

امروزه با پیشرفت و گسترده‌گی سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک درک تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک حائز اهمیت می‌باشد چراکه استفاده از نوع اشتباه آن می‌تواند منجر به خطرات جدی ایمنی، آسیب به تجهیزات و ناکارآمدی عملیاتی شود.

تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک

اصلی‌ترین تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در این است که شیلنگ‌های پنوماتیک برای انتقال هوای فشرده یا سایر گازها طراحی شده‌اند که معمولاً در فشارهای پایین‌تر (معمولاً کمتر از ۳۰۰ psi) کار می‌کنند و از مواد انعطاف‌پذیری مثل لاستیک، PVC یا پلی‌اورتان ساخته شده‌اند.

این شیلنگ‌ها سبک هستند و وظیفه اصلی آن‌ها انتقال نیرو از طریق فشار هوا برای به کار انداختن ابزارها و تجهیزات پنوماتیک است. از آنجا که هوا قابل فشرده‌سازی است، سیستم‌های پنوماتیک معمولاً زمان پاسخ سریع‌تری ارائه می‌دهند اما کنترل نیرو در مقایسه با سیستم‌های هیدرولیک دقت کمتری دارد.

از سوی دیگر، شیلنگ‌های هیدرولیک برای انتقال مایعاتی نظیر روغن، مخلوط‌های آب-گلیکول یا مایعات مصنوعی تحت فشار بالا (از صدها تا هزاران psi) ساخته شده‌اند. این شیلنگ‌ها که با لایه‌های متعددی از مواد تقویت‌شده مانند سیم فولادی یا الیاف مصنوعی که در یک پوشش لاستیکی یا ترموپلاستیک قرار گرفته‌اند، ساخته شده‌اند، می‌توانند در برابر فشار شدید مقاومت کنند و از ترکیدن جلوگیری کنند. سیستم‌های هیدرولیک در جایی استفاده می‌شوند که نیروی زیاد و کنترل دقیق مورد نیاز است، چراکه مایعات هیدرولیک عملاً غیرقابل تراکم هستند و امکان حرکت روان و دقیق را فراهم می‌کنند و آن‌ها را برای کاربردهای سنگین مانند تجهیزات ساختمانی و ماشین‌آلات صنعتی ایده‌آل می‌کنند.



تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در ساختار

شیلنگ‌های پنوماتیک و هیدرولیک برای انتقال مایعات تحت فشار طراحی شده‌اند، اما ساختار آنها به طور قابل توجهی متفاوت است تا با خواص مختلف هوا و مایعات سازگار شود. شیلنگ‌های پنوماتیک که برای هوای فشرده استفاده می‌شوند، عموماً ساختار ساده‌تری دارند. آنها معمولاً از یک لوله داخلی انعطاف‌پذیر ساخته شده از موادی مانند لاستیک، PVC یا پلی‌اورتان تشکیل شده‌اند که به دلیل هوابندی و انعطاف‌پذیری آنها انتخاب شده‌اند.

سپس این لوله داخلی با یک یا چند لایه پارچه بافته شده، نظیر پلی‌استر یا نایلون، تقویت می‌شود تا در برابر ترکیدگی مقاومت کند و از انبساط تحت فشار جلوگیری کند. پوشش بیرونی معمولاً از یک ماده بادوام و مقاوم در برابر سایش مثل PVC یا لاستیک ساخته می‌شود تا شیلنگ را از عوامل محیطی و سایش محافظت کند.

از سوی دیگر، شیلنگ‌های هیدرولیک برای فشارهای بسیار بالاتر مرتبط با مایعاتی نظیر مایع هیدرولیک یا روغن طراحی شده‌اند. ساخت آنها شامل طراحی بسیار مستحکم‌تری است. آنها معمولاً دارای یک لوله داخلی ساخته شده از لاستیک مصنوعی هستند که در برابر مایع هیدرولیک خاص مورد استفاده مقاوم است. سپس این لوله داخلی با چندین لایه بافته شده از سیم فولادی با کشش بالا یا بسته‌بندی مارپیچی تقویت می‌شود و استحکام فوق‌العاده‌ای را برای مقاومت در برابر فشار شدید بدون انبساط یا ترکیدن فراهم می‌کند.

پوشش بیرونی از لاستیک مصنوعی مقاوم در برابر سایش ساخته شده است که اغلب برای مقاومت در برابر روغن، مواد شیمیایی و قرار گرفتن در معرض ازن طراحی شده است و طول عمر را در کاربردهای هیدرولیکی دشوار تضمین می‌کند.



تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در عملکرد

اساسی ترین تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در سیالی که حمل می‌کنند و نحوه استفاده از آن سیال برای انتقال نیرو نهفته است.

شیلنگ پنوماتیک

۱. سیال: گاز فشرده، معمولاً هوا، اما می‌تواند نیتروژن یا سایر گازهای بی‌اثر نیز باشد.
۲. اصول کار: از فشار گاز فشرده برای انتقال نیرو استفاده می‌کند. هنگامی که گاز فشرده در یک محرک پنوماتیک (مثلاً سیلندر یا موتور) آزاد می‌شود، به یک پیستون یا پره فشار وارد می‌کند و حرکت مکانیکی ایجاد می‌کند. اختلاف فشار بین گاز فشرده شده در شیلنگ و فشار اتمسفر بیرون چیزی است که حرکت را هدایت می‌کند.
۳. سطح فشار: در فشارهای نسبتاً پایین‌تری کار می‌کنند، که عموماً در کاربردهای صنعتی معمولی از ۸۰ تا ۱۵۰ PSI (پوند بر اینچ مربع) متغیر است. برخی از سیستم‌های پنوماتیک تخصصی می‌توانند در فشارهای بالاتر کار کنند.

مشخصات:

- سرعت فعال‌سازی سریع‌تر: هوا نسبت به سیال هیدرولیک تراکم‌پذیرتر است و زمان پاسخ سریع‌تری را فراهم می‌کند.
- سیستم‌های سبک‌تر: اجزا عموماً سبک‌تر از نمونه‌های هیدرولیکی هستند.
- تمیزکننده‌تر: نشتی‌ها نسبت به نشت سیال هیدرولیک، کثیفی و آسیب کمتری به محیط زیست وارد می‌کنند.
- نیرو/گشتاور کمتر: فشار کمتر، میزان نیرو یا گشتاوری را که می‌تواند تولید شود، محدود می‌کند.
- تراکم‌پذیری: تراکم‌پذیری هوا می‌تواند منجر به کنترل کمتر دقیق در برخی کاربردها شود.

کاربردها:

معمولاً در موارد زیر استفاده می‌شود:

- ابزارهای بادی (دریل، آچار، سنبله)
- سیستم‌های اتوماسیون (ربات‌های برداشتن و گذاشتن، نوار نقاله)
- سیستم‌های ترمز (ترمز بادی در کامیون‌ها و اتوبوس‌ها)
- مته‌های دندانپزشکی

شیلنگ هیدرولیک

۱. سیال: مایع تراکم‌ناپذیر، معمولاً روغن هیدرولیک (مبتنی بر نفت یا مصنوعی). همچنین می‌توان از آب در برخی سیستم‌های تخصصی استفاده کرد.
۲. اصول کار: از فشار مایع تراکم‌ناپذیر برای انتقال نیرو استفاده می‌کند. مشابه پنوماتیک، سیال تحت فشار به یک محرک هیدرولیکی هدایت می‌شود. با این حال، به دلیل تراکم‌ناپذیری سیال، محرک با حرکتی دقیق‌تر و قدرتمندتر پاسخ می‌دهد. فشار اعمال شده بر سیال درون سیستم هیدرولیک محصور، بدون کاهش در تمام جهات منتقل می‌شود (قانون پاسکال)، که امکان تولید نیروهای بالا را فراهم می‌کند.
۳. سطح فشار: در فشارهای بسیار بالاتر نسبت به سیستم‌های پنوماتیک کار می‌کنند، که اغلب از ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ PSI یا حتی بالاتر (تا ۱۰۰۰۰ PSI یا بیشتر در کاربردهای تخصصی) متغیر است.

مشخصات:

- نیرو/گشتاور بالا: قادر به تولید نیروها و گشتاورهای بسیار بیشتر در مقایسه با پنوماتیک است.
- کنترل دقیق: تراکم‌ناپذیری سیال امکان حرکات دقیق و کنترل‌شده را فراهم می‌کند.
- سرعت فعال‌سازی کمتر: سیستم‌های هیدرولیک به دلیل اینرسی سیال، عموماً کندتر از سیستم‌های پنوماتیک هستند.
- سیستم‌های سنگین‌تر: قطعات به دلیل فشارهای بالاتر، سنگین‌تر و مقاوم‌تر هستند.

کاربردها:

معمولاً در موارد زیر استفاده می‌شود:

- ماشین‌آلات سنگین (بیل مکانیکی، بولدوزر، جرثقیل)
- سیستم‌های ترمز (ترمز هیدرولیک در خودروها و کامیون‌ها)
- سطوح کنترل هواپیما (فلپ‌ها، شهپر‌ها)
- پرس‌های صنعتی
- سیستم‌های فرمان (فرمان هیدرولیک در وسایل نقلیه)

در ادامه تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک باید گفت که انتخاب بین سیستم‌های پنوماتیک و هیدرولیک به الزامات خاص کاربرد بستگی دارد. پنوماتیک زمانی ترجیح داده می‌شود که سرعت، تمیزی و نیروی کمتر مورد نیاز باشد، در حالی که هیدرولیک زمانی انتخاب می‌شود که نیروی بالا، کنترل دقیق و توانایی تحمل بارهای سنگین مورد نیاز باشد.



تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در طراحی

در ادامه تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک، اگرچه هر دو برای انتقال قدرت سیال استفاده می‌شوند، اما برای مدیریت انواع بسیار متفاوتی از سیالات و فشارها طراحی شده‌اند.

① شیلنگ‌های پنوماتیک که برای هوای فشرده یا گاز طراحی شده‌اند، انعطاف‌پذیری و سبکی را در اولویت قرار می‌دهند. از آنجایی که هوا قابل فشرده‌سازی است و عموماً در فشارهای پایین‌تری (معمولاً حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ PSI) عمل می‌کند، ساختار آن به همان تقویت‌کننده‌های قوی شیلنگ‌های هیدرولیک نیاز ندارد. یک شیلنگ کمپرسور هوا معمولی را در نظر بگیرید.

② جنس هسته معمولاً یک پلیمر انعطاف‌پذیر مانند لاستیک یا پلی‌اورتان است و تقویت‌کننده، در صورت وجود، ممکن است یک نوار پارچه‌ای یا مارپیچی باشد. این نوار به جلوگیری از انقباض بیش از حد شیلنگ تحت فشار کمک می‌کند، اما در درجه اول بر حفظ شکل و جلوگیری از پیچ خوردگی تمرکز دارد. اتصالات نیز اغلب ساده‌تر و سبک‌تر هستند که نشان‌دهنده فشار و چگالی سیال پایین‌تر است.

③ شیلنگ‌های هیدرولیک، از سوی دیگر، برای کاربردهای مایع با فشار بالا (معمولاً روغن) ساخته می‌شوند. تراکم‌ناپذیری سیال و فشارهای بالایی مربوطه (اغلب بیش از چند هزار PSI) نیاز به ساختاری بسیار قوی‌تر و سفت‌تر دارد. جنس هسته معمولاً از لاستیک مصنوعی است که با سیال هیدرولیک مورد استفاده سازگار است.

④ تقویت بسیار مهم است و شامل چندین لایه سیم فولادی با کشش بالا است که به صورت بافته یا مارپیچی درون لاستیک قرار گرفته‌اند. تعداد لایه‌های سیم و ساختار آنها، میزان فشار شیلنگ را تعیین می‌کند. اتصالات معمولاً از فولاد سنگین و دقیقاً ماشینکاری شده هستند که برای مقاومت در برابر فشار شدید و جلوگیری از نشت طراحی شده‌اند. می‌توانید شیلنگ‌های محکمی را که در تجهیزات سنگین ساختمانی می‌بینید، در نظر بگیرید.

در اصل:

با توجه به تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک:

۱. شیلنگ‌های پنوماتیک برای گازهای قابل تراکم در فشارهای پایین طراحی شده‌اند و اولویت آنها انعطاف‌پذیری و سبکی است. تقویت آنها بر حفظ شکل و جلوگیری از پیچ خوردگی تمرکز دارد.
۲. شیلنگ‌های هیدرولیک برای مایعات غیرقابل تراکم در فشارهای بالا طراحی شده‌اند و اولویت آنها استحکام و سختی است. تقویت آنها گسترده است و از سیم فولادی برای مقاومت در برابر فشار شدید و جلوگیری از ترکیدگی استفاده می‌شود.



اهمیت درک تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک

درک تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک بسیار مهم است چراکه استفاده از نوع اشتباه می‌تواند منجر به خطرات جدی ایمنی، آسیب به تجهیزات و ناکارآمدی عملیاتی شود. در ادامه به تفصیل توضیح می‌دهیم که چرا این تمایز مهم است:

1. قابلیت‌های تحمل فشار:

- **شیلنگ‌های هیدرولیک:** برای تحمل فشارهای بسیار بالا (هزاران PSI) طراحی شده‌اند که معمولاً با لایه‌های متعدد سیم فولادی یا سایر مواد با مقاومت بالا تقویت می‌شوند.
- **شیلنگ‌های پنوماتیک:** در فشارهای بسیار پایین‌تر (معمولاً کمتر از ۲۰۰ PSI) کار می‌کنند که اغلب از موادی مثل لاستیک، PVC یا پلی اورتان ساخته شده و با الیاف یا پارچه تقویت می‌شوند.

پیامد استفاده از شیلنگ پنوماتیک برای کاربردهای هیدرولیک: شیلنگ پنوماتیک احتمالاً تحت فشار بالا پاره می‌شود و باعث آزاد شدن ناگهانی مایع می‌شود. این موضوع می‌تواند منجر به موارد زیر شود:

• آسیب جدی: تزریق مایع با فشار بالا به پوست یک اورژانس پزشکی است.

• آسیب به تجهیزات: ترکیدن شیلنگ می‌تواند به اجزای اطراف آسیب برساند.

• آلودگی محیطی: نشت سیال هیدرولیک می‌تواند از نظر زیست‌محیطی مضر باشد.

پیامد استفاده از شیلنگ هیدرولیک برای کاربردهای پنوماتیک: اگرچه خطر فوری کمتری دارد، اما همچنان مشکل‌ساز است. شیلنگ هیدرولیک بسیار گران‌تر و انعطاف‌پذیری کمتری دارد. برای این کاربرد بیش از حد است و سیستم را کاربرپسند نمی‌کند.

2. سازگاری با مواد:

- **سیستم‌های هیدرولیک:** از سیالات هیدرولیک استفاده کنید که معمولاً پایه روغنی دارند. شیلنگ‌های هیدرولیک از موادی ساخته می‌شوند که در برابر این سیالات مقاوم هستند تا از تخریب و نشت جلوگیری شود.
- **سیستم‌های پنوماتیک:** از هوای فشرده استفاده کنید که می‌تواند خشک یا حاوی رطوبت باشد. شیلنگ‌های پنوماتیک باید با هوا و آلاینده‌های احتمالی مانند رطوبت یا روغن موجود در هوا سازگار باشند.

- استفاده از شیلنگ ناسازگار: سیال می‌تواند جنس شیلنگ را تخریب کند و باعث تورم، ترک یا نشت آن شود. این امر منجر به ناکارآمدی سیستم، خرابی‌های احتمالی و آلودگی می‌شود.

3. تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در انعطاف‌پذیری و شعاع خمش:

- شیلنگ‌های پنوماتیک: عموماً انعطاف‌پذیرتر هستند و شعاع خمش کمتری دارند که آنها را برای کاربردهایی که مانورپذیری مهم است، مناسب می‌کند.
- شیلنگ‌های هیدرولیک: به دلیل لایه‌های تقویت‌کننده، سفت‌تر و شعاع خمش بیشتری دارند.
- انتخاب نادرست: استفاده از شیلنگ هیدرولیک با انعطاف‌پذیری کمتر در فضای تنگ می‌تواند باعث پیچ‌خوردگی و کاهش جریان شود. استفاده از شیلنگ پنوماتیک با انعطاف‌پذیری بیش از حد در کاربردهای پرفشار می‌تواند منجر به سایش و خرابی زودرس شود.

4. ساخت و تقویت شیلنگ:

- شیلنگ‌های هیدرولیک: معمولاً با لایه‌هایی از سیم‌های بافته شده فولادی با کشش بالا یا پوشش‌های مارپیچی تقویت می‌شوند تا در برابر فشارهای شدید مقاومت کنند.
- شیلنگ‌های پنوماتیک: بسته به نیازهای فشار خاص، با پارچه، فیبر یا سیم‌های بافته شده با استحکام کمتر تقویت می‌شوند.
- تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در ساخت: نیازهای فشار مختلف را در نظر بگیرید و مطمئن شوید که شیلنگ می‌تواند در برابر شرایط عملیاتی مقاومت کند.

5. تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک در هزینه:

- شیلنگ‌های هیدرولیک: به دلیل تحمل فشار بالاتر و ساختار مستحکم، عموماً گران‌تر هستند.
- شیلنگ‌های پنوماتیک: معمولاً ارزان‌تر هستند.
- استفاده از شیلنگ هیدرولیک برای کاربردهای پنوماتیک: هزینه غیرضروری.

6. استانداردها و مقررات ایمنی:

شلنگ‌های مورد استفاده در سیستم‌های پنوماتیک و هیدرولیک اغلب مطابق با استانداردهای صنعتی (مانند SAE ، ISO) هستند که رتبه‌بندی فشار، خواص مواد و الزامات آزمایش را مشخص می‌کنند. استفاده از نوع صحیح شیلنگ برای انطباق و تضمین ایمنی بسیار مهم است.

به طور خلاصه، استفاده از نوع صحیح شیلنگ برای موارد زیر حیاتی است:

۱. ایمنی: جلوگیری از ترکیدگی‌های خطرناک شلنگ و تزریق سیال.
۲. قابلیت اطمینان: اطمینان از عملکرد صحیح سیستم و جلوگیری از خرابی.
۳. کارایی: حفظ جریان و فشار بهینه.
۴. مقرون به صرفه بودن: جلوگیری از هزینه‌های غیرضروری و تعویض‌های زود هنگام.
۵. انطباق: رعایت استانداردها و مقررات صنعتی.

همیشه برای انتخاب شیلنگ مناسب برای کاربرد خاص خود، به توصیه‌های سازنده تجهیزات و مشخصات شیلنگ مراجعه کنید. در صورت شک، جانب احتیاط را رعایت کنید و شیلنگی را انتخاب کنید که برای فشاری بالاتر از فشار عملیاتی سیستم طراحی شده باشد.



معرفی انواع شیلنگ پنوماتیک

خب، در ادامه تفاوت شیلنگ پنوماتیک و شیلنگ هیدرولیک، چند نوع رایج شیلنگ پنوماتیک به همراه توضیح مختصری از هر کدام آورده شده است:

۱. **شیلنگ‌های لاستیکی:** این شیلنگ‌ها بسیار انعطاف‌پذیر و بادوام هستند و معمولاً از موادی مانند EPDM یا نئوپرن ساخته می‌شوند. آن‌ها معمولاً برای کاربردهای عمومی استفاده می‌شوند و می‌توانند طیف وسیعی از دما را تحمل کنند.
۲. **شیلنگ‌های پلی اورتان (PU):** به دلیل انعطاف‌پذیری عالی، مقاومت در برابر سایش و مقاومت در برابر پیچ خوردگی شناخته شده‌اند. شیلنگ‌های PU برای کاربردهایی که نیاز به حرکت مداوم و خم شدن‌های محکم دارند، ایده‌آل هستند.
۳. **شیلنگ‌های نایلونی:** این شیلنگ‌ها سفت و سخت اما بسیار قوی هستند و در برابر مواد شیمیایی و فشارهای بالا مقاوم می‌باشند. آن‌ها اغلب در سیستم‌های هیدرولیک و برای انتقال هوای فشرده در محیط‌های سخت استفاده می‌شوند.
۴. **شیلنگ‌های PVC (پلی وینیل کلراید):** (شیلنگ‌های PVC سبک، مقرون به صرفه هستند و مقاومت خوبی در برابر مواد شیمیایی و هوازدگی دارند. معمولاً در کاربردهای کم‌فشار که انعطاف‌پذیری نگرانی اصلی نیست، استفاده می‌شوند.
۵. **شیلنگ‌های مارپیچ:** این شیلنگ‌های خودجمع‌شونده برای جلوگیری از گره خوردن طراحی شده‌اند و برای کاربردهای میز کار و ابزارهای قابل حمل ایده‌آل هستند. آن‌ها اغلب از پلی‌اورتان یا نایلون ساخته می‌شوند و راحتی و نظم را ارائه می‌دهند.



معرفی انواع شیلنگ هیدرولیک

۱. **شیلنگ هیدرولیک لاستیکی:** شیلنگ‌های لاستیکی چندانظوره و پر کاربرد، انعطاف‌پذیر و مناسب برای طیف وسیعی از کاربردهای هیدرولیک هستند که در ترکیبات مختلفی برای مدیریت مایعات و دماهای مختلف عرضه می‌شوند.
۲. **شیلنگ هیدرولیک ترموپلاستیک:** شیلنگ‌های ترموپلاستیک که سبک‌تر و انعطاف‌پذیرتر از شیلنگ‌های لاستیکی هستند، مقاومت خوبی در برابر مواد شیمیایی و سایش ارائه می‌دهند. آنها اغلب برای فضاهاى تنگ و کاربردهایی که وزن در آنها اهمیت دارد، ترجیح داده می‌شوند.
۳. **شیلنگ هیدرولیک PTFE:** شیلنگ PTFE (تفلون) که به دلیل مقاومت شیمیایی استثنایی و دامنه دمایی گسترده‌اش شناخته شده است، برای مدیریت مایعات خوردنده ایده‌آل است. این شیلنگ‌ها اغلب در کاربردهای هوافضا، خودرو و فرآوری شیمیایی استفاده می‌شوند.
۴. **شیلنگ هیدرولیک بافته سیمی:** این شیلنگ‌ها که با یک یا چند لایه بافته سیمی تقویت شده‌اند، قابلیت تحمل فشار بالا و دوام بالایی را ارائه می‌دهند. شیلنگ‌های بافته سیمی انتخابی رایج برای تجهیزات صنعتی و ساختمانی سنگین هستند.
۵. **شیلنگ هیدرولیک مارپیچ سیمی:** این شیلنگ‌ها که از چندین لایه سیم مارپیچی ساخته شده‌اند، بالاترین میزان فشار را ارائه می‌دهند و برای کاربردهای هیدرولیکی سنگین طراحی شده‌اند. آن‌ها را در ماشین‌آلاتی مثل بیل مکانیکی، جرثقیل و پرس‌های سنگین خواهید یافت.



جهت مشاهده سایر محصولات شرکت آسیا صنعت ما را در [اینستاگرام](#) همراهی فرمایید.

شرکت آسیا صنعت با بیش از ۱۵ سال سابقه در راستای ارائه انواع محصولات هیدرولیک و پنوماتیک باکیفیت نظیر شیلنگ های هیدرولیک و پنوماتیک و اتصالات هیدرولیک و پنوماتیک و ... می باشد.

!جهت ثبت سفارش و استعلام قیمت محصولات شرکت آسیا صنعت با کارشناسان ما تماس حاصل فرمائید.

