



Namatek

True Education

www.namatek.com

Check Valve

شیر یک طرفه چیست؟

فهرست مطالب

۱. شیر یک طرفه چیست؟
۲. ساختار شیر یک طرفه چیست؟
۳. انواع مختلف شیر یک طرفه
۴. کاربرد شیر یک طرفه چیست؟
۵. مزایا و معایب شیر یک طرفه چیست؟
۶. مواد اولیه در ساخت شیرهای یک طرفه
۷. مشکلات رایج در شیرهای یک طرفه

شیرهای یک طرفه یا همان چک ولوها (Check Valve) ابتدایی‌ترین شکل شیر جهتی هستند. در ساده‌ترین شکل، یک شیر یک طرفه وظیفه منحصر به فردی دارد که اجازه می‌دهد جریان در یک جهت جریان داشته باشد؛ در حالی که مانع از برگشت جریان در جهت مخالف می‌شود. این شیرها نه تنها از نظر عملکرد ساده هستند؛ بلکه از نظر ساخت نیز ساده هستند. در این مقاله به این موضوع که شیر یک طرفه چیست می‌پردازیم و انواع و کاربرد متفاوت آن را مورد بحث قرار می‌دهیم.

شیر یک طرفه چیست؟



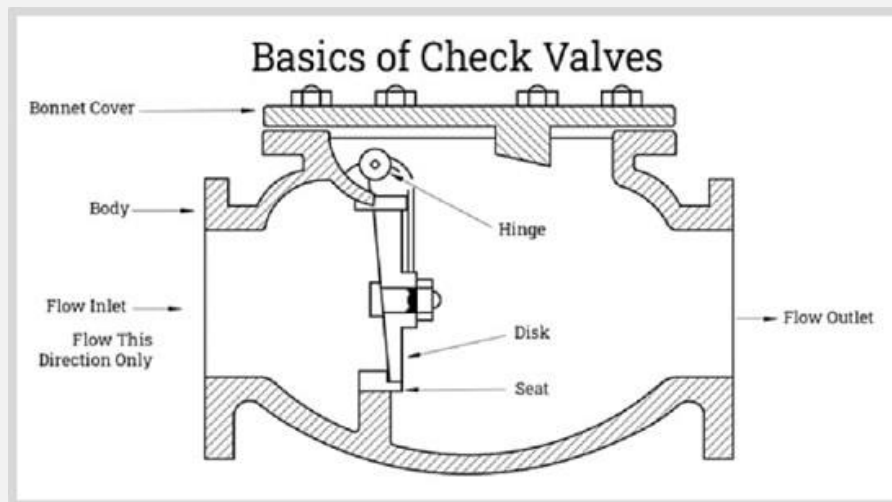
برای شروع بحث این سؤال مطرح است که شیر یک طرفه چیست؟ شیر یک طرفه یک وسیله ایمنی خودکار است که برای اجازه دادن به جریان سیالات و گازها در یک جهت و در عین حال جلوگیری از جریان معکوس طراحی شده است. هنگامی که فشار اعمال می‌شود، مایعات از طریق ورودی وارد شیر می‌شوند، دیسک را از روی صندلی سوپاپ فشار می‌دهند و به سیال اجازه می‌دهند از طریق خروجی خارج شود.

تا زمانی که فشار برای باز نگه داشتن دیسک کافی باشد، جریان ثابت می ماند و هنگامی که فشار کاهش می یابد، دیسک به طور خودکار به محل خود باز می گردد و جریان را قطع می کند. فشار مورد نیاز برای باز کردن شیر بسته به اندازه، هدف و عملکرد شیر یک طرفه می تواند از ۳-۳۵۰ psi متغیر باشد. شیرهای یک طرفه اطمینان می دهند که گازها یا مایعات در جهت صحیح جریان دارند و برای جلوگیری از نشت، آب بندی محکم ایجاد می کنند و با تنظیم جریان مایعات، شیرهای یک طرفه به محافظت از پمپ ها و کمپرسورها در برابر آسیب های قابل توجه کمک می کنند.

ساختار شیر یک طرفه چیست؟

برای درک نحوه عملکرد شیر یک طرفه، ابتدا باید بدانیم که مدل ساختاری شیر یک طرفه چیست. همانطور که در نمودار زیر نشان داده شده است، یک سوپاپ اصلی از چهار جزء کلیدی تشکیل شده است:

- بدنه
- نشیمنگاه
- دیسک
- پوشش

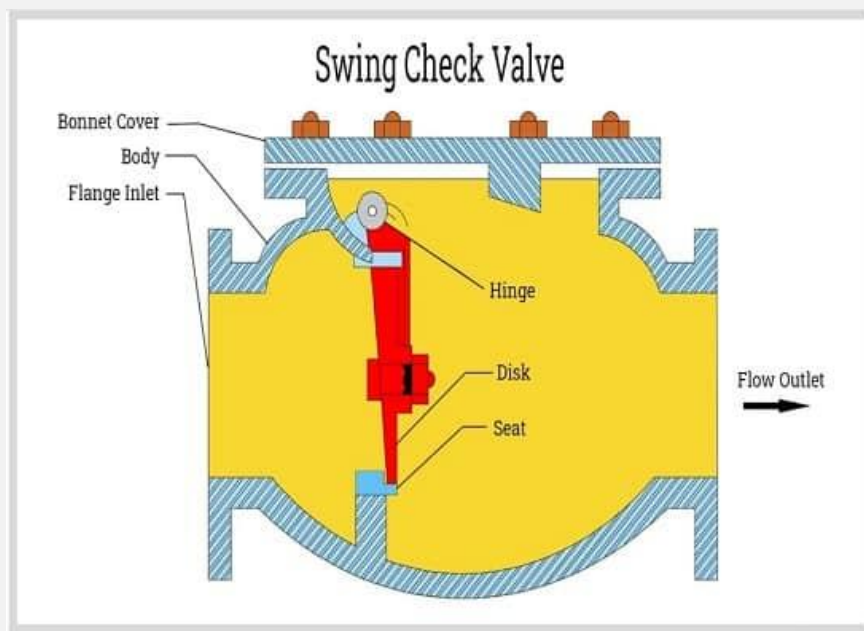


بسته به طراحی و عملکرد شیر یک طرفه، اجزای اضافی مانند فنرها، توپ‌ها، ساقه‌ها و پین‌های لولا ممکن است در عناصر اصلی گنجانده شوند.

انواع مختلف شیر یک طرفه

شیرهای یک طرفه انواع مختلفی دارند تا برای کاربردهای مختلف مناسب باشند. انواع شیرهای چک بر اساس عواملی مانند سرعت جریان، گرانش محیط و دما، اندازه خط متفاوت هستند. با این حال علی‌رغم تنوع آن‌ها، همه شیرهای یک طرفه دارای برخی عوامل توصیفی مشترک هستند. انتخاب شیر یک طرفه مناسب نیاز به بررسی دقیق نیازهای خاص برنامه دارد. مهندسان باید شیری را انتخاب کنند که با نوع محیط، اندازه لوله، گرادیان فشار، سرعت سیال و مکانیسم پمپاژ مطابقت داشته باشد. ارزیابی این عوامل برای اطمینان از عملکرد ایمن و محافظت از تجهیزات ضروری است؛ از انواع کاربردی شیر یک طرفه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

شیر یک طرفه لولایی



شیر برگشتی لولایی یک دریچه خود فعال کننده است که برای جلوگیری از جریان برگشتی یا اجازه جریان تنها در یک جهت طراحی شده است. این نوع شیر، دارای یک دیسک است که روی یک لولا دور از صندلی سوپاپ می‌چرخد تا جریان روبه‌جلو را امکان‌پذیر کند. هنگامی که جریان متوقف می‌شود، دیسک به موقعیت خود باز می‌گردد تا جریان معکوس را مسدود کند. دیسک باید به اندازه کافی سنگین باشد تا در برابر ضربه جریان برگشت مقاومت نماید. سوپاپ‌های برگشتی برای به‌حداقل رساندن تلاطم و داشتن افت فشار کم شناخته شده‌اند. این شیرها برای موقعیت‌هایی که ممکن است ضربه قوچ اتفاق بیفتد ایده‌آل هستند، در حالی که آن‌هایی که مکانیسم‌های اهرمی و فنری دارند، برای کاربردهای فشار بالا و سرعت جریان بالا مناسب هستند. صرف نظر از نوع، بازرسی و تمیز کردن منظم دیسک سوپاپ‌های چرخشی ضروری است.

شیر یک طرفه ویفری



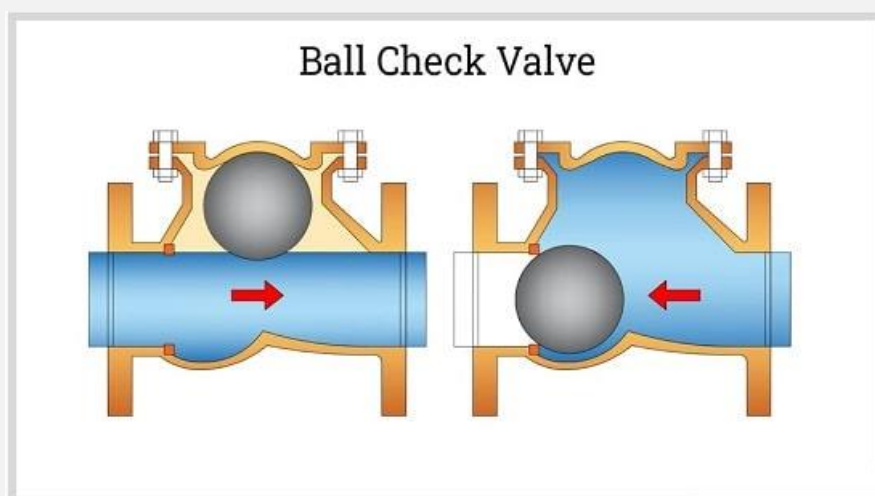
شیرهای چک ویفری دارای یک دیسک باریک هستند که برای تنظیم جریان حرکت می‌کند. هنگامی که رسانه در جهت موردنظر جریان می‌یابد، دیسک را از روی صندلی خود بلند می‌کند. اگر جریان معکوس شود، دیسک به عقب حرکت می‌کند تا دریچه را ببندد و از جریان برگشتی جلوگیری کند. اغلب، یک فنر یا اهرم برای اطمینان از بسته شدن سریع‌تر و به حداقل رساندن ضربه قوچ تعبیه می‌شود. طراحی نازک، کوتاه و فشرده شیرهای چک ویفری، آن‌ها را برای سیستم‌های با لوله‌های کوچک و سیستم‌هایی که مواد جامد یا نیمه جامد را حرکت می‌دهند، ایده‌آل می‌کند.

شیر یک طرفه دیسک کج



شیر یک طرفه دیسک کج دارای دیسکی است که در مرکز خود می‌چرخد و به سیال اجازه می‌دهد تا هم از بالا و هم در پایین دیسک جریان یابد. این طراحی به‌ویژه در کاربردهایی با معکوس شدن جریان مکرر مفید است. برخلاف شیر برگشتی نوسانی که در آن سرعت جریان دیسک را باز نگه می‌دارد، یک شیر دیسکی کج برای حفظ موقعیت باز به جریان تکیه می‌کند. دیسک، کوچک و سبک است و مرکز ثقل آن نزدیک به نقطه محوری است. این شیر در دبی‌های کم، افت فشار کم را نشان می‌دهد؛ اما در دبی‌های بالا افت فشار بیشتری را تجربه می‌کند.

شیر یک طرفه توپی



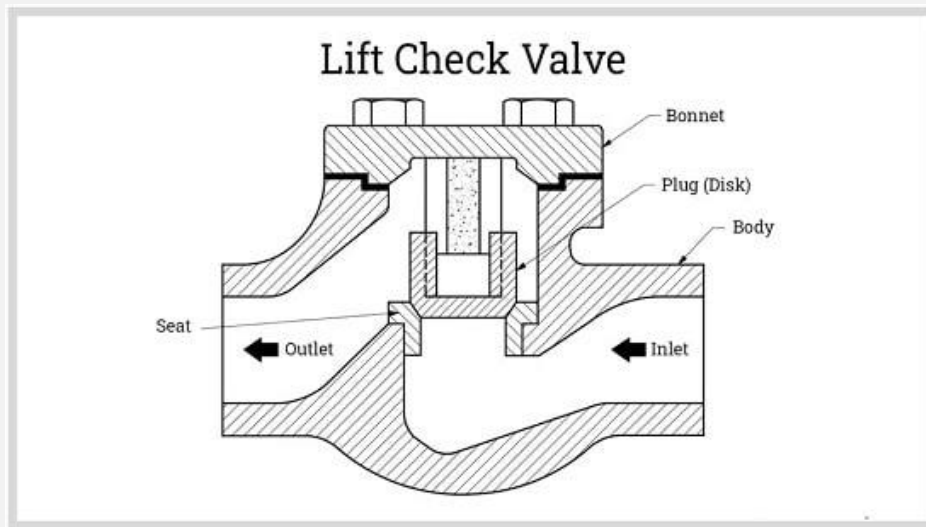
این نوع از شیرهای یک طرفه از توپی استفاده می‌کنند که در دریچه بالا و پایین حرکت می‌کند تا جریان را مسدود کند. نشیمن سوپاپ به‌گونه‌ای طراحی شده است که با توپ مناسب باشد و دارای یک محفظه مخروطی شکل است که توپ را به سمت نشیمنگاه هدایت می‌کند. وزن توپ بسته به ظرفیت پمپ و امکان ضربه قوچ می‌تواند متفاوت باشد. هنگامی که جریان معکوس رخ می‌دهد، توپ به‌جای خود باز می‌گردد و جریان را مسدود می‌کند. با فشار کافی، توپ بلند می‌شود. با کاهش فشار، توپ به پایین می‌افتد تا جریان را مسدود کند.

شیر یک طرفه پروانه‌ای



شیر یک طرفه پروانه‌ای به عنوان یک دیسک دوگانه، تاشو، دیسک دابل یا شیر یک طرفه تقسیم شناخته می‌شود. همانطور که در تصویر مشاهده می‌شود، در طول جریان روبه‌جلو سیال، نیمه‌های دیسک به سمت خط مرکزی باز می‌شوند. با جریان معکوس، نیمه‌ها باز می‌شوند و لوله را آب‌بندی می‌کنند. مسافت کوتاهی که نیمه‌ها باید طی کنند، اثر کوبیدن دیسک‌ها را کاهش می‌دهد. شیرهای یک طرفه تقسیم بسیار بی‌صدا عمل می‌کنند که آن‌ها را برای سیستم‌های گرمایش و تهویه مطبوع ایده‌آل می‌کند.

شیرهای یک طرفه فشاری



جریان در شیرهای چک فشاری یا همان بالابر به زیر نشیمنگاه شیر وارد می‌شود و فشار جریان دیسک یا توپ را بلند می‌کند. هنگامی که جریان ضعیف، کند، معکوس یا متوقف می‌شود، گرانش، دیسک یا توپ را به سمت پایین و روی نشیمنگاه مجبور به حرکت می‌کند. این شیرها برای سیستم‌هایی با نرخ جریان و سرعت بالا ایده‌آل هستند.

شیرهای یک طرفه بی‌صدا



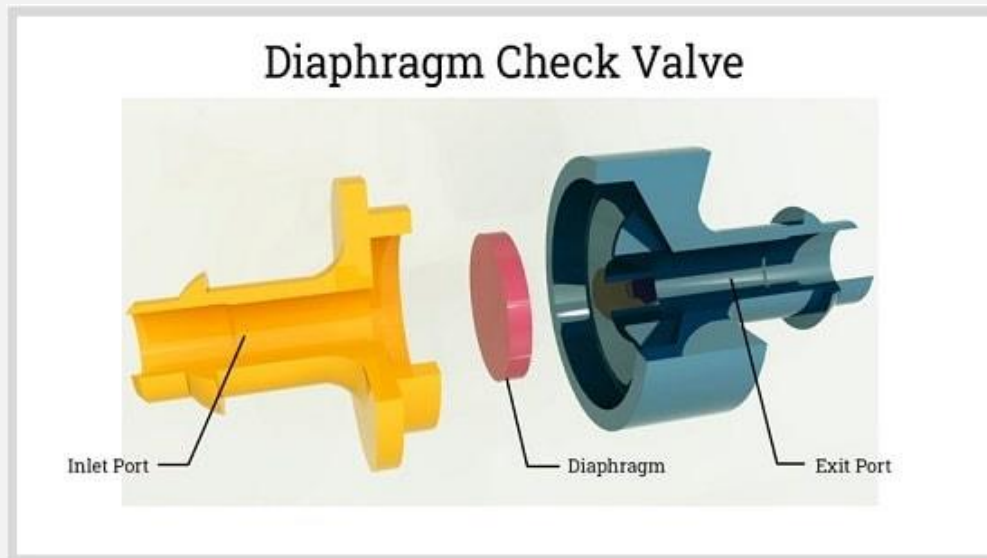
سوپاپ‌های یک طرفه بی‌صدا یا شیرهای چک پاپت، با بسته شدن قبل از برگشت جریان سیال، از ضربه‌زدن یا شوک آب جلوگیری می‌کنند. آن‌ها به سرعت و به آرامی بسته می‌شوند و خطر آسیب به مواد اطراف را کاهش می‌دهند.

شیرهای یک طرفه داکبیل



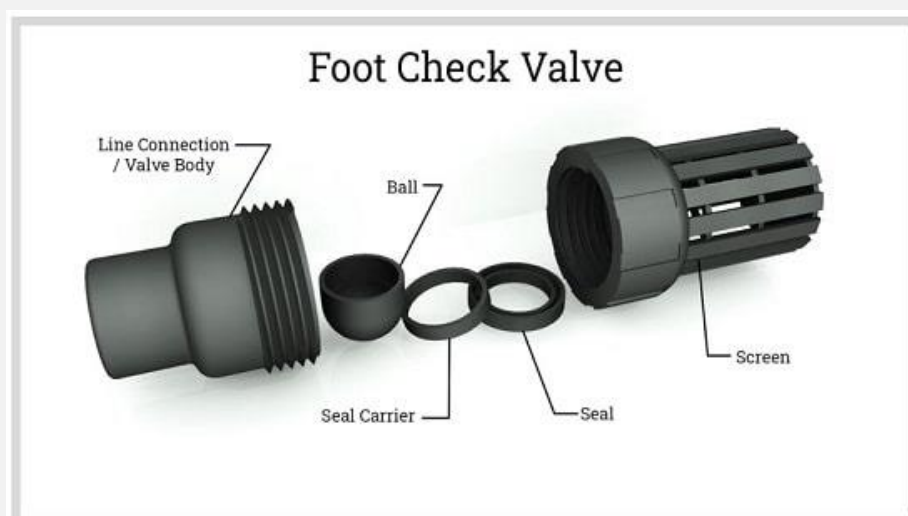
شیرهای چک داکبیل از لاستیک یا الاستومر مصنوعی ساخته شده‌اند و شکل منقار اردک را دارند. انتهای باز شیر بر روی خروجی به خط تغذیه کشیده شده است. انتهای دیگر شکل طبیعی خود را حفظ می‌کند. فشار بالادست باعث می‌شود که لب‌های نوک اردک باز شوند و جریان پیدا کند. با افزایش فشار، لب‌ها بازتر می‌شوند. با کاهش فشار، لب‌ها به حالت صاف باز می‌گردند و بسته می‌شوند.

شیرهای یک طرفه دیافراگمی



شیرهای چک دیافراگمی دارای یک دیافراگم یا دیسک لاستیکی هستند که شیر را آببندی می‌کند. سوپاپ در مرکز نشیمنگاه و سطح آببندی در سمت ورودی و یک دهانه در مرکز قرار دارد. هنگامی که جریان برگشتی رخ می‌دهد، دیسک لاستیکی دهانه آببندی را می‌پوشاند و به طور مؤثر آن را می‌بندد تا از جریان معکوس جلوگیری شود.

شیر یک طرفه پایی



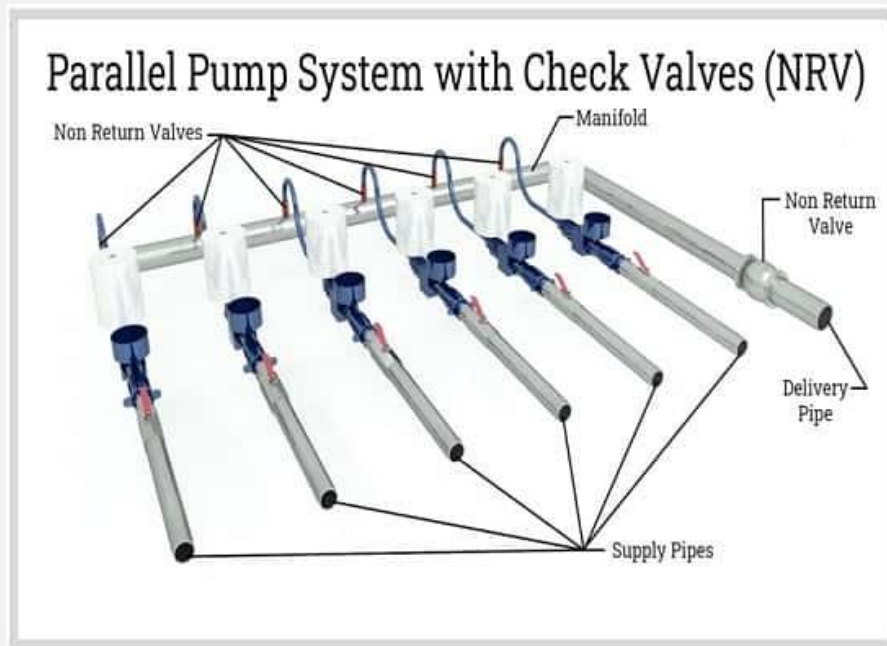
یک شیر یک طرفه پایی در پایین لوله‌ای که به پمپ متصل است، نصب می‌شود. عملکرد آن مشابه شیر یک طرفه توپی است؛ اما دارای صفحه‌ای برای مسدودکردن زباله‌ها است. دهانه شیر بزرگ‌تر از دهانه لوله است. شیرهای پایی به حفظ پرایم پمپ کمک می‌کنند. در حین کار، مکش از پمپ، آب را از طریق لوله و شیر پایی به بالا می‌کشد. هنگامی که پمپ خاموش می‌شود، نیروی جاذبه باعث می‌شود که آب در لوله به عقب برگردد و شیر با مسدودکردن مسیر آب از این امر جلوگیری می‌کند و توسط وزن آب بسته نگه داشته می‌شود.

شیرهای یک طرفه پنوماتیک

سوپاپ‌های پنوماتیکی که به عنوان شیرهای چک هوا نیز شناخته می‌شوند، جریان هوای کمپرسور را با اجازه دادن به هوا در داخل کمپرسور تنظیم می‌کنند؛ اما از خروج آن جلوگیری می‌کنند. آن‌ها در مدارهای پنوماتیکی استفاده می‌شوند که جریان هوا باید در یک جهت کنترل شود. تا به اینجا به خوبی متوجه شدیم شیر یک طرفه چیست و چه انواعی دارد، در ادامه بررسی می‌کنیم که کاربردهای این نوع شیر چیست؟

کاربرد شیر یک طرفه چیست؟

باتوجه به تنوع، شیرهای یک طرفه کاربردهای فراوانی دارد؛ ولی اینکه کاربرد اساسی شیر به طرفه چیست می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



استفاده از شیرهای یک طرفه در انواع پمپ‌ها یکی از کاربردهای رایج آن‌ها است.

- **سیستم تک پمپ:** شیر یک طرفه، جریان یک مخزن مکش را کنترل می‌کند و مانع از برگشت آن در هنگام توقف پمپ می‌شود.
- **سیستم پمپ موازی:** در یک سیستم پمپ موازی، یک شیر یک طرفه از پمپاژ پمپ آماده‌به‌کار جلوگیری می‌کند.
- **سیستم پمپ سری:** سری پمپ برای پمپاژ مواد در یک خط لوله در فواصل طولانی استفاده می‌شود. اگر هر یک از پمپ‌ها در سری از کار بیفتند، شیر یک طرفه فعال می‌شود تا از تلفات جلوگیری شود.

کاهش فشار

شیرهای چک باردار فنی برای شرایط فشار کم در کاربردهای گازی استفاده می‌شوند. اگر فشار در سیستم بالاتر از فشار ترک‌خوردگی باشد، شیر یک طرفه با خیال راحت گاز را آزاد می‌کند.

دارویی

در صنعت داروسازی، شیرهای چک برای حرکت سیال ضروری هستند؛ زیرا فشار را تنظیم می‌کنند تا کیفیت، کارایی و تولید محصول را تضمین کنند. فقط شیرهای یک طرفه بهداشتی برای این کاربرد مناسب هستند؛ زیرا باید به راحتی و بدون جداسازی تمیز شوند و دارای بسته شدن بی‌صدا با مهر و موم محکم باشند.

سیستم‌های هیدرولیک هواپیما

شیرهای یک طرفه روزه‌ای در سیستم‌های هیدرولیک محرک‌های هواپیما استفاده می‌شود که در هنگام جمع‌شدن چرخ‌دنده، سیال برای بالابردن چرخ‌دنده جریان می‌یابد. هنگام گسترش چرخ‌دنده، شیر یک طرفه، جریان خروجی از محرک را تنظیم می‌کند تا از ریزش کنترل نشده جلوگیری کند. شیرهای چک در سیستم‌های هیدرولیک، سوخت و پنوماتیک هواپیما نیز استفاده می‌شوند.

سیستم‌های آبیاری

در یک سیستم آبیاری، شیرهای چک در نزدیکی منبع قرار می‌گیرند تا از جریان برگشتی و سیفون آب آبیاری جلوگیری کنند و اطمینان حاصل کنند که آب به منبع باز نمی‌گردد.

پمپ سوخت

شیرهای یک طرفه در خودروهایی که قبل از اختراع سیستم تزریق الکترونیکی ساخته شده‌اند، یافت می‌شوند. پمپ‌های سوخت خودروهای قدیمی دارای یک سوپاپ برگشتی هستند که در ورودی پمپ و یکی در خروجی قرار دارد، آن‌ها طوری طراحی شده‌اند که سوخت را مجبور به جریان در جهت صحیح می‌کنند. هنگامی که شیر یک طرفه خراب می‌شود، فشار سوخت کاهش می‌یابد.

شیرهای یک طرفه تأمین آب

آب در یک خانه فقط باید از خط منبع تغذیه و از طریق زهکشی به فاضلاب منتقل شود. شیرهای چک در خانه‌ها برای جلوگیری از اتصال متقاطع یا جریان برگشتی قرار می‌گیرند. آن‌ها در انواع مختلفی از جمله دریچه‌های گرمایش وجود دارند.

سوخت مایع

شیرهای چک سوخت مایع برای کار با سوخت‌های مختلف از جمله سوخت جت، روغن هیدرولیک، روغن مصنوعی و هوا مهندسی شده‌اند. این شیر دارای یک قرقره معکوس با یک سنسور فشار یکپارچه برای حفظ تعادل و

ثبات است و فشار مثلث ثابتی را در داخل شیر حفظ می‌کند. این طراحی باعث باز شدن صاف و یکنواخت دریچه می‌شود.

مزایا و معایب شیر یک طرفه چیست؟

مزیت اصلی شیرهای بازرسی توانایی آن‌ها در عملکرد بدون نیاز به نظارت یا کنترل است. طراحی اولیه به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به جریان لوله وارد شوند و بتوانند جریان را بدون مدیریت کنترل کنند. برای توصیف این‌که مزایای شیر یک طرفه چیست، می‌توان موارد زیر را یاد کرد:

مزایای شیر یک طرفه چیست؟

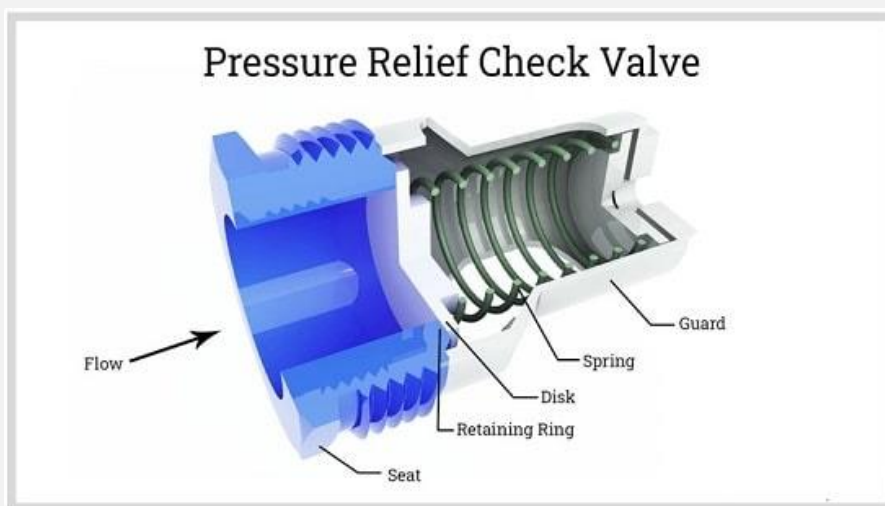
- جلوگیری از جریان برگشتی
- قادر به تحمل شرایط فشار بالا و پایین
- عمل به عنوان یک سیستم پشتیبان
- قابل استفاده به صورت افقی و عمودی
- محافظت از پمپ‌ها و کمپرسورها در برابر آسیب‌های ناشی از جریان برگشتی
- کاهش زمان توقف و ازدست‌دادن تولید
- جلوگیری از ضربه قوچ
- کاهش خرابی ناگهانی سوپاپ
- هزینه‌های نگهداری کمتر
- مقابله با شرایط جریان متغیر
- عدم نیاز به برق برای کار کردن

معایب شیر یک طرفه چیست؟

بعد از بررسی این که مزایای شیر یک طرفه چیست، می توان این گونه گفت که بدون در نظر گرفتن مزایای فراوان، شیرهای چک مانند هر نوع مکانیزم دیگری هستند و دارای معایبی هستند.

- بسته شدن عنصر بسته و ایجاد آسیب و سایش
- غیرممکن بودن بررسی باز یا بسته بودن آن ها
- نبود امکان بررسی قطعات داخلی
- گیر کردن دیسک ها در موقعیت باز
- نویز ناشی از کوبیدن دیسک ها
- ضربه قوچ
- مشکلات جریان معکوس

مواد اولیه در ساخت شیرهای یک طرفه



حال این سؤال مطرح است که مواد اولیه مورد استفاده در ساخت شیر یک طرفه چیست؟ شیرهای یک طرفه معمولاً از مواد بادوام برای تحمل شرایط فشار بالا ساخته می شوند، از جمله:

- پلی وینیل کلراید (PVC)
- پلی وینیل کلرید کلردار (CPVC)
- برنز و برنج
- چدن و چدن داکتیل
- آهن
- فولاد ضدزنگ و فولاد ریخته‌گری
- پلی پروپیلن (PP)
- پلی وینیلیدین دی فلوراید (PVDF)

مشکلات رایج در شیرهای یک طرفه

انواع شیر یک طرفه باوجود تمام قابلیت‌ها و مزایا می‌توانند با مشکلاتی نیز همراه باشند. در ادامه این مشکلات و این‌که روش حل آن‌ها در یک شیر یک طرفه چیست، شرح داده شده است:

ضربه قوچ

ضربه قوچ در اثر افزایش فشار زمانی ایجاد می‌شود که جریان گاز یا سیال به طور ناگهانی متوقف می‌شود و دریچه به طور ناگهانی بسته می‌شود که باعث ایجاد صدا و لرزش می‌گردد. ضربه قوچ می‌تواند به سیستم آسیب برساند و منجر به تعمیرات پرهزینه شود. این عیب را می‌توان با استفاده از شیرهای یک طرفه که به سرعت بسته می‌شوند، کاهش داد و در نتیجه از افزایش فشار و امواج ضربه‌ای جلوگیری کرد.

جریان معکوس

جریان معکوس می‌تواند آسیب‌زا و پرهزینه باشد؛ زیرا ممکن است باعث چرخش پمپ در جهت اشتباه شود. این مشکل را می‌توان با دریچه‌های بازرسی محکم و با بسته شدن سریع برطرف کرد. شیرهای چک برای کمک‌فتر، مفید هستند؛ زیرا به سرعت واکنش نشان می‌دهند تا از جریان معکوس جلوگیری کنند.

بزرگ‌شدن دریچه

برخی از سیستم‌های سوپاپ به دلیل باز و بسته شدن مکرر دریچه که اغلب در اثر بزرگی دریچه ایجاد می‌گردد، دچار پارگی می‌شوند. اندازه مناسب شیر یک طرفه برای اطمینان از تناسب آن با برنامه بسیار مهم است. دیسک باید در هنگام باز بودن ثابت بماند و در هنگام بسته شدن یک مهر و موم کامل ایجاد کند تا از مشکلاتی مانند بال زدن، چرخش مکرر و خرابی احتمالی سوپاپ جلوگیری شود.

نصب و راه‌اندازی

نصب و مونتاژ نادرست شیر یک طرفه می‌تواند منجر به مشکلات بعدی شود. برای مثال، نصب یک شیر بازرسی خیلی نزدیک به پمپ، می‌تواند منجر به تلاطم و آسیب احتمالی به شیر شود. شیرهای چک باید حداقل چندین قطر لوله مستقیم در بالادست زانویی، سه‌راهی‌ها و صافی‌ها نصب شوند تا با ممانعت از تلاطم از برخورد دیسک بر روی نشینمگاه جلوگیری شود.

سخن آخر

شیرهای یک طرفه روشی برای کنترل جریان گازها یا مایعات هستند. این شیرها دستگاه‌هایی هستند که در هزینه‌ها صرفه‌جویی و از تجهیزات محافظت می‌کنند. شیرهای یک طرفه این اطمینان را می‌دهند که گازها یا مایعات در جهت صحیح جریان دارند و برای جلوگیری از نشت، آب‌بندی محکم ایجاد می‌کنند و با تنظیم جریان مایعات، به محافظت از پمپ‌ها و کمپرسورها در برابر آسیب‌های قابل‌توجه کمک می‌نمایند. انواع بی‌پایانی از شیرهای یک طرفه وجود دارد که برای کاربردهای متعدد و بسته به گرانش محیط و دما، اندازه خط، فشار و سرعت جریان متفاوت هستند.