

جدول ۱ - ۴ درصد اختلاط در یک نوع ضدیخ

میزان ضدیخ در محلول (درصد)	نقطه انجماد (C°)
۲۵	- ۱۲
۳۵	- ۱۸
۵۰	- ۳۵

برای ریختن ضدیخ در رادیاتور مراحل زیر را انجام دهید:

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

۲ - موتور را خاموش کرده، آب سیستم خنک کننده را با باز کردن پیچ‌های تخلیه موتور و رادیاتور خالی کنید، سپس پیچ‌ها را ببندید.

۳ - محلول آماده شده ضدیخ را در موتور ریخته سپس تاپرشدن کامل رادیاتور آب را در رادیاتور بریزید.

۴ - موتور را روشن نموده، حدود ۲۰ دقیقه روشن نگهدارید تا ضدیخ با آب مخلوط شود، و محل‌هایی که خوردگی دارند، در صورت نشتی مشخص شود. (ضدیخ خاصیت ضدزنگ دارد و در صورتی که سوراخی با زنگ گرفته شده باشد، مجدداً باز شده، نشتی ایجاد خواهد شد.)

۵ - در صورت وجود نشتی، آن را برطرف کنید. کمبود محلول ضدیخ و آب را باید با محلول مناسب ضدیخ برطرف کرد.

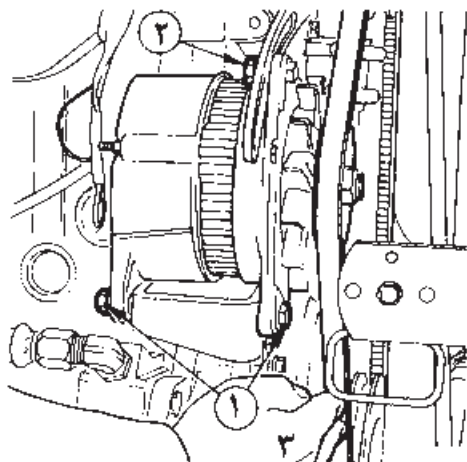
#### ۵-۲-۴ - بازدید تسمه

اگر تسمه خیلی سفت یا خیلی شل باشد، صدمه می‌بیند. از جمله این موارد: اگر تسمه شل باشد زود سائیده می‌شود و موتور نیز داغ می‌کند و اگر سفت باشد زود پاره می‌شود همچنین یاتاقان‌های پمپ آب خراب می‌شود میزان کشش تسمه معمولاً در بین چرخ تسمه مولد برق و پمپ آب یا چرخ تسمه سر میل‌لنگ و مولد بازدید می‌شود این کار طبق توصیه کتابچه راهنمای تراکتور باید انجام گیرد برای



بررسی کشش تسمه می‌توان از وسیله مخصوص آن استفاده کرد (شکل ۲۶-۴).

شکل ۲۶ - ۴ وسیله اندازه گیری کشش تسمه



در صورت نبودن وسیله اندازه گیری کشش تسمه، برای کنترل کشش تسمه می‌توانید بانگشت شست و یا طبق شکل ۲۷-۴ بر روی تسمه فشار بیاورید. میزان جابه‌جایی تسمه در حدود ۶ تا ۲۵ میلی‌متر در تراکتورهای مختلف است (شکل ۲۷-۴).

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

### روش کار:

- ۱- پیچ‌های پایین و کشویی مولد برق را شل کنید (شماره‌های ۱ و ۲ شکل ۲۷-۴).
- ۲- با استفاده از اهرمی که در پشت مولد قرار می‌دهید آن را آرام عقب بکشید و در همان حال کشیدگی تسمه را بررسی کنید.
- ۳- در صورت مناسب بودن کشش تسمه پیچ‌هایی را که شل کرده‌اید محکم کنید.
- ۴- مجدداً کشش تسمه را کنترل کنید تا از صحت تنظیم مطمئن شوید.

### نکته



تسمه باید از نظر پارگی یا ترک نیز کنترل شود و در صورت لزوم 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.

## ۶-۲-۴- آزمایش ترموستات

مقداری آب در داخل ظرفی ریخته و دماسنج  $110-10^{\circ}\text{C}$  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 بعد از سرد شدن آب به اندازه چند درجه بسته شود سالم است.

## ۷-۲-۴- موارد ایمنی و فنی در مورد سیستم خنک کننده

• در رادیاتور را وقتی که آب آن جوش آمده است باید با دستمال و در دو مرحله و در حالیکه سرتان را عقب نگه داشته اید باز کنید و همچنان که موتور روشن است به تدریج داخل رادیاتور آب بریزید.

• در حالی که موتور روشن است ابزار یادست را نباید به تسمه یا پروانه نزدیک کرد.  
• وقتی 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 علت داشتن نقطه جوش بالاتر از  $100^{\circ}\text{C}$  مانع از جوش آمدن آب موتور در  $100^{\circ}\text{C}$  می شود بنابراین آن را در تابستان تخلیه نکنید.  
• وقتی که در زمستان موتور خیلی سرد است آب خیلی گرم در رادیاتور یا روی موتور نریزید.

## ۳-۴- گریس کاری

گریس کاری نوعی روغن کاری است که در آن از روغن جامد و یا نیمه جامد استفاده می شود. بعضی از قسمت های موتور و قسمت های 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 طرفه ای است که از طریق آن گریس تحت فشار پمپ، به قسمت مورد نظر فرستاده می شود (شکل ۲۹-۴).

### 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. بعد از پرکردن پمپ با گریس، درپوش جلویی را بسته، ضامن را آزاد کنید. برای جلوگیری از آلوده شدن گریس در هنگام پرکردن می‌توان از قوطی‌ها یا کیسول‌های مخصوص استفاده کرد (شکل ۲۸-۴).



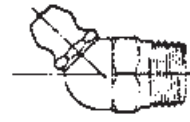
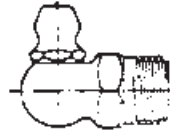
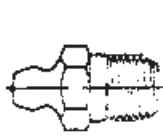
شکل ۲۸-۴ روشهای جلوگیری از آلودگی گریس

### ۴-۳-۲- روش گریس کاری

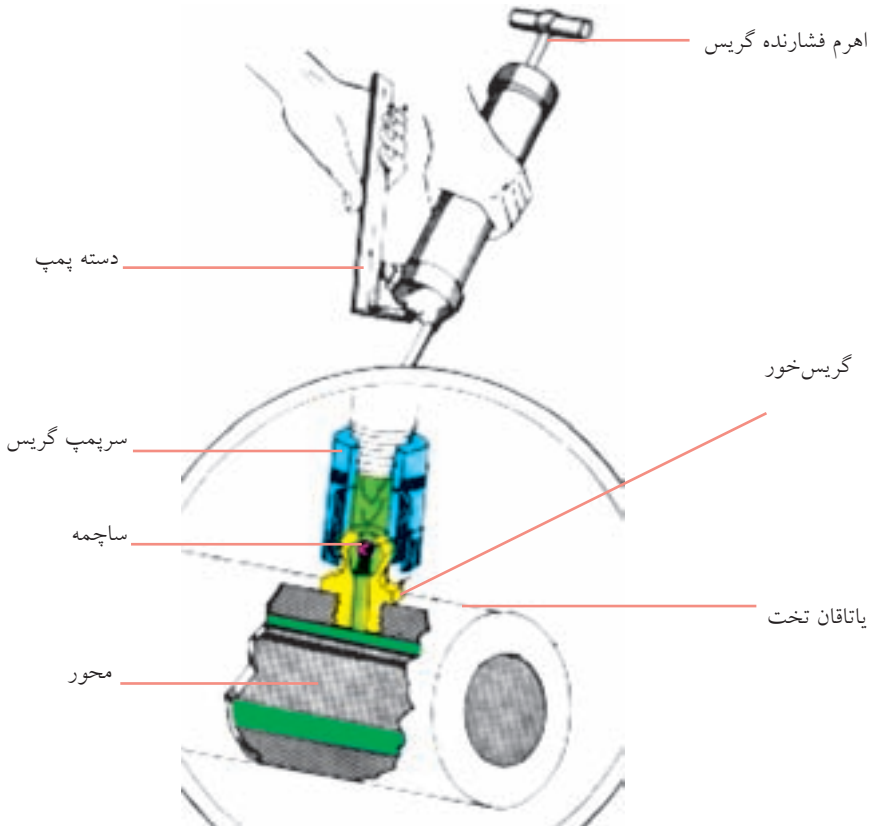
۱- اطراف گریس خور را با پارچه تمیزی پاک کنید. چنانچه این عمل صورت نگیرد، مواد خارجی همراه گریس وارد گریس خور شده، باعث ساییدگی قطعات می‌شود.

۲- سر لوله پمپ گریس را در امتداد گریس خور قرارداده، سر لوله را با گریس خور مرتبط کنید.

۳- به آهستگی دسته پمپ را حرکت دهید تا گریس وارد گریس خور شود (شکل ۲۹-۴).



الف - انواع گریس خور<sup>۱</sup>



ب - ساختمان داخلی گریس خور

شکل ۲۹ - ۴

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

توجه کنید که بعضی 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 محل مذکور خارج شود. بعضی از گریس خورها نیز در محل بسته‌ای نصب می‌شوند که در هنگام گریس کاری امکان خروج گریس اضافی از آنجا وجود ندارد زدن گریس زیاد به این گریس خورها باعث صدمه خوردن قطعات خواهد شد. در این گریس خورها به میزان توصیه شده گریس بزنید.

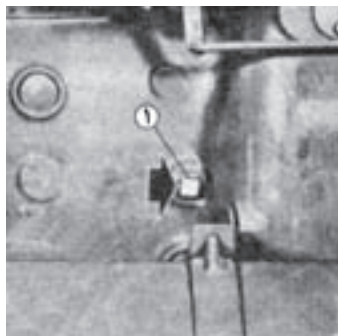
- ۴- پس از تمام شدن گریس کاری لوله پمپ گریس را به یک سمت خم کرده، عقب بکشید تا لوله پمپ گریس از گریس خور جدا شود.
- ۵- گریس‌های اضافی را از اطراف گریس خور تمیز کنید تا باعث آلودگی نشود.

#### نکته

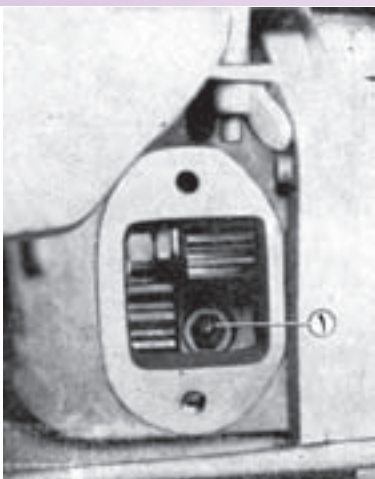


چنانچه دسته پمپ گریس بدون مقاومت حرکت کند، احتمالاً گریس تمام شده یا پمپ خراب است و یا هوایی که در پمپ گریس موقع پرکردن ایجاد می‌شود خارج نگردیده‌است.

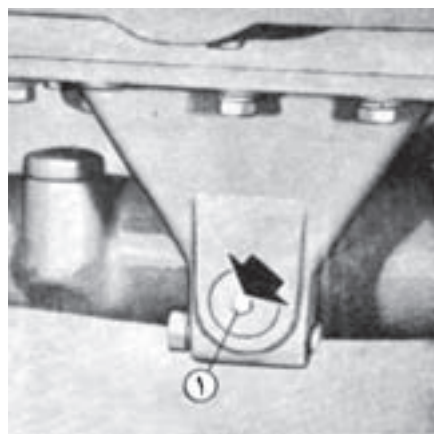
- ۶- اگر گریس خوری خراب بود ابتدا آن را عوض کنید سپس گریس کاری کنید. بعضی از قسمت‌هایی که در تراکتور باید گریس کاری شوند در شکل‌های ۳۰-۴ و ۳۱-۴ نشان داده شده‌است.



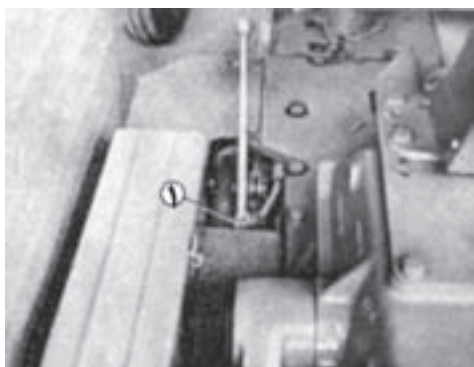
شکل ۳۰-۴ گریس خور بلبرینگ کلاچ  
ببرداشتن درپوش ۱ می‌توان گریس خور کلاچ را گریس کاری کرد.



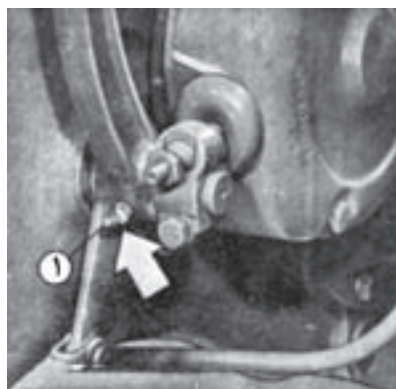
ب - گریس خور بلبرینگ چرخ لنگر



الف - گریس خور محور جلو



د - گریس خور مفصل دسته کمک دنده



ج - گریس خور مفصل پدال کلاچ

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

در تراکتورهای باغی معمولاً پس از ۵۰ ساعت کار (هفتگی) گریس کاری در محل‌های تعیین شده الزامی است.

## 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

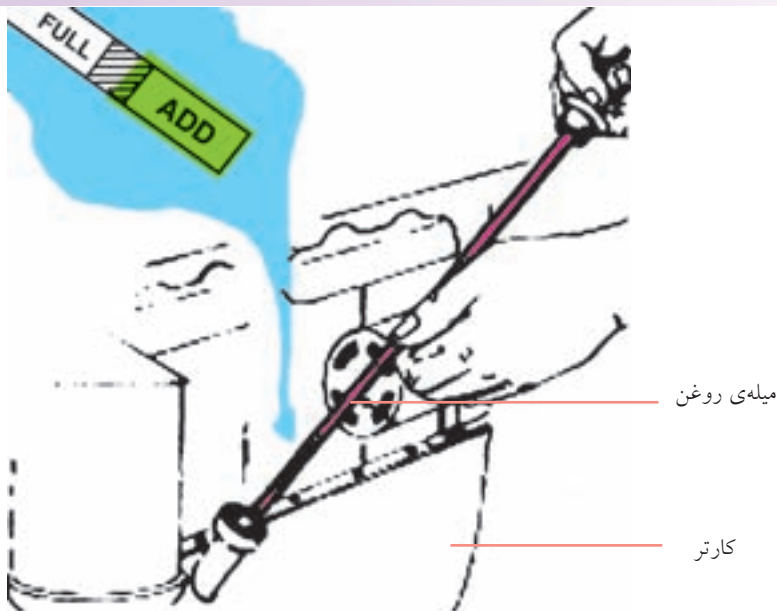
قبل از روشن کردن موتور باید مطمئن باشید که روغن به اندازه کافی در مخزن روغن وجود دارد. چنانچه مقدار روغن کم باشد، پمپ روغن هوا می کشد و سیستم روغن کاری نمی تواند وظایف خود را انجام دهد و موتور آسیب می بیند. برای بازدید سطح روغن از میله‌ی سنجش استفاده کنید. معمولاً روی این میله دو علامت وجود دارد که نشان دهنده حد اقل و حداکثر سطح روغن موتور است. این علامتها می تواند دو خط یا حرف یا کلمات انگلیسی مانند Min , Max یا Full و ... باشند (شکل ۴-۳۲).

### روش بازدید سطح روغن:

۱- در حالی که تراکتور در سطح صاف (افقی) قرار دارد و موتور خاموش است میله‌ی سنجش را خارج کنید و روغن روی میله را تمیز کنید. تذکر: اگر موتور قبلاً روشن بوده است باید چند دقیقه صبر کنید تا روغن در مخزن جمع شود.

۲- مجدداً میله را در محل خود قرار دهید و دوباره آن را خارج کنید و سطح روغن را روی میله بررسی کنید اگر روغن بین دو علامت حداکثر و حداقل باشد، سطح روغن در حد مطلوب است. در غیر اینصورت باید سطح روغن را به حد مطلوب برسانید.





شکل ۳۲ - ۴ میله سنجش روغن

## ۲-۴-۴- تعویض روغن

### موتور:

روغن موتور هر قدر هم دارای کیفیت بالایی باشد، بعد 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 در زیر تراکتور قرار داده، پیچ تخلیه روغن را باز کنید (شکل ۳۳-۴).



شکل ۳۳ - ۴ تخلیه روغن موتور

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 واشر آن مطمئن شوید.

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

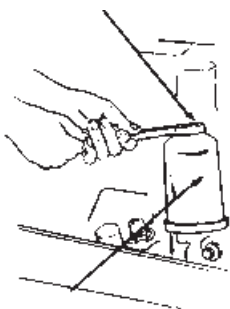
۶- موتور را روشن کنید و کنترل کنید که نشستی وجود نداشته باشد، سپس موتور را خاموش کنید.

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

### ۳-۴-۴- تعویض صافی روغن:

صافی روغن پس از مدتی کار نیاز به تعویض دارد. زمان تعویض صافی باید مطابق با توصیه‌ی کتابچه راهنما باشد. تعویض صافی روغن معمولاً 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 مجدداً قابل استفاده نیست) (شکل ۳۴-۴).



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.

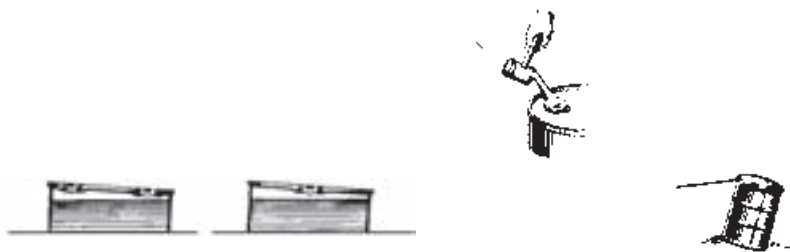
۳ - صافی را به اندازه نیم دور با آچار مخصوص محکم کنید و سپس سایر مراحل تعویض روغن را ادامه دهید.

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

۵ - پس از تعویض صافی روغن در موقع تعویض روغن موتور باید به اندازه ظرفیت صافی، روغن موتور اضافی بریزید. این مقدار معمولاً بین ۰/۵ تا ۱ لیتر است.

#### ۴-۴-۴ - نگهداری روغن:

- روغن هیدرولیک یا روغن موتور را که معمولاً در بشکه‌های ۲۲۰ لیتری یا قوطی‌های ۴۱ لیتری عرضه می‌شود در جای مسقف نگهدارید، تا از سرما و گرمای شدید، گرد و خاک، باران و غیره محفوظ باشد.
- اگر مجبور هستید روغن را در محلی غیر مسقف نگهدارید، بشکه را به نحوی قرار دهید که آب روی آن جمع نشود (شکل ۳۵-۴).



شکل ۳۵-۴ نگهداری بشکه‌های روغن در محل غیر مسقف

قبل از بازکردن درب بشکه، سطح آن را کاملاً شسته و خشک کنید، به طوری که هیچ نوع آلودگی وارد روغن نشود.

- برای انتقال روغن از بشکه‌ها به مخزن روغن در تراکتور از ظروف کاملاً تمیز استفاده کنید

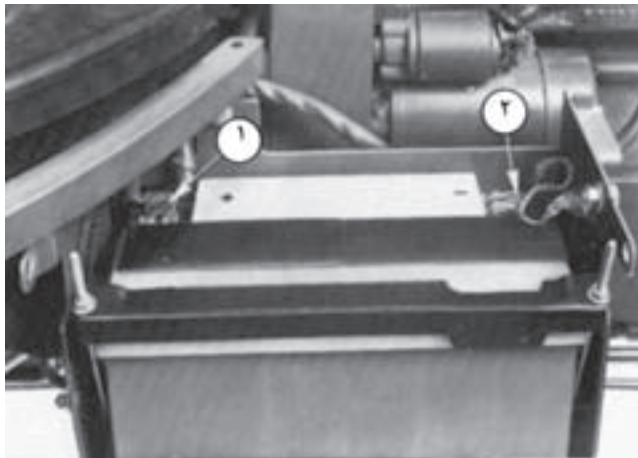
## ۵-۴ سرویس و نگهداری سیستم برق رسانی

مراقبت از سیستم برق رسانی، باعث می‌شود قسمت‌های الکتریکی تراکتور مانند استارت‌ر، مولد برق، چراغ‌ها و ... بتوانند همیشه آماده کار باشند و مواردی مانند هل دادن و بکسل کردن تراکتور پیش نیاید. مواردی از این قبیل ضمن تلف کردن وقت راننده، می‌تواند سبب تصادفات و به بار آمدن هزینه‌های گزاف شود.

### ۱-۵-۴- سرویس‌های باتری:

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

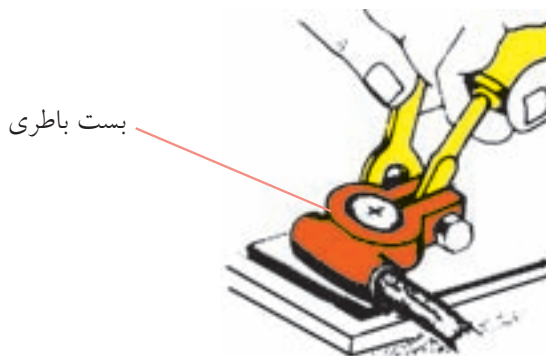
**پیاده کردن باتری:** معمولاً برای انجام سرویس‌های باتری لازم است ابتدا آن را از روی تراکتور پیاده کنید. برای این کار:  
۱ - درپوش جعبه باتری را باز کنید (شکل ۳۶-۴).



۱ - قطب مثبت ۲ - قطب منفی

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

۲- همیشه ابتدا بست منفی و سپس بست مثبت باتری را باز کنید. برای باز کردن بستها نخست باید مهره‌های آن را باز کنید. آنگاه می‌توان با استفاده از ابزار مخصوص یا پیچ گوشتی مطابق شکل ۳۷-۴ بستها را باز کرد.



شکل ۳۷-۴

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

نکته



مواظب باشید آب اسید روی لباس و بدنتان نریزد.

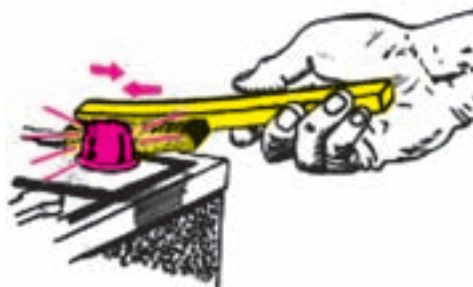
**الف- بررسی سطح خارجی باتری و وضعیّت قطب‌ها:** سطح خارجی باتری باید تمیز و خشک باشد که اگر احتمالاً ترک یا شکستگی در آن ایجاد شده باشد مشخص شود و یا خیس بودن بدنه باتری سبب خالی شدن خودبخود باتری نشود. قبل از شستن کامل باتری قطب‌های آن را از نظر سولفات‌ها<sup>۱</sup> شدن بررسی کنید. سولفات‌ها شدن قطب‌ها ضمن ایجاد مقاومت در مقابل عبور جریان، باعث خوردگی قطب‌ها و بست‌های آن می‌شود. برای برطرف کردن سولفات‌های روی قطب‌ها باید ابتدا آنها را با برس سیمی (شکل ۳۸-۴) یا ابزار مخصوص (شکل ۳۹-۴) تمیز کنید.

۱- سولفات‌ها شدن: بر اثر نشست محلول الکترولیت و تماس آن قطب‌های باطری 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 سولفات‌ها می‌گویند.



شکل ۳۹ - ۴

وسیله مخصوص تمیز کردن قطب‌ها  
و بست های باتری



شکل ۳۸ - ۴

تمیز کردن قطب‌های باتری با برس سیمی

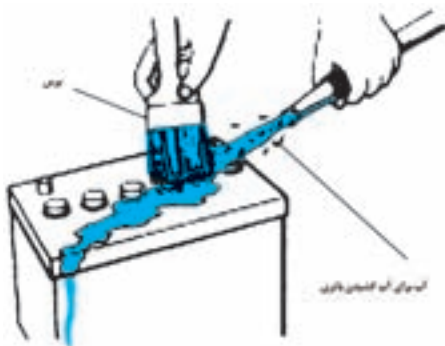
برای تمیز کردن سطح خارجی باتری آن را با آب گرم یا محلول رقیق جوش شیرین (۶۰ گرم جوش شیرین در یک لیتر آب) بشوید و سپس خشک کنید (شکل ۴۰-۴).



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



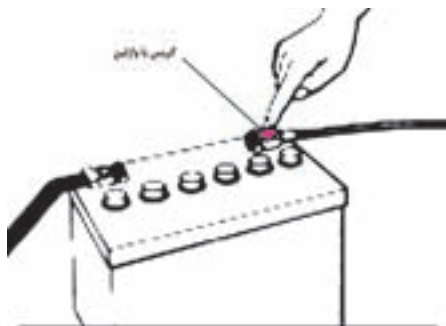
الف- شستن بدنه باتری با آب و برس



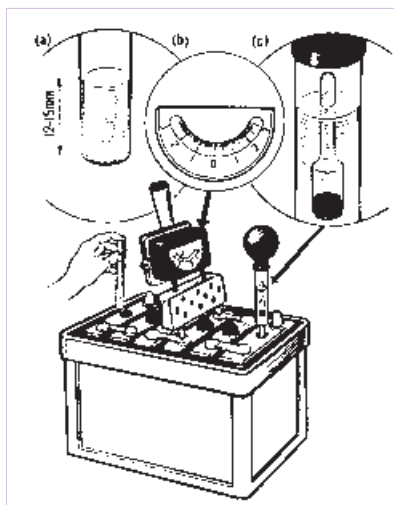
ج- آب کشیدن باتری برای از بین بردن اثرات جوش شیرین

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 با سوراخ بزرگ‌تر را برای قطب مثبت بکار ببرید، و بعد از بستن بستها برای جلوگیری از سولفاته شدن قطبها بر روی بستها و قطبها لایه نازکی از گریس بمالید (شکل ۴۱-۴).



شکل ۴۱ - ۴ زدن گریس بر روی قطبهای باتری



- a - اندازه گیری سطح آب باتری با لوله شیشه ای
- b - تعیین ولتاژ یک خانه با تستر
- c - تعیین چگالی آب باتری با هیدرومتر

شکل ۴۲ - ۴

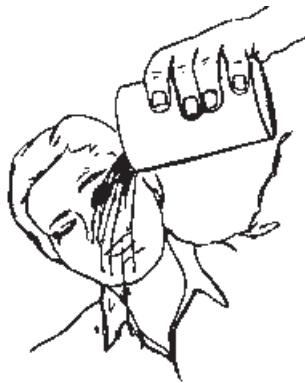
**ب- بازدید سطح آب اسید باتری:** سطح آب اسید باید تا اندازه‌ای باشد که حدوداً ۱ سانتی متر بالاتر از سطح صفحات آن قرار گیرد. در بعضی از باتری‌ها که جعبه پلاستیکی شفاف دارند سطح آب اسید را بین دو علامت Max, Min که در روی جعبه باتری مشخص شده است نگهدارید، در غیر اینصورت با برداشتن درپوش و استفاده از لوله شیشه ای 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 علت 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 باعث خراب شدن صفحات باتری شده، جریان خروجی آن را کاهش می‌دهد. زیاد بودن آن نیز باعث می‌شود آب اسید از سوراخ درپوش باتری در اثر تلاطم و تکان‌های تراکتور خارج شده، باعث ایجاد خوردگی در قطعات فلزی تراکتور شود.

در صورتی که آب اسید یک خانه مکرراً 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 ابتدا باید آن را با آب زیاد شسته، سپس به پزشک مراجعه کنید (شکل ۴۳-۴).



شکل ۴۳ - ۴

شستن چشم زمانی که آب اسید به آن ریخته شده باشد .

**ج- بررسی وضعیّت برق باتری:** در صورتی که باتری کمی خالی (دشارژ) شود به وسیله مولد برق تراکتور پر (شارژ) می‌شود. ولی در بعضی موارد از جمله، اگر باتری برای مدتی طولانی بدون استفاده مانده و خالی شده باشد باتری را باید از روی تراکتور باز کرده، به وسیله دستگاه‌های مولد برق مستقیم (دستگاه شارژر) مجدداً پر کنید. (شکل ۴۴-۴)





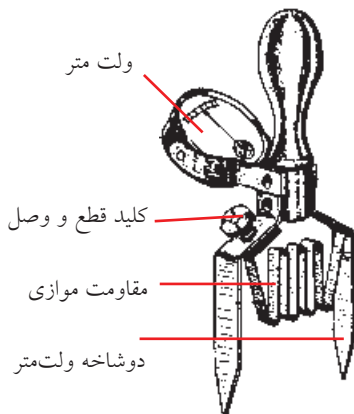
شکل ۴۴ - ۴ برخی از وسایل شارژ باتری

روش‌های تعیین وضعیت برق باتری:

- با استفاده از ولت متر مخصوص (تستر)
- با استفاده از غلظت سنج (هیدرومتر)

تعیین وضعیت برق باتری با ولت متر مخصوص:

ولت متر مخصوص باتری، عبارت از یک تیغه با مقاومت الکتریکی کم و یک ولت متر ۳ یا ۲ ولت DC است که به صورت موازی به هم بسته شده است و ممکن است صفحه آن در دو طرف راست و چپ مدرج شده باشد (شکل ۴۵-۴).



شکل ۴۵ - ۴ ولت متر ۳ ولت DC

### کاربرد ولت متر برای تعیین

**ولتاژ باتری:** دو نوع ولت متر ۱۵ و ۳ ولت برای تعیین ولتاژ باتری استفاده می شود. برای استفاده از ولت متر ۳ ولتی شاخک یا اتصالات ولت متر را به قطب های هر خانه وصل کنید، توجه کنید که در موقع آزمایش، ولتاژ یک خانه بررسی شود، (برای استفاده از ولت متر باید در پوش خانه در وسط شاخک ها قرار گیرد).



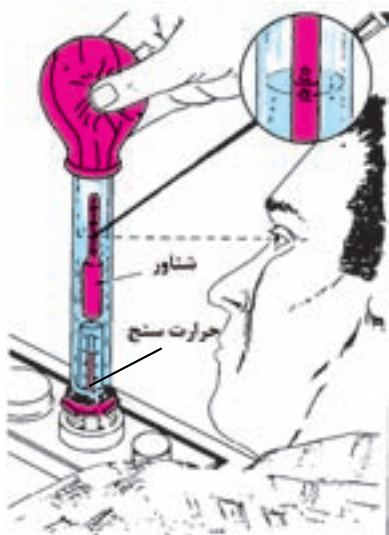
شکل ۴۶ - ۴ آزمایش ولتاژ یک خانه باتری

در صورتی که 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 به طور مکرر آزمایش کرد، یا باتری ضعیف را امتحان نمود. دقت کنید که تیغه ولت متر در موقع آزمایش گرم می شود و ممکن است دستتان را بسوزاند.

### تعیین وضعیت باطری با غلظت

**سنج:** چون غلظت محلول آب و اسید باطری با ولتاژ آن رابطه مستقیم دارد با تعیین غلظت محلول آب اسید می توان وضعیت ولتاژ آن را مشخص کرد برای این منظور از غلظت سنج (شکل ۴۷ - ۴) استفاده می شود. این کار بهتر است در دمایی حدود  $25^{\circ}\text{C}$  انجام گیرد.



شکل ۴۷ - ۴

روش استفاده و خواندن غلظت سنج

## روش استفاده از غلظت سنج:

- ۱ - در پوش‌های باتری را باز کنید.
- ۲ - لوله پلاستیکی غلظت سنج را وارد اولین 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 نحوی که شناور آن به حالت آزاد قرار گیرد.
- ۳ - اگر آب مقطر در باتری ریخته‌اید باید حدود چهار ساعت باتری روی تراکتور کار کند. سپس آن را آزمایش کنید.
- ۴ - غلظت سنج را به طور عمودی بگیرید و درجه‌ای را که مقابل سطح مایع داخل غلظت سنج قرار گرفته است بخوانید (شکل ۴۷-۴)
- 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 - با استفاده از جدول ۴-۱ نتایج بدست آمده را تفسیر کنید.

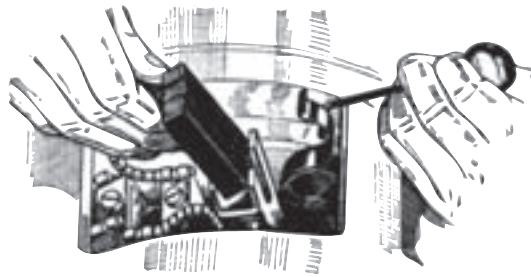
جدول ۴-۱

درجه خوانده شده	تفسیر
۱/۲۸۰-۱/۳۰۰	- حالت مناسب برای زمستان - به جای آب مقطر آب اسید در باتری ریخته شده - سطح آب اسید پایین است.
۱/۲۲۵-۱/۲۸۰	باتری در وضعیت خوبی است.
کمتر از ۱/۲۲۵	باتری خالی است، آن را شارژ کنید.



### تعویض زغال استارتر تراکتور U650M

- در پوش 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) (۴۹-۴).
- زغال را خارج کنید و فنر را به آرامی رها کنید.
- سیم اتصال زغال را باز کنید.
- فنر را با چنگک به عقب بکشید.
- زغال نو را جایگزین زغال فرسوده کنید.
- کنترل کنید زغال در محل خود به راحتی حرکت کند. سپس فنر زغال را نصب کرده سیم آن را متصل نمایید.
- در صورتی که زغال در محل 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.
- در پوش را در محل خود ببندید.



شکل ۴۹ - ۴ نحوه‌ی بلند کردن فنر زغال

### ۳-۵-۴- بررسی فیوزها:

- در صورتی که یک مدار الکتریکی کار نکرد، ابتدا 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 از همان نوع و با مشخصات الکتریکی فیوز سوخته تهیه کرده، جایگزین نمایید.
- محل جعبه فیوز در شکل ۵۰-۴ نشان داده شده است.



ب



الف

شکل ۵۰-۴

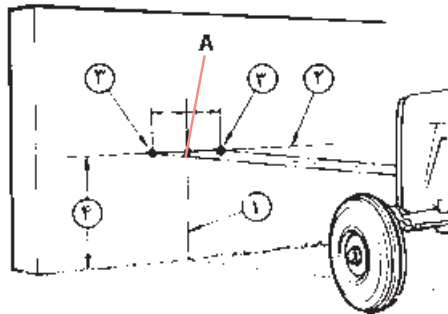
۴-۵-۴- تنظیم نور چراغ‌های جلو: در رانندگی با تراکتور به ویژه در کارهای شبانه و رانندگی در هوای ابری و مه آلود، داشتن نور کافی و تنظیم بودن نور چراغ‌ها امری مهم محسوب می‌گردد، زیرا نداشتن میدان دید کافی، رانندگی را مشکل می‌کند و راننده نمی‌تواند به راحتی مسیر حرکت تراکتور را مشخص نماید. چراغ‌های جلوی تراکتور معمولاً در دو جهت عمودی (بالا و پایین) و افقی (چپ و راست) قابل تنظیم می‌باشد. این تنظیم با پیچاندن پیچ‌های تنظیم کاسه چراغ میسر خواهد بود (شکل‌های ۴-۵۱ و ۴-۵۲).

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

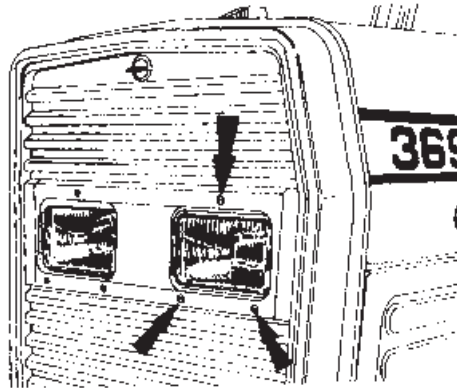
۱- تراکتور را در فاصله ۲ متری مقابل دیوار قرار دهید.

۲- در 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



شکل ۵۲-۴ پیچهای تنظیم چراغ در تراکتور MF ۳۶۹

- 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 چراغ دیگر تنظیم می‌گردد. برای این کار وسط نور چراغ‌ها را روی نقطه (۳) تنظیم کنید.



- ۱- روش های تمیز کردن استوانه صافی خشک را نام ببرید.
- ۲- پیاله رسوب گیر به چه دلیلی روی موتور نصبی شود؟
- ۳- چرا صافی سوخت نیاز به تعویض دارد؟ شرح دهید.
- ۴- مهم ترین عواملی را که باعث هواگرفتن سیستم سوخت رسانی می شود نام ببرید.

- ۵- دو مورد از موارد ایمنی در مورد سوخت گیری را نام ببرید.
- ۶- جدول زیر را در مورد چهار تراکتور (ترجیحاً متداول 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 عیوبی در کار موتور ایجاد می شود؟ با استفاده از پیوست ۲ جواب دهید.
- ۸- شل بودن تسمه پروانه چه اثری در کار سیستم خنک کننده می گذارد؟ توضیح دهید.
- ۹- روش تنظیم کشش تسمه پروانه را توضیح دهید.
- ۱۰- ضدیخ چگونه از یخ بستن آب سیستم خنک کننده جلوگیری می کند؟
- ۱۱- مشخصات یک نمونه ضدیخ را تهیه کرده و طرز استفاده از آن را در منطقه خود برای یکی از تراکتورهای هنرستان بنویسید.
- ۱۲- اگر آب در سیستم خنک کننده جوش آورده باشد، در رادیاتور را چگونه بازمی کنید؟



۱۳ - موارد ایمنی و فنی را در مورد سیستم خنک کننده بیان کنید.  
(چهارمورد)

۱۴ - تراکتورهای موجود در هنرستان به چه روش‌هایی خنک می‌شوند؟

۱۵ - سرویس‌های مربوط به سیستم خنک کننده تراکتور MF ۳۹۹ را با توجه به پیوست ۳ توضیح دهید.

۱۶ - روش پرکردن پمپ گریس از گریس را توضیح دهید.

۱۷ - اولین مرحله گریس کاری بعد 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	قدرت موتور	ظرفیت محفظه روغن هیدرولیک	ظرفیت مخزن روغن موتور	ظرفیت مخزن سوخت	ظرفیت رادیا تور
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 اولین 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 مشخصات باتری و استارت و مولد برق و پریز تراکتور Valmet مدل ۸۵۵۰ را تعیین کنید.

۲۵ - مدار الکتریکی یکی از تراکتورهای متداول مانند تراکتور MF ۲۸۵ 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 دو باتری به صورت موازی و سری را به کمک هنرآموز درس تحقیق 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 ابزارها و 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 شده، که در تراکتور یا ادوات کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ولی قسمت اعظم توان تولید شده به صورت مکانیکی به محور تواندهی و چرخ‌های محرک منتقل می‌شود.

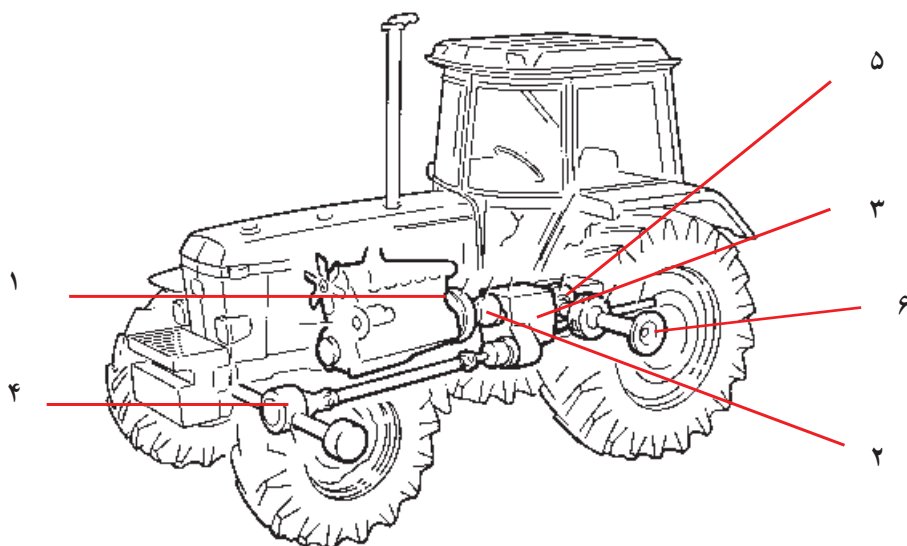
به طور معمول مجموعه دستگاه‌ها و قطعاتی که قدرت موتور را به چرخ‌های محرک منتقل می‌کند، «سیستم انتقال توان» نامیده می‌شود.

## 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 حین دورزدن
- اجزای سیستم انتقال توان و نحوه 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 ی 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 بالاخره کاهنده نهایی، قسمت‌هایی هستند که این کار را انجام می‌دهند.

## ۲-۵ 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 به دلخواه راننده میسر می‌سازد. تراکتور شاید کلاچ‌های متعددی داشته باشد. کلاچی که بین موتور و جعبه دنده است «کلاچ اصلی» نامیده می‌شود.

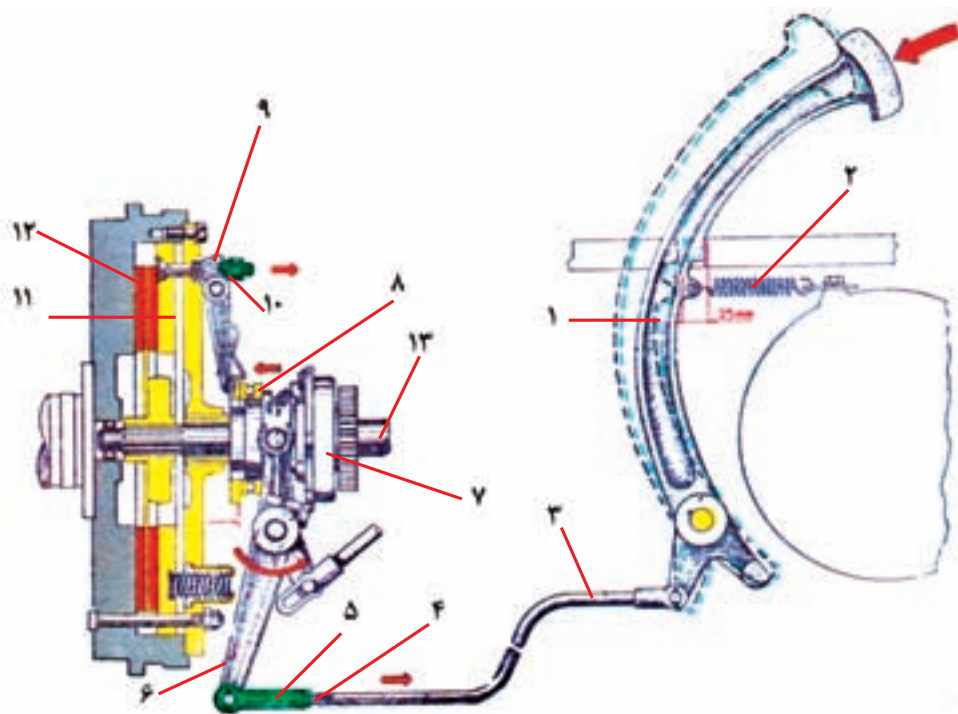
با فشار پاروی پدال، کلاچ عمل می‌کند و انتقال توان به جعبه دنده قطع می‌شود با رهاکردن پدال کلاچ مجدداً توان موتور به جعبه دنده منتقل خواهد شد.

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

تراکتورهایی مانند MF ۲۸۵ و U ۴۴۵ کلاچ محور انتقال نیرو (P.T.O) روی کلاچ اصلی سوار شده و مجموعه‌ای به نام کلاچ دو مرحله‌ای به وجود می‌آورد (شکل ۳-۵). در این نوع کلاچ‌ها اگر پدال کلاچ تاحد معینی مثلاً تا نیمه فشرده شود، صفحه کلاچ اصلی آزاد شده جریان حرکت به جعبه دنده قطع و تراکتور متوقف می‌گردد.

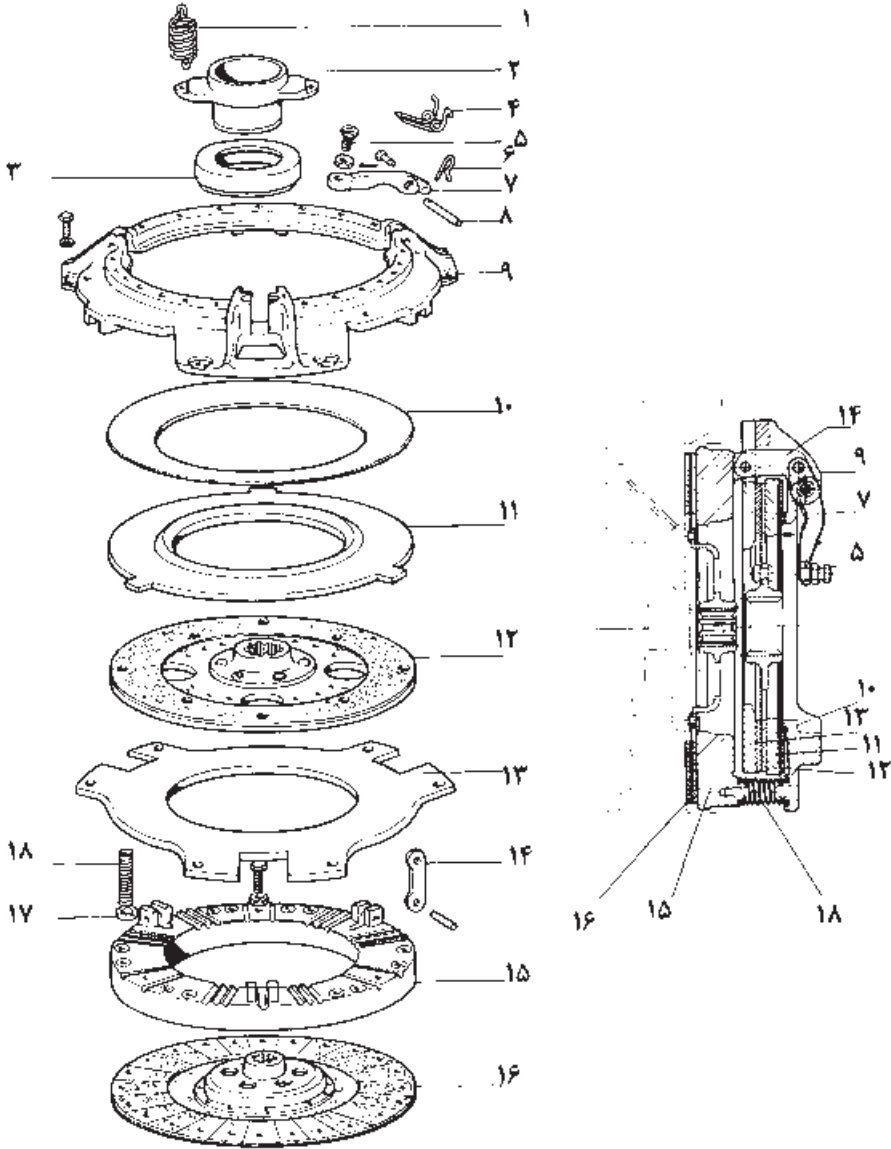
ولی کلاچ محور انتقال نیرو هنوز درگیر است و محور انتقال نیرو به حرکت خود ادامه می‌دهد اگر پدال را تا ته فشار دهیم این کلاچ نیز خلاص شده از حرکت می‌ایستد و لذا محور انتقال نیرو نیز متوقف می‌شود

کلاچ ممکن است از نوع خشک یا تر باشد کلاچ تر در محفظه‌ای از روغن کار می‌کند مانند تراکتور JD ۴۰۳۰ کلاچ خشک متداول تر است و بیشتر تراکتورهای امروزی کلاچ خشک دارند. کلاچ‌ها هم‌چنین در دو نوع یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای ساخته می‌شود. شکل ۲-۵ یک نوع کلاچ یک مرحله‌ای یک صفحه‌ای را نشان می‌دهد.



۱ - پدال کلاچ ۲ - فنر برگشت پدال ۳ - میل رابط ۴ - مهره ۵ - قلاب ۶ - اهرم  
 کلاچ ۷ - دوشاخه کلاچ ۸ - بلبرینگ کلاچ ۹ - انگشتی ۱۰ - مهره چاکدار ۱۱ - صفحه  
 فشاردهنده ۱۲ - صفحه کلاچ ۱۳ - محور کلاچ

شکل ۲ - ۵ اجزای کلاچ یک مرحله‌ای در تراکتور U ۶۵۰ M



۱- فنر - ۲- توپسی بلبرینگ کلاچ - ۳- بلبرینگ کلاچ - ۴- فنر انگشتی - ۵- پیچ تنظیم  
 ۶- گیره - ۷- انگشتی - ۸- پین - ۹- پوسته - ۱۰- فنر صفحه ای - ۱۱- صفحه‌ی 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



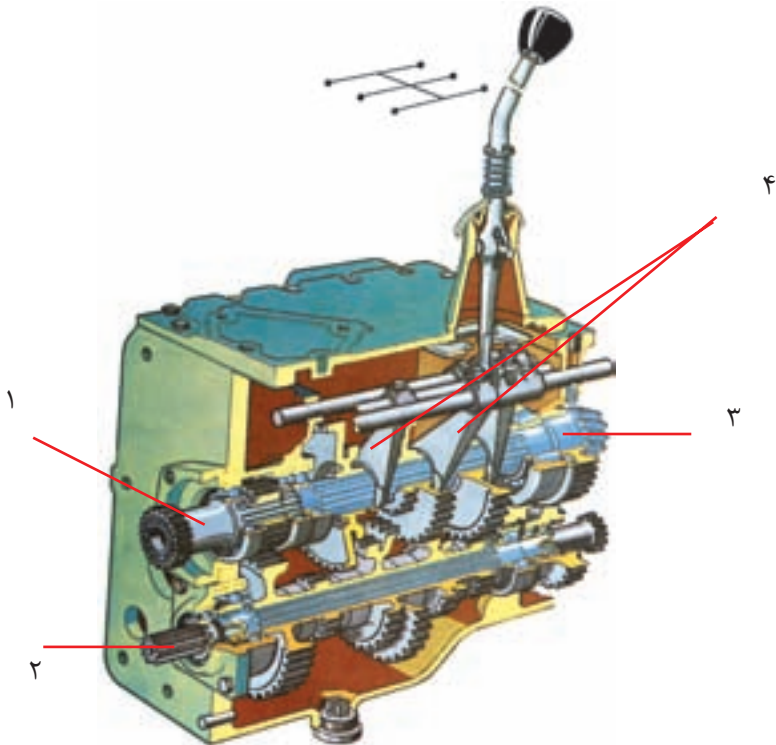
## ۲-۲-۵ - جعبه دنده

جعبه دنده، دستگاهی است که تغییر سرعت یا گشتاور را متناسب با شرایط کار برای راننده میسر می‌کند. علاوه بر این می‌توان از جعبه دنده برای تغییر جهت حرکت (دنده مستقیم یا معکوس) و یا قطع انتقال توان برای زمان طولانی (حالت خلاص) استفاده کرد. این دستگاه مجموعه‌ای از دنده‌های مختلف است که به ترتیب معین در کنار هم قرار می‌گیرند (شکل ۴-۵).

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

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 شده است و متناسب با شرایط کار با هم درگیر می‌شوند (شکل ۴-۵). سرعت دورانی چرخ دنده‌های درگیر رابطه عکس با قطر آن چرخ دنده‌ها دارد. 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 صرف نظر کردن از 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 لذا 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 همیشه گرد ۳ - محور خروجی ۴ - ماهک

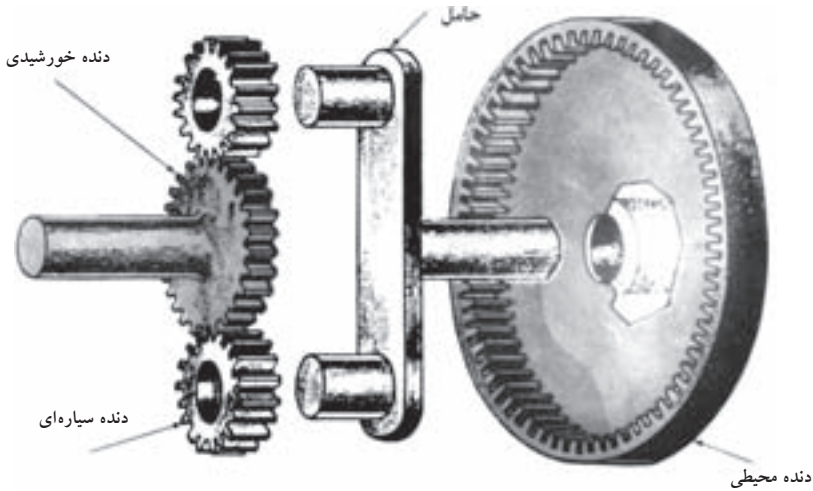
شکل ۴ - ۵ تصویر واقعی جعبه دنده ساده در تراکتور U ۶۵۰ M

تعویض وضعیت دنده در جعبه دنده‌های ساده (جعبه دنده تراکتور MF۲۸۵) باید بعد از متوقف کردن تراکتور و گرفتن کلاچ انجام گیرد ولی در بعضی از تراکتورها (به عنوان مثال JD۳۱۴۰) پس از گرفتن کلاچ می‌توان در حال حرکت نیز وضعیت دنده‌های جعبه دنده را عوض کرد. در برخی از تراکتورها نیز برای تعویض دنده به جای اهرم تعویض دنده از کلیدها و دکمه‌های خاص استفاده می‌شود.

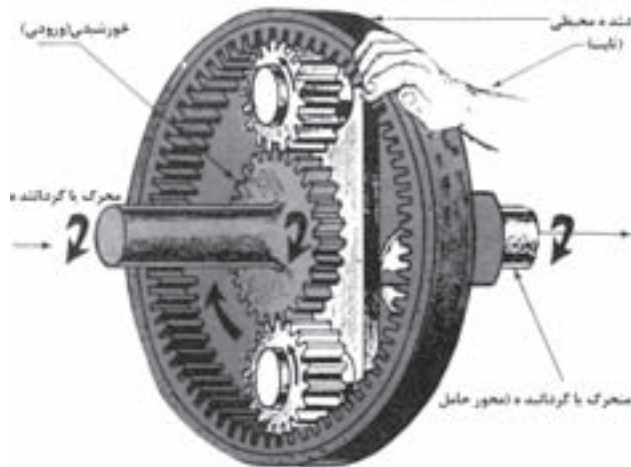
### جعبه دنده سیاره‌ای

یک واحد جعبه دنده سیاره‌ای متشکل از یک چرخ دنده در وسط به نام خورشیدی، دو یا چند چرخ دنده کوچک (معمولاً سه عدد) به نام سیاره‌ها و

یک چرخ دنده با دنده‌ای داخلی به نام دنده محیطی می‌باشد. چرخ دنده‌های 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 ۵-۵) حرکت انتقالی داشته باشند.



شکل ۵-۵ - اجزاء جعبه دنده سیاره‌ای



شکل ۵-۶ (یک حالت از انتقال حرکت در جعبه دنده سیاره‌ای دنده محیطی ترمز، دنده خورشیدی گرداننده و حامل گردانیده. حرکت به خورشیدی داده و از حامل گرفته می‌شود).

حرکت را می‌توان به هر یک از سه جزء دنده خورشیدی، حامل، دنده محیطی داده و از هر یک از این سه جزء حرکت گرفت به شرط آن که یکی از آنها ترمز شود. به عنوان مثال، در شکل ۶-۵ 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 خورشید بیش از محور حامل خواهد شد.

### مطالعه آزاد



جدول ۱ - ۵ وضعیت دنده‌ها در جعبه دنده سیاره‌ای ساده

ردیف	گرداننده	ترمز شده	گرداننده	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 گرداننده یکسان و همسو می‌شوند.

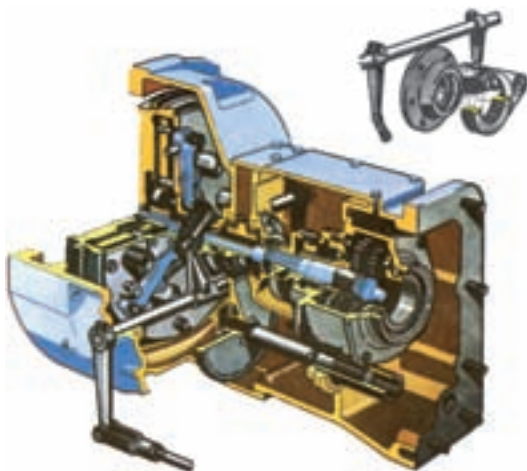
۸ - اگر هیچ یک از سه اندام فوق ترمز نشوند. انتقال توان انجام نمی‌شود (حالت خلاص). با یک جعبه دنده سیاره‌ای ساده می‌توان ۸ حالت مختلف (۴ سرعت مستقیم و ۲ سرعت وارونه، یک حالت خلاص و یک حالت انتقال بدون تغییر جهت و سرعت) داشت. ولی برای انتقال توان به هر یک از سه اندام، احتیاج به کلاچ‌های اضافی خواهد بود.

از حالت اول به عنوان دنده کمک یا کاهنده نهایی استفاده می‌شود. مانند تراکتور MF ۲۸۵ که از این حالت استفاده شده است. برای ترمز کردن دنده محیطی می‌توان آن را به پوسته جعبه دنده پیچ یا از یکی از انواع ترمزها بهره گرفت ولی معمولاً روش اول اتخاذ می‌گردد.

### ۳-۲-۵- جعبه دنده کمک

جعبه دنده اصلی به همراه کاهش سرعت، گشتاور موتور را افزایش می‌دهد، حال اگر لازم باشد، گشتاور موتور بیش از این اضافه شود از جعبه دنده کمک استفاده می‌کنند.

اکثر تراکتورها دارای جعبه دنده کمک هستند، که قبل یا بعد از جعبه دنده اصلی قرار می‌گیرد. در تراکتور MF ۲۸۵ جعبه دنده کمک بعد از جعبه دنده اصلی نصب شده است. با یک اهرم تعویض دنده، جعبه دنده 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 جعبه دنده مکانیکی سیاره‌ای به عنوان جعبه دنده 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 جعبه دنده کمک از نوع سیاره‌ای توأم با کلاچ اصلی در تراکتور U ۶۵۰ M

## ۴-۲-۵- دیفرانسیل

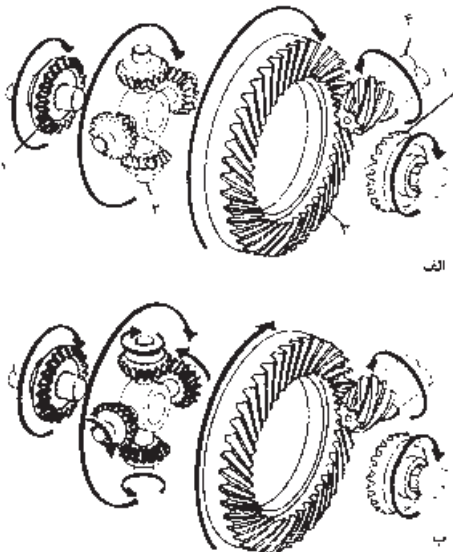
دستگاهی است شامل مجموعه‌ای از چرخ دنده‌های مخروطی که توان موتور را از جعبه دنده گرفته، بر روی چرخ‌ها تقسیم می‌کند.

وظایف دیفرانسیل عبارت اند از:

۱- نیروی دورانی را که دریافت می‌کند، با توجه به وضعیتی که چرخ‌های محرک دارند بین آنها تقسیم می‌کند.

در موقع حرکت مستقیم چون چرخ‌های محرک وضعیت تقریباً یکسانی دارند، با سرعت مساوی می‌چرخند ولی در موقع دور زدن، در سرپیچ‌ها مسیری که چرخ داخلی طی می‌کند کمتر از چرخ بیرونی است، لذا دیفرانسیل باید چرخ داخلی را با سرعت کمتر و چرخ خارجی را با سرعت بیشتر بچرخانید. این عمل امکان دور زدن را در سرپیچ‌ها میسر می‌سازد.

۲ - تغییر مسیر انتقال نیرو به اندازه ۹۰: 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 امکان پذیر می‌کند



۳ - افزایش گشتاور چرخ‌های تراکتور: دیفرانسیل به علت داشتن دو چرخ دنده 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 جعبه دنده، کاهش می‌دهد. اجزای داخلی دیفرانسیل و نحوه عمل آن در شکل ۸-۵ مشخص شده است

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 دور زدن



شکل ۹-۵  
۱ - اهرم ۲- تابلو وضعیت اهرم

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، محور جلو با استفاده از یک اهرم درگیر می‌شود تا تراکتور در وضعیت دو محور محرک قرار گیرد (شکل ۹-۵).

### ۵-۲-۵- کاهش نهایی

کاهش 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 چرخ دنده کوچک با چرخ دنده بزرگ یا از نوع جعبه دنده سیاره‌ای یک وضعیت باشد.

## ۳-۵ سرویس و تنظیم سیستم انتقال توان

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

### ۱-۳-۵- گریس کاری پدال و بلبرینگ کلاچ

با استفاده از کتابچه راهنما، موقعیت گریس خورها را شناسایی کنید و متناسب با زمانبندی پیشنهادی، آنها را گریس کاری کنید چگونگی کار قبلاً در بحث گریس کاری 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:

- کاهش خلاصی پدال کلاچ و امکان پذیر نبودن تنظیم مجدد آن به چرخ لنگر

• صدای فلز روی فلز هنگام رها کردن پدال کلاچ (برخورد پرچ لنت کلاچ به چرخ لنگر)

### 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 در زیر پا در هنگام حرکت
- کاهش کشش تراکتور
- مشکل تعویض دنده

در تراکتور U650M کلاچ موقعی تنظیم است که پدال کلاچ به اندازه ۳۰-۲۵ میلی‌متر از بدنه (شکل ۱۰-۵) خلاصی داشته باشد و یا در حالت رها بودن پدال کلاچ، بلبرینگ کلاچ ۲ میلی‌متر از انگشتی‌ها فاصله داشته باشد (شکل ۲-۵).

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

- ۱- پین 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- پین اتصال را در جای خود قرار دهید و خار ضامن را نصب کنید.
- ۴- چنانچه پدال کلاچ به این وسیله تنظیم نشد درپوش واقع در زیرپوسته کلاچ (شکل ۱۱-۵) را باز کرده، هر سه مهره شیاردار تنظیم اهرم فشاردهنده شماره (۱۰) (شکل ۲-۵) را ۳ تا ۲ دور شل کنید و سپس خار آن را در جایش قرار دهید. در پایان، مراحل ۱ تا ۳ را مجدداً انجام دهید.

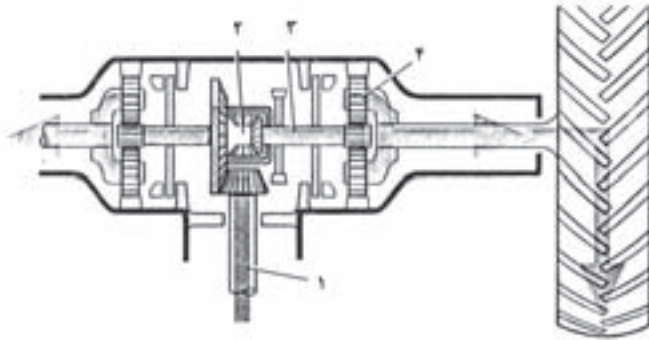
فعالیت عملی



زیر نظر هنرآموز درس کلاچ یکی از تراکتورهای موجود هنرستان را تنظیم

کنید.





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

شکل ۱۰ - ۵ - کاهنده نهایی نوع سیاره‌ای و ديفرانسيل

نکته



برای دسترسی به مهره‌های شیاردار باید چرخ لنگر 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 خورده و ضخامت آن کم می‌شود. زمانی می‌رسد که لنت‌ها کاملاً ساییده می‌شود و پرچ‌های صفحه کلاچ با فلائیویل تماس پیدا کرده، به آن صدمه می‌زنند، لذا قبل از اینکه چنین وضعیتی ایجاد شود باید کلاچ را باز کرده، لنت‌های صفحه کلاچ را عوض کنید. پیاده کردن کلاچ و تعویض لنت‌ها توسط فرد متخصص انجام شود.

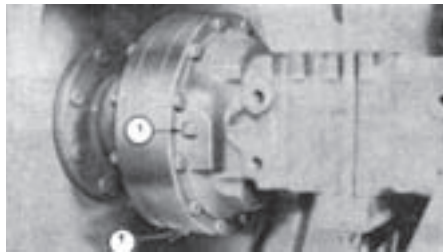
### ۴-۳-۵- بررسی سطح روغن محفظه جعبه دنده، دیفرانسیل،

#### کاهنده نهایی:

در تراکتورها معمولاً محفظه جعبه دنده، 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 طبقه بندی SAE استفاده می‌کنند. روش بررسی سطح روغن محفظه هیدرولیک و سایر سرویس‌های مربوط در فصل یازدهم توضیح داده خواهد شد.

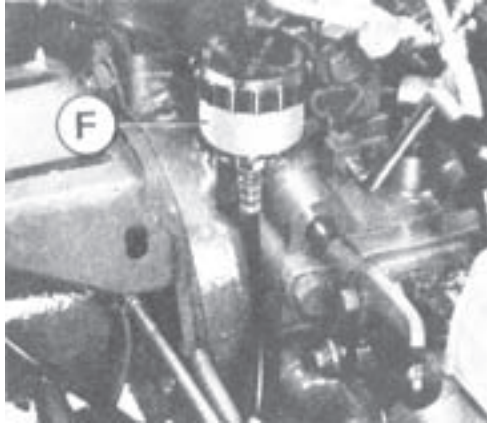
در برخی از تراکتورها (تراکتور MF۳۹۹)، محفظه کاهنده نهایی به صورت مجزا روغن کاری می‌شود. در تعویض روغن این محفظه باید مطابق توصیه کتابچه راهنمای تراکتور عمل کنید. شکل ۱۲-۵ پیچ بررسی سطح روغن و پیچ تخلیه محفظه کاهنده نهایی را در این تراکتورها نشان می‌دهد.

برای ریختن روغن در محفظه کاهنده نهایی یا دیفرانسیل و... در صورتی که در پوش محفظه روغن به اندازه کافی بزرگ نباشد باید از پمپ و اسکازین استفاده کرد.



۱- پیچ سنجش سطح و پرکردن روغن ۲- پیچ تخلیه روغن

شکل ۱۲-۵



۱۳-۵ پدال و مخزن روغن قفل دیفرانسیل G ۲۳۸

### ۵-۳-۵- تعویض روغن قفل کن هیدرولیکی

در برخی از تراکتورها از جمله تراکتورها G۲۳۸ برای قفل کن دیفرانسیل مخزن روغن جداگانه‌ای در نظر گرفته شده است شکل ۱۳-۵ 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 کاملاً تعویض شود.

### ۶-۳-۵- تنظیم پدال قفل دیفرانسیل (تراکتور MF ۳۹۹):

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 سرپیچ تنظیم عمل کننده ۱ میلی‌متر باشد که با بستن یا باز کردن پیچ انجام می‌شود (شکل ۱۴-۵).



شکل ۱۴-۵



- ۱ - سیستم انتقال توان را تعریف کرده، وظایف آن را بنویسید.
- ۲ - اجزای سیستم انتقال توان را نام ببرید.
- ۳ - کلاچ در تراکتور چه وظیفه ای دارد؟
- ۴ - وظیفهٔ جعبه دنده چیست؟
- ۵ - جعبه دنده کمک با جعبه دنده اصلی چه تفاوتی دارد؟
- ۶ - دیفرانسیل چگونه از چرخش آزاد چرخ‌ها (بکسوات کردن) جلوگیری می‌کند؟ توضیح دهید.
- \* ۷ - اجزای تشکیل دهندهٔ دستگاه انتقال نیرو به محور جلو را نام ببرید.
- ۸ - وظیفهٔ کاهندهٔ نهایی چیست؟ توضیح دهید.
- \* ۹ - چهار علامت از علایم تنظیم نبودن کلاچ را نام ببرید.
- ۱۰ - در صورتی که جعبه دنده یا محفظهٔ 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 (شکل ۳-۵) را تحقیق کنید.
- \* ۱۲ - مسیر انتقال قدرت در تراکتور FENDT (پیوست ۵) را بنویسید.

## 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 بکارگیری 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 یک طرفه 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 بکار برد.
- رابط (کوپلینگ‌های) هیدرولیک تراکتور را نشان دهد.
- مشخصات 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.

## ۱-۶ مفهوم سیستم هیدرولیکی

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 درعین سادگی، بانروی محرک خیلی

کم، بر نیروهای مقاوم بزرگی غلبه کند، از سیالات در دو شاخه هیدرولیک و نیوماتیک برای انتقال و تبدیل انرژی استفاده می‌شود. سیستمی را که در آن انتقال و تبدیل انرژی با سیالات تراکم ناپذیر<sup>۱</sup> (مانند روغن‌های هیدرولیکی) انجام می‌شود سیستم هیدرولیکی می‌گویند. شاخه هیدرولیک کاربرد سیالات تراکم ناپذیر برای انتقال نیرو و حرکت را بررسی می‌کند. اگر در یک سیستم مکانیکی برای تبدیل و انتقال انرژی، از گازها استفاده شود آن را سیستم نیوماتیکی<sup>۲</sup> می‌گویند. سیستم‌های نیوماتیکی برای شرایط کاری با عکس‌العمل سریع و نیروی نسبتاً کم (حدود یک تن) به کار می‌روند ولی سیستم‌های هیدرولیکی معمولاً برای شرایطی که عکس‌العمل کند و نیرو زیاد است مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در بیشتر ماشین‌های کشاورزی به ویژه تراکتورها سیستم هیدرولیکی قسمتی 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 علاوه بر سیستم هیدرولیکی از سیستم‌های نیوماتیکی نیز استفاده می‌شود

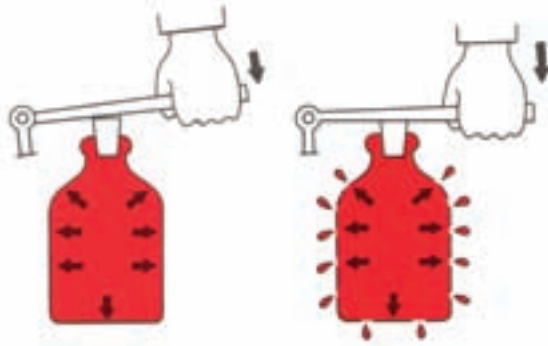
## اصول کار سیستم های هیدرولیکی

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 ۱-۶).

---

۱- مایعات نیز در فشارهای زیاد به اندازه خیلی کم (حدود ۰/۵ درصد) متراکم می‌شود.

با استفاده از این قانون می توان جهت، اندازه، نقطه اثر نیرو را تغییر داد. ماشین های هیدرولیکی از مایعات برای انتقال نیرو و تغییر اندازه نیرو استفاده می کنند.

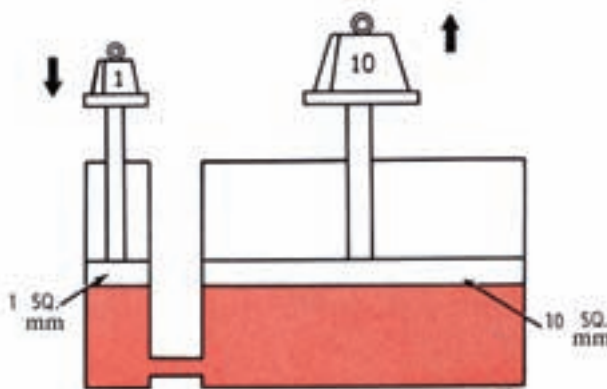


شکل ۶-۱ انتقال فشار مساوی در تمام جهات در یک محیط بسته

پرسش



سیستم نشان داده شده در شکل ۶-۲ چه تغییری را در نیروی وارد شده ایجاد می کند؟



شکل ۶-۲ 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 سیستم منتقل می‌کند، همچنین اصطکاک بین قطعات متحرک را کاهش داده و در خنک شدن سیستم نیز نقش دارد.

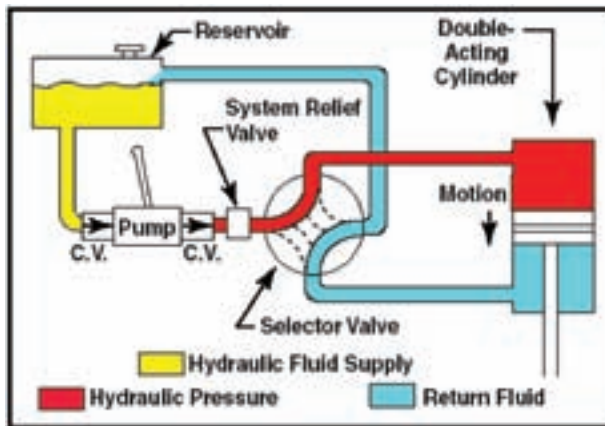
نکته



نباید داخل مایع سیستم هیدرولیکی، حباب‌های هوا وجود داشته باشد زیرا هوا قابل تراکم است و کارکرد صحیح سیستم هیدرولیکی را مختل می‌کند.

## ۲-۶ اجزای سیستم هیدرولیکی

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

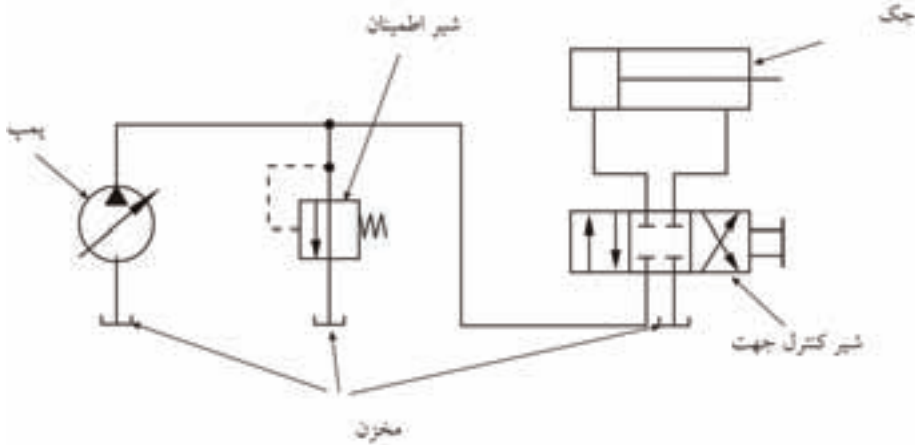


شکل ۳-۶ نقشه شماتیک یک سیستم هیدرولیکی نمونه

پرسش



معنی واژه‌های فنی شکل ۳-۶ را با استفاده از یک واژه‌نامه پیدا کنید.



شکل ۴-۶ نقشه اختصاری یک سیستم هیدرولیکی

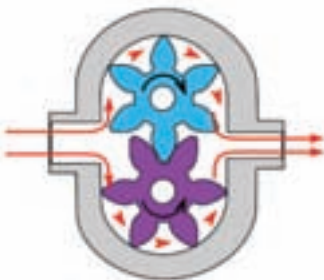
مشخصات و وظایف اجزای این سیستم به شرح زیر است:

### ۱-۲-۶ مخزن<sup>۱</sup>

مخزن، محل نگهداری روغن (مایع) هیدرولیک مورد نیاز سیستم است.

### ۲-۲-۶ پمپ<sup>۲</sup>

پمپ، نیروی مکانیکی را از منبع توان (مانند موتور احتراقی یا الکتروموتور) می‌گیرد و سیال را به جریان می‌اندازد (شکل ۵-۶).



ب) اصول کار یک نوع پمپ هیدرولیک

الف) شکل ظاهری یک نوع پمپ هیدرولیک

شکل ۵-۶

۱-Reservoir

۲-Pump