

شیر بالانسینگ دینامیک (اتوماتیک)

در یک دهه‌ی اخیر مقالات زیادی در ژورنال‌های فنی معتبر به چاپ رسیده که بیشتر آنها بر لزوم استفاده از شیرهای بالانسینگ در سیستم‌های تاسیساتی تاکید داشته‌اند. در این مقاله قصد داریم به نحوه‌ی عملکرد و انواع این گونه شیرها و همچنین دو نکته‌ی مهم درانتخاب و استفاده از اینگونه شیرها بپردازیم.

در سیستم‌های هیدرونیك افت فشار به علت اصطكاك در مسیر لوله‌ها و اتصالات رخ می‌دهد. میزان این افت فشار تا رسیدن به بارهای مختلف بسته به فاصله‌ی هر بار تا پمپ و تعداد و نوع اتصالات ممکن است متفاوت باشد. در نتیجه سیال تمایل دارد مسیری را طی کند که کمترین میزان افت فشار را داشته باشد و بدین صورت از آن بارهایی که دارای افت فشار کمتری باشند، جریان بیشتری عبور می‌کند. بدین معنی که بارهایی که به پمپ نزدیک‌تر هستند جریان بیشتری دریافت می‌کنند. نقش شیرهای بالانسینگ جبران این تفاوت در افت فشار بین بارهای مختلف و حصول اطمینان از برقراری جریان برابر در تمام بارها است.

البته قبلا مرسوم بود که از سیستم لوله‌کشی برگشت معکوس به منظور یکسان سازی افت فشار بارهای مختلف استفاده شود. بدین صورت که آن بارهایی که در مسیر رفت فاصله‌ی کوتاهتری از پمپ دارند، در مسیر برگشت فاصله‌ی طولانی‌تری داشته باشند تا در مجموع رفت و برگشت تمامی بارها مسیری با طول برابر باشند. اما با این وجود برای حالتی که افت فشار در بارهای مختلف متفاوت باشد، حلتی که معمولا نیز برقرار است، هنوز به شیرهای بالانسینگ نیاز خواهد بود.

شیرهای بالانس استاتیک

این شیرها اساسا مشابه شیرهای کروی بوده اما دارای رابطه مشخصه‌ای میان جریان و افت فشار هستند. جریان عبوری از هر شیر از طرق اندازه‌گیری افت فشار در طرفین آن مشخص می‌شود. میزان جریان عبوری از شیر با رابطه‌ای مستقیم مربوط می‌شود به سطح مقطع عبور جریان از درون شیر (اوریفیس شیر). بالانس سیستم با

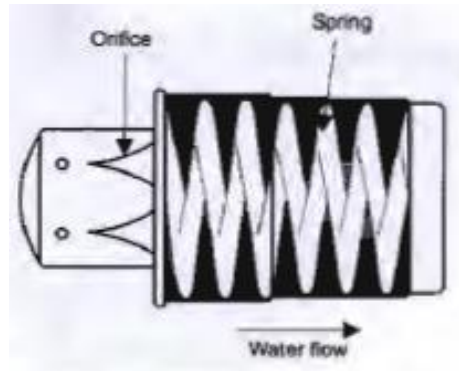
کاهش سطح اوریفیس (ایجاد افت فشار مصنوعی) در مدارهایی با افت فشار کمتر ایجاد می‌شود. این عمل ممکن است روی کاغذ ساده و راحت به نظر آید، اما حقیقت این است که در سیستم‌هایی با چندین بار متصل به هم، تغییر تنظیم یکی از شیرهای بالانس، روی کل سیستم اثر گذاشته و لذا نیاز است تنظیم هر شیر بالانسیگ را چندین بار تکرار کرد تا به صورت تجربی به تنظیم مناسب هر شیر دست پیدا کرد.

شیرهای بالانس دینامیک (اتوماتیک)

فلسفه‌ی ایجاد شیرهای بالانس دینامیک این بود که جریان سیال را در مسیرهای مربوط به خود ثابت نگاه دارند تا مثلاً هنگامی که یک کاربر از فلاش تانک استفاده می‌کند، آب دوش حمام کاربر دیگر قطع نشود.

کارکرد این شیرها بر این اصل استوار است که جریان عبوری از یک اوریفیس به افت فشار در عبور از آن وابسته است. به عبارت دیگر چنانچه سطح مقطع یک اوریفیس را به صورتی متناسب با تغییرات افت فشار در آن اوریفیس تغییر دهیم، جریان عبوری از آن ثابت می‌ماند.

شکل زیر کارتریج یک شیر بالانس دینامیک را نمایش می‌دهد که در آن اوریفیس دارای یک سطح مقطع متغیر بوده و از نیروی فنر برای جابجایی استفاده می‌کند. هر تغییری در افت فشار باعث فشردن یا آزاد شدن فنر شده و سطح مقطع اوریفیس را تغییر می‌دهد که به نوبه‌ی خود جریان را ثابت نگه می‌دارد. بازه‌ی عملکردی فنر به گونه‌ای انتخاب می‌شود که بتواند پاسخگوی تغییرات فشار سیستم باشد. معمولاً فشار کاری عادی سیستم بایستی در میانه‌ی بازه‌ی عملکردی فنر قرار بگیرد تا فنر بتواند هم در برابر کاهش و هم افزایش افت فشار به خوبی واکنش نشان دهد. چنانچه افت فشار از محدوده‌ی عملکردی فنر خارج شود، شیر بالانسینگ به مانند یک شیر عادی عمل خواهد کرد و دیگر کنترلی بر جریان عبوری نخواهد داشت.



این گونه شیرها راه حلی ایده‌آل برای سیستم‌های هیدرونیکی پیچیده هستند که ما را از انجام بالانس دستی با تکرارهای زیاد که صرف زمان بسیار زیادی را طلب می‌کند بی‌نیاز می‌سازد. اگرچه در استفاده از این شیرها بایستی به این نکات توجه کرد که اولاً در انتخاب شیر مناسب بایستی دقت کافی به عمل آورد تا بازه‌ی عملکردی شیر با جریان و فشار کارکردی سیستم همخوانی داشته باشد؛ ثانیاً، کیفیت سیال درون سیستم بایستی به خوبی کنترل شود چرا که ایجاد رسوبات درون شیر ممکن است به میزان قابل توجهی بر جابجایی اوریفیس و توانایی کنترلی شیر اثرگذار باشد.

چکیده

شیرهای بالانسینگ اساساً بدین منظور طراحی شده‌اند تا جریان عبوری یک مدار را در میزان ثابتی نگه دارند. شیرهای بالانس استاتیک با این فرض استفاده می‌شوند که تغییرات فشار در سیستم ناچیز خواهد بود. این بدان معنی است که هیچگونه گسترش سیستم در آینده رخ نخواهد داد، هیچگونه تغییری در ماهیت تجهیزات استفاده شده (ترمینال‌ها، لوله‌ها و اتصالات) رخ نخواهد داد و همچنین هیچکدام از مصرف‌کننده‌ها میزان مصرف خود را تغییر نداده، حذف یا خاموش نخواهند شد. همانطور که مشخص است چنین حالتی به ندرت در عمل وجود دارد. شیرهای بالانس دینامیک (اتوماتیک) حتی در صورت تغییر فشار میزان جریان عبوری را ثابت نگه می‌دارند. این بدان معنی است که می‌توانند خود را با هرگونه تغییر احتمالی که در سیستم رخ دهد، و در بالا به آنها اشاره شد، مطابقت دهند. البته آن تغییرات بایستی در بازه‌ی عملکردی شیر قرار داشته باشد.

مولف: اميررضا محمودی - کارشناس مهندسی مکانیک