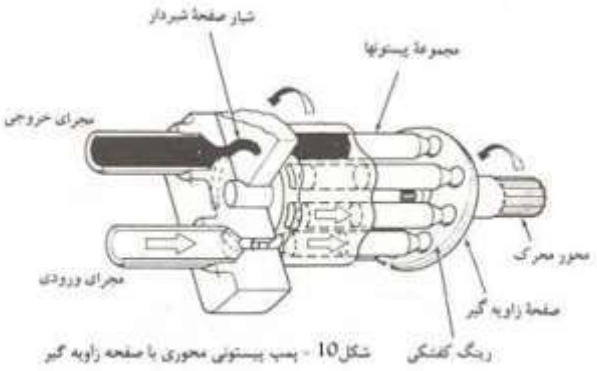
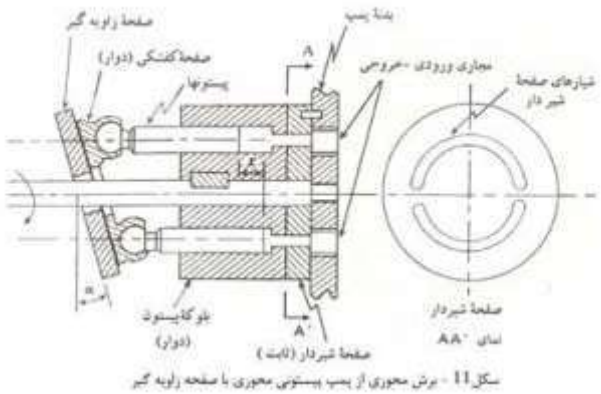
داخل سیلندرها می شوندو باتعبیه دریچه های مخصوص مکش و فشار ثابت در انتهای بلوک چرخان سیلندر عمل مکش و فشار در سیلندرها باعث پمپاژ سیال می شود . در صورت تغییر زاویه محور مرکزی بلوک سیلندر با محور محرک (بین صفرتا ۳۰ درجه امکان تغییر در حجم پمپاژی سیال وجود دارد . پمپهای پیستونی با جابجایی متغیر دارای مکانیزم تغییر زاویه هستند . در زاویه صفر، حجم جابجایی به صفر خواهد رسید .



شکل10 - پمپ پیستونی محوری با صفحه زاویه گیر

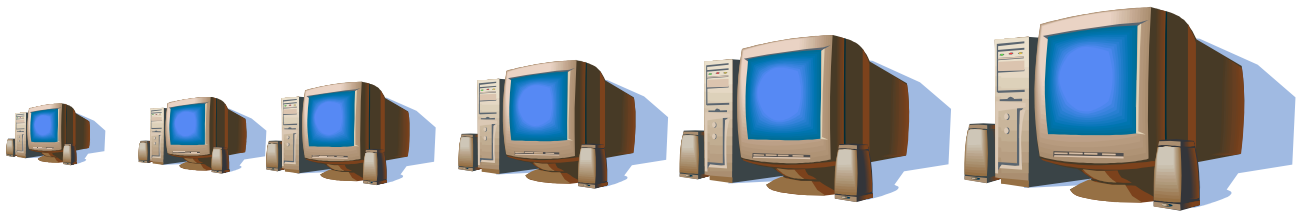
نوع ثابت از ۷/۵ الی ۳۵۰۰ لیتر در دقیقه(100 GPM) و از فشار 300bar الی 350 bar دارای فشارکاری است و نوع با جابجایی متغیر آن باپمپاژ 17 الی 3500 لیتر دردقیقه درمحدوده 210 bar الی 350 bar دارای فشار کاری است. دارای بازده حجمی ۹۵ وکلی ۹۰ درصد هستند .



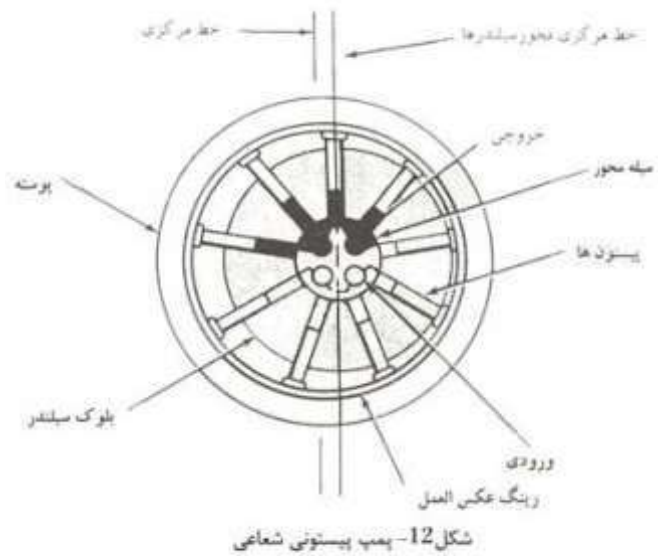
شکل11 - برش محوری از پمپ پیستونی محوری با صفحه زاویه گیر

- **محوری با صفحه زاویه گیر Axial Piston Pumps(Swash Plate)**

محورمحرک ، بلوک سیلندرها را به همراه خود می چرخاند بنـابراین پیستونها و فلنج حامل انتهای کروی پیستونها به تبع بلوک سیـلندرها با آن می چرخد وزاویه ای که به فلنج (صفحه زاویه گیـر)داده می شود مقدار جابجایی پمپ را کم یا زیاد میکند. این صفحه تا ۱۷/۵ درجه می تواند زاویه بگیرد . دارای 200-350 bar فشارکاری با ظرفیت پمپاژ 7.5-3500 lit/min هستند. دارای بازده حجمی ۹۵ وکلی ۹۰ درصد هستند .



پیستونی شعاعی Radial Piston Pumps



شکل12- پمپ پیستونی شعاعی

بلوک سـیلندر ومحفظه آن نسبت به هم خروج از مرکز دارند . پیستونها در داخل بلوک سیلندر وعمود بر محور مرکزی بلوک (استوانه ای) سیلـــندر قرار دارند لذا با حرکت دورانی بلوک سیلندر در نتیجه نیروی گریز از مرکز پیستونها به طرف بیـرون در جهت شعاعی حرکت می کنند وازآنجا که در تماس باسطح داخلی رینگ عکس العمل هستند لذا به تبع آن در نصف دوران حرکت رو به بیرون ودوراز محوردارندودر نصفه حرکت دورانی

روبه محور و به طرف داخل حرکت خطی دارند که باعث ایجاد مکش و فشار و در نتیجه پمپاژ سیال می شود . این نوع پمپها دارای جابجایی متغیرنیز می باشند .دارای بازده حجمی ۹۵ و کلی ۹۰ درصد هستند .نوع جابجـایی ثابت دارای فشارکاری 300-720bar با دبی 0.3-1000lit/min است ونوع با جابجایی متغیرآن دارای فشارکاری 175-350 bar و دبی 1-580lit/min است .

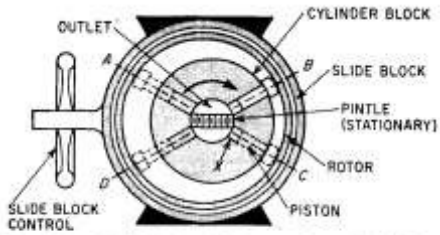


Fig. 2-11. Radial-piston Hydraulic Pump With Rotating Piston Housing [One piston is shown at four positions—A, B, C, and D]

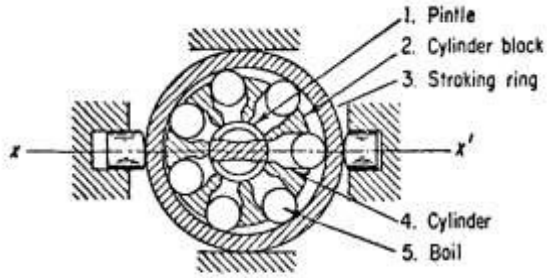
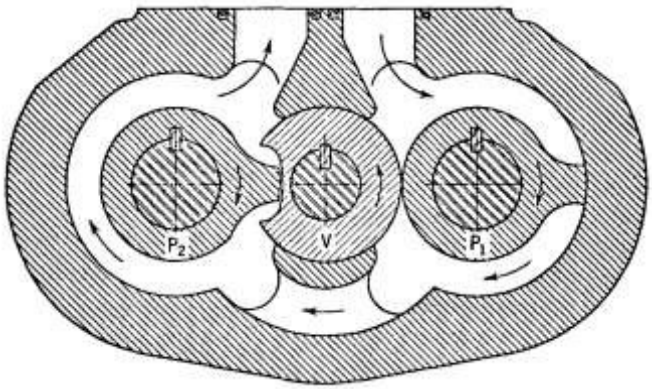


Fig. 2-12. Radial-piston Hydraulic Pump With Spherical Pistons

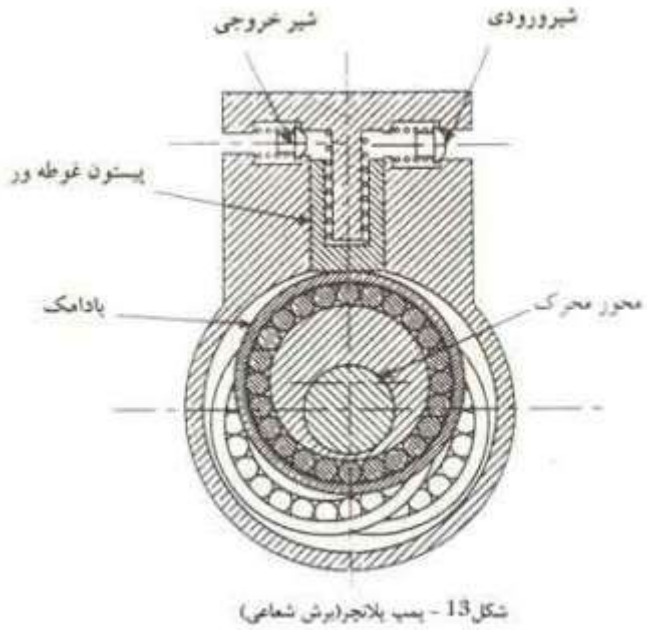
نوع دیگری ازپمپهای پیستونی رفت و برگشتی دارای ساچمه هایی مطابق شکل هستند . این ساچمه‌ها در داخل یک بلوک سیلندر در راستای شعاعی دارای حرکت هستند . آنها به به علت نیروی گریز ازمرکز روی دیواره داخلی محفظه بلوک سیلندر فشرده می شوند. مدخل سیال به کمک محوری که درمرکز دوران بلوک قرار دارد قابل دسترسی است . مقدار جابجایی سیـال با تغییر خروج از مرکز قابل تغییر است . پمپهایی از این دست که در سرعتهای بالا نزدیک به 7000 RPMبا حجم پمپاژی (133lit/min)35 gpm و نزدیک به20000 rpm با حجم پمپاژی 2-8 gpm وجود دارد . یک امتیاز این نوع پمپها نسبت توان به وزن پمپِ نسبتاً بالای آنهااست .

پیستونی چرخان(Rotating piston pumps)



پمپ پیستونی چرخان دارای سه محور موازی هماهنگ شده با هم است .روتورهای پیستونها در محورهای بیرونی نصب شده اند و در مقابل محفظه استوانه ای به صورت دینامیکی آب بندی شده اند . روتورنصب شده روی محور وسطی،یک شیرمجاورتی(دیواره‌ای) را شکل می‌دهد . لبه های پیستونها از میان بریدگی‌قوسی شکل که بر روی روتورمرکزی وجود داردعبور میکند. به جز زمانی که لبه-های پیستونها با فضای خالی درگیر است ، یک آب بندی با تماس‌غلتکی بین روتورها را بوجود می‌آید. مطابق شکل راست سیال به داخل کشیده شده ازدریچه سمت راست ، به طرف استوانه سمت چپ پمپاژ می‌شود وتوسط پیستون سمت چپ تخلیه می‌شود . پمپهای از این نوع با دبیهای خروجیِ 150gpm(570lit/min) درفشار 1500 psi(10.5 bar) در دسترس هستند .

پیستونی پلانجری یاسنبه ای (Plunger Pumps)



شکل13 - پمپ پلانجر(برش شعاعی)

در این نوع پمپها پیستونها در یک فضای بالای بادامکی(شامل تعدادی رولر بیرینگ خارج از مرکز) در آرایش خطی قرار دارند .ورود و خروج سیال به سیلندرها از طریق سوپاپها انجام میشود . از مشخصات این پمپها بازده حجمی بالا و قابلیت انجام کار در فشارهای تا 1000 bar و دبیهای تا 600 lit/min است. نوع جابجایی ثابت آنها کاربرد بیشتری دارد و امکان جابجایی دریچه های ورودی و خروجی وجود ندارد . دارای بازده حجمی ۹۹ درصد و کلی ۹۵ درصد می باشند و دبی آنها از ۰,۱ الی ۶۰۰ لیتر در دقیقه متغیر است .

پمپ پیچی(Screw Pumps)

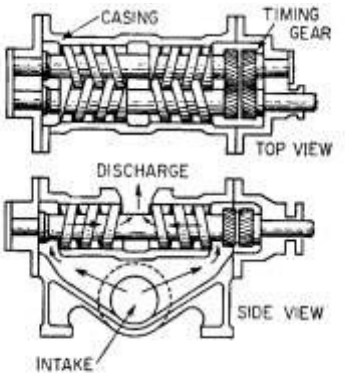


Fig. 2-14. Two-rotor Screw Hydraulic Pump With Helical Gears

یک پمپ پیچی پمپ دندانه ای با جریان محوری است . شکل مقابل نشانگر یک پمپ پیچی دو روتوری با چرخدنده های مارپیچی است . سیال ازدو انتهای پیچها وارد و از وســـط آنها خارج می شود . آب بندی پمپ به وسیله روش تماسی دو دندانه درمحل تقـــاطع سردندانه‌ها با پای دندانه ها و با کلیرانس کوچکی که بین دندانه ها ودیواره داخلی بدنه پمپ با دندانه ها وجود دارد شکل میگیرد .

در پمپهای با دوچرخ دنده مارپیچی، مطابق شکل،نیروی محوری متعادل می‌شود . در پمپهای بزرگ متناوباً از ان نوع استفاده می شود . در جاهایی که کاربری آرام از پمپها انتظار میرود ، مخصوصاً استفاده از پمپهای پیچی ضروری است .

در پمپهای پیچی سر دندانه ها و پای دندانه ها باید باهم در تماس غلتشی باشند . این تماس غلتشی بعلاوه لقی بسیار کم بین دندانه ها و بدنه داخلی محفظه پمپ محفظه های آب بندی شده در طول پیچ به وجود می‌آورد . پمپهای مارپیچی می توانند دارای سه مارپیچ هم باشند . مارپیچ وسطی به عنوان محرک است و نیازی به چرخ دنده های زمان بندی نیست .

حجم پمپاژ 7200 lit/min و فشار 140 bar از ویژگیهای این پمپهاست . دارای بازده کلی ۷۵ الی ۸۵ درصد اند .

پمپاژ؛ آرام و بدون ضربان و بدون ارتعاش پمپ است و مناسب برای سرعتهای بالاست .

پمپ گوشواره ای(Lobe Pumps)

نام پمپ های گوشواره ای برگرفته از شکل گرد سطوح شعاعی محور چرخانی است که اجاز ه میدهد محورهای چرخان به هنگام چرخش به صورت مداوم در تماس با یک دیگر باشند . این پمپ ها می توانند به شکل تک گوشواره ای و یا چند گوشواره ای سیال را از بین گوشواره های چرخان به همان طریقی که یک پمپ دندانه ای (خارجی یا داخلی) پمپاژ می کند انتقال دهند .

متفاوت از پمپهای دندانه ای نه تعداد گوشواره ها و نه شکل آنها اجازه نمی دهد که یک روتور دیگری را بچرخاند وبنابراین تمامی پمپهای گوشواره‌ای نیاز به چرخ دنده های تایمینگ دارند . سطوح داخلی بدنه پمپ ، سطوح چرخنده ها ، تماس بین چرخنده ها و تماس بین نقاط انتهایی گوشواره‌ها و بدنه پمپ حجم خروجی یک پمپ را معین می کند.تماس بین نقاط انتهایی گوشواره ها

ودیواره بدنه پمپ ،دیواره بدنه مجاور و سطوح گوشواره ها مقدار نشتی را معین می کند. دیواره‌های بدنه ، سطوح چرخنده ، تماس دیواره گوشواره با دیواره بدنه و تماس گوشواره با گوشواره تعیین کننده حجم خروجی کلی است .

در پمپهای گوشواره ای نشان داده شده در شکل، گشتاور لازم برای چرخاندن هر دومحور چرخان بسته به اینکه گوشواره ها در کدام موقعیت تماس با هم باشند بین دو محور با یک مقدار متناسب تقسیم می شود . وقتی که نقطه تماس درشعاع محل اصلی (بزرگترین شعاع گوشواره یک محور چرخان در تماس با کوچکترین شعاع گوشواره از یک محور چرخان مجاور) است یک محور حداکثر گشتاور پمپاژرا دارد در حالیکه محور چرخان دیگر گشتاور متعادل را در خود احساس می‌کند .بسته به تعداد گوشواره ها در هر محور چرخان، انتقال گشتاور حد اکثر از یک محور به محور دیگر در هر دور کامل یک محور چندین بار انجام می‌شود . پمپهای گوشواره ای قادر به پمپاژ سیال با دبی 100 GPM(3785 lit/min) و فشار 125 psi(8.6 bar) هستند . به صورت متداول ورایج در پمپاژ رسوبات فاضل آب واحدهای صنعتی و درسیستمهای فولادهای ضد زنگ برای انتقال خواروبار به داخل غذاها ، کارخانه های تولید نوشابه ، لبنیات و مواد دارویی استفاده می شوند .

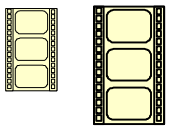
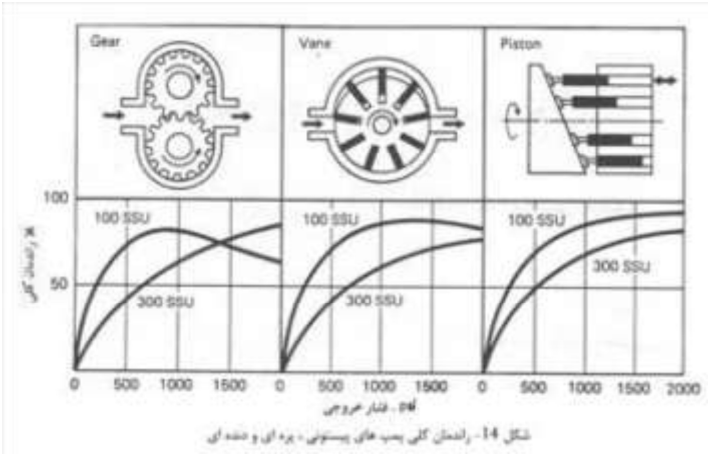


FIGURE 7 Typical single-lobe (left) and multiple-lobe (right) pumps



شیرها (Valves)

در مدارهای هیدرولیکی شیرها به سه منظورمورد استفاده هستند .

شیرهای کنترل جهت (Directional Control Valves)

شیرهای کنترل جهت به منظور مدیریت بر نحوه‌ی جریان سیال در مسیرهای ارتباطی مورد استفاده قرار می گیرند و تعیین کننده مسیر عبور جریان در مدار می باشند وبه انواع یکطرفه ، ماکوئی ، دوراهه ، چند راهه ، سویچهای حدی و تناسبی تقسیم می شوند .

شیرهای کنترل جریان (Flow Control Valves)

مقدار سیال ورودی را تنظیم و کنترل می کنند . این تنظیم بر روی سرعت عملکرد عملگرها تاثیر می گذارد و در انواع شیرهای کنترل جریان ثابت ، کنترل جریان متغیر ، کنترل جریان با سیستم جبران کننده فشار ، شیرهای ایجاد کننده شتاب منفی ، تقسیم کننده های جریان و شیرهای الکترو هیدرولیکی سروو دسته بندی می شوند .

کنترل فشار (Pressure Control Valves)

به منظور کاهش ، تنظیم و محدود کردن فشار مورد استفاده اند واز نظر عملکرد در انواع شیرهای اطمینان ، کاهنده فشار ، ترتیبی ، بی بار کننده ، متعادل کننده و سویچهای فشاری تقسیم بندی می‌شوند .

انوا ع شیرها از نظر نوع تحریک

۱- تحریک دستی (Manual Control)

۲- تحریک به وسیله فشار سیال مستقیما یا از طریق مدار فرمان (Pressure Control)

۳- تحریک سولنوئیدی (Electrical Control)

۴- تحریک مکانیکی یا بادامکی (Mechanical Control)

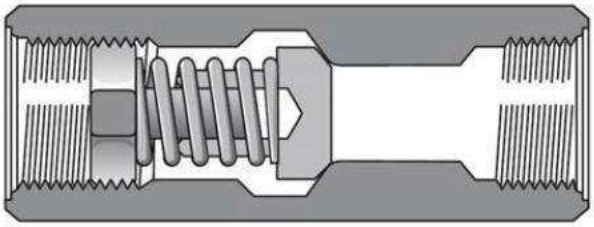
۵- تحریک هوائی (Penumatic Control)

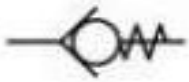
شیرهای کنترل جهت (Directional Control Valve)

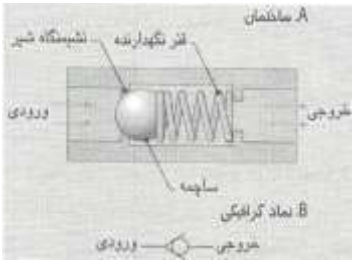
- **شیرهای یکطرفه (Check Valve)**

ساده ترین نوع شیرهای کنترل جهت اند و حرکت سیال را در یک جهت آزاد واز حرکت در جهت مخالف جلوگیری می کند .

با فنرهای مختلف فشارهای شکست(فشاری که شیر درآن باز می‌شود)مختلفی دارند .

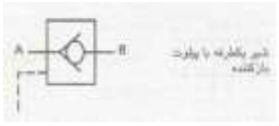


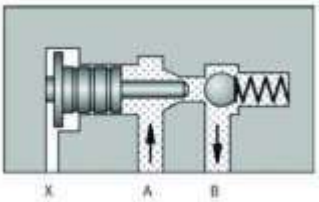




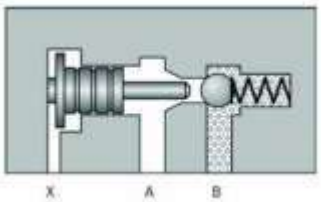
- **شیرهای یکطرفه تحریک پیلوتی (Pilot Operateded Check Valves)**

نوع دیگری از خانواده شیرهای یکطرفه است بااین تفاوت که در صورت بالا رفتن فشار در خط فرمان مسیری که در حالت عادی مسدود است نیز باز شده وسیال اجازه جریان می یابد.در مکانیزم داخلی این شیر یک فنر سبک سوپاپ را در نشیمنگاه خود نگه می دارد و درصورتیکه بخواهیم در جهت مخالف نیز سیال جریان یابد می بایست از طریق مجرای ورودی خط فرمان به پیستونی که به انتهای سوپاپ محکم شده است فشار کافی اعمال گردد. برای جلو گیری از افزایش فشار در پشت پیستون مجرای جداگانه تخلیه روغن تعبیه شده است .

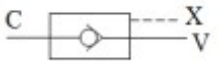


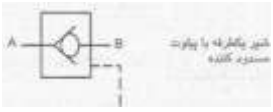


مسیر جریان از **A** به **B** باز است

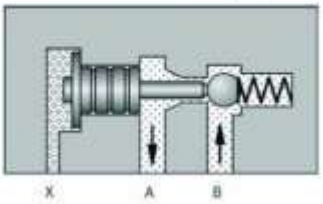


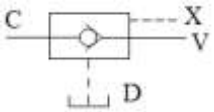
مسیر جریان از **B** به **A** بسته است





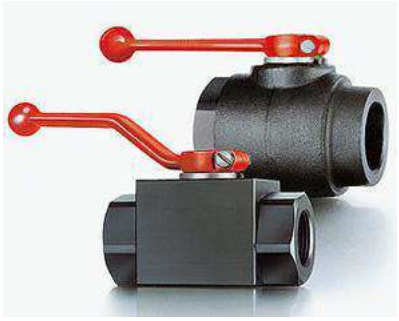
با تحریک شیر از طریق پورت **X** مسیر جریان از **B** به **A** باز میشود





- **شیر های دو راهه**

به عنوان شیرهای باز و بسته کردن و با امکان عبور دو طرفه سیال استفاده می شوند .دارای سه نوع



۱- دروازه ای برای کاربردهای کم فشار

برای حالات کاملاً باز یا کاملاً بسته استفاده می شود.

۲- کروی برای کاربردهای پر فشار

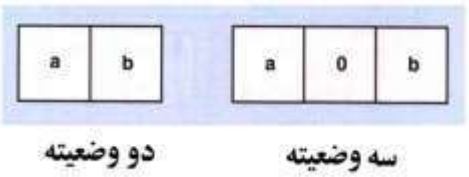
۳- قرقره ای

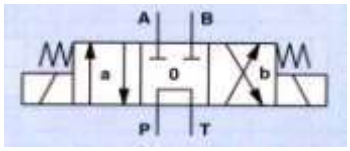
شیرهای دروازه ای وساچمه ای از نقطه نظر جریان دقت زیادی نداشته و بیشتر به منظور اتصال یا جداسازی قسمتهای مختلف مدار از یکدیگر به کار گرفته می شود . شیرهای دوراهه با مکانیزمهای داخلی قرقره ای وسوپاپی عرضه می شوند.

- **شیر های چند راهه**

نوع دیگری از شیرهای کنترل جهت هستند که با تغیر وضعیت مکانیزم داخلی آنها سیال ورودی به هر یک از دهانه های خروجی مورد نظر هدایت می شود. معمولاً از مکانیزم قرقره ای(لغزشی) استفاده می شود.

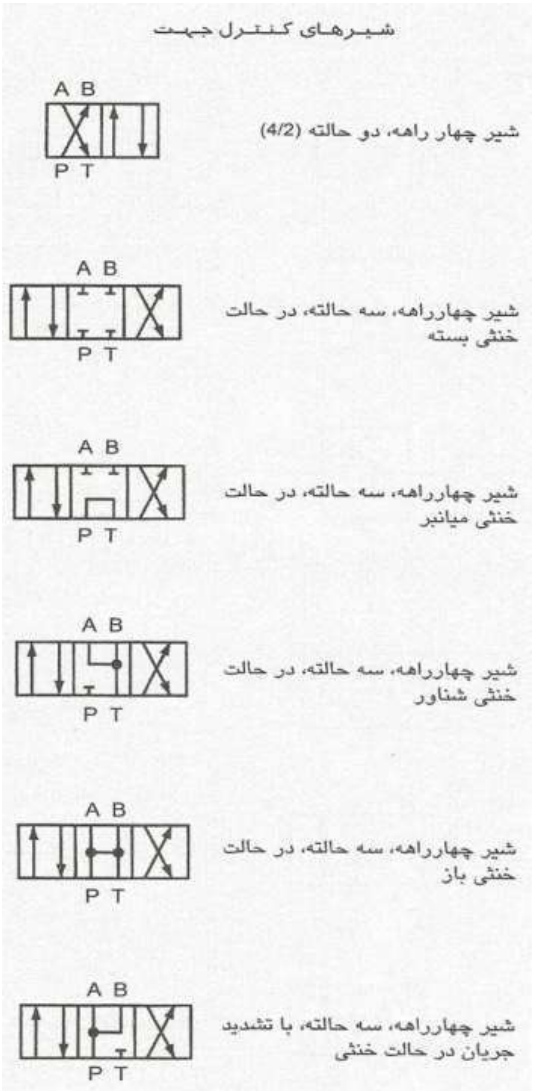
قرقره ها به صورت دو یا سه وضعیتی طراحی می شوند به گونه ای که در هر وضعیت یک مدل کنترل جریان بین دهانه های ورودی و خروجی حاکم می گردد. در علامت سمبلیک این شیرها هر وضعیت به وسیله یک مربع نشان داده می شود ومسیر وجهت جریان با علامت پیکان مشخص می گردد.دهانه ورودی را با P و خروجیها را با A و B و دریچه تخلیه را با T و دریچه های فرمان را با x , y, z نشان می دهند . شیرهای چهر راهه اغلب برای کنترل حرکت رفت و برگشت سیلندرهای دو طرفه (دارای یک دریچه ورود یاخروج سیال در یک انتها و یک دریچهورود یا خروج درانتهای دیگر) استفاده می شوند.

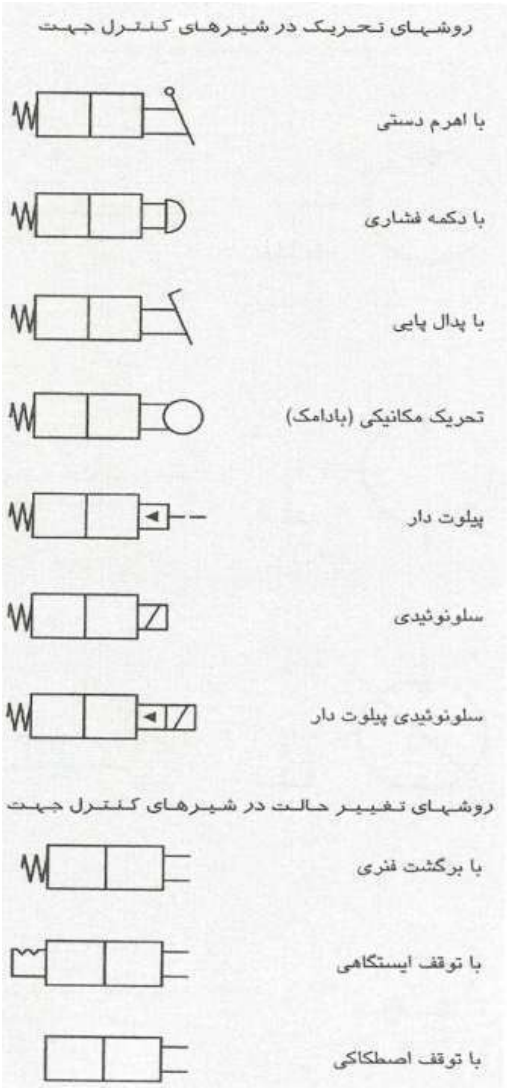




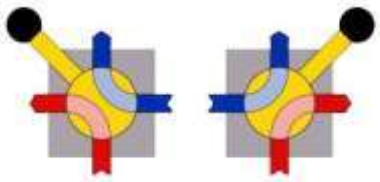
برای معرفی یا شناسایی این شیرها ابتدا تعداد دریچه ها به غیر از دریچه های فرمان وبعد از یک علامت اسلش(/) تعداد وضعیت شیر می آید. به عنوان مثال شیر فوق در سمت راست به نام شیر 4/3 شناخته می شود .

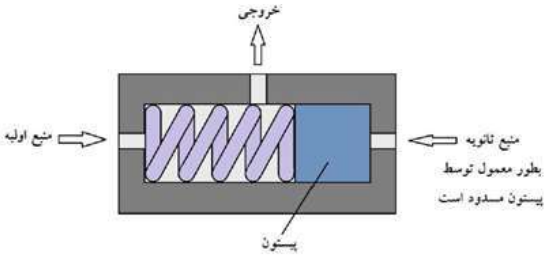
انواع شیرهای کنترل جهت با علامتهای استاندارد :





شیرهای چهارراهه چرخان





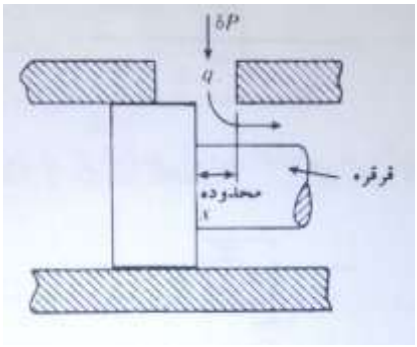
شیرماکویی(Shuttle Valve) : نوعی شیر کنترل جهت است که امکان اتصال دو منبع قدرت هیدرولیک به هم را داراست . یکی از دو منبع اضطراری بوده و درصورت از کار افتادن منبع اصلی از منبع دوم استفاده خواهد شد .

شیرهای کنترل جریان

از شیرهای کنترل جریان جهت **کنترل سرعت سیلندرها** و **موتورهای هیدرولیکی** به وسیله تغییر میزان دبی ورودی یا خروجی آنها استفاده می شود. **تغییر سطح عبور جریان درگلوگاه** یک ابزار کنترلی مهم در سیستم هیدرولیکی می باشد .دارای دو تقسیم بندی می باشند .

-۱

بدون سیستم جبران کننده فشار:



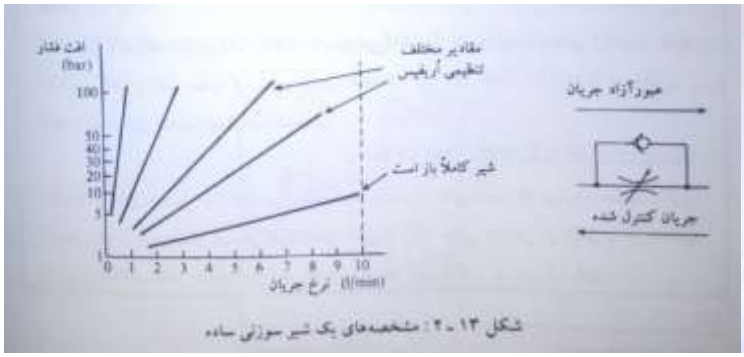
میزان جریان عبوری و افت فشار در گلوگاه به یکدیگر وابسته اند و در صورت بالا رفتن میزان جریان ، افت فشار با مربع افزایش جریان افزایش می یابد . (در صورت کاهش نیز عکس این رابطه است) شیرهای فاقد جبران کننده فشار در مدارهایی که فشار سیستم نسبتاً ثابت بوده و تنظیم دقیق سرعت مورد نظر نباشد مورد استفاده قرار می گیرد .

$$q = Kx(\Delta P)^{0.5} \quad \Rightarrow \Delta P = \left(\frac{q}{Kx}\right)^2$$

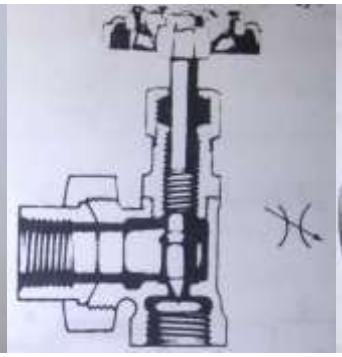
K : عدد ثابتی است که تابع گلوگاه ، لزجت سیال و عدد رینولدز است .

x : مساحت گلوگاه

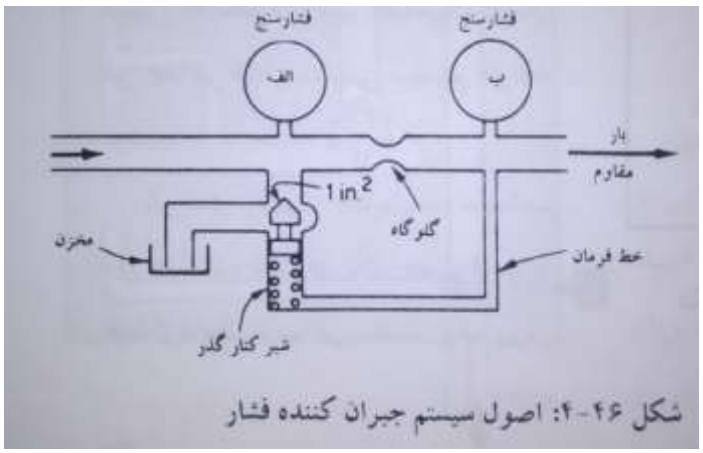
ΔP : افت فشار در گلوگاه



شکل ۱۳ ـ ۲ : مشخصه‌های یک شیر سوزنی ساده



۲- با سیستم جبران کننده فشار :

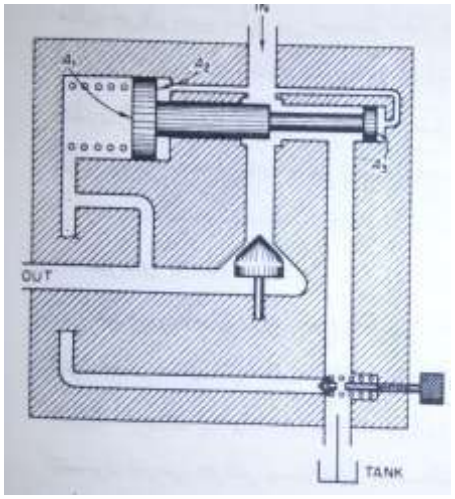


شکل ۴۶-۲: اصول سیستم جبران کننده فشار

این شیرها به صورت اتوماتیک نسبت به تغییرات فشار تنظیم شده و همواره افت فشار را ثابت نگه می دارد و در نتیجه میزان جریان عبوری از آنها ثابت خواهد ماند .فرض کنید ظرفیت پمپ 5GPM باشد طوریکه 3GPMآن از گلوگاه عبور نموده و در صورت صفر بودن میزان بار ، 2GPM دیگر از طریق شیر کنار گذر به مخزن برگردد. هنگامیکه مساحت سوپاپ شیر کنارگذر $1in^2$ونیروی لازم جهت فشردگی فنر و باز شدن شیر کنار گذر 50lb باشد فشار سنج (الف) مقدار50psi را نشان می دهد. در این حالت فشار درنقطه (ب) به دلیل نبود بار مقاوم صفر است و لذا افت فشار 50 psi در گلوگاه به وجود می آید. حال چنانچه مقدار بار افزایش یافته و باعث بالا رفتن فشار در نقطه(ب) به اندازه 100psi گردد، این فشار از طریق خط فرمان به شیر کنار گذر نیز اعمال شده و فشار در نقطه (الف)به150psi می رسد .در این حالت باز هم اختلاف فشار بین نقاط (الف) و (ب) (گلوگاه) 50psiبوده ولذا میزان جریان عبوری از گلوگاه ثابت می ماند .

شکل ۴۸-۴: شیر کنترل جریان با سیستم جبران کننده فشار
(نوع کنترل کننده یا محدود کننده جریان ورودی)

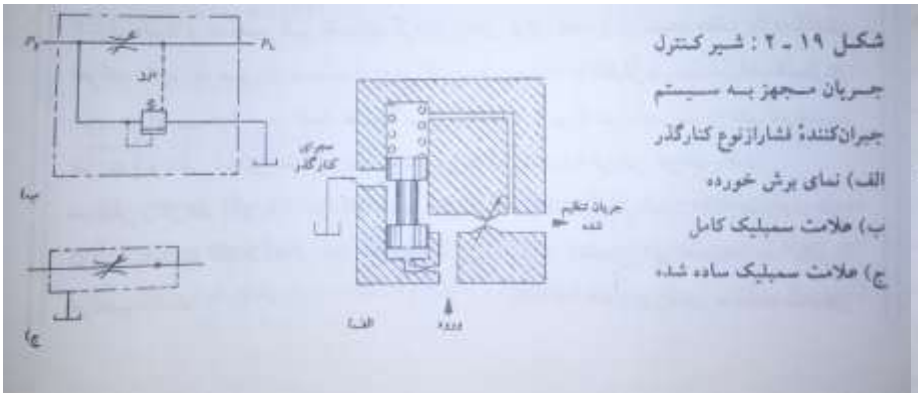
در شکل مقابل ساختمان داخلی یک نوع شیر کنترل جریان با سیستم جبران کننده فشار نشان داده شده است، چون دو طرف قرقره جبران کننده دارای سطح مقطع یکسان است ، تغییرات فشار برهردوطرف جبران کننده چنان تاثیر می گذاردکه افت فشاردردوطرف گلوگاه ثابت بماند و در نتیجه جریان ثابتی به مدار ارسال شود .

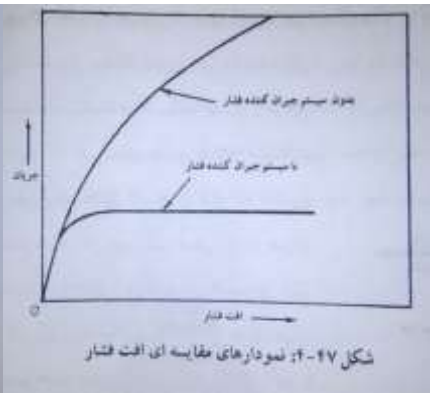


نوع دیگری از **شیرهای کنترل جریان با سیستم جبران کننده فشار**،نوع کنار-گذر می باشد که در آن جریان ثابتی از گلوگاه عبور می کند و سیال اضافی در فشاری کمی بالاتر از فشار سیستم از مسیر کنار گذر به مخزن برگردانده می شود .

یکی از مهمترین مزایای نوع کنارگذر نسبت به قبلی(محدود کننده جریان ورودی)عبور سیال اضافی از خط کنار گذر در فشاری کمی بالاتر از فشار سیستم از مزایای این نوع شیرها نسبت به قبلی است .

در نوع محدود کننده جریان ورودی ، سیال اضافی به سیال عبوری از شیر اطمینان افزوده می شود و این بدان معنی است که در هر سیکل کاری آن مقدار جریان خروجی پمپ که در هنگام عبور از گلوگاه محدود می شود ، مجبور به تخلیه از شیر اطمینان اصلی در حداکثر فشار تنظیمی خواهد بود .


شکل ۱۹ ـ ۲ : شیر کنترل جریان مجهز به سیستم جبران‌کنندهٔ فشارازنوع کنارگذر
الف) نمای برش خورده
ب) علامت سمبلیک کامل
ج) علامت سمبلیک ساده شده


شکل ۴۷-۴: نمودارهای مقایسه ای افت فشار

۳- شیرهای کنترل جریان با سیستم جبران کننده دما و لزجت

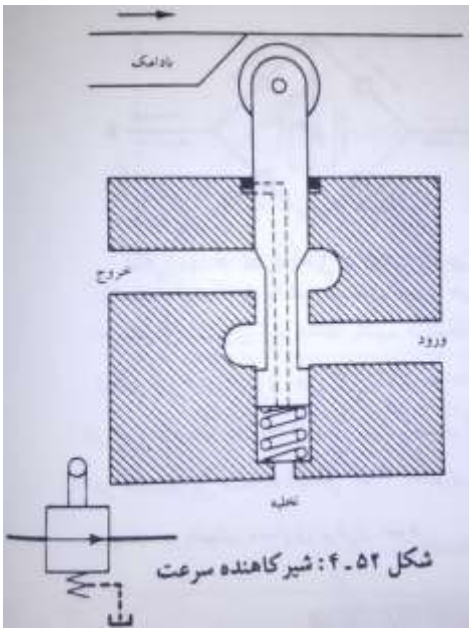
تغییرات دما ی روغن ، میزان جریان عبوری از یک گلوگاه ثابت در مسیرهای کنترل جریان را تغییر می دهد. با کاهش لزجت ، جریان عبوری از گلوگاه افزایش می یابد و لذا در بعضی از شیرهای کنرل جریان به منظور کاهش تغییرات جریان در اثر تغییرات دما یا لزجت از گلوگاههای قابل تنظیم با لبه های تیز استفاده می شود .

۴- شیر کنترل جریان با سیستم تقسیم جریان ترجیحی

این شیرها مشابه شیر کنترل جریان باسیستم کنار گذر می باشد با این تفاوت که ساختمان داخلی آن به منظور ارسال جریان اضافی به مدار ثانویه (نه مخزن) تصحیح شده است . یک کاربرد عمومی این شیرها در سیستمهایی است که از یک پمپ جهت تغذیه دو یا چند مدار استفاده شده و تغذیه مدار ثانویه هنگامی شروع می شود که تغذیه مدار اولیه تمام شده باشد. مدار اولیه می تواند متشکل

از یک سیستم ترمز یا فرمان ویا مدارهای ایمنی دیگر باشد. به عنوان مثال جریان پمپ باید بین سیستم مدار فرمان و بالابر بیل یک تراکتور تقسیم گردد ولی ابتدا باید از کنترل کامل مدار فرمان اطمینان حاصل شود و سپس روغن به مدار محرک بیل ارسال گردد.

۵- شیرهای کاهنده سرعت



شکل ۴-۵۲: شیر کاهنده سرعت

نوع دیگری از شیرهای کنترل جریان می باشند که با کاهش تدریجی نرخ جریان عبوری از آنها ، شتاب منفی لازم جهت کنترل اینرسی حرکتی بارهای سنگین ویا سیلندرهای با سرعت بالا تامین می گردد. مطابق شکل، با تحریک تدریجی بادامک میزان جریان خروجی از شیر محدود میگردد.زاویه بادامک متصل به میله پیستون و پارامترهای طراحی شیر تعیین کننده زمان و نرخ کاهش سرعت است .

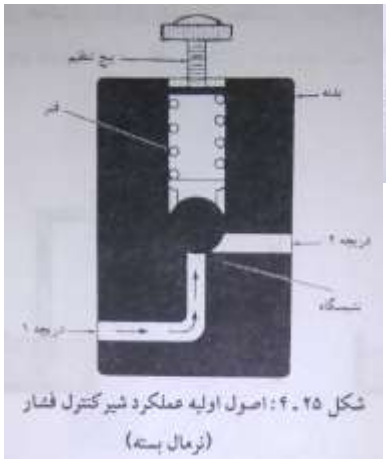
معمولا در مدارهای هیدرولیکی همراه با این شیر از یک شیر یکطرفه برای تامین برگشت آزاد جریان استفاده می شود. استفاده از شیرهای کاهنده سرعت بیشتر در مواقعی مناسب است که مقدار دبی عبوری ، قابل توجه باشد . استفاده از این شیرها برای دبی کمتر از 15 lit/min توصیه نمی گردد .

شیرهای کنترل فشار

در یک سیستم هیدرولیکی توان خروجی تابعی از **فشار** و **جریان** سیال است . در یک روند منطقی به منظور دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده باید موارد زیر تعیین گردد.

۱- فشار سیستم ۲- پارامترهای هندسی و اندازه های مربوط به شیرها و عملگرها ۳- مقدار دبی سیستم

حداکثر نیروی قابل اعمال توسط سیلندر هیدرولیکی تابعی از حداکثر فشار، سیستم و سطوح مقاطع پیستون و میله پیستون می باشد بنابراین بنابراین کنترل دقیق سطح فشار سیستم ، کنترل دقیق نیرو در عملگرها را امکان پذیر می نماید و اجزای سیستم را در مقابل ایجاد تنشهای غیر مجازحفاظت می کند .مشخصات عملکرد مدار شامل سطح فشار مورد نیاز ، حجم جریان عبوری وتوالی کاری ، اندازه شیر کنترل فشار رارتعیین می کند.شیرهای کنترل فشار بسته به نوع کاربرد دارای انواع زیر است .



شکل ۴-۲۵: اصول اولیه عملکرد شیر کنترل فشار (نرمال بسته)

۱- شیر اطمینان ساده :ضمن محافظت نمودن خطوط لوله و تجهیزات در مقابل افزایش فشار ، حداکثر فشاری را که می توان در قسمتی از مدار مورد استفاده قرار داد ، محدود می نماید. از این شیرها برایمحافظت از پمپ و اجزای سیستم در مقابل افزایش فشار استفاده شده و همچنینظرفیت تحمل بار مقاوم (نیرو و گشتاور) توسط سیلندرها و موتورهای هیدرولیکی را محدود می نماید. شیراطمینانیک شیر نرمال بسته است که در هنگام رسیدن به فشارمعین جریان اضافی را از پمپ به مخزن باز گردانده و سطح فشار را در حد تنظیمی نگاه می دارد .

۱- **شیر اطمینان ترکیبی :** مانند شیر اطمینان ساده بوده ولی دسترسی به سطوح فشار دقیق را امکان پذیر می نماید .شیرهای اطمینان ترکیبی به دلیل عملکرد سریع ، قابلیت میرا نمودن ضربات هیدرولیکی و جلوگیری از افزایش فشار در خطوط طولانی دارای کاربرد وسیع هستند . شیرهای اطمینان ساچمه ای دارای قابلیت پاسخ سریع به نوسانات فشار می باشند(در عرض 25 ms) ولی ضربات متوالی ساچمه یا سوپاپ باعث خرابی تدریجی نشیمنگاه گشته و افزایش