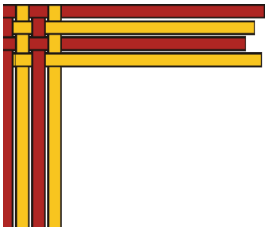


# واحد کار ۴

## تشریح کار مخازن روغن، فیلترها، صافی هاو مبدلهای حرارتی

## هدف کلی:

تشریح طرز کار مخازن روغن، انواع فیلترها، صافی ها و مبدلهای حرارتی

هدف های رفتاری : فراگیر پس از گذراندن این واحد کار قادر خواهد بود:

۱- ویژگی های مخزن روغن را شرح دهد

۲- ساختمان یک مخزن روغن و المانهای آنرا توضیح دهد

۳- کار فیلتر و استرینر را توضیح دهید.

۴- ساختمان انواع فیلترها را تشریح نماید

۵- کار کولر یا مبدل های حرارتی برای روغن هیدرولیک را شرح دهد

۶- ساختمان انواع مبدل های حرارتی متداول را شرح دهد

ساعات آموزشی:

**- نظری**

**- عملی**

**- جمع**

# پیش آزمون (۴)

۱- کار مخزن روغن در یک سیستم، چیست؟

۲- چند نمونه مخزن روغن که دیده اید نام ببرید؟ مثلاً در اتومبیل و...

۳- کار فیلتر چیست؟

۴- چند نمونه فیلتر که دیده اید نام ببرید؟

۵- تفاوت انواع فیلترها، اساساً در چه چیزهائی است؟

۶- کار کولر چیست؟

۷- چند نمونه از کولرهائی که می شناسید، نام ببرید؟

## ۴- مخازن روغن و پالایش کننده های روغن هیدرولیک:

- در این درس دربارهٔ نحوهٔ رفتار با روغن موجود در سیستم از نظر:

(۱) پیش بینی فضای کافی از قبل جهت جمع کردن تمام روغن سیستم در یک محل (در صورت لزوم) و حتی مقداری هم برای رزو روغن بیشتر در آن فضا.

(۲)نحوه تمیز نگه داشتن روغن موجو در دستگاه

(۳) نحوه حفظ دمای روغن در سطح دمای مطلوب و مجاز.

- بحث می شود، شایان ذکر است که گفته شود:

- فضائی را که برای جمع کردن روغن مدار در آن محل در نظر گرفته می شود، به عنوان مخزن روغن نامیده می شود.

- تمیز نگه داشتن روغن، با استفاده از استرینرها، فیلترها و پلاگ یا درپوش های معناطیسی، تا حدودی زیادی امکان پذیراست.

- ضمناً طراحی صحیح ساخت دستگاه تا حد قابل ملاحظه ای، بر روی دمای کارکرد دستگاه، موثر است. در ضمن در دستگاههایی که انتقال حرارت زیادی باید بین روغن و محیط صورت پذیرد از کولرها یا مبدلهای حرارتی مناسب استفاده می گردد.

### ۴-۱ مخازن روغن [۱] :

- یک مخزن روغن می بایستی دارای ویزگیهای زیر باشد :

(۱) باندازه کافی بزرگ باشد، تا بتواند مقدار روغن مورد نیاز دستگاه را در هر لحظه تامین نماید.

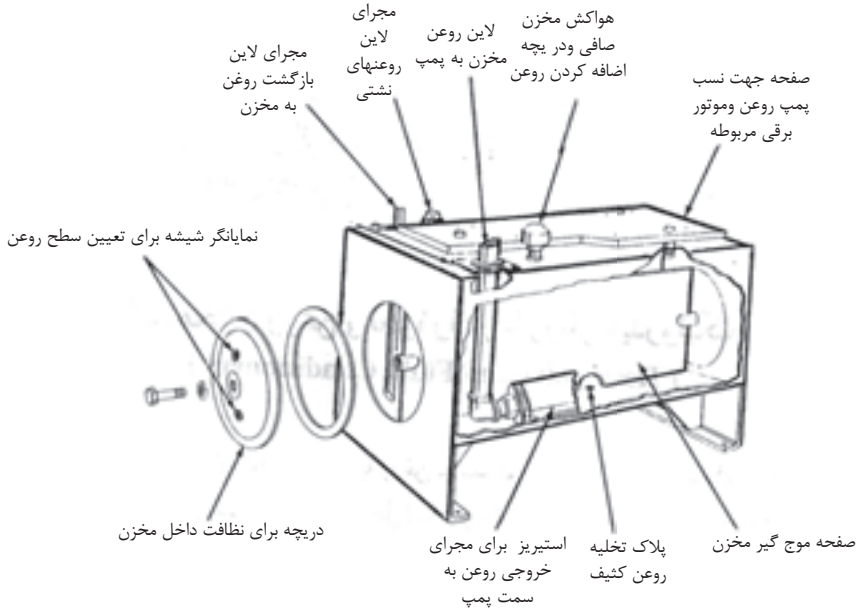
(۲)امکان جدا شدن هوای مخلوط شده با روغن، از روغن، در درون مخزن وجود داشته باشد.

(۳) آلودگیهای معلق در روغن، امکان ته نشین شدن داشته باشند.

۱- RESERVIORS

(۴) امکان دفع گرما که قبلاً جذب روغن شده، در درون مخزن تا حدودی فراهم باشد.

### ۱-۱-۴ - ساختمان مخزن :




**شکل ۱-٤- مخزنی قابل سرویس**

(۱)جنس مخزن از ورقهای استیل و نحوه اتصال ورقها با جوش می باشد.

(۲)کف مخزن بشقابی شکل بوده و در پائین ترین نقطه آن پیچ تخلیه وجوددارد.

(۳) درپوش های مناسب جهت دسترسی آسان به درون مخزن پیش بینی شده است.

(۴) مخزن باید مجهز به نمایانگر شیشه ای برای رویت سطح روغن و همچنین میله اندازه‌گیری جهت تعیین مقدار روغن باشد.

(۵) مجرائی که برای اضافه کردن روغن به مخزن وجود دارد، باید مجهز به‌صافی مناسب باشد.

(۶) سطح داخلی مخزن باید با یک نوع سیلر سازگار با روغن هیدرولیک پوشیده شود تا از

اثرتخریبی رطوبت هوا (به واسطه عرق کردن بدنه درونی) بر روی فلز مخزن، ممانعت کند.

(۷) در حالت مطلوب، ظرفیت یک مخزن را می توان با فرمول زیر تعیین نمود:

ظرفیت مخزن برحسب گالن = ظرفیت پمپ برحسب gpm × ۲ یا ۳

- به هر حال در اتومبیل ها و وسایل پرنده، ممکن است مزایای داشتن مخازن بزرگ و مطلوب، فدای محدودیت جای کافی بشود.

### ۲-۱-۴ موج گیر[۲]:

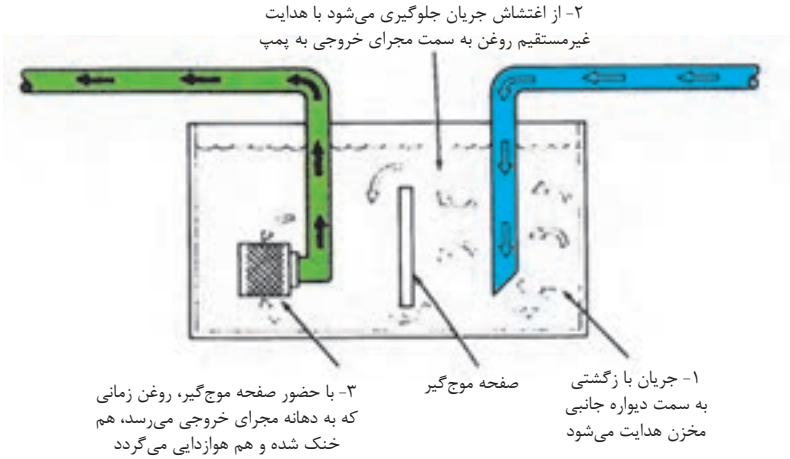
شکل (۲-۴)، یک موج گیر را نشان می دهد که ارتفاع ای معادل $\frac{۲}{۳}$ ارتفاع روغن داخل مخزن دارد. و اساساً یک موج گیر کارهای زیر را انجام میدهد:

(۱) – از ایجاد تلاطم روغن در مخزن جلوگیری می کند.

(۲) – اجازه می دهد که ذرات خارجی موجود در دروغن، در ته مخزن، ته نشین شوند.

(۳) – به روغن اجازه می دهد که هوای مخلوط شده اش را دفع کند.

(۴) – به دفع حرارت روغن از طریق جداره های مخزن کمک می کند.



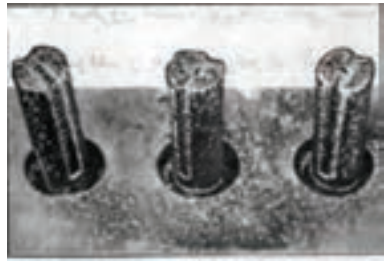

**شکل ۲-٤-صفحه‌ی موج‌گیر جریان روغن در مخزن را کنترل می‌کند**

۲- Baffle Plate

## ۲-۴- فیلترها و صافـــــی ها

ـ روغن دستگاه هیدرولیک، در هنگام کار بوسیله فیلتر و صافی، بطور مدام تمیز و پالایش می‌شود و مواد زاید و معلق از آن جدا می‌شوند.

ـ در پاره‌ای از مخازن، از یک درپوش و یا پلاک مغناطیسی، جهت جذب ذرات آهن که بوسیله روغن حمل و از سیستم آورده شده است، استفاده می‌کنند، شکل (۳-۴)



**شکل ۳-٤- درپوش‌های مغناطیسی، ذرات آهنی و استیل موجود در روغن را جذب می‌کند**

ـ مطالعات دقیق نشان میدهد که ذرات معلق به کوچکی ۱ تا ۵ میکرون، هم اثرات مخرب و نامطلوبی بر روی اجزای حساس سیستم نظیر شیرهای تقویت کننده فشار دارند و در ضمن عمر مفید روغن را نیز کم می کنند.

الف – بنا به تعریف، فیلتر به وسیله ای گفته می شود که کارش جذب مواد زائد معلق درسیال، به کمک یک ماده یا جسم متخلخل است

ماده یا جسم متخلخل می تواند به سادگی یک توری سیمی، تا پیچیدگی یک ماده مرکب باشد.

ـ این مواد اجازه نفوذ و عبور سیال را می دهند، لیکن ذرات معلق در روغن را جذب و حفظ می‌کنند

ب – بنا به تعریف، به فیلترهایی که دارای روزنه درشت[۳] باشند، صافی یا استرینر[۴] می‌گویند.

۳- Coarse
۴- Strainer

**۴-۲-۱ - سایز بندی صافی ها و فیلترها :**

(۱) اندازه یک توری ساده و یا صافی سیمی را از نظر ریزی روزنه هایش، برحسب اندازه مِش[۵] و یا عدد استانداردسیو[۶] بیان می کنند.

(۲) هر قدر که نمره مش بزرگتر باشد، روزنه‌های صافی ریزترند.

(۳) درجه فیلتر کنندگی فیلترها را برحسب میکرون بیان می کنند چرا که مغزی آنان ممکن است از موادی بغیر از توری سیمی ساخته شوند.

(۴) یک میکرون معادل یک میلیونیم متر است، مثلاً یک دانه نمک در حدود ۷۰ میکرون است وکوچکترین ذره ای که یک چشم سالم می تواند ببیند. برابر ۴۰ میکرون است. شکل (۴-۴)، مقایسه ای بین اندازه میکرون با اندازه مش و عدد سیو ارائه می دهد.

ـ شایان ذکر است زمانی که بیان می شود، اندازه یک فیلتر مثلاً ۱۰ میکرون است، این بدان معنی است که ذراتی که بزرگتر از ۱۰ میکرون باشند توسط فیلتر متوقف و جذب می شوند.

**۴-۲-۲- محل استقرار فیلترها و صافی ها :**

ـ استقرار فیلتر بر روی یک سیستم هیدرولیک، معمولاً در قسمتهای زیر می باشد:

**الف – در بخش ورودی روغن به پمپ شکل (۵-۴)**

۵- Mesh
۶- Sieve

اندازه نسبی ذرات میکروسکوپی
۵۰۰ برابر بزرگتر شده است

## جهت مقایسه

| | |
|---|---|
| LOWER LIMIT OF VISIBILITY (NAKED EYE) | 40 MICRONS |
| WHITE BLOOD CELLS | 25 MICRONS |
| RED BLOOD CELLS | 8 MICRONS |
| BACTERIA (COCCI) | 2 MICRONS |

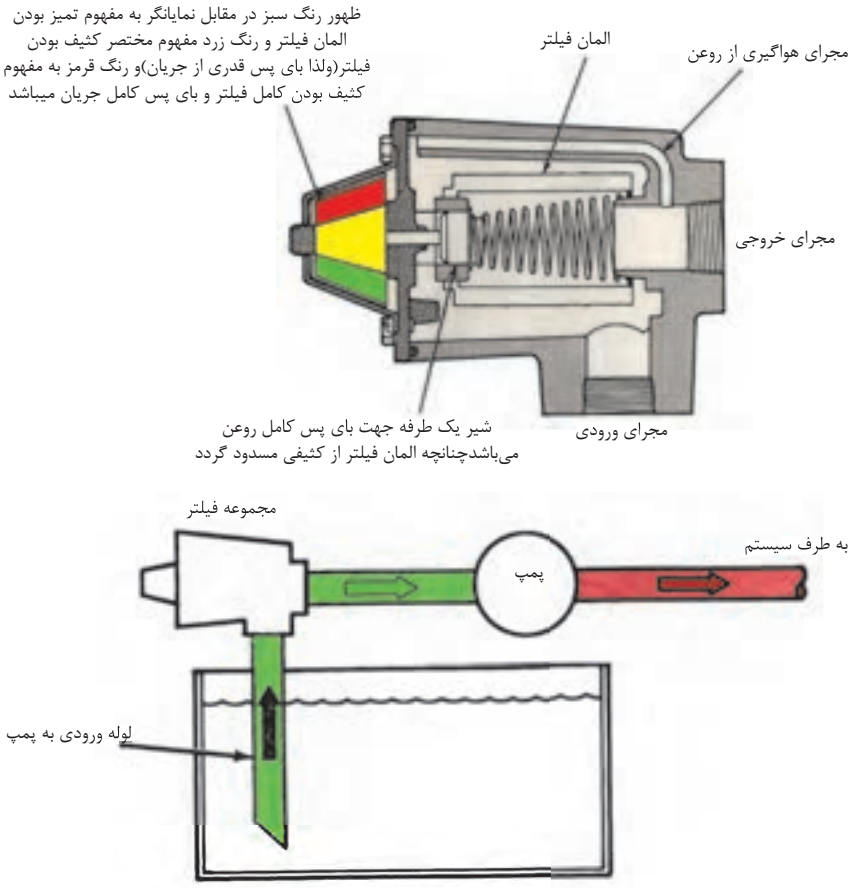
## معادل واحدها

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 INCH | 25.4 MILLIMETERS | 25, 400 MICRONS | |
| 1 MILLIMETER | .0394 INCHES | 1,000 MICRONS | |
| 1 MICRON | 25, 400 OF AN INCH | .001 MILLIMETERS | |
| 1 MICRON | $3.94 \times 10^{-5}$ | .000039 INCHES | |

## سایز صافی یا استرینرها

| MESHES PER LINEAR INCH | U.S SIEVE NO. | OPENING IN INCHES | OPENING IN MICRONS |
|---|---|---|---|
| 52.36 | 50 | .0117 | 297 |
| 72.45 | 70 | .0083 | 210 |
| 101.01 | 100 | .0059 | 149 |
| 142.86 | 140 | .0041 | 105 |
| 200.00 | 200 | .0029 | 74 |
| 270.26 | 270 | .0021 | 53 |
| 323.00 | 325 | .0017 | 44 |
| | | .00039 | 10 |
| | | .000019 | .5 |

**شکل ٤-٤- یک میکرون ۳۹ میلیونیم یک اینچ است**




**شکل ۵-٤-فیلتر واقع در لوله ورودی، حافظ پمپ است**

با آگاهی به این امر که :

(۱) اساساً در این بخش از مدار، هم فیلتر و هم صافی را می توان با هم مستقر کرد، در حالیکه در بخش های دیگر سیستم، فقط فیلتر نصب می شود.

(۲) فیلترهائی که در این بخش نصب می شوند بطور نسبی ذرات درشت را جذب می کنند، چرا که، استفاده از فیلترهای ریز در این قسمت می تواند سبب افت شدید فشار شود و عملاً سیستم را متوقف نماید.

(۳) در شکل (۶-۴)، یک نمونه صافی را که معمولاً در بخش ورودی روغن به پمپ (دهانه لوله مکنده روغن در داخل مخزن) مستقر می شود نشان می دهد، که دارای روزنه هائی نسبتاً درشت است و از توری سیمی ساخته شده است.

(۴) صافی هایی با سایز ۱۰۰ مش (معادل ۱۴۹ میکرون) برای روغنهای رقیق مناسب است، چرا که از ورود ذرات بزرگتر از ۱۵۰ میکرون به داخل پمپ جلوگیری می‌کند.

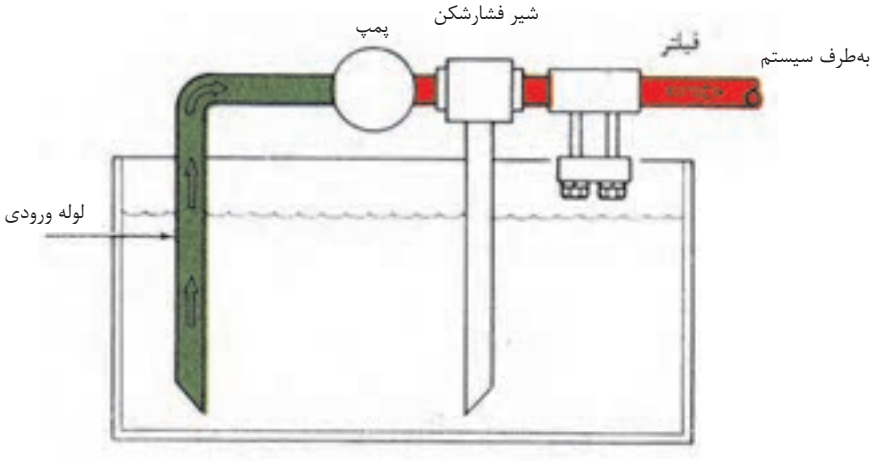
**شکل ۶-٤- صافی برای بخش ورودی، ساخته شده از توری سیمی ریز**

**ب ــ در بخش خروجی روغن از پمپ یا لاین فشار زیاد :**

ـ گروهی از فیلترها هستند که برای نصب در بخش فشار زیاد سیستم طراحی و ساخته می شوند شکل (۷-۴) با آگاهی به این امر که :

(۱)این فیلترها، قادرند ذرات بسیار کوچکتر (از آنچه که فیلترهای بخش ورودی به پمپ جذب می‌کنند) را جذب نمایند.

(۲)علت استقرار این فیتلرها در این بخش، محافظت از شیرهائی است که در مقابل ذرات زائد، بسیار حساستر از پمپ هستند، لذا این فیلترها، آن ذرات را بلافاصله پس از خروج روغن از پمپ جذب می کنند.



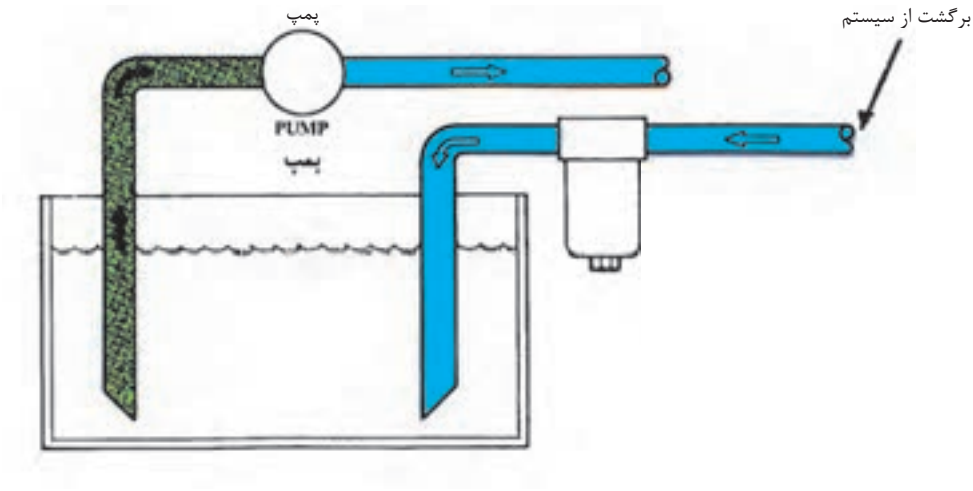

**شکل ۷-٤-فیلتر مستقر در لوله تحت فشار که بعد از پمپ قرار گرفته است**

**دـ در بخش بازگشت روغن به مخزن :**

ـ فیلترهای مستقر در بخش بازگشت روغن به مخزن، قادرند ذرات کوچک را جذب وجدا سازند، شکل (۸-۴) و شایان ذکر است که بدانیم:

(۱) استقرار این نوع فیلتر بر روی سیستمهائی که دارای مخزن روغن بزرگی نیستند، بسیار مفید است، چرا که در این مخازن، فضای کافی برای ته نشین شدن مواد معلق زاید در روغن، وجود ندارد.

(۲) در سیستمهائی که پمپ روغن آنان، دارای ظرافت و کیفیت بالایی است وجود این فیلترها در بخش بازگشت بسیار مهم و ضروری است چرا که سایر صافی ها و فیلترها بواسطه درشتر بودن روزنه هایشان برای جذب تمامی ذرات ریز کافی نیستند.




**شکل ۸-٤- فیلتر لوله برگشتی مانع از ورود مواد زائد به درون مخزن می‌شود**

### ۳-۲-۴-روش پالایش در فیلترها :

ـ در فیلترها عمل پالایش به یکی از سه روش زیر انجام می‌شود

**الف ــ روش مکانیکی[۷] :**

ـ در این گروه از فیلترها، ماده پالایش کننده، عبارت از توری های فلزی بافته و یا مجموعه دیسکهای چیده شده بر روی هم می باشد. که در هنگام عبور روغن ذرات زائد را در روزنه های خود به دام می‌اندازند و نگه می دارند، این نوع فیلترها، در شمار فیلترهای دشت، طبقه بندی می شوند.

**ــ ب ــ روش جذبی [۸] :**

ـ در این نوع گروه از فیلترها، ماده پالایش کننده از مواد متخلخل بوده و معمولاً از جنس کاغذ یا، خمیر سلولزی یا پنبه، نخ بافندگی و یا..... هستند. این گروه از مواد قادرند در هنگام عبور روغن ذرات بسیار کوچک را به دام اندازند و جذب نمایند.

۷-Mechanical
۸- Absorbent

**د- روش فعال[۹]:**

- در این گروه از فیلتر ها، ماده پالایش کننده از زغال سنگ و یا نوعی خاک رس ویژه می باشد، لیکن نباید به هیچ وجه در سیستم های هیدرولیک از آنان استفاده کرد، چرا که ممکن است مواد افزودنی مفیدی را که کارخانه سازنده روغن به آن اضافه نموده، این نوع فیلتر جذب و جدا سازنده

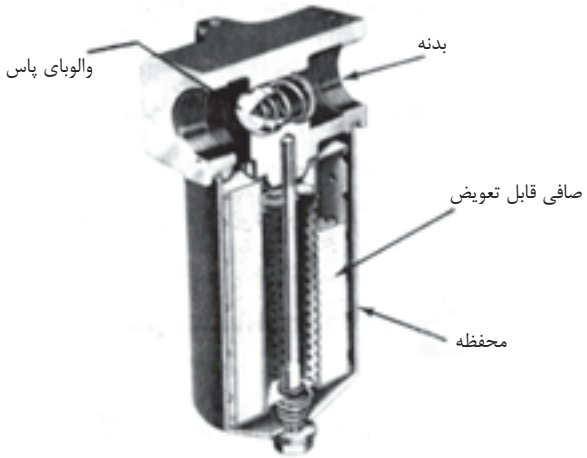
**۴-۲-۴- انواع المان در فیلترها:**

ـ ساختمان المان درون فیلترها بسیار متنوع است و متداولترین آنان عبارتنداز:

**الف ـ المان نوع سطحی[۱۰]:**

- اینها متداولترین نوع المان می باشد که از یک نوع کاغذ خاص، که با تکنیکی ویژه بافته و یا تابیده شده است، ساخته می شوند. شکل (۹-۴)

- روزنه های موجود در کاغذ، اجازه عبور روغن را از میان تور بافته شده می دهد، دقت و ظرافتی که در ساخت سایز روزنه‌ها می‌شود، از ویژگی این نوع المانها است.




**شکل ۹-٤-فیلتر نوع سطحی**

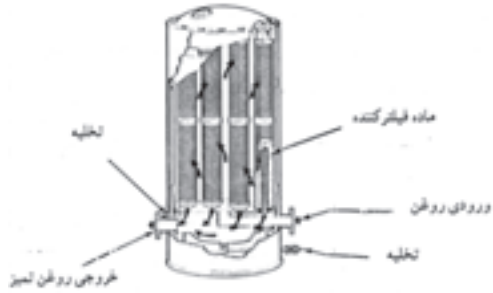
۹-Active
۱۰- Surface Type

**ب- المان نوع عمقی[11] :**

- این نوع المانها به شکل لایه و یا رشته تابیده شده، ساخته می شوند. و لذا از درون توده خود، مسیرهائی پیچاپیچ، برای عبور روغن مهیا می سازند شکل (۱۰-۴).

- این نوع المان در مقابل افزایش فشار، حساس بوده و کیفیت خود را از دست می دهند.

- کاربرد این نوع المانها، در سیستمهائی است که اولاً دبی جریان در آنان الزاماً باید پائین باشد و ثانیاً سیستم نسبت به افت فشار حساس بوده و افت فشار برای سیستم می‌تواند مخرب باشد.




**شکل ۱۰-٤- اِلمان‌نوع عمقی ، که از لایه یا رشته‌های تابیده، ساخته می‌شود**

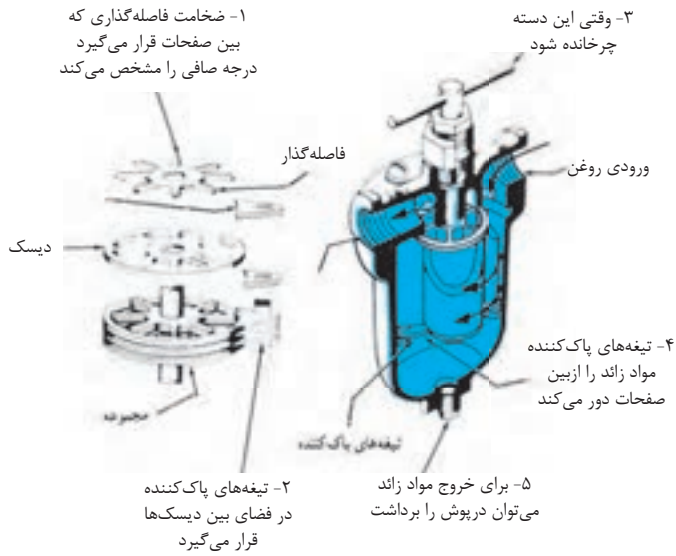
**د- المان نوع لبه ای[12] :**

- این نوع المانها تشکیل شده اند از یک مجموعهٔ (بسیار زیاد) از دیسکهائی که توسط پره های فاصله گذار بسیار نازک از یکدیگر جدا شده اند. شکل (۱۱-۴).

- عبور روغن از درز میان دیسکها، سبب جدا شدن ذرات معلق از روغن می شود.

- برای جاروب کردن ذرات زاید جمع شده در دهانه درزها، از تیغه های پاک کن ثابت، بهره می‌گیرند. در واقع، چرخاندن دستگیره روی فیلتر، موجب دوران مجموعهٔ دیسکها و در نتیجه سبب جاروب شدن مواد زاید توسط تیغه های پاک کننده از لبه دیسکها می شود.

۱۱- Depth Type
۱۲- Edge Type

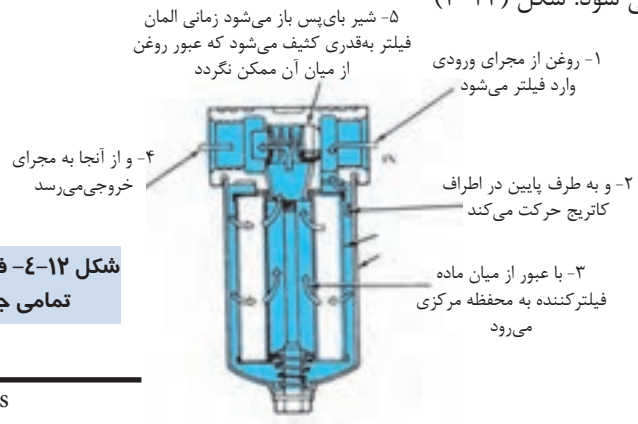



**شکل ۱۱-٤- فیلتر با اِلمان نوع لبه‌ای، ذرات ناخالص را بین درزهای نازک صفحات خود بدام می آندازد**

## ۴-۲-۵ انواع فیلتر:

**الف- فیلترهائی برای عبور تمام جریان روغن[۱۳] :**

- در این گروه از فیلترها، همواره تمامی روغن ورودی به فیلتر، از میان المان فیلتر عبور می کند و تمیز می شود. شکل (۱۲-۴)




**شکل ۱۲-٤- فیلتری برای عبور تمامی جریان روغن**

۱۳- Full - Flow Filters

**شایان ذکراست که:**

(۱) در ساختمان این نوع فیلترها، یک شیر بای پس (میان گذر) وجود دارد که فشار آن از قبل تنظیم شده است، چنانچه افت فشار روغن (که نمایانگر کثیف بودن المان فیلتر است)، از حد معینی بیشتر شود، شیر باز شده و جریان روغن را مستقیم به داخل سیستم هدایت می‌کند.

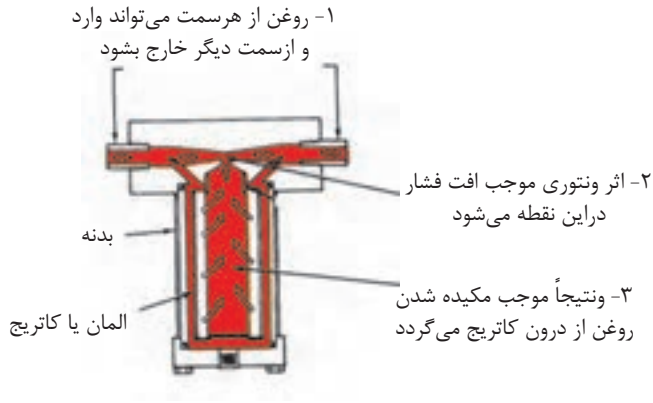
(۲) این نوع فیلترها، اساساً برای بخش بازگشت روغن به مخزن ساخته و در آن مسیر، مستقر می شوند.

(۳) المان این نوع فیلترها، قابل تعویض است.

(۴) مسیر عبور جریان، همواره از سمت جداره خارجی المان به سوی جداره داخلی آن است.

**ب- فیلترهائی برای عبور بخشی از جریان[۱۴] :**

- این گروه از فیلترها، با استفاده از اثر و نتوری همـــواره بخشی از روغن ورودی را تمیز می‌کنند،




**شکل ۱۳-٤- فیلترهایی که برای تمیزنمودن بخشی از جریان روغن بر اساس اثر وتئوری عمل می نمایند**

۱۴- Proportional - Flow Filters

- شایان ذکر و توضیح است که :

(۱) روغن از هر سمتی می تواند وارد فیلتر شود. هنگام عبور روغن از بخش فوقانی فیلتر، شیپوره و نتوری موجود در آن بخش سبب افزایش سرعت عبور روغن و کاهش فشار آن می‌شود.

(۲) اختلاف فشار روغن که بین دهانه ورودی فیلتر و ناحیه بعد از گلوگاه تولید می شود، سبب می شود که بخشی از روغن ورودی (به کاسه فیلتر) به درون المان فیلتر مکیده شده و تمیز گردد.

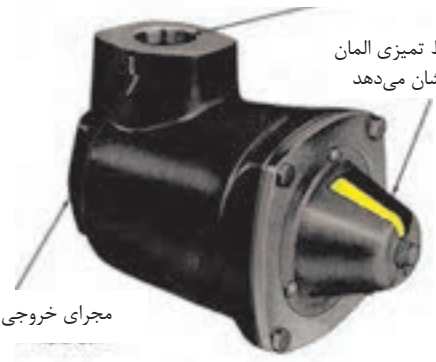
(۳) در نهایت روغنهائی که تمیز شده، و روغن هائی که فیلتر نشده اند از گلوگاه گذشته، با هم مخلوط شده و از فیلتر خارج می‌شوند.

(۴)در این نوع فیلترها، حجم روغنی که فیلتر می شود، متناسب است با سرعت عبور روغن از بخش شیپوره و نتوری فیلتر.

(۵) از این نوع فیلترها در بخش خروجی پمپ، (لاین فشار زیاد) استفاده می شود،

**د- فلترهائی مجهز به نمایانگر[۱۵] :**

- در ساختمان این نوع فیلترها، نمایانگری وجود دارد که درجه کثیف بودن المان فیلتر را نشان می دهد، شکل (۱۴-۴).




**شکل ١٤-٤- نمایانگر وضعیت فیلتر، موقعی که احتیاج به تمیزکردن فیلتر باشد به اپراتور علامت می‌دهد**

۱۵- Indicator Type Filter

- شایان ذکر است که بدانیم:

(۱) المان درون این فیلترها طوری طراحی شده است که با افزایش فشار روغن در سمت ورودیشان (که نشانه دهندهٔ افزایش جرم و کثیف بودن المان است) از جای خود شروع به حرکت کنند، و نمایانگر به اپراتور نشان دهد که تا چه حد المان کثیف است.

(۲) از این نوع فیلترها در بخش ورودی روغن به پمپ بهره برداری می شود.

(۳) المان درونی آنان به راحتی قابل تعویض است.

**۶-۲-۴-کولرها یا مبدل های حرارتی برای روغن[۱۶] :**

- چون هیچ سیستمی وجود ندارد و نخواهد داشت، که با راندمان صددرصد کار کند، لذا تولید گرما در یک دستگاه، در هنگام کار، یک مسئله اجتناب ناپذیر خواهد بود.

- بنابراین در پاره ای از موارد لازم است، روغن مرتباً تا حد دمای مطلوب کارکرد خنک شود.

هرچند در پاره‌ای از موارد، برعکس نیاز است که روغن گرم شود تا دمای آن به شرایط کارکرد مطلوب دستگاه برسد.

- بهرحال برای هر دو منظور فوق از مبدل های حرارتی که کولر نیز نامیده می شوند استفاده می‌گردد.

**الف- کولرهای نوع هوائی[۱۷] :**

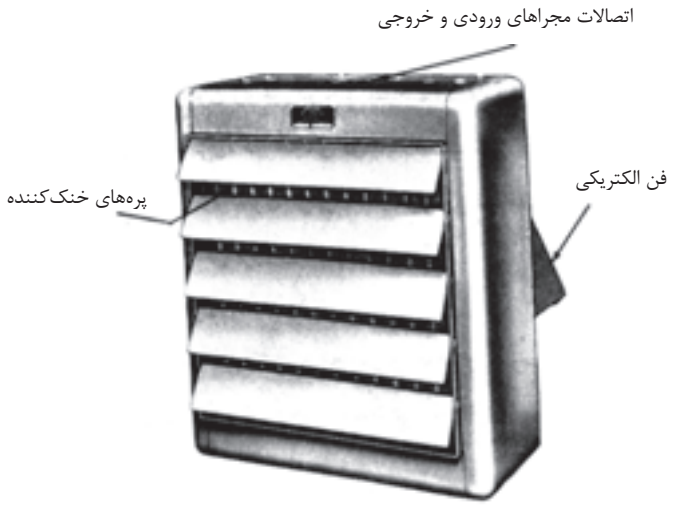
- در جائی که آب به فراوانی وجود نداشته باشد، از این نوع کولرها استفاده می‌شود، شکل(۱۵-۴)

- در عمل، روغن به درون لوله‌های کولر پمپ می شود، جداره خارجی لوله‌ها از پره‌های نازک (فین)، کاملاً پوشانیده شده‌اند.

این پره‌ها از جنس آلمینیوم هستند؛ لذا به راحتی گرما را از لوله جذب و به هوای بیرون منتقل می‌کنند.

۱۶-Heat Exchanger
۱۷- Air Coolers

- در برخی از این نوع کولرها از یک فن کمکی جهت جا به جائی سریع هوا و در نتیجه انتقال گرمای بیشتر، هم کمک می گیرند.




**شکل ۱۵-٤- برای تبادل حرارت بیشتر خنک‌کن هوایی را مجهز به یک بادبزن الکتریکی می‌نمایند.**

**ب- کولرهای نوع آبی[۱۸] :**

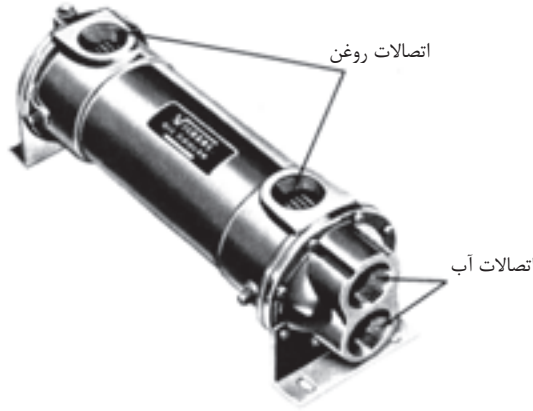
- در شکل (۱۶-۴)، یک نمونه از کولرهای نوع آبی نمایش داده شده.

- در این نوع کولرها، در حالی که در قسمت خارجی لوله ها، آب جاری است، روغن هیدرولیک، درون لوله های کولر گردش می کند.

- و لذا گرمای روغن جذب آب می‌گردد.

- در این کولرها با نصب یک شیر رگلاتور- ترمو استاتی می توان مقدار جریان آب را کنترل و در نتیجه دمای روغن را در اندازهٔ دلخواه ثابت نگه داشت.

۱۸- Water Coolers




**شکل ۱۶-٤- در مبدل‌های حرارتی نوع لوله‌ای- ورقه‌ای برای خنک کردن یا گرم کردن روغن از آب استفاده می‌شود.**

## آزمون پایانی (۴)

۱- ویژگی های یک مخزن روغن را شرح دهید؟ حجم یک مخزن را چگونه تعیین می کنند؟

۲- کار فیلتر و صافی در مدار هیدرولیک چیست؟

۳- سایز بندی فیلترها و صافی ها را توضیح دهید؟

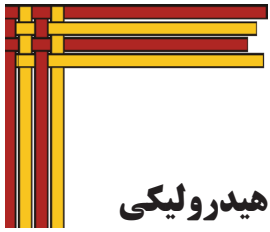
۴- در رابطه با محل استقرار فیلترها و صافی ها توضیح دهید؟

۵- انواع روش پالایش در فیلترها را نام برده و مختصراً توضیح دهید؟

۶- انواع المانهای متداول در فیلترها را نام برده و مختصراً توضیح دهید؟

۷- انواع فیلترهای متداول را نام برده و محل نصب آنها را بیان کنید؟

۸- هدف از بهره برداری از کولرها چیست، انواع آن‌ها را توضیح دهید؟



# واحد کار ۵

## . توانائی تشریح تحریک کننده های هیدرولیکی

**. هدف کلی:**

**- تشریح تحریک کننده های هیدرولیکی متداول**

**هدف های رفتاری:**

فراگیر پس از گذراندن این واحد کار قادر خواهد بود:

۱- ویژگی های تحریک کننده های هیدرولیکی خطی را توضیح دهد

۲- ساختمان انواع تحریک کننده های هیدرولیکی خطی را تشریح نماید.

۳- محاسبات لازم برای انتخاب تحریک کننده های خطی را انجام دهد.

۴- ویژگیهای تحریک کننده های هیدرولیکی دورانی را توضیح دهید.

۵- ساختمان انواع تحریک کننده های هیدرولیکی دورانی را تشریح نماید.

۶- محاسبات لازم برای انتخاب تحریک کننده های دورانی را انجام دهد.