

#### ۴-تنظیم گسکت درپوش Valve Cover Gasket در محل خود.

بدیهی است در صورت سالم بودن Valve Cover Gasket می توان از گسکت کهنه نیز استفاده نمود و در غیر این صورت باید آن را تعویض نماید.

۵-هنگم قراردادن کاور شماره (۸) در محل خود و بستن پیچ و مهره های آن ، دقت شود پیچ مرکزی درپوش (۵) به اندازه ای آزاد باشد که بتوانیم درپوش را ببندیم ، سپس کاملاً پیچ و مهره های (۹) را محکم نموده ( بصورت منناب ) و اطمینان حاصل نمائید که درپوش بخوبی در جای خود قرار گرفته و محکم شده است سعی کنید طبق توصیه و جدول کارخانه سازنده مهره ها را با آچار تورک متر سفت نمائید .

۶-پیچ تنظیم مرکزی SetScrew را محکم نموده و از این که و گسکت (۷) در محل خود قرار گرفته باشد مطمئن شوید و سپس مهره (۶) و (۱۰) را محکم نمائید .

#### توجه :

دقت نمائید که پیچ مرکزی Set Screw برای سیلندر های با فشار بیشتر از ۲۰۰۰ پوند بر اینچ مربع به راحتی بچرخد . مقداری کمی مولیکوت یا مواد مشابه دیگر که باعث روغنکاری شود روی پیچ مرکزی بمالید تا روان شود . محکم نمودن پیچ تنظیم مرکزی از اهمیت خاصی برخوردار است . لازم است برای سیلندرهایی با فشار زیاد این پیچ به وسیله آچار مخصوص تورک متر سفت شود

۷-بعد از نصب کلیه ولو ها لازم است کمپرسور را به وسیله فلیویل ( چرخ طیار ) یک دور بچرخانیم تا مطمئن شویم مانعی سر راه نیست .

۸-بعد از حصول اطمینان می توان کمپرسور را راه اندازی نمود .

بعد از اینکه سیدر ها درجه حرارت حالت معمولی کارکرد را به دست آورند لازم است مجدداً سفت بودن پیچ های تنظیم مرکزی بازرسی شود .

بطور منظم و در فاصله های زمانی مشخص تا جا افتادن و یکنواخت شدن وضعیت کمپرسور لازم است ولو ها بازدید شوند تا بصورت لقی یا شل کار نکنند. این فاصله زمانی برای بازدید ولو ها اصولاً بیشتر است ولی به فاصله زمانی بررسی و بازدید سوپاپ ها در راه اندازی اولیه توجه داشته باشید که شل بودن سوپاپ ها باعث شکستن آنها شده و بعضی اوقات داخل شدن بعضی از قطعات شکسته ولو داخل سیلندر موجب خسارات بزرگتری خواهد شد . بنابراین باید دقت شود چه ولوی لقی یا شل شده است که می توان اینکار را با قرار دادن حتی دست یادستگاه لرزش سنج روی درپوش سوپاپ و با پیچ مرکزی مشخص نموده و ولوی لقی شده را پیدا نمود . ابتدا کمپرسور را از سرویس خارج و سپس بعد از باز کردن درپوش پیچ مرکزی آن را سفت نمائید و سپس درپوش پیچ بسته شود ( دقت شود که پیچ مرکزی باید با آچار تورک متر سفت شود ) .

## نصب ولو های مجهز به واشر لاستیکی O-Ring

۱- قبل از نصب ولو ، ابتدا توجه داشته باشید سطح های نشیمنگاه روی ولو و یا جایگاه آن در سیلندر کاملا صاف و یکنواخت و تمیز باشد .

۲- از سفت بودن سوپاپ و نگهدارنده آن مطمئن شوید .

۳- حال می توان سوپاپ را نصب نمود . ولی به یاد داشته باشید که گسکت شماره (۲) باید حتما تعویض شود و اصولا ولو و متعلقات آن در همان نقشه ای که قبلا نصب بوده است نصب شود (سر سیلندر یا ته سیلندر و.....) . در موردی که به وسیله دست نمی توان سوپاپ ها را جا زد از میله های بلند که ابتدای آنها دنده شده است استفاده نمائید .

### توجه :

در صورتی که ولوها بصورت ناصحیح نصب شوند باعث خرابی ها و نشتی ها خواهد شد و احتمالا خطرات شدید جانی و مالی به بار خواهد آورد .

۴- در نیمه پائینی سیلندر ، برای نصب و نگهداری ولو از نگهدارنده های تسمه ای فلزی که روی بدنه ولو قرار گرفته استفاده می شود .

۵- سپس از یک O-Ring لاستیکی که کمی آغشته به گریس است ( شماره ۶) برای نصب درپوش ولو استفاده می شود .

۶- بعد از آن کاور ولو ( شماره ۵) را نصب نمود و دقت می نمائیم که گسکت لاستیکی ( اورینگ ) از جای خود بچرخد و حرکت نکند.

۷ سپس مهره های مربوطه را می بندیم و سپس کاملا مهره های درپوش را سفت می نمائیم ( طبق جدول داده شده ) ..

۸- بعد از سنب ولو ها ، کمپرسور را به وسیله فلیویل یک دور کامل میچرخانیم تا مطمئن شویم سر راه پیستون درات و با اشياء خارجی وجود نداشته باشد .

۹- در این حالت می توان کمپرسور را بطور طبیعی راه اندازی نمود .

۱۰- وقتی که درجه حرارت بدنه سیلندر به حد طبیعی خود رسید مجدداً از سفت بودن درپوش های ولو ها باید مطمئن شویم و این عمل را بعد از هر تعمیر انجام می دهیم .

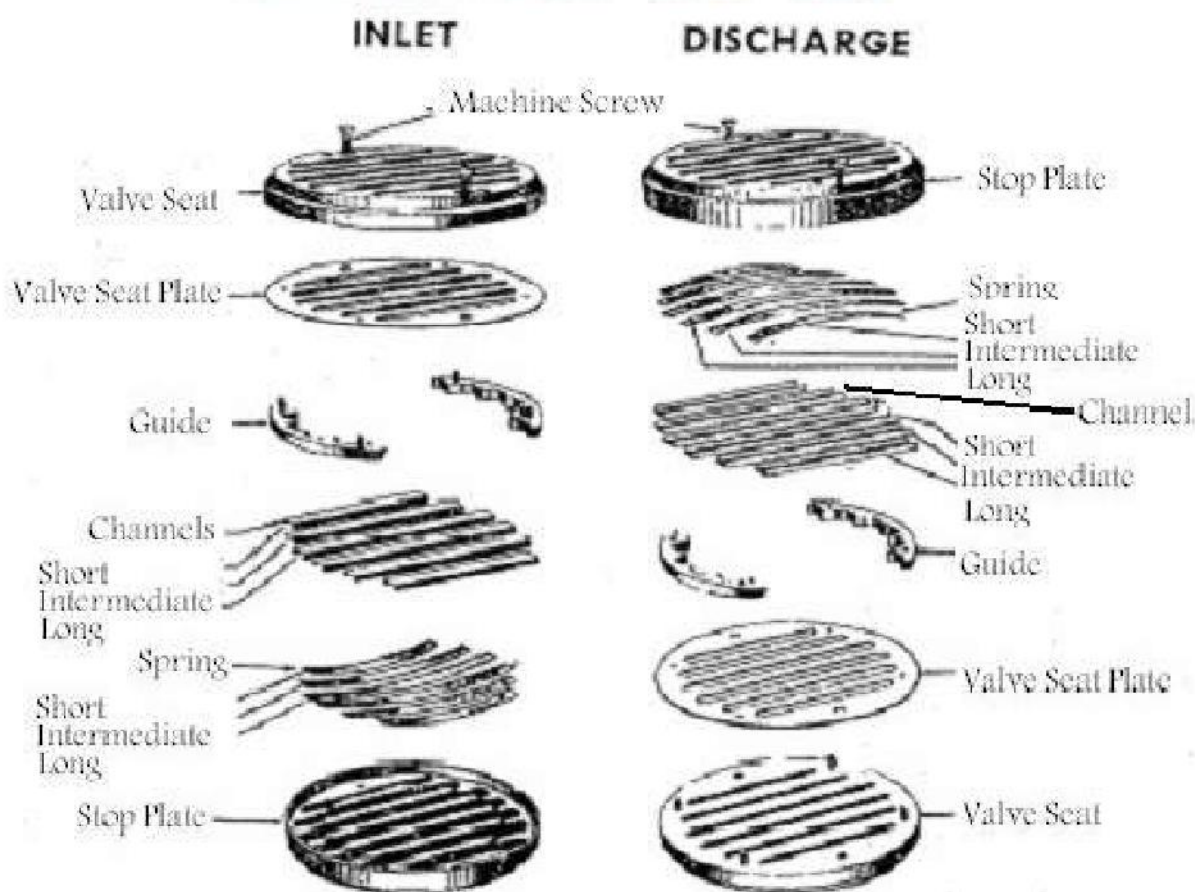
۱۱- بعد از هر بار راه اندازی لازم و ضروری است که کلیه ولو ها از نظر سروصدا بررسی شوند تا در صورتی که احساس شود سوپاپ لقی یا شل است فورا در مورد رفع عیب آن اقدام نمائیم و گرنه ممکن است سوپاپ شکسته و قطعت آن وارد سیلندر شده و فاجعه به بار آورد .

### ولوهای مرحله اول کمپرسورهای C-601

این ولوها طبق شکل زیر شامل قسمت های زیر است:

- ۱- نشیمنگاه ولو Valve Seat
- ۲- صفحه مربوط به نشیمنگاه ولو Valve Seat Plate
- ۳- راهنمای ولو Valve Guide
- ۴- ناودانی های ولو Valve Channels
- ۵- فنرهای ولو Valve Spring
- ۶- صفحه نگهدارنده ولو Valve Stop Plate
- ۷- واشر Valve Seat Gasket

### شماتی از ولوهای نوع کانالی (Channel Type Valve)



همانطوریکه در شکل مانعظه می کنید هر کدام از قطعات تشکیل دهنده ولو ناشی را اینجا می کنید.



فنرهای تسمه ای دو نقش اساسی را دارند :

الف- هنگامی که ولو باز می شود ( وقتی که گاز از درون ولو عبور نماید ) بکمک فنرها چانل ها را به حالت عادی خود ( حالت بسته ) نگه می دارد .

ب- از حرکت پیش ازحد چانلها بطرف صفحه نگهدارنده ولو Valve Stop Plate جلوگیری می نماید . باید توجه داشت هنگامی که فشار داخل سیلندر از فشار سینسم بیشتر شود ولو های خروجی باز می شوند که در حقیقت باز و بسته شدن ولو ها بستگی به ختلاف فشار داخل و بیرون سیدر دارد .

اگر دقت بیشتری شود ملاحظه می شود که راهنما های ولو روی قسمت سیب پلینت سوار می شوند ( چانل ها که فنرها در داخل آنها قرار می گیرند ) در حقیقت سبب نقش اساسی به منظور آب بندی نمودن را دارد یعنی وقتی ولو بسته است باید کامذ سطح چانل ها روی سیب پلینت بنشینند .

سیب پلینت روی ولوسیت به وسیله تعدادی پین قرار می گیرد و بین ولوسیت و ولو گاید محصور می باشد . باید توجه داشت در صورتی که سطح ولو پلینت از یک طرف سائیده و خوب آب بندی ننماید می توان آن را باز نموده و از طرف دیگر ان استفاده کرد . حتی المقدور سعی شود از ماشین کردن و سنگ زدن سیب پلینت جدا جدا خودداری شود و در صورتی که غیر قابل استفاده باشد ولو پلینت جدید بکار برده شود

۲- سنگ زدن و تعمیر چانل ها و فنرها منطقی بنظر نمی رسد و در صورت خراب بودن باید تعویض گردند .  
۳- باید توجه داشت که جهت قرار گرفتن قطعات در ولو های ورودی و خروجی عکس یکدیگر است و برای این که در بستن ولو ها و جمع آوری قطعات اشتباه نشود بهتر است به شماره قطعات و ترتیب نصب آنها توجه شود .

### **طریقه باز و بسته کردن و تمیز کردن ولو ها**

۱- ولو را روی یک سطح تخت و تمیز قرار دهید .

۲- دو عدد پیچهای اتصال دهنده ولو را به نضمام واشرهای قفل کننده Lock Washer باز نموده و سپس قسمت نگهدارنده خرچنگی پشت ولو را باز نمائید .

۳- دو عدد پیچهای نگهدارنده ولوسیت و استاپ پلینت Stop Plate را باز نمائید .

۴- ولو را طوری قرار دهید که ولوسیت Valve Seat بطرف پائین قرار گیرد .

۵- ابتدا ولو استاپ پلینت Valve Stop Plate را باز کنید و دقت نمائید رول پین ها صدمه نبینید

۶- سپس فنرها و چانل ها را جداگانه خارج نمائید و تمام قطعات را به وسیله برس و یک حلال مناسب تمیز و فنرها و چانل ها را همانطوری که باز نموده اید در جای خود قرار دهید بطوری که در همان وضعیت قبلی قرار گیرند .

۷- در صورتی که سیب پلینت Seal Plate فرسوده یا خراب شده است آن را باز نمائید . برای اینکه لازم است ابتدا پین ها خارج شده و سپس گایدها باز شده و در صورت سالم بودن از طرف دیگر سیب پلینت استفاده شود و در غیر این صورت همانطوری که قبلا اشاره شد کاملا تعویض گردد.

۸- مجددا گایدها و پین ها را نصب نمائید و در صورت لزوم از گاید جدید استفاده شود .



توجه داشته باشید ، در صورت تعویض ولو پلیت یا برگردان آن بطرف دیگر بهتر است از فنر و چانل نو استفاده شود . تجربه نشان داده است تعویض چانل ها و فنرها در این مورد باعث افزایش طول عمر شده و راندمان و بازدهی آنها افزایش می دهد .

۹- سپس استاپ پلیت و پیچ های مربوطه را نصب نمایید .

۱۰- ولو ر برگردانده و تمام چانل ها را از بیرون کنترل کنید که در جای خود خوب بازی و حرکت داشته باشند . این عمل باید وسیله میله ای که سر آن تیز نباشد مثل پاک کن انتهای مداد انجام شود بصورتی که چانل زخمی نشود .

۱۱- نگهدارنده خرچنگی پشت ولو رانصب کنید و پیچ ها و لاک واشر آن را ببندید .

۱۲- هنگامی که قطعات ولو را جمع آوری و نصب می کنید همیشه دید دقت شود نشیمن گاهها تمیز و صاف باشند تا از نشنی جلوگیری شود .

### **روش تعویض رول بین های خراب**

ابتدا رول بین های خراب را به وسیله دریل در آورده و سپس رول بین سالم را طوری داخل استاپ پلیت قرار دهید که لبه آن بیرون باشد و این بیرون آمدگی را آنقدر سنگ بزنید تا به  $0.02$  اینچ برسد .

### **ولو های ( مدل KP) مرحله دوم کمپرسور های C-601**

قطعات این نوع ولو ها شامل:

۱- ولوسیت

۲- ولوپلیت (در چند اندازه متفاوت)

۳- فنر

۴- استاپ پلیت

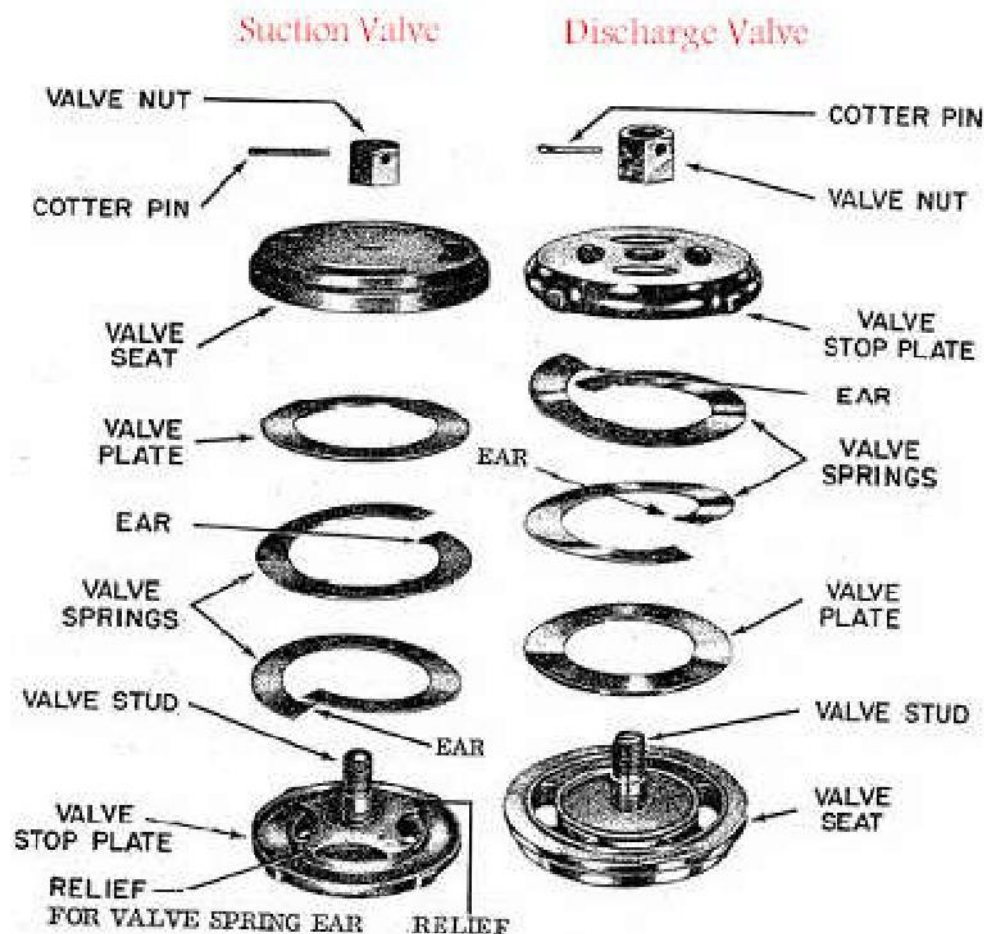
همانطوری که در شکل مشخص است ولوپلیت ها کاملا شیارهای روی ولوسیت را پوشانیده و فنرهای متعددی برای هر کدام از آنها وجود دارد . و استاپ پلیت Valve Stop Plate علاوه بر این که نگهدارنده مجموعه فنرها و ولو پلیت ها می باشد میزان حرکت ولوپلیت ها را نیز محدود می نماید مجموعه ولوسیت و استاپ پلیت و فنرها و پلیت ها به وسیله پیچ مرکزی Cap Screw به یکدیگر متصل می شوند .

### **طریقه باز کردن و سرویس ولو**

در صورتی که ولو برای باز کردن پیچ مرکزی درگیره قرار داده می شود لازم است دقت شود تا بیش از اندازه گیره سخت نشود تا از احتمال زخمی شدن بدنه ولو جلوگیری گردد .

### **توجه :**

برای باز بسته کردن پیچ مرکزی ولوها می توان روی میز کار سه میله فلزی طوری نصب کرد که ولو بتواند روی آن سوار شود . بابه قدرت دیگر باقرار دادن سه میله فلزی کوتاه داخل سوراخهای ولوسیت جراحی می توان پیچ مرکزی را باز و بسته نمود .



توجه داشته باشید همیشه ولو را روی یک سطح صاف و تمیز باز کنید.

۱- قطعات ولو را باز کرده و بصورت مرتب و جدا از هم روی میز قرار دهید بطوری که هنگام بستن قطعات اگر چه باهم مشابه هستند جایه جا نشوند.

۲- تمام قطعات را به وسیله یک حلال مناسب و برین نرم شستشو نموده و محل نشیمن گله را تمیز نمایید.

۳- ولویلتهای که (رینگ) از یک طرف فرسوده شده اند از طرف دیگر آن هائی توان استفاده نمود در صورتی که هر دو طرف استفاده نشده و دیگر غیر قابل مصرف است رینگ های جدیدی باید به کار برده شود.

۴- لازم است سطح تماس رینگ ها و نشیمنگه ولو بازچین بررسی و آزمایش گردد بطوری که اگر سطوح برق و یکنواخت و روشن هستند سالمند و در غیر آن صورت یعنی غیر یکنواخت بودن آن مشخص کننده نشی ولو در حین کار است.

۵- می توان نشیمنگه ولو Valve Seat فرسوده و خراب را مانتینکاری نمود ولی در صورتی که نشیمن گله ولو بیش از اندازه خراب شده باشد و مانتین کردن آن نتیجه نداشته باشد باید آن را عوض کرد. بدیهی است

در هنگام ماشین کردن باید حد نهائی اندازه های داده شده که در صفحات بعد مشاهده می نمائید رعایت گردد .

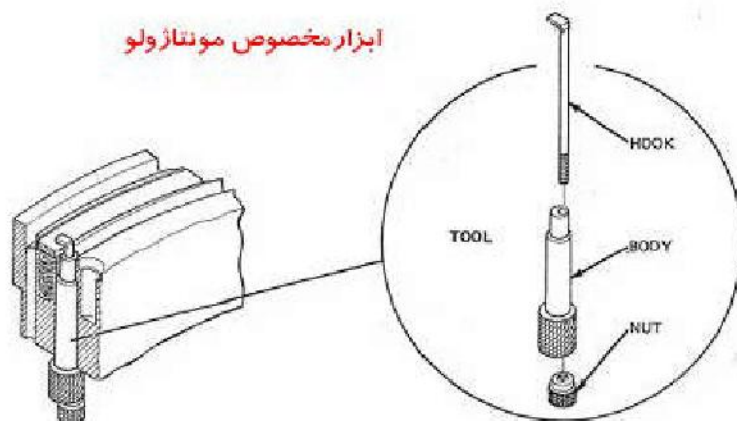
۶- هنگامی که لازم است ولو سیت ماشین تعویض شود باید از طرف دیگر رینگ ها (پشت آنها) در صورت سالم بودن استفاده نمود و در غیر آن صورت باید رینگ ها نیز عوض شوند . کارخانه سازنده معتقد است که حتی المغدور در این مواقع سعی شود رینگ ها تعویض گردد که این خود باعث طولانی شدن عمر ولو می گردد .

### طریقه مونتاژ ولو ها

ابتدا استاپ پلیت را روی سطحی صاف و تمیز قرار می گیرد .

فنرها را داخل محفظه های خود قرار میدهیم و اطمینان حاصل می کنیم که تمام فنرها جاگیرین شده باشند . رینگ ها با ولو پلیت ها را از مرکز ولو بطرف بیرون در جای خود بصورتیکه کاملا با مرکز ولو هم مرکز باشند قرار می دهیم

بزرگی که در شکل صفحه بعد مشخص شده است به راحتی می تواند داخل استاپ پلیت قرار گرفته و رینگ ها را محکم نگاهدارد . لازم است برای نگهداری بهتر رینگ ها برای هر کدام از آنها دو عدد از ابزار نامبرده تحت زاویه ۱۸۰ درجه استفاده گردد .



۵- حال می توان سیت ولو را روی استاپ پلیت نصب کرد و پیچ مرکزی را سفت نمود .

۶- بعد از سفت کردن پیچ مرکزی با چرخاندن هوک ابزارهای مخصوص با اندازه ۹۰ درجه آنها را از داخل استاپ پلیت خارج می نمائیم .

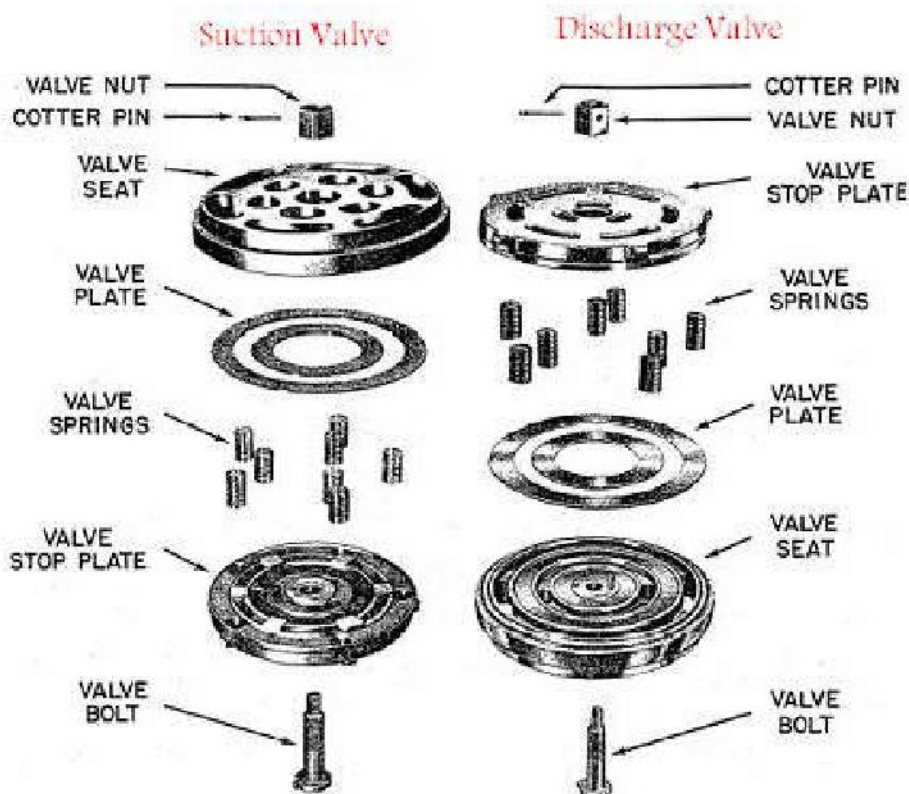
۷- بعد از بستن ولو لازم است به وسیله میله لبه صافی مثل ته مداد پاک کن حرکت کلیه رینگ ها را آزمایش نمود تا در صورتی که بخوبی حرکت ندارند یا گیر دازند اشکال آنها برطرف شود .

۸- قبل از اینکه ولو را روی بدنه کمپرسور نصب نمائید بهتر است ابتدا محل نشیمن گاه گسکت را روی ولو و رودی بدنه کمپرسور ( بدنه سیلندر ) بازرسی نمائید که سالم باشد .

### ولو های ( نوع 54K ) مرحله سوم کمپرسور های C-601

ولو های مرحله سوم مانند مراحل اول و دوم از قطعات مختلفی که در شکل زیر مشخص شده تشکیل شده و اصولا اسانس کار آن ها مشابه ولو های مرحله دوم است با این تفاوت که فشار بیشتری را تحمل می نمایند .





### طریقه باز ویست و تمیز کردن ولو

۱- هنگام باز نمودن ولو از قرار دادن آن در گیره خودداری کرده، زیرا این عمل باعث خرابی استهلاک پلیت خواهد شد.

۲- باز کردن پهن و مهتره از بیچ وسط ولو.

۳- سپس سیست ولو را باز کرده و نشیمن گاه های آن را با دقت مورد بررسی قرار دهید در صورتی که سطوح صاف و روشن و یکپارخت بودند سالم و در غیر آن صورت باعث نشستن می شود.

۴- باز نمودن و بازرسی رینگ ها ( ولو پلیت ) و فنرها.

۵- تعام قطعات را به وسیله یک حائل مناسب و برس تمیز نموده و در نگهداری آن به جهت جا به جا نشدن با قطعات ولو های مشابه دیگر دقت کنید.

۶- در صورتی که یکطرف ولو پلیت ها ( رینگ ها ) سائیده و فرسوده شده باشد از طرف دیگر آنها استفاده نموده و اگر هر دو طرف غیر قابل استفاده نباشد در مورد تعویض آن اقدام کنید.

۷- نشیمن گاه ولو روی ولو سیست را مشاهده کرده در صورت لزوم برای برطرف نمودن زدگی یا خوردگی و خرابی آن را ماشین نموده و در مواردی که این عمل به نتیجه نرسید ولو سیست جدید بکار برید.

۸- در مواردی که از ولو سیست جدید یا ماشین شده استفاده می شود طبق توصیه کارخانه سازنده بهتر است از ولو پلیت ( رینگ ) جدید استفاده شود تا باعث افزایش طول عمر ولو شود.

۹- برای جمع آوری و بستن قطعات ، ابتدا استاپ پلیت را روی یک سطح صاف و تمیز قرار دهید .

۱۰- در صورتی که نوع ولو 48K یا کوچکتر باشد برای بستن آن چنین عمل می نمایم:

الف- ابتدا یکی از فنرهای نسمة ای را در جای خود روی استاپ پلیت قرار داده و دقت نمائید بریدگی فنر در تکیه گاه خود قرار گیرد .

ب- دومین فنر را طوری روی فنر اول قرار دهید که بریدگی درست مقابل بریدگی فنر اول باشد ( ۱۸۰ درجه ) .

ج- سپس ولوپلیت ( رینگ ) را روی آن قرار دهید و مجموعه را روی ونوسیت نصب نمائید .

د- فشار وارده بر مجموعه را آنقدر حفظ نمائید تا ولوسیت و ولواستاپ پلیت کاملاً با یکدیگر درگیر شده و پین های ولوسیت در سوراخ های استاپ پلیت قرار گیرد .

۱۱- در صورتی که نوع ولو 54K یا بزرگتر باشد برای بستن آن چنین عمل نمائید .

الف- ابتدا بیچ وسط Bolt را داخل استاپ پلیت قرار داده و مجموعه را روی سطحی صاف و تمیز قرار دهید .  
ب- فنرها را داخل جایگاه های خود قرار دهید .

پ- رینگ ها با پلیت ها را ( از طرف مرکز به بیرون ولو ) روی فنرها نصب کنید .

ت- آن گاه ونوسیت را روی استاپ پلیت گذاشته و در اتصال دقیق آنها بطوری که پین ها در جای خود قرار بگیرند مراقبت نمائید .

ث- اگر مجموعه ای که جمع آوری نموده اید ولو خروجی است ، باید با مواظبت کامل آن را مهار کرده و بیچ مرکزی را از طرف ولوسیت داخل آن قرار دهید .

۱۲- مهره مربوط به بیچ را بسته و سفت نمائید .

۱۳- پین ففل کننده Lock Cotter Pin را در جای خود روی مهره نصب گردد .

۱۴- مهره را مجدداً آنقدر سفت ( به آهستگی ) نمائید تا پین کج نشود .

۱۵- قبل از بستن ولو به وسیله میله ای با سر صاف و نرم شبیه مداد پاک کن ته مداد رینگ ها را از بیرون فشار می دهیم تا از راحت باز کردن آنها داخل ولو مطمئن شویم .

۱۶- در هنگام جابجائی ولو ها دقت شود سطوح حساس به جائی برخورد نکند و زخمی نشود .

### ماشین کاری ولپ کردن نشیمنگاه ولو Refacing Valve Seats

ولو های فرسوده مدل K که سیل نمی شود را می توان ماشین نمود .

جدیهی است کارخانه های سازنده همیشه پیشنهاد می کنند تا مصرف کنندگان ولو ها را جهت ماشین کاری به سازنده ارجاع نمایند. ولی انجام این عمل با یک ماشین تراش ساده و کوچک در محل کار عملی است و تنها چیز لازم دقت تراشکار است .

برای نیل به این هدف که مصرف کنندگان خود تعمیر ولو ها را به عهدد بگیرند لازم است به نکات زیر توجه شود .

الف - برای ولو های مدل 48K یا کوچکتر از آن ( سری K ) فاصله باید Y طبق شکل زیر باسعی و دقت اندازه گیری گردد . این فاصله بایدحتی المقدور حفظ شود ، در غیر این صورت مقدار بازی ولو تغییر کرده و در نتیجه اثر موثری در کاهش طول عمر آن خواهد داشت .

ب- برای ولو های مدل 54K و یا بزرگتر از آن ( سری K ) هنگامی که لازم است ولو سیت ماشین شود باید بهمان اندازه که سیت ماشین می شود به همان اندازه نیز کانال بین دو Scat که رینگ روی آن قرار می گیرد نیز بامشین کاری عمیق تر گردد ، تا در مقدار بازی ولو Valve Lift تنبیری حاصل نشود این مساله از اهمیت خاصی برخوردار است .

ج- روی تمام ولو های ورودی این دقت لازم است تا در مواقعی که سطح سیت ولو ماشین می شود فاصله ( X ) کماکان با ماشین کردن جای واشر Gasket حفظ گردد در صورتی که این مساله رعایت نشود در مقدار فضای سیلندر تغییر حاصل شده Clearance و از طرفی ولو بصورت یکنواخت در جای خود روی سیلندر قرار نخواهد گرفت .

د- در مواقعی که لازم است مقدار کمی از گوشت سیت برداشته شود ، می توان به وسیله ماشین سنگ یا لب نمودن این عمل را انجام داد .

ه- در صورتی که مقدار زیادی از گوشت سیت Scat باید برداشته شود لازم است آن را روی ماشین تراش بسته و کاملاً تنظیم نمود و سپس آن را ماشین کرد بطوری که در انتهای کار به وسیله کاعد سمباده نرم سطح آن را یکنواخت تر نموده و سپس کمی لب نمود .

یادآوری می شود در هنگامی که مقداری از گوشت سیت ماشین می شود بهمان اندازه باید کانال بین سیت ها و جای واشر ماشین شود تا اشکالی در کار ولو کمپرسور حاصل نشود .

هنگامی که عمل ماشین کاری روی ولو ها انجام می شود باید بطور کلی نکت زیر را رعایت نمود . ( اندازه واقعی و حد قابل اطمینان قسمتهای مورد نظر ذیلا برای کلیه ولو ها با شکل مشخص شده است) .

۱-- رعایت اندازه های داده شده .

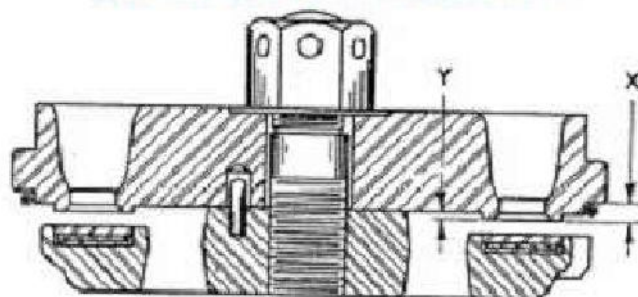
۲- تعویض رینگ ها Valve Plate هنگام عمل ماشین کاری انجام می شود یا اینکه از طرف دیگر رینگ اگر سالم باشد استفاده شود .

۳- به همان اندازه که سطح نشیمنگاه Scat تراشیده می شود ، لازم است کناهای ارتباطی بین نشیمن گاه ها که رینگ ها روی آنها را می پوشاند و جای واشر Gasket نیز تراشیده شود .

۴- مقدار بازی رینگ ها وقتی ولو بسته است اندازه گیری شود و اندازه « L » در جدول که نشان دهند آن است Lift مورد توجه قرار گیرد .



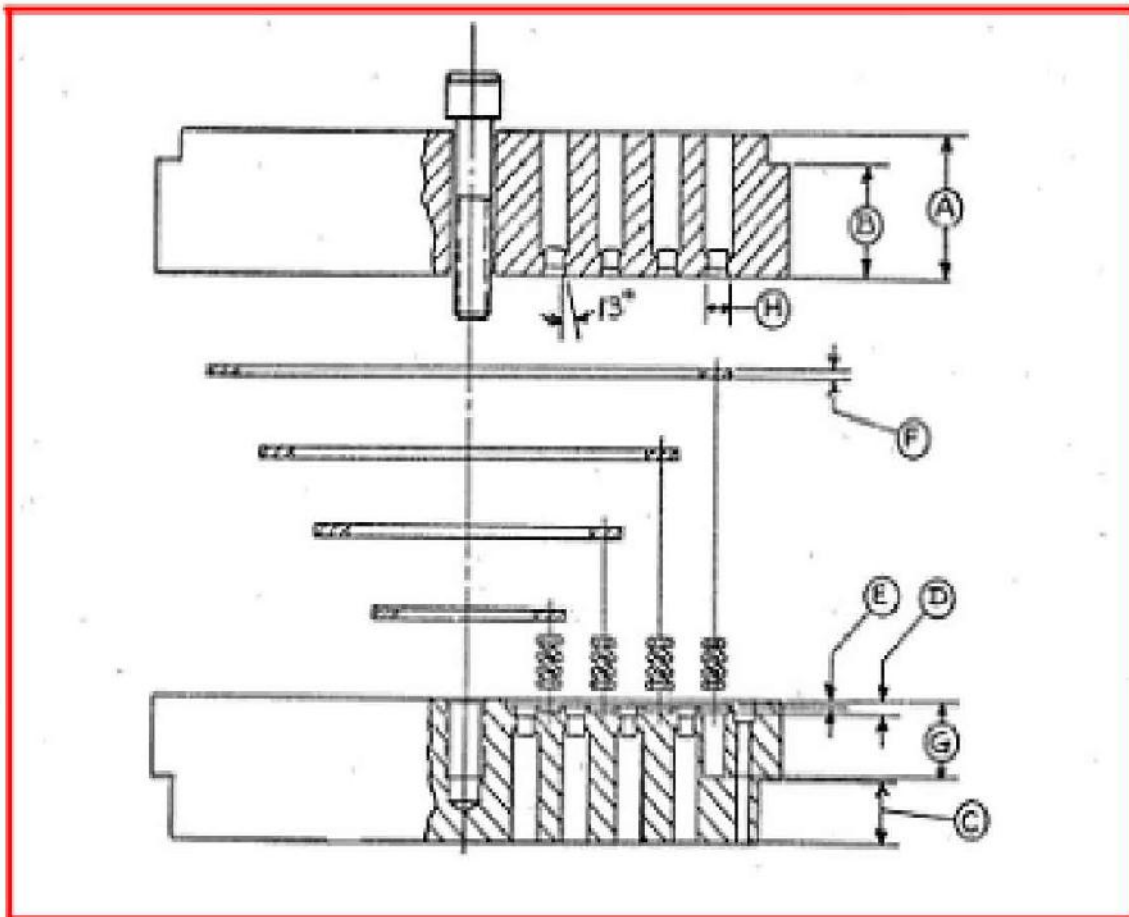
### ماشینکاری محل آب بندی (سیت) ولوها



در شکل های صفحات بعدی بترتیب اندازه های ولو مدل 75 KP ورودی و خروجی و مدل K 54 مشخص گردیده است.

اندازه و مشخصات ولو های ورودی مرحله دوم

### TYPE 75KP VALVE



(All Dimensions are in Inches)

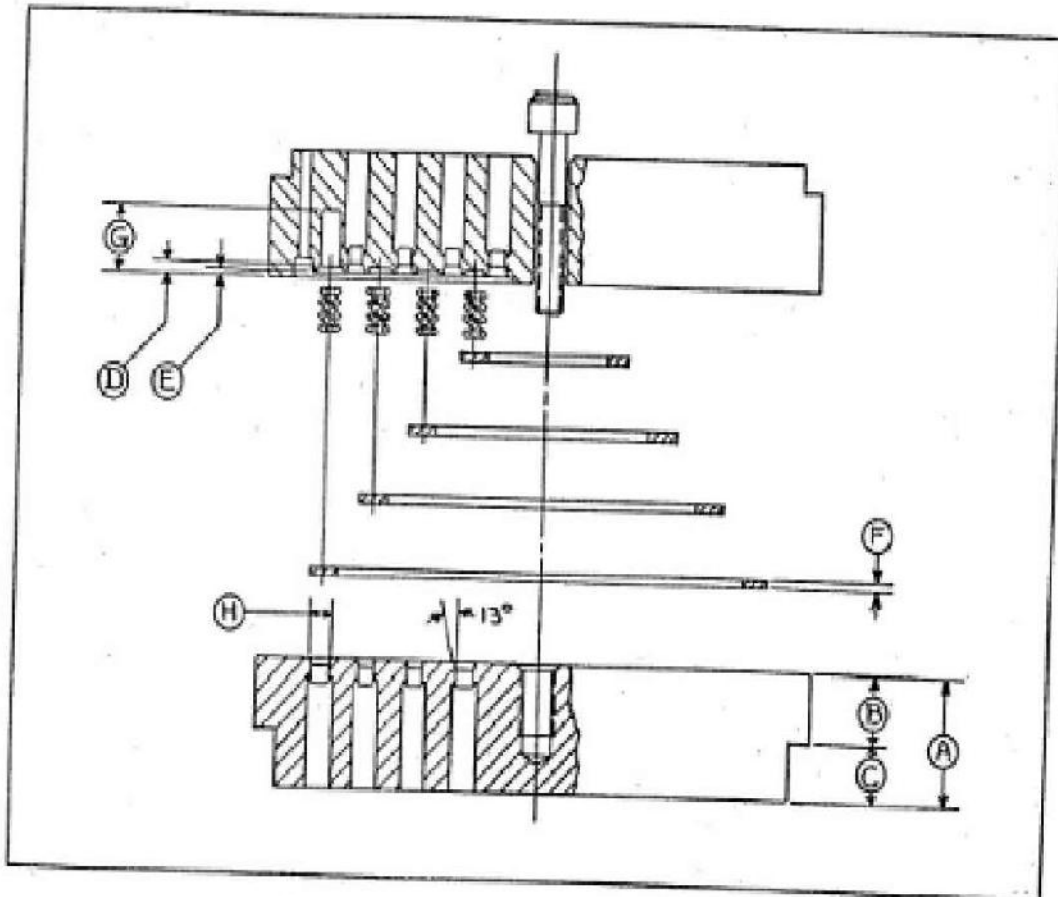
A - Seat Thickness	-----	MIN. 1.650
B - Shoulder Height	-----	MIN. .900
C - Step Dimension Toward Cylinder	-----	MAX. .765
D - Stopplate Rim To Bottom Of Cushion Groove	-----	.174 +.004 -.004
E - Stopplate Rim To Top Of Cushion Groove	-----	.062 +.004 -.004
F - Plate Thickness	-----	MIN. .100
G - Rim To Bottom Of Spring Hole	-----	MIN. $\frac{29}{32}$
H - Port Width At Face	-----	MIN. $\frac{1}{4}$
L - Lift (Not Illustrated)	-----	.062 +.010 -.010

Note: Lift "L" Can Be Checked With Depth Micrometers.

اندازه و مشخصات ولو های خروجی مرحله دوم

### TYPE 75KP VALVES

Observe the limiting dimensions given below.



(All Dimensions are in Inches)

A - Seat Thickness	- - - - -	MIN. 1.650
B - Shoulder Height	- - - - -	MIN. .900
C - Step Dimension Toward Cylinder	- - - - -	MAX. .765
D - Stopplate Rim To Bottom Of Cushion Groove	- - - - -	.174 +.004 -.004
E - Stopplate Rim To Top Of Cushion Groove	- - - - -	.062 +.004 -.004
F - Plate Thickness	- - - - -	MIN. .100
G - Rim To Bottom Of Spring Hole	- - - - -	MIN. 29/32
H - Port Width At Face	- - - - -	MIN. 1/4
L - Lift (Not Illustrated)	- - - - -	.062 +.010 -.010

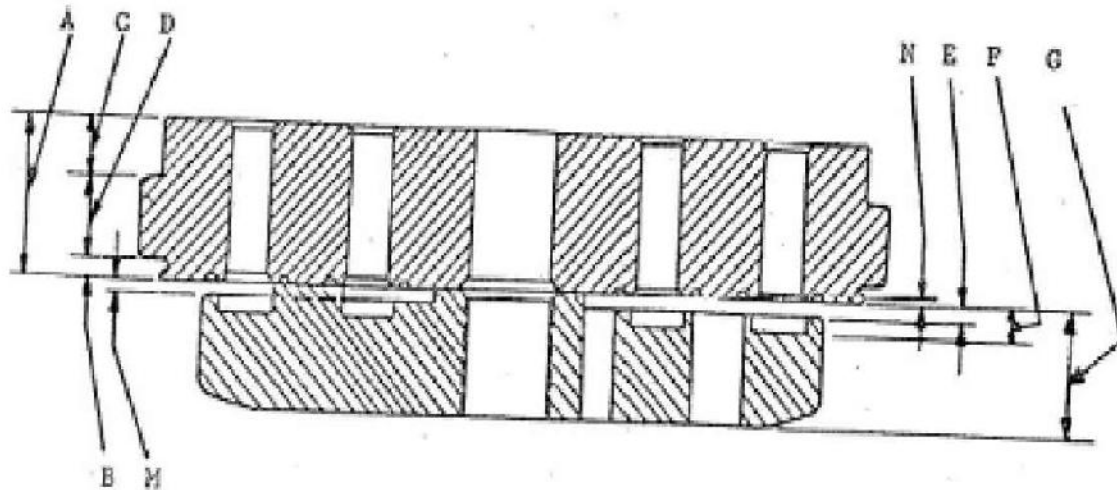
Note: Lift "L" Can be Checked With Depth Micrometers.



اندازه و مشخصات ولوهای ورودی مرحله سوم

Type54k

Observe the limiting dimensions given below.

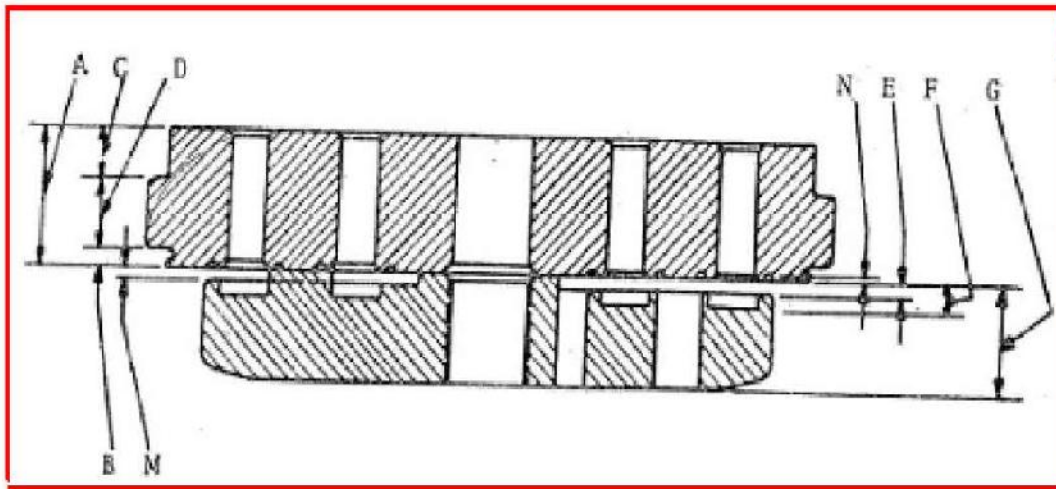


A - Seat Thickness	- - - - -	MIN. 1-5/8
B - Step Dimension Toward Cylinder On Inlet Valve	- - -	.125 +.004 -.004
C - Step Dimension Toward Cylinder On Discharge Valve	- - -	.625 +.004 -.004
D - Shoulder Height On Seat	- - - - -	MIN. 7/8
E - Hub To Rim Dimension On Stopplate	- - - - Inlet	MIN. 7/8
	- - - Discharge	0.080 +.008 -.008
F - Hub To Bottom Of Recess Dimension	- - - - Inlet	0.080 +.008 -.008
	- - - Discharge	0.170 +.008 -.008
G - Stopplate Thickness	- - - - Inlet	MIN. 1"
	- - - Discharge	MIN. 1"
H - Valve Plate Thickness	- - - - -	MIN. 0.082
J - Lift Of Valve Plate	- - - - Inlet	0.080 +.008 -.008
	- - - Discharge	0.080 +.008 -.008
M - Seat To Stopplate Rim Dimension	- - - - Inlet	0.080 +.008 -.008
	- - - Discharge	0.080 +.008 -.008
N - Seat Bead Height	- - - - -	1/16

اندازه و مشخصات ولوهای خروجی مرحله سوم

### Type 54 Valve

Observe the limiting dimensions given below.



A - Seat Thickness - - - - -	MIN. 1-5/8
B - Step Dimension Toward Cylinder On Inlet Valve - - -	.125 +.004 -.004
C - Step Dimension Toward Cylinder On Discharge Valve- -	.625 +.004 -.004
D - Shoulder Height On Seat - - - - -	-Inlet- - - MIN. 7/8
	Discharge- - - MIN. 7/8
E - Hub To Rim Dimension On Stopplate- - - -Inlet- - -	0.105 +.008 -.008
	Discharge- - - 0.080 +.008 -.008
F - Hub To Bottom Of Recess Dimension- - - -Inlet- - -	0.195 +.008 -.008
	Discharge- - - 0.170 +.008 -.008
G - Stopplate Thickness- - - - -	-Inlet- - - MIN. 1"
	Discharge- - - MIN. 1"
H - Valve Plate Thickness- - - - -	MIN. 0.082
J - Lift Of Valve Plate- - - - -	-Inlet- - - 0.105 +.008 -.008
	Discharge- - - 0.080 +.008 -.008
M - Seat To Stopplate Rim Dimension- - - -Inlet- - -	0.105 +.008 -.008
	Discharge- - - 0.080 +.008 -.008
N - Seat Bead Height - - - - -	1/16

## جدول عیب یابی ولو ها

دلیل ( چگونگی رفع عیب )	نوع عیب
<p>۱- مطمئن شوید که قطعات درست بکار رفته است . (غالباً فنر ولو های ورودی از ولو های خروجی نرم تر می باشد). ۲- امکان وجود مایع بررسی شود . ۳- امکان کم و زیاد شدن گاز ورودی بررسی شود .</p>	<p>۱- خراب شدن ولو ورودی</p>
<p>۱- مطمئن شوید که قطعات درست بکار رفته است . اغلب فنر ولو های خروجی قوی تر از ولو های ورودی می باشد) ۲- زمان خراب شدن ولو را با زمان در سرویس قرار گرفتن آن تطابق دهید . چنانچه هم زمان می باشد کارخانه سازنده را جریان امر دهید . ۳- امکان کم و زیاد شدن و نوسانات گاز را به هنگام خروج بررسی نمایید .</p>	<p>۱- خراب شدن ولو خروجی</p>
<p>۱- مطمئن شوید قطعات بزرگ درست بکار رفته است . ۲- امکان خراب شدن ولو خروجی در اثر برخورد قطعات شکسته ولو ورودی وجود دارد. ۳- زنگ زدگی ، قطعات معلق و نظایر آنها بازرسی شود . ۴- فرسودگی بیش از اندازه قطعات در اثر تماس با ریزه شن و یا روغنکاری کم و نوع روغن اشتباه مطالعه شود . ۵- امکان نوسان گاز ورودی و یا خروجی بررسی شود .</p>	<p>۲- خراب شدن ولو های ورودی و خروجی تواما</p>
<p>۱- به هنگام بازسازی ولو ها ، مطمئن شوید که در فاصله حرکتی رینگ ها خلی وارد نشده باشند ۲- مطمئن شوید که قطعات درست بکار رفته است .</p>	<p>۳- خراب شدن در اثر بازسازی ولو</p>
<p>۱- احتمالاً در ابتدا ولو درست سفت نشده است و یا ضربات حاصل از وجود مایع باعث خراب و یا شکسته شدن گسکت گردیده است .</p>	<p>۴- خراب شدن لایه شیمتگاه ولو (گسکت)</p>
<p>۱- ولو در جایگاه نعل بوده است و با توسط مایع ضربه خورده است . ۲- جایگاه ولو در سبلندر خراب بوده است و با سخت کردن زیاد ولو تنش حاصل باعث ترک خوردن آن شده است. ۳- بر روی قطعات باقی مانده گسکت قدیمی سفت شده است . ۴- تریب گذاشتن بار بر کمپرسور رعایت نشده و یا بار بیش از اندازه بکار برده شده است .</p>	<p>۵- نشیمنگاه ولو ترک خورده است .</p>
<p>۱- چنانچه خراب شدن ولو ها فقط در زمستان رخ می دهد ، علت آن احتمالاً وجود مایع می باشد که باید لوله ها را توسط گرمکن بخاری گرم نمود و عایقکاری نمود.</p>	<p>۶- خراب شدن فصلی ولو</p>



۲- با ظرف حدا کننده گاز از مایع را به سیلندر نزدیک تر نمود .	
<p>۱- کمبود روغن و یا کاربرد نوع اشتباه آن</p> <p>۲- گاز ممکن است مرطوب باشد و روغن را تسنه و با خود ببرد . اضافه کردن بازلی بر روی توله ورودی که مایع چرب کننده ی به داخل سیلندر بفرستد کمک کننده خواهد بود .</p> <p>۳- درجه حرارت آب ورودی جداره سیلندر را از حرارت گاز ورودی کمتر شده است .</p>	<p>۸- فرسودگی سریع لوله های ورودی</p>
۱- کمبود روغن و یا کاربرد نوع اشتباه روغن .	<p>۹- فرسودگی شدید لوله خروجی</p>
<p>مکان وجود عناصر خراب کننده فنرها را در داخل گاز ورودی بازرسی نمائید . نمونه فنرهای شکسته را جهت بررسی به اداره مهندسی ارائه دهید .</p> <p>چنانچه قسمت بالائی ولو ( ولو از نوع تسمه ای ) قبل از خراب شدن شدیداً فرسوده شده است امکان نوسانات غیر عادی فنرها و یا کمبود روغن باعث آن می شود . وجود شن یا قطعات دیگر در داخل ولو و فنرها ممکن است علت آن باشد .</p> <p>رطوبت بیش از حد گاز و یا وجود مایع و یا روغن اضافی در سیلندر ها باعث این عمل خواهد شد .</p>	<p>۱۰- شکسته شدن فنر لوله ها</p>
<p>به رنگ ها را از نظر فرسودگی در گوشه های پیر آنها بازرسی نمائید . محل فرسودگی تسمه را از نظر تماس آن با کشاب مربوطه بازرسی نمائید . به های داخلی و خارجی رنگ را از نظر نیز شدن در فر فرسودگی بازرسی نمائید</p>	<p>۱۱- شکسته شدن رنگ ها بدون شکسته شدن فنرها</p>
<p>۱- چنانچه فقط کشابهای کوتاه خراب می شوند مسئله را به اداره مهندسی اطلاع دهید .</p> <p>۲- امکان نوسانات جریان گاز مطالعه شود .</p>	<p>۱۱- شکسته شدن کشابهای کوتاه ( ناودانی ها )</p>
<p>چنانچه فقط رنگ بخصوصی ( رنگ خارجی یا داخلی ) خراب می شود مسئله را به اداره مهندسی اطلاع دهید .</p> <p>مکان نوسانات جریان گاز مطالعه شود .</p>	<p>۱۲- شکسته شدن رنگ های داخلی ( یا خارجی )</p>

## روغن و سیستم های روغنکاری Lubrication

روغن های روان کننده بسته به شرایط کار دستگاه وظایف زیر را انجام می دهند:

1- روان کنندگی و کاهش اصطکاک باتشکیل فیلم روغن بین قطعات ثابت و متحرک به منظور به حداقل رساندن اصطکاک و جلوگیری و تقلیل سایش در حین کار.

2- جذب و انتقال حرارت و خنک کردن قطعات.

3- جلوگیری از اثرات ضربه قطعات بر یکدیگر در حین حرکات مکانیکی قطعات.

4- آب بندی فواصل بین قطعات.

5- عمل کننده به عنوان حامل Carrier مواد شیمیایی یا دارات ساییده شده موجود در روغن و انتقال به از محوطه یا اتاقان به داخل مخزن و جدا کردن آن در داخل فیلتر روغن.

6- شستشو و تمیز کردن قطعات و جلوگیری از ته نشین شدن و آلودگی روغن (به خصوص در موتورهای احتراق داخلی).

7- صرفه جویی در مصرف انرژی (کاهش توان مصرفی) با کاهش اصطکاک.

8- حفاظت از سطوح در مقابل رنگ زدگی و خوردگی شیمیایی

9- انتقال نیرو در روغن های هیدرولیک.

که البته تمامی این وظایف با شدت یکسان در همه موارد مورد نیاز نیست و بسته به مورد کاربرد و مصرف روغن ممکن است بعضی از وظایف فوق از وظایف اصلی روغن و بقیه به عنوان وظایف فرعی مطرح باشد. لازم لغزش بین دو سطح که توسط روغن روانکاری می شوند مولکولهای روغن است که بستگی به ضریب اصطکاک بین سطح لغزنده و روغن دارد و برای لغزش با ضریب اصطکاک کم باید روغن مناسب باشد و غلظت آن طوری باشد که در مقابل درجه حرارت های بالا و فشارهای وارده ثابت بماند و خاصیت روانکاری خود را از دست ندهد.

نکته حائز اهمیت این است که روغن ها برای این که بتوانند وظایف خود را به درستی انجام دهند باید دارای شرایط و ویژگی های معینی باشند که در واقع همین خواص روغن ها است که روغن های مختلف و کیفیت آنها را متمایز می کند. البته به دلیل وسکوزیته روغن در خود روغن نیز نیروی اصطکاک ایجاد می شود که باید در محاسبات یا اتاقانها منظور گردد.

## خواص ضروری روغن های روان کننده

روغن های روان کننده باید:

۱- دارای گر نرووی یا ویسکوزیته مناسبی باشند تا قبل از روغن با ضخامت مناسبی تشکیل و باعث کم شدن اصطکاک و ساییدگی و انتقال حرارت و صربه گیری و آب بندی و انتقال نیرو را بجوی انجام دهد.

۲- گر نرووی Viscosity خود را در محدوده درجه حرارت کاری در حد کافی حفظ کنند تا لطمه ی به انجام وظایف آنها وارد نشود در اصطلاح گفته می شود شاخص گر نرووی Viscosity Index به اندازه کافی و بالایی داشته باشند.

۳- در مقابل حرارت و سوختن به حد کافی مقاوم باشند (مقاومت در مقابل تجزیه حرارتی و اکسید سیون).

۴- باعث زنگ زدگی و خوردگی بیش از حد قطعات که توسط مواد اسیدی و سایرینده موجود می ید نشود.

۵- دارای مواد پاک کننده و معلق مناسب باشند تا از ته نشین شدن رسوبات در لابلای قطعات جلوگیری نماید.

۶- در سرما به اندازه کافی روان باشد تا شروع و ادامه حرکت قطعات آسان شود.

۷- اثر نا مطلوبی روی قطعات غیر فلزی مثل کاسه نمدها و... نداشته باشند.

۸ روی قطعاتی که با آنها در تماس است و همچنین روی اجزای درونی خودشان اثر نا مطلوب نداشته باشند و بین آنها و اجزا سازگاری وجود داشته باشد.

۹- از نظر عواملی نظیر فراریت تش گیری و نظایر آن در شرایط مناسبی قرار داشته باشند.

۱۰- روغن ها باید بتوانند اثرات نامطلوب ناشی از کار دستگاه مثل احتراق و یا مخلوط شدن با آب در توربین های بخار و... را ناهد ممکن خنثی نمایند.

۱۱- مواد آلوده کننده خارجی مثل گرد و خاک و... همراه نداشته باشند.

۱۲- در حین کار ایجاد کف نکنند.

اکثر ویژگی های فوق الذکر تقریباً در تمام روغن ها بطور مشترک ضروری است ولی ممکن است در هر مورد خاص، موازدمعینی از آنها اولویت داشته باشد. علاوه بر این ممکن است هر روغن مخصوص ویژگی های مشخص و مخصوص نیز برایش ضروری باشد مثل قدرت پاک کنندگی که جز خواص ضروری روغن موتور های بنزینی و دیزلی و نظایر آن و یا روغن های حل شونده تراشکاری روغن باید بتواند با آب یک امولسیون پایدار تشکیل دهد و روغن های توربین های بخار باید بتوانند در مدت زمان کوتاهی از آب جدا شوند که به همین دلیل روغن های توربین ها نباید با موادی مثل پاک کننده ها که باعث ایجاد امولسیون و جدا شدن آب و روغن می شوند مخلوط شوند همچنین روغن ترانسفورماتورها و نظایر آن باید در حد بالایی عبق الکتریسیته باشند و روغن های هیدرولیک باید مقاومت مولکولی بالایی برای تحمل فشار های بالا داشته باشند تا عمل انتقال نیرو را به نحو احسن انجام دهند.

جهت دادن خصوص ضروری به روغن ها با اضافه کردن مکمل های Additive مورد نیاز هر شرایط به روغن پایه باعث بهبود خواص آن می شود.

## انواع روغن

روغن‌ها و مواد مایع روانکاری از روغن معدنی (مواد حاصله از نفت) و یا سایر مواد معدنی یا روغن‌های نباتی بدست می‌آیند ولی اهمیت روغن‌های معدنی و موارد استعمال آنها بیشتر از انواع دیگر است. روغن‌های معدنی از ته مانده مواد نفت خام بدست می‌آیند و از بهترین و مناسب‌ترین مواد برای روانکاری هستند. این روغن‌ها را می‌توان بصورت خالص یا با اضافه کردن مواد افزودنی Additive به آنها استفاده کرد. افزودن مواد اضافی باعث بهبود خواص روغن‌ها می‌شود و بطور کلی شرایط کار روغن را بهتر می‌کند و باعث طولانی شدن عمر آن می‌شود.

مواد اضافی ممکن است یک یا چند دسته از انواع زیر باشد:

- ۱- مواد پاک‌کننده و معلق‌کننده برای جذب و انتقال رسوبات.
- ۲- موادی که باعث بالابردن مقاومت روغن در مقابل فشار می‌شوند.
- ۳- موادی که باعث جلوگیری از پیر شدن یا کهنه شده (اکسید شدن) روغن می‌گردند.
- ۴- موادی که باعث بهبود خواص روغن در مورد تحمل حرارت‌های بالا می‌شوند.
- ۵- موادی که ضد زنگ زدگی Anti Oxidant هستند.
- ۶- مواد ضد کف Anti Foam. برای جلوگیری از کف کردن روغن.
- ۷- مواد ضد سائیدگی Anti Wear برای کاهش اصطکاک.
- ۸- مواد بهبود دهنده شاخص گراندروی VI-Improver.
- ۹- مواد پاییین آورنده نقطه ریزش.
- ۱۰- مواد ضد خوردگی و.....

## روش‌های روغنکاری

مهمترین عامل در کارآیی مفید دستگاه‌ها و قطعات متحرک اینانواع صحیح روغن و سیستم روغن کاری است. اصولاً نوع سیستم روغنکاری بر اساس وضعیت و نیاز دستگاه مورد نظر انتخاب می‌شود و به روش‌های زیر عملی می‌شود:

روغنکاری قطره ای

روغنکاری پاششی

روغنکاری هیدرواستاتیکی

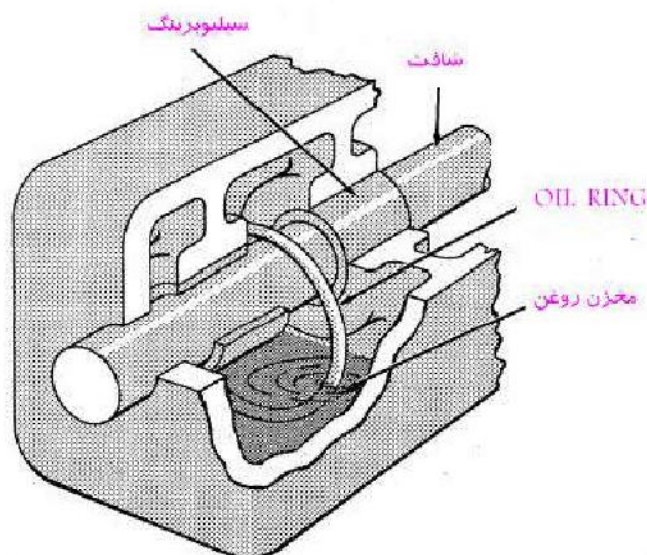
روغنکاری تحت فشار و.....

## روغن کاری هیدرواستاتیکی

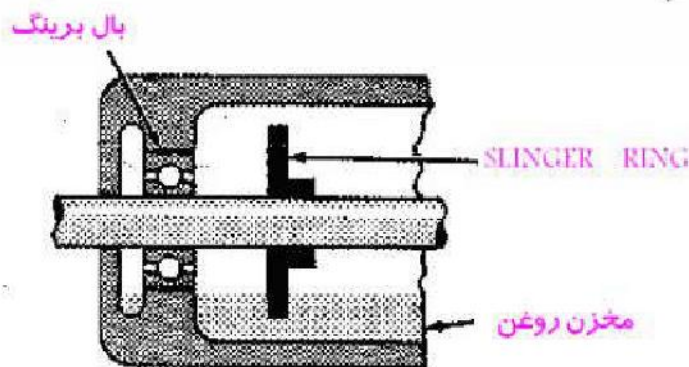
در این روش قطعه گردنده یا در روغن غوطه ور است و یا بوسیله عاملی بطور مرتب روغنکاری می‌شود در توربین‌های بخار کوچک و متوسط روغن بوسیله رینگ بنام Oil Ring که از یک طرف روی محور بصورت آزد تکیه دارد و از طرف دیگر در محفظه روغن قرار گرفته است و در اثر حرکت محور دوران می‌کند.



کند روغن را با خود حمل کرده و روی محورو پتانان می ریزد و عمل روغنکاری را انجام می دهد و در اکثر دستگاه های کوچک از این روش استفاده می شود.



در بعضی از دستگاه ها بجای Oil Ring از Slinger Ring استفاده می شود که شامل یک صفحه با قطر مشخص است که روی محور نصب می شود و بان می چرخد که کارائی آن به مراتب از سیستم قبلی بهتر است ولی به دلیل پاشش روغن معمولاً در دورهای بالا کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.

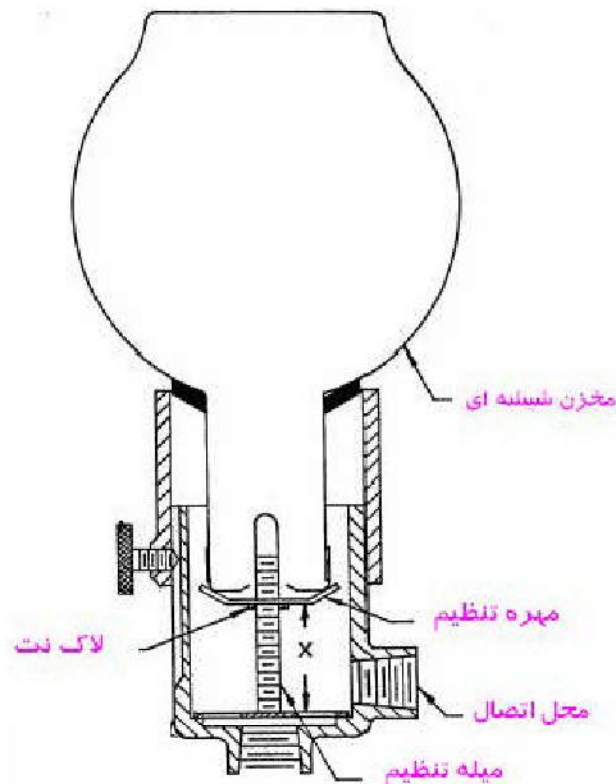


نکته مهم این است که سطح روغن داخل محفظه روغن نباید از خطی که مشخص کننده سطح روغن است کمتری باشد زیرا در هر دو حالت باعث روانکاری ناقص می شود اگر سطح روغن کمتر از حد تعیین شده باشد باعث نرسیدن روغن به پتانان و عدم روانکاری و خرابی و سوختن پتانان می شود و در صورتی که سطح روغن بالاتر از مقدار مطلوب باشد باعث ایجاد کف (ترکیب هوا و روغن) در روغن شده و عمل روغنکاری خوب انجام نمی شود.

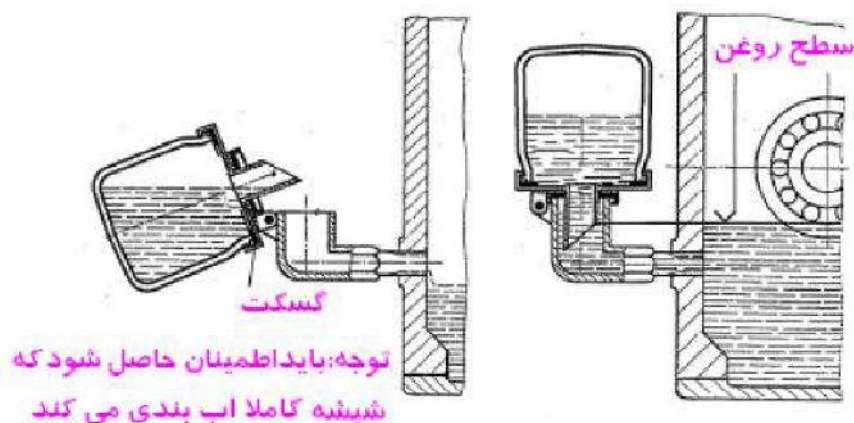
به دلیل نشتی های اجتناب ناپذیری که وجود دارد سطح روغن تغییر می کند که این می تواند در این نوع سیستم روانکاری اختلال ایجاد کند پس لازم است سیستمی وجود داشته باشد که بتواند بطور اتوماتیک سطح روغن را در حد مطلوبی نگه دارد.

برای تنظیم اتوماتیک سطح روغن در داخل هولرینگ برینگ هاالسیستم هائی به نام Oil Pot استفاده می شود که از یک محفظه شیشه ای که شامل یک میله تنظیم کننده Levling Rod و یک محفظه شیشه ای به عنوان مخزن ذخیره روغن است که در صورتی که سطح روغن محفظه یاتاقان الزدنعمین شده پایین ترودبطور اتوماتیک سطح روغن تنظیم و کمبود روغن را جبران می کند هرچه مخزن شیشه ای بالتر قرار گیرد سطح روغن بالتر می آید و بالعکس هرچه پایین تر قرار گیرد سطح روغن پایین تر نگه داشته می شود تنظیم سطح مخزن شیشه ای روغن توسط میله تنظیم کننده همراه بادومهره بزرگی که روی آن پیچیده می شود و زیر مخزن شیشه ای قرار دارد تنظیم می شود با پیچاندن این مهره ها Adjusting Nut (برای جلوگیری از شل شدن انهدر حین کار از دومهره استفاده می شود) به سمت بالا مخزن شیشه ای بالتر قرار می گیرد و باعث تخلیه روغن از مخزن شیشه ای بطرف هولرینگ برینگ می شود تا حالت تعادل برقرار شود. موقعیت قرارگیری مهره های زیر مخزن شیشه ای مبین سطح روغن داخل هولرینگ برینگ است و بالانویسین بردن مهره امکان تغییر دادن ارتفاع روغن وجود دارد.

در شکل زیر یک نمونه Oil Pot با مخزن ذخیره روغن شیشه ای که در اکثر مراکز صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد نشان داده شده است.



در شکل زیر یک نمونه دیگر Oil Pot که ارتفاع روغن را در یک حالت نکه می دارد (غیر قابل تنظیم) نشان داده شده است.



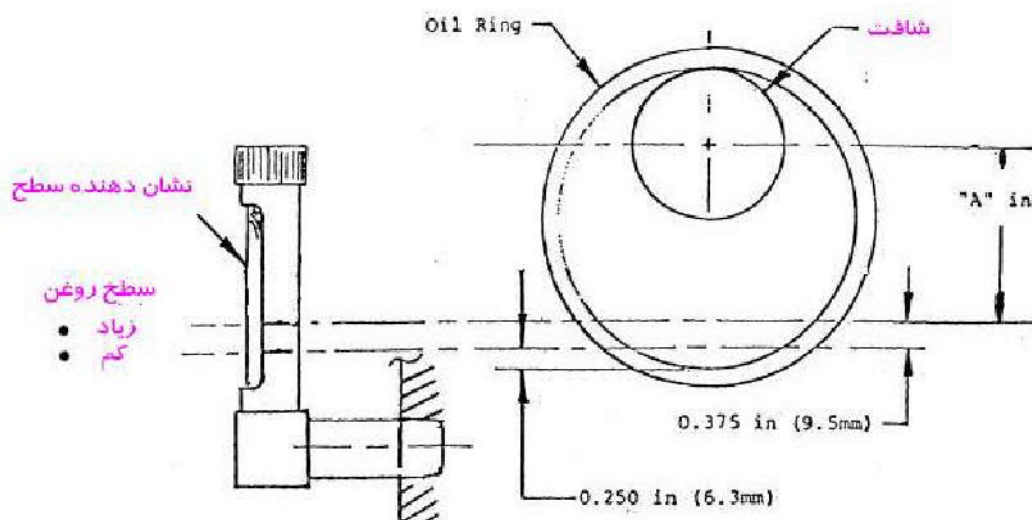
### چند نکته:

نکته اول: اگر لوله اتصال Oil Pot به محفظه باتاقان گرفتگی داشته باشد امکان تخلیه روغن وجود ندارد و وجود دو باوجود روغن در محفظه شیشه ای امکان سوختن برینگ وجود دارد.

نکته دوم: گاهی مشاهده می شود که میله تنظیم کننده سطح داخل Oil Pot بنا به دلایلی مفقود یا برداشته شده است که این کار می تواند باعث از کار افتادن Oil Pot و عدم کنترل سطح روغن شود و در شرایطی سوختن برینگ ها و کاهش طول عمر آنها را در برافروزدان روغن بوجود آورد.

نکته سوم: اگر مخزن شیشه ای شکسته شده باشد ترک داشته باشد باعث می شود هوای داخل آن نفوذ کند و روغن داخل آن در مدت زمان کوتاهی تخلیه شود و عملاً این سیستم گاردهی خود را از دست بدهد پس علاوه بر اطمینان از پر بودن مخزن شیشه ای باید موارد فوق الذکر نیز در طی بازدیدها ی روزانه چک شوند.

ارتفاع روغن هو برینگ هائی که از باتاقان های پوشی استفاده می کنند و سیستم روغنکاری ایسا از نوع Oil Ring است بسته به قطر شافت و قطر برینگ است و می توان حداقل و حداکثر ارتفاع روغن را بر اساس ابعاد Oil Ring بدست آورد که در شکل زیر یک نمونه آن نشان داده شده است.





## روغن کاری تحت فشار Forced Lubrication

در این سیستم روغنکاری بزرگوغن تحت فشار برای روغنکاری یاتاقان ها استفاده می شود در صورتی که فشار روغن کم باشد به دلیل کم شدن فلوی روغن یاتاقان ها به خوبی روغنکاری نمی شوند و باعث صدمه دیدن آنها خواهد شد. همچنین برای روغنکاری یاتاقان ها باید همیشه از روغن تمیز استفاده شود زیرا ذرات موجود در روغن می تواند در فواصل کم بین قطعات گیر بیفتد و باعث سائیدگی محور و یاتاقان ها شود.

روغن مورد لزوم برای روغنکاری در محفظه ای Oil Reservoir روشن روغن توسط پمپ از مخزن کتیده می شود و روغن تحت فشار پس از خنک شدن و فیلتر شدن به محفظه یاتاقان وارد و با ایجاد فیلم روغن بین یاتاقان ها و محور عملیات روغنکاری انجام می شود.

این سیستم روغنکاری از قسمت های زیر تشکیل شده است:

۱- پمپ های اصلی و کمکی روغن بری دلبردن فشار روغن.

۲- فیلترهای روغن برای جداسازی ذرات و مواد جامد موجود در روغن.

۳- کولرهای روغن برای خنک کردن روغن.

۴ کنترل ولو و شیرهای فشار شکن Safety Valve برای کنترل فشار و فلوی روغن.

۵- مخزن روغن همراه با تجهیزات آن شامل نشان دهنده سطح روغن گرم کن یا هیتر سیستم تهویه و ... برای ذخیره روغن.

۶- تجهیزات اندازه گیری شامل فشارسنج ها دما سنج ها اختلاف فشارسنج اندازه گیر ارتفاع و ...

۷- سیستم ها و رله های حفاظتی و ترنس میترها برای حفاظت از دستگاه که به سیستم های Alarm و Shut Down فرمان می دهند و شامل :

الف- حفاظت سیستم در برابر درجه حرارت بالای روغن.

ب- حفاظت سیستم در برابر گرمای بیش از حد پوسته یاتاقان ها.

پ- حفاظت سیستم روغنکاری در برابر کم بودن فشار روغن.

ت- مخزن ذخیره روغن یا آکومولاتور که همواره مقداری روغن در آن ذخیره می شود و در انتهای چرخش محور روی یاتاقان ها تخلیه می شود و از ذوب شدن یاتاقان ها جلوگیری می کند که داخل این مخزن یک کیسه پر شده Bleader از گازی مثل ازت تشکیل شده که با اعمال فشار روغن در اطراف آن مقداری انرژی پتانسیل در آن ذخیره می شود و در مواقع لزوم باعث تخلیه روغن می شود.

ث- حفاظت از عدم گرفتگی فیلترهای روغن با اندازه گیری اختلاف فشار ورودی و خروجی فیلتر.

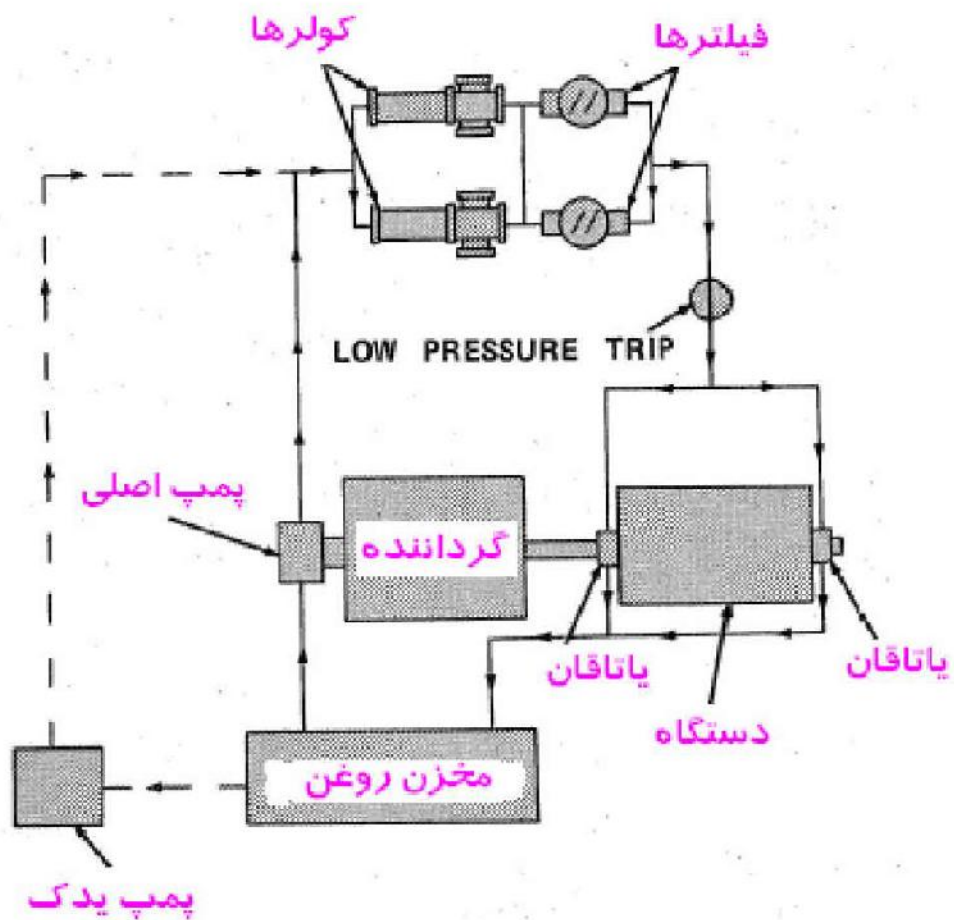
ج- حفاظت سیستم برای اطمینان از وجود مقدار لازم روغن در داخل مخزن.

چ- سیستم راه انداز پمپ اضطراری روغن در مواقعی که پمپ اصلی مشکل پیدامی کند.

ح--لوله ها، ولوها، شیرهای یکطرفه و اتصالات که کار انتقال روغن به قسمت های مختلف را انجام می دهند و حتما باید از جنسی باشند که زنگ نزنند (مثل فولادهای ضد زنگ).

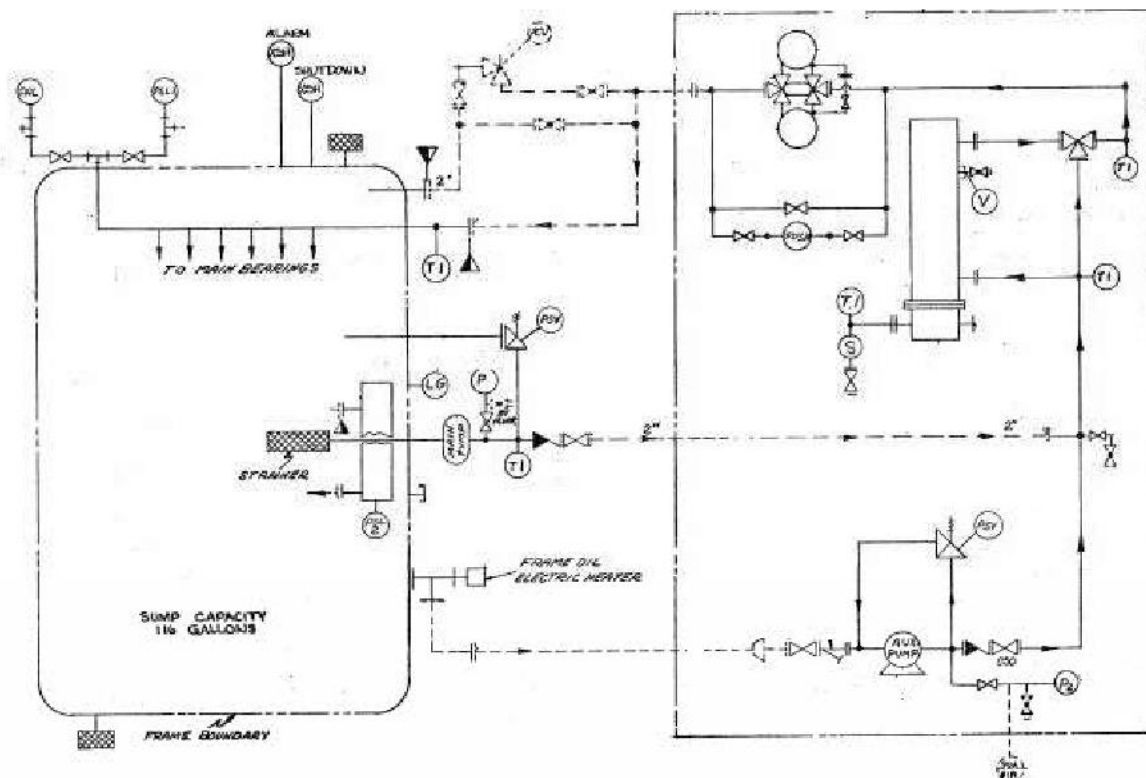
در شکل زیر نموداری از اجزا و قطعات اصلی یک سیستم روغنکاری تحت فشار نشان داده شده است.





لازم به توضیح است که قبل از در سرویس قرار دادن پمپ یا هر دستگاه دیگر کلیه این مجموعه و سیستم های حفاظتی باید مورد بررسی قرار گیرد (بخصوص بعد از نصب اولیه یا چک های روئین یا بعد از هر تعمیر اساسی) که از عملکرد صحیح سیستم های حفاظتی آن اطمینان حاصل شود که ذیلاً به نحوه چک کردن قسمت های مختلف آن پرداخته می شود.

در شکل زیر فرلو دیاگرام سیستم روغنکاری کمپرسورهای ۶۰۱ واحد ایزوماکس نشان داده شده است



### مسائلی که قبل از راه اندازی یک سیستم روغن باید رعایت شود

- ۱- تعمیر کردن تمامی لوله ها، مسیرها و ... با Flushing روغن.
- ۲- تنظیم تمامی شیرهای کنترل، کنترل ولوها، ترانسمیدرهای، سوئیچ ها و ... طبق Set Point های توصیه شده توسط کارخانه سازنده.
- ۳- کالیبره کردن کلیه نشان دهنده های فشار و درجه حرارت.
- ۴- اطمینان از عملکرد دو کالیبره بودن کلیه ترموکوپل ها و نظایر آن برای بازرسی قسمت حساسشان برای حالت Alarm, Shut Down, با استفاده از حمام روغن یا هر روش دیگر.
- ۵- چک کردن نحوه عملکرد کلیه سوئیچ هایی که بوسیله عامل فشار تعذبه می شوند حرمان می گیرند، تحریک می شوند عمل می کنند بوسیله تغییر فشار سیستمی که سوئیچ برای آن تدارک شده است به میزان مورد نظر.
- ۶- چک کردن کلیه شیرهای یک طرفه که اگر در خلاف جهت جریان سیال نصب شده باشند در موقع بالا بردن فشار سیستم باعث خسارت های شدیدی در پمپ ها، نشان دهنده ها و ... می شوند.
- ۷- چک کردن و تنظیم Setting کلیه Safety Valve در فشار مورد نظر و زمان مغرور نشده برای هر کدام از آنها.

## مواردی که روی سیستم های حفاظتی روغن باید چک شوند

۱- چک کردن سیستم اخطار از گرفتادن پمپ اصلی روغن (پایین آمدن فشار روغن).

### Stand By Pump Running- Failure Main Oil Pump

وظیفه این سوئیچ در سرویس قرار دادن پمپ یدک روغن و همچنین تحریک سیستم آلام است روش تست آن به این صورت است که پمپ یدک در سرویس قرار داده می شود و دوسریک اهم متر روی این سوئیچ قرار داده می شود سپس ولوی که در مسیر خروجی پمپ یدک است آرام آرام بازمی شود تا فشار روغن شروع به کم شدن کند وقتی فشار روغن مساوی میزان Setting مربوطه شد باید این سوئیچ مد در امتصل کند که در این صورت می توان از در سرویس آمدن پمپ یدک در حین کار اطمینان حاصل نمود.

### ۲- اخطار گرفتگی فیلتر روغن Filter High Differential Pressure

وظیفه این سوئیچ اعلان وضعیت گرفتگی فیلتر روغن بر اساس میزان افت فشار اندازه گیری شده در دو طرف ورودی و خروجی فیلتر روغن است و روشن تست آن به این صورت است که با بستن تدریجی Tapping روی خروجی D.P و بالا بردن فشار خروجی سیستم، اندازه گیری اختلاف فشار انجام می شود و سوئیچ اخطار دهنده نیز مثل حالت قبل چک می شود.

۳- چک نمودن سیستم Shut Down دستگاه روی کلبه فرمانهایی که روی آن اعمال می شود بصورت تک تک.....

۴- اطمینان از کارکرد مناسب هیترهای روغن ( برقی ، بخاری ) و نحوه عمل کردن آنها در درجه حرارت مناسب .

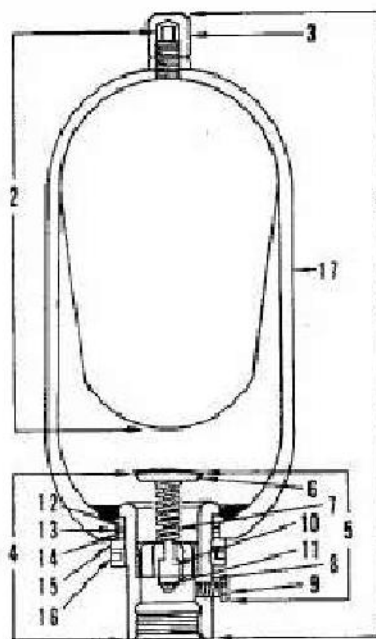
۵- هواگیری کلبه مسیرهای روغن اعم از فیلترها ، کولرها و .....

۶- هواگیری سیستم آب خنک کننده Cooling Water.

لازم به توضیح است که با توجه به اهمیت روغنکاری و برای حفاظت بیشتر سیستم روغنکاری در دستگاه های مختلف به غیر از پمپ یدک روغن از تجهیزات دیگری از قبیل سیستم Top Tank ، اکومولاتور روغن و پمپ های D.C استفاده می شود که ذیلا به آنها اشاره می شود.

## اکومولاتور روغن Lube Oil Accumulator

این سیستم شامل یک انبازه استوانه با ظرفیت حدود ده گالن روغن است که در داخل آن یک Bladder قرار دارد که بایک گازی فرمیل ارت با فشار مناسب شارژی شود اطراف آن توسط روغن روانکاری احاطه می شود. این مخزن همچنین مجهز به یک شیر تنظیم فشار و یک نشان دهنده فشار است که فشار روغن باعث جمع شدن نیوب لستیکی داخلی شده و معداری لرزی فشاری در آن ذخیره می کند و در صورتی که سیستم روغنکاری از کار بیفتد و توربین Trip کند پس از توقف توربین روغن ذخیره شده در داخل آن روی پانچان های داغ تخلیه می شود و از چسبیدن آنها روی محور و همچنین تشکیل کک ممانعت می کند. لازم به توضیح است که این مجموعه به هیچ وجه نمی تواند کار روغنکاری را انجام دهد و فقط برای جلوگیری از سیز Seiz کردن پانچان ها در آن استفاده می شود. در شکل زیر شمائی از این سیستم نشان داده شده است.



1	اکومولاتور کامل
2	نیوب
3	محافظ ولو
4	PORT ASSEMBLY
5	POPPET & PLUG ASSEMBLY
6	POPPET
7	SPRING
8	PLUG
9	PIPE PLUG
10	PISTON
11	STOP NUT
12	ANTI-EXTRUSION RING
13	WASHER
14	PLUG O-RING
15	SPACER
16	LOCK NUT
17	SHELL (NOT FOR SALE)

لازم به توضیح است که در توربین های بخاری که درونل ولو و استاپ ولو با فشار سیستم Lube Oil عمل می کنند از فشار روغن ذخیره شده در اکومولاتور برای سریع تر بسته شدن استاپ ولو استفاده می شود.



## روش تمیز نمودن سیستم روغن کاری Oil Flushing

برای جلوگیری از ورود ذرات جامد و زنگ های باقی مانده در لوله ها و مسیرهای روغنکاری یاتاقان ها و سیل های اب بند کننده گاز که باعث نفوذ امپالین قطعات ثابت و متحرک می شود و حاصل ان ساییش و فرسایش سریع قطعات می شود الزامی است که کلیه مسیرها و نقاط مختلف سیستم روغنکاری چه برای دستگاه هائی است که جدیداً نصب شده باشند (با دقت خیلی بالاتر) و چه بعد از تعمیرات اساسی دستگاه های سنگین عملیات Flushing تمیز کاری طبق یک دستور لعمال انجام شود که ذیلا به شرح ان پرداخته می شود.

برای دستگاه هائی که جدیداً نصب می شوند Flushing با روغن توصیه شده توسط کارخانه سازنده باید انجام شود که قادر به حل کردن موم ها و مواد حفاظتی سطوح داخلی قطعات می باشد و مقدار ان بین ۳۵ تا ۵۰ درصد ظرفیت معمولی سیستم روغن است ولی پس از تعمیرات اساسی دستگاه ها می توان از روغن مورد استفاده شده روی دستگاه نیز استفاده نمود و در این شرایط مراحل از عملیات فلاشینگ لازم به انجام نیست.

دستور العمل Flushing ارائه شده در زیر هم برای سیستم روغنکاری یاتاقان ها و هم برای سیستم روغن اب بندهای نوع روغنی قابل استفاده است.

۱- برای دستگاه هائی که جدیداً نصب می شوند موم های حفاظتی ضد زنگ بکار برده شده روی دستگاه ها در روغن مخصوص قابل حل شدن است و احتیاج به تمیز کاری انها با مواد دیگری نیست.

۲- کلیه قسمت های اطراف و داخل دستگاه باید از خاک ، شن و دیگر کثافات تمیز شود و در صورت نیاز به تمیز کاری باید با پارچه های بدون نخ های آزاد و جامع تمیز کننده پاک شوند. همچنین برای سهولت انجام کار و اطمینان از تمیز بودن محفظه های روغن معمولاً داخل انها رنگ سفید زده می شود تا کثافات و اجسام خارجی احتمالی موجود در ان به راحتی قابل رویت باشند.

۳- برای تستشوی لوله های داخلی Flushing و قسمت های داخلی ماشین آلکت از روغن هایی باید استفاده شود که غلظت آن کمتر از غلظت روغن اصلی باشد تا قابلیت نفوذ و حرکت آن در کلیه منافذ و راهگاهها بهتر باشد. لازم به توضیح است که برای دستگاه هائی که جدیداً نصب می شوند با توجه به نوع روغن های حفاظتی موجود روی انها که در حین حمل دستگاه را محافظت می کنند نوع روغن برای Flushing نیز توسط کارخانه سازنده پیشنهاد می گردد تا بهتر بتواند روغن های حفاظتی را نیز در خود حل کند.

۴- اگر مخزن روغن Lube System Console از کمپرسور جدا است سیستم لوله کشی باید بطوری طراحی شود که در حین عملیات فلاشینگ بتوان مسیرهای روغن وارد شده به قسمت های اصلی (یاتاقان ها و سیل ها) را بای پاس نمود.

۵- قبل از انجام Flushing کلیه اریفس ها، کفه های بالائی یاتاقان ها و تراست برینگ ها و کنترل ونوهای سیستم روغنکاری، ب بند Outer Seal, حماط کولپینگ Coupling Guard و... باید برداشته شوند تا در حین انجام عملیات روغن بتو نند بر احتی از انها عبور کند و ذرات موجود در ان بین قطعات گیر نیفتد.

۶- برای انجام Flushing پمپ بزرگ روغن Auxiliary Oil Pump یا در بعضی از موارد از پمپ های مخصوص این کار استفاده می شود.

۷- پس از شارژ روغن در مخزن و هواگیری آن ابتدا باید روغن تا درجه حرارت مشخصی گرم شود و سپس پمپ در سرویس فرمی گیرد و عملیات Flushing انجام شود.

۸- قبل از بستن و تمیز کاری مسیرهای روغن باید مسیرهای ورودی روغن به کلیه یاتاقانها بسته Blank شوند و ابتدا مسیرهای لوله کشی پمپ ها، کولرها، فیلترها و ..... تمیز شود. درین مرحله افت فشار روغن در داخل فیلترها باید به دقت تحت نظر قرار گیرند و با افزایش افت فشار فیلترها تعویض، بازرسی و تمیز شوند و هنگامی که افت فشار روغن پس از چند ساعت چرخش روغن Circulation تغییر نکرد و ثابت باقی ماند مسیرهای ورودی روغن به یاتاقانها را بصورت تک تکی مقرر نمود. (با برداشتن Blank های مسیرهای روغن یاتاقانها و قرار دادن مش ریز در آنها) که این عمل متدوماً برای هر یاتاقان در مدت زمان مشخصی باید ادامه پیدا کند و پس از اتصال آخرین یاتاقان عملیات دوباره ادامه پیدا کند. تجربه نشان داده است که اگر روغن گرم باشد عملیات فلشینگ حدود چهار ساعت و در صورتی که روغن سرد باشد نیاز به حدود هشت ساعت زمان دارد.

۹- در طی انجام Flushing در پارچه ای از مواد از فیلترهای مخصوص این کار باید استفاده شود.

۱۰- هنگام عملیات Flushing یاتاقانها هر ده تا پانزده دقیقه یک بار محور چند دور چرخانده می شود.

۱۱- در حین کار کلیه اتصالات و سیستم های روغن باید از نظر نشتی مورد بازرسی قرار گیرند.

۱۲- پس از نداشت شدن افت فشار و انمام کار Flushing روغن کثیف داخل سیستم از طریق مسیر Drain تخلیه می شود.

۱۳- تمامی برینگ ها و شیارهای روغن سیل های روغنی و ... بصورت دستی تمیزی شوند و کفه های یاتاقانها وارقیبیس ها و کنترل ولوها مجدداً در جای خود نصب می شوند.

۱۴- مخزن روغن و فیلترهای روغن باید مجدداً بصورت دستی تمیز کاری شوند.

۱۵- روغن پیشنهادی کارخانه سازنده در داخل محفظه روغن ریخته می شود و سطح آن تنظیم می شود.

۱۶- پس از شارژ روغن موتور برقی یدک بکار انداخته می شود و سپس به اندازه حجم روغن کم شده که درون لوله ها، کولرها و ... رفته است مجدداً مخزن روغن تا ارتفاع مشخص شده پر می شود.

لازم به توضیح است که در صورتی که سطح روغن مخزن از حدود شاخص نشان دهنده بیشتر باشد در اثر برخورد قطعات دوار با سطح روغن ایجاد کف می شود که باعث افت فشار روغن و مخلوط شدن روغن و هوا و باعث ایجاد اختلال در سیستم روغنکاری یاتاقانها و خرابی آنها می شود.

## عیب یابی و روش های تصحیح عیوب سیستم روغنکاری

### مسائلی که باعث کم شدن فشار روغن روانکاری می شود

- ۱- کثیف بودن Suction Strainer پمپ روغنکاری.
- ۲- مانسیدگی روغن در اثر سرد بودن روغن.
- ۳- پاس کردن از شیر اطمینان S.V روی خروجی پمپ که با لمس کردن لوله مشخص می شود.
- ۴- پایین بودن دور توربین پمپ روغن .
- ۵- پاس کردن روغن از چک ولو خروجی پمپ دیگر.
- ۶- بیش از حد باز بودن Relief Valve روغن
- ۷- معیوب بودن مکانیکال سیل پمپ روغن که باعث ورود هوا به سیستم روغن می شود.
- ۸- زیاد بودن نقی ها و کلرنس های داخلی پمپ روغنکاری.
- ۹- مناسب نبودن ویسکوزیته روغن.
- ۱۰- گرم شدن بیش از حد روغن.
- ۱۱- نشستی بیش از حد بخار که باعث گرم شدن بدنه توربین و روغن می شود.
- ۱۲- زیاد شدن کلرنس یاتاقان ها.
- ۱۳- ورود ب به سیستم روغن.
- ۱۴- نامناسب بودن ویسکوزیته روغن.
- ۱۵- ورود گاز به سیستم روغن.
- ۱۶- ورود هوا به قسمت ورودی پمپ در اثر شل بودن اتصالات یا خرابی گسکت ها.
- ۱۷- پایین بودن سطح روغن مخزن .

### مسائلی که باعث بالا رفتن فشار روغن می شود

- ۱- معیوب بودن Relief Valve .
- ۲- گرفتگی در مسیر های روغن .
- ۳- نامناسب بودن ویسکوزیته روغن .
- ۴- سرد بودن روغن .
- ۵- جالا بودن Setting شیر تنظیم روغن.

### مسائلی که باعث افزایش درجه حرارت روغن می شود

- ۱ کثیف بودن Tube های کولر روغن.
- ۲- کم بودن فلوی آب کولینگ یا کم بودن فشار آب ورودی به آن.
- ۳- حبس شدن هوا در کولر روغن (خوب هواگیری نشدن کولر).
- ۴- نشستی آب به داخل روغن.
- ۵- جالا بودن دمای آب کولینگ.

۶- بالا بودن دمای روغن ورودی به کولر.

۷- عمکرد نامناسب ترموستاتیک ولو روغن.

### **مواردی که در حین کارروزی سیستم روغنکاری باید چک شود**

چک کردن یاتاقن های الکتروموتور سیستم روغنکاری

چک کردن کویلینگ بین پمپ روغن و محور کمپرسور

چک کردن پمپ اصلی روغن

چک کردن جهت دور موتور پمپ روغنکاری.

### **مواردی که در حین تعویض فیلترهای روغن باید انجام شود**

۱- از سرویس خراج کردن فیلتر

۲- انداختن فشار Depressure فیلتر روغن با باز کردن مسیر Vent روی فیلتر.

۳- تخلیه محفظه فیلتر با استفاده از ولو Drain قسمت انتهایی محفظه فیلتر.

۴- تمیز کردن داخل محفظه فیلتر

۵- نصب فیلتر جدید.

۶- هواگیری از محفظه فیلتر با باز کردن مسیر ورودی روغن و مسیر Vent و تخلیه هوا.

### **مواردی که برای تصمیم گیری تعویض روغن باید انجام شود**

اندازه گیری دانسیته روغن در ۶۰ درجه فارنهایت ۷۸٪

اندازه گیری ویسکوزیته SSU در ۱۳۰ درجه فارنهایت ۹۴-۸۰

اندازه گیری ویسکوزیته SSU در ۱۰۰ درجه فارنهایت ۱۷۰-۱۴۰.

اندازه گیری حداقل ایندکس ویسکوزیته ۹۰

اندازه گیری ویسکوزیته سینماتیک بر حسب سانتی استوک در ۱۳۰ درجه فارنهایت ۱۹/۲-۱۵/۷

البته برای صرفه جوئی در مصرف بینه روغن و تعویض به موقع آن و همچنین کاربردهای دیگر دانالیز کردن روغن تصمیم به تعویض گرفته می شود که با توجه به اهمیت موضوع و آشنائی با اصول آن بحث مختصری در این زمینه ارائه می شود.

### **مسائل سیستم روغنکاری قطره ای**

الف- اگر شیشه نشان دهنده Sight Glass خالی باشد و پمپ کار نکند

۱- امکان نفوذ هوا به داخل محفظه Sight Glass به علت ترک داشتن شیشه آن یا آب بند نبودن پیچ مربوط به (Vent) در اثر خرابی ۵- رینگ مربوط به آن (لازم به توضیح است که فشار محفظه کمتر از فشار جو است).

۲- امکان گرفتگی مسیر ورودی روغن Drip Tube در اثر ورود آشغال و ذرات جامد که با هوا زدن این مسیر مشکل مرتفع می شود.

۳- پایین بودن سطح روغن داخل Manzel Lubricator باشد.



ب- اگر شیشه نشان دهنده پر روغن باشد و روغنکاری انجام نشود (روغن چکه نکند).

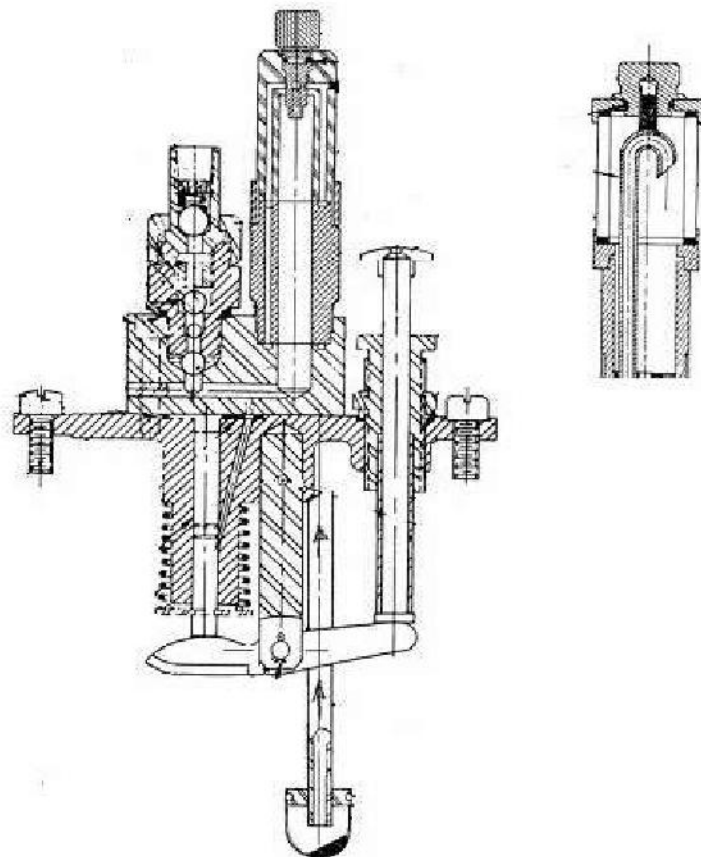
۱- گرفتگی یا معکوس بودن جهت Check Valve خروجی.

۲- بالا بودن سطح روغن داخل محفظه Sight Glass

۳- وجود هوا در داخل سیستم که با هواگیری سریع (با حرکت دادن سریع پلنجر با دست) مشکل حل می شود.

۴- ممکن است Stroke پمپ روی حالت مینیمم باشد که با زیاد کردن آن مشکل حل می شود.

برای هواگیری پمپ های قطره ای با بار کردن پیچ هواگیری Vent در قسمت بالایی Sight Glass پر از روغن می شود و سپس با نیمه بار گذاشتن آن اجازه تخلیه روغن داده می شود تا سطح روغن به حد مناسب برسد (حدود  $\frac{1}{4}$  اینچ ارتفاع روغن).



## انالیز روغن Oil Analysis

آنالیز روغن از چندین سال پیش در اکثر صنایع کشورهای پیشرفته به عنوان یک ابزار بسیار مفید و مناسب برای اهداف و مقاصد زیادی مورد استفاده قرار گرفته که در صورت اجرای صحیح آن در صنایع مختلف می تواند گامی بلند و تحولی اساسی در جهت حفظ سرمایه های ملی و کاهش وابستگی ها و مصرف بهینه آن بوجود آورد.

کنترل اینکه درجین کاردستگاه روغن تمیز و بدون هر گونه آلودگی ( آب ، گرد و خاک و ذرات فرسایشی و ... ) باقی مانده بسیار مهم و حیاتی و حائز اهمیت است که این کار با آنالیز روغن محقق می شود. روغن همانند خون در بدن انسان که حامل میکروب ها و بیماری ها است و با آزمایش یک نمونه آن به خیلی از بیماریها می توان پی برد روغن نیز این نشانه ها را به اطلاعات با ارزشی که به اهداف نگهداری و تعمیرات کمک می کند تبدیل می نماید .

استخراج مستمر و منظم اطلاعات روغن از درون دستگاهها و ماشین آلات از طریق نمونه گیری و آزمایش روغن به منظورهای زیر انجام می شود :

- ۱- حصول اطمینان از سلامت دستگاه .
- ۲- شناسایی عیوب احتمالی در مراحل اولیه و در بدو تشکیل عیب .
- ۳- شناسایی عوامل فرسایشی و استهلاک های غیر عادی .
- ۴- کاهش هزینه های تعمیراتی و تعویض به موقع قطعات .
- ۵- اقدامات اصلاحی به موقع و قبل از بروز خسارت های جدی .
- ۶- کمک در بر دمه ریزی های تعمیراتی دستگاه ها و ماشین آلات .
- ۷- کنترل کیفیت قطعات و لوازم بدکی و مصرفی .
- ۸- توسعه تکنیک های عیب یابی .
- ۹- صرفه جویی در روغن مصرفی .
- ۱۰- بهینه نمودن سیستم PM و کنترل کردن اجرای آن .
- ۱۱- کنترل های مدیریتی بیشتر بر کل سیستم .
- ۱۲- افزایش طول عمر و کار آیی دستگاه ها .
- ۱۳- کنترل کیفی تدارکات و خرید روغن .
- ۱۴- کنترل سیستم انبار داری .
- ۱۵- انجام امور تحقیقاتی .
- ۱۶- هشدار به موقع و تشخیص عیب مدت ها قبل از بروز خسارت (تعمیرات پیش بینانه).
- ۱۷- کنترل مطمئن اقدامات پیشگیرانه .

حسن روش عیب یابی دستگاهها بر اساس آنالیز روغن این است که قبل از بروز خرابی مشکل ماشین در نطفه شناسایی می گردد و اقدامات اصلاحی مورد نیاز برای آن انجام می شود (برخلاف آنالیز ارتعاشات که

پس از بوجود آمدن مشکل و ایجاد خرابی اقدامات اصلاحی روی ماشین انجام می شود) البته این دلیل برگزار گذاشتن آنالیز ارتعاشات نیست بلکه این روش ها و روشهای دیگر در کنار هم و باهم دارای بهترین راندمان و کار آیی می باشند .

### **اصول کلی آنالیز روغن**

این روش شامل مراحل اجرائی زیر است:

- ۱- نمونه گیری طبق روشهای استاندارد در فواصل زمانی معین .
- ۲- ارسال نمونه های مختلف همراه مشخصات روغن و زمان کارکرد آن همراه با نمونه اصلی روغن مصرف شده در دستگاه به آزمایشگاههای آنالیز روغن .
- ۳- انجام آزمایش های لازم
- ۴- مقایسه نتایج بدست آمده با نتیجه های نمونه های قبلی .
- ۵- بررسی نوع شکل و اندازه ذرات موجود در روغن با استفاده از تکنیک های مختلف.
- ۶- آنالیز و تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده و ارائه توصیه ها و اقدامات فنی مورد نیاز.
- ۷ انجام اقدامات پیشگیرانه و توصیه های ذرم اصلاحی.

### **آزمایشاتی که روی نمونه روغن ها انجام می شود**

- ۱- بازدید های چشمی از روغن مصرف شده
- ۲- آزمون های آزمایشگاهی
- ۳- آزمایش خواص فیزیکی و شیمیایی
- ۴- آزمایش روغن جهت بررسی ذرات فلزی

### **بازدید های چشمی از روغن مصرف شده**

برای این کار لازم است که حدود ۱۰۰ تا ۵۰۰ سانتی متر مکعب روغن از مدار روغن گرفته شود و در یک بطری شیشه ای ریخته شود. اگر روغن کثیف باشد یا رنگ مات داشته باشد باید آن را به مدت یک ساعت در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  نگهداری نمود حال بر اساس ظاهر آن و تجربیات قبلی می توان اطلاعات مختصری از روغن بدست آورد که نیازی به تجربه های قبلی دارد و کاراتی خیلی زیادی ندارد .

### **آزمون های آزمایشگاهی**

آزمون های آزمایشگاهی شامل موارد زیر است :

- ۱- آزمایش خواص فیزیکی و شیمیایی روغن و مقایسه آن با روغن نو برای ادامه کار روغن .
  - ۲- آزمایش ذرات فلزی جهت تشخیص وضعیت فرسایش قطعاتی که با روغن در تماسند.
  - ۳- آزمایش اجزای موجود در روغن .
- در آزمایش خواص فیزیکی و شیمیایی روغن ها پارامترهایی نظیر ویسکوزیته ، ویسکوزیته اندیکس خواص اسیدی و فلزایی ، نقطه ریزش ، آلودگی آب و ... اندازه گیری می شود که مقادیر اندازه گیری شده با

مقادیر محازتوصیه شده و مقادیری که قبلا اندازه گیری شده و همچنین مقادیر اندازه گرفته شده از نمونه روغن های کار نکرده بدست آمده مقایسه می شود و از نتایج آن می توان به مواردی پی برد :

الف- کنترل وضعیت روغن برای ادامه کار یا تعویض آن.

ب- کنترل کیفی روغن های موجود در انبار .

ج- تشخیص سریع فیلتر های معیوب .

چ- تایید سالم بودن روغن ها .

ح- اطمینان از اینکه روغن صحیح در دستگاه مصرف شده پانه.

خ- تایید عملیات تمیز کاری سیستم پس از انجام تعمیرات روی دستگاه .

د- تایید سالم بودن آب بندها و مسیر هواکش از آلودگی ها .

ذ- کنترل مرغوب و تمیز بودن روغن ها قبل از ورود به انبار.

آزمایش روغن جهت بررسی ذرات فلزی موجود در آن با استفاده از تحلیل اسپکترومتری ذرات سائیده شده درون آن و همچنین تعیین منابع آن که معمولا به کمک گرادیان مغناطیسی ذرات سائیده شده جدا سازی می شوند و اندازه های نسبی ذرات تعیین می شود که می تواند در راستای جدی بودن خسارات احتمالی کمک کند و سپس با بررسی های میکروسکوپی شکل و اندازه های ذرات برای تعیین مکانیزم های سایش و با استفاده از یک نمونه رقیق شده روغن، ذرات شمارش می شود و با آنالیز و تجزیه و تحلیل ذرات سائیده شده موجود در روغن دستگاه، برای آگاهی دادن از وجود ذرات ناشی از تخریب قطعات ماشین مورد شناسائی قرار می گیرد و عیوب احتمالی که ممکن است در آینده ای نزدیک باعث تخریب و یا اعمال خسارت های زیاد به دستگاه شود رفع می گردد. البته روغن از لحاظ شبکه های کریستالی و مولکولی نیز می تواند تحت آزمایش قرار گیرد تا وضعیت مناسب یا نامناسب آن از لحاظ شکست مولکولی، تغییر مولکولی و..... نیز مورد تحلیل قرار گیرد تا از عمکرد آن در حین کار مطمئن شد .

### **نتایج حاصل از آزمایشات ذرات فلزی موجود در روغن**

۱- تشخیص فرسایش های احتمالی در آینده ( بر اساس روند سایش ).

۲- تشخیص اینکه ذرات ناشی از فرسایش مربوط به آلودگی روغن است یا خرابی قطعات.

۳- تشخیص شدت مشکل ایجاد شده از طریق نرخ تغییرات بدست آمده از آزمایشات انجام شده .

۴- تایید مشکل ایجاد شده از راه های دیگر ( مثل آنالیز ارتعاشات ).

۵- استنتاج کلی و مشترک از سیستم برای تشخیص سریع ریشه های مشکل .

۶- ضرورت انجام یک اقدامات نگهداری و تعمیرات.

### **تکنیک های آزمایش ذرات سائیده شده در روغن**

۱- اسپکتروسکوپی جذب اتمی .

۲- اسپکتروسکوپی انتشار اتمی .

۳- فروگرافی .



۴- رسوب دهنده دورانی ذرات.

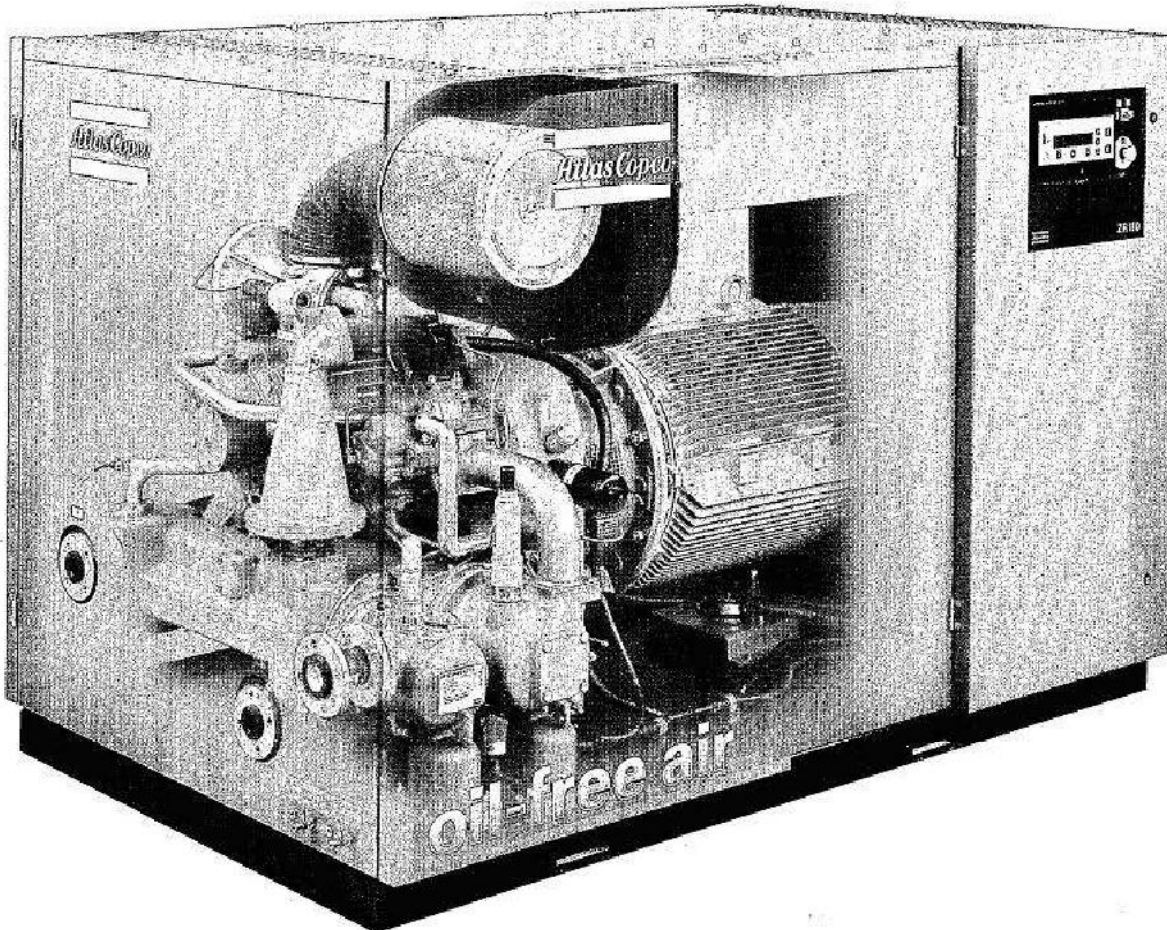
۵- فلورسنت پرتوایکس .

۶- اسپکتروسکپی انتشاری (پلاسمایی - الغایی ) .

۷- مشاهده میکروسکوپیک

که با توجه به تخصصی بودن مباحث فوق از پرداختن به آنها در این مقوله صرف نظر می شود .

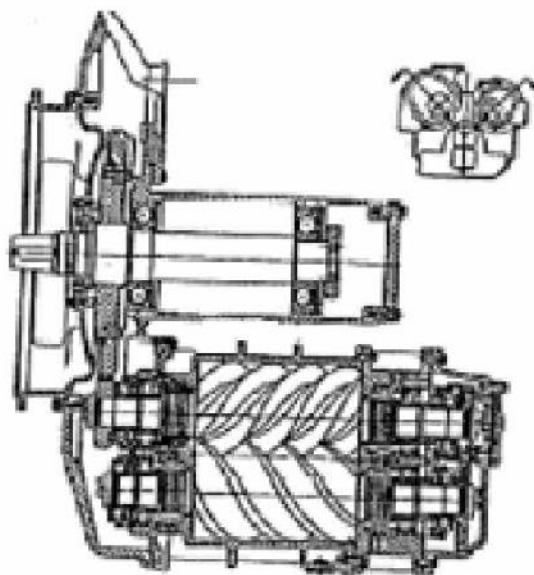
## کمپرسورهای پیچی Screw Compressors



اصول کلا کمپرسورهای پیچی بر اساس حرکت دادن گلاز توسط رتورهای نصب شده در داخل یک سیلندر است. رتورهای این نوع کمپرسورها شبیه پیچ های چند لاله ای هستند که بصورت نرو ماده در داخل یکدیگر می چرخند و با چرخش خود گلازها را به سمت جلو حرکت می دهند که در اثر این حرکت باعث ایجاد خلا و ورود مستمر گاز به داخل کمپرسور می شود و با کم کردن فاصله بین مولکول های گاز باعث افزایش فشار آن می شوند معمولاً در این نوع کمپرسورها سیستم انتقال قدرت روی یکی از پیچ ها (رتورها) انجام می شود و رتور دیگر توسط چرخ دنده های تعبیه شده در انتهای آنها Timming Gear به رتور دیگر چرخش در می آید به زبان ساده می توان گفت که اصول کار این نوع کمپرسورها مثل چرخ گوشت های معمولی است.

برای جلوگیری از ایجاد نشستی های داخلی فاصله Clearance های بین رتورها و بدنه فوق العاده کم است و هر گونه افزایش لغی باعث کاهش راندمان و فلوی کمپرسور و افزایش درجه حرارت و ... می گردد زیرا گاز فشرده شده در قسمت جلو سیلندر مجدداً به قسمت فشار پایین کمپرسور بر می گردد.

در شکل زیر شمائی از ساختمان کلی یک کمپرسور نوع پیچی نشان داده شده است.



به دلیل فاصله کم بین رتور و بدنه در این نوع کمپرسورها امکان گیر کردن و تماس بین قطعات ثابت و متحرک وجود دارد. همین دلیل تعمیر این نوع کمپرسورها بسیار مشکل و گاهی غیر ممکن است.

این کمپرسورها در دو نوع طراحی می شوند:

الف کمپرسورهای بدون روغن Oil Free Compressor

ب- کمپرسورهای روغنی Oil Compressor

در کمپرسورهای نوع روغنی بری کاهش اصطکاک بین قطعات ثابت و متحرک با تزریق روغن به هوای وارد شده به کمپرسور (چرب نمودن هوا) باعث می گردد همواره فیلم نازکی از روغن بین قطعات وجود داشته باشد تا عملیات روانکاری داخلی بین رتور و بدنه انجام شود و با نصب فیلترها و Mesh های مناسب در قسمت خروجی کمپرسور روغن همراه هوای خروجی مجدداً جدا شده و به مخزن اصلی روغن برگردانده البته امکان خارج شدن مقدار جزئی روغن همراه هو وجود دارد و در صورتی که از لحاظ عملیاتی روغن روی دستگاه های مصرف کننده بخصوص تجهیزات ابزار دقیق اثر سوئی نداشته باشد نسبت به کمپرسورهای بدون روغن دارای طول عمر و کارایی بالاتری خواهد بود که البته از لحاظ هزینه های اولیه و نیاز به سیستم های تزریق و جدا کردن روغن نیز هزینه های آن نسبت به کمپرسورهای قبلی بالاتر است.

### معایب کمپرسورهای نوع پیچی Screw Compressors

۱- به دلیل کم بودن لقی های داخلی در این نوع کمپرسورها از مال برینگ استفاده می شود که به دلیل محدودیت طول عمر آنها یکی از نقاط ضعف بسیار مهم این نوع کمپرسورها به شمار می رود زیرا اولاً با خراب شدن مال برینگ ها (خورده شدن ساچمه ها و نهایتاً زیاد شدن کسرنس های داخلی) امکان درگیری قطعات و ایجاد سایش که باعث افزایش کسرنس ها می شود وجود دارد و ثانیاً امکان تعویض مال برینگ حتی در صورت سالم بودن دیگر قطعات وجود ندارد.



۲- به دلیل جابجائی مثبت بودن این نوع کمپرسورها امکان تغییر فلوی و کاردهی در شرایط متغیر (مثل کمپرسورهای گریز از مرکز که به بازوبسته کردن و لوورودی Battery Fly Valve امکان تغییر توان می شود) وجود ندارد زیرا در صورت نیمه باز بودن و لوورودی فشار در قسمت ورودی کمپرسور کاهش پیدا می کند و باعث افزایش اختلاف فشار بین ورودی و خروجی کمپرسور می شود که می تواند باعث Over Load شدن کمپرسور شود (به عبارت دیگر با کم شدن ظرفیت کمپرسور بجای کاهش توان مصرفی باعث افزایش توان مصرفی یا بیشتر امپر کشیدن الکتروموتور می شود) و همچنین افزایش درجه حرارت گاز داخل کمپرسور می شود که با توجه به کلرنس های داخلی پایین باعث ایجاد مسائل و خسارت های متعددی می شود

۳- امکان تغییر ظرفیت برای این نوع کمپرسورها وجود ندارد به عبارت دیگر این کمپرسورها یا بصورت ظرفیت کامل (صد درصد بار) یا بصورت بدون بار قادر به کار هستند که باعث می گردد در مراکز صنعتی که مصرف هوا در واحدهای عملیاتی متغیر است کردهای خوبی نداشته باشند و در حین کار یا باید مقدار زیادی هوا بطرف اتمسفر Vent شود (با نصب سیستم Anti Surge یا کمپرسور در حین کار بصورت On-Off کاری می کند و چون بار کمپرسور در زمان کم و بصورت ناگهانی تغییر می کند می تواند باعث نوسانات امپر و ایجاد خسارت های احتمالی روی شبکه های انتقال قدرت و ..... شود.

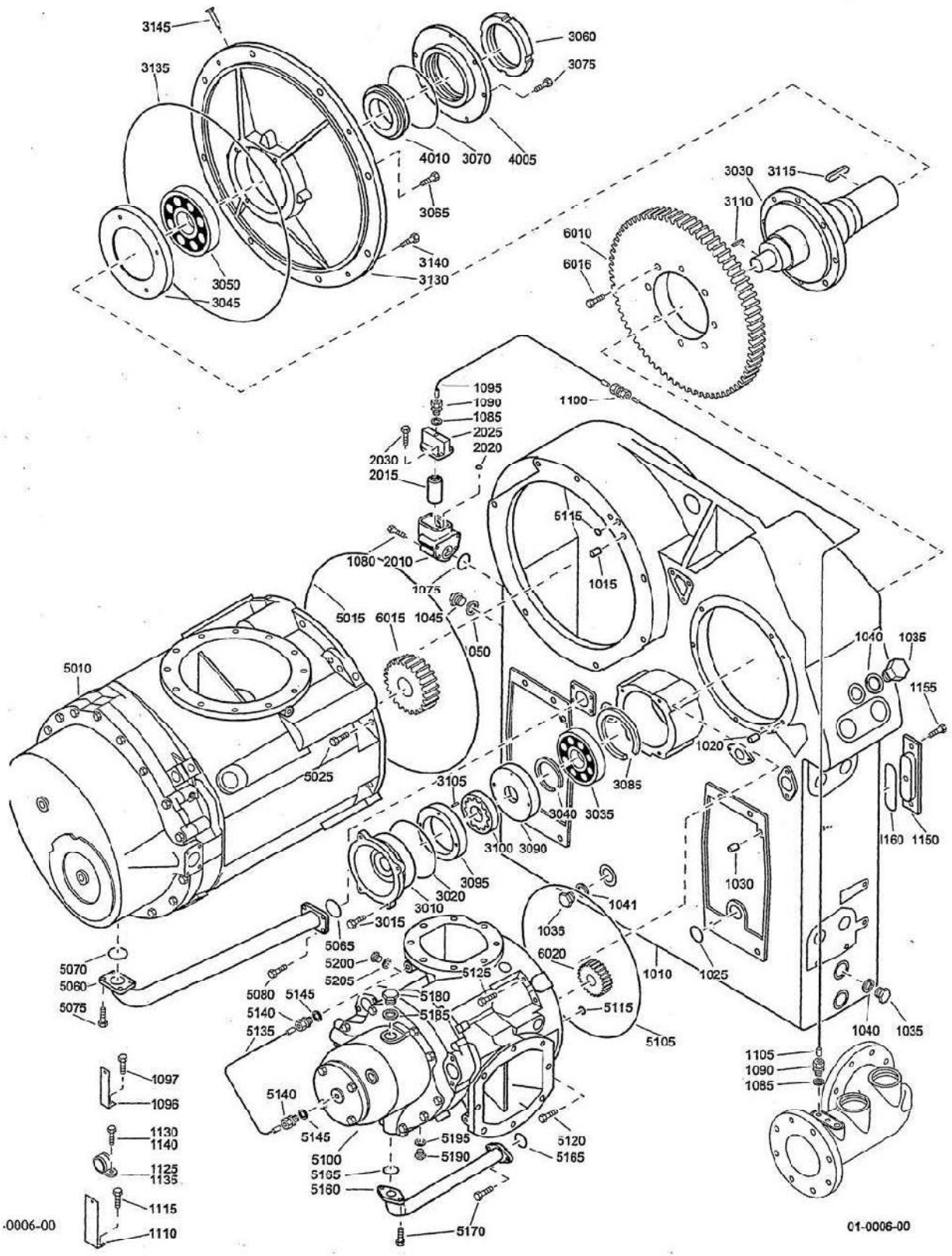
### ساختمان کمپرسورهای نوع پیچی

این نوع کمپرسورها از لحاظ ساختمانی بصورت یک مرحله ای یا چند مرحله ای طراحی ساخته و مورد استفاده قرار می گیرند. ولی در بیشتر موارد به خصوص کارخانه اطلس کوپکو که از تولید کنندگان مهم این نوع کمپرسورهاست این کمپرسورها بصورت دو مرحله ای که شامل یک المنت فشار پایین LP و یک المنت فشار بالا IHP است می سازد که در هر کدام از این مراحل دو عدد رتور نوع پیچی Screw نر Male و ماده Female که دو طرف آنها زوی بال برینگ و رولر برینگ ها قرار می گیرند ساخته شده اند. در کمپرسورهای ساخت کارخانه اطلس کوپکو رتور نر Male Rotor دارای چهار لوب Lobe و رتور ماده Female Rotor دارای شش عدد لوب است بنابراین دور رتور نر خرد و کوچک و نیم برابر دور رتور ماده است.

انتقال قدرت از الکتروموتور به المان های فشار پایین و فشار بالای این کمپرسورها از طریق کوپلینگ و حرکت دادن محور رابص بین کمپرسور و الکتروموتور است که با استفاده از چرخ دنده تقریباً بزرگی که روی آن نصب و با چرخ دنده محرک Driven Gear مراحل فشار بالا و پایین درگیر است علاوه بر انتقال قدرت باعث افزایش دور مراحل دوگانه کمپرسور نیز می گردد

در طرفین رتورها از دو نوع سیل برای آب بندی استفاده می شود یکی سیل هائی برای آب بندی هوا Air Seal که در طرفین رتور نصب می شوند و دیگری سیل های نوع روغنی که در قسمت نزدیک یتاق آنها قرار دارند و از خارج شدن روغن ممانعت می کنند. هوای خارج شده از سیل های هوایی به توسط یک مسیر تعبیه شده بطرف اتمسفر Vent می شود. همچنین روغن های نشست شده نیز با هوا مخلوط و از این مسیر بطرف اتمسفر Vent می شوند تا وارد سیدر کمپرسور نشوند.





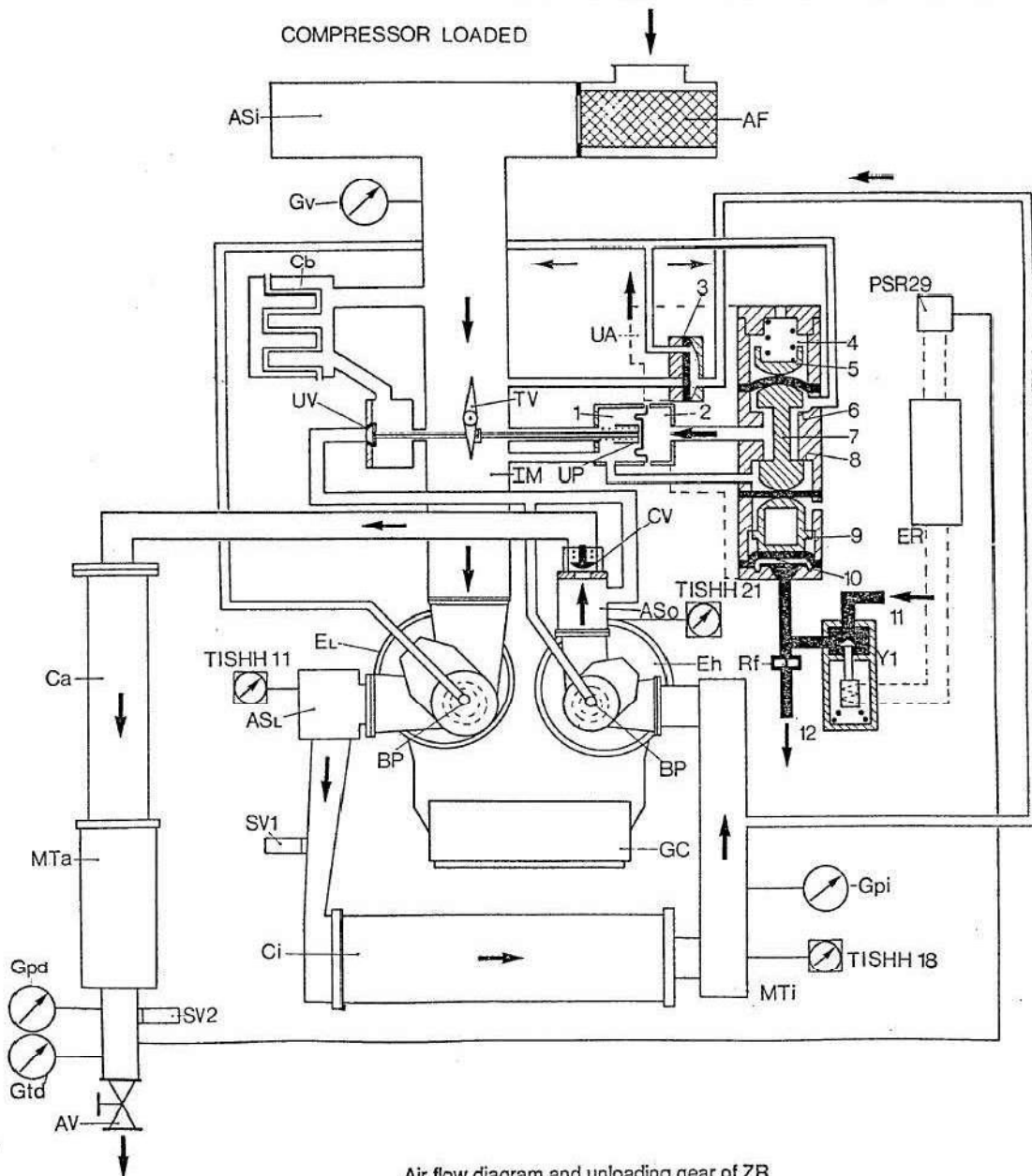
.0006-00

01-0006-00

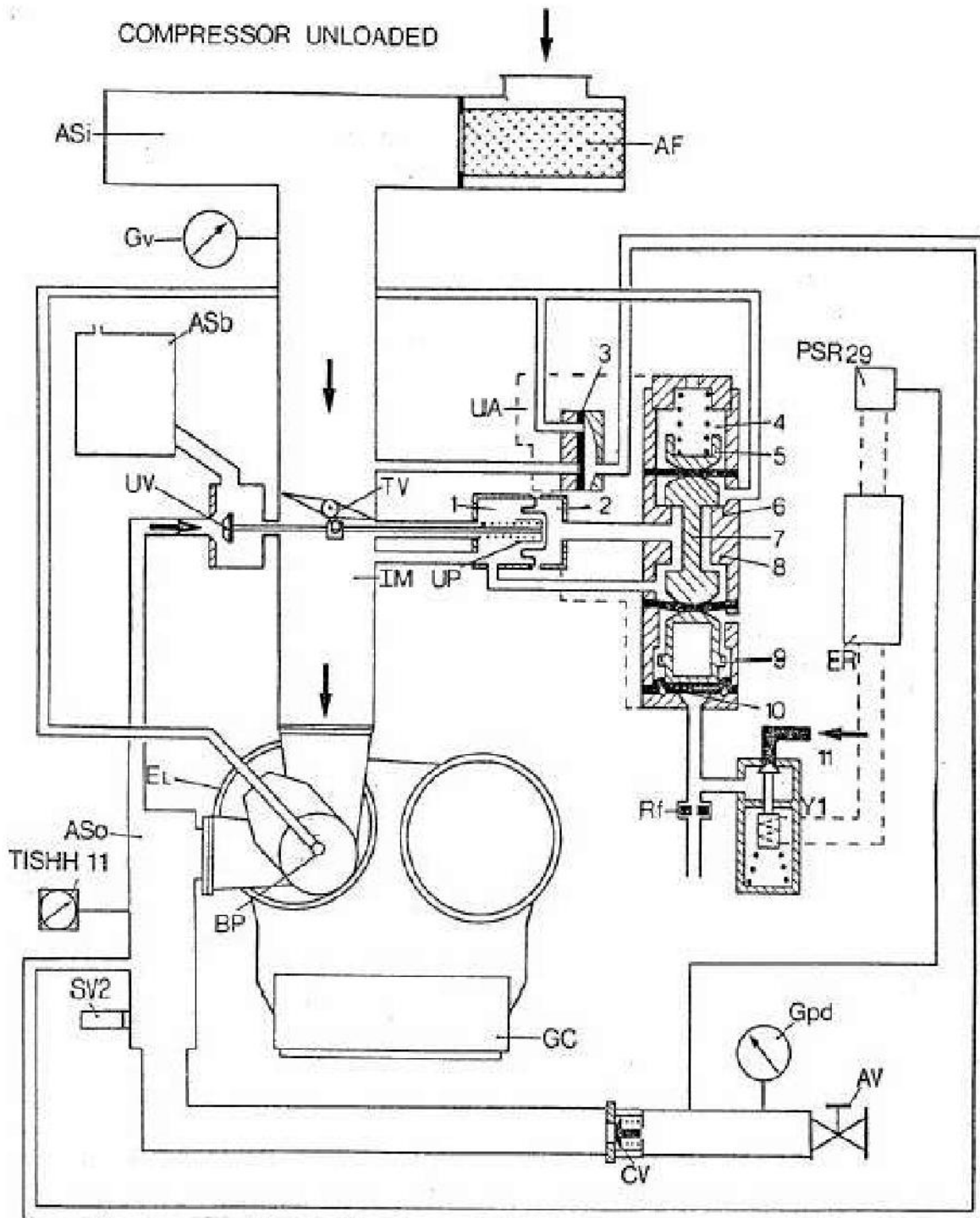
### فلودیاگرام جریان هوا در کمپرسورهای پیچی

هوا از طریق فیلتر ورودی Air Filter وارد کمپرسور می شود و پس از عبور از صداخفه کن Intake Silencer و تروئیل ولو ورودی که از نوع Battery Fly Valve است وارد مرحله فشار پایین کمپرسور می شود و پس از متراکم شدن از صداخفه کن بین مرحله ای عبور می کند و وارد کولر داخلی Intercooler می شود و پس از خنک شدن وارد مرحله دوم HP کمپرسور می شود و پس از تراکم مجدد و عبور از صداخفه کن خروجی مرحله دوم Outlet Silencer و عبور از شیریک طرفه Check Valve وارد کولر انتهائی Aftercooler می شود و از کمپرسور خارج می شود.

در شکل زیر شمائی از فلودیاگرام یک کمپرسور دو مرحله ای که در حالت بار است نشان داده شده است.



در شکل زیر به شماتیکی از یک کمپرسور یک مرحله ای Single Stage همراه با قطع‌جانت آن در حالت بدون بار نشان داده شده است.



Air flow diagram and unloading gear of ZA

لیست قطعات کمپرسور فوق شامل قطعات زیر است:

AF.	Air filter	TISHH11. 2)	Compressor element outlet temperature indicator/shut-down
ASb. 2)	Blow-off silencer	TISHH11. 1)	LP element outlet temperature indicator/shut-down switch
ASi.	Air intake silencer	TISHH18. 1)	HP element inlet temperature indicator/shut-down switch
ASl. 1)	Air outlet silencer, LP element	TISHH21. 1)	HP element outlet temperature indicator/shut-down switch
ASo.	Air outlet silencer	TV.	Air inlet throttle valve
AV. 3)	Air outlet valve	UA.	Unloader cylinder
BP.	Balancing piston	UP.	Unloader piston
Ca. 1)	Aftercooler	UV.	Unloading valve
Cb. 1)	Bleed-off cooler	Y1.	Loading solenoid valve
Ci. 1)	Intercooler	1.	Chamber, piston spring side
CV.	Check valve	2.	Chamber, piston pressure side
Eh. 1)	HP compressor element	3.	Diaphragm-type switching valve
El.	Compressor element (LP element on ZR)	4.	Chamber, atmospheric pressure
ER.	Electric regulator	5.	Unloader plunger
GC.	Gear casing	6.	Air pressure port
Gpd.	Working pressure gauge	7.	Shuttle valve
Gpi. 1)	Intercooler pressure gauge	8.	Vacuum port
Gtd. 1)	Air outlet temperature gauge	9.	Starting plunger
Gv.	Air filter vacuum gauge	10.	Chamber, oil from lubricating circuit
IM.	Air inlet throttle casing	11.	From oil circuit
MTa. 1)	Moisture trap, aftercooler	12.	To oil sump
MTi. 1)	Moisture trap, intercooler		
PSR29.	Air pressure switch		
Rf.	Oil flow restrictor		
SV1. 1)	Intercooler relief valve(s)		
SV2.	Safety valve(s) (HP on ZR)		
TISHH11. 2)	Compressor element outlet temperature		



موقعی که کمپرسور تحت بار Loaded Operation گازی کند تروتل ولو TV کامل باز است و Unloading Valve در حالت بسته است و کمپرسور کار فشرده سازی گاز را انجام می دهد ولی در دو حالت کمپرسور بصورت بدون بار یا Unload کاری کند:

۱- بدون باز کردن دستی در حین راه اندازی یا از سرویس خارج کردن کمپرسور  
۲- برای جلوگیری از ایجاد سرچ در حین کار کمپرسور که با بالا رفتن فشار خروجی که مبین کاهش مصرف است بطور اتوماتیک بدون باری شود.

نحوه عملکرد Unloading Valve از طریق سلونوئید ولو که شامل یک شیر با محرک برقی است و با استفاده از Unloader Piston باعث تحریک تروتل ولو می شود. وقتی فشار داخل کمپرسور به فشار از قبل تنظیم شده Set می رسد با عمل نمودن سیستم Unloader (که در بخش های بعدی بطور مفصل راجع به آن بحث خواهد شد) هوا از قسمت خروجی مرحله دوم کمپرسور از طریق کولرهای Bleed-Off Cooler و Unloading Valve و تروتل ولو مجدداً به ورودی کمپرسور برگشت داده می شود که بین عمل باعث می شود در یک لحظه شیریک طرفه Check Valve (مسیر خروجی) بسته شود و جریان خروجی هوا از کمپرسور قطع شود. و نهایتاً نسبت تراکم ثابت باقی می ماند و افزایش فشار بیشتر در داخل کمپرسور که به دلیل کاهش مصرف هوا ایجاد می شود ممانعت می گردد لازم به توضیح است که در موقعیتی هم که تروتل ولو کامل بسته است (در حالت بدون بار) مسیر Circulation بطور کامل اب بندی نیست و امکان ورود مقدار جزئی هوا فراهم است و در صورتی که در این حالت تروتل ولو کمتر از حد مجاز باشد باعث بالا رفتن تدریجی درجه حرارت گاز داخل کمپرسور و تریپ کردن آن می شود که برای جلوگیری از آن باید مقدار باز بودن درجه افزایش داده شود تا حدی که مکان خنک شدن گاز در کولرهای مسیر کنار گذر به Bleed-Off Cooler اندازه کافی وجود داشته باشد. (برای باز گذاشتن یا باز برداشتن دستی کمپرسور سلونوئید ولو توسط کلید مربوطه Selector Switch تحریک می شود).

عملکرد Bleed-Off Cooler فقط در مواقعی است که کمپرسور در حالت بدون بار کاری کند و وظیفه آن خنک نمودن هوای است که در داخل کمپرسور بصورت Circulation جریان دارد و همانطور که قبلاً نیز اشاره شد در صورتی که میزان باز بودن درجه تروتل ولو از حد مجاز بیشتر باشد قدرت خنک کنندگی بیشتر هوا را ندارد و باعث می شود که کمپرسور نتواند در زمان بی باری کار کند و نهایتاً تریپ نماید که با کاهش جریان ورودی هوا به کمپرسور و تنظیم آن در حد مطلوب می توان کمپرسور را تا مدت زیادی در حالت بدون بار در سرویس داشت.

برای متعادل کردن نیروهای محوری اعمال شده روی رتور که باعث حرکت رتور از طرف فشار بالا به طرف فشار پایین می شود از مکانیزمی به نام بالانس پیستون Balance Piston که پشت رتور Male Rotor پشت تراست برینگ هر کدام از مراحل کمپرسور نصب می شوند و با اعمال نمودن فشار خروجی همان مرحله به قسمت پشت بالانس پیستون باعث اعمال نیرو در جهت مخالف به رتور و نهایتاً کاهش دادن باز محوری روی رتور در حالت Load کمپرسور می شود.

در شکل زیر شماتی از بالانس پیستون ونحوه اصول کار نشان داده شده است . همانطور که مشاهده می شود یک طرف بالانس پیستون در معرض فشار ورودی کمپرسور LP-HP قرار دارد و طرف مقابل آن با استفاده از لوله به محفظه ای با فشار بالا (فشار خروجی مرحله اول یا دوم) متصل می شود و طرف بالانس پیستون نیز با توجه به کم بودن لقی طول سطح آن نسبت به هم اب بندی می شود و باعث می شود در حین کار نیروئی در جهت مخالف نیروی رتور (ناشی از اختلاف فشار دو طرف رتور که یک طرف آن در معرض فشار ورودی و طرف دیگر آن در معرض فشار خروجی است) روی بالانس پیستون ونهایتاً رتور اعمال کند و باعث خنثی نمودن نیروهای محوری و کاهش بار روی یاتاقان های تراست و باعث افزایش طول عمر آنها گردد.

در موقعیتی که کمپرسور تحت بار کاری کند فشار پشت بالانس پیستون مرحله فشار پایین LP از فشار Intercoler و فشار بالانس پیستون مرحله HP از فشار خروجی مرحله دوم کمپرسور تامین می شود. ولی در موقعیت بدون بار Unload فشار پشت بالانس پیستون هر دو مرحله مساوی و برابر فشار ورودی کمپرسور می شود (در این شرایط گاز بدون فشرده شدن در داخل کمپرسور می چرخد).

لازم به توضیح است که در قسمت انتهائی رتور که بالانس پیستون روی آن نصب می شود برای جلوگیری از نفوذ هوای محفظه یاتاقان ها و مخلوط شدن آن با روغن و ... یک عدد دیاگرام پلاستیکی تعبیه شده است که فشار هوای بین دیاگرام وارد و روی بالانس پیستون منتقل می شود.

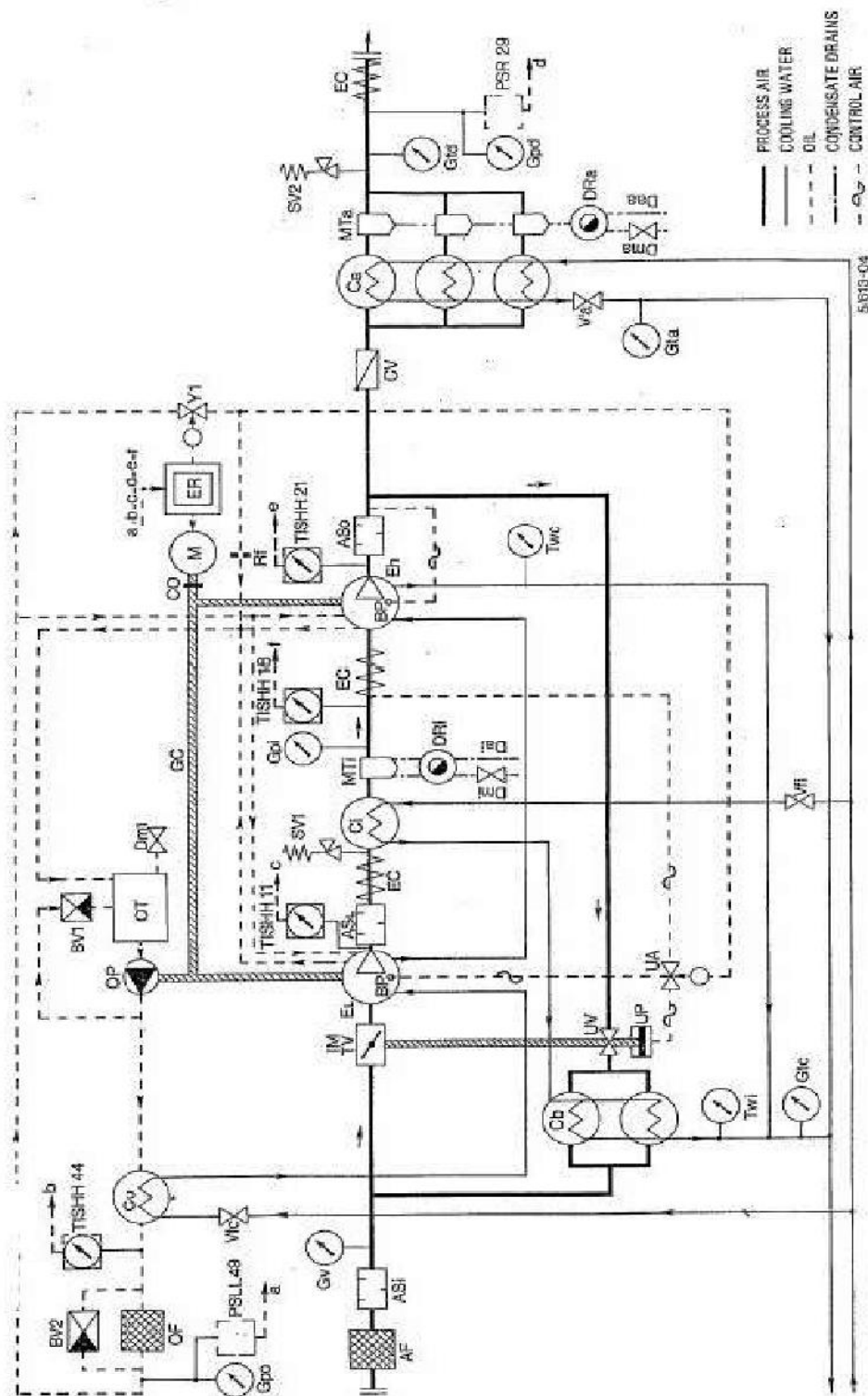
همچنین سیستم جریان هوای ورودی بین کمپرسور ها مجهز به یک سیستم نشان دهنده افت فشار در فیلتر ورودی همراه با یک عدد شیر اطمینان Safety Valve و سوئیچ های نشان دهنده Indicator و از سرویس خارج کننده Shut Down است که از بالا رفتن درجه حرارت هوا در قسمت های مختلف کمپرسور فرمان می گیرد و باعث قطع جریان برق می شود . همچنین فشار سنج هایی در موقعیت های مختلف تعبیه شده و فشارهای قسمت های مختلف را اندازه گیری و نشان می دهد.

### سیستم روغنکاری Oil System

این سیستم برای روغنکاری یاتاقان ها و چرخ دنده های محرک داخلی مراحل کمپرسور Timing Gear و چرخ دنده انتقال قدرت محور رابط بین کمپرسور و الکتروموتور Drive Gear مورد استفاده قرار می گیرد و شامل یک پمپ چرخ دنده ای Gear Pump یک کولر روغن فیلترهای روغن و ... است.

روغن توسط پمپ چرخ دنده ای که در قسمت جلوی بدنه کمپرسور Gear Casing نصب شده است و نیروی محرکه آن از محور گرداننده Drive Shaft تامین می شود از مخزن روغن Gear Casing کشیده می شود و پس از عبور از کولر و فیلترهای روغن توسط سیستم لوله کشی وارد قسمت یاتاقان ها و چرخ دنده ها می شود و پس از روغنکاری مجدد به مخزن روغن برمی گردد. در صورتی که به هر دلیل فشار خروجی پمپ از حد مجاز تعیین شده افزایش پیدا کند شیر اطمینان و مسیر کنار گذر Bypass Valve تعبیه شده روی بدنه پمپ مقداری از روغن پمپ شده را مجدداً به مخزن Sump برمی گرداند و همچنین وقتی افت فشار داخل فیلتر روغن از حد مجاز افزایش پیدا کند (مسدود شدن فیلتر) و لوم مسیر کنار گذر روی فیلتر بازمی شود و روغن بدون

فیلتر شدن و از سیستم روغنکاری می شود به این دلیل لازم است در فواصل زمانی تعیین شده فیلتر تعویض شود.



Flow diagram of ZR6 (that of ZR3, -4, -5 is slightly different)

PICAL

از روغن تحت فشار سیستم روغنکاری علاوه بر روانکاری برای بار گذاشتن Loading روی کمپرسور در هنگامی که فرمان لایم ز طریق رگولاتور برقی روی سلونوئید ولو ارسال می شود دنیاز استفاده می شود تا باعث تحریک مکانیزم Inloader گردد. همچنین یک عدد اریفیس در این مسیر (مسیر سلونوئید ولو) نصب می شود تا زمانی که ولو فعال می شود موقعیت جلوی تخلیه زیاد روغن که باعث افت فشار روغن می شود گرفته شود.

در این سیستم روغنکاری یک عدد فشارسنج روغن و سوئیچ های حفاظتی دیگری از قبیل Low Oil Pressure Alarm / Shut Down و high Oil Temperature Shut Down همراه گیج نشان دهنده دمای روغن نیز نصب شده است.

### سیستم خنک کاری Cooling Water System

کلیه قسمت های این کمپرسورها توسط آب گردش Cooling Water خنک کاری می شوند در کمپرسور های اطلس کوپکواب ورودی به کمپرسور به سه شاخه تقسیم می شود:

۱- یک شاخه برای محفظه های اطراف Jacket Cooling سیلندرها و مراحل فشارپایین و فشاربالای و کولر روغن در نظر گرفته شده است.

۲- یک شاخه برای کولرین مرحله ای و Bleed-Off Cooler ها است.

۳- شاخه دیگر برای کولر خارجی و برای خنک نمودن گاز خارج شده از مرحله دوم IIP در نظر گرفته شده است. روی هر کدام از این مسیرها دماسنج هایی نصب شده و هر کدام توسط ولو جداگانه ای از مسیرهای دیگر جدا می شوند و با کم و زیاد نمودن مقدار آب ورودی به این مسیرها می توان درجه حرارت قسمت های مختلف را تا حد مطلوب تنظیم نمود.

Jacket Cooling های سیلندرها و هر مرحله از این کمپرسورها شامل دو قسمت مجزا است که قسمت پایینی آن قابل تخلیه است و توسط ولوی که روی آن نصب می شود در هنگامی که احتمال یخ زدگی وجود دارد آب کلیه قسمت ها تخلیه می شود.

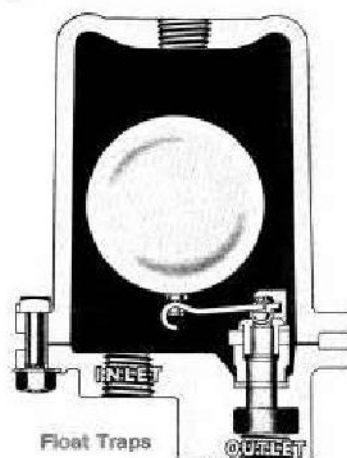
آب مورد استفاده برای خنک کاری باید عری از رسوبات و ناخالصی باشد و سختی آن از نظر میران ملاح کلسیم باید کمتر از 120mg/lit باشد تا از تشکیل رسوبات ممانعت شود.

### سیستم تخلیه مایعات Condensate Drain

برای ممانعت از ورود مایعات کندانس شده همراه هوا در اثر افزایش فشار و سرد شدن هوا به داخل مراحل کمپرسور کولرین مرحله ای و After Cooler ها به تراب های تخلیه مایع Moisture Trap مجهز می شوند که هر تراب به قسمت زیرین Drain Receiver متصل می شود و توسط یک Float Valve بطور اتوماتیک در حین کار کمپرسور بصورت دستی در مواقع از سرویس خارج بودن کمپرسور و یا قبل از راه اندازی کمپرسور مایعات تخلیه می شوند.

در شکل زیر شمائی از یک تراب نوع تویی شناور که با بالا آمدن سطح آب در آن مسیر تخلیه را بازمی کند نشان داده شده است.





### مکانیزم بارگذاری کمپرسور **Loaded Operation**

مکانیزم بارگذاری و باربرداری از کمپرسورهای نوع پیچی با استفاده از مکانیزم و سیستم Unloader و توسط فشار روغن روانکاری که با استفاده از یک عدد سلونوئید ولو که فرمان آن از فشار خروجی کمپرسور (یا از سوئیچ انتخاب کننده Selector Switch که برای بارگذاری و باربرداری دستی از آن استفاده می شود) گرفته می شود عمل می کند و باعث می شود فشار هوای خروجی کمپرسور توسط یک لوله باریک روی Unloader Piston انتقال پیدا کند و میله متصل به آن باعث بارشدن تریتل ولو ورودی و بسته شدن Unloader Valve گردد.

این قسمت از سه سیستم ربر تشکیل شده است :

سیستم دستی تغییر بار (فلو) که بصورت On-Off در حین بارگذاری یا باربرداری از روی کمپرسور به توسط Selector Switch عمل می کند.

قسمت نیوماتیکی که با فشار هوای خروجی از کمپرسور در تماس است و توسط یک سوئیچ فشاری Air Pressure Switch که در قسمت خروجی کمپرسور نصب شده است فشار خروجی را اندازه گیری می کند و در صورتی که از میزان تنظیم شده قبلی بیشتر باشد کمپرسور را بیدار می سازد. قسمت الکتریکی آن با رگولاتور در تماس است و فرمان های رسیده از مکانیزم های فوق روی آن اعمال می شود.

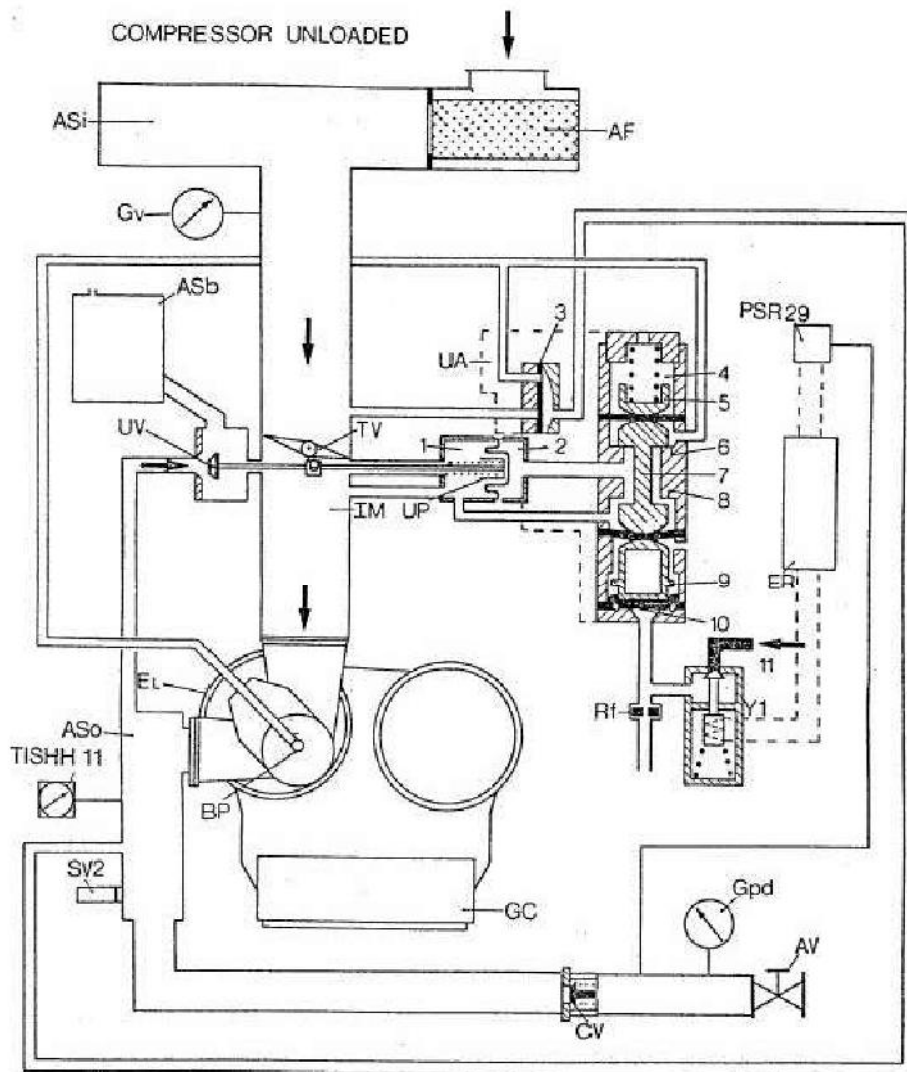
سیستم فوق مقدار جریان هوای خروجی از کمپرسور را متناسب با مصرف هوا در یک محدوده فشار تنظیم می کند و فشارهای مربوط به Load & Unload که فرمان لازم را روی سوئیچ فشاری هوا اعمال می کند و باعث بسته شدن یا بارشدن ولو ورودی Inlet Valve می شود و قبل از آن Setting مناسب تنظیم می شود و وقتی که فشار خروجی کمپرسور از حد تنظیم شده افزایش پیدا کند باعث بستن ولو ورودی هوا و قطع جریان خروجی از کمپرسور Unloading و پیلر عکس می گردد.

### مکانیزم بی بار کردن **Unloaded Operation**

وقتی میزان هوای مصرفی کمتر از هوای تولید شده در داخل کمپرسور شود باعث افزایش فشار خروجی می گردد و وقتی مقدار این افزایش فشار به Unloading Pressure که از قبل تنظیم شده برسد باعث قطع تماس

کنتاکت های سوئیچ فشاری هوا Air Pressure Switch و De-energized شدن سلونوئید ولو Y1 و قطع جریان روغن به محفظه شماره ۱۰ و تخلیه روغن از این محفظه می شود و باعث پایین آمدن پلانجر شماره ۹ و Shuttle Valve شماره ۷ در اثر نیروی فنر شماره ۴ می شود که باعث بسته شدن مسیر ۶ و باز شدن کانال شماره ۸ می شود که این خود باعث تخلیه فشار محفظه شماره ۲ می شود (فشار ان مسلولی فشار جرمی شود) و باعث می شود فنر پشت Unloader Piston تزوئل ولو مسیر هوا را ببندد (بطور کامل مسیر بسته نمی شود) و از طرف دیگر Unloading Valve را باز کند که باز شدن Unloading Valve باعث می شود هوای خروجی از مرحله دوم کمپرسور وارد کولرهای Bleed-Off Cooler بشود و سپس از خنک شدن از قسمت بالایی تزوئل ولو مجدداً وارد دورودی مرحله اول شود و با افتادن فشار خروجی کمپرسور Check Valve بسته می شود و از افزایش فشار خروجی کمپرسور در حد مجاز جلوگیری می شود.

در شکل زیر شماتی از فلودیاگرام یک کمپرسور که در حالت Unload قرار دارند نشان داده شده است.



Air flow diagram and unloading gear of ZA