فصل دوم :

مخازن و وسایل الحاقی آن

دراین فصل، مطالعه ی سیستم هیدرولیکی را از اجزایی که برای ذخیره کردن روغن و مناسب نمودن آن جهت مصرف به کار می روند، آغاز می کنیم. مخزن روغن (یاروغن دان یا تانک که دراغلب موارد گفته می شود) معمولاً جهت انبارکردن مایع و تمیزنمودن آن به کارمی رود. صافی ها و براده گیر مغناطیسی، ناخالصی های مضر را که ممکن است راه عبور مایع را ببندند و سبب خسارت در قطعات سیستم گردند، می گیرند و روغن را برای عبور در مدار به صورت مناسبی درمی آورند. مبدل های حرارتی یا کولرها غالباً جهت تجدید و تثبیت درجه ی حرارت روغن و همچنین جلوگیری از فساد روغن مورد استفاده قرارمی گیرند. انباره ها (آکومولاتورها)، گرچه ازنظر تکنیک به عنوان منابع ذخیره ی انرژی انجام وظیفه می کنند، ولی به عنوان منابع ذخیره ی روغن نیز به کارمی روند، و در این فصل مورد بحث قرار می گیرند.

وظایف متعدد انبار روغن :

به هنگام طرح یک سیستم هیدرولیکی، شاید مخزن روغن به عنوان یکی از بزرگترین عوامل موردبحث درنظر گرفته می شود. زیرا قسمت های دیگر سیستم مانند تلمبه ها، شیرها، دستگاه های عامل، خطوط لوله و اتصالات قبلاً همه موردآزمایش قرارگرفته اند. مخزن باید از نقطه نظر اندازه، شکل و محل نصب که تقریباً همیشه جز مشکلات هستند و همچنین جهت وسایط نقلیه ی مخصوص به تنهایی طراحی گردد. چنانچه فضای نامحدودی دراختیارداشته باشیم کاملاً ساده است که مخزن موردنظر خود را طراحی نماییم چراکه وزن و محل نصب آن مساله ای نیست. طراحان ماشین آلاتی که به وسیله ی پیچ و مهره برروی زمین نصب می شوند درحقیقت می توانند مخزن و کلیه ی وسایل مربوط به آن را تهیه

نمایند، اما کسی که یک وسیله ی متحرک را طرح می کند ممکن است مجبور شود، مخزن را متناسب با شیلنگ ها درانتهای جلو ، یا در یک فضای حداقل درقسمت موتور یا درست در زیر صندلی راننده تعبیه نماید. در این صورت ممکن است که مخزن بتواند همان طورکه روغن را ذخیره می کند آن را برای مصرف مناسب نماید، بنابراین سایر لوازم و ملحقات هیدرولیکی در اینجا لازم می شود.

طرح مخزن:

اگر یک مخزن به نحو درستی ساخته شده باشد علاوه براین که به عنوان تانک روغن به کارمی رود کارهای دیگری را نیز باید انجام دهد. در صورت لزوم باید قادر به انجام موارد زیر نیز باشد:

۱- جلوگیری ازگرم شدن روغن ۲- جداکردن هوا از روغن ۳- ته نشین کردن آلودگی های روغن .

حال نظری به طرح یک مخزن ایده آل می افکنیم (شکل ۲۵).

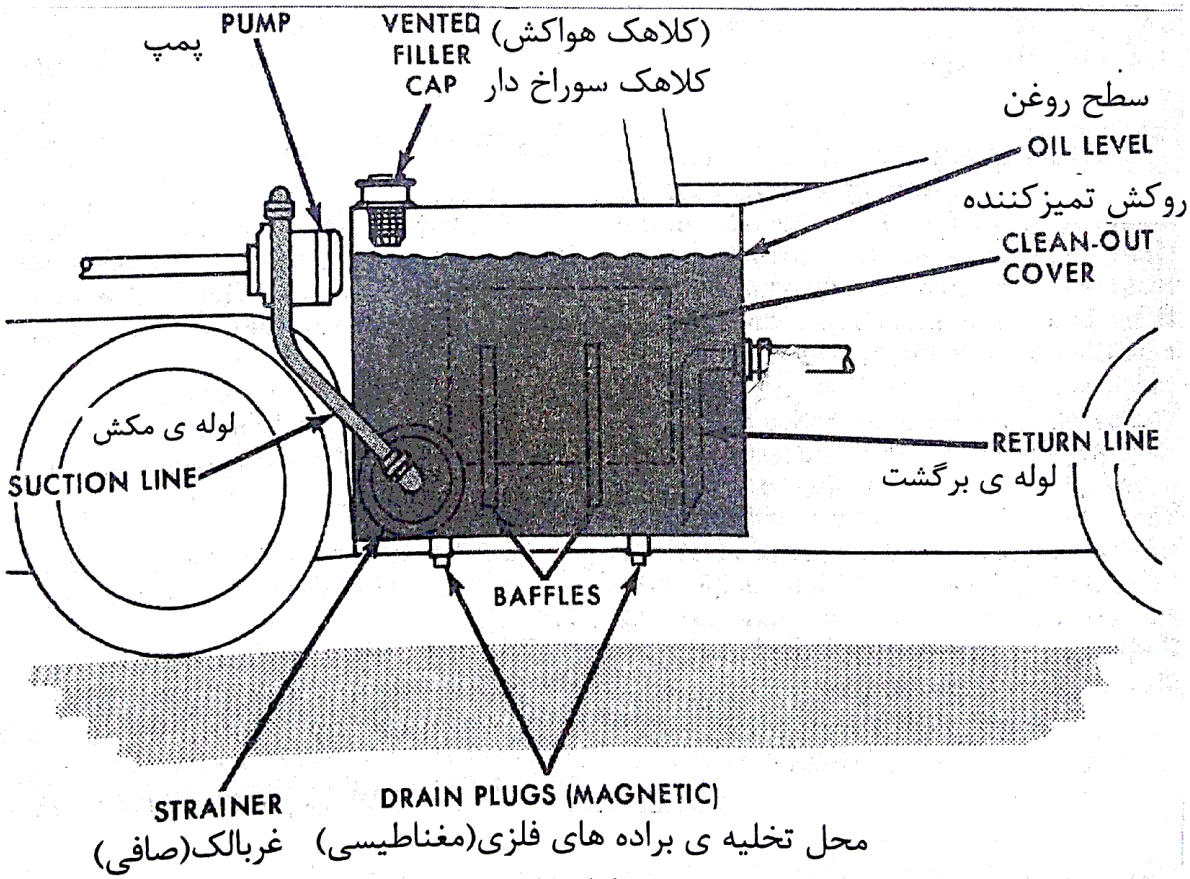
شکل :

ایده آل این است که مخزن به جای پهن و گسترده، باریک و بلند باشد. سطح روغن حتی الامکان باید بالای لوله ی مکش پمپ قرارگیرد و این امر از خلائی که در ورودی لوله دراثر حرکات چرخشی یا گردابی روغن به وجود می آید، جلوگیری می کند. هر زمان که جریان گردابی در لوله ی مکش دیده شود، ممکن است سیستم ، هوا به داخل بکشد. روغنی که هوا گرفته باشد نمی تواند کار خود را که انتقال قدرت می باشد به درستی انجام دهد چرا که هوا تراکم پذیر است. به علاوه روغن هوا گرفته تمایل زیادی به خراب شدن داشته و توانایی روغن کاری را ازدست می دهد.

اندازه :

برای مدت مدیدی، به طور سرانگشتی ابعاد مخزن را ۲ تا ۳ برابر خروجی پمپ درهر دقیقه، حساب می کردند. طبق این قانون که برای ماشین های ثابت به کار می رود برای یک سیستم که ۱۰ گالن در دقیقه ظرفیت داشت، مخزنی با ظرفیت ۲۰تا۳۰ گالن در دقیقه درنظر گرفته می شد. این امر به ندرت درموردماشین های متحرک صادق است .درخیلی ازموارد مشاهده می شود که مخزنی به ظرفیت ۲۰ تا۳۰ گالن برای دستگاهی با ظرفیت ۱۰ گالن در دقیقه درنظر گرفته شده است و در بسیاری ازموارد سیستمی با ظرفیت ۱۰گالن در دقیقه با مخازن۲ تا ۳ گالن

کار می کند. این امر به این دلیل امکان پذیر است که سیستم های متحرک به طور متناوب عمل می کنند و دلیل دیگر اینکه ملحقات و وسایل دیگر نیز به کار گرفته می شوند. بزرگترین مخازن را در دستگاه های متحرک، ماشین های جاده سازی دارند. ظرفیت آنها ۴۰ تا ۵۰ گالن می باشد که قادرند بیش از ۲۰۰ گالن در دقیقه کار انجام دهند. لزوم استفاده از مخزن بزرگ معمولاً ازجهت خنک کردن است. سطح بزرگ آنها که در معرض هوای آزاد قراردارد حرارت را از روغن به خارج منتقل می کند. یک مخزن بزرگ همچنین با کاستن سیرکولاکرسیون، به ته نشین کردن ترکیبات و جداکردن هوا از روغن کمک می نماید. مخزن باید به اندازه ای باشد که روغن در کلیه ی سیلندرهای سیستم کاملاً پرشده و اضافی هم داشته باشد. مقدار اضافی روغن باید به اندازه ای باشد که از ایجاد حالت گردابی در لوله ی مکش جلوگیری نماید، همچنین فضا باید به قدر کافی باشد تا هنگامی که سیلندرها برمی گردند مخزن بتواند تمام روغن را در خود جمع کند و نیز فضای لازم جهت انبساط روغن به هنگام داغ شدن پیش بینی گردد.



شکل ۲۵

بافل (صفحه ی کنترل):

یک صفحه ی بافل برای جدا کردن لوله ی مکش از لوله ی برگشت به کار می رود و این موجب می شود روغن قبل از این که دوباره به پمپ برسد دور جداره ی خارجی مخزن دور زده و آن را خنک نماید. صفحه ی بافل باید حدود $\frac{2}{3}$ ارتفاع مخزن باشد.گوشه های تحتانی به صورت مورب بریده شده اند تا سبب تسهیل گردش مایع شوند. بریدگی ها باید بزرگتر از سطح مقطع لوله ی مکش باشند درغیر این صورت عدم تعادل بین سطوح روغن لوله ی مکش و لوله ی برگشتی به وجود می آید. صفحات بافل همچنین از پاشیدگی روغن به هنگام حرکت ماشین جلوگیری می کنند. بسیاری از مخازن بزرگ دارای بافل های عرضی هستندکه برای خنک کردن و جلوگیری ازموج زدن روغن به کارمی روند.

مکان (وضعیت قرار گرفتن مخزن):

در بسیاری از وسایل متحرک، مخازن بالاتر از پمپ قرار می گیرند و این امر سبب ایجاد شرایط مناسب جهت سرریز روغن در دهانه ی ورودی پمپ می گردد و این امر از ورود هوا به همراه روغن به داخل پمپ جلوگیری می کند. سرریز روغن دردهانه ی ورودی پمپ همچنین به وجود آمدن حالت گردابی روغن را در اطراف لوله ی مکش کاهش می دهد. وضعیت قرارگرفتن مخزن همچنین اثر آشکاری در اتلاف حرارتی دارد. حالت ایده آل این است که دیواره های مخزن در مجاورت هوای آزاد قرار گیرند. حرارت از یک ماده ی گرم به ماده ی سرد منتقل می شود و حداکثر انتقال حرارتی وقتی انجام می شود که اختلاف درجه ی حرارت زیاد باشد، به عنوان مثال، اگر مخزن را در یک محفظه ی داغ قراردهیم تلفات حرارتی به نحو موثر انجام نخواهدگرفت و چنانچه مخازن را در انتهای جلوی بازوهای لودر قرار می دهیم که درانتقال حرارت بسیار موثر خواهد بود.

مخازن آزاد و مخازن تحت فشار:

اغلب مخازن به هوای خارج راه دارند. سوراخی در بالای مخزن پیش بینی می شود که وقتی که سطح روغن درمخزن بالا و پایین می رود هوا از طریق این مخزن به سطح روغن راه یابد و یا از آنجا خارج شود. وجود این سوراخ سبب

می شودکه همواره فشار سطح مایع مخزن معادل فشار ثابت جو باشد. در مخـازن معمولاً به جای سوراخ از کلاهک استفاده کرده و ایـن کلاهـک دارای یـک فیلتـر میکرونی است که از ورود گرد و خاک و کثافات هوا جلوگیری می کند. دربعـضی از مخازن به جای استفاده ازسوراخ، روغن تحت فشار قرار می گیرد. در یک مخزن تحت فشار، به جای سوراخ یا کلاهک، شیر کنترل فشار ساده قرار می دهند. شیر مذکور به طور خودکار اجازه ی ورود هوای تصفیه شده به مخزن را می دهـد. امـا از خروج هوای درون مخزن، تا رسیدن فشار به حد نصاب تنظیم شده، جلـوگیری می نماید. عمل تحت فشار قرار گرفتن هنگامی حادث می شود که روغن و هـوای محبوس درمخزن در اثر حرارت انبساط حاصـل کننـد. بعـضی از مخـازن توسـط کمپرسورهای هوایی که بر روی دستگاه نصب می شوند تحت فشار قرارمی گیرند.

نگهداری و تعمیرات:

برنامه های نگهداری همیشه شامل تخلیه ی مخـزن و تمیزکـردن آن بـه طـور متناوب می باشد. طراحی مخزن باید به نحوی باشد که این امر را تـسهیل نمایـد. درغیر این صورت ممکن است اصلاً نتوانیم این کار را انجام دهیم. درمخازن وجود یک قسمت سینی مانند در قسمت تحتانی مخـزن و همچنـین یـک پـیچ تخلیـه همواره ضروری است. تراز بودن محل پیچ تخلیه در قسمت تحتانی مخزن نیز بـه تخلیه ی کامل روغن کمک می کنـد. در مخـازن بـزرگ، صـفحات اضـافی بـرای سهولت تخلیه ی روغـن و سـرویس کـردن مخـزن در طـرفین انتهـایی آن پـیچ می گردند. برای این که به سهولت بتوان سطح روغن را بازدید (چک) نمود باید از یک دریچه‌ی دید (Sight-Gauge) و یا یک میله‌ی مدرج (عمق سنج)اسـتفاده شود. چنانچه این امر پیش بینی نشود سطح مایع را نمی توان مرتباً بازدیـد کـرد. دراین صورت چنانچه مخزن نشتی داشته باشد پمپ دراثر کمبـود روغـن صـدمه خواهد دید. غربالک یا غربالک هایی که بـرروی لولـه ی مکـش نـصب مـی شـوند ممکن است احتیاجی به بازرسی مکرر نداشته باشـد ولـی تعـویض قـسمت صـاف کننده ی فیلتری که بر روی لوله ی برگشتی به مخـزن نـصب مـی شـود فواصـل متناوب ضروری است. درنتیجه بهتراست که فیلتر لوله ی برگشتی را درون مخزن

قرار ندهیم. هنگامی که مخزن را با هوای فشرده تحت فشار قرار می دهیم رطوبت ناشی از آن مشکلاتی را در تعمیرات سبب می شود می دانیم همواره درهوا آب وجود دارد یک رطوبت گیر نیز باید در مخزن پیش بینی شود و در جایی نصب گردد که بتوان روزانه به سهولت آن را بازرسی کرد.

اتصال لوله ها :

لوله های مکش پمپ و لوله های برگشتی به مخزن، باید توسط فلنج یا کوپلینگ هایی با جوش سنگین به مخزن متصل شوند.کوپلینگ های استاندارد معمولاً مناسب نیستند برای این که در موقع جوشکاری پخش می شوند. اگر لوله ی مکش در قسمت تحتانی به مخزن متصل شود لبه ی کوپلینگ باید حتماً بالاتر از کف مخزن قرار گیرد. در این صورت وقتی مخزن یا صافی آن تمیز می شود،کثافات و ته مانده ها به درون لوله ی مکش راه پیدا نمی کنند. لوله ی برگشتی باید همواره روغن را در ناحیه ای پایین تر از سطح روغن مخزن و نزدیک به ته آن تخلیه نماید. لوله معمولاً تحت زاویه ی۴۵بریده می شود و این امر به خاطر این است که جریان مایع درجهت دورشدن از لوله بوده و عمل سیرکولاسیون و سردکردن بهتر انجام شود.

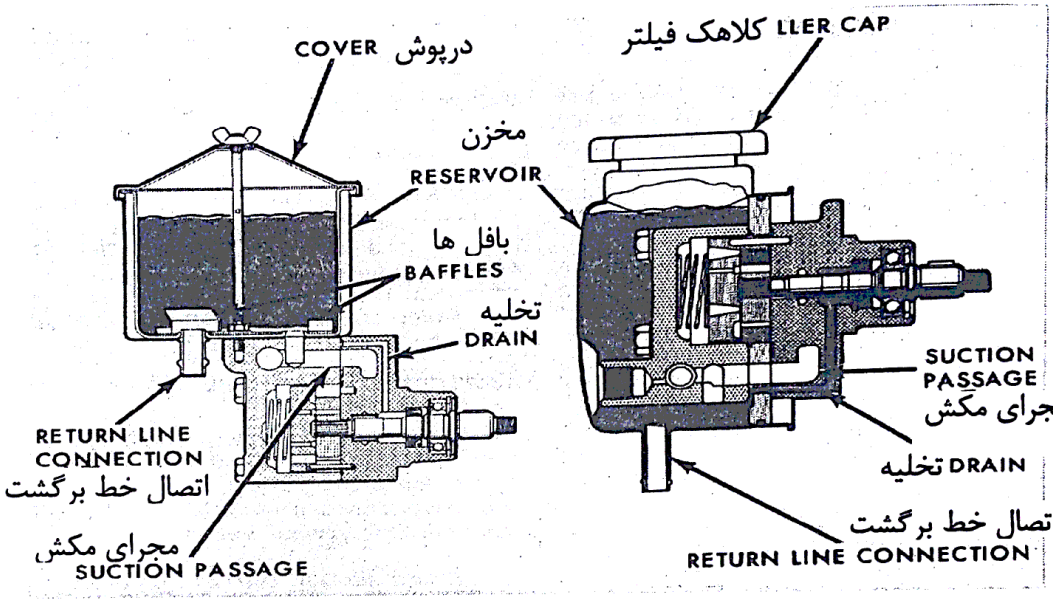
ساختمان مخازن:

مخازن را در اندازه های کوچک فولادی و اندازه های بزرگ چدنی می سازند. مخازن بزرگ را معمولاً پس از اتمام جوشکاری برای این که در برابر خوردگی مقاوم شوند، رنگ می زنند و بعد با فشار بخارآن را تمیز می کنند. این امر تراشه های جوشکاری و تراشه های ناشی ازعمل جهش صفحات فولادی داغ را کاملاً ازبین می برد. سطح داخلی مخازن را با رنگ هایی می پوشانندکه سیال هیدرولیکی روی آنها اثری نداشته باشد. درمورد مخازن نفتی ازلعاب مخصوصی استفاده می کنند تا کثافاتی را که با شست وشوی فشاری و فشار بخار برطرف نگردیده اند کاملاً بپوشاند.

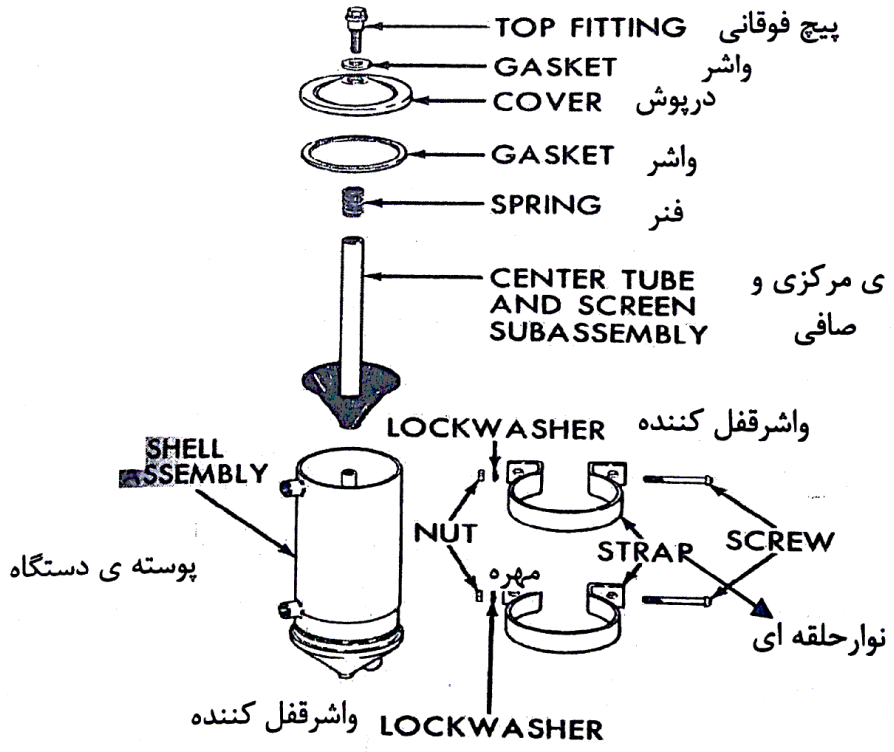
مخازن برای استفاده از فرمان هیدرولیکی:

همان طورکه در ابتدای این فصل گفته شد مخازن متحرک را برطبق سفارش مشتری می سازند. اما مخزنی که ازآن برای فرمان هیدرولیکی استفاده می شود ازاین امر مستثنی است.کلیه ی وسایل فرمان هیدرولیکی ساخت کارخانه ی **ویکرز** طوری ساخته شده اند که به همراه یکدیگر کار کنند. پمپ های فرمان هیدرولیکی معمولاً یا جدا از مخزن هستند یا بر روی مخزن به عنوان یک دستگاه واحد سوار شده اند (شکل ۲۶).

مخازن بزرگ معمولاً در انتهای فوقانی پمپ قرار گرفته و آن را احاطه می کنند. درجایی که نتوان پمپ را بر روی مخازن نصب کرد، طراح OEM ممکن است خود مخزن را طرح کند، و یا از مخزن نوع TM1 ساخت کارخانه ی **ویکرز** استفاده کند.(شکل۲۷). مخزن TM1 همچنین برای موارد استفاده با حجم کم نیز به کار می رود.



شکل۲۶



شکل۲۷

تمیز نگاه داشتن روغن:

به طور کلی وجود مواد کثیف و ناخالص در سیال هیدرولیکی در صنعت بسیار مورد توجه است. تحقیق و آزمایش درمورد اثر کثافات،آب ومواد ناشی از فرسودگی که سبب فشار روغن می شوند و وجود سایر ترکیبات خارجی در روغن، امروزه از عوامل مهم در عملکرد وسایل هیدرولیکی محسوب می شود. معروف است که صافی خوب ضامن یک عمر کار دستگاه است.

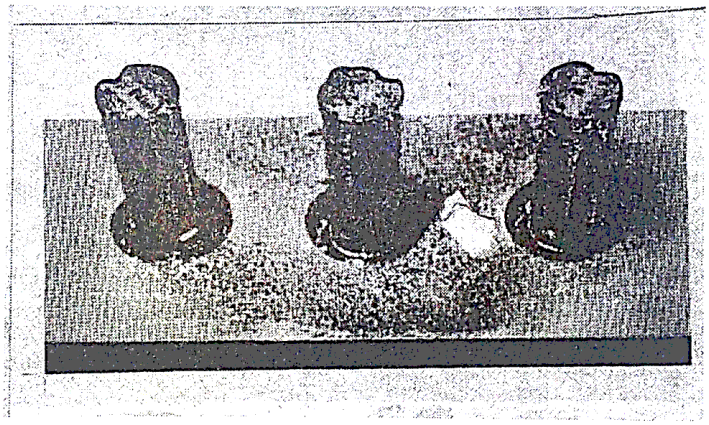
چرا روغن باید تمیز باشد؟

جهت بالا بردن کیفیت کار دستگاه ها، احتیاج به تمیز نگاه داشتن روغن آنها هرروز بیشتر احساس می شود. در زمانی که دستگاه ها با سرعت کم و در درجه حرارت و فشار کم کار می کردند، تمیزی ناشی از علاقه به نظافت بود. امروزه تمیزی، امری لازم الاجرا است که عمر روغن و دستگاه ها و کار سیستم به آن بستگی دارد. به طور خلاصه بعضی عوامل را در این رابطه به ترتیب زیر بیان می کنیم. پوسیدگی و فساد درتمام دستگاه های هیدرولیکی به وجود می آید و اگر ذرات گرد و خاک در روغن باقی بمانند، به عنوان مواد آسیاب کننده و عمل پوسیدگی را تسریع می کنند. ذرات خارجی دیگر، به خصوص فلزات همین اثر را دارند. همه ی اجزای مختلف یک دستگاه هیدرولیکی بر روی یک لایه ی نازک روغن حرکت می کنند، هرچه فشار بیشتر باشد لایه ی روغن نازک تر می شود، بنابراین سیستم در مقابل ذرات و آلودگی ها آسیب پذیرتر می گردد. وجود مواد خارجی اثرات بی شماری در عملکرد اجزای هیدرولیکی دارد. ممکن است گریپاژ به وجودآید. وجود گرد و خاک از عمل درست شیرها جلوگیری کرده و نتیجه ی آن نشت روغن و فقدان تنظیم دستگاه می باشد. روغن هیدرولیکی خود تحت تاثیر مواد خارجی قرار دارد. آب تمایل زیادی به جداشدن مواد از روغن را دارد که این مواد از بعضی فعل و انفعالات در روغن جلوگیری می نمایند. جداشدن این مواد از روغن، عمر مفید آن را کاهش می دهد. به نظر می رسد آلودگی های دیگر به عنوان یک کاتالیست در اکسیداسیون روغن اثر می گذارند، و به تجربه ثابت شده است که ذرات ریز و نرم مواد و کثافات خارجی سبب کاهش ایمنی روغن از نظر حرارتی می گردد. سیالاتی که کاملاً تمیز باشند می توانند در درجه

حرارت های ۲۵تا۵۰درجه ی سانتی گراد بیشتر از سیالات کثیف عمل کنند، بدون این که اکسیده شوند. روغن های هیدرولیکی را به وسیله ی براده گیرهای مغناطیسی، غربالک ها و فیلترها تمیز می کنند.

براده گیرهای مغناطیسی:

براده گیرهای مغناطیسی برای برطرف کردن ذرات فولاد یا آهن موجود در روغن به کار می روند و در جایی قرار می گیرند که بتوانند ذرات موجود در مایع را جذب کنند و طبیعتاً باید طوری نصب شوند که بتوان آنها را تمیزکرد (شکل۲۸). براده گیرهای مغناطیسی را پس از این که چند ماه مورد استفاده قرار گرفته اند، نشان می دهد.



شکل۲۸

تفاوت بین فیلتر و غربالک (Strainer):

نظر به این که هردوی آنها یک عمل انجام می دهند به طورکلی به آنها صافی اطلاق می گردد. سال ها قبل کنفرانس مشترک صنعتی(JIC)که ازگروه های متعدد صنعتی تشکیل شده بود سعی کردکه تعریف جامعی ازآن نماید. تعریف هایی از فیلتر و غربالک برمبنای ساختمان آنها ارایه گردید. بنابراین غربالک به این صورت تعریف شد که عبارت است از دستگاهی که برای جداکردن ذرات جامد از سیال به کار می رود و مقاومتی که دربرابر حرکت این ذرات ازخود نشان می دهد بریک خط مستقیم است و فیلتر (FILTER) عبارت است از دستگاهی که جهت جدا کردن ذرات جامد از مایع به کار می رود و مقاومتی که دربرابر حرکت این ذرات از خود نشان می دهد بر یک مسیر غیرمستقیم و درهم قرار دارد." انجمن

ملی قدرت سیالات" نیز که از تجمع چند سازنده وسایل هیدرولیکی و نیوماتیکی تشکیل شده متعاقباً تعاریف جدیدی درباره ی آنها ارایه داده است.

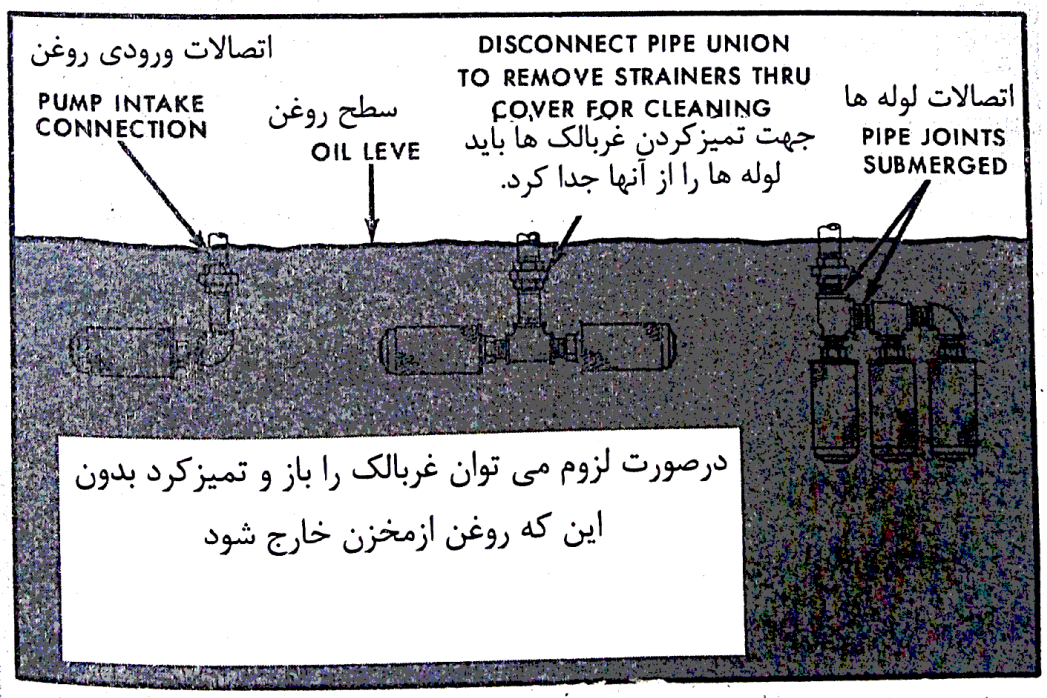
غربالک یک صافی برای مواد ریز است.

فیلتر : وسیله ای است که کار ابتدایی آن گرفتن آلودگی های سیال توسط یک قسمت متخلخل می باشد.جسم متخلخل یک نوع توری یا ماده ی صاف کننده است که روغن را از خود عبورداده و ذرات جامد را در خود نگاه می دارد.

غربالک :

غربالک ها از تورهای نازک سیمی و یا از سیم های مخصوص با ضخامت های مختلف که به صورت توری با ضخامت های مختلف که به دور استوانه روی یک قاب فلزی پیچیده شده است، ساخته شده اند. اینها عمل صاف کردن را، به خوبی فیلترها انجام نمی دهند اما مقاومت آنها در برابر جریان مایع کمتر است و در لوله ی مکش پمپ که در آنجا افت فشار باید حداقل باشد، به کار می رود.

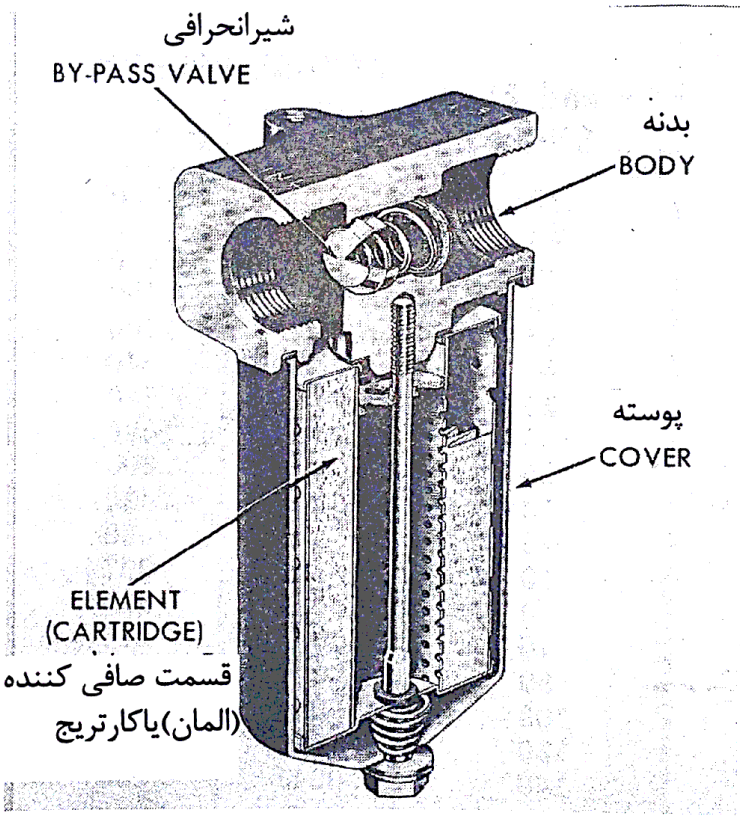
شکل ۲۹ یک غربالک و طرز اتصال آن را به لوله ی مکش تلمبه درسه وضعیت نشان می دهد. چنانچه یک صافی برای لوله ی مکش کافی نباشد می توان از ۲ تا ۳ عدد به طور موازی همان طوری که درشکل دیده می شود استفاده کرد. چون صافی ها به نظافت متناوب احتیاج دارند کافی است که آنها را با دست محکم کردبه طوری که اتصالات سرآن در روغن غوطه ور گردد. طبیعی است اتصالاتی که خارج از روغن باشند باید طوری محکم شوند که هوا از آنها عبور نکند.



شکل ۲۹

فیلتر:

فیلترها در انواع و اندازه های مختلف وجود دارند که درآنها از وسایل مختلف برای صاف کردن استفاده شده است. به طورکلی می توان گفت که یک فیلتر تشکیل شده از یک پایه ی بدنه ی اصلی با دهانه های اتصال (شکل ۳۰)، یک نوع پوشش و یک واحد صاف کننده که موقع تمیز کردن یا عوض کردن به سهولت جدا می شود. دراغلب موارد این واحد برای تعویض طراحی می گردد. فیلترها برحسب میزان میکرونی صاف کردن، نحوه ی جریان روغن، نوع و جنس واحد صاف کننده و وضعیت قرار گرفتن آنها درمدار، متفاوت اند.



شکل ۳۰

مواد صاف کننده:

عموماً سه نوع ماده ی صاف کننده وجود دارد:

۱- مکانیکی ۲- جاذب عمقی یا ABSORBENT (غیرفعال) ۳- جاذب سطحی یاADSORBENT (فعال)

فیلترهای مکانیکی : از صفحات یا توری های فلزی که به طور ظریفی به هم بافته شده اند تشکیل شده است. این نوع صافی ها معمولاً ذرات نامحلول و تقریباً زبر را از سیال جدا می کنند.

(ABSORPTION)

فیلترهای جاذب عمقی (غیر فعال): شامل مواردی مثل پنبه، خمیرچوب، نخ، پارچه یا کاغذ آغشته با رزین می باشند. این نوع فیلترها بیشتر ذرات خیلی کوچک تر را جدا کرده و بعضی ازآنها آب و یا کثافات محلول درآب راصاف می نمایند. این نوع فیلترها طوری ساخته شده اندکه قسمت های صاف کننده ی آنها چسبناک بوده و کشش بیشتری برای جذب ناخالصی ها دارند.

فیلترهای جاذب سطحی (فعال): مانند ذغال چوب و خاک رس مخصوص تصفیه برای سیستم های هیدرولیکی توصیه نمی شود. این نوع فیلترها عمل جدا کردن را به وسیله ی جذب سطحی (ADSORPTION) به همان صورت که در فیلترهای مکانیکی دیدیم انجام می دهند و غالباً مواد اضافی را نیز که برای حفاظت روغن در برابر فرسودگی به آن افزوده می گردد، جدا می سازد.

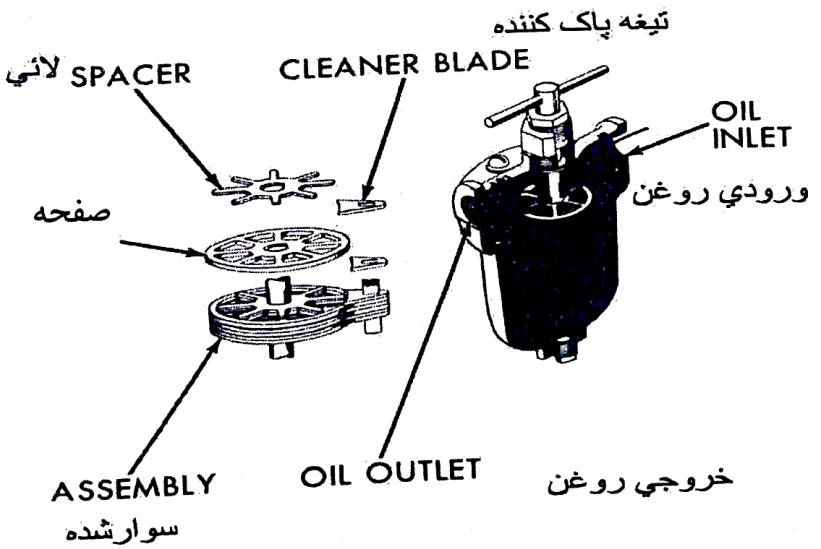
انواع المان های صاف کننده:

سه نوع المان صاف کننده وجود دارد:

۱- سطحی ۲- لبه ای ۳- عمقی

نوع سطحی: از پارچه ی بافته شده ی ظریف یا کاغذ مخصوص ساخته شده و روغن از سوراخ های ریز صافی عبورکرده و کثافات باقی می مانند.

نوع لبه ای: (شکل ۳۱)روغن از فضای بین صفحات فلزی یا کاغذی عبورمی کند و درجه ی صاف کردن به نزدیکی هرچه بیشتر صفحات به یکدیگر بستگی دارد.



شکل ۳۱

نوع عمقی: از لایه های ضخیم پنبه یا نمد و یا الیاف دیگر تشکیل شده است.

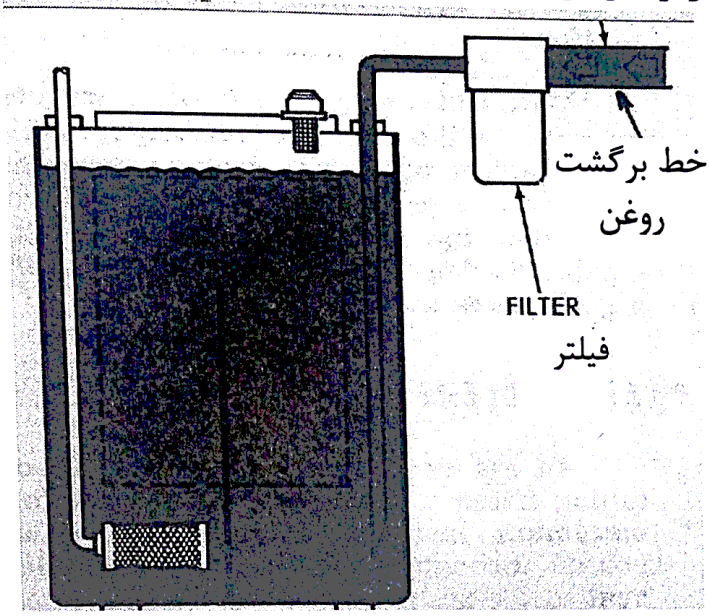
میزان میکرونی (درجه ی صاف کردن):

اندازه ی ذراتی که یک فیلتر می تواند از خود عبور دهد میزان درجه بندی (میزان میکرونی)آن نامیده می شود. یک میکرون برابر (۰/۰۰۰۱سانتی متر) می باشد. برای تجسم چنین ذره ی کوچکی کافی است بدانیم اندازه ی یک ذره ی نمک ۷۰میکرون است.کوچک ترین ذره ای که یک چشم تیزبین می بیند ۴۰ میکرون است. امروزه، درسیستم های هیدرولیکی، درجه ی صاف کردن را تا ۱۰میکرون یا کمتر توصیه می کنند. توری که بایداین ذره ی کوچک راغربال نماید ۱۲۵۰مش (MESH) می باشد. یک میکرون برابر ۲۰۰۰مش است. دو راه برای بیان میزان میکرونی فیلترها وجود دارد. میزان میکرونی مطلق اندازه ی واقعی بزرگترین منفذ فیلتر را بیان می نماید. فیلتری که میزان میکرونی مطلق آن ۱۰ میکرون است هرگز نمی تواند ذرات بیشتر از ۱۰میکرون را از خود عبور دهد. به هرحال یک فیلتر معمولاً ذرات کوچک تر از منافذ خود را هم نگاه می دارد مخصوصاً هنگامی که ذرات خارجی شروع به جمع شدن برروی المان صاف کننده نمایند. بنابراین یک میزان میکرونی اسمی هم وجود دارد. به عنوان مثال، یک صافی که درجه بندی مطلق آن ۲۵ میکرون است ذرات کوچک تر تا ۱۰میکرون را نگاه می دارد. درجه بندی اسمی این صافی ۱۰میکرون می باشد. میزان میکرونی مطلق فقط در سیستم های درسطح عالی بحرانی خواهد بود و آن وقتی است که دقیقاً بخواهیم هیچ ذره ای بزرگتر از یک اندازه ی معین از صافی عبور ننماید.

محل نصب:

فیلترها غالباً در سیستم های هیدرولیکی بر روی لوله ی برگشت مخزن قرار می گیرند(شکل۳۳). فیلترها در اینجا روغن برگشتی را تصفیه کرده و ناخالصی های آن را می گیرند. انتخاب این نقطه برای نصب فیلتر به ما امکان می دهدکه از فیلترهای با فشار پایین استفاده نماییم. درداخل صافی افت فشار تولید می شود. در سیستم های تصفیه ی دقیق، این فشار برابر $۱/۷\ Kg/cm^2$ یا بیشتر است. فیلترهای درشت تر که افت فشارکمتری دارند باید با نهایت دقت بر

روی لوله‌ی مکش تلمبه نصب گردند. بر روی لوله ی مکش نمی توان از صافی ریز استفاده کرد زیرا در آن صورت پمپ به درستی تغذیه نمی شود.



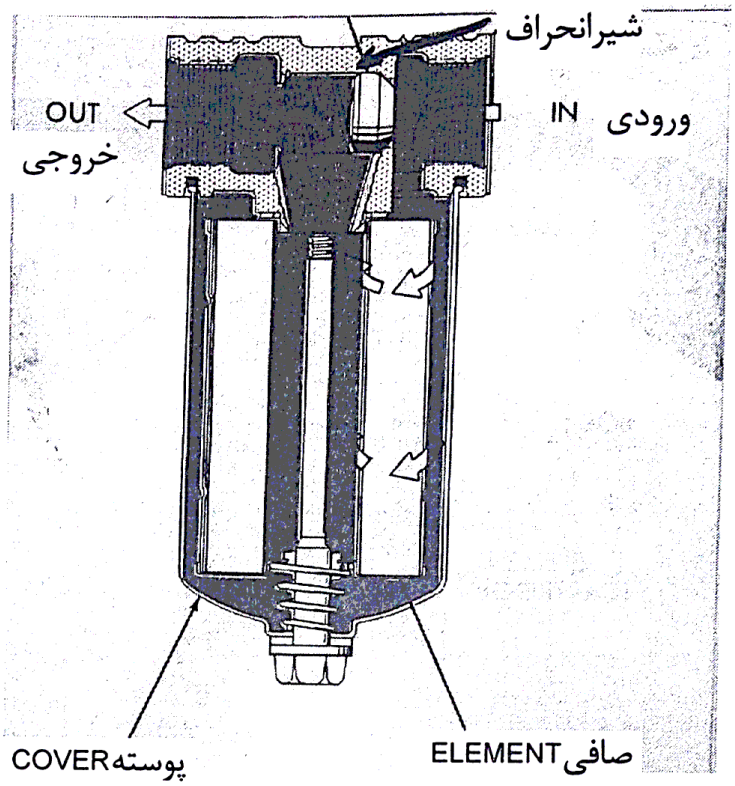
شکل۳۳

نحوه ی عبور جریان (Folw Condition):

وقتی گفته می شود که فیلتری از نوع فیلتر"جریان کامل" است منظور این است که تمام روغنی که به فیلتر وارد می شود، از قسمت صاف کننده ی آن عبور می کند. در فیلترهای "جریان جزیی"یا "جریان نسبی" بخشی از جریان از فیلتر عبور نموده و قسمت دیگر از یک مسیر انحرافی خارج از قسمت صاف کننده، عبور می کند.

فیلترهای OFM:

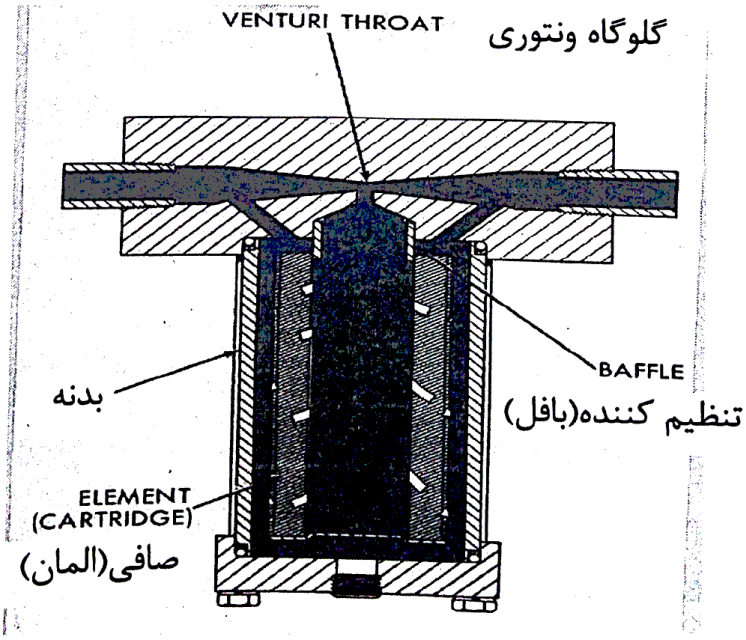
فیلترهای OFM ویکرز (شکل۳۴) ازنوع فیلتر جریان کامل می باشند که یک شیر انحرافی به منظور جلوگیری از توقف روغن دراثر کثیف شدن قسمت صاف کننده در آن پیش بینی شده است. دراین نوع فیلترها، همانطورکه در شکل۳۴ دیده می شود مایع به اطراف قسمت صاف کننده وارد شده و سپس به فضای مرکزی، و از آنجا به دهانه ی خروجی هدایت شده و خارج می گردد (در بیشتر فیلترها، وضع به همین منوال است). شیر انحرافی که با فشار فنر کار می کند، مادامی که فشار به اندازه ی معین نرسیده باشد، بسته است، به محض این که فشار به حدمعین رسید، شیر باز می شود تا تمام یا قسمتی از جریان مایع را مستقیماً از طریق بدنه ی فیلتر عبور دهد. المان صاف کننده یا کارتریج (CARTRIDGE) را می توان با برداشتن روپوش آن تعویض نمود.



شکل۳۴

فیلترهای OFI:

فیلتر OFI (شکل۳۵) یک نوع از فیلترهاست که بر مبنای اصل برنولی ساخته شده است. همان طوری که در فصل اول بیان گردید هرگاه اندازه ی قطرلوله در یک سیستم هیدرولیکی کم شود فشار مایع به طور موقت درآن کم می شود و این همان پدیدهای است که درگلوگاه ونتوری فیلتر نیز اتفاق می افتد.



شکل۳۵

پایین بودن فشار در مرکز فیلتر سبب عبور جریان روغن از خارج به داخل می گردد. کاهش فشار و جریان حاصل از آن با میزان عبور جریان از سیستم متناسب هستند.گرچه درهر بار مقداری از مایع صافی می شود، بنابراین به علت گردش ثابت و مداوم، کل مایع از قسمت صاف کننده عبورکرده و لزوماً تصفیه می گردد. المان صاف کننده را می توان با برداشتن پیچ های نگاه دارنده تعویض نمود.

خنک کردن:

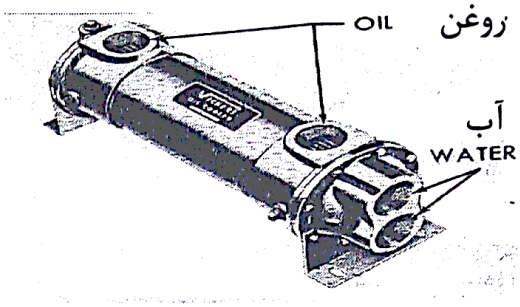
ایده آل این است که درجه ی حرارت مایع درون مخزن هرچه بیشتر پایین بماند و این امر در اغلب ماشین آلات عملی نیست. وجود یک سردکننده ی خارجی در مدار دستگاه لازم است. چنانچه روغن بیش ازحد داغ شود زیادی روان شده و توانایی روغن کاری را ازدست می دهد. همچنین حرارت زیاد سرعت اکسیداسیون را بالا برده و ممکن است باعث خوردگی، تشکیل گل ولای و رسوبات گردد. امروزه می توان درجه ی حرارت روغن های هیدرولیکی را تا۱۸۰درجه بالا برد درحالی که تاچند سال قبل، حداکثر درجه ی حرارت توصیه شده۱۲۰درجه بوده است. هرگاه درجه ی حرارت سیستم از۱۶۰درجه تجاوز کند، خنک کن، عامل مهمی درطول عمر روغن خواهد بود.

خنک کن های هوایی:

خنک کن های هوایی شامل لوله ای با پره های متعدد برای انتقال حداکثر حرارت می باشد. روغن از داخل این لوله عبورکرده و حرارت خود را به هوای مجاور می دهد. در خودروهایی که با موتور احتراق داخلی کار می کنند، معمولاً از یک رادیاتور جهت خنک کردن روغن هیدرولیکی استفاده می گردد.

خنک کن های آبی:

خنک کن های آبی (شکل۳۶) معمولاً ظرفیت سردکنندگی بیشتری نسبت به خنک کن های هوایی دارند. در این طرح، آب به دورالمان سردکننده گردش می نماید و روغن هیدرولیکی از داخل المان خنک کننده عبور داده می شود. در این حالت حرارت روغن به آب سرد منتقل می گردد. موارد استعمال کولرهای آبی در وسایل متحرک، به علت عدم دسترسی کافی به آب خنک محدود می باشد.



شکل۳۶

آکومولاتور (Accumulators) انباره ها:

همانطوری که درفصل اول بیان گردید، سرعت حرکت یک بار متناسب با شدت جریان مایع در سیستم می باشد، به عبارت دیگر اگر سیلندری را بسازیم و با میزان حجمی ۱۰گالن در دقیقه تغذیه کنیم سرعت حرکت آن دو برابر موقعی است که با میزان ۵ گالن دردقیقه کار کند. هرگاه سیستم به طور متناوب کار کند، ممکن است که از انباره ی دیگر و پمپی با میزان حجمی کم استفاده نمود و در هنگامی که به سرعت بیشتری نیاز است از روغن آن استفاده کرد.

عمل آکومولاتور:

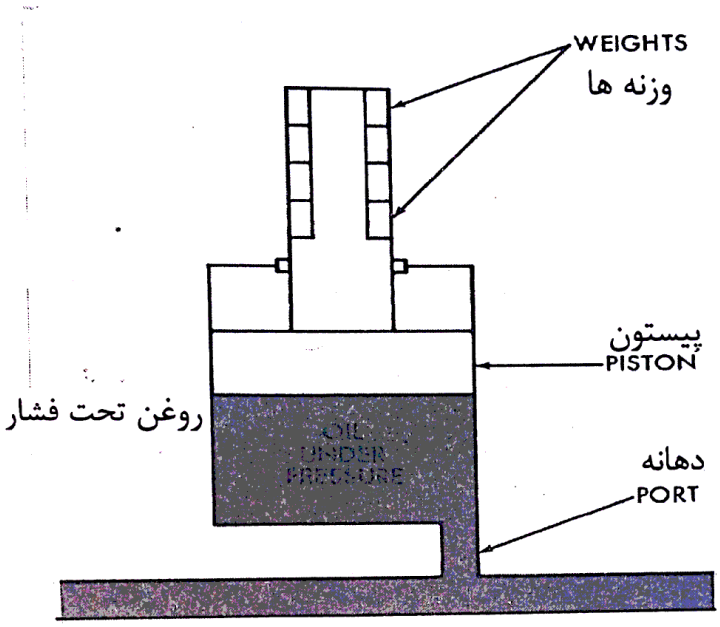
آکومولاتور دستگاهی است که روغن را با فشار درخود جمع می کند تا روغن خروجی پمپ را تکمیل نماید، همچنین برای گرفتن ضربه ها و جلوگیری از موج زدن روغن درسیستم و یا برای به کار انداختن سیستمی با کار نرم و ملایم به کار برده می شود. انواع آکومولاتورها عبارت است از:

۱- آکومولاتور وزنه ای ۲- آکومولاتور فنری ۳- آکومولاتورهای گازی .

آکومولاتور وزنه ای:

گرچه آکومولاتور وزنه ای برای استفاده بر روی سیستم های متحرک خیلی بزرگ و سنگین است اما لازم است که تذکر مختصری درمورد آن داده شود. این نوع آکومولاتور، بدون درنظرگرفتن حجم روغنی که درخود ذخیره می کند فشار را یکنواخت نگاه می دارد. و دارای یک پیستون است که درون سیلندر حرکت می کند و مقداری وزنه که بر روی آن قرارگرفته است (شکل۳۷)، روغن به وسیله ی پمپ به زیر پیستون می رود و متناسب با وزنی که برروی آن قرار دارد تحت فشار

قرارمی گیرد و چون بار روی پیستون تغییر نمی کند، فشار در تمام رفت و برگشت پیستون ثابت می ماند.



شکل ۳۷

آکومولاتور فنری :

چنانچه فنری را به جای وزنه ها قرار دهیم (شکل۳۸) دراینجا نیز می توانیم روغنی را که توسط پمپ به زیر پیستون فرستاده می شود تحت فشار قرار دهیم. حالا ما یک بار متغیر را بر روی پیستون داریم و نیروی فنر برابر است با حاصل ضرب ضریب فنریت در مسافتی که فنر فشرده می شود.

فاصله (سانتی متر)×ضریب فنریت (کیلوگرم برسانتی متر) = نیروی فنر(کیلوگرم)

هرقدر پیستون به طرف بالا حرکت کند، نیروی فنر زیاد شده و متناسب با آن فشار افزایش می یابد.

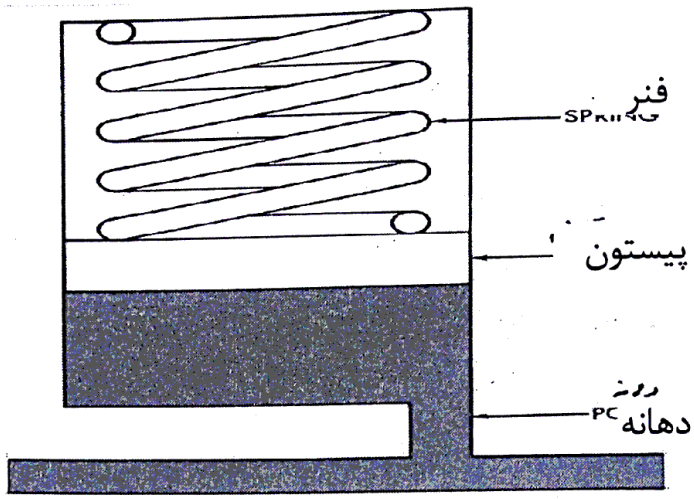
$$ACC.SIZE = \frac{\text{حجم روغن جابجا شده } (in^3)}{\frac{V_3 - V_2}{V_1}}$$

محاسبه اندازه آکومولاتور :

V_3 : حجم مخصوص گاز پس از تخلیه روغن

V_2 : حجم مخصوص گاز در فشار کاری سیستم و درجه حرارت مربوطه

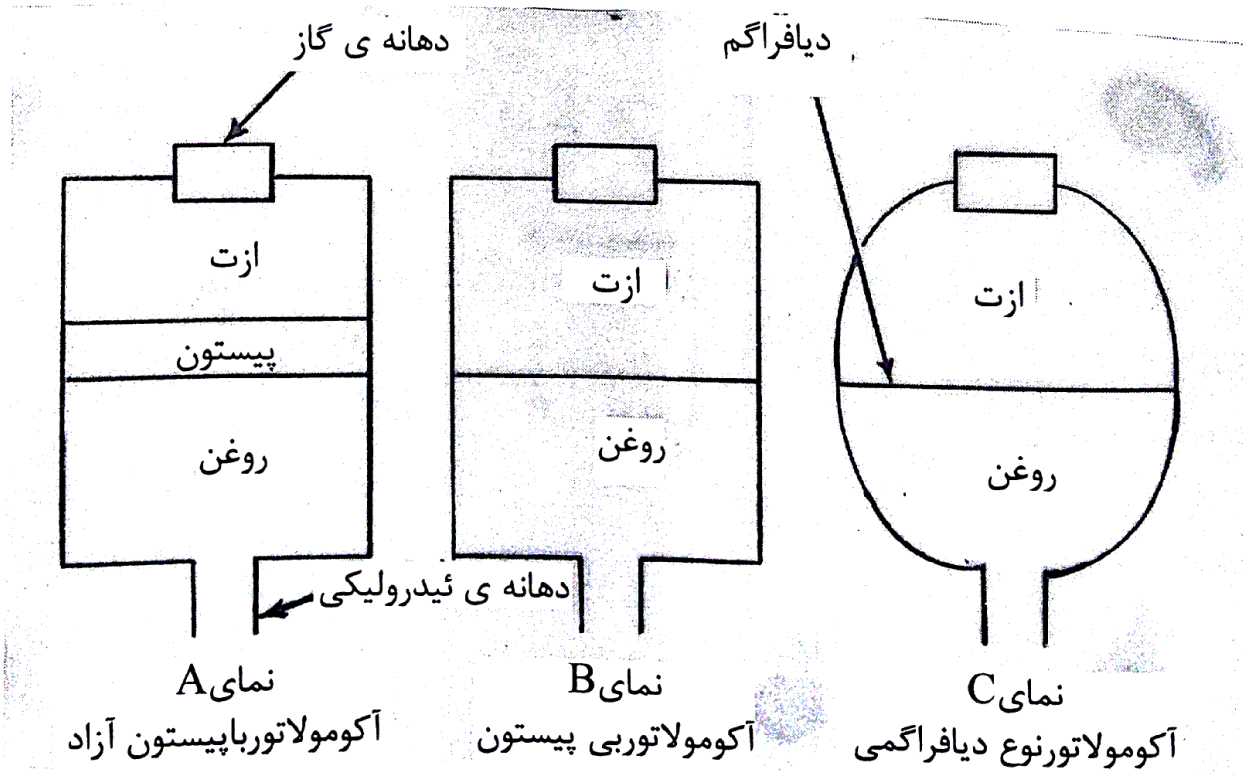
V_1 : حجم مخصوص گاز در فشار شارژ و درجه حرارت مربوطه



شکل۳۸

آکومولاتورهای گازی :

حال فرض می کنیم که به جای فنر از گاز فشرده و متراکم بر روی پیستون استفاده نماییم (شکل۳۹، نمای A). این گاز معمولاً نیتروژن است که به عنوان بار بر روی پیستون قرارگرفته و درنتیجه سیالی که در زیر پیستون است تحت فشار قرار می گیرد. می توان پیستون را همانطوری که درآکومولاتور بی پیستون (شکل۳۹، نمای B) دیده می شود جذب نمود. بنابراین گاز فشار خود را مستقیماً بر روی روغن اعمال می کند. در این طرح آکومولاتور باید همواره به طور عمودی قرار گرفته و مقداری روغن درآن باشد در غیر این صورت گاز به دهانه ی خروجی نشت خواهد کرد.

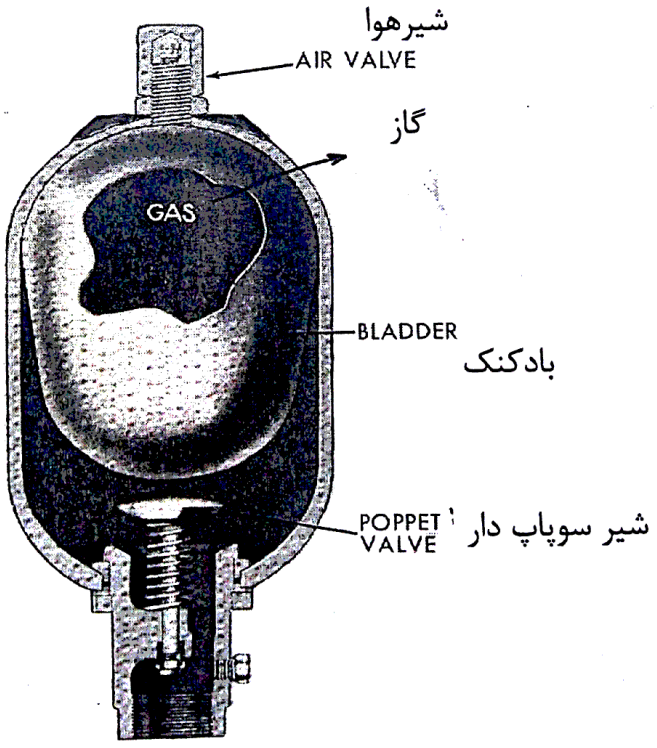


شکل ۳۹

نوع سوم آکومولاتورهای گازی، نوع دیافراگمی است (شکل ۳۹ نمای C) که کروی شکل است. دیافراگم از لاستیک مصنوعی ساخته شده و محفظه ی گاز و روغن را از یکدیگر جدا می کند. تمام آکومولاتورهای گازی، از قانون بویل تبعیت می کنند. قانون بویل می گوید که فشارگاز با تراکم زیاد می شود. لذا هرچه مایع زیاد شود و گاز بیشتر متراکم شود فشار زیادتر می گردد. بنابراین، هرگزنمی توان آکومولاتور با فشار ثابت داشت.

آکومولاتور بادکنکی:

آکومولاتور بادکنکی ویکرز طرح دیگری از آکومولاتورهای گازی است (شکل ۴۰). بادکنک که از لاستیک مصنوعی ساخته شده،به یک شیر هوا که درقسمت فوقانی پوسته ی خارجی نصب شده متصل است. شیر سوپاپ دار که در دهانه ی ورودی روغن قرارگرفته به طورطبیعی به وسیله ی فنر همواره نگاه داشته می شودکه آکومولاتور بتواند از مایع مرتباً پر و خالی گردد. اگر تمام مایع تخلیه شود، فشار بادکنک سبب بسته شدن شیر می گردد و این امر از کشیده شدن بادکنک به دهانه ی ورودی جلوگیری می نماید. آکومولاتورها را برحسب ظرفیت حجمی روغن (سانتی مترمکعب) و فشار طبقه بندی می نمایند.



شکل۴۰