

بخش ت: سیستم های انرژی و قدرت زراعتی درس ۷: استفاده از سیستم های هیدرولیک

اهداف آموزشی شاگردان:

- شاگردان در نتیجه این درس به اهداف ذیل نایل خواهد گردید:
۱. تعریف هیدرولیک و تشریح سیستم های عملیاتی عمدۀ آن.
 ۲. بحث در مورد اصول اساسی هیدرولیک
 ۳. تشریح اجزای اصلی سیستم هیدرولیک
 ۴. تشریح فواید و نواقص سیستم های هیدرولیک

وقت پیشنهاد شده برای تدریس: ۲ ساعت

منابع پیشنهاد شده: منابع ذیل می تواند در تدریس این درس مفید باشد:

Johnson, Donald M., et al. *Mechanical Technology in Agriculture*. Danville, Illinois:
Interstate Publishers, Inc. 1998. (Textbook, Chapters 13 & 14)

Herren, Ray V., and Elmer L. Cooper. *Agricultural Mechanics Fundamentals and Applications*. Albany, New York: Delmar Publishers, Inc., 2002. (Textbook,
Chapter 37)

Hydraulics, Volume II. Athens, Georgia: AAVIM. (Student Manual)

فهرست سامان آلات، وسایل، تجهیزات لازم و تسهیلات
ورق یا صفحه سفید برای نوشتن

پراجکتور برای پاورپوینت

سلайдهای پاورپوینت

سلайд های شفاف

کاپی ورق های کاری شاگردان

سلیندر هیدرولیکی

اصطلاحات: اصطلاحات ذیل در این درس مورد استعمال قرار خواهد گرفت (اصطلاحات مذکور در سلайдهای شماره ۲ و ۳ پاورپوینت ارائه می گردد):

- وسایل اتصال
- زمان دوره
- شیر یا وال کنترول سمتی
- انرژی
- فلتر

- اندازه جریان
- محرک هیدرولیک
- هیدرو لیک ها
- هیدرودینامک ها
- قانون بقای انرژی
- محرک خطی
- میکرون
- تکثیر نیرو
- قانون پاسکال
- لوله گذاری
- پمپ جابجایی مثبت(ثابت)
- فشار سنج
- وال یا دریچه تخلیه فشار
- محرک اصلی
- پمپ
- مخزن
- محرک دورانی
- صافی

شیوه دلچسپ:

درس را با پرسیدن از شاگردان که ایا گاهی از جک استفاده نموده اند یا موتوری مجهز به برقی ها یا اشترینگ برقی را رانده اند، آغاز نمائید. از آنها بپرسید که دور دادن اشترینگ یا متوقف ساختن موتور چقدر آسان بوده. به آنها تشریح نمائید که فعالیت این چیزها با استفاده از هیدرولیک صورت می گیرد. روی این موضوع که هیدرولیک در زراعت نیز به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد، بحث و صحبت نمائید. با استفاده از بحث شاگردان را به محتویات هدف اول هدایت نمائید.

خلاصه محتویات و ستراتیژی های درسی

هدف ۱ : تعریف هیدرولیک و تشریح سیستم های عملیاتی عمدۀ آن.
مشکل پیش بینی شده: هیدرولیک چیست و سیستم های عملیات عمدۀ آن از چه قرار است؟

سلайд شماره ۴ پاور پوینت

I. هیدرولیک یک شاخه فزیک است که با خواص میکانیکی و استعمال عملی مایعات در حرکت، سر و کار دارد. سیستم های هایدرویک انرژی را تولید نمی کند، بلکه انرژی را از یک منبع خارجی انتقال می دهد. منبع خارجی انرژی بنام محرک اصلی یاد می شود. استعمال هیدرولیک ها می تواند به دو سیستم عملیاتی عمدۀ دسته بندی گردد. در زمینه تراکتور را می توانیم به عنوان

یک مثال نام ببریم. پمپ هیدرولیک در تراکتور مایع را انتقال یا حرکت می دهد. اما پمپ خود را انرژی داده نمی تواند. در این مورد، انجن بمثابه محرك اصلی کار می کند.

سلайд شماره ۵ پاور پواینٹ

(الف) **هیدرودینامیک** عبارت است از بکار بردن مایعات با فشار بلند و پائین برای یک انجام کار. آسیاب های کهنه غلات و غیر متداول ذریعه هیدرو دینامیک فعالیت می کند. انرژی آب روان جوی چرخ آسیاب را دور می دهد. چرخ آسیاب این نیروی دورانی یا چرخشی به دستگاه داخل آسیاب که غله را خرد می کند، انتقال می دهد.

سلайд شماره ۶ پاور پواینٹ

(ب) **هایدروستاتیک (علم تعادل مایعات)** عبارت است از استعمال مایعات با فشار زیاد و جریان پائین بمنظور انجام کار. به مقایسه با آب در جوی روان، روغن در سیستم هیدرولیک تراکتور به سرعت کمتر حرکت می کند، اما باز هم تحت فشار بسیار زیاد قرار دارد.

مواد درسی 1-TM:7 را به نمایش بگذارید. درک شاگردان از تفاوت ها در اصطلاحات ویژه ای را که در این هدف تعریف گردیده ، بررسی نمائید.

هدف ۲ بحث در مورد اصول اساسی هیدرولیک مشکل پیش بینی شده: استفاده از هیدرولیک ها تابع کدام اصول می باشد؟ II. همه عرصه های علم یا سائینس تابع قوانین یا اصولی است که بخاطر کمک در تشریح نحو عملی شدن مفاهیم وجود دارد. هیدرولیک ها بنابر اینکه جزء علوم طبیعی است ، تابع هیمن اصول می باشد. بعضی از اصول علوم که هیدرولیک ها را تشریح می کند، قرار ذیل است:

سلайд های شماره ۷ و ۸ پاور پواینٹ

(الف) "بلز پاسکال" یک سائینسدان فرانسوی بود. در سال ۱۶۵۳، او قانون پاسکال را بشکل قاعده در آورد . قانون مذکور قانونی بنیادی است که فعالیت وسایل و سامان آلات هیدرولیکی را تشریح نمود. طبق قانون پاسکال، فشاری که بالای مایع در حال سکون وارد می گردد به همه جهات بدون کاهش یافتن انتقال می یابد، با نیروی یکسان در ساحات یکسان عمل می کند و به زاویه های درست بسوی جدارهای ظرف عمل می کند.

سلайд شماره ۹ پاور پواینٹ

(ب) سیستم های هیدرولیک عموماً برای تولید نیروی تکثیری مورد استفاده قرار می گیرد. نیروی تکثیری به این معنی است که سیستم هیدرولیک نیروی واردہ اندکی را اخذ نموده و آن را به نیروی خروجی بیشتر تبدیل می نماید.

سلайд شماره ۱۰ پاور پواینٹ

(ت) زمان دوره یا تناوب برای کاربرد هیدرولیک عبارت است از مقدار زمان مورد نیاز برای واقع شدن یک مجموعه یا دسته مکمل عملیات. به طور مثال، اگر انبساط مکمل

سلیندر هیدرولیک ۱۶ ثانیه و انقباض آن ۱۲ ثانیه را در بر گیرد، پس زمان دوره سیستم ۲۸ ثانیه می باشد. سرعت انساط و یا انقباض سلیندر ارتباط دارد به حجم سلیندر و میزان جریان مایع هیدرولیک. میزان جریان عبارت است از اندازه ای که چند گیلن مایع هیدرولیک در یک ظرف در یک دقیقه عبور می کند.

سلايد شماره ۱۱ پاور پوایnt

قانون بقای انرژی بیان می دارد که انرژی می تواند از یک شکل به شکل دیگری تغییر یابد، اما نمی تواند ایجاد گردد یا از بین برود. به عباره دیگر، مقدار مجموعی انرژی داخل یک سیستم هیچگاه تغییر نمی کند. انرژی عبارت است از ظرفیت انجام کار. در هیدرولیک ها، این قانون بیان می دارد که هیچ کس نمی تواند از یک سیستم هیدرولیک بیشتر از نیروی که داخل آن گردیده است، کار گیرد. هیچ چیزی مفت بدست نمی آید. انرژی خروجی یک سیستم هیدرولیک هیچگاه نمی تواند بیشتر از نیروی که داخل سیستم می گردد، باشد.

مواد درسی ۷-TM: را برای تشریح قانون پاسکال به نمایش بگذارید. بحث نمائید که این اصول و نظریه ها در مورد حالات غیر زراعتی چطور قابل اجراء می باشد.

هدف ۳. تشریح اجزای اصلی یک سیستم هیدرولیک
مشکل پیش بینی شده: اجزای اصلی یک سیستم هیدرولیک کدام است؟

سلايد های شماره ۱۲ و ۱۳ پاور پوایnt
III. سیستم هیدرولیک مشکل از اجزاء می باشد. هر جزء در فعالیت سیستم سهم دارد. اجزای اصلی سیستم هیدرولیک قرار ذیل است:

(الف) **مخزن روغن** را به پمپ هیدرولیک انتقال داده و آن را که بعد از عبور از مدار هیدرولیک برگشت می کند، ذخیره می نماید. دیزائین و طرح واقعی مخزن نظر به کاربرد و استعمال مشخص فرق می کند. در تراکتور، مخزن معمولاً جعبه مهر شده ای وجود دارد که دارای گیربکس و دیفرینسیل می باشد. اما معمولاً مخزن جداگانه بالای قطعه وسیله ساکن مانند پریس هیدرولیکی، گذاشته می شود.

(ب) **روغن هایدرولیک** توسط صافی ها و فلتر ها پاک نگهداشته می شود که هر یک آن عین وظایف را با روش های اندکی متفاوت انجام می دهد.

1. **صافی روغن هایدرولیک** را در یک خط مستقیم ذریعه وسیله ای هدایت می کند که از یک یا چندین جالی یا غربال دارای سوراخ های کوچکی که با هسته فلزی متصل می باشد، ساخته شده است. هنگامی که روغن از صافی عبور می کند، ذرات بزرگتر از سوراخ های جالی را نمی گذارد که از جالی بگذرد. صافی ها معمولاً در آنطرف مدار هیدرولیک نصب می گردد که روغن عبور می کند.
2. **فلتر روغن هیدرولیک** را از طریق یک یا چندین لای وسیله پر منفذی به مسیر دورزننده هدایت می کند که می تواند ذرات تا اندازه یک میکرون کوچک، را بدمان اندازد.

یک میکرون برابر یک میلیونوم متر می باشد. فلتر های معمولاً در طرف برگشت مدار هیدرولیک قرار می گیرد.

سلايد های شماره ۱۴ و ۱۵ پاور پوینت

ت) پمپ از قدرت میخانیکی (که توسط محرك اصلی سیستم مهیا می گردد) بمنظور جریان انداختن روغن هیدرولیک از مدار، استفاده می کند. پمپ جزء مهم سیستم هیدرولیک به شمار می رود. تغییر دادن قدرت میخانیکی به قدرت مایع وظیفه پمپ می باشد. پمپ های که در هیدرولیک زراعتی مورد استفاده قرار می گیرد پمپ های جابجایی ثابت (مثبت) می باشد.

ث) فشار سنج فشاری را که در یک سیستم هیدرولیک تولید می شود، اندازه و نشان می دهد. فشار سنج در وسایل و ابزاری دارای اهمیت می باشد جایی که فشار سیستم باید با دست تعديل گردد یا تغییر یابد.

ج) وال یا دریچه تخالیه فشار، فشار را در سیستم هیدرولیک به حد اعظمی قبل از تنظیم شدن، محدود می سازد. وال یا دریچه تخالیه فشار بین خروجی پمپ و مخزن قرار دارد. وقتی که فشار سیستم به محل وال یا شیر فشار شکن می رسد، وال باز گردیده و بعضی یا همه مواد خروجی پمپ را دوباره به مخزن هدایت می کند. این کار اجزای سیستم را از صدمه ممکنه در نتیجه بار یا فشار اضافی، حفاظت می کند.

سلايد های شماره ۱۶ و ۱۷ پاور پوینت

ح) شیر یا وال کنترول سمتی فعالیت سلیندرها و موتور های سیستم را با هدایت کردن جریان مایع در سیستم، کنترول می کند. وال مذکور این وظیفه را با باز کردن و مسدود کردن پورت ها یا دریچه های بین پمپ، مخزن و سلیندرها و موتور های سیستم، انجام می دهد.

سلايد شماره ۱۸ پاور پوینت

خ) محرك هیدرولیک انرژی مایع را به انرژی میخانیکی تبدیل می کند. دو نوع اصلی ای که در ابزار زراعتی وجود دارد عبارت از سلیندر هیدرولیک و موتور هیدرولیک می باشد.

۱. سلیندر هیدرولیک یک محرك خطی محسوب می گردد، به عباره دیگر قدرت خروجی سلیندر زمانی که سلیندر انساط یا انقباض می کند، بشكل خط مستقیم واقع می گردد.

۲. موتور هیدرولیک یک محرك دورانی محسوب می گردد. به عبارت دیگر موتور هیدرولیک قدرت خروجی دورانی را تولید می کند. ساختمان موتور هیدرولیک با پمپ های هیدرولیک مشابهت دارد، اما موتور های هیدرولیک برای مقاصد بر عکس بکار برده می شود. در عوض استفاده از قدرت ورودی برای جریان انداختن مایع مانند پمپ، موتور هیدرولیک توسط مایع ورودی بحرکت آمده و قدرت خروجی دورانی را تولید می کند.

سلايد شماره ۱۹ پاور پوینت

پایپ یا لوله گذاری و وسایل اتصال – لوله گذاری اصطلاح عمومی برای خطوط انتقال مایع است که اجزای مختلف سیستم هیدرولیک را وصل می سازد. برای تامین محافظت و کفایت، لوله یا پایپ گذاری هیدرولیک باید فشار های بلند مایع را تحمل کرده بتواند. وسایل اتصال برای وصل کردن یک قطعه پایپ با قطعه دیگری یا با اجزای سیستم هیدرولیک مانند سلیندر یا وال کنترول سمتی، بکار برده می شود. اتصال دهنگان، بمثابه پایپ گذاری، باید فشار های زیادی را بدون سوراخ شدن یا از کار افتیدن، تحمل کند.

از مواد درسی 7-3 TM:7-4 TM:7-5 TM:7-5 مثال خوب اجزای اصلی یک سلیندر عادی را ارائه می نماید. استفاده از سیستم های هیدرولیک که می توان ان را به شاگردان نشان داد، یکی از شیوه های مطلوب مرور بشمار می رود.

۴. تشریح فواید و نواقص سیستم های هیدرولیک
مشکل پیش بینی شده: فواید و نواقص مربوط به سیستم های هیدرولیک چیست؟ IV. این واقعیت که هیدرولیک ها در زراعت بشکل گسترده مورد استفاده قرار می گیرد نشان می دهد که هیدرولیک دارای یک سلسله فواید می باشد. با وجود این فواید، هیدرولیک ها بعضی از خواص منفی را نیز دارا می باشد.

(الف) سیستم های هیدرولیک نسبت به سیستم های میخانیکی دارای فواید بیشتری دارد، که بعضی آن ذیلاً ارائه می گردد:

۱. انعطاف پذیری زیاد - شلنگ ها یا لوله های هیدرولیک می توانند در اطراف موائع حرکت کند که اجزای میخانیکی این کار را انجام نمی توانند.
۲. سرعت متغیر - سرعتی که در آن فعالیت سلیندر یا پمپ هیدرولیک می تواند با کنترول میزان جریان پمپ، تغییر یابد.
۳. تکثیر قدرت - با استفاده از هیدرولیک ها، یک نیرو و قدرت ورودی می تواند تکثیر یافته و قدرت خروجی بیشتری را تولید نماید. گرچه تکثیر قدرت می تواند توسط سیستم میخانیکی انتقال قدرت صورت گیرد، اما این یک پروسه ساده تر بکار بردن هیدرولیک ها بشمار می رود.
۴. اصطکاک یا سایش کم - چون سیستم های هیدرولیک تماس کمتر اهن با آهن را دربر می گیرد و بنابر اینکه مایع هیدرولیک اجزاء یا پرزه ها را چرب می کند، بنابراین کمتر در سیستم هیدرولیک واقع می گردد.
۵. بازگشت پذیری - سیستم های هیدرولیک طوری طرح و دیزائین می گردد که سلیندر ها و موتور ها می توانند برگشت نمایند یا به هر سمت فعالیت کند.

سلайд شماره ۲۱ پاور پوایнт

- (ب) باوجود فواید زیادی، سیستم های هیدرولیک انتقال قدرت بعضی خواص منفی را نیز دارا می باشد، که ذیلاً ارائه می گردد:
۱. فشار زیاد - سیستم های هیدرولیک تحت فشار بسیار زیاد کار می کند. این فشار لوله ها و شلنگ های سنگین، مفاصل سخت، و حفظ و مراقبت دقیق را ایجاب می کند.

۲. ضرورت برای پاک کاری – اجزای هیدرولیک تحت فشار های زیاد فعالیت می کند، پس می تواند توسط چرک، زنگ، وغیره به اسانی مورد صدمه قرار گیرد.
برای فعالیت موثر سیستم، پاک کاری آن دارای اهمیت بسزای می باشد.
۳. خطرات محافظه ای – چون سیستم های هیدرولیک تحت فشار های زیادی کار می کند، پس خطرات محافظه ای قبل ملاحظه ای را ببار می آورد. سوراخ به اندازه سنjac در شلنگ یا لوله مایع را با فشاری رها می کند که برای سوراخ کردن جلد کافی می باشد. هنگام بررسی سوراخ ها، همیشه از وسایل محافظه ای شخصی مناسب استفاده نمائید. در صورت تزریق مایع هیدرولیک در جسم انسانی لازم است معالجه طبی فوراً صورت گیرد.

چون محافظه و مصنونیت نگرانی عده بشمار می رود، بناء شاگردان را به گروپ های چهار یا پنج نفری تقسیم نمائید. از شاگردان بخواهید تا راجع به شیوه ها و طرز العمل های محافظه که مشخص به استعمال وسایل هیدرولیک می باشد، سوالات و جوابات آنی نموده و بعداً با همه شاگردان آنرا شریک سازند.

مرور اخلاصه: مرور و خلاصه درس می تواند با مشاهده کردن سلайд های شفاف با شاگردان صورت گیرد. (سلайд شماره ۲۲ پاور پوینت). قبل از رفتن به فعالیت های لابراتوار و ازمایش، با شاگردان بحث صورت گیرد.

مورد اجراء قرار دادن: شاگردان می توانند محتویات درس را با تکمیل ورق لابراتوار ذیل مورد اجراء قرار دهند.

اجزای عده سیستم هیدرولیک – LS:7-1

ارزیابی: اهداف باید توسط شاگردان مورد مرور قرار گیرد. فعالیت های لابراتوار باید قبل از امتحان تحریری از شاگردان، انجام یابد.

جوابات به امتحان نمونه بی مطابقت دادن

- (خ) G .1
- (ز) K .2
- (ت) C .3
- (س) L .4
- (الف) A .5
- (د) I .6
- (ث) D .7
- (ج) E .8
- (د) H .9
- (ر) J .10
- (ح) F .11
- (ب) B .12

جاهای خالی را پر کنید

- ۱. وال فشار شکن یا تخلیه فشار
- ۲. محرك اصلی
- ۳. صافی
- ۴. میکرون

جواب کوتاه

- ۱. هدف ۳. III. الف
- ۲. هدف ۳. III. ب

استفاده از سیستم های هیدرولیک

اسم: _____

تطابق: هر کلمه را با پاسخ درست تطابق دهید.

(د) فلتر	(ج) وال کنترول سمتی	(الف) اتصال دهنده
(ب) محرک هیدرولیک	(ح) پمپ دنده ای	(ب) وال تخیله فشار
(ز) هیدروستاتیک	(خ) هیدرولیک ها	(ت) هیدرولیک ها
(س) محرم دورانی	(د) پایپ گذاری	(ث) جابجایی مثبت (ثبت)

۱. یک شاخه فزیک است که با خواص میکانی و استعمال عملی مایعات در حرکت، سر و کار دارد.
۲. اصطلاح عمومی ای که برای پایپ اهنی، پایپ گذاری، و شلنک یا لوله لاستیکی (خط های انتقال مایع) مورد استفاده قرار گرفته و اجزای مختلف سیستم هیدرولیک را وصل می سازد.
۳. روغن هیدرولیک را از طریق یک یا چندین لای وسیله پر منفذی به مسیر دورزننده هدایت می کند که می تواند ذرات تا اندازه یک میکرون کوچک، را بدام اندازد.
۴. موتور هیدرولیک که نیروی خروجی دورانی را تولید می کند.
۵. وسیله ای که برای وصل پایپ های هیدرولیک با پایپ یا جزء دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.
۶. استفاده از مایعات در فشار زیاد و جریان کم بخاطر تولید نیرو و قدرت فشار را در سیستم هیدرولیک به حد اعظمی قبل از تنظیم شدن، محدود می سازد.
۷. با انتقال دادن مایع از میان دندانه های دو دنده شبکه ای، مایع را بجريان می اندازد.
۸. استفاده از مایعات در جریان زیاد و فشار کم بخاطر انجام کار.
۹. میزان انتقال از پمپ بدون در نظرداشت فشار، به عین اندازه باقی می ماند.
۱۰. انرژی مایی را به انرژی میخانیکی تبدیل می سازد.
۱۱. سیستم را با هدایت دادن جریان مایع بین پورت های یا دریچه های داخلی و پمپ، کنترول می کند.
۱۲. جای خالی را پر کنید. بیانیه های ذیل را تکمیل نمائید.

۱. محافظت در سیستم توسط تامین می گردد که فشار را به حد اعظمی موجود محدود می سازد.
۲. منبع قدرت خارجی است که برای بفعالیت انداختن پمپ هیدرولیک مورد استفاده قرار می گیرد.

۳. روغن را به پمپ هیدرولیک رسانده و روغنی را ذخیره می نماید که بعد از عبور از مدار هیدرولیک برگشت می کند.
۴. یک برابر به یک میلیونیم متر می باشد.

جواب کوتاه. سوال ذیل را پاسخ بگوئید.

۱. سه فایده قدرت هیدرولیک را لست نمائید.

۲. سه نقص قدرت هیدرولیک را لست نمائید.

اصطلاحات مهم

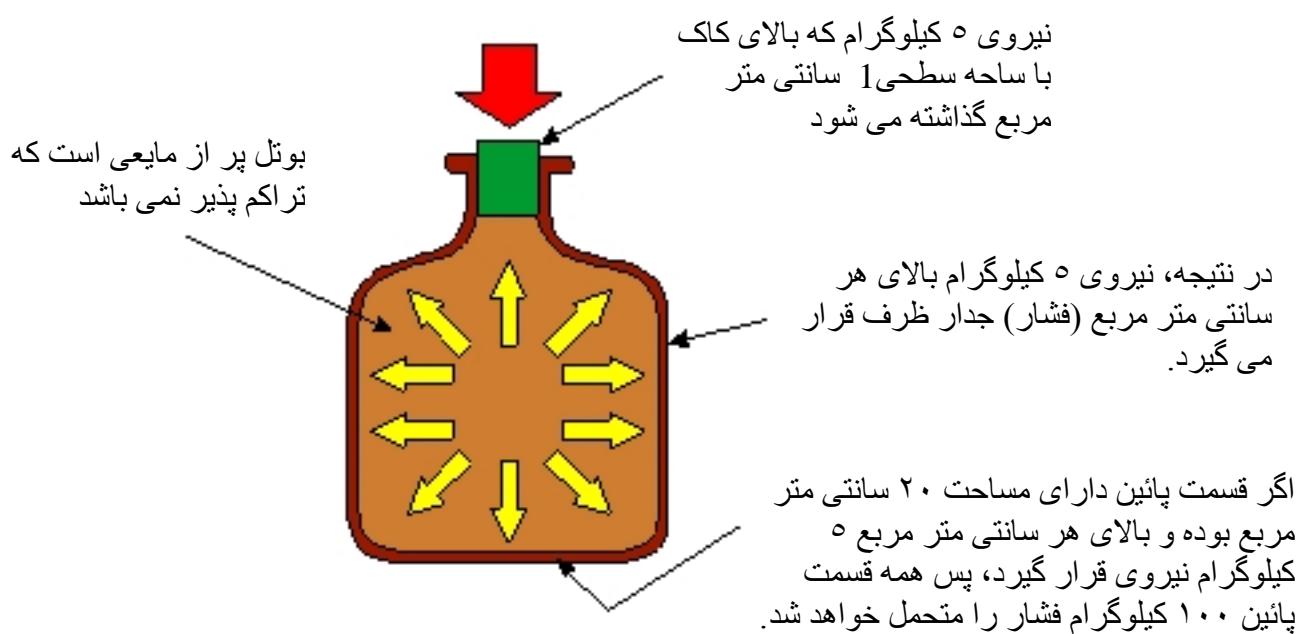
هیدرولیک یک شاخه فزیک است که با خواص میکانی و استعمال عملی مایعات در حرکت، سر و کار دارد. سیستم هایدرویک انرژی را تولید نمی کند، بلکه انرژی را از یک منبع خارجی انتقال می دهد.

محرك اصلی – منبع خارجی قدرت

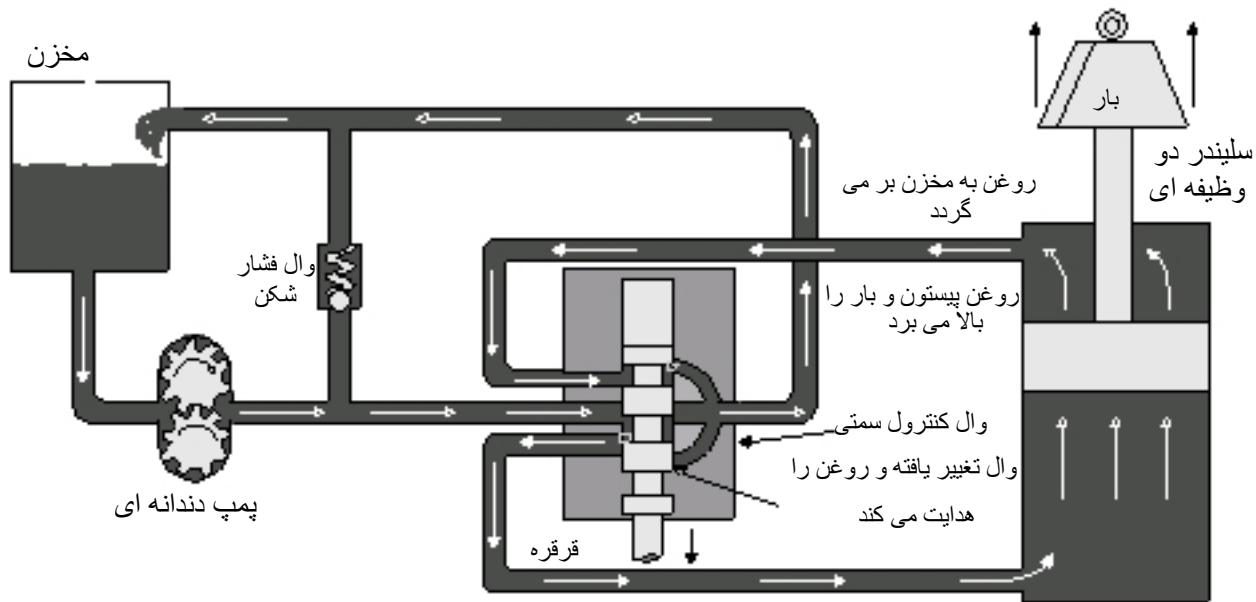
هایدرودینامک – استفاده از مایعات با جریان زیاد و فشار پائین برای انجام یک کار.

هیدرو ستاتیک - استفاده از مایعات با فشار بلند و جریان پائین برای انجام کار.

اجرای ساده قانون پاسکال

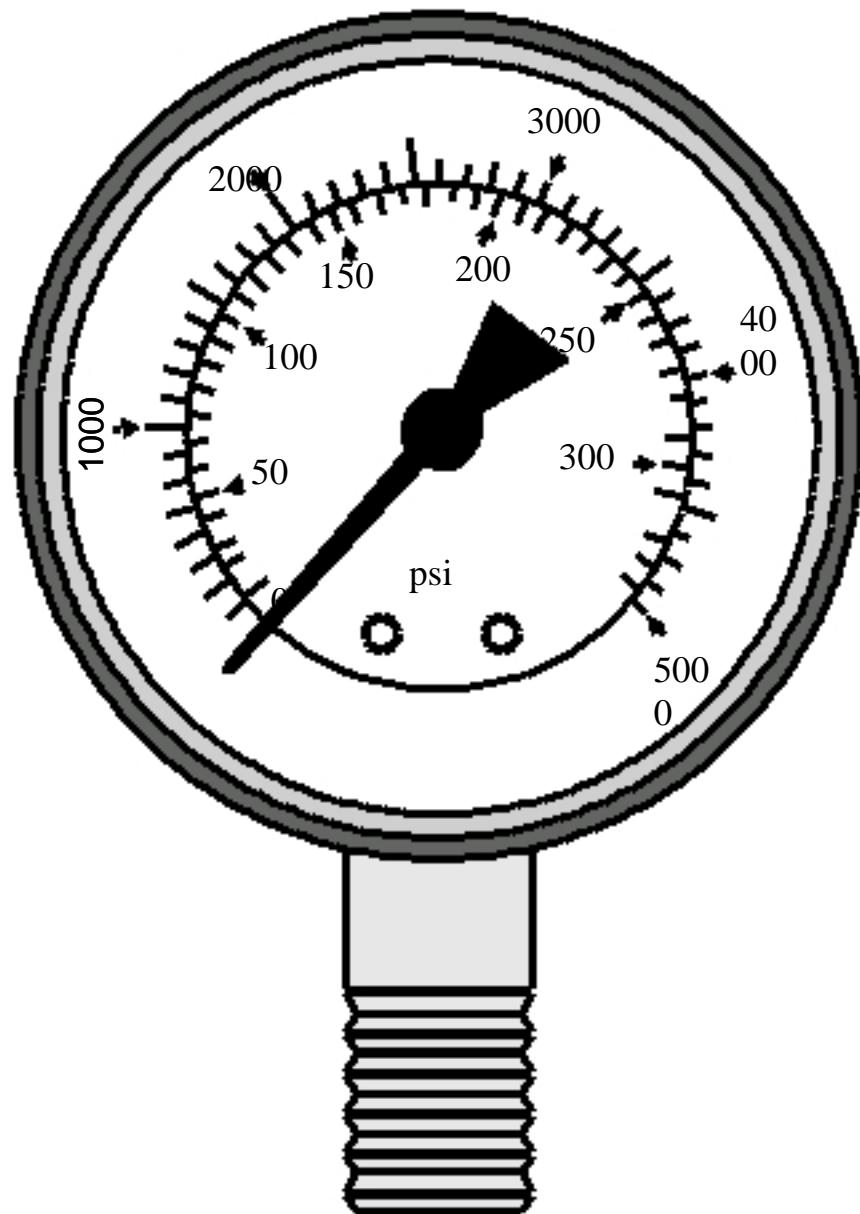


اجزای عمدۀ سیستم هیدرولیک



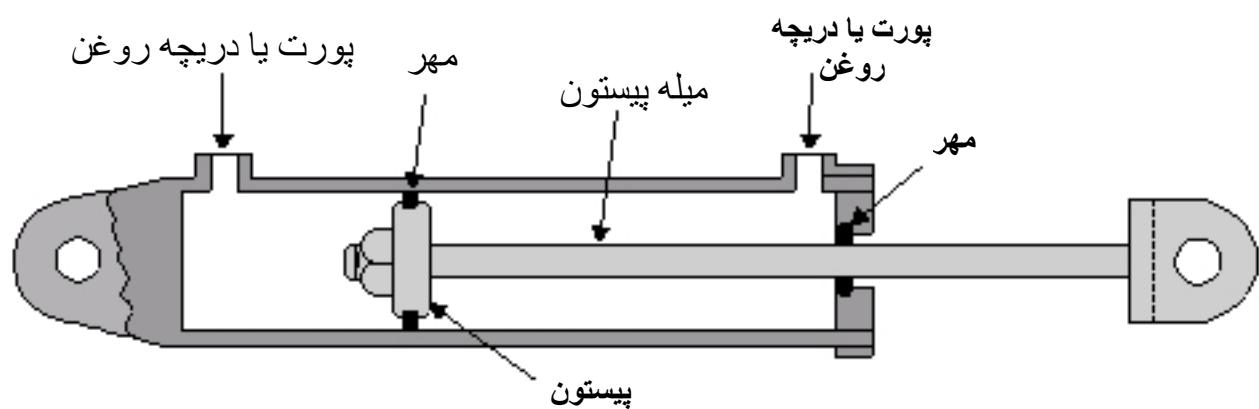
TM: 7-4

فشار سنج بوردون



TM: 7-5

اجزای عمدۀ سلیندر عادی



اجزای عمدہ سیستم هیدرولیک

رہنمایی: نام ہائی اجزاء ذیل را روی دیاگرام ذیل بگذارید.

- | | |
|----------------------------|----|
| مخزن | .۱ |
| وال فشار شکن یا تخلیه فشار | .۲ |
| پمپ دندنه ای | .۳ |
| سلیندر | .۴ |
| وال کنترول سمتی | .۵ |
| بار (نیرو) | .۶ |

..

