

شلنگ، لوله، تیوب و اتصالات هیدرولیک

Hoses, pipes, Tubes and Hydraulic Fittings



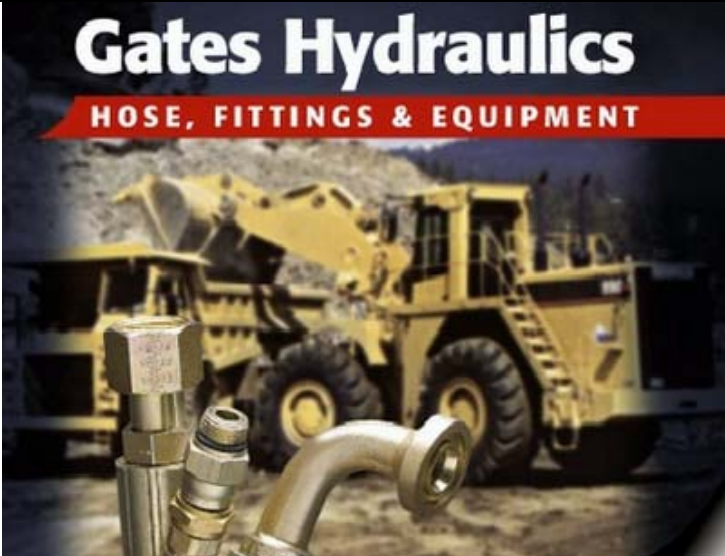

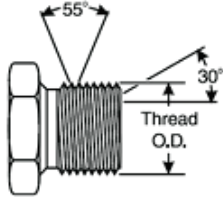
ما تجربیات و دانش هیدرولیک خود را با شما به اشتراک میگذاریم

(کلیه حقوق این اثر برای شرکت بنیان تدبیر پارس محفوظ میباشد)
استفاده آموزشی از این اثر برای مدرسین و کاربران هیدرولیک مجاز میباشد

ایمیل : info@btpco.com	فکس : ۰۲۱)۵۵۲۷۹۶۱	تلفن : ۰۲۱)۵۵۲۷۸۱۱۷-۸
--	-------------------	-----------------------

Total Hydraulic System Solution Provider

این مجموعه برای آشنائی اولیه کاربران هیدرولیک با انواع شلنگ، لوله و اتصالات تهیه شده است. در صورت نیاز به اطلاعات تکمیلی در زمینه های فوق به مراجع ذیل مراجعه نمائید.


<p>Hydraulic Hose, Fittings and Equipment Technical Handbook</p>  
<p>EATON Hydraulics</p> <p>How to Identify Fluid Ports and Connectors</p>
مراجع کاربردی در مورد انواع اتصالات، شلنگ و لوله

Total Hydraulic System Solution Provider**طراحی خطوط تحت فشار روغن**

محاسبه، طراحی و انتخاب انواع لوله و شلنگ برای سیستمهای هیدرولیک، نیاز به دانش کافی و تجربه بالا در این زمینه دارد. در صورتیکه شما به عنوان یک مهندس مکانیک نیاز به طراحی این خطوط دارید، حتی المقدور این امر را به کارشناسان صنعت هیدرولیک بسپارید.

با اینحال اگر شخصا علاقه مند به طراحی و انتخاب انواع لوله و شلنگ هیدرولیک هستید، لازم است حداقل چند مرجع کاربردی را در این ارتباط مطالعه نمایید. یکی از بهترین مراجع در ارتباط با طراحی لوله های هیدرولیک، کتاب *Planning and Design of Hydraulic Power Systems* از شرکت رکسروت است.

توصیه اکید همه سازندگان لوله و شلنگ این است که بدون دانش و تجربه کافی هرگز اقدام به انتخاب شلنگ، لوله و اتصالات هیدرولیک نکنید.



Total Hydraulic System Solution Provider

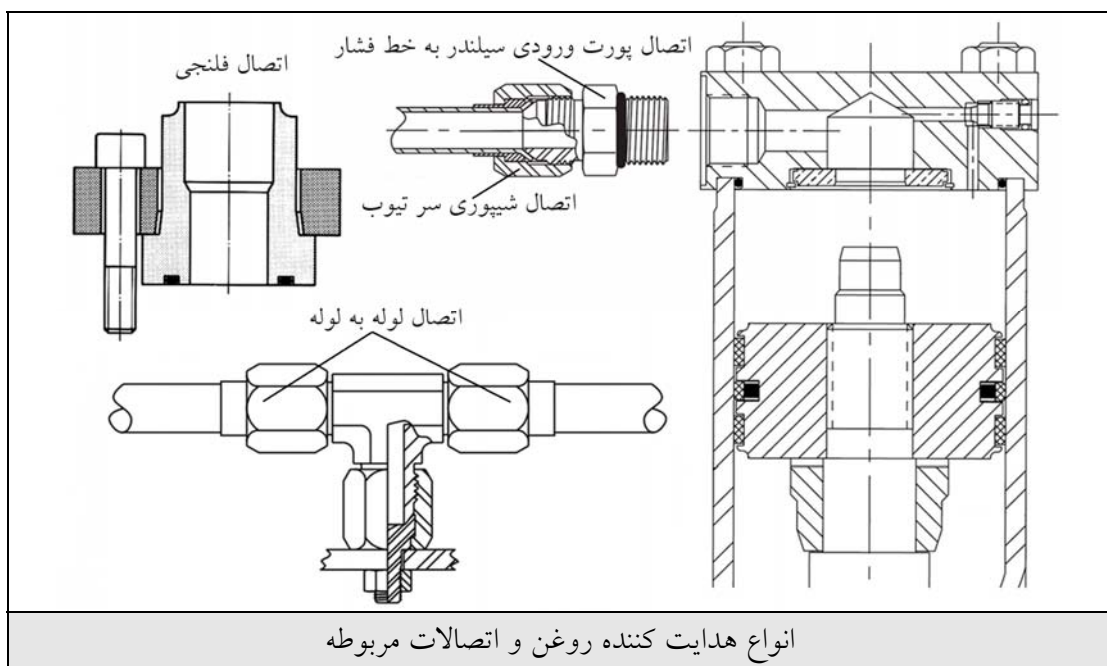
هدایت کننده های روغن

- در سیستم‌های هیدرولیک، هدایت کننده های روغن، وظیفه انتقال روغن به مصرف کننده های مختلف را بر عهده دارند. اجزاء هدایت کننده روغن در سه گروه اصلی زیر طبقه بندی میشوند:

(۱) اتصالات (فیتینگ ها)

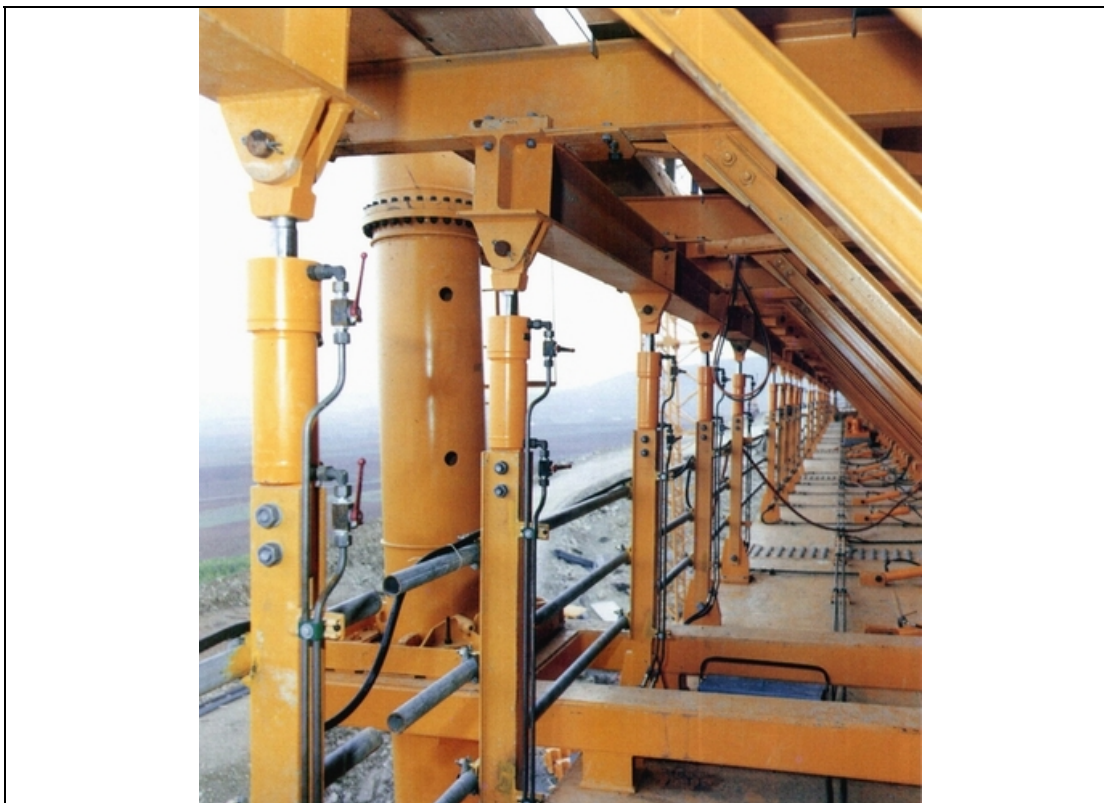
(۲) شلنگها (فشار قوی و پلاستیکی)

(۳) لوله ها (شامل لوله های صلب و تیوبها)



انتقال روغن در ورودی و خروجی قطعات هیدرولیک توسط اتصالات مستقر روی پورتهای صورت میگردد. در ادامه لوله ها و شلنگها بخش عمده مسیر انتقال را تشکیل میدهند. در ابتدا و انتهای لوله ها و شلنگها برای ایجاد ارتباط با یکدیگر از اتصالات مختلف استفاده میشود. در فرایند انتقال، این اجزاء تحت انواع تنشهای مکانیکی، حرارتی و خوردگی قرار میگیرند. این تنشها مهمترین عوامل در تعیین سایز و جنس هدایت کننده های روغن میباشند. سایز لوله ها، شلنگها و اتصالات باید به نحوی تعیین شود که آنها قادر به انتقال کل دبی بوده و با عبور جریان اصطکاک زیادی تولید نکرده.

Total Hydraulic System Solution Provider



انتقال روغن توسط تیوب

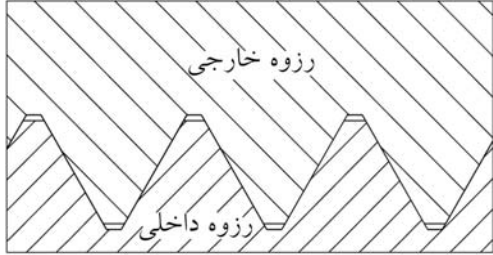
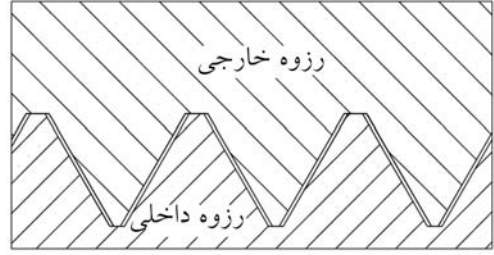


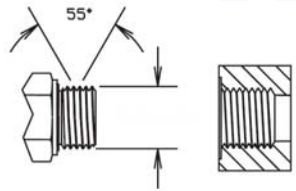
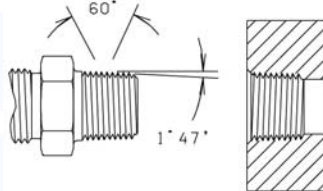
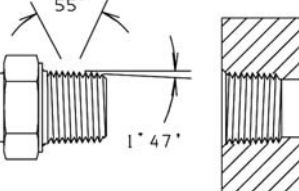
انتقال روغن توسط شلنگ

Total Hydraulic System Solution Provider

انواع رزوه‌ها

انواع مختلف رزوه‌ها در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی از انواع رزوه مانند NPT ، NPTF ، BSP ، BSPT ، METRIC ، SAE ، UN/UNF در صنعت هیدرولیک پرکاربردتر می‌باشند. هرکدام از انواع مذکور با توجه به زاویه و مشخصات دیگر رزوه‌ها می‌توانند در آببندی و استقرار قطعات نقش بسزائی داشته باشند.

 <p>رزوه خارجی رزوه داخلی</p>	 <p>رزوه خارجی رزوه داخلی</p>
درگیری معمول رزوه‌ها	تداخل رزوه‌ها جهت ایجاد آببندی خشک
آببندی خشک و درگیری معمولی رزوه‌ها	

 <p>55°</p>	 <p>60° 1° 47'</p>	 <p>55° 1° 47'</p>
PSPP	NPTF	BSPT
زاویه قرارگیری و تراش برای چند نمونه از انواع رزوه‌ها		

ارتباط بین اتصالات و پورتهای

قطعات هیدرولیک شامل انواع پمپها، موتورها، شیرها، سیلندرها و . . . دارای چندین پورت ورود و خروج روغن و پورتهای کنترلی میباشند که توسط انواع اتصالات به صورت رزوه‌ای یا فلنجی با لوله‌ها و شلنگها به هم مرتبط میگردند. انتخاب نحوه اتصال مناسب نه تنها باعث کاهش هزینه ها و سهولت نصب میگردد بلکه امکان ایجاد نشستی را نیز کاهش میدهد.

Total Hydraulic System Solution Provider

سه نوع متداول از اتصالات برای ارتباط بین انواع لوله، تیوب و شلنگ و اتصال آنها به پورتهای قطعات هیدرولیک بکار میرود:

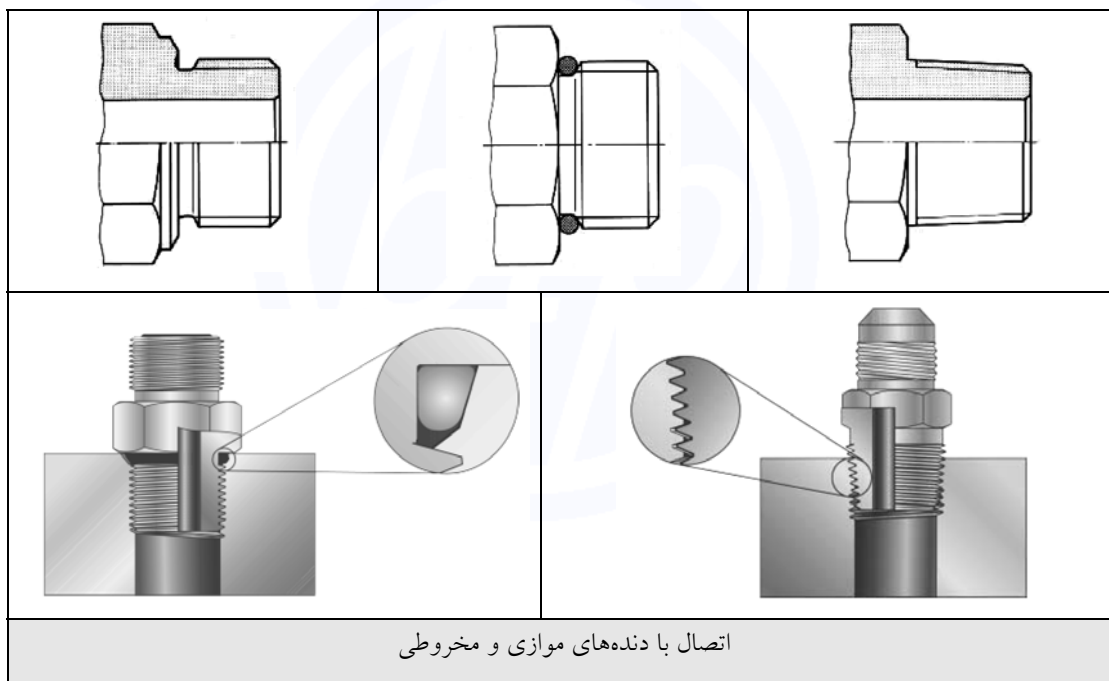
(۱) اتصال با رزوه‌های موازی

(۲) اتصال با رزوه‌های مخروطی

(۳) اتصال فلنجی

اتصالات رزوه‌ای

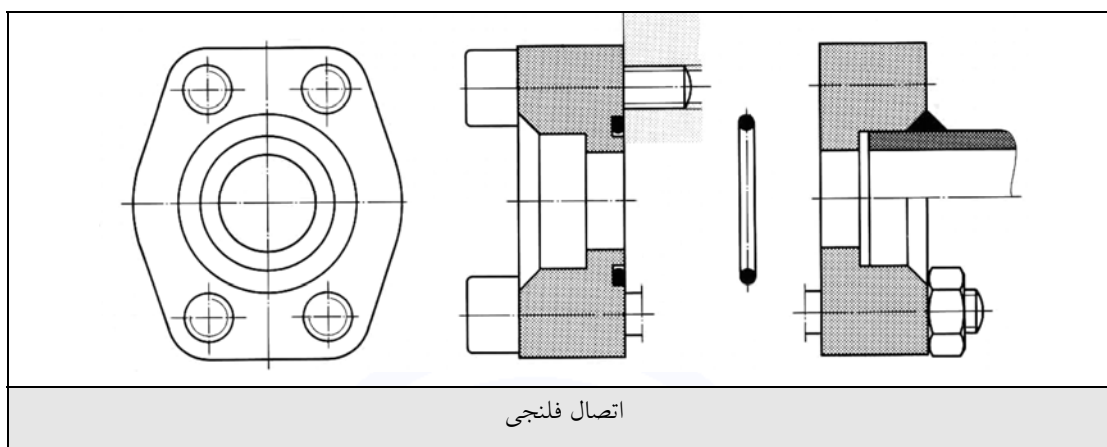
منظور از رزوه‌های مخروطی، زاویه دنده‌ها نمیباشد، بلکه شیبدار بودن وضعیت قرار گیری آنها است. رزوه‌های موازی یا مستقیم به راحتی بسته می‌شود و آبندی در آنها توسط ارینگ انجام می‌شود.



Total Hydraulic System Solution Provider

اتصالات فلنجی

اتصال فلنجی بهترین انتخاب برای پورتهای بزرگ و جریانهای زیاد میباشد. بخشهای اصلی اتصال فلنجی شامل فلنج، قطعه آبنبد (ارینگ) و لوله در شکل زیر نشان داده شده است.



نکات مهم در مورد انتخاب نوع اتصالات

- در اتصال با دنده های موازی، آبنبدی توسط رزوه ها انجام نمیشود بلکه وظیفه جلوگیری از نفوذ روغن و نشتی بر عهده انواع ارینگ یا واشرهای تخت فلزی میباشد. در اتصالات مخروطی رزوه ها علاوه بر نگهداری اتصال وظیفه آبنبدی را نیز بر عهده دارند.
- اتصال با رزوه های موازی برای ارتباط شیرها و زیر شیرها و به صورت متداول مورد استفاده قرار میگیرند. این اتصالات نیاز به گشتاور کمتری برای نصب، نسبت به اتصالات مخروطی دارند. این امر باعث حذف امکان ایجاد اعوجاج و ترک در پوسته قطعات هنگام سفت کردن اتصال میشود.
- اتصالات با رزوه مخروطی بر عکس اتصالات موازی ممکن است بر اثر لرزش به مرور زمان شل شده و ایجاد نشتی نمایند.
- اتصالات با رزوه های موازی هنگام نصب تغییر شکل نمیدهند و امکان استفاده مجدد آنها وجود دارد در حالی که اتصالات مخروطی برای استفاده مجدد محدودیت دارند.
- اتصال فلنجی بهترین انتخاب برای پورتهای بزرگ و جریانهای زیاد میباشد. این اتصالات توسط ارینگ فشرده شده در شیار موجود در سطح صاف اطراف اتصال آبنبدی میشود.

Total Hydraulic System Solution Provider

لوله های صلب و تیوپها

لوله های صلب بدلیل دارا بودن مقاومت مکانیکی بالا و در دسترس بودن، به صورت وسیع در صنعت هیدرولیک مورد استفاده قرار میگیرد. البته حجیم بودن، وزن زیاد و نیاز به تعداد زیاد اتصالات از مهمترین معایب این نوع هدایت کننده روغن به شمار می آید. این نوع لوله در اندازه نامی 1/8 تا 8 اینچ در چهار رده استاندارد ضخامت دیواره وجود دارد. سه رده پرکاربرد ضخامت یعنی رده 40، 80 و 160 در هیدرولیک صنعتی بسیار کاربرد دارد.

اندازه نامی لوله های صلب

نکته مهم در اندازه نامی قطر لوله ها به اینچ این است که عدد مربوطه نشان دهنده هیچ یک از اندازه های داخلی و خارجی لوله نمیباشد. یعنی مثلا لوله 1/2 اینچ دارای قطر داخلی یا خارجی 0.5 اینچ نیست. برای تعیین قطر داخلی یا خارجی لوله لازم است به کاتالوگ سازنده مراجعه نمود. اندازه های پرکاربرد لوله ها تا قطر نامی 3inch در جدول زیر ارائه شده است.

سایزهای استاندارد لوله ها					
ردیف	قطر نامی لوله (in)	قطر خارجی لوله (mm)	قطر داخلی لوله (mm)		
			رده 40	رده 80	رده 160
1	1/8	10.3	6.8	5.5	-
2	1/4	13.7	9.2	7.7	-
3	3/8	17.1	12.5	10.7	-
4	1/2	21.3	15.8	13.9	11.8
5	3/4	26.7	20.9	18.8	15.6
6	1	33.4	26.6	24.3	20.7
7	1-1/4	42.2	35.1	32.5	29.5
8	1-1/2	48.3	40.9	38.1	34
9	2	60.3	52.5	49.3	42.9

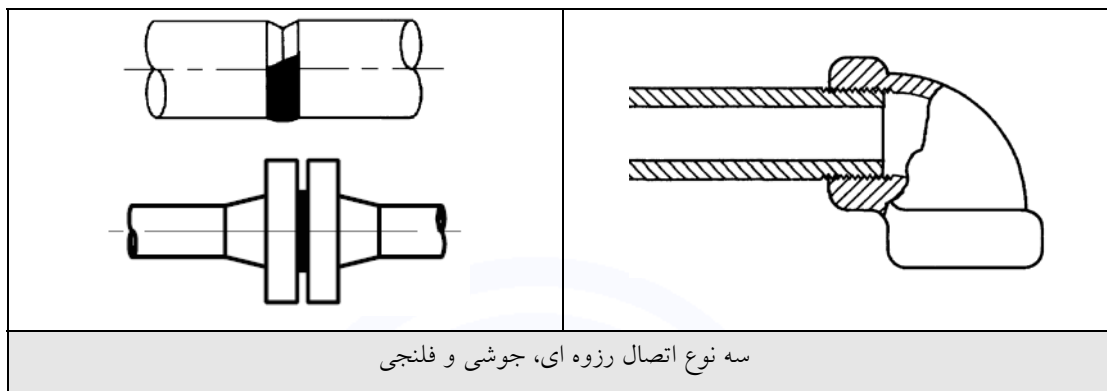
Total Hydraulic System Solution Provider

معمولا در صنعت هیدرولیک لوله ها به سه شکل زیر بهم یا به پورتها متصل میشوند :

(۱) اتصال رزوه‌ای

(۲) اتصال جوشی

(۳) اتصال فلنجی

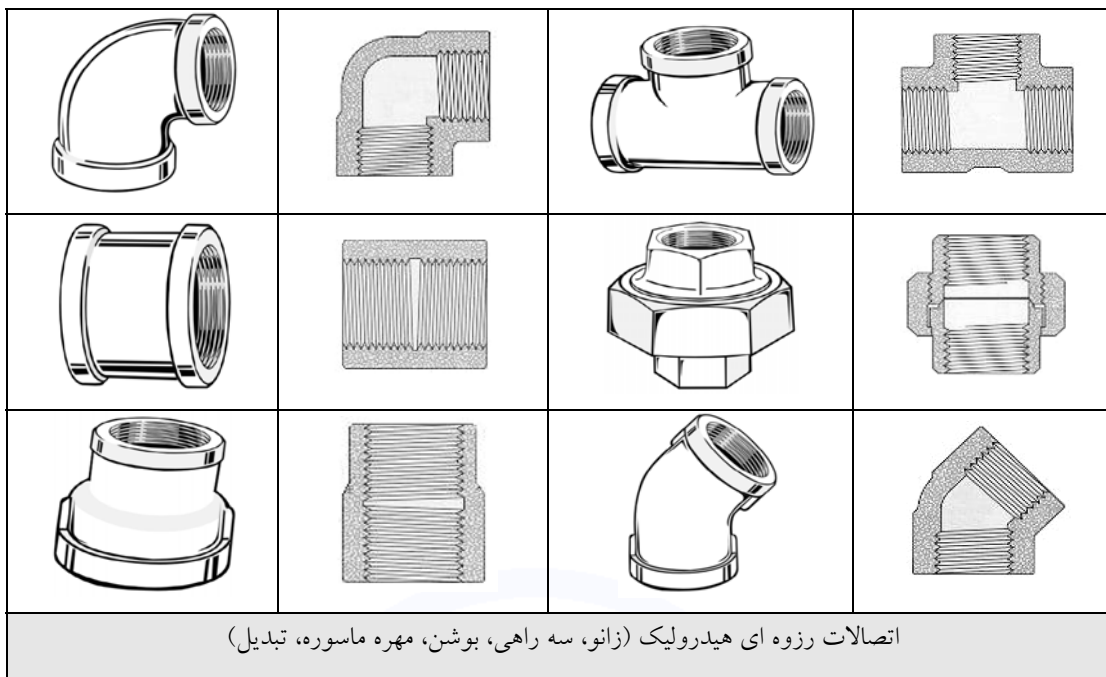


- جهت اتصال رزوه‌ای در لوله‌های صلب صنعتی معمولا از رزوه‌های مخروطی استفاده میشود. رزوه‌های این نوع اتصالات مانند سه راهی، زانوئی، خم 45 درجه، مهره ماسوره و... نیز به صورت مخروطی ایجاد میگردد. هنگامی که این اتصالات باز و بسته شوند برای دستیابی به آبندی مناسب باید به میزان بیشتری محکم شوند تا مجددا رزوه‌ها کاملا درگیر شوند. این امر باعث ایجاد محدودیت در استفاده مجدد از این اتصالات میگردد. البته در صورت استفاده از نوار تفلون جهت پر کردن فاصله بین رزوه‌ها و آبندی بهتر، مشکل برطرف میگردد.

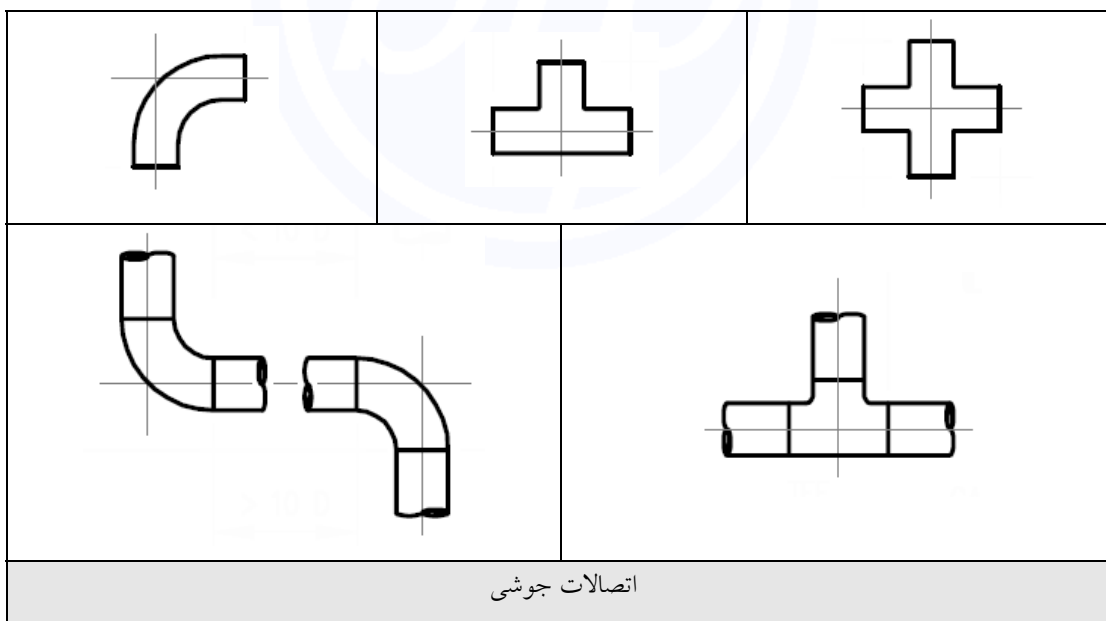
- درگیری رزوه‌ها در لوله‌ها و اتصالات هیدرولیک از نوع آبندی خشک میباشد. که با انواع استاندارد متداول رزوه‌ها در لوله‌کشی صنعتی تفاوت دارد. در آبندی خشک سر رزوه‌های نر و ماده کاملا تیز میباشد و پس از بسته شدن کاملا با هم تداخل مینمایند و در نتیجه تماس فلز با فلز و جفت شدن رزوه‌ها باعث آبندی کامل میشود.

- برای تغییر مسیر لوله‌های صلب نمیتوان آنها را خم نمود بلکه بدین منظور باید از انواع اتصالات زانوئی و... استفاده نمود. البته تعداد زیاد این گونه اتصالات، امکان نشستی در سیستم هیدرولیک را بالا میبرد. برای اتصال لوله‌های صلب تا قطر 1-1/4 اینچ از اتصالات رزوه‌ای میتوان استفاده نمود.

Total Hydraulic System Solution Provider

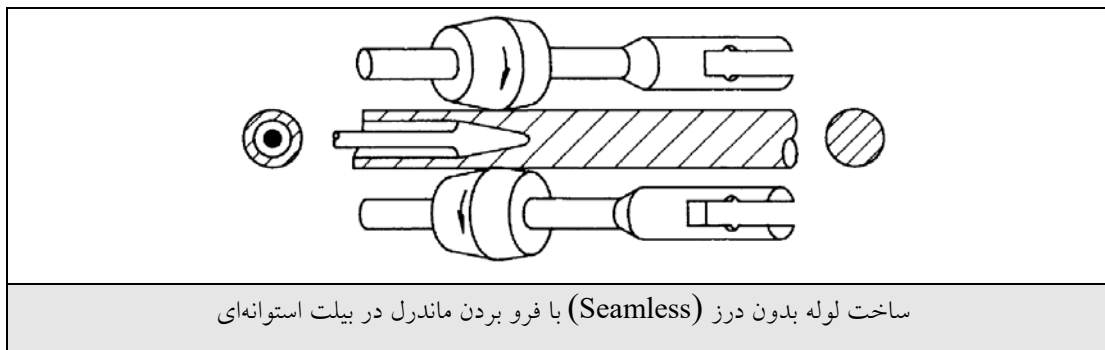


برای قطرهای بزرگتر استفاده از اتصال فلنجی با آبنندی ارینگ یا واشرهای تخت و اتصالات جوشی پیشنهاد میگردد.

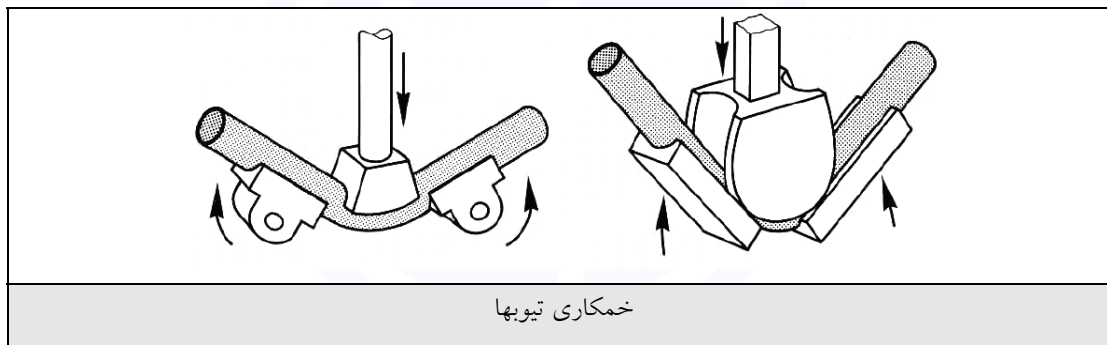


Total Hydraulic System Solution Provider
تیوبها (لوله های قابل خمکاری)

تیوبها که از لوله های بدون درز فولادی ساخته میشوند، پرکاربردترین نوع هدایت کننده روغن در صنعت هیدرولیک بوده و دارای مزایای مهمی نسبت به لوله های صلب میباشند.



تیوبها را میتوان تقریباً به هر شکلی خمکاری نمود در نتیجه تعداد اتصالات با استفاده از آنها کم میشود.


اندازه نامی تیوبها

اندازه تیوبها در هر دو استاندارد متریک و اینچی بر مبنای اندازه بیرونی آنها بیان میشود. اندازه سایزهای اینچی موجود به شرح ذیل میباشد.

(۱) از اندازه حداقل 1/8 اینچ با افزایشهای 1/16 تا قطر 3/8 اینچ

(۲) از قطر 3/8 اینچ تا قطر 1 اینچ با افزایشهای 1/8 اینچ

(۳) برای اندازه های بزرگتر از 1 اینچ با افزایشهای 1/4 اینچ

Total Hydraulic System Solution Provider

اندازه سایز تیوبهای متریک در جدول ذیل ارائه شده است. این اندازه ها دقیقا برابر قطر خارجی تیوبها میباشد.

Tube OD mm	Tube Wall Thickness, mm													
	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4	4.5	
3	710													
6	330	420	520	670										
8		310	380	490										
10		240	300	380										
12		200	240	310	380	430								
14		180	220	280	340	390	430							
15		170	200	260	320	360	400							
16			190	240	300	330	370							
18			170	210	260	290	320	370						
20			150	190	230	260	290	330	380					
22			130	170	210	230	260	300	340					
25					180	200	230	260	300	320				
28						180	200	230	260	280	330			
30						170	190	210	240	260	310			
32						160	170	200	230	240	290	330		
38							140	170	190	200	240	280	310	

Working Pressure in Bar

Total Hydraulic System Solution Provider

- تیوبها توسط تداخل رزوه‌ها آببندی نمیشوند بلکه معمولا به چهار طریق زیر به هم متصل و آببندی میگردند:

- ۱) اتصال جوشی تیوبها
- ۲) اتصال با دهانه شیپوری سر تیوب
- ۳) اتصال رینگ فرو رونده
- ۴) اتصال فشاری با ارینگ یا واشر

- اتصال جوشی تیوبها معمولا برای فشارهای بسیار بالا مناسب میباشد. برای ضخامت‌های کم معمولا جوشکاری امکانپذیر نمیشود و یا اتصال نیاز به مهارت بالا دارد.

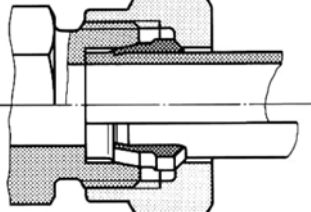
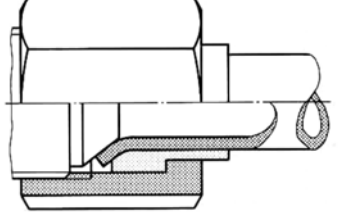
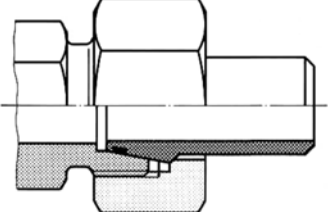
- اتصال با دهانه شیپوری برای رنج وسیعی از کاربردها مانند فشار بالا، دماهای زیاد و لرزشهای شدید مورد استفاده قرار میگیرد. این روش دارای نشتی کمی بوده و هزینه خرید و نصب آن نیز پائین است. دهانه شیپوری 37 درجه، متداولترین نوع اتصال در تیوبها میباشد. زاویه شیپوری 45 درجه برای فشارهای بسیار بالا مورد استفاده قرار میگیرند.

- اتصال رینگ فرو رونده از متداولترین و بهترین روشها برای ارتباط لوله با اتصالات میباشد. در این روش جهت اتصال کامل، یک رینگ با لبه تیز (زاویه 24 درجه) داخل سطح لوله فرو میرود و آببندی کامل ایجاد میگردد. درزبندی در این روش به صورت درگیری فلز به فلز انجام میشود. یک مهره با رزوه‌های موازی رینگ فرو رونده را تحت فشار قرار داده و نگه میدارد.

اتصال رینگ فرورونده معمولا برای تیوبهایی بکار میرود که نتوان آنرا به صورت اتصال شیپوری متصل نمود. اصولا تیوبهای نازک با ضخامت کمتر از 3mm امکان تحمل نیروهای فرو رفتگی لبه تیز رینگ را ندارند.

اگر فرو رفتگی در عمق لوله به صورت کامل صورت نگرفته باشد امکان لغزش رینگ وجود دارد و بنابراین این اتصال باید کاملا محکم گردد. همچنین لبه‌های زائد لوله حذف و برش آن کاملا عمودی انجام شود. برای آببندی بیشتر میتوان از رینگ با دو لبه فرو رونده استفاده نمود. در این صورت اتصال تحمل فشار بیشتری را خواهد داشت.

Total Hydraulic System Solution Provider

		
<p>اتصال رینگ فرو رونده</p>	<p>اتصال با دهانه شیپوری سر تیوب</p>	<p>اتصال فشاری با ارینگ یا واشر</p>
<p>اتصال و آبندی تیوبها</p>		



لوله کشی و ارتباط هیدروموتورهای چرخهای اصلی Mobile Crane – بندر امیرآباد

Total Hydraulic System Solution Provider

شلنگهای هیدرولیک

- شلنگها معمولا در دو گروه فشار بالا و فشار پائین مورد استفاده قرار میگیرند. شلنگهای فشار پائین به صورت شلنگ لاستیکی شفاف فنری بین مخزن و پمپ در خط مکش نصب میگردند تا علاوه بر انتقال روغن، پمپ امکان لرزش آزاد داشته باشد. در صورت استفاده از لوله در این موقعیت حتما باید از لرزه گیر در مسیر لوله استفاده شود.

- برای انتقال روغن برگشتی از پورت نشستی شیرها و هیدروموتورها نیز میتوان از شلنگهای پلاستیکی فشار پائین استفاده نمود.

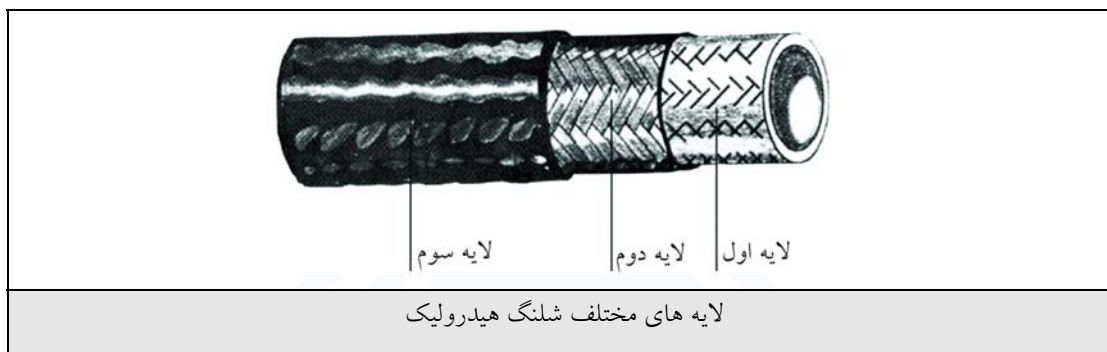


شلنگهای هیدرولیک

- شلنگهای فشار بالا که نسبت به تیوبها دارای انعطاف بسیار بیشتری میباشند، بین قطعات ثابت و متحرک مورد استفاده قرار میگیرند. این اجزاء بیشتر در مواردی بکار میروند که نتوان از لوله های صلب و تیوبها استفاده نمود. یکی از ویژگیهای مهم شلنگها میرا نمودن لرزش سیستم و صدا است.

Total Hydraulic System Solution Provider

- شلنگها معمولا از چندین لایه مختلف تشکیل می شوند. لایه اول یک تیوب لاستیکی از جنس لاستیک مصنوعی، تفلون یا پلی استر می باشد. لایه میانی که وظیفه تحمل فشار را دارد معمولا از شبکه سیمی بافته شده از رشته های فولادی ساخته شده است. این بخش با توجه به فشاری که باید توسط شلنگ تحمل شود ممکن است از چند لایه مختلف تشکیل شود. لایه سوم که بالاترین لایه است از لاستیک مقاوم به سایش مانند پلی استر ساخته می شود. این لایه از شلنگ نیز ممکن است جهت حفاظت در برابر آسیبهای مکانیکی به صورت چند لایه ساخته شود.



Total Hydraulic System Solution Provider

مشخصات اصلی شلنگها



- ۱) حداکثر فشار کاری مجاز: معمولاً این فشار با در نظر گرفتن فشارهای استاتیک و دینامیک توسط سازنده مشخص می‌گردد. فشار کاری استاتیک توسط یک ضریب اطمینان 4:1 تعیین می‌گردد. یعنی حداکثر فشار کاری 1/4 فشار انفجار شلنگ، مجاز می‌باشد.
- ۲) فشار انفجار: این فشار معمولاً با اعمال تست مشخصی تعیین می‌گردد. شلنگ در مقادیر زیر این فشار نشستی نخواهد داشت و منفجر نمی‌شود.
- ۳) فشار تست: شلنگ را برای مدت 30 یا 60 ثانیه تحت فشاری معادل دو برابر فشار کاری مجاز قرار می‌دهند.
- ۴) افزایش طول: در تمام شلنگها با افزایش فشار، افزایش طول مشاهده می‌شود. میزان این تغییر طول تابع طرح لایه‌های بافته شده داخلی آنها می‌باشد.
- ۵) شعاع خم: برای حفظ ایمنی کارکرد شلنگ، نباید در حالت ثابت خم اعمالی آن از حد مشخصی بیشتر شود.
- ۶) دمای کاری: دمای کاری بالا به صورت قابل توجهی از عمر شلنگ می‌کاهد.

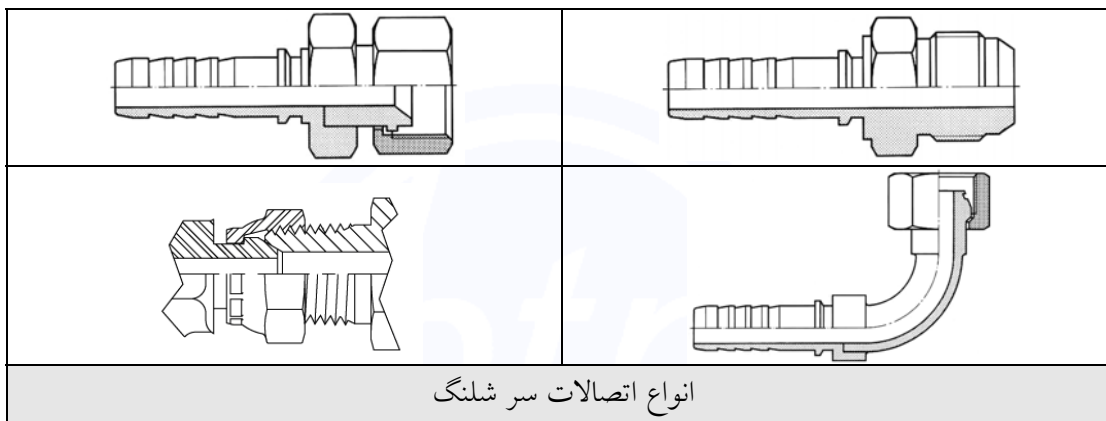
اتصالات شلنگها

معمولاً دو سر شلنگهای فشار قوی به دو مجموعه اتصال رابط متصل می‌گردد. این اتصالات معمولاً به صورت پرسی یا پیچی به شلنگ متصل می‌شوند. اتصال پرسی که توسط فشردن یک غلاف روی شلنگ انجام می‌شود قابل استفاده مجدد نیست. در این حالت غلاف فولادی توسط قالبها و پرس مخصوص بر روی شلنگ فشرده شده به نحوی که بر روی آن اعوجاج ایجاد می‌گردد. این اعوجاج مانع جدا شدن اتصال از سر شلنگ خواهد شد. نوع پیچی این اتصال را می‌توان مجدداً بعد از باز نمودن اتصال مورد استفاده قرار داد.

Total Hydraulic System Solution Provider



اتصالات سر شلنگ به دو صورت رزوه داخلی و خارجی به اتصالات بعدی یا پورتهای سیستم متصل می گردند. شکل زیر چند نمونه اتصال سر شلنگ به صورت مستقیم و زانوئی را نشان می دهد.



Total Hydraulic System Solution Provider

سایز شلنگهای هیدرولیک

در شلنگهای دولایه قطر داخلی برابر با قطر خارجی تیوب هم سایز میباشد و مقدار عددی آن دقیقاً معادل عدد ارائه شده به اینچ میباشد. برای مثال قطر داخلی شلنگ 1/2 اینچ دقیقاً برابر 0.5 اینچ معادل 12.7mm میباشد. قطر خارجی تیوب 1/2 اینچ نیز برابر همین مقدار میباشد.



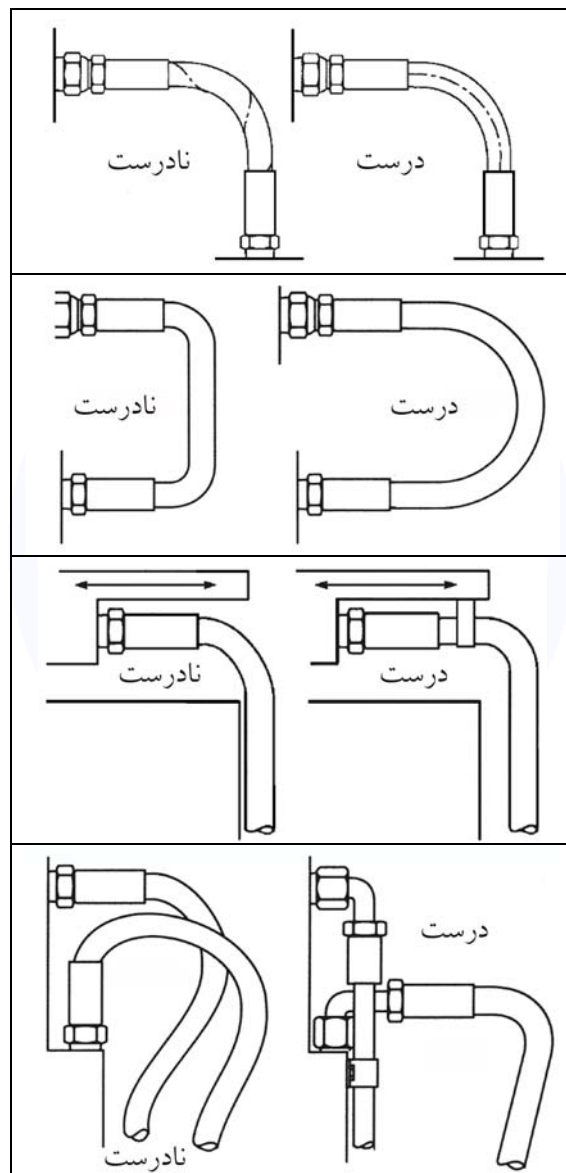
در جدول زیر سایز قطر داخلی شلنگهای متداول در صنعت ارائه شده است.

قطر داخلی شلنگها		
1	Inches	Millimeters
2	3/16	4.8
3	1/4	6.4
4	5/16	7.9
5	3/8	9.5
6	1/2	12.7
7	5/8	15.9
8	3/4	19.0
9	7/8	22.2
10	1	25.4
11	1-1/4	31.8
12	1-1/2	38.1
13	2	50.8
14	2-1/2	63.5
15	3	76.2
16	3-1/2	88.9
17	4	101.6

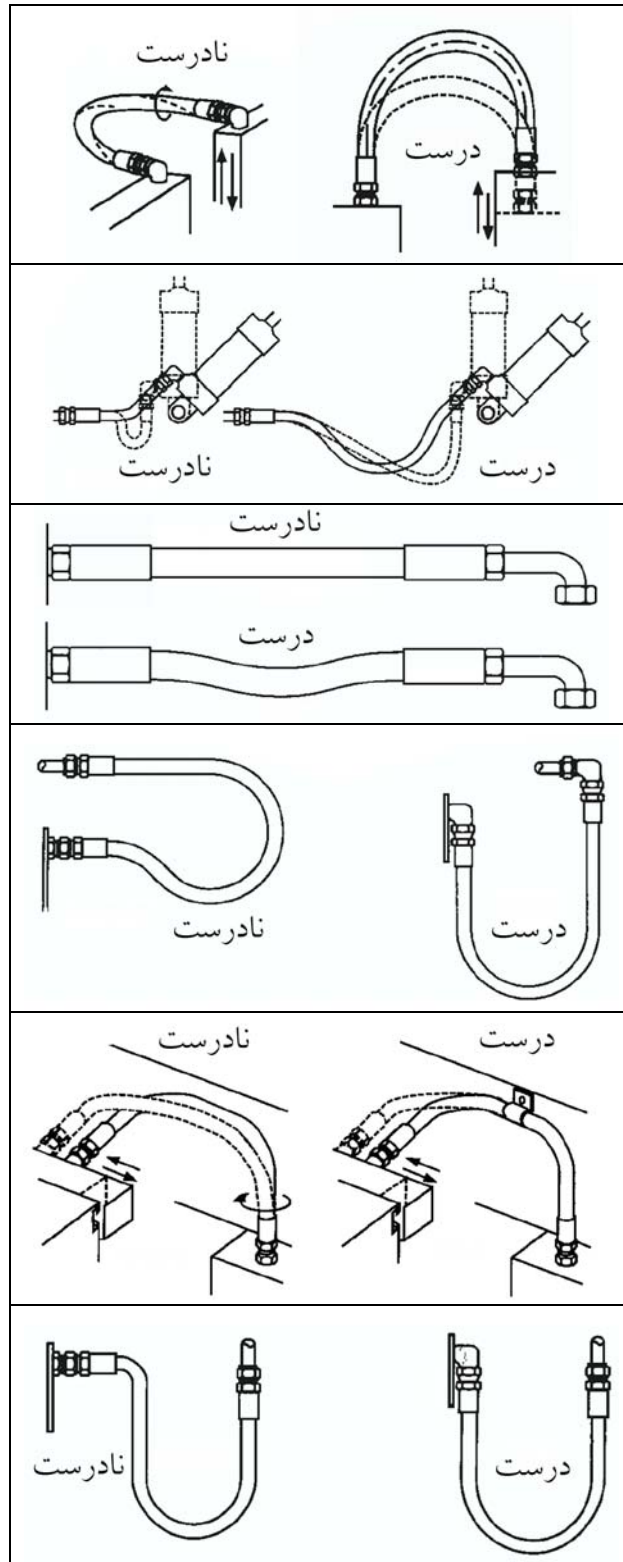
Total Hydraulic System Solution Provider

تعیین نحوه نصب شلنگها و لوله های هیدرولیک

هنگام نصب شلنگها نکات مندرج در جدول زیر لازم است رعایت گردد. مهمترین امر در نصب شلنگ رعایت طول مناسب برای آن می باشد. قطعات مختلف بدون اینکه شلنگ تحت کشش قرار بگیرد باید بتوانند حرکت نمایند. همچنین شعاع خم باید به اندازه کافی بزرگ باشد.



Total Hydraulic System Solution Provider

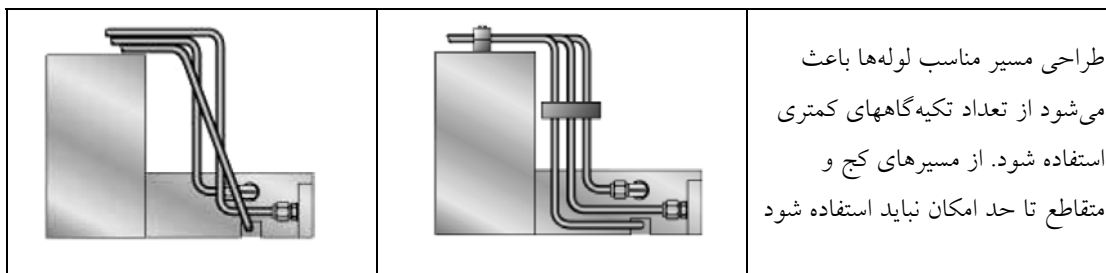


Total Hydraulic System Solution Provider

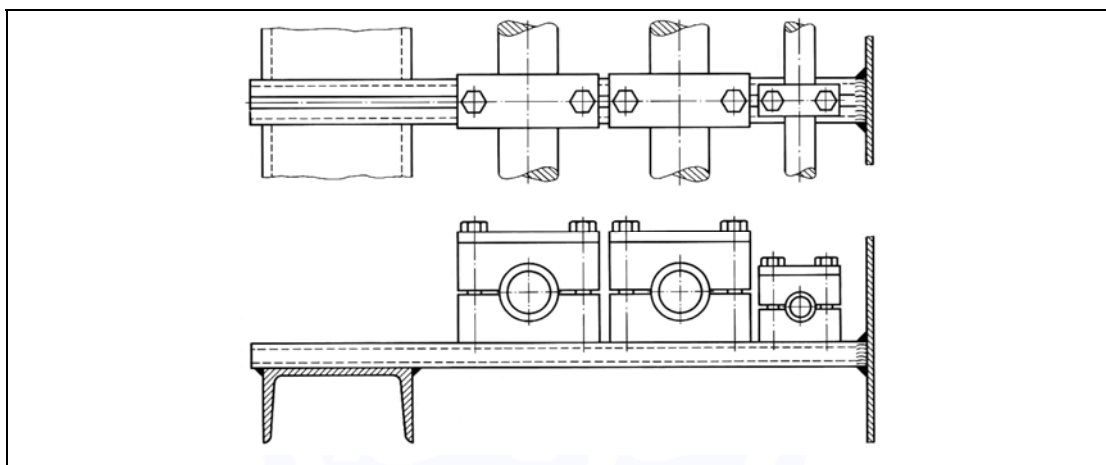
برخی نکات مهم در طراحی مسیر و چیدمان تیوبها

طرح نامناسب	طرح مناسب	توضیح
		<p>از نصب لوله در مسیرهای مستقیم خودداری شود. از آنجا که در خطوط مستقیم فضائی برای جبران خطاهای احتمالی در نظر گرفته نمی‌شود، امکان اعمال تغییر شکلهای ناخواسته و کرنش لوله وجود خواهد داشت</p>
		<p>با اعمال خم U شکل، امکان انبساط و انقباض برای لوله ایجاد می‌گردد</p>
		<p>ایجاد پله S شکل در لوله برای سیلندرهائی که ممکن است زیر بار کمی حرکت نمایند</p>
		<p>استفاده از خم 45 درجه برای کاهش افت فشار به جای خم 90 درجه</p>
		<p>تعیین مسیر مناسب و جلوگیری از ایجاد مانع در برابر مناطقی که نیاز به سرویس دارد</p>

Total Hydraulic System Solution Provider



مهاری لوله‌ها و شلنگها توسط بست و نصب تکیه‌گاه



مهاری لوله‌ها و شلنگها



Total Hydraulic System Solution Provider

نمودار تعیین دبی عبوری از شلنگها و لوله ها

Flow Capacity Nomogram

Flow Capacities of Parker Hose at Recommended Flow Velocities

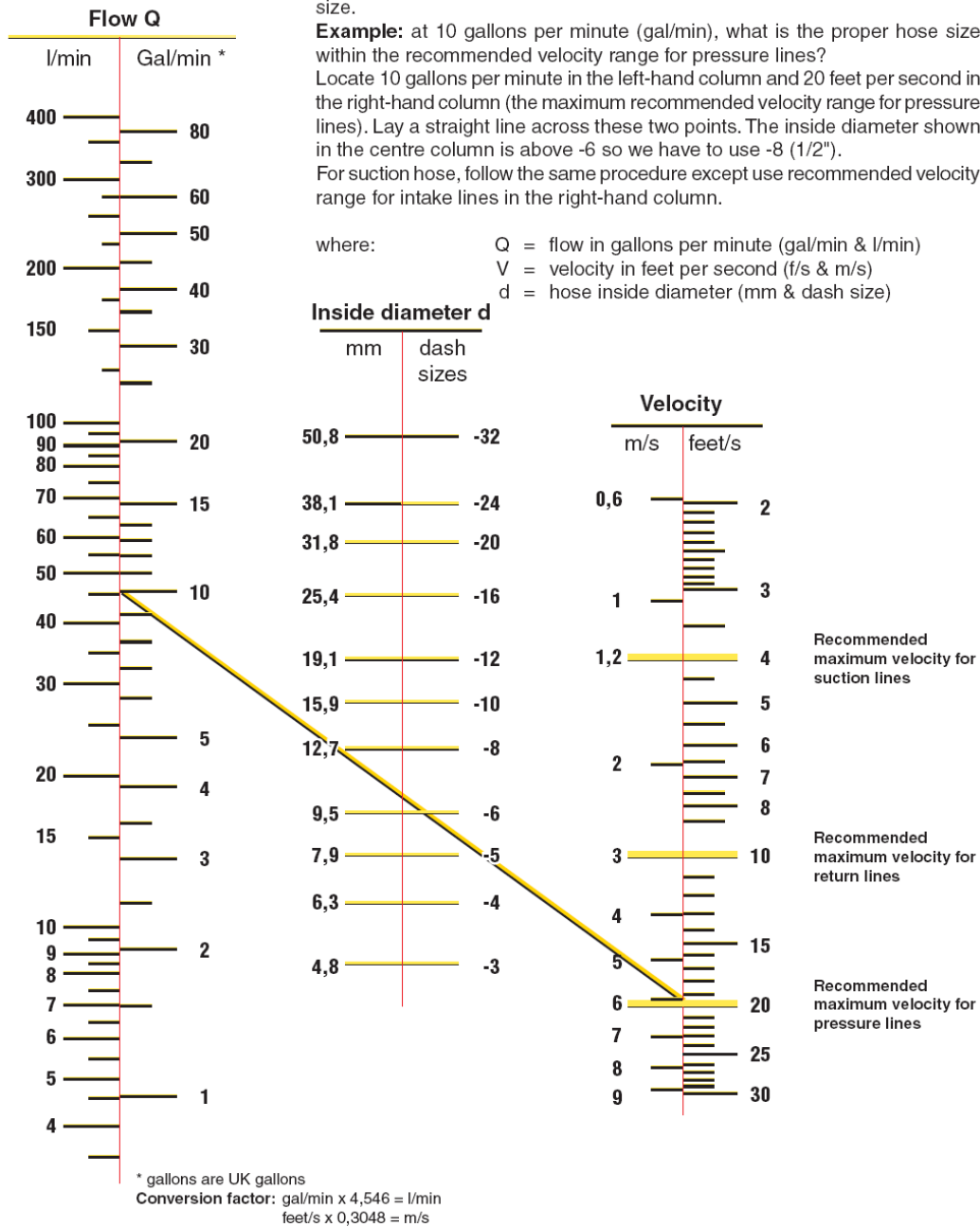
The chart below is provided as an aid in the determination of the correct hose size.

Example: at 10 gallons per minute (gal/min), what is the proper hose size within the recommended velocity range for pressure lines?

Locate 10 gallons per minute in the left-hand column and 20 feet per second in the right-hand column (the maximum recommended velocity range for pressure lines). Lay a straight line across these two points. The inside diameter shown in the centre column is above -6 so we have to use -8 (1/2").

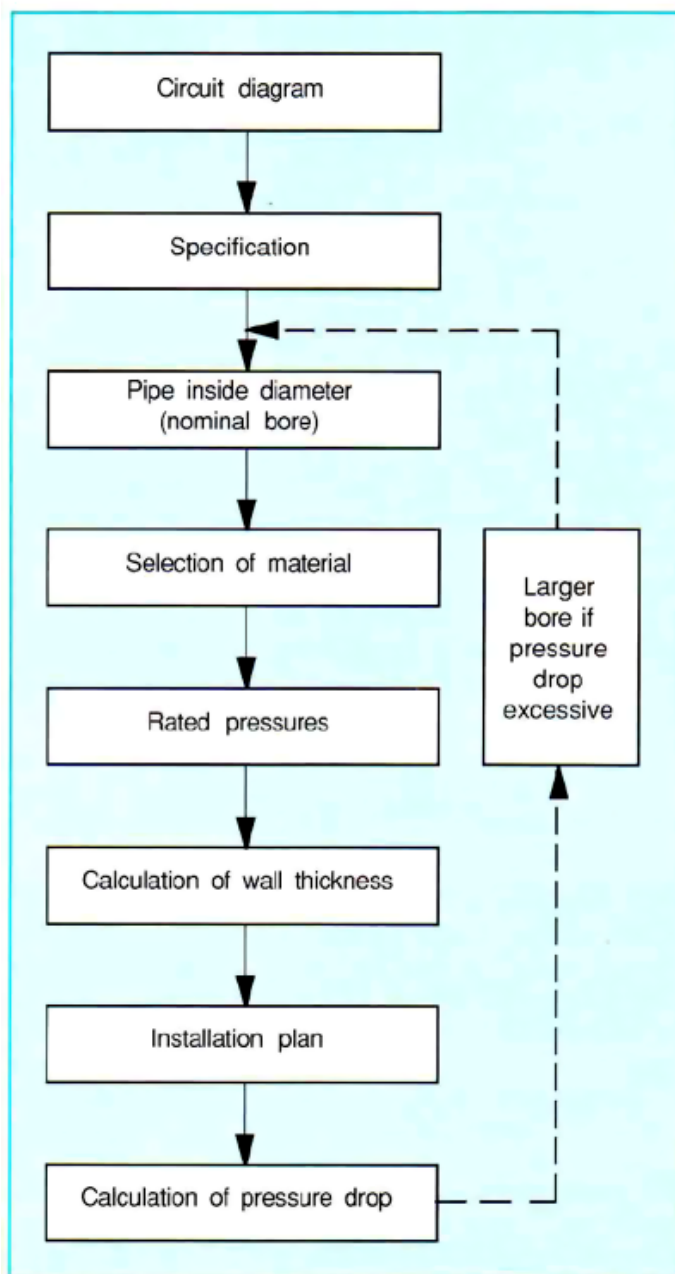
For suction hose, follow the same procedure except use recommended velocity range for intake lines in the right-hand column.

where: Q = flow in gallons per minute (gal/min & l/min)
 V = velocity in feet per second (f/s & m/s)
 d = hose inside diameter (mm & dash size)



Total Hydraulic System Solution Provider

نمودار زیر برگرفته از کتاب طراحی و ساخت سیستمهای هیدرولیک رکسروت فصل سایزینگ خطوط لوله (The Sizing of Pipework in Hydraulic System) میباشد.



Total Hydraulic System Solution Provider

نمونه پروژه های انجام شده شرکت بنیان تدبیر پارس



شلنگهای 1000bar سایز 3/4 اینچ (به سفارش شرکت مخازن CNG کاوش)

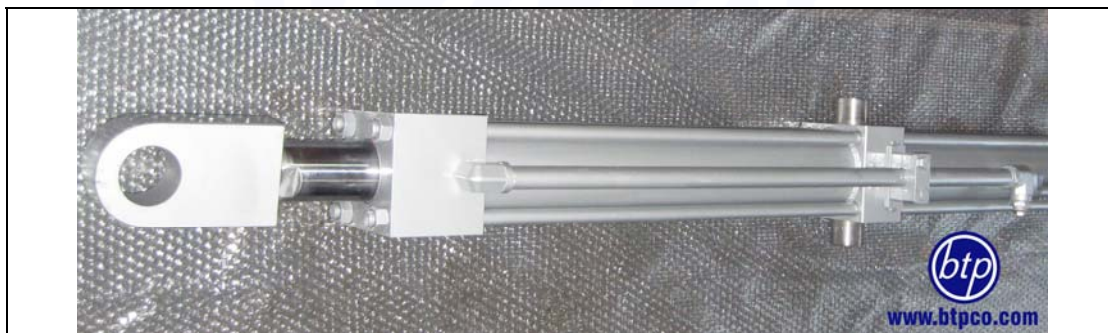


شلنگهای 420bar سایز 3/8 اینچ (به سفارش شرکت بهینه تکنیک)

Total Hydraulic System Solution Provider



تیوب سایز 42mm و اتصالات هیدرولیک سایز 1-1/2 اینچ (به سفارش شرکت گواه صنعت)



لوله کشی سیلندر سایز 3/4 اینچ (به سفارش شرکت همیار صنعت)

Total Hydraulic System Solution Provider



شلنگهای 420bar سایز 3/4 اینچ (به سفارش شرکت مخازن CNG کاوش)



تیوب سایز 20mm و اتصالات هیدرولیک سایز 1 اینچ (یونیت هیدرولیک دستگاه بالابر مخصوص)



Total Hydraulic System Solution Provider





Total Hydraulic System Solution Provider





Total Hydraulic System Solution Provider





Total Hydraulic System Solution Provider





Total Hydraulic System Solution Provider





Total Hydraulic System Solution Provider





Total Hydraulic System Solution Provider





تیم مهندسی شرکت بنیان تدبیر پارس
پاسخگوی سئوالات فنی شما جهت طراحی و ساخت انواع سیستمهای هیدرولیک میباشد

ایمیل : info@btpco.com	فکس : ۰۲۱)۵۵۲۷۷۹۶۱	تلفن : ۰۲۱)۵۵۲۷۸۱۱۷-۸
--	--------------------	-----------------------