

جلسه نهم

فصل ششم: کنترل فشار در سیستم های هیدرولیک

نیروی خروجی یک سیلندر متناسب با فشار سیال در سیستم و سطح موثر پیستون آن است. یعنی:

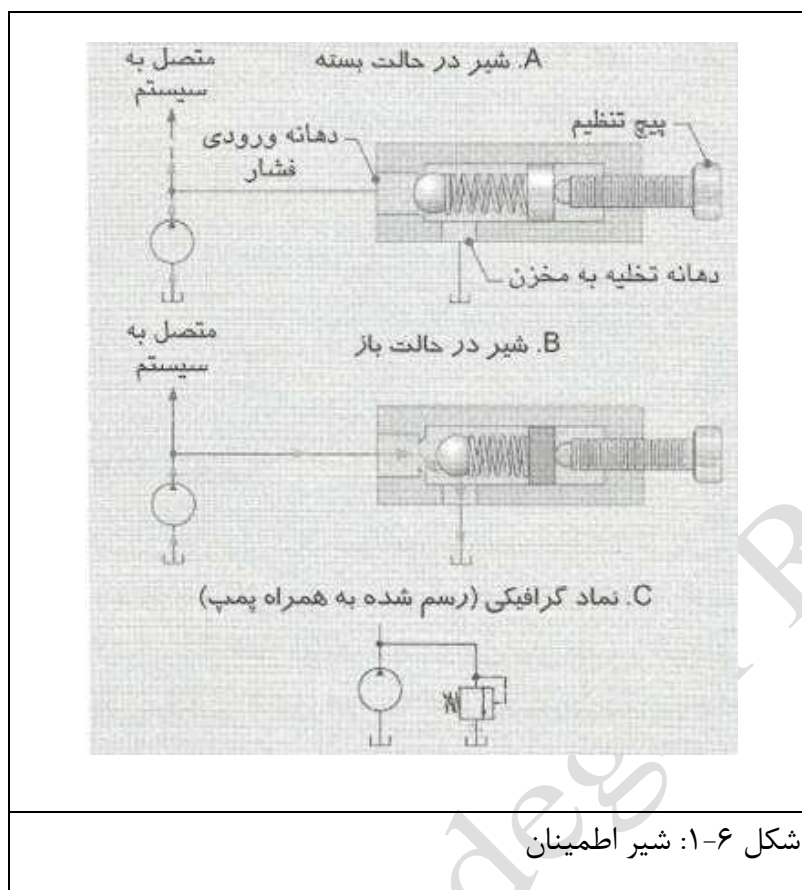
$$F = PA$$

با کنترل سطح فشار در یک سیستم می توان نیروی خروجی یک سیلندر را کنترل کرد با کنترل فشار ورودی به یک موتور هیدرولیکی می توان گشتاور خروجی آن را کنترل کرد.

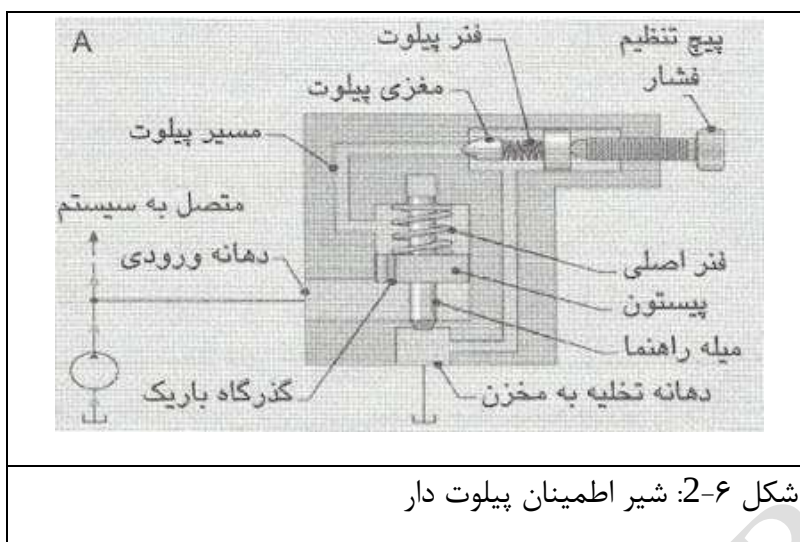
شیرهای کنترل فشار می توانند حداقل فشار در یک سیستم را تنظیم کنند و بدین وسیله نیروی گشتاور نامطلوب فشار در یک سیستم که بسیار خطر آفرین است، کنترل می شود. شیرهای کنترل می توانند حداکثر فشار را در کل سیستم یا قسمتی از یک سیستم تنظیم کنند. یعنی این نوع شیرهای کنترل فقط در برابر تغییرات فشار عکس العمل نشان می دهد و در واقع فشار را کنترل نمی کنند.

شیرهای اطمینان

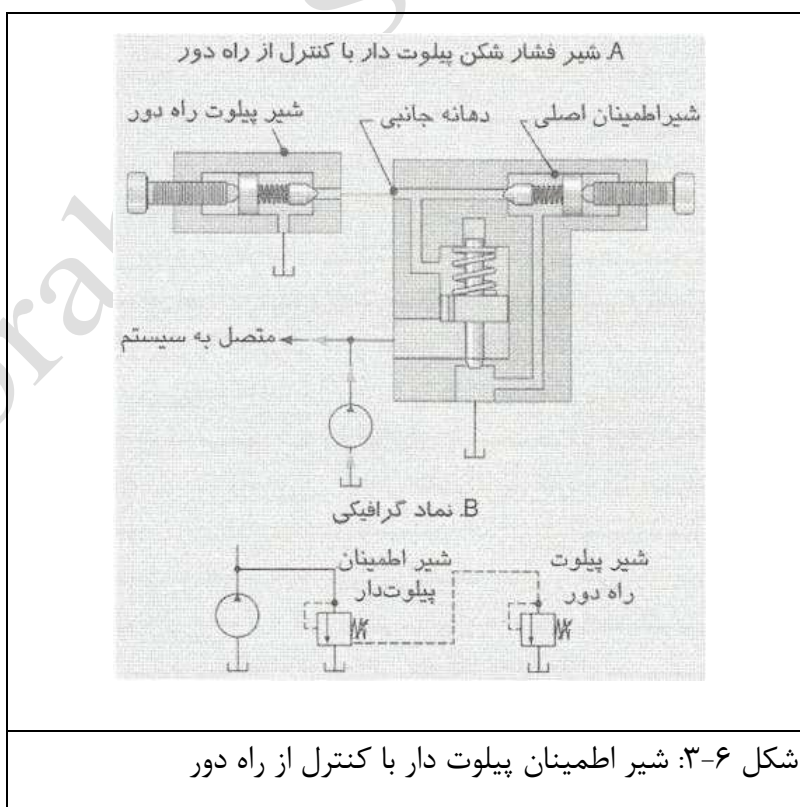
شیرهای اطمینان که به شیرهای فشار شکن نیز معروفند حداکثر فشار در یک سیستم را محدود می کنند. هنگامی که میزان فشار در یک سیستم به حد خاصی برسد سیال از طریق شیر به مخزن هیدرولیک تخلیه می شود. ساده ترین نوع شیرهای اطمینان، شیرهای اطمینان عملکرد مستقیم می باشند. این شیرها یک دهانه ی فشار دارند که به مسیر خروجی پمپ وصل می شوند و یک دهانه ی تخلیه که به مسیر برگشت سیال به مخزن متصل می گردند و در این شیرها ساچمه یک مغزی مخروطی جلوی دهانه ی ورودی فشار قرار دارد و نیروی یک فنر از پشت آن را برروی دهانه می فشارد.



در اغلب مدارهای هیدرولیکی از شیرهای اطمینان پیلوت دار (Pilot-Operated relief valve) به جای شیرهای اطمینان مستقیم استفاده می شود. این شیر از ترکیب یک شیر اطمینان پیلوت کوچک و یک شیر اطمینان اصلی ساخته شده است با اعمال فشار سیستم به این شیر ابتدا شیر پیلوت باز می شود و سبب می شود شیر اطمینان اصلی باز گردد. همانند شیر اطمینان مستقیم شیر اطمینان پیلوت دارد نیز یک دهانه ی ورودی فشار دارد که به مسیر خروجی پمپ وصل می شود و یک دهانه ی تخلیه که به مخزن متصل می گردد.



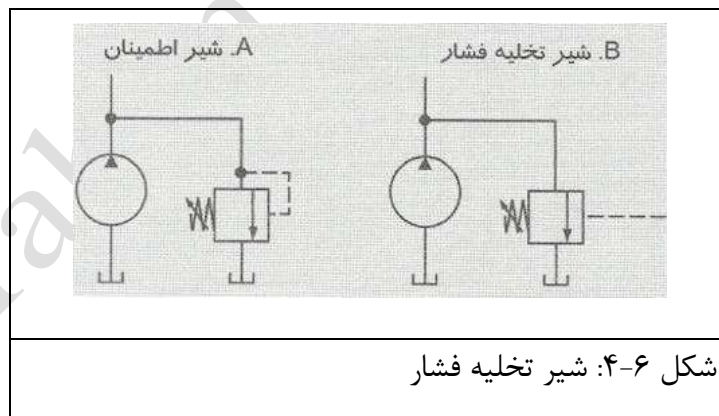
برتری شیر اطمینان پیلوت دارد نسبت به شیر مستقیم چیست؟ در یک ظرفیت عبور جریان و تحمل فشار، شیر پیلوت دار کوچکتر از شیر مستقیم است و محدوده ی تنظیم فشار شیرهای پیلوت دار وسیعتر است. مزیت دیگر شیر پیلوت دارد قابلیت کنترل از راه دور می باشد این کار با وصل کردن دهانه ی جانبی شیر اصلی به یک شیر اطمینان امکان پذیر است.



فشاری که شیر اطمینان شروع به باز شدن می کند فشار شکست (Cracking Pressure) نامیده می شود. در این فشار دهانه ی خروجی شیر اندکی باز شده و جریان سیال به میزان کمی به مخزن تخلیه می گردد و بقیه ی جریان سیال به قسمت های دیگر سیستم هدایت می شوند فشاری که باعث می شود دهانه شیر اطمینان کاملاً باز شود فشار جریان کامل (Full-Flow Pressure) نامیده می شود. در این فشار همه جریان خروجی پمپ از طریق شیر اطمینان به مخزن جاری می گردد فشار جریان کامل، حداکثر فشار سیستم است. اختلاف بین فشار شکست و فشار کامل، اضافه ی فشار (Override Pressure) نامیده می شود. که توسط سازندگان شیرهای اطمینان ارایه می شود.

شیرهای تخلیه فشار

شیرهای تخلیه فشار از نظر ساختمانی شباهت زیادی به شیرهای اطمینان دارند در این شیرها وقتی فشار در مسیر به حد خاصی برسد جریان سیال به مخزن تخلیه خواهد گردد البته شیر تخلیه فشار مسیر پیلوت خود را از هر جایی در مدار می توان دریافت کند در حالی که شیرهای اطمینان این فشار از دهانه ی ورودی شیر دریافت می شود.



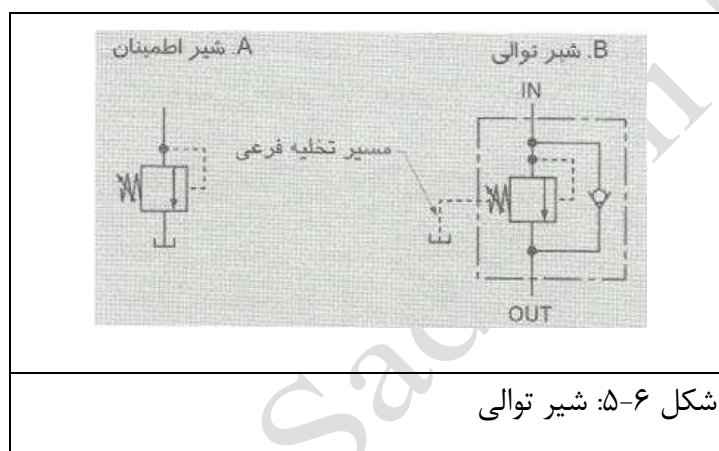
شیرهای توالی

شیر توالی نوعی شیر کنترل فشار است که دو عملگر را وادار می کند که به ترتیب حرکت کنند. شیرهای توالی از نظر ساختمان شباهت به شیرهای اطمینان دارند.

در شیرهای توالی به جای اینکه جریان خروجی از شیر به مخزن هیدرولیک تخلیه شود، هنگامی که فشار دهانه ورودی آن به حد تنظیم شده رسید، جریان به قسمت خاصی از سیستم هدایت می گردد.

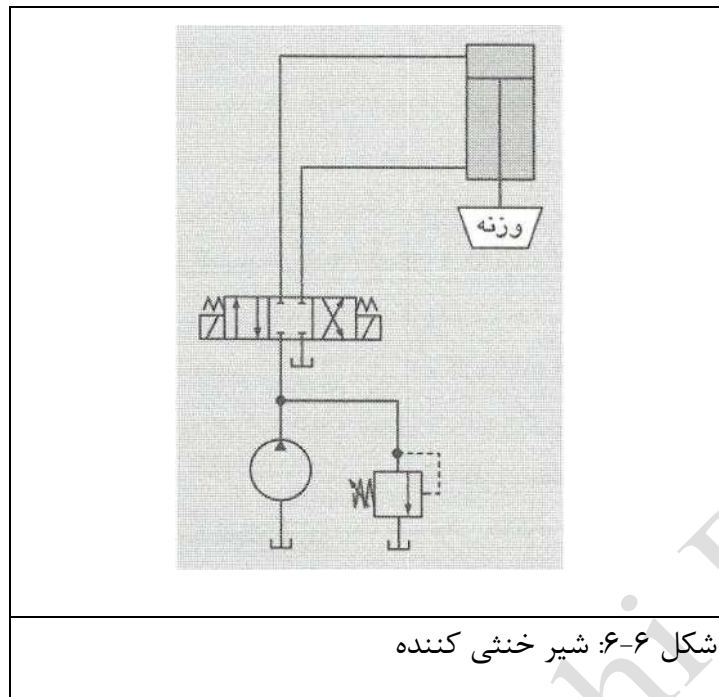
استفاده از شیر یک طرفه در کنار شیر توالی سبب می شود که سیال در جهت عکس از کنار شیر توالی به راحتی عبور نماید (یعنی از دهانه خروجی به طرف دهانه ورودی شیر توالی).

یک مثال کاربردی استفاده از شیر توالی، مدار کنترل یک دستگاه پرس است که در آن باید یک سیلندر عملگر ابتدا گیره را ببندد و سپس سیلندر دوم جلو آماده و قطعه کار را به فرم مورد نظر خم کند.



شیرهای خنثی کننده

شیرهای خنثی کننده وزن، در واقع شیرهای کنترل فشار هستند که برای جلوگیری از حرکت یک بار تحت نیروی ثقل به صورت ناخواسته بکار روند. این وضعیت هنگامی روی می دهد که سیلندر عملگر به صورت عمودی نصب شده و وزنه ای را بالا و پایین می برد.



شکل ۶-۶: شیر خنثی کننده

شیرهای ترمز موتور

شیرهای ترمز موتور همانند خنثی کننده وزن، برای جلوگیری از ایجاد شتاب های تند شونده ناخواسته در عملگرها استفاده می شوند. شیرهای خنثی کننده وزن برای سیلندر ها و شیرهای ترمز برای موتورهای هیدرولیک به کار می رود. شیرهای ترمز اغلب در سیستم هایی به کار می روند که در آنها از موتور برای بالا و پایین آوردن یک وزنه استفاده می گردد.

نصب شیر های کنترل فشار

همانند شیرهای کنترل جهت، شیر های کنترل فشار نیز در دو نوع با نصب مستقیم و نصب بر روی پایه های رابط عرضه می شود. شیرهای که مستقیماً به لوله های سیستم وصل می شوند دارای دهانه های اتصال رزوه شده هستند ولی در شیرهایی که روی پایه رابط نصب می شوند دهانه های عبور سیال به صورت سوراخ های بدون رزوه در زیر شیر واقع شده اند. بر روی سطح فوقانی پایه رابط سوراخ هایی مشابه سوراخ های شیر وجود دارد و به هنگام نصب شیر بر روی پایه این سوراخ ها دقیقاً مقابل هم قرار می گیرند. لوله های سیستم به دهانه های رزوه شده پایه رابط وصل می شوند. بر روی پایه ی رابط می توان چند شیر نصب کرد.