

شیرهای یکطرفه (Check valves)

شرکت پارس جم کنترل
نویسنده مقاله: مهندس عادل قهرمانی

شیرهای یکطرفه شیرهایی هستند که با نصب بر روی لوله حامل جریان فقط اجازه حرکت سیال در یک جهت را می‌دهند. این شیرها کاملاً توسط نیروی سیال عمل کرده و احتیاجی به نیروی محرک خارجی ندارند. دلایل زیادی بمنظور استفاده از شیرهای یکطرفه وجود دارد:

- محافظت هر یک از اجزای سیستم که متأثر از جریان معکوس هستند (مثل صافی‌ها، جریان‌سنج‌ها، شیرهای کنترل و ...)
- بمنظور جلوگیری از توسعه نیروهای هیدرولیکی مانند ضربه چکش و ضربه قوچ ... در سیستم.
- جلوگیری از جریان معکوس در سیستم در زمان خاموشی.
- جلوگیری از جریان تحت نیروی جاذبه.
- رفع شرایط خلاء.

.....

شیرهای یکطرفه از نوع بلندشونده (Lift Check Valve) :

این نوع شیرها از نظر ساختار داخلی مانند شیرهای گلوب بوده و قسمتهای ورودی و خروجی توسط پلاگ مخروطی شکل از یکدیگر جدا می‌شوند. در برخی از شیرها، با استفاده از نیروی یک فنر، قسمت پلاگ بر روی سیت محکم می‌شود. وقتی جهت جریان در جهت کاری سیستم است، فشار ورودی، مخروط داخلی (پلاگ) را از روی سیت بلند کرده و اجازه خروج سیال را می‌دهد. در صورت وجود جریان معکوس، مخروط مجدداً بر روی سیت نشسته و مانع از برگشت سیال می‌شود.

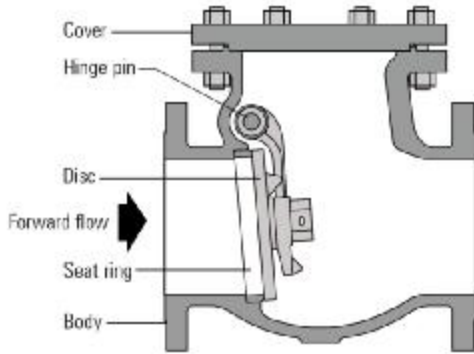
در این نوع شیرها، معمولاً قسمت سیت از جنس فلزی بوده و بنابراین غالباً در سیستم‌های آبی مناسب هستند (سیستم‌هایی که میزان کم نشستی قابل قبول است). استفاده از این شیرها در مدار کندانس بعد از تله بخار و یا پمپ‌های کندانس نیز کاملاً مناسب می‌باشد. شیرهای یکطرفه نوع Lift دارای ساختار داخلی ساده بوده و با توجه به تنها قطعه متحرک (مخروط داخلی) به تعمیرات کمی نیاز دارند. همچنین اثرات خوردگی در قسمتهای داخلی این شیرها کم می‌باشد.

این نوع از شیرهای یکطرفه فقط قابلیت نصب به حالت افقی را دارند و ثاباً با توجه به ساختار داخلی معمولاً دارای محدودیت قطر تا سایز 3" هستند. (بعلت سنگین و حجیم شدن).



شکل 1: شیر یکطرفه از نوع Lift

- شیرهای یکطرفه لولائی (Swing Check Valves)



شکل 2: شیر یکطرفه لولائی

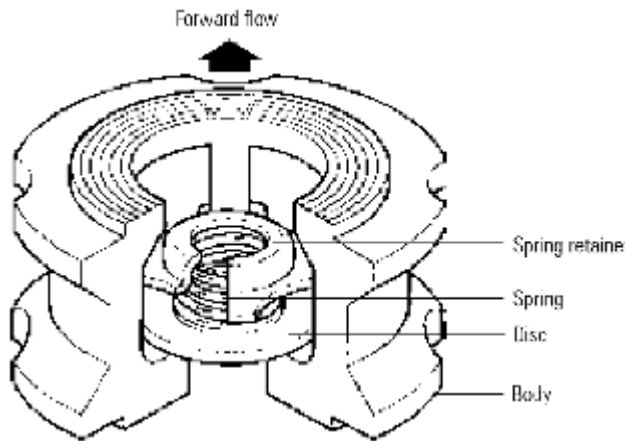
این نوع از شیرهای یکطرفه دارای یک دیسک فلزی با قطر لوله هستند که از طریق یک لولا در داخل شیر آویزان شده است. فشار سیال در جهت جریان، موجب حرکت رو به بالای دیسک و باز شدن شیر شده و برعکس جریان معکوس شیر را خواهد بست. در غیاب جریان، وزن دیسک موجب مسدود شدن جریان می‌شود. همانطور که در شکل 2 دیده می‌شود، مکانیزم مذکور در داخل پوسته خارجی قرار داده شده است. شیرهای یکطرفه لولائی بعلت اعمال وزن دیسک بر روی جریان، مقاومت نسبتاً زیادی را ایجاد می‌کنند. بعلاوه حرکت شناور دیسک بر روی جریان عبوری موجب ایجاد توربولانس خواهد شد.

- شیرهای یکطرفه بین فلنجی (Wafer Check Valves)

هر دو نوع شیر یکطرفه Lift و Swing دارای حجم نسبتاً بزرگ بوده و بنابراین نسبتاً گران نیز هستند و بمنظور رفع این مشکل، شیرهای نوع Wafer ابداع شده‌اند. در تعریف به شیرهای یکطرفه‌ای که بین دو فلنج نصب می‌شوند، شیرهای نوع Wafer گفته می‌شود. این تعریف ساده، انواع مختلفی از شیرهای یکطرفه مثل شیرهای یکطرفه دیسکی، لولائی بین فلنجی و چند دیسکی را شامل می‌شود.

شیرهای یکطرفه دیسکی (Disc check valve)

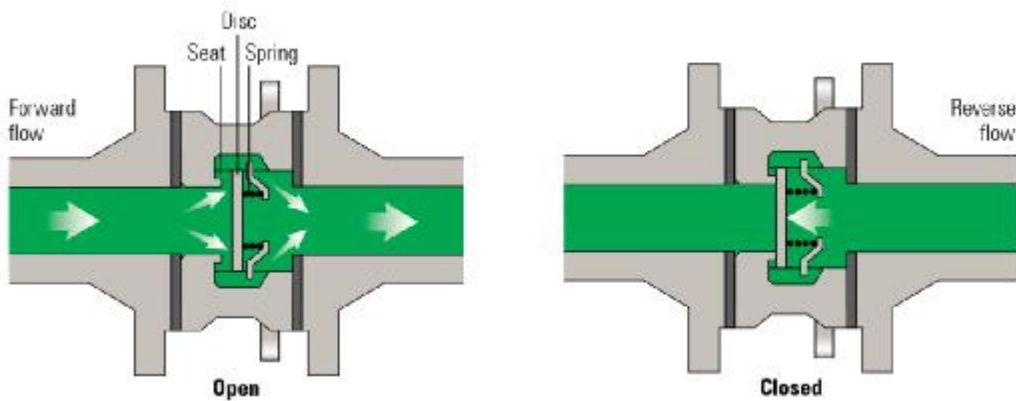
شیرهای یکطرفه دیسکی از 4 جزء اصلی تشکیل شده‌اند: بدنه، دیسک، فنر و نگاه دارنده فنر.



دیسک قابلیت حرکت در جهت عمود بر جریان را داشته و از طرفی مقابل توسط نیروی فنر نگاه دارنده محدود می‌شود. نصب این شیرها بسیار ساده بوده و با استفاده از نصب سیت نرم مقدار نشتی بسیار ناچیز و در حد صفر را خواهند داشت.

در زمانیکه نیروی فشار ورودی به دیسک بیشتر از مجموع نیروهای فنر، وزن دیسک و نیروی جریان خارجی از دیسک باشد، دیسک از روی تکیه‌گاه خود بلند شده و جریان را عبور خواهد داد. با کاهش اختلاف فشار، نیروی فنر موجب برگرداندن دیسک به روی سیت شده و قبل از شروع برگشت جریان، شیر را خواهد بست. وجود فنر امکان نصب شیر در هر جهتی را بدست می‌دهد.

شکل 3: شیر یکطرفه دیسکی



شکل 4 : عملکرد شیرهای یکطرفه نوع دیسکی

علاوه بر فنر استاندارد ، امکان استفاده از ترکیب های زیر وجود دارد :

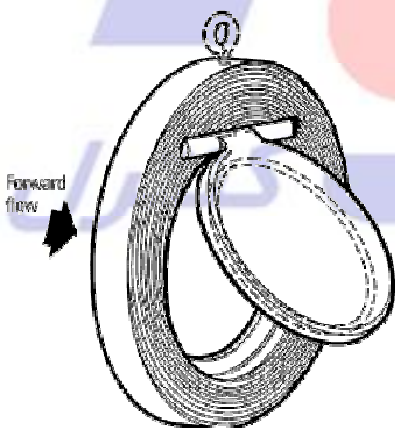
□ بدون فنر : در حالتی که اختلاف فشار داخل شیر بسیار کم باشد ، استفاده می گردد .

□ Noimic : در سیستم های دما بالا استفاده می شود .

□ Heavy-Duty : این فنر ، قدرت لازم جهت باز شدن شیر را افزایش داده و بطور مثال با استفاده از آنها در خط آب تغذیه دیگ ، از پر شدن دیگ از آب در زمان خاموشی سیستم (در اثر فشار ارتقاعی حاصل از دی اریاتور) جلوگیری می کند .

شیرهای یکطرفه دیسکی نسبت به انواع لولائی و بلند شونده ، نسبتا کوچکتر و ارزانتر هستند و معمولا قطر آنها تا اندازه 5 " محدود است . در قطرهای بالاتر طراحی و ساخت پیچیده تر شده و منجر به هزینه بیشتر شیر می شود و حتی با طراحی پیچیده تر نیز حداکثر قطر 10 " می باشد . شیرهای یکطرفه دیسکی استاندارد نباید در مناطقی که تغییرات زیاد جریان وجود دارد نصب شوند (مانند کمپرسورهای هوا) زیرا تعداد زیاد تکرار ضربه به دیسک ، ممکن است موجب ایجاد تنش زیاد در فنر و شکست نگاه دارنده فنر شود .

- شیرهای یکطرفه بین فلنجی لولائی :

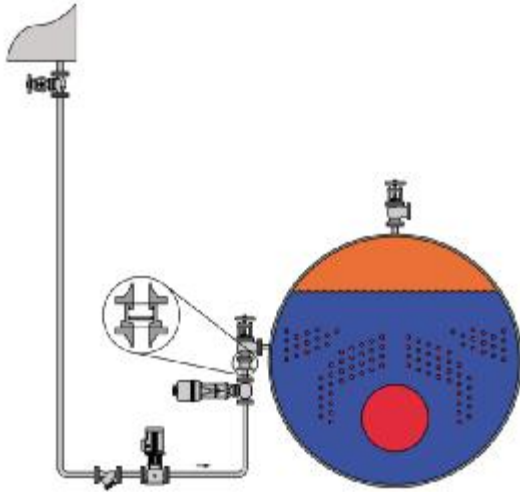


این شیرها شبیه شیرهای یکطرفه لولائی استاندارد هستند ولی در بدنه آنها تغییراتی ایجاد شده است و با باز شدن شیر ، دیسک به سمت بالای لوله حرکت خواهد کرد . بنابراین اندازه دیسک باید کوچکتر از قطر لوله بوده و بدنبال آن افت فشار بیشتری ایجاد خواهند نمود . این شیرها معمولا در قطرهای بزرگتر استفاده می شوند (بالاتر از 5") ، زیرا در قطرهای کوچکتر افت فشار ناشی از حرکت شناور دیسک بر روی جریان بیشتر خواهد شد . همچنین با توجه به مقدار مواد کمتر در این شیرها ، صرفه جوئی اقتصادی در سایزهای بزرگتر به همراه خواهد بود . با این حال در شیرهای یکطرفه بزرگ معمولا یک مشکل وجود دارد : بعلت وزن و اندازه زیاد دیسک ، انرژی جنبشی زیادی در آن ذخیره شده و در هنگام بسته شدن ، این انرژی به سیت و سیال فرآیندی منتقل می شود که ممکن است موجب صدمه به سیت و تولید ضربه چکش شود .

شکل 5 : شیرهای یکطرفه لولائی بین فلنجی

- کاربردهای شیرهای یکطرفه بین فلنجی :

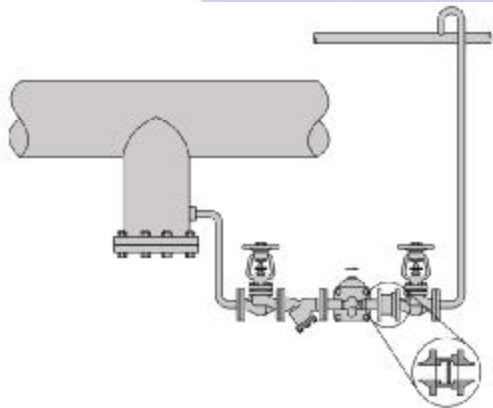
به مرور زمان استفاده از شیرهای یکطرفه بین فلنجی به علت هزینه نسبتاً پایین و اشغال فضای کم در اکثر سیستم‌ها رایج‌تر می‌شود. در ذیل تعدادی از این کاربردها ذکر شده است :



شکل 6: استفاده در خط آب تغذیه دیگ بخار

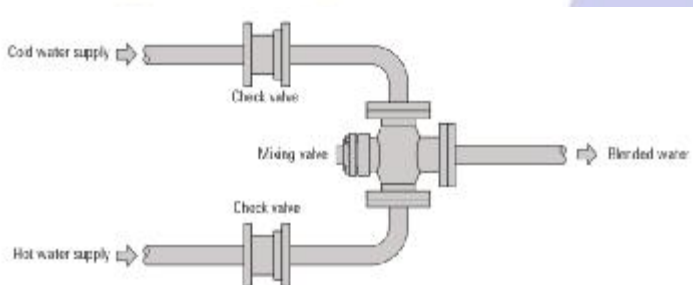
□ آب تغذیه بویلر : در زمان خاموشی پمپ ، شیر یکطرفه در روی این خط مانع از برگشت آب بویلر بداخل منبع تغذیه شده و بعلاوه با نصب شیر یکطرفه با فنر مقاوم می‌توان از تخلیه آب منبع بداخل بویلر در زمان خاموشی دیگ جلوگیری نمود .

□ تله‌های بخار : به غیر از حالتی که خروجی تله بخار به اتمسفر تخلیه می‌شود ، همواره باید از شیر یکطرفه بعد از تله بخار استفاده نمود تا از برگشت احتمالی کندانس جلوگیری شود . همچنین شیر یکطرفه از انتقال نیروی حاصل از هر نوع شوک هیدرولیکی (ضربه چکش) و در نتیجه صدمه احتمالی به تله بخار جلوگیری می‌کند . باید توجه کرد که در تله‌های بخار با نوع تخلیه ناگهانی (مانند انواع ترمودینامیک) ، بهتر است که شیر یکطرفه در فاصله 1m بعد از تله نصب شود .



شکل 7: استفاده در خط تله بخار

□ خروجی پمپ‌های سیرکولاتور : نصب شیر یکطرفه بعد از پمپ مانع از جریان معکوس به پمپ در زمان خاموشی پمپ می‌گردد .

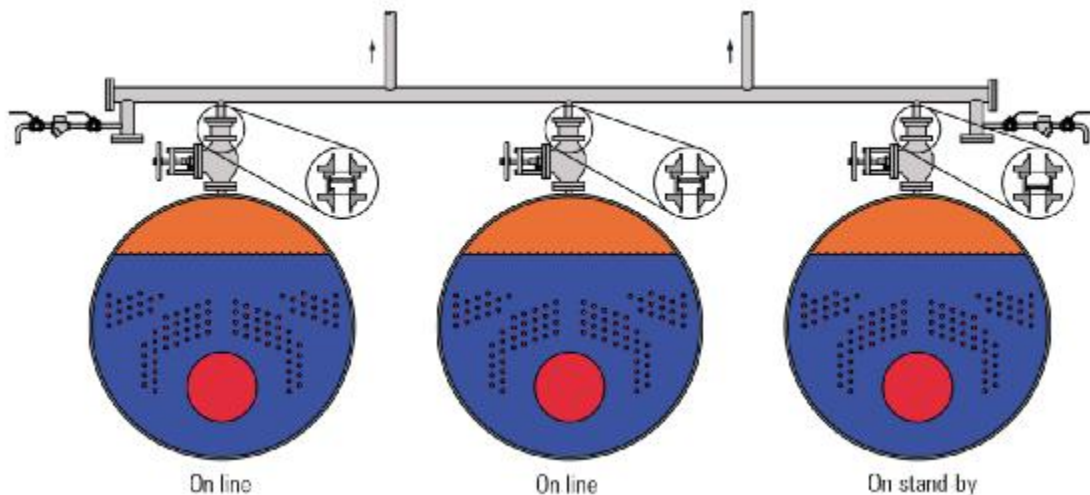


□ ترکیب آب سرد و گرم : نصب شیر یکطرفه بر روی هر یک از لوله‌ها از برگشت احتمالی جریان موجود در لوله بداخل خط لوله دیگر جلوگیری می‌کند .

شکل 8: مخلوط کردن آب سرد و گرم

□ محافظت شیرهای کنترل و جریان سنج : شیر های یکطرفه از برگشت جریان بداخل شیرآلاتی مانند شیرهای کنترل و جریان سنج که در برابر جریان معکوس صدمه پذیرند جلوگیری می کند . همچنین در صورت برگشت جریان در صافی ها ، آشغال ها و مواد جمع شده در صافی بداخل خط برخواهند گشت و نصب شیر یکطرفه از این مشکل جلوگیری خواهد کرد .

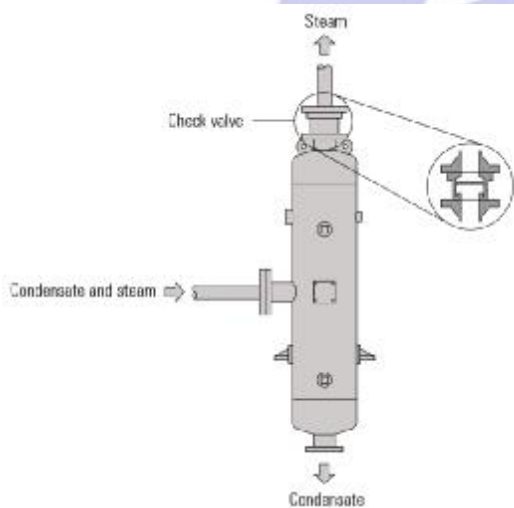
□ استفاده از چند دیگ بخار بصورت موازی : در خروجی خط بخار هر بویلر باید از شیر یکطرفه استفاده شود تا در زمان خاموشی هر دیگ ، از برگشت بخار دیگ های مجاور جلوگیری شود .



شکل 9 : نصب چند دیگ بصورت موازی

□ مخزن بلودان : در زمانیکه مخزن بلودان توسط بیش از یک بویلر تغذیه می شود ، با نصب شیر یکطرفه در روی هر یک از خطوط بلودان ، از برگشت بلودان خروجی هر بویلر بداخل بویلرهای دیگر جلوگیری خواهد کرد .

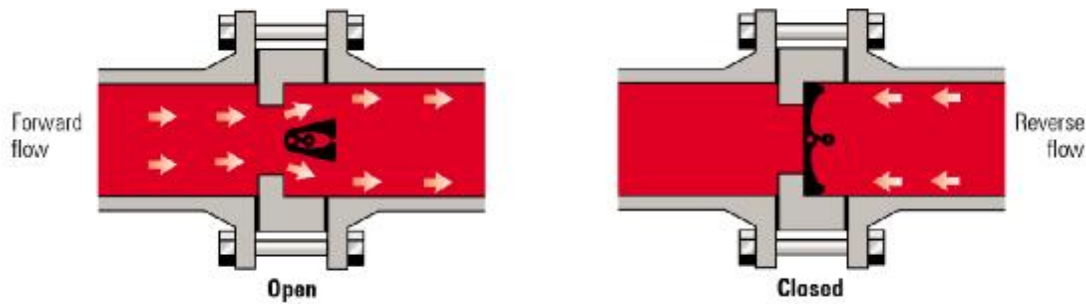
□ مخزن فلاش : نصب شیر یکطرفه در خروجی مخزن فلاش ، از برگشت بخار کمکی بداخل مخزن جلوگیری کرده و همچنین در خروجی تله بخار مخزن نیز ، باید از شیر یکطرفه استفاده کرد .



شکل 10 : مخزن فلاش

- شیرهای یکطرفه با دیسک دو تکه (Split Disc Check Valves) :

این نوع از شیرهای یکطرفه بمنظور استفاده در اختلاف فشارهای زیاد و قطرهای زیاد طراحی و ساخته شده‌اند. قسمت دیسک از وسط به دو تکه تقسیم شده و توسط لولا باز و بسته می‌شوند. دیسکها توسط نیروی پیچشی فنر در برابر سیت نگاه داشته می‌شوند و در اثر فشار جریان باز شده، اجازه عبور سیال را می‌دهند.



شکل 11: شیر یکطرفه با دیسک دو تکه

این نوع از شیرها محدودیت قطر نداشته و تا قطر DN5400 تولید می‌شوند. افت فشار داخل این نوع شیر یکطرفه بسیار کم بوده و قابل نصب در هر جهتی هستند.

علاقمندان جهت دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند با شرکت پارس جم (شماره تلفن های 24 , 88708223 و E-mail : info@pars-jam.com) تماس حاصل فرمایند.

کنترل