهای هنرستان را بنویسید.

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

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

۶ ــ 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.

۷ــ روش‌های اتصال گاردان به محور انتقال نیروی تراکتور و محور روی ماشین را نام برده، توضیح دهید.

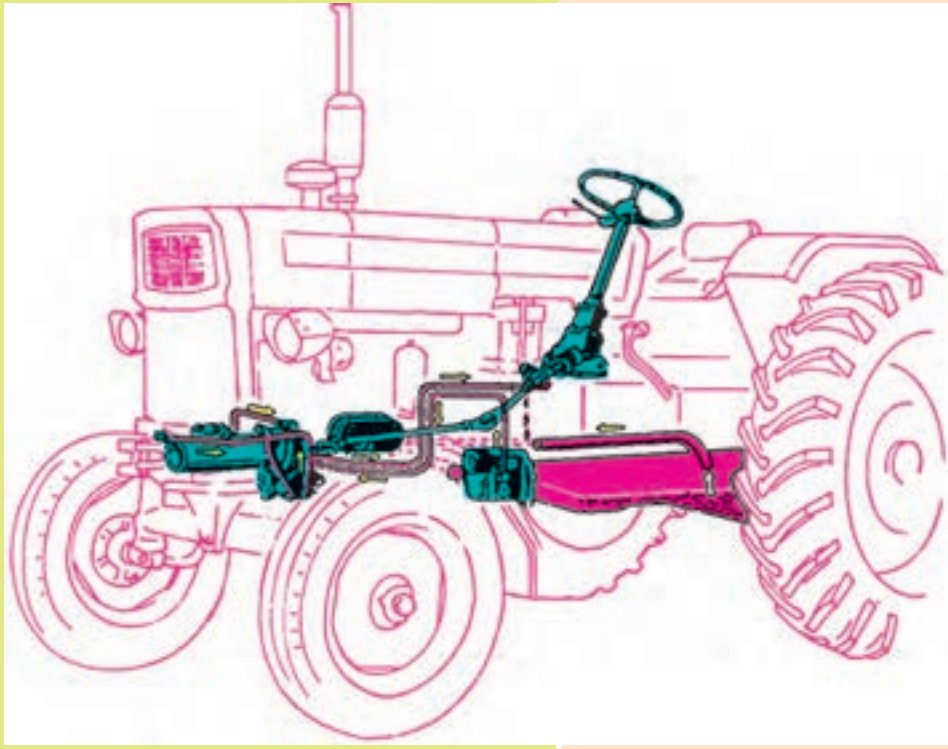
۸ ــ چهار مورد از موارد ایمنی کار با محور انتقال نیرو را بنویسید.

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

۱۰ــ به کمک پیوست ۴ تعیین کنید محور انتقال نیرو در تراکتور Valmet مدل ۸۰۵۰ چه ویژگی‌هایی دارد؟

فصل هشتم

سیستم فرمان و چرخ‌های تراکتور



هدف‌های رفتاری

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 سرجمعی 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.
- اندازهٔ تنظیم فاصله دهانه چرخ‌های تراکتورهای متداول در ایران را بیان کند.
- دهانهٔ 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 کلرور 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.

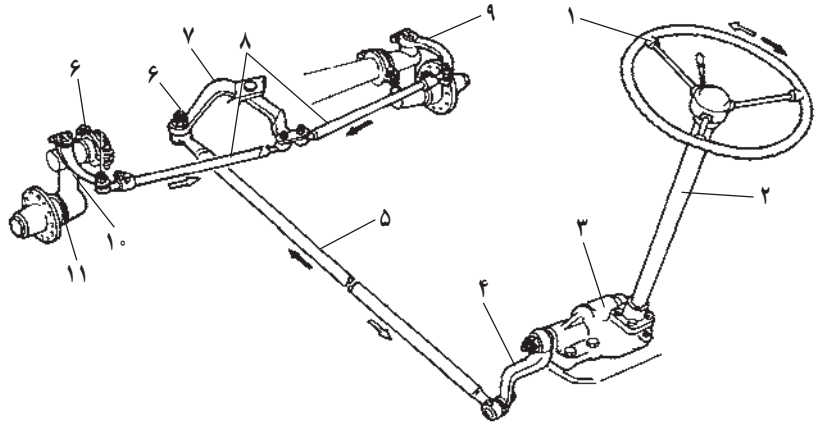
۱ــ ۸ ــ سیستم فرمان تراکتور

سیستم فرمان در هدایت تراکتور 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 فلکهٔ فرمان به وسیلهٔ سیستم فرمان با آن ارتباط دارد و راننده به وسیلهٔ آن تراکتور را در سوی دلخواه هدایت می‌کند.

۱ــ۱ــ۸ــ سیستم‌های گوناگون فرمان در تراکتور : سیستم فرمان به انواع مکانیکی، نیمه‌هیدرولیکی و تمام هیدرولیک تقسیم می‌شود. تراکتور MF۲۸۵ , U۶۵۰M سیستم فرمان نیمه هیدرولیکی دارند. فرمان تراکتور JD۳۱۴۰ از نوع تمام هیدرولیکی است.

فرمان مکانیکی: اجزای سیستم فرمان مکانیکی در شکل ۱ــ ۸ نشان داده شده است.



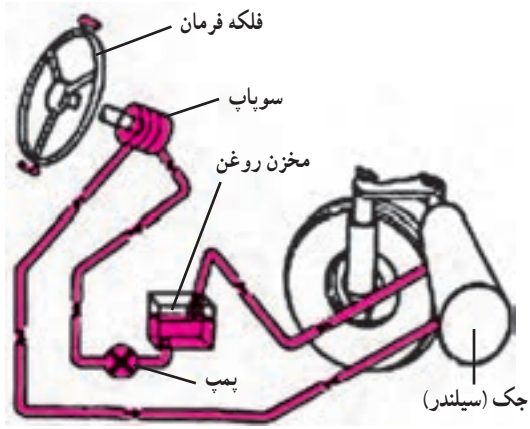
۱ــ فلکه فرمان ۲ــ میل فرمان ۳ــ جعبه فرمان ۴ــ بازوی فرمان (چلاقدست)
۵ ــ بازوی رابط ۶ــ سیبک ۷ــ سه شاخه انتقال ۸ــ میل عامل ۹ــ اهرم فرمان(شغالدست) ۱۰ــ شاه‌پیچ(سگدست) ۱۱ــ محور چرخ(محور سگدست)
شکل ۱ــ۸ــ اجزای فرمان مکانیکی

امروزه در تراکتورها و ماشین‌های سنگین سیستم فرمان مکانیکی به‌دلیل فرمان‌گیری ضعیف آن، کمتر به‌کار برده می‌شود.

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

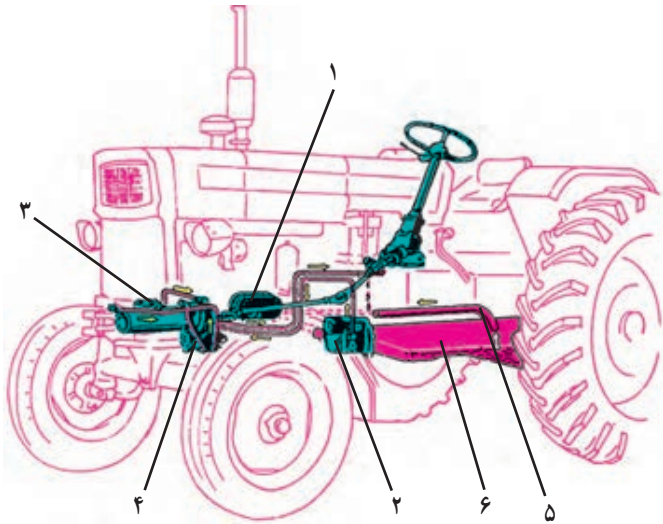
اجزای اصلی فرمان هیدرولیکی عبارت‌اند از :

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 ۲ــ ۸ــ فرمان تمام مکانیکی

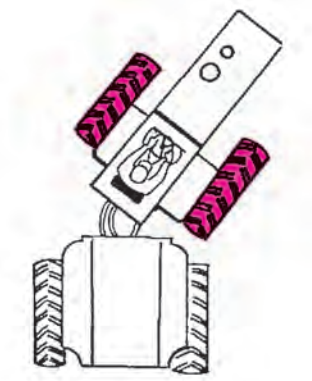
فرمان نیمه‌هیدرولیکی : در این سیستم نیروی هیدرولیکی، نیروی دست راننده را برای چرخاندن فلکه فرمان تقویت می‌کند تا تراکتور با راحتی بیشتر هدایت شود. در این نوع فرمان اگر سیستم هیدرولیک فرمان از کار بیفتد، هنوز می‌توان تراکتور را هدایت کرد اما باید نیروی زیادی برای فرمان دادن به‌کار برد. اجزای هیدرولیکی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



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

شکل ۳ــ ۸ــ اجزای هیدرولیکی فرمان نیمه هیدرولیکی

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



شکل ۴ ــ ۸ ــ کاربرد فرمان کمرشکن

بررسی

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

۲ــ۸ ــ سیستم تعلیق

تعلیق اصطلاحی است که به وضعیت حرکت چرخ‌های خودرو در امتداد قائم نسبت به شاسی و فنربندی آن گفته می‌شود. سیستم تعلیق نوعی حالت معلق بودن چرخ نسبت به شاسی را به وجود می‌آورد.

تراکتورهای چرخ لاستیکی معمولاً شاسی ندارند و بدنهٔ قطعات سیستم انتقال توان و موتور، بدنه تراکتور را می‌سازد. تراکتور MF۲۸۵ بدون شاسی است ولی به تراکتور U۶۵۰M با داشتن دو تیر عرضی در طرفین موتور می‌توان تراکتور نیمه‌شاسی گفت. در بیشتر تراکتورهای چرخ لاستیکی چرخ‌های عقب محرک هستند و هیچ حرکتی نسبت به بدنهٔ تراکتور در امتداد قائم ندارند ولی همان‌طور که پیش‌تر گفته شد محور جلو حول یک نقطه (مفصل) به بدنهٔ تراکتور مفصل‌بندی شده است. در نبود سیستم فنربندی، حرکت مفصلی محور جلو سبب می‌شود که ارتعاشات کمتری به تراکتور وارد شود (شکل ۳ــ ۲).

از ویژگی‌های دیگر تراکتور این است که در بیشتر تراکتورها فاصله چرخ‌ها روی محور قابل تنظیم است.

۳ــ ۸ ــ 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.

۱ــ۳ــ ۸ــ اجزای چرخ لاستیکی : اجزای مهم یک چرخ لاستیکی به شرح زیر است :

۱ ــ رویه ۲ ــ تیوپ ۳ ــ رینگ ۴ ــ 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 دیوارهٔ 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 :

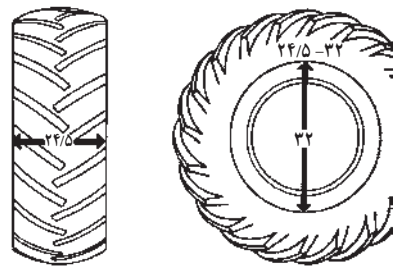
F : کاربرد لاستیک به عنوان چرخ جلو

R : چرخ عقب

I : چرخ ادوات کشاورزی

یک عدد به همراه حرف P یا کلمه Ply به معنی لایه، نشان دهندهٔ 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.

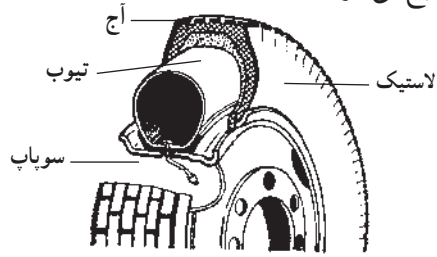
اندازهٔ لاستیک چرخ را نیز با دو عدد تعیین می‌کنند. عدد اول از چپ پهنای لاستیک و عدد دوم قطر داخلی یا قطر رینگ آن را نشان می‌دهد. اگر این دو عدد با خط تیره از هم جدا شوند، باید اندازه‌ها برمبنای اینچ خوانده شود و در صورتی که با ممیز یا علامت × از هم جدا شوند، باید اندازه‌ها برمبنای سانتی‌متر خوانده شود.



شکل ۵ ــ ۸ ــ 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.

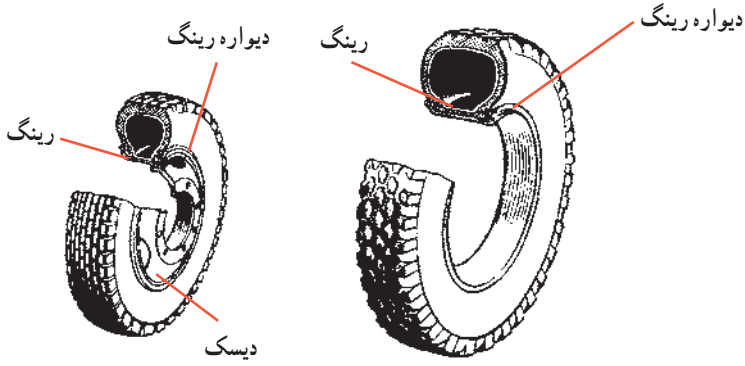
تیوب دارای مجرایی است که با یک سوزن بسته می‌شود. با باز کردن این سوزن یا فشار آن به داخل هوای داخل تیوب خارج می‌شود.



شکل ۶ ــ ۸ ــ 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 وسیلهٔ آن رینگ روی تویی[1] 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 محدّب 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.



ب) چرخ با دیسک

الف) چرخ بدون دیسک

شکل ۷ ــ ۸

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

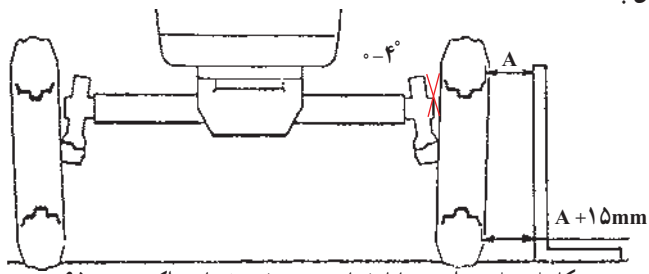
۲ــ۳ــ ۸ ــ زوایای چرخ‌ها : برای جلوگیری از لاستیک‌سایی چرخ‌های هادی و هدایت آسان وسایل نقلیه (مانند انواع سواری و کشنده‌ها) زاویه‌هایی روی چرخ‌های هادی ایجاد می‌شود. در تراکتورها معمولاً زاویه تمایل و سرجمعی قابل تنظیم هستند.

• ***زاویه تمایل (کمبر)***[1] : انحراف محور و چرخ‌های جلو نسبت به خط قائم از دید جلو را «زاویه تمایل» گویند. اگر فاصلهٔ چرخ‌ها در قسمت بالا بیش از پایین باشد، زاویهٔ تمایل مثبت و اگر کمتر از پایین باشد منفی خواهد بود. این زاویه معمولاً بین ۰ تا ۴+ درجه است. زاویهٔ تمایل را می‌توان به صورت فاصله نیز نشان داد.

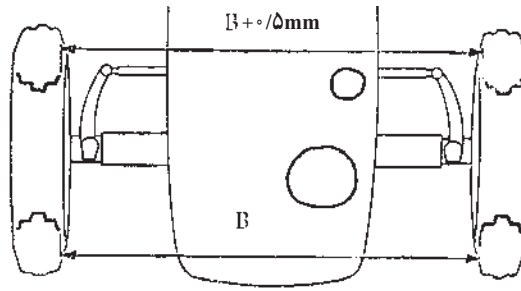
زاویه تمایل، فرمان دادن را راحت و بار وارد بر روی مهرهٔ چرخ جلو را کم می‌کند. پس از وارد شدن بار روی محورها، چرخ‌ها به حالت قائم درمی‌آیند.

• ***زاویهٔ سرجمعی (تقارب)*** : اگر فاصله چرخ‌های جلو در قسمت عقب بیش از همین فاصله در قسمت جلو باشد چرخ‌ها دارای «زاویه سرجمعی» هستند.

این زاویه موجب می‌شود چرخ‌های هادی در حال حرکت به حالت موازی درآیند تا لاستیک سایی کم و هدایت آسان باشد.



شکل ۸ ــ ۸ ــ زاویه تمایل (نمای روبه‌رو) چرخ جلو تراکتور U۶۵۰ M



شکل ۹ ــ ۸ ــ زاویه سرجمعی (نمای بالا) چرخ جلو تراکتور U۶۵۰ M

---

۱ ــ Camber

۴ــ ۸ ــ سرویس سیستم فرمان

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

۱ــ۴ــ ۸ ــ کنترل و تعویض روغن جعبه فرمان : در تراکتورهایی 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 تراکتور MF۲۸۵ بازدید شود.

شکل ۱۰ــ ۸ ــ محل ریختن روغن در جعبه فرمان تراکتور MF ۲۸۵

۲ــ۴ــ ۸ ــ کنترل و تعویض روغن و صافی پمپ فرمان : در برخی از تراکتورها (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.

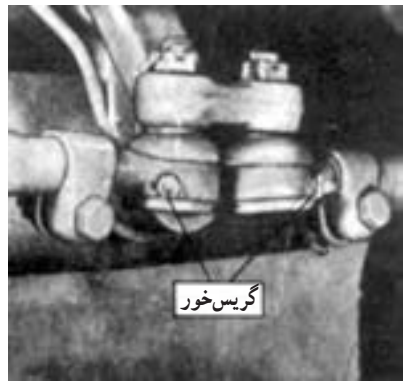
کار کارگاهی

با راهنمایی هنرآموز خود در تراکتورMF۲۸۵ سطح روغن پمپ فرمان را بازدید و نسبت به تعویض روغن و صافی مربوطه اقدام کنید.

نکته

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 ۱۱ــ۸ــ گریس‌خور سیبک‌های میل فرمان

۵ــ۸ــ 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.

۱ــ۵ــ۸ــ 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 فاصلهٔ چرخ‌های تراکتور مقدار خاصی باشد، از جمله :

• در هنگام شخم زدن با گاوآهن لازم است چرخ‌های سمت راست در راستای مشخصی نسبت به تیغهٔ 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 دهانهٔ چرخ‌ها تا اندازه ممکن باز شوند.

نکته

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

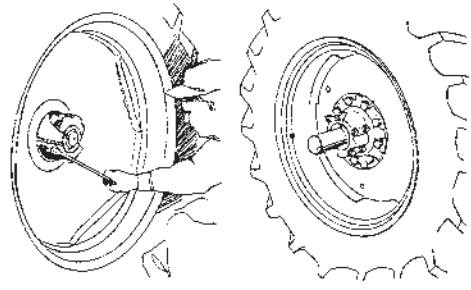
تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور : تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور به روش‌های زیر انجام می‌شود :

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

الف) تغییر محل اتصال توپی چرخ به محور چرخ: برای تغییر دادن محل اتصال توپی 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 توپی چرخ را شل کنید.
- توپی چرخ را به میزان لازم به سمت داخل یا بیرون حرکت دهید.
- پیچ‌ها را سفت کنید و خرک‌ها را از زیر محورها خارج کنید. جک را بردارید.

در شکل ۱۲ــ ۸ محور و توپی 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 ۱۲ــ ۸ ــ درقسمت ب توپی (A) روی محور چرخ به بیشترین میزان ممکن بیرون کشیده شده است.

ب) تغییر جهت تحدب دیسک‌ها : با تغییر جهت تحدب دیسک‌ها، فاصلهٔ 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 کتابچهٔ راهنمای تراکتور راه‌های درست این تغییرات را خواهید یافت. با توجه به اطلاعات گفته شده، آسانترین راه رسیدن به اندازهٔ 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 به‌دست آید می‌توانید بست‌های موجود روی ریل را که باز کرده‌اید در نقطهٔ 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 فاصلهٔ 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 ــ ۸ ــ اتصال دیسک به رینگ روی ریل

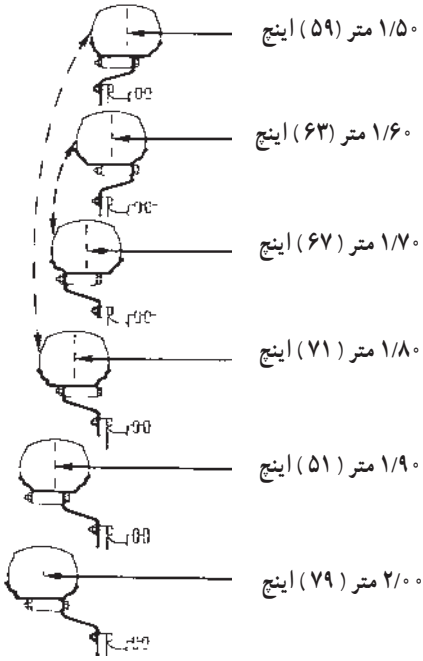
به شکل ۱۴ــ ۸ توجه کنید. تغییرات محل اتصال دیسک به رینگ را درست بررسی کنید.

چهار مورد از اتصالات دوبه دو به هم وصل شده‌اند. این دو حالت مربوط به تغییر جهت تحدب 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 خط‌چین نشان داده شده است.

نوک یک پیکان به این خط‌چین ختم می‌شود. اندازه‌های نوشته شده در کنار پیکان، فاصله بین وسط دو لاستیک را در تراکتور JD۳۱۴۰ نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ ــ ۸ ــ تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب تراکتور JD ۳۱۴۰ با تغییر محل اتصال دیسک به رینگ و جابه جا کردن چرخ سمت چپ و راست

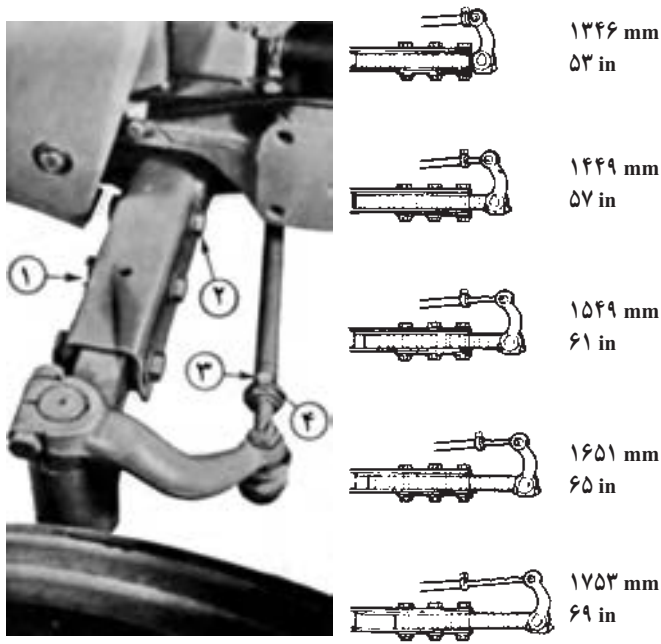
به نقطه‌ای از رینگ که دیسک به آن بسته می‌شود توجه کنید. دیسک را در هر یک از دو طرف این نقطه می‌توان بست که این کار خود دو فاصلهٔ گوناگون را به وجود می‌آورد. این دو نقطه نسبت به وسط لاستیک متقارن نیستند تا امکان تغییرات بیش‌تری را در هنگام معکوس کردن جهت‌ها به وجود آورند.

تغییر فاصلهٔ بین چرخ‌های جلوی تراکتور : محور جلو در بیشتر تراکتورها حالت کشویی دارد. با بازکردن پیچ‌های محور و پیچ‌های دسته عامل فرمان می‌توان فاصله چرخ‌ها را تغییر داد. برای رسیدن به اندازهٔ 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، فاصلهٔ دلخواه را به‌دست آورید.
- پیچ‌ها را ببندید و به اندازهٔ 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 تراکتورMF۲۸۵ در شکل ۱۵ــ 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 به‌دست آمده مشاهده می‌شوند.



شکل ۱۵ ــ ۸ ــ محور جلوی تراکتور MF ۲۸۵

محور جلوی تراکتور JD۳۱۴۰ در شکل ۱۶ــ ۸ دیده می‌شود. پیچ‌ها و مهره‌هایی که باید باز شوند با حروف A,B,C نشان داده شده‌اند.

شکل ۱۶ ــ ۸ ــ محور جلوی تراکتور JD ۳۱۴۰

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

جدول ۱ــ ۸ ــ حدود تغییر فاصلهٔ چرخ‌های جلو در تراکتور JD۳۱۴۰

نوع لاستیک‌ها	دیسک چرخ به طرف داخل	دیسک چرخ به طرف خارج
۷/۵۰ ــ۱۸	۱/۹۶ــ۱/۴۵ متر	۲/۱۰ ــ ۱/۵۸ متر
۷/۵۰ ــ۲۰	۱/۹۹ــ۱/۴۸ متر	۲/۰۶ ــ ۱/۵۵ متر
۱۰/۰۰ ــ۱۶ ۱۱/۰۰ ــ۱۶	۲/۰۰ ــ ۱/۴۹ متر	۲/۰۵ ــ ۱/۵۴ متر

۲ــ ۵ ــ ۸ ــ اندازه‌گیری زاویهٔ سرجمعی چرخ‌های جلو و تنظیم آن

اندازه‌گیری سرجمعی چرخ‌های جلو

- چرخ‌های جلو را با چرخاندن فرمان در راستای مستقیم (موازی با محورطولی تراکتور) قرار دهید.
- دهانهٔ چرخ‌های جلو را در بخش جلو و عقب آن در ارتفاع مرکز چرخ و از لبهٔ رینگ اندازه بگیرید. دو محل اندازه‌گیری در بخش الف شکل ۱۷ــ 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 کتابچهٔ 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.

الف)

ب)

شکل ۱۷ــ ۸ــ الف ــ محل اندازه‌گیری سرجمعی چرخ‌های جلو، ب) محل تنظیم

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

• ***تنظیم مقدار سرجمعی:*** در صورتی که مقدار سرجمعی درست نیست، با توجه به قسمت ب شکل ۱۷ــ 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 کلیهٔ پیچ‌ها و مهره‌ها به اندازه کافی اطمینان حاصل کنید. در پایان کار و کمی حرکت دوباره پیچ‌ها را کنترل و در صورت نیاز آچارکشی کنید.

۳ــ۵ــ۸ــ 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 یدک‌کشی 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 تراکتور 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 تراکتور 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 تراکتور و سایش اضافی لاستیک می‌شود.

کم بودن وزن روی محور جلو از خوب فرمان نگرفتن تراکتور قابل مشاهده می‌باشد و اثر دیگر آن بلند شدن جلوی تراکتور 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 :

- وسیلهٔ مورد نظر (مانند گاوآهن) را به تراکتور 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 نقطهٔ (A) بنامید.

در حالی که وسیله در زمین کار می‌کند، آنقدر تراکتور 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.

- تراکتور را متوقف کنید و علامت را از روی چرخ پاک کنید.
- وسیله پشت تراکتور را از زمین بلند کنید. بین دو علامت A و B که با ده دور چرخ عقب تراکتور پیموده شده بود، تراکتور را برانید. هنگام عبور تراکتور از روی نقطهٔ A، بر نقطه‌ای از چرخ که روی زمین است علامت بزنید و توجه کنید که تا رسیدن به نقطهٔ B، چرخ عقب چند دور می‌زند.

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

$$\text{درصد بکسوات} = \frac{N - N_1}{N} \times ۱۰۰$$

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

نقطه A و B را می‌پیماید.

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

با توجه به روش اندازه‌گیری گفته شده، سازندگان تراکتور جان دیر میزان ۱۰ تا ۱۵ 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.

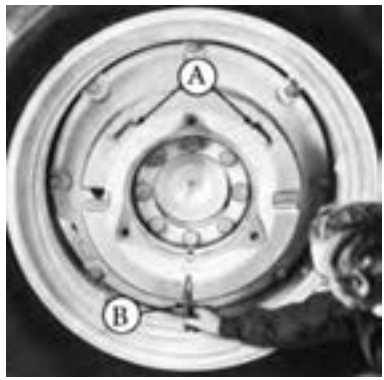
میزان سنگین کردن تراکتور با توجه به وضعیت تراکتور، زمین و شرایط کاری که باید انجام شود تعیین می‌گردد.

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

- با نصب وزنه روی چرخ عقب
- با پرکردن لاستیک چرخ عقب از محلول مناسب[1]

الف) سنگین کردن محور عقب تراکتور با وزنه : برخی از تراکتورها دارای وزنه‌های قابل نصب روی چرخ‌های عقب می‌باشند. در شکل ۱۹ــ ۸ وزنه‌های قابل نصب روی چرخ‌های عقب تراکتور JD۳۱۴۰ 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 ۲۰ــ۸ با حرف A نشان داده شده‌اند. وزنه‌های جدید روی گیره‌های «A» نصب شده و با پیچ «B» محکم می‌شوند.

شکل ۱۹ــ۸ــ وزنه اول در چرخ عقب تراکتور JD ۳۱۴۰ با سه پیچ (A) به چرخ بسته می‌شود.



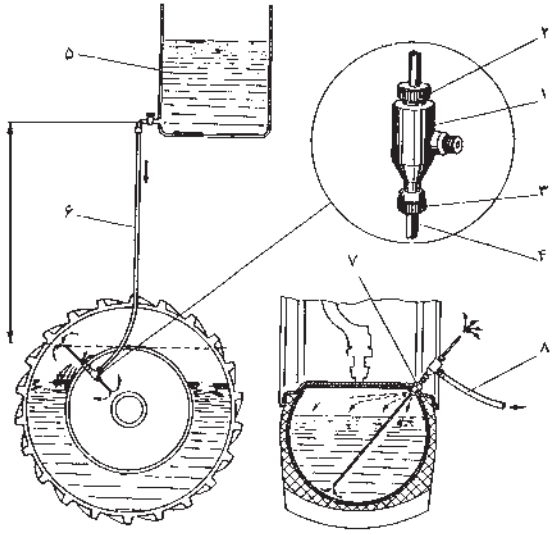
شکل ۲۰ــ۸ــ وزنه‌های بعدی چرخ عقب در این تراکتور روی دو گیره A نصب و با پیچ B سفت می‌شوند.

۱ ــ چون عملیات کشاورزی بیشتر در فصول گرم سال انجام می‌گیرد، در بیشتر مواقع از آب برای پرکردن 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 پرشدن 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 ۲۱ــ 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.



۱ ــ بدنه سوپاپ ۲ــ درپوش رزوه‌دار
۳ ــ واسطه ۴ ــ لوله تخلیه ۵ ــ مخزن آب
۶ ــ لوله آب ۷ ــ سوپاپ ۸ ــ شیلنگ باد

شکل ۲۱ ــ ۸ ــ 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 وآن را بادکنید 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 به‌کار برد. شرکت‌های سازنده، محلول آب و کلرور کلسیم یا کلورمنیزیم را توصیه می‌کند.

نکته

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 ۲۲ــ۸ مراحل افزودن وزنه جلوی تراکتور JD۳۱۴۰ دیده می‌شود. درقسمت 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.

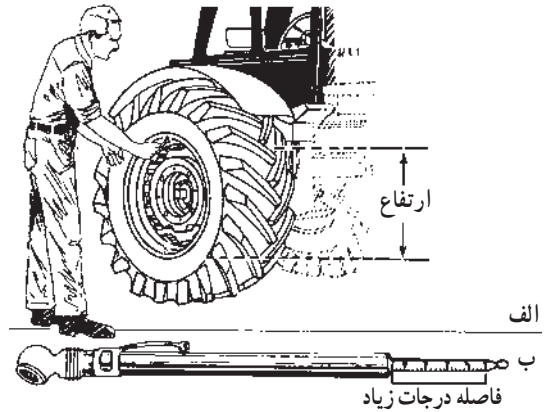
شکل ۲۲ ــ ۸ ــ وزنه‌های جلوی تراکتور JD ۳۱۴۰

۴ــ۵ــ ۸ ــ تنظیم باد چرخ‌ها : یکی از عوامل مهم، که در کنترل و هدایت تراکتور به هنگام حرکت و دوام بیشتر لاستیک‌ها مؤثر است تنظیم میزان فشار باد چرخ‌های آن می‌باشد. بنابراین میزان کردن باد چرخ‌ها براساس توصیه کارخانه سازنده تراکتور امری واجب به شمار می‌رود. به طور مثال در جدول زیر فشار باد چرخ‌های دو مدل تراکتور رایج ایران در شرایط گوناگون کار نشان داده شده است.

جدول ۲ــ ۸

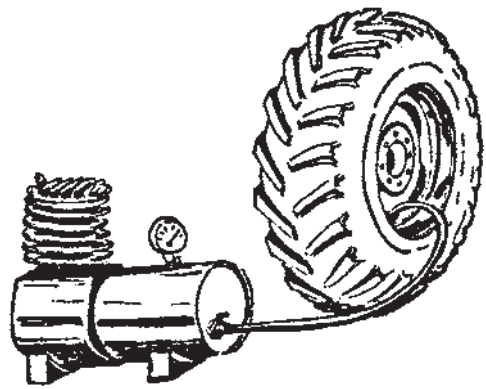
تراکتور	شرایط کار	چرخ جلو	چرخ عقب
U ۶۵۰ M	کشاورزی	۲/۲ اتمسفر	۱ اتمسفر
	جابه‌جایی	۲/۲ اتمسفر	۱/۲ اتمسفر
U ۶۵۰ M	کشاورزی	۲/۷ اتمسفر	۱ اتمسفر
	جابه‌جایی	۳/۵ اتمسفر	۱/۲ اتمسفر

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 ــ ۸ ــ اندازه‌گیری فشار باد لاستیکی که در آن آب ریخته شده است.

برای باد کردن تویی می‌توان باد بر فشار کمپرسور را به‌کار برد (شکل ۲۴ــ۸). 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 به‌کار گرفت. نیروی محرکه پمپ به کمک تسمه‌ای از موتور تأمین می‌گردد.



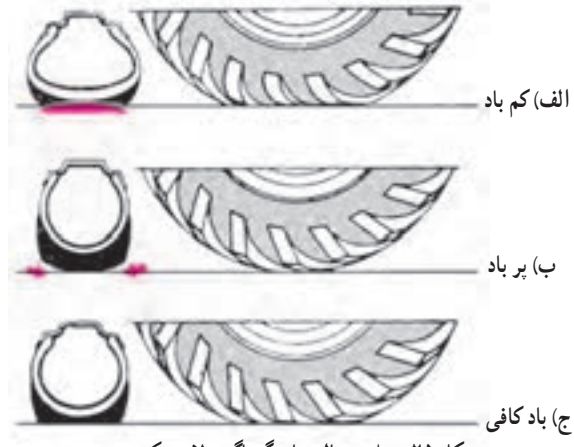
شکل ۲۴ ــ ۸ ــ کمپرسور

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.

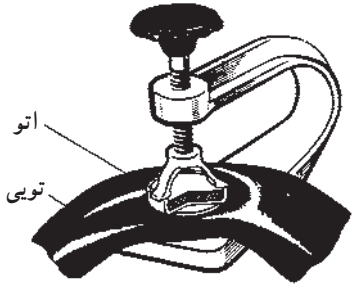
۵ــ۵ــ۸ــ پنچرگیری: هنگامی که چرخی پنچر می‌شود (تیوب سوراخ می‌شود) باید لاستیک‌ها را از رینگ خارج کرده و سپس به تعمیر و گرفتن سوراخ تیوب پرداخت. این کار با سمباده زدن محل سوراخ و چسباندن وصله‌های مناسب روی تیوب انجام می‌شود.

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 ۲۶ــ ۸). ولی وصله‌های سرد نیاز به اتو ندارند. در برخی موارد سوراخ و پارگی‌های کوچک روی لاستیک‌ها را نیز می‌توان تعمیر کرد.

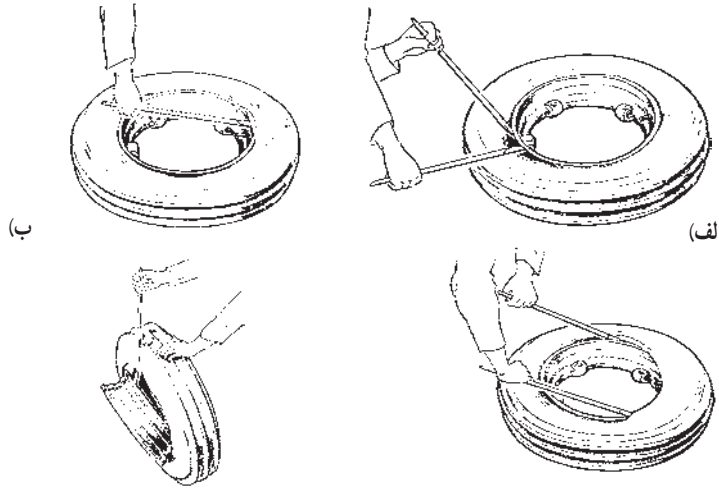
برای پنچرگیری باید چرخ تراکتور باز شود و لاستیک از رینگ خارج شده باشد (شکل ۲۷ــ ۸).



شکل ۲۵ ــ ۸ ــ حالت‌های گوناگون لاستیک



شکل ۲۶ ــ ۸ ــ دستگاه آپارات



شکل ۲۷ ــ ۸ ــ روش خارج کردن لاستیک از رینگ چرخ جلو

نکته

۱ــ هیچ‌گاه لاستیک را بیش از اندازه مجاز باد نکنید، زیرا فشار زیاد باد می‌تواند موجب ترکیدن لاستیک و بروز حوادث ناگوار شود.

۲ــ در هنگام باد کردن لاستیک دقت کنید که انگشتتان بین رینگ و لاستیک قرار نگیرد. این حالت صدمهٔ 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.

۶ــ۵ــ۸ــ تنظیم توپی چرخ‌های جلو : توپی 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 ــ جلو و عقب چرخ عقب را با مانع یا سنگ مهار کنید تا در حین کار، تراکتور حرکت نکند.

۲ ــ 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 آن‌را تنظیم کنید.

تنظیم لقی چرخ جلو

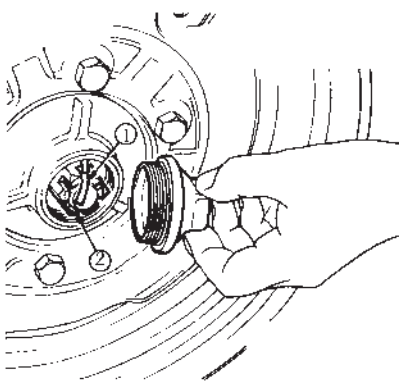
۱ ــ سرپوش توپی را بردارید (شکل ۲۸ــ ۸).

۲ ــ 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 ــ مهره را حدود $\frac{۱}{۵}$ تا $\frac{۱}{۱۵}$ دور شل کنید.

چرخ در این حال باید به راحتی و بدون لقی بچرخد.

۴ ــ در صورتی که توپی از داخل گریس‌کاری می‌شود نخست محفظه توپی را تمیز نمایید سپس آن را با گریس مناسب (والوالین) پر کنید.



شکل ۲۸ــ۸ــ تنظیم توپی چرخ جلو

۵ ــ درپوش توپی را ببندید و دوباره وضعیت حرکت و لقی چرخ را بررسی کنید.

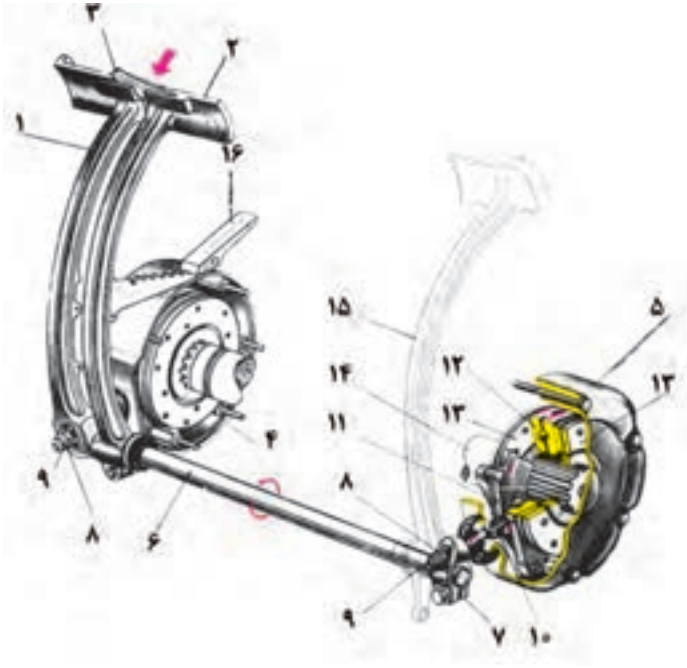
۶ ــ در صورت تنظیم بودن چرخ‌ها جک را از زیر تراکتور خارج کنید.

ترمزها : ترمز برای کاهش سرعت یا از حرکت ایستادن تراکتور به‌کار می‌رود.

۷ــ۵ــ۸ ــ 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 شدّت ترمز نگیرند. این موضوع می‌تواند موجب حادثه شود زیرا هم‌زمان نبودن ترمز دو چرخ سبب کشیده شدن تراکتور به یک سمت خواهد شد.

در تراکتورM۶۵۰U اگر ترمز خوب تنظیم شود و درست کار کند باید خلاصی پدال آن حدود ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر باشد. برای تنظیم خلاصی ترمز مهرهٔ تنظیم و مهرهٔ ضامن به‌کار گرفته می‌شوند.

روش کار : برای تنظیم ترمزها درتراکتور M۶۵۰U 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، مهرهٔ ضامن شماره (۹) در شکل۲۹ــ ۸ را شل کرده، مهره تنظیم شماره (۸) را در سمت لازم بچرخانید تا میزان خلاصی به حد دلخواه برسد آنگاه مهرهٔ ضامن را سفت کنید.



شکل ۲۹ ــ ۸

۱ــ پدال ترمز طرف راست
۲ــ پدال ترمز طرف چپ
۳ــ جفت کن پدال‌ها
۴ــ کاسه ترمز طرف راست
۵ــ کاسه ترمز طرف چپ
۶ــ محور پدال‌ها
۷ــ اهرم کنترل ترمز طرف چپ
۸ــ مهره تنظیم
۹ــ مهره ضامن
۱۰ــ دوشاخه
۱۱ــ اهرم
۱۲ــ دیسک متحرک
۱۳ــ لنت ترمز
۱۴ــ محور متحرک
۱۵ــ پدال کلاچ
۱۶ــ ضامن قفل ترمزها

نکته

علامت ظاهری کاهش ضخامت لنت ترمز افزایش خلاصی پدال ترمز (بیش از ۳ سانتی‌متر) می‌باشد.

اگر ضخامت لنت ترمز به کمترین اندازه مجاز رسید باید صفحه و لنت همزمان تعویض شود.

کار کارگاهی

با راهنمایی هنرآموز مربوطه ترمز یکی از تراکتورهای هنرستان را تنظیم کنید.

خودآزمایی و پژوهش

۱ ــ چرخ‌های هادی را تعریف کنید.
۲ ــ اجزای اصلی فرمان مکانیکی را نام ببرید.
۳ ــ تراکتورهای باغی کمرشکن چگونه هدایت می‌شوند؟ توضیح دهید.
۴ ــ زاویه تمایل چرخ‌های تراکتور را تعریف کنید. این زاویه چقدر است؟
۵ ــ اجزای اصلی چرخ را نام ببرید.
۶ ــ اندازهٔ لاستیک و تعداد لایه آن را در یک نوع تراکتور هنرستان تعیین کنید.
۷ ــ تغییر فاصله بین چرخ‌های عقب به چند روش ممکن است انجام شود؟ توضیح دهید.
۸ ــ سبک یا سنگین بودن محور عقب و جلوی تراکتور چه اثری دارد؟ شرح دهید.
۹ ــ چرا و چگونه تیوب لاستیک عقب تراکتور را با آب پر می‌کنند؟ شرح دهید.
۱۰ ــ تنظیم زاویه سرجمعی چگونه انجام می‌شود؟ توضیح دهید.
۱۱ ــ کم یا زیاد بودن فشار باد لاستیک‌های چرخ چه اثری در عمر و کار آن دارد؟
۱۲ ــ چگونه می‌توان بدون کاربرد سوپاپ مخصوص، لاستیک تراکتور را با آب سنگین کرد؟
۱۳ ــ اصول و روش کار ترمز یکی از تراکتورهای هنرستان را بررسی کنید و نتیجه را در کلاس شرح دهید.