

# دستورالعمل نصب و اجرای سیستم لوله کشی سوپر پایپ



دفتر مرکزی و کارخانه:

خلیج فارس ، منطقه آزاد قشم ، شهرک صنعتی تولا  
تلفن: ۵۴۴۴۲۴۲ (۰۷۶۳) - دورنگار: ۵۴۴۴۴۲۲ (۰۷۶۳)

دفتر هماهنگی تهران:

خیابان مطهری ، بعد از خیابان مفتح ، شماره ۱۵۹

تهران: ۳۸۵۱۱-۱۵۷۶۶

صندوق پستی: ۴۱۹۱-۱۵۸۷۵

تلفن: ۸۸۷۵۶۱۶۹ - دورنگار: ۸۸۷۳۱۱۵۹

پست الکترونیکی: [info@superpipe.com](mailto:info@superpipe.com)

اینترنت: [www.superpipe.ir](http://www.superpipe.ir)

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
	<b>فصل چهارم:</b>	۲	مقدمه.....
۲۴	نحوه‌ی اجرا .....		<b>فصل اول:</b>
۲۴	ساخت ساپورت .....	۳	آشنائی با انواع لوله .....
۲۷	شروع کار سوپرپایپ .....	۳	نسل اول لوله‌های فلزی .....
۲۷	روش نصب زانو دیواری و زانو سه راهی برو روی صفحات دابل و تک .....	۳	نسل دوم لوله‌های پلیمری .....
۲۸	روش نصب زانو دیواری بر روی صفحه گرد روکار..	۴	نسل سوم لوله‌های تلفیقی .....
۳۱	اتصال لوله به اتصالات مهره‌ماسوره یا پرسى..	۵	لوله‌های تلفیقی سوپرپایپ .....
۳۴	نحوه‌ی تست سیستم‌های سوپرپایپ ...	۷	مشخصات فنی لوله‌های سوپرپایپ .....
	<b>پیوست الف:</b>		<b>فصل دوم:</b>
۳۵	نکات عمومی .....		اتصالات سوپرپایپ .....
۳۵	نکات اجرائی .....	۸	اتصالات مهره‌ماسوره‌ای .....
	<b>پیوست ب:</b>	۸	اتصالات پرسى .....
۳۶	ضخامت عایق در سیستم لوله کشی سوپرپایپ	۱۰	
	<b>پیوست ج:</b>		لوله و اتصالات سوپرپایپ ۲ مجهز به سیستم RTS
۳۷	فواصل ساپورت در سیستم لوله کشی سوپرپایپ	۱۱	
	<b>پیوست د:</b>	۱۲	اتصالات سوپرپایپ ۳+ .....
۳۸	ارتفاع نصب وسایل بهداشتی .....	۱۴	شماره فنی اتصالات
	<b>پیوست ه:</b>	۱۴	موارد کاربرد لوله و اتصالات سوپرپایپ
۳۹	نمونه برآورد سیستم آبرسانی سوپرپایپ		<b>فصل سوم:</b>
	<b>پیوست و:</b>		ابزار سوپرپایپ .....
۴۰	دو نمونه لوله‌کشی داخل سرویس .....	۱۵	قیچی برش .....
۴۰	لوله‌کشی به روش سری .....	۱۶	لوله‌بر .....
۴۱	لوله‌کشی به روش سری - موازی .....	۱۶	کالیبراتور .....
	<b>پیوست ز:</b>	۱۷	روش کالیبر کردن .....
۴۲	پلان نمونه با جانمایی سربسها .....	۱۷	روش کالیبر کردن لوله‌های ۱۱۰-۶۳ .....
۴۳	نقشه گسترده با سایز .....	۱۷	فنر .....
	<b>پیوست ح:</b>	۱۹	خم‌کن .....
۴۴	کلکتور سوپروالو.....	۱۹	دستگاه پرس .....
	<b>پیوست ط:</b>	۲۰	
۴۶	چند نمونه از لوله‌کشی سوپرپایپ .....		دیگر ابزارها .....
۵۰	فرم تست سیستم لوله کشی سوپرپایپ .....	۲۲	نکاتی در مورد سرویس و نگهداری دستگاه پرس
۵۱	فرم نظر خواهی از مشتریان.....	۲۳	
۵۲	شرایط دریافت معرفی‌نامه و کارت مجری مجاز سوپرپایپ		

## مقدمه

امروزه شاید کمتر کسی است که با هزینه‌های تعمیر و نگهداری تاسیسات ساختمان آشنا نباشد. اگر چه بخش عمده‌ای از این هزینه‌ها به دلیل استفاده از مصالح غیر مرغوب است، اما به گمان ما فقدان آموزش‌های فنی کاربردی، عدم آشنایی با استانداردهای اجرا و عدم اجرای درست نیز نقش بسیار مهمی در بروز این هزینه‌ها دارد.

در حال حاضر کمتر کسی پیش از اشتغال به کار یا حرفه‌ای معین، آموزش‌های لازم را فرا می‌گیرد و متأسفانه جامعه و کارفرمایان هم او را ملزم به این فراگیری و دریافت گواهینامه تأیید صلاحیت فنی نمی‌نمایند. نتیجه‌ی این مهم این است که زمان تلف می‌شود، مواد و مصالح که سرمایه ملی محسوب می‌شود به هدر می‌رود و سرانجام کار به درستی انجام نمی‌شود.

شرکت سوپرپایپ اینترنشنال با تولید لوله و اتصالات با کیفیت بالا و مطابق با تکنولوژی روز جهان توانسته است بخش مهمی از معضلات لوله‌کشی ساختمانها را حل کند و همچنین با آموزش‌های علمی و کاربردی در نظر دارد تا شما را با دانش فنی این محصول آشنا نماید.

از نظر سوپرپایپ یک مجری خوب علاوه بر آشنایی کافی با فن لوله‌کشی و نقشه خوانی و دانسته‌های علمی و عملی در زمینه لوله‌کشی، باید مواردی مانند کیفیت اجرا، سرعت عمل، خوش قولی و انضباط کاری را نیز در نظر داشته و احساس مسئولیت و وجدان کاری را سر لوحه کار خود قرار دهد تا در نتیجه از کل مجموعه تولید و اجرا نتیجه مطلوب و قابل قبولی حاصل شود.

شرکت سوپرپایپ اینترنشنال و تمامی نمایندگی‌های آن دوره‌های آموزشی را برای آموزش تئوری و عملی اجرای سوپرپایپ برگزار می‌کنند و آماده‌ی همه‌گونه راهنمایی و همکاری با شما هستند. مجریانی که در این دوره‌ها شرکت نمایند در صورت داشتن شرایط مناسب (مطابق با فرم شرایط دریافت کارت مجری مجاز در انتهای کتاب) کارت مجری مجاز را دریافت می‌نمایند.

این کتاب مکمل دوره‌های آموزشی سوپرپایپ است و شما را با سیستم لوله‌کشی سوپرپایپ و اصول اولیه‌ی اجرای آن آشنا می‌کند. جزوه‌های تکمیلی دیگری هم در آینده منتشر خواهد شد. برای اینکه این جزوه‌ها برای شما ارسال شود و همینطور برای اینکه در جریان خبرهای مربوط به سوپرپایپ قرار بگیرید، لطفا فرم اطلاعات در انتهای این کتاب را تکمیل و به نشانی دفتر سوپرپایپ ارسال نمایید.

سوپرپایپ اینترنشنال  
واحد پشتیبانی فنی

## فصل اول

### آشنائی با انواع لوله

به طور کلی لوله‌ها را می‌توان به سه نسل تقسیم نمود که در زیر هر سه نسل را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

#### نسل اول - لوله‌های فلزی

بیش از نیم قرن است که در کشورمان با لوله‌های فلزی مانند سربی، مسی، فولادی (گالوانیزه و سیاه)، آلومینیومی و استنلس استیل آشنایی کامل داریم. در حال حاضر در کشورهای صنعتی بیشتر از لوله‌ی مسی استفاده می‌شود اما به دلیل اینکه در ایران لوله‌های فولادی عمده مصرف را بخصوص در ابنیه به خود اختصاص داده است به همین دلیل ما در زیر مزایا و معایب این لوله‌ها را با دیگر لوله‌ها مقایسه می‌کنیم:

#### مزایای لوله‌های فلزی:

- ۱- ارزانی (در کوتاه مدت)
- ۲- تحمل فشار و دمای زیاد
- ۳- مقاومت مکانیکی زیاد
- ۴- عدم نفوذ اکسیژن به طور کامل
- ۵- ضریب انبساط طولی پایین (میزان تغییر طول لوله در اثر تغییر دما کم است).

#### معایب لوله‌های فلزی:

- ۱- خوردگی و زنگ زدگی از داخل و خارج
- ۲- رسوب‌پذیری
- ۳- وزن زیاد
- ۴- غیر اقتصادی بودن (در دراز مدت)
- ۵- زبری بالا (ناصاف بودن سطح داخلی)
- ۶- نصب مشکل و زمان‌بر

با توجه به اینکه افزایش طول عمر ساختمان‌ها امروزه در اکثر نقاط جهان مورد توجه قرار دارد، در حال حاضر کمتر کشوری است که از لوله‌های فولادی در ساختمان‌سازی استفاده نماید. علت این امر غیراقتصادی بودن در درازمدت بدلیل خوردگی و رسوب‌پذیری زیاد و در نتیجه طول عمر پایین می‌باشد. اما در کشور ما سابقه‌ی لوله‌های فولادی باعث شده است تا این لوله در تمام نقاط ایران قابل دسترس و شناخته شده باشد و با وجود این که استفاده از این لوله در ابنیه معایب و مشکلات فراوانی را در پی داشته است، همچنان به دلیل عدم آشنایی با نسل جدید لوله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## نسل دوم - لوله‌های پلیمری

در دهه‌ی اخیر در کشورمان لوله‌های پلاستیکی در انواع مختلف مانند لوله‌های پلی پروپیلن **PP**، پلی بوتیلن **PB** و پکس **PEX** در جهت جایگزینی لوله‌های فلزی با مزایای زیر نسبت به لوله‌های فولادی عرضه شدند:

### مزایای لوله‌های پلیمری

۱- عدم خوردگی و پوسیدگی از داخل و خارج

۲- رسوب ناپذیری

۳- وزن کم

۴- نصب سریع و آسان

۵- زبری پایین (افت فشار کم)

اما این لوله‌ها به نوبه خود معایبی نیز دارند که به شرح زیر است:

### معایب لوله‌های پلیمری:

۱- ضریب انبساط طولی بالا

۲- عدم تحمل دمای بالا

۳- عدم تحمل فشار بالا

۴- مقاومت مکانیکی پایین

۵- عدم شکل پذیری

۶- نفوذ پذیری اکسیژن

۷- عبور نور خورشید و اشعه ماوراء بنفش

معایب فوق مثل نفوذ اکسیژن که باعث خوردگی اجزای فلزی مدار تاسیساتی مانند رادیاتورها و منابع ذخیره و غیره می‌شود، ضریب انبساط طولی زیاد که با تغییر دمای آب باعث تغییر طول لوله به میزان بسیار زیادی می‌شود، و همچنین محدود بودن استفاده از بیشتر این لوله‌ها در دما و فشار بالا در دراز مدت، مهندسان و دست اندرکاران تاسیسات را به این باور رساند که استفاده از این لوله‌ها نیز خالی از اشکال نیست.

## نسل سوم - لوله‌های تلفیقی

این مطلب که لوله‌های فولادی به دلیل خوردگی و رسوب پذیری و ...، و لوله‌های پلیمری به دلیل عدم تحمل فشار و دمای بالا و ضریب انبساط طولی زیاد و ...، دارای نقاط ضعفی هستند، باعث شد تا محققان جهت دستیابی به لوله‌ای که عاری از معایب لوله‌های فوق بوده و در عین حال دارای مزایای لوله‌های پلیمری و فلزی باشد به ساخت انواع لوله‌های چند لایه اقدام کنند. در ابتدا لوله‌های دو لایه ساخته شد که دارای یک لایه فلز به همراه یک لایه پلیمر (پلی اتیلن، پلی پروپیلن و غیره) بود، که لایه پلیمر داخل و یا خارج آن بود. اما باز با این حال وجود لایه فلز و پلیمر در داخل یا خارج همان مشکلات سابق را به همراه داشت. بعد از آن لوله‌های سه لایه ساخته شد که یک لوله فلزی در مرکز و دو لایه پلیمر در داخل و خارج داشت. این لوله‌ها بسیاری از مشکلات لوله‌های تک لایه و دو لایه را حل کرد، اما یکی از مشکلات بزرگ این لوله‌ها دوگانگی جنس پلیمر و فلز بود که با تغییر دمای آب داخل لوله لایه‌های فلز و پلیمر انبساط طولی یکسانی نداشته و از یکدیگر جدا می‌شدند و عملاً تولید و کاربرد این لوله‌ها نیز محدود شد. اما روند پیشرفت تولید لوله‌های چند لایه متوقف نشد و در اواخر دهه‌ی هشتاد میلادی با اضافه کردن چسب مخصوصی در بین لایه‌های فلز و پلیمر تحول بزرگی در تولید لوله‌های چند لایه (تلفیقی) بوجود آورد. ویژگی منحصر به فرد تلفیق فلز و پلیمر با چسب مخصوص تمامی مشکلات لوله‌های نسل اول و دوم را حل کرده و توانست کلیه مزایای لوله‌های فلزی و لوله‌های پلیمری را دارا باشد بدون اینکه هیچیک از معایب آن دو را به ارث ببرد.

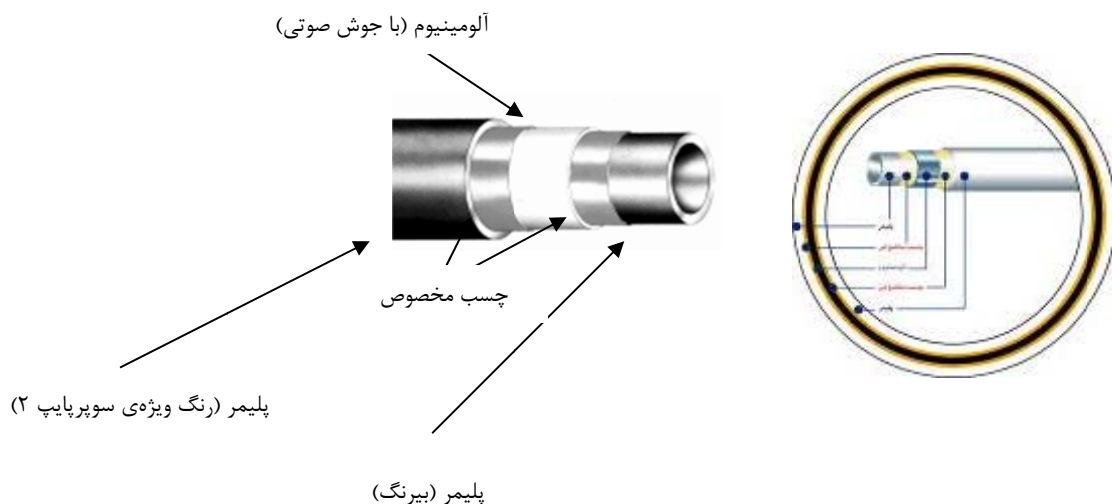
باید توجه کرد که تولید لوله‌های تلفیقی از تکنولوژی بسیار بالایی برخوردار بوده و بسیار مشکل‌تر از لوله‌های پلاستیکی معمولی است و اگر دقت کافی در انتخاب مواد اولیه و همچنین در فرایند تولید و کنترل کیفیت صورت نگیرد، لوله‌ای که حاصل می‌شود در عمل با مشکلات مختلفی روبرو خواهد شد.

## لوله‌های تلفیقی سوپرپایپ

لوله‌ی پنج لایه سوپرپایپ آخرین تکنولوژی برای تولید اقتصادی لوله‌هایی با طول عمر بالا می‌باشد. این لوله متشکل از یک ورق فلزی از جنس آلومینیوم می‌باشد که بوسیله نورد گرد شده و لبه‌های آن بر روی هم آمده و جوش اولتراسونیک (ماورای صوت) داده می‌شوند و همزمان بر روی جداره داخلی و خارجی این لوله یک چسب مخصوص تزریق شده و دو لایه پلیمر نیز بوسیله دستگاه اکسترودر بر روی آن تزریق می‌شود.

هر کدام از لایه‌های لوله‌ی سوپرپایپ دارای مزایای خاصی می‌باشد. لایه‌ی آلومینیوم که هسته مرکزی لوله را تشکیل می‌دهد تحمل فشار و دمای لوله را بالاتر برده و از نفوذ نور و اکسیژن جلوگیری می‌کند، مقاومت مکانیکی لوله را افزایش داده و باعث شکل‌پذیری لوله نیز می‌گردد، و همچنین انبساط طولی لوله را تا حد زیادی کاهش می‌دهد. چسب مخصوص مابین پلیمر و لایه‌ی آلومینیومی دومین لایه را تشکیل می‌دهد که دارای وظیفه مشخص و منحصر به فردی می‌باشد و در حقیقت اساس تکنولوژی لوله‌های تلفیقی، در این ماده است. مهمترین وظیفه‌ی این ماده اتصال لوله‌ی آلومینیومی به لوله‌های پلیمری و همگون سازی مشخصات فیزیکی این دو لایه است همانطور که می‌دانیم با تغییر دمای سیال داخل لوله ضریب انبساط طولی لایه‌های فلز و پلیمر متفاوت بوده و رفتار مختلفی را از خود نشان می‌دهند. استفاده از چسب مخصوص در میان لایه‌های فلز و پلیمر که در دماهای مختلف خاصیت خود را حفظ می‌کند، امکان جدایی را از بین برده و در واقع آن دو را تلفیق می‌کند. بنابراین ضریب انبساط طولی لوله‌ی سوپرپایپ در مقایسه با لوله‌های پلیمری بسیار پایین بوده و در خانواده فلزات قرار می‌گیرد. آخرین لایه‌ها را ( لایه‌های بیرونی و درونی ) پلیمر مخصوصی تشکیل می‌دهد که مانع از خوردگی و رسوب‌پذیری فلز شده و نیز باعث کاهش افت فشار سیال (مایع یا گاز) نیز می‌گردد. این پلی‌اتیلن برای کاربردهای آبرسانی کاملاً بهداشتی می‌باشد. در لوله‌های سوپرپایپ لایه‌ی داخلی بی‌رنگ و لایه‌ی بیرونی به رنگ ویژه‌ی سوپرپایپ ۲ می‌باشد.

با تلفیق لایه‌های ذکر شده، این لوله برای سیستم‌های آبرسانی، سرمایش و گرمایش مانند سیستم‌های گرمایش کفی و حرارت مرکزی و فن‌کوئل و غیره در شرایط مناسب بیش از یکصد سال طول عمر دارد.



سوپرپایپ در مجموع دارای قابلیت‌هایی به شرح زیر می‌باشد:

۱. - تحمل فشار تا ۸۰ بار در کوتاه مدت
۲. تحمل دما تا ۱۱۰ درجه سانتیگراد در کوتاه مدت
۳. تحمل ۱۰ بار فشار در ۹۵ درجه سانتیگراد برای بیش از ۱۰۰ سال
۴. عدم پوسیدگی بعلت وجود لایه پلیمری در داخل و خارج
۵. عدم رسوب‌پذیری بعلت وجود لایه‌های پلیمری
۶. زبری ناچیز سطح داخلی و افت فشار پایین بعلت لایه پلیمری
۷. ضریب انبساط طولی پایین در حد لوله‌های فلزی بعلت وجود لایه آلومینیومی
۸. ضریب هدایت حرارتی پایین بعلت لایه پلیمری
۹. مقاوم در برابر بسیاری از مواد شیمیایی بعلت لایه پلیمری
۱۰. عدم نفوذ اکسیژن بعلت وجود لایه فلزی
۱۱. عدم عبور نور و اشعه ماورا بنفش بعلت وجود لایه فلزی
۱۲. دارا بودن مقاومت مکانیکی قابل توجه به دلیل لایه فلز
۱۳. وزن کم و راحتی حمل و نقل
۱۴. قابلیت شکل‌پذیری بعلت لایه فلزی
۱۵. -مصرف کم اتصالات
۱۶. -سهولت و سرعت اجرا
۱۷. ضایعات و دور ریز بسیار کم بعلت کلاف بودن لوله (نداشتن پرت)
۱۸. اتصالات قابل چرخش حتی زیر فشار آب بندی
۱۹. عایق صدا بدلیل وجود لایه‌های مختلف
۲۰. بهداشتی بودن جهت مصرف شرب
۲۱. مقاوم در برابر نشست‌های ساختمان و زلزله
۲۲. مقاوم در مقابل ضربه قوچ به دلیل نوع اتصال



مزایای فوق باعث شد تا به کارگیری لوله‌های تلفیقی در کشورهای توسعه‌یافته روز به روز افزایش یابد و سهم به سزائی از بازار مصرف لوله را به خود اختصاص دهد و با پیشرفت تکنولوژی کاربردهای وسیعی در زمینه‌های مختلف مثل ابنیه، صنعت، صنایع دریایی، صنایع هوایی، صنایع غذایی و غیره پیدا کند.

در حال حاضر لوله‌های سوپرپایپ در سایزهای ۱۶، ۲۰، ۲۵ و ۳۲ میلیمتر در ایران تولید می‌شود و سایزهای ۱۴، ۴۰، ۵۰، ۶۳، ۷۵، ۹۰ و ۱۱۰ میلیمتر از طریق واردات تامین می‌گردند. مشخصات عمومی این لوله‌ها در جدول صفحه بعد آمده است.



خط تولید سوپرپایپ واقع در منطقه‌ی آزاد قشم

## مشخصات فنی

110	90	75	63	50	40	32	25	20	16	14	قطر خارجی لوله
10	8.5	7.5	6	4.5	4	3	2.5	2.25	2	2	ضخامت جداره
90	73	60	51	41	32	26	20	15,5	12	10	قطر داخلی (میلیمتر)
-	-	-	-	-	-	50	100	150	200	200	طول کلاف (متر)
5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	طول شاخه (متر)
3597	2545	1788	1224	745	508	323	240	148	105	91	وزن بر متر طول (گرم بر متر)
9959	6730	4615	3267	2065	1310	854	525	337	218	170	وزن با آب ۱۰ درجه سانتیگراد (گرم بر متر)
17.99	12.73	8.94	6.12	3.73	2.54	16.2	24	22.2	21	18,2	وزن کلاف یا شاخه (کیلو گرم)
6.362	4.185	2,827	2,040	1,320	0,800	0,531	0,314	0,189	0,113	0,079	حجم آب در طول لوله (لیتر بر متر)
						0,0004					زبری (میلیمتر)
						0,40					ضریب انتقال حرارت (w/mk)
						25x10 <sup>-6</sup>					ضریب انبساط طولی (m/mk)
						95					درجه حرارت کاری (حداکثر در کارکرد بلندمدت-درجه سانتیگراد)
						110					درجه حرارت کاری (حداکثر در کارکرد کوتاه مدت-درجه سانتیگراد)
						10					فشار کاری - بلندمدت (Bar)
						80					فشار اسمی (Bar)
						5xd=160	5xd=125	5xd=100	5xd=80	5xd=70	حداقل شعاع خم با دست (میلیمتر)
						4xd=128	4xd=100	4xd=80	4xd=64	4xd=56	حداقل شعاع خم با فنر (میلیمتر)
						128	80	78	49	43	حداقل شعاع خم با خم کن (میلیمتر)

همانطور که در جدول بالا ملاحظه می کنید، لوله های سوپر پایپ را با قطر خارجی می شناسیم. سایزهای تولید داخل یعنی ۱۶، ۲۰، ۲۵ و ۳۲ میلی متر به صورت کلاف می باشند و لوله های ۴۰، ۵۰، ۶۳، ۷۵، ۹۰ و ۱۱۰ میلی متر به صورت شاخه های پنج متری عرضه می شوند. همانطور که در جدول دیده می شود سوپر پایپ بسیار سبک است. به طور مثال ۲۰۰ متر لوله سایز ۱۶ فقط ۲۱ کیلوگرم وزن دارد. زبری بسیار پایین ( صافی سطح داخلی ) را نیز می توان در جدول بالا مشاهده نمود. درجه حرارت کاری در درازمدت ۹۵ درجه سانتیگراد و فشار کاری در این حرارت ۱۰ بار در درازمدت می باشد. یعنی سوپر پایپ در دمای ۹۵ درجه سانتیگراد و ۱۰ بار فشار حداقل ۵۰ سال با ضریب اطمینان ۱/۵ عمر می کند. لوله ها حداکثر دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد و حد اکثر فشار ۸۰ بار را در کوتاه مدت می توانند تحمل کنند ( حد گسیختگی لوله ۹۳ بار می باشد ). در صورت استفاده از سوپر پایپ برای مصارف خاص که دما یا فشار بالا دارد و یا اگر سیالی به غیر از آب از داخل لوله عبور می کند، حتماً قبل از استفاده با بخش پشتیبانی فنی شرکت سوپر پایپ اینترنتشال هماهنگ نموده و فقط پس از تایید نسبت به اجرا اقدام نمایید.



## فصل دوم

### اتصالات سوپرپایپ

همانطور که می‌دانید یک سیستم لوله‌کشی هنگامی قابل اعتماد می‌باشد که علاوه بر لوله‌ی مطمئن، اتصالات آن هم از ضریب اطمینان بالایی برخوردار باشد. اتصالات باید حداقل برابر یا بیشتر از لوله دوام داشته باشد تا بتوان برای طول عمر بالا از مجموعه‌ی آن سیستم استفاده کرد

اتصالات سوپرپایپ با در اختیار داشتن دانش فنی کامل با آخرین تکنولوژی و با کیفیت بسیار بالایی ساخته شده و همانند لوله طول عمر بسیار بالایی دارد. جنس اتصالات قدیمی از نوعی برنج با روکش نیکل می‌باشد. برنج در مقابل خوردگی و پوسیدگی مقاومت بالایی دارد و رسوب پذیری بسیار پایینی دارد، به این دلیل باز هم به حداقل رساندن رسوب پذیری و نیز بالا بردن مقاومت در مقابل خوردگی سایشی اتصالات سوپرپایپ با روکش نیکل عرضه می‌شود. نیکل در محیط‌های قلیایی و خورنده مقاوم بوده و سطح اتصال را بسیار صیقلی‌تر می‌نماید. بنابراین اتصالات سوپرپایپ از داخل بسیار مقاوم بوده و از خارج در مصالح بنائی مثل گچ، سیمان، آهک و غیره خورده و پوسیده نمی‌شود. یکی دیگر از محاسنی که اتصالات سوپرپایپ دارند مقاومت در مقابل فشار و دمای بالا است که حتی بیش از تحمل لوله می‌باشد. به طور مثال در فشار بیش از ۹۳ بار لوله می‌ترکد ولی از محل وصاله هیچگونه نشتی مشاهده نمی‌شود و حتی اگر لوله را با دستگاه کشش آنقدر بکشیم تا گسیخته شود، باز از وصاله جدا نشده و از آب بندی خارج نمی‌شود.

برای وصل کردن اتصال به لوله به گرم کردن یا چسب زدن و یا رزوه کردن احتیاجی نیست و در واقع اتصال بر روی لوله به نوعی پرس می‌شود. اتصالات سوپرپایپ در دو نوع ساخته می‌شود، یکی اتصالات مهره‌ماسوره‌ای و دیگر اتصالات پرسی که نحوه آب‌بندی آنها در واقع به یک صورت می‌باشد. در زیر هر دو نمونه اتصالات موجود را بررسی خواهیم کرد.

#### ۱- اتصالات مهره‌ماسوره‌ای:

دلیل اینکه به این اتصالات مهره‌ماسوره‌ای اطلاق می‌شود این است که برای وصل کردن لوله به هر اتصال پیچی از نوع سوپرپایپ می‌بایستی از یک مهره و یک ماسوره استفاده شود. روش عمل این است که مهره‌ماسوره از یک طرف به لوله متصل شده و از طرف دیگر به اتصال پیچی سوپرپایپ متصل می‌گردد. سمتی که به لوله متصل می‌شود به صورت عدد میلیمتری ارائه شده و سمت دیگر که به اتصال پیچی سوپرپایپ متصل می‌شود به صورت عدد اینچی مشخص می‌گردد. مثلاً مهره‌ماسوره‌ای با شماره فنی ۷۷۰۰۴۴ دارای مشخصات زیر است:

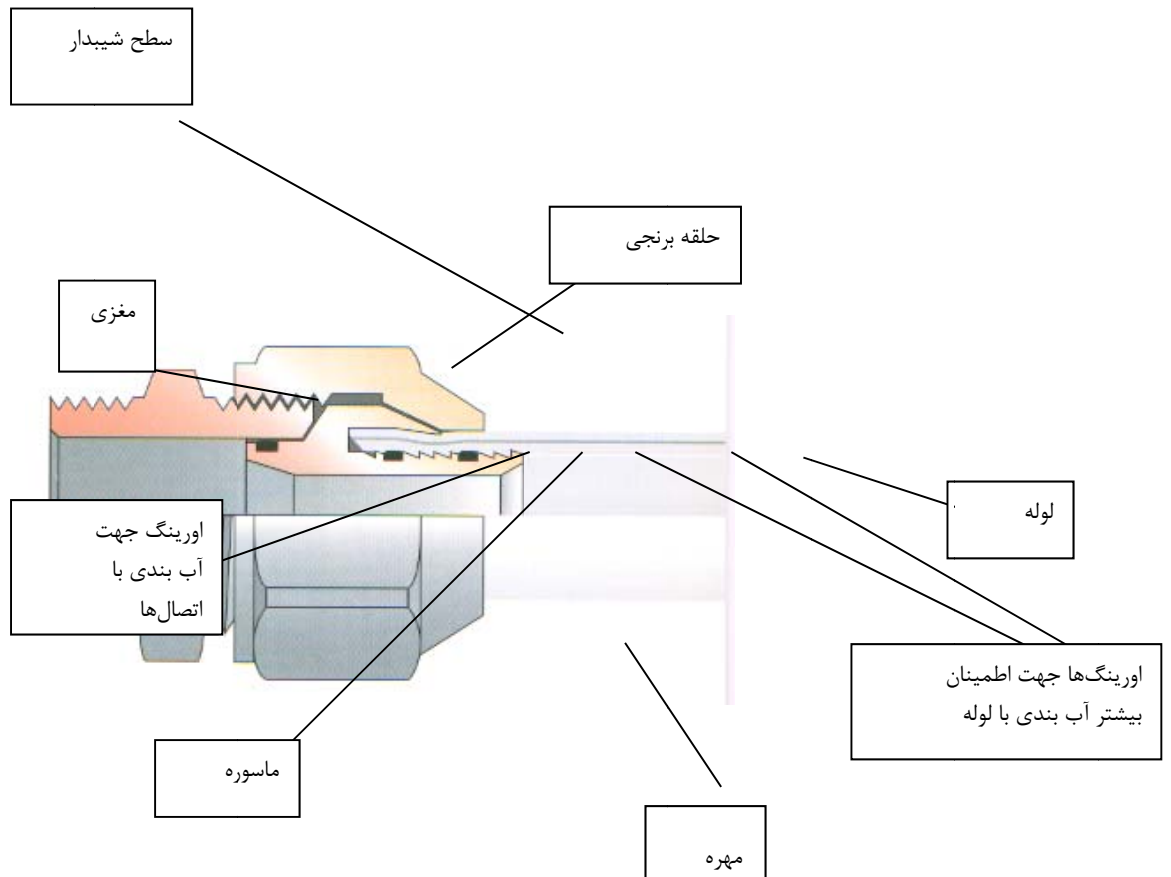
16 × 3/4"

سایز به میلیمتر برای اتصال به لوله

سایز به اینچ برای متصل شدن به اتصال پیچی سوپرپایپ

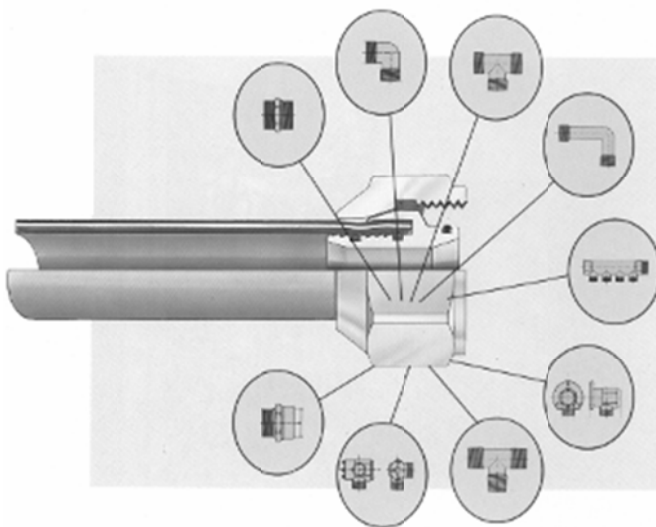
مهره‌ماسوره از اهمیت ویژه‌ای در اتصالات سوپرپایپ برخوردار است. همانطور که در شکل پایین می‌بینید این اتصال دارای سه اورینگ می‌باشد که جهت جلوگیری از نشتی در فشارهای ناگهانی مثل ضربه قوچ و فشار تست و غیره تعبیه شده است. یک سری دندان در جهت خلاف کشش لوله وجود دارد که به درون گوشت لوله از داخل فرو رفته و باعث می‌شود تا مجموعه لوله و اتصال‌ها کششی معادل ۷۶۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را تحمل کنند. حلقه‌ی برنجی که بر روی لوله قرار می‌گیرد باعث می‌شود تا با سفت کردن مهره بر روی این حلقه، لوله مابین این حلقه و دندان‌ها پرس شود. مهره‌ای که بر روی ماسوره می‌باشد دارای دنده توپیچ ۱/۲، ۳/۴ و ۱ اینچ و یا دنده روپیچ ۱ اینچ می‌باشند، که بر روی اتصال روپیچ ویا توپیچ دیگر پیچیده شده و باعث پرس شدن حلقه‌ی ماسوره می‌گردد. فرم خاص (سطح شیب دار) قسمت جلوی ماسوره به همراه یک عدد اورینگ آب‌بندی با اتصال پیچی سوپرپایپ را تامین می‌کند.

باید توجه کنید که مهره‌ماسوره‌ی سوپرپایپ فقط و فقط به اتصال پیچی سوپرپایپ وصل می‌شود. برای اتصال به سیستم فلزی باید حتماً از یک اتصال پیچی سوپرپایپ مانند مغزی یا روپیچ توپیچ استفاده کنید.



### اتصال مهره ماسوره

همانطور که در بالا گفته شد، مهره ماسوره را نمی‌توان مستقیماً به دیگر سیستم‌ها متصل نمود. برای چنین حالتی باید از اتصالات پیچی سوپرپایپ استفاده شود. تمامی اتصالات پیچی سوپرپایپ مانند مغزی، سهراهی، چپقی، زانویی و غیره که حداقل یک سمت آنها روپیچ می‌باشد توسط مهره ماسوره به لوله متصل می‌گردند. (مانند شکل زیر)



انواع اتصالات پیچی قابل اتصال به مهره ماسوره

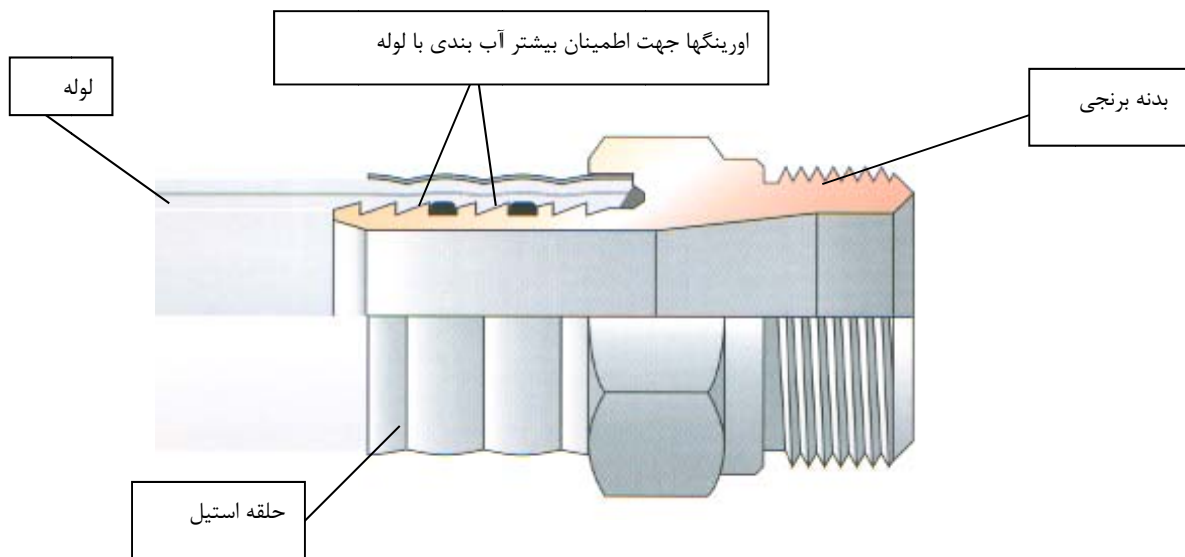
مه‌ره‌ماسوره‌ها کار تبدیل را نیز در سایزهای ۱/۲، ۳/۴ و ۱ اینچ انجام می‌دهند، بدین معنی که لوله ۱۶ را می‌توان با دو مه‌ره‌ماسوره مختلف هم به اتصال ۱/۲ اینچ و هم به اتصال ۳/۴ اینچ متصل نمود و لوله ۲۰ را می‌توان با دو مه‌ره‌ماسوره مختلف هم به اتصال ۱/۲ اینچ و هم به اتصال ۳/۴ اینچ متصل نمود و همچنین لوله ۲۵ نیز هم به اتصال ۳/۴ اینچ و هم به ۱ اینچ متصل می‌شود. لوله‌ی ۳۲ نیز به وسیله مه‌ره‌ماسوره به اتصال ۱ اینچ متصل می‌گردد، این امر باعث می‌شود تا مصرف تبدیله‌ها در سیستم لوله‌کشی سوپراپایپ کمتر شده و میزان مصرف اتصال نیز کاهش یابد.

برای وصل کردن مه‌ره‌ماسوره به اتصال پیچی سوپراپایپ نیازی به آب‌بندکننده‌هایی مانند نوار تفلون، چسب و غیره نمی‌باشد. ولی برای وصل کردن لوله‌های مسی یا فولادی به اتصال پیچی سوپراپایپ حتماً باید از نوار تفلون یا کف استفاده شود.

**توجه مهم:** در اتصالاتی که اورینگ جهت آب‌بندی نداریم ( مثلاً مه‌ره ماسوره ۱\*۳۲ روپیچ و توپیچ) از نوار تفلون برای این منظور استفاده می‌کنیم.

## ۲- اتصالات پرسی قدیمی:

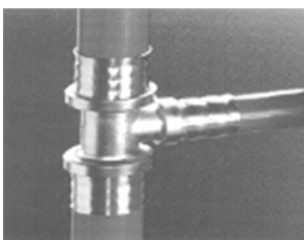
اتصالات مه‌ره‌ماسوره‌ای و پرسی از نظر مقاومت و نحوه آب‌بندی مانند یکدیگر می‌باشند با این تفاوت که در اتصالات مه‌ره‌ماسوره‌ای لوله مابین حلقه برنجی ماسوره به توسط سفت کردن مه‌ره به اتصالات دنده‌ای دیگر پرس می‌گردد ولی در اتصالات پرسی قدیمی به جای حلقه برنجی یک حلقه استیل وجود دارد که بر روی لوله قرار می‌گیرد و توسط دستگاه پرس سوپراپایپ پرس می‌گردد. (مانند شکل زیر)



### اتصال پرسی قدیمی

همانطور که در شکل بالا دیده می‌شود اتصالات پرسی قدیمی دارای یک بدنه برنجی با روکش نیکل می‌باشند که در قسمت اتصال به لوله دنده‌های در جهت عکس کشش لوله وجود دارد و همچنین دو عدد اورینگ، آب‌بندی لوله با اتصال را تضمین می‌کند، حلقه استیل که روی لوله قرار می‌گیرد توسط دستگاه مخصوصی پرس می‌شود.

اگر بخواهیم از اتصال پرسی در وسط سیستم لوله‌کشی سوپراپایپ استفاده کنیم (مانند سه راهی یا بوشن) تمام قسمتهایی که حلقه استیل دارند باید پرس شوند ولی در ورودی‌ها و خروجی‌های سیستم لوله‌کشی سوپراپایپ (مانند ابتدای مسیر لوله‌کشی یا مکان‌های نصب شیرهای قطع و وصل) باید از اتصالات که یک سمت آن رزوه توپیچ یا روپیچ دارند استفاده کنید. با استفاده از این اتصالات سرعت لوله‌کشی نسبت به مه‌ره‌ماسوره‌ای به بیش از دو برابر رسیده و در کل چندین برابر سیستم‌های فولادی می‌باشد.



یک نمونه سه‌راه پرس شده



چند نمونه از اتصالات پرسی قدیمی

### ۳-لوله و اتصالات سوپرپایپ ۲ مجهز به سیستم R.T.S. (ایمنی تست فشار):

اتصالات مجهز به سیستم RTS با مهندسی مجدد و طراحی جدید اتصالات پرس، احتمال خطر آب بند نشدن سیستم لوله کشی سوپرپایپ را به حداقل می‌رساند.

#### تغییرات اعمال شده در لوله سوپرپایپ ۲

تغییر مواد اولیه: در تولید سوپرپایپ ۲ از یک پلیمر بسیار پیشرفته (PE-RT TYPE II) استفاده شده است، این پلیمر نسل جدید پلیمرهایی است که منحصراً برای تولید لوله طراحی شده است.

تغییراتی در خط تولید

تغییر رنگ

تغییر چاپ

تغییرات در بسته‌بندی

تغییرات اعمال شده در اتصالات سوپرپایپ ۲ به شرح ذیل می‌باشد:

تکنولوژی RTS: در صورتیکه بر اثر خطای انسانی یکی از اتصالات پرس نشده یا بد پرس شود با کمترین فشار تست اتصال چکه می‌کند.

۱-حلقه‌ی آلومینیومی به جای حلقه استیل



۲- آبکاری قلع به جای آبکاری نیکل



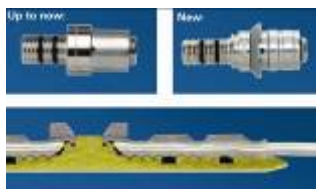
۳- جای مشخص برای فک پرس



۴- کل حلقه پرس می‌شود



۵- تغییر در اورینگ‌ها



۶- تغییر جای نشانگرها



۷- اتصال سریع زانودیواری‌ها



#### ۴- اتصالات سوپرپایپ $2^+$ (جایگزین سوپرپایپ ۲)

اتصالات سوپرپایپ ۲ پلاس با مهندسی مجدد و طراحی جدید اتصالات پرس، خطای انسانی را به حداقل می‌رساند.

کاهش خطای انسانی، یکی از مهمترین دستاوردهای سوپرپایپ ۲ بود. در سوپرپایپ ۲ پلاس، استفاده از کد رنگ احتمال خطای انسانی را باز هم کاهش می‌دهد و نصب را باز هم راحت‌تر می‌کند.

● ● ● ● کد رنگ

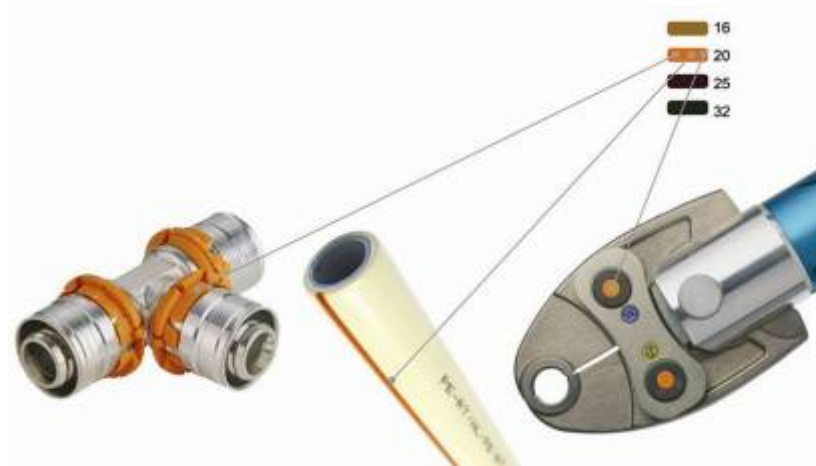


اختصاص کد رنگ برای هر سایز لوله یکی از ویژگیهای اصلی سوپرپایپ  $2^+$  است. به این معنی که برای هر سایز رنگ خاصی در نظر گرفته شده است (رنگ اتصالات و نوار طولی روی لوله برای سایز ۱۶ نخودی، سایز ۲۰ نارنجی، سایز ۲۵ قهوه ای و سایز ۳۲ سبز می باشد). این کد رنگ در روی نوار لوله، حلقه اتصال و همچنین بر روی فک پرس تکرار می شود و مزایای زیر را دارد:

با دیدن رنگ حلقه به راحتی سایز آن تشخیص داده می‌شود و احتمال استفاده از اتصال اشتباه (مثلاً سه راهی  $20 \times 20 \times 16$  به جای  $20 \times 16 \times 16$ ) به حداقل می‌رسد.

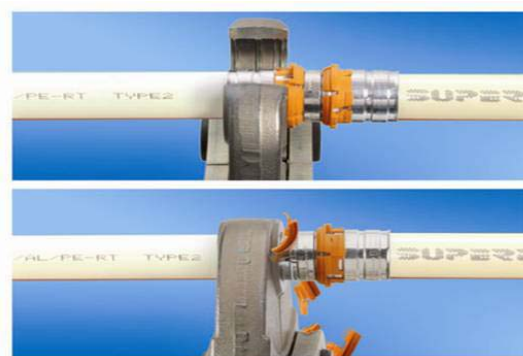


فک پرس مناسب هر حلقه به راحتی قابل تشخیص است و احتمال استفاده از فک نامناسب به دلیل فراموشی تعویض آن تقریباً به صفر می رسد.



اتصالات مختلف حتی وقتی با هم مخلوط شده اند به راحتی قابل شناسایی هستند. سهولت تشخیص اتصال، به معنی سهولت در استفاده در کارگاه، در انبارش و در فروشگاه است.

ایمن تر: اتصال پرس نشده با کنترل چشمی به وضوح قابل تشخیص است. در اتصالات سوپرپایپ  $2^+$ ، تکیه گاه رنگی فک پرس به گونه ای طراحی شده که هنگام پرس کردن از اتصال جدا می شود.



تشخیص اینکه یک سر اتصال پرس شده یا نه با کنترل چشمی و حتی از چند متری هم براحتی ممکن است. این ویژگی جدید در کنار تکنولوژی **RTS**، باعث نصب مطمئن تر می شود.

جدا شدن تکیه گاه فک، هنگام پرس، باعث وضوح بیشتر نشانگر جارفتن لوله هم می شود: با سوپرپایپ  $2^+$ ، کنترل صحت اجرا از همیشه راحت تر است.

در ضمن این جدا شدن باعث هموار شدن سطح اتصال شده و عایق کاری هم بسیار ساده تر می شود.



اتصالات جدید سوپرپایپ ۲<sup>+</sup>، علاوه بر اینکه اجرای سیستم را برای مجری راحت تر و سریعتر می کند، کلیه مزایای اتصالات سوپرپایپ ۲ را هم به همراه دارد.

- مجهز به تکنولوژی **RTS** (ایمنی تست فشار)
- سهولت ورود لوله به اتصال
- با نشانگر جارفتن کامل لوله به اتصال
- جنس حلقه از آلیاژ ویژه آلومینیوم
- بهره گیری از آبکاری قلع برای تطابق با آخرین استانداردهای بهداشتی آلمان
- پرس شدن یکپارچه کل حلقه به لوله
- وجود شیارهای حلقه برای هدایت فک پرس برای پرس بدون خطا و در محل درست
- تکیه گاه فک پرس برای سرعت و سهولت بیشتر
- سیستم نصب سریع زانودیوریاها ( ثبت اختراع شده)

تمامی اتصالات سوپرپایپ دارای شماره فنی به صورت جدول ذیل می باشند.

#### اتصال مهره ماسوره ای

شماره فنی	بسته بندی	نوع
۷۷۰۰۴۲- I	۲۰ عدد	مهره ماسوره ۱۶ x ۱/۲"

#### اتصال پرسی

شماره فنی	بسته بندی	نوع
۹۰۲۲۲۰- I	۲۰ عدد	رابط روییچ پرسی ۱۶ x ۱/۲"

**شماره فنی:** کد شناسایی اتصال بوده و برای سفارش خرید باید از این عدد استفاده شود. علامت **I** در کنار این کد نشان دهنده تولید این اتصال در ایران می باشد و اتصالاتی که فاقد این علامت هستند از طریق واردات تامین می شوند.

**بسته بندی:** این عدد بیانگر تعداد اتصالات موجود در یک جعبه است.

لازم بذکر است کلیه اتصالات سوپرپایپ در جعبه دارای هالوگرام عرضه می شوند.

**نوع:** اعداد بکار رفته در این ستون بیانگر سایز لوله و اتصال می باشد.

### موارد کاربرد لوله و اتصالات سوپرپایپ

- ۱- لوله کشی آب سرد و گرم
- ۲- سیستم های سرمایشی و گرمایشی

۳- سیستم گرمایش کفی

۴- سیستم هوای فشرده

## فصل سوم

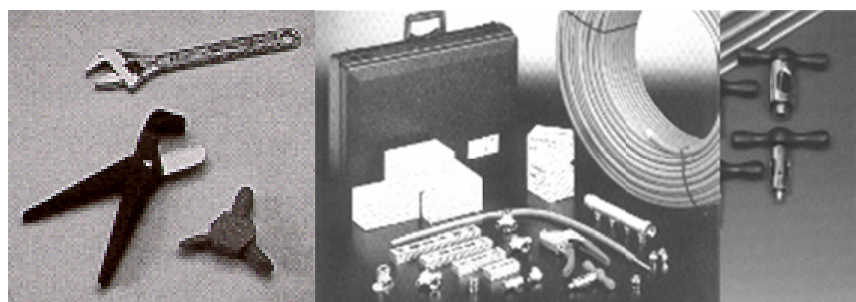
# ابزار نصب سیستم لوله کشی سوپرپایپ

هر سیستم لوله کشی دارای ابزار و وسایلی جهت نصب می باشد. در لوله های فلزی این ابزار بسیار حجیم بوده و حمل و نقل و اجرای لوله کشی با این ابزار بسیار دشوار و وقت گیر می باشد. با پیشرفت تکنولوژی و تولید لوله های سوپرپایپ ابزار لوله کشی بسیار کم حجم تر و در عین حال کار با آنها بسیار آسان تر و سریعتر است. در زیر لیست کامل ابزار سوپرپایپ آمده است. برای اجرای لوله کشی سوپرپایپ داشتن قیچی برش و کالیبراتور برای هر سایز لوله الزامی است. توجه مهم: جهت نصب سیستم لوله کشی سوپرپایپ حتماً باید از ابزار اصلی سوپرپایپ استفاده شود.



- ۱- قیچی برش
- ۲- لوله بر
- ۳- کالیبراتور
- ۴- فنر
- ۵- خم کن
- ۶- دستگاه پرس
- ۷- ابزارهای عمومی

چند نمونه از ابزار



انواع

ابزار سوپرپایپ شامل قیچی برش - کالیبراتور و فنر





## اطلاعاتی در رابطه با ابزار و نحوه کار با آنها:

۱- قیچی برش:

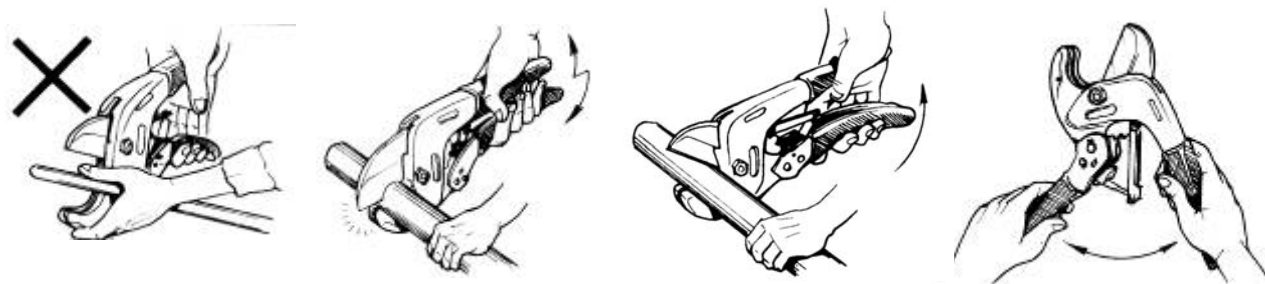
از این وسیله برای برش لوله‌های سوپرپایپ ۱۴ تا ۳۲ میلیمتر استفاده می‌شود (برای برش سایزهای بالاتر باید از لوله‌بر استفاده



کرد). باید توجه کرد که برش سوپرپایپ با اره اشتباه است و در آب‌بندی مشکلاتی را به وجود می‌آورد.

شکل ۳-۲- قیچی برش

شکل‌های زیر به ترتیب نحوه برش لوله با قیچی را نشان می‌دهد. همانطور که این اشکال نشان می‌دهند برای برش لوله باید ابتدا دسته قیچی را باز کرده لوله را در فک پایینی آن بطور عمودی قرار داده و با فشردن دسته بطور مکرر عمل برش صورت می‌گیرد. هنگام کار با قیچی باید دقت نمود که سطح مقطع لوله بطور قائم بریده شود. برای برش بهتر می‌توان همزمان با فشردن دسته متحرک، قیچی را به سمت پایین تا ۹۰ درجه چرخاند. هنگام برش باید دقت کرد که انگشتان دست در دهانه قیچی قرار نگیرند.



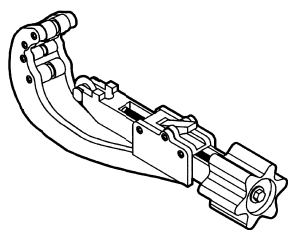
نحوه برش لوله با قیچی



## ۲- لوله‌بر:

از لوله‌بر معمولاً برای بریدن لوله‌ها در سایزهای بالاتر از ۴۰ میلیمتر استفاده می‌شود. لوله‌بر سوپرپایپ از نوع مخصوصی است اما ظاهر و نحوه کارکرد آن مشابه لوله‌برهای معمولی می‌باشد. از بعضی لوله‌برها با تیغه‌های مخصوص لوله‌های پلیمری نیز به شرطی که پلیسه ندهد، می‌توان برای برش لوله‌های سوپرپایپ استفاده نمود اما لوله‌برهای مختص لوله‌های مسی برای این منظور قابل استفاده نیستند.

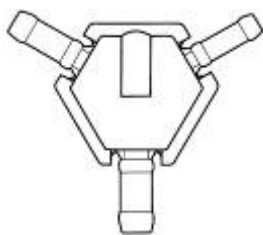
نحوه برش به این صورت است که لوله را در غلتکهای پایینی قرار داده و همزمان با سفت کردن پیچ لوله‌بر آن را به دور لوله می‌گردانیم. برای بازکردن دهانه‌ی لوله‌بر کافیست اهرم مخصوص را فشار دهیم.



لوله بر و نحوه کار با آن

۳- کالیبراتور:

کالیبراتور یکی از مهمترین ابزار لوله کشی سوپرپایپ است و بدون آن عملاً امکان لوله کشی وجود ندارد. برای هر سایز لوله باید از کالیبراتور همان سایز استفاده شود.



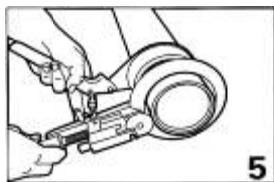
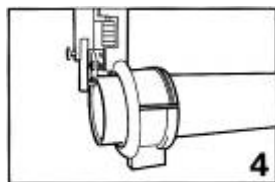
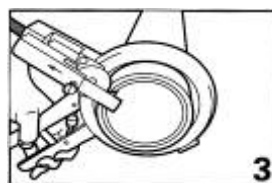
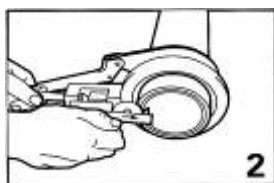
کالیبراتور سه طرفه برای سایزهای ۱۶، ۲۰، و ۲۵

کالیبراتور برای سایزهای ۱۶ تا ۳۲



کالیبراتور برای سایزهای ۴۰ تا ۷۵

۳-۱- نحوه کالیبر کردن لوله های ۱۱۰-۶۳ با ابزار کالیبراتور مخصوص



کالیبراتورها دو عمل را انجام می دهند که عبارتست از:

۱- **گرد کردن مقطع و افزایش قطر داخلی لوله** - کالیبراتورها دارای یک میله استوانه‌ای شکل هستند که با قرار دادن آن در داخل لوله و فشار دورانی بر روی دسته آن در جهت عقربه ساعت باعث افزایش قطر داخلی لوله می‌گردد، ضمن اینکه بیشتر وقتها بعد از برش لوله با قیچی سطح مقطع لوله از گرد بودن خارج می‌شود. عمل فوق باعث گرد شدن سطح مقطع لوله و همچنین باعث سهولت قرارگیری اتصال به داخل لوله می‌شود.

۲- **خزینه کردن سر لوله** - در انتهای کالیبراتورها سه تیغه برشی قرار دارد که با دوران کالیبراتور درون لوله و فشار به انتهای آن باعث می‌شود تا لبه لوله از داخل بصورت ۴۵ درجه پخ زده شود. این عمل ورود اتصال به همراه اورینگهای آن را به داخل لوله آسان تر می‌کند.

### روش کالیبر کردن:

۱- **کالیبراتور هم سایز لوله را انتخاب می‌کنیم.**

۲- کالیبراتور را به داخل لوله فشار داده و همزمان در جهت عقربه ساعت می‌چرخانیم.

۳- این عمل تا انتهای کالیبراتور که دارای تیغه برشی برای خزینه کردن است، ادامه می‌یابد، تا از لبه‌ی داخلی لوله براده‌برداری کند. (عمل خزینه کردن).

۴- در نهایت با دوران کالیبراتور در جهت عقربه‌ی ساعت، بطور همزمان، آنرا از داخل لوله خارج می‌کنیم.



هر سه نوع کالیبر در حال کالیبره کردن

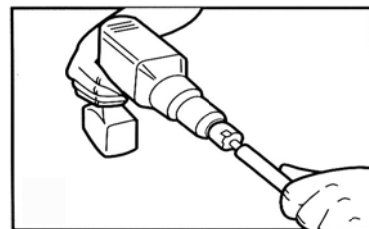
نکته ۱: بر روی بدنه بعضی از کالیبراتورها سه شیار قرار دارد، این شیارها جهت علامت گذاری بر روی لوله برای مشخص کردن میزان فرو رفتن وصاله بر روی لوله پس از انجام عمل کالیبر، کار برد دارد.

**S** به معنای اتصال مهره‌ماسوره و **P** به معنای اتصال پرس می‌باشد. اعداد ذکر شده بعد از **S** و **P** سایز لوله مورد نظر را نشان می‌دهد. یعنی بسته به نوع اتصالی که می‌خواهیم آنرا به لوله متصل کنیم (پرسی یا مهره‌ماسوره‌ای)، باید لوله را در شیار **P** (برای اتصالات پرس) و **S** (برای اتصالات مهره‌ماسوره‌ای) مربوط به آن سایز لوله قرار داده و علامت بزنیم. این عمل جهت اطمینان از جا رفتن لوله به درون اتصال الزامیست.

نکته ۲: بعضی از کالیبراتورها را می‌توان به دریل متصل کرد که این امر موجب سهولت و سرعت بیشتر کالیبر کردن می‌شود. فقط باید توجه داشت که دور دریل بیش از ۵۰۰ دور در دقیقه نبوده و در جهت عقربه ساعت بچرخد.



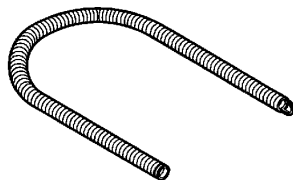
نحوه علامت زدن بر روی لوله



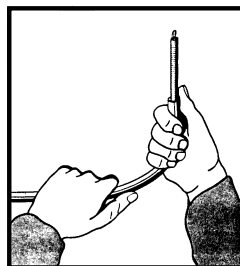
نحوه کالیبر کردن با دریل یوسيله کالیبراتور

#### ۴- فنر:

لوله سوپرپایپ با دست خم می‌شود اما خم کردن بیش از اندازه لوله باعث دو پهن شدن آن می‌شود. استفاده از فنر باعث خم شدن در شعاع کمتر و زاویه دقیق تر می‌شود و از دو پهن شدن لوله نیز جلوگیری می‌کند. فنرهای تو در طول ۶۰ و فنرهای رو در طول ۵۰ سانتیمتر برای لوله‌های سوپرپایپ تا سایز ۳۲ موجود می‌باشند. برای استفاده، ابتدا فنر مربوط به سایز لوله‌ی موردنظر را به داخل لوله وارد کرده و سپس لوله را به اندازه مورد نیاز و تا شعاع خمش مجاز با دست خم می‌کنیم.



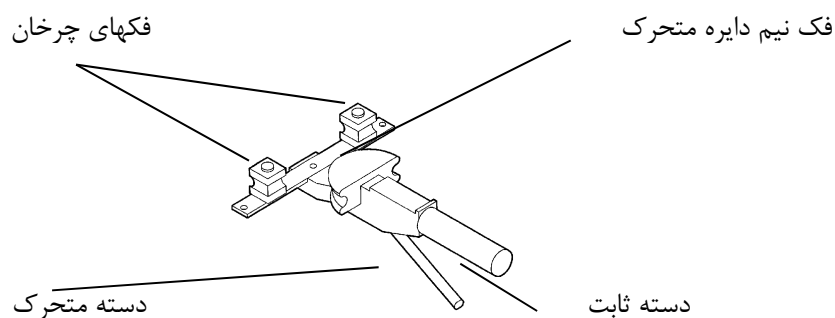
فنر سوپرپایپ



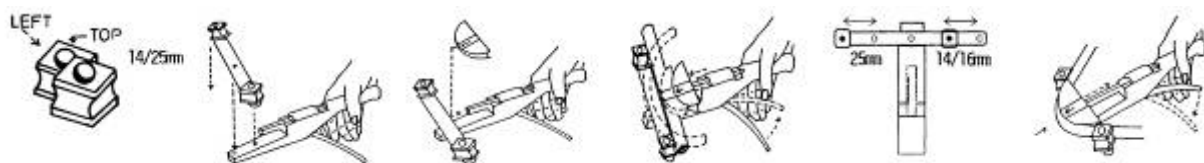
نحوه خم کردن لوله با دست و فنر

#### ۵- خم‌کن:

وسیله دیگری که جهت خم کردن لوله به کار می‌رود، خم‌کن می‌باشد. دستگاه خم‌کن سوپرپایپ برای خم کردن لوله تا سایز ۳۲ میلیمتر و معمولاً برای خم‌های ظریف در لوله‌کشی روکار، استفاده می‌شود. نحوه کار با این دستگاه به این صورت است که دو فک چرخان جلویی را با سایز لوله هماهنگ کرده و فک نیم‌دایره‌ی عقبی را نیز با توجه به سایز لوله انتخاب و نصب می‌کنیم. با قرار دادن لوله در میان فکها و چند بار فشار بر روی دسته متحرک دستگاه لوله خم می‌شود. برای آزاد کردن لوله و بیرون آوردن آن از میان فکها، دسته متحرک را به سمت بیرون می‌کشیم تا بازوی متحرک خم‌کن به سمت عقب برگشته و لوله آزاد شود. شکل‌های زیر دستگاه خم‌کن سوپرپایپ و نحوه کار با آن را نشان می‌دهند.



خم‌کن



نحوه کار با خم‌کن

جدول زیر حداقل شعاع خم لوله سوپرپایپ به میلیمتر را با سه روش دست، فنر و خم کن نشان می دهد. چنانچه شعاع خم کمتر از مقادیر زیر باشد احتمال دو پهن شدن لوله وجود دارد:

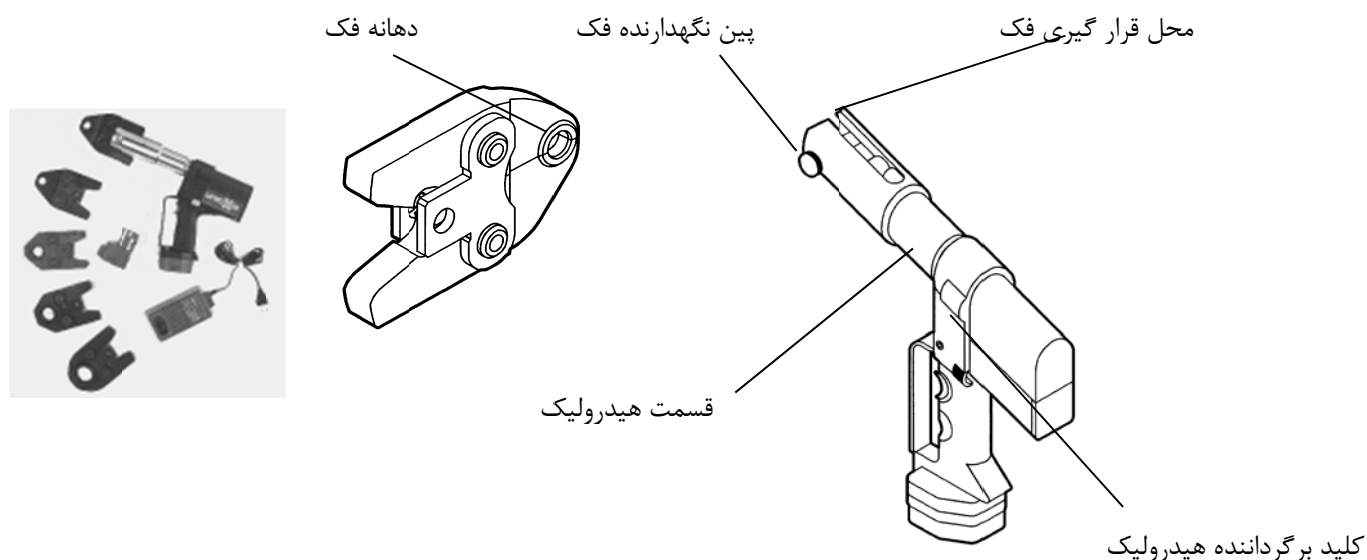
روش / سایز لوله	۱۶	۲۰	۲۵	۳۲
دست	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۶۰
فنر	۶۴	۸۰	۱۰۰	۱۲۸
خم کن	۴۹	۷۸	۸۰	۱۲۸

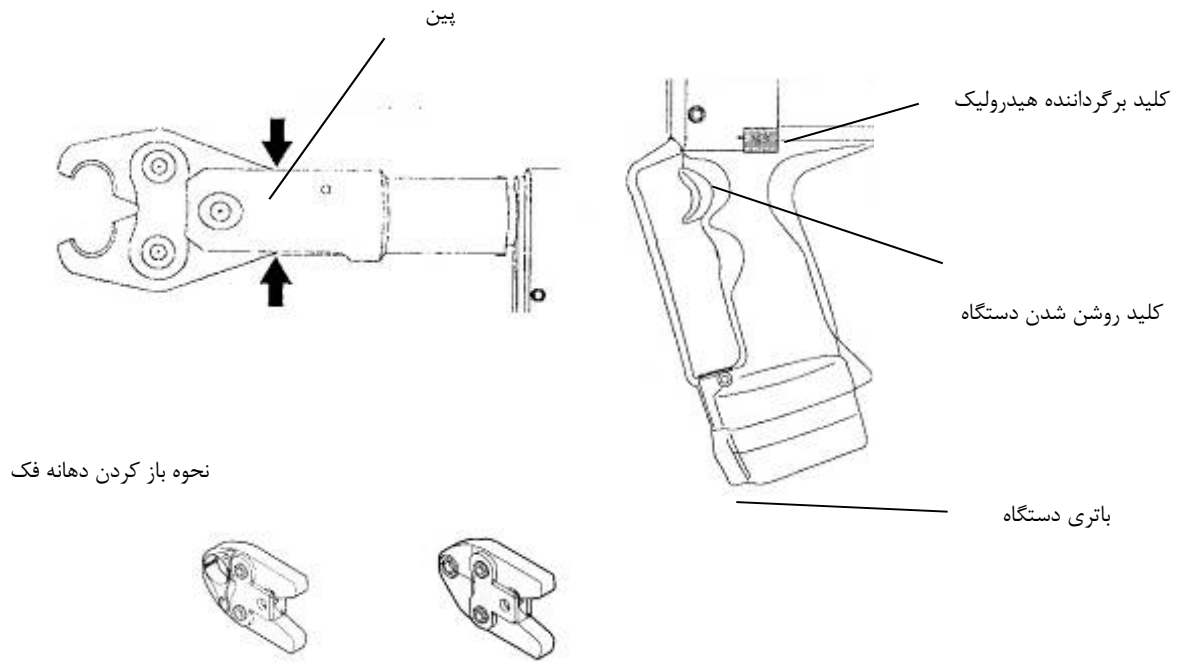
اعداد فوق بر حسب میلیمتر می باشد.

#### ۶- دستگاه پرس:

از این دستگاه برای پرس کردن اتصال پرسی سوپرپایپ به لوله استفاده می شود. این دستگاه در دو نوع باطری دار (UP 75) و برقی (UP 75-EL) و (UP 50-EL) وجود دارد. نوع باطری دار (UP 75) آن اتصال تا سایز ۷۵ میلیمتر را پرس می کند و قابل شارژ بوده و پس از شارژ قابلیت پرس بیش از ۱۵۰ وصاله را دارد. پس از تخلیه کامل باطری (دشارژ)، به ۲ ساعت زمان برای شارژ کامل نیاز دارد که این عمل بوسیله یک شارژر مخصوص صورت می گیرد. هر عمل پرس در مدت زمان ۳-۷ ثانیه انجام می شود. این دستگاه دارای چندین فک می باشد که قابل تعویض بوده و برای پرس کردن هر سایز اتصال باید از فک مربوط به همان سایز استفاده شود. هر فک دارای سه برجستگی در دهانه خود می باشد که این سه برجستگی بر روی قسمت آلومینیوم اتصال می نشیند و باعث می شود که لوله در آن محل پرس شده و آب بندی اتصال کامل شود. نوع برقی مدل (UP 75-EL) اتصال تا سایز ۷۵ میلیمتر را پرس می کند و مدل (UP 50-EL) اتصال تا سایز ۵۰ میلیمتر را پرس می کند، که با برق ۲۲۰ ولت شهری کار می کند. نحوه کار با این دستگاهها به این صورت است که پس از اتصال به برق با توجه به سایز لوله ای که می خواهیم اتصال آن را پرس کنیم، فک همان سایز را انتخاب کرده و سپس با بیرون کشیدن پین جلوی دستگاه، فک را جا زده و پین را دوباره در جای اولیه قرار می دهیم. برای پرس اتصال دهانه فک را باز کرده و روی قسمت آلومینیومی مخصوص جای فک قرار می دهیم به طوری که فک به محل مربوط به فک در اتصال چسبیده شود. با فشار دادن کلید دستگاه، قسمت هیدرولیک توسط غلطکهایی فک را کم کم می بندد و دستگاه پس از رسیدن به انتهای کار به طور خودکار از حرکت بیشتر قسمت هیدرولیک جلو گیری می کند. در اینجا پرس کامل می شود. برای باز کردن دهانه فک و جداسازی دستگاه از اتصال، در نوع باتری دار (UP 75) و برقی (UP 75-EL) یک کلید بر روی بدنه دستگاه وجود دارد که با فشار آن به داخل، قسمت هیدرولیک به عقب برگشته و فک آزاد می شود و در نوع برقی (UP 50-EL) با گرداندن کلید دور معکوس دستگاه، فک به عقب برگشته و دستگاه برای پرس بعدی آماده می شود.

#### دستگاه پرس هیدرولیک (UP 75)

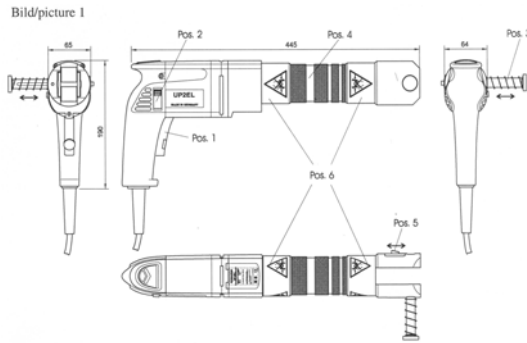




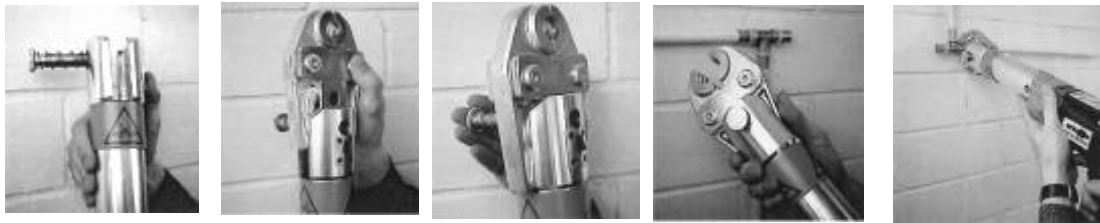
دستگاه پرس برقی (UP 75-EL)



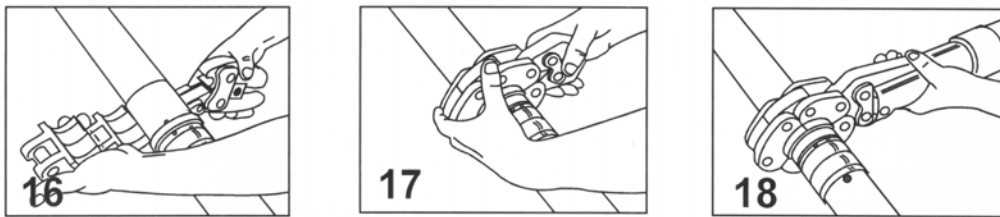
## دستگاه پرس برقی (UP 50-EL)



دستگاه پرس و فک‌های مربوط به آن



نحوه جازدن فک در دستگاه پرس و پرس کردن یک سه راهی پرسی



نحوه استفاده از فک ۶۳ و ۷۵ جهت پرس کردن اتصال پرسی ۶۳ و ۷۵

۷- ابزارهای عمومی:

برای اجرای لوله‌کشی سوپراپایب برخی ابزار عمومی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند از جمله:

- حداقل دو عدد آچار یا آچار فرانسه : برای سفت کردن مهره‌ماسوره.
- ابزار تراز زانو دیوارپهای رادیاتور
- دریل و مته : جهت سوراخکاری و نصب صفحات.
- آچارپیچ‌گوشتی: برای نصب بعضی از اتصال‌ها و یا بست روکار به دیوار.

## دستورالعمل های سرویس و نگهداری دستگاه پرس

- ۱- از این دستگاه فقط برای پرس کردن اتصالات سوپرپایپ استفاده کنید.
- ۲- در هنگام کار با دستگاه پرس برقی پس از هر ۴۰ بار پرس کردن باید دستگاه به مدت ۱۵ دقیقه استراحت کند.
- ۳- پس از اتمام کار با دستگاه پرس، خود دستگاه و فک های آن را تمیز نموده و آن را در جعبه مخصوص قرار دهید.
- ۴- دستگاه را پس از کار نباید روی زمین گذاشت زیرا گرد و خاک موجب بالا رفتن استهلاک دستگاه شده و طول عمر آن را کم می کند. به هنگام استراحت دستگاه و یا هر زمان که کارتان با دستگاه تمام شد، آن را در جعبه مخصوص خودش قرار دهید.
- ۵- در صورت مشاهده هر گونه ایراد در دستگاه (نظیر بوی سوختگی، جرقه زدن، بد پرس کردن و غیره) آن را به شرکت سوپرپایپ ارجاع دهید.
- ۶- از باز کردن دستگاه جداً خودداری نمایید. باز کردن دستگاه توسط افراد غیر متخصص باعث بوجود آمدن خسارات جبران ناپذیر به دستگاه می گردد.
- ۷- ابزار الکتریکی باید بعد از هر بار استفاده و قبل از قراردادن آن در کیف مخصوص دستگاه تمیز و خشک شوند.
- ۸- تمام مهره ها و قسمت های متحرک در صورت نیاز باید گریس کاری شوند.
- ۹- به منظور تضمین کارکرد صحیح، دستگاه پرس باید برای سرویس، سالی یکبار و بعد از هر ۱۰,۰۰۰ سیکل پرس به شرکت سوپرپایپ اینترناشنال فرستاده شود.
- ۱۰- بعد از استفاده بسیار زیاد از یک دستگاه، حتی اگر ظاهر دستگاه کیفیت بسیار بالایی هم داشته باشد، باید آن را از رده خارج کرد.
- ۱۱- باتری و شارژر دستگاه باید در مقابل رطوبت و اجسام خارجی محافظت شوند.



## فصل چهارم

### نحوه اجرا

همان طور که می‌دانید حتی با وجود اینکه سوپرپایپ توسط مدرن‌ترین دستگاه‌ها و از بهترین مواد اولیه تولید می‌شود و همچنین از مجهزترین تجهیزات برای کنترل کیفیت محصولات خود استفاده می‌کند، ولی در نهایت اگر در مرحله اجرا بدون دقت و سلیقه و پایین‌تر از حد استاندارد انجام گردد، در مجموع سیستم قابل قبولی ارائه نشده است. یعنی همانگونه که تکنولوژی، نحوه تولید و کنترل کیفیت سوپرپایپ مهم است، مسئله اجرای سیستم لوله کشی نیز دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. در این فصل نحوه اجرای یک سیستم لوله کشی سوپرپایپ را به طور کامل تشریح کرده و قدم به قدم مراحل کاری و نکات لازم را شرح می‌دهیم.

#### (۱) مقدمات قبل از شروع کار:

یک مجری قبل از شروع کار باید ابزار کامل را در اختیار داشته باشد. این ابزار برای شروع کار یک مجری سوپرپایپ عبارتند از یک عدد قیچی برش، یک سری کالیبراتور از سایز ۱۶ تا ۳۲، یک سری فنراز سایز ۱۶ تا ۳۲، دو عدد آچار فرانسه، یک پیچ‌گوشتی و یک عدد متر و همچنین دریل و مته.

**سوپرپایپ به دلیل سرعت اجرای بالا و همچنین شکل‌پذیری لوله و در عین حال حساس‌تر بودن نسبت به سیستم فلزی باید در پروژه‌ها بعد از اتمام تیغه‌چینی، اجرای فاضلاب، اجرای لوله‌کشی برق، جوش کاری اسکلت و سقف کاذب و به طور کلی تمامی کارهای ساختمان که امکان صدمه زدن به لوله سوپرپایپ را دارد، اجرا گردد. برای توجیه کارفرماهایی که با سوپرپایپ آشنایی ندارند توضیحاتی درون جعبه‌های لوله‌ی سوپرپایپ قرار داده شده است که در صورت لزوم می‌توانید ارایه کنید.**

قبل از اجرای هر پروژه‌ی سوپرپایپ (چه بزرگ و چه کوچک) مجری سوپرپایپ باید نقشه‌ای که توسط کارفرما یا نمایندگان رسمی و یا شرکت سوپرپایپ تهیه شده است را در اختیار داشته و تا حد امکان از کار کردن بدون نقشه و به صورت شفاهی پرهیز کند. مجری پس از دریافت نقشه‌ها باید همراه با کارفرما یا نماینده کارفرما در محل پروژه مسیرها را چک کرده و مکان نصب زانو دیواری‌ها، مکان رایزرها، مصرف‌کننده‌ها و مواردی از این قبیل را حتماً هماهنگ نماید و در صورت مشاهده هرگونه تغییر، مراتب را هماهنگ نماید. همچنین باید حتماً از آماده‌بودن پروژه اطمینان حاصل کنید تا در زمان اجرا با مشکلی روبرو نشوید.

ابتدا محل تمامی زانو دیواری‌هایی را که باید بر روی دیوار نصب گردد را مشخص کنید تا قبل از شروع کار سوپرپایپ در صورت احتیاج به کنده‌کاری و یا سیمان کاری این عمل صورت پذیرد. این کار به این دلیل است که بتوان صفحه دیواری‌ها را به دیوار با پیچ و رول پلاک نصب نمود، چون در غیر این صورت به دلیل شکل‌پذیر بودن لوله، مکان اتصال پس از اجرا ممکن است از حالت عمودی و تنظیم اولیه خارج شده و پس از اتمام کار، نصب شیرآلات بر روی آن دشوار شود.

## ۲) ساخت و نصب ساپورت:

اجرای ساپورت در سیستم لوله‌کشی به دلیل ذیل باید انجام شود.

جریان آب با سرعت‌های مختلف منجر به ایجاد ضربه قوچ و صداهایی نظیر ضربه چکش می‌شود. این امر لرزش لوله‌ها و در نتیجه ناراحتی ساکنان ساختمان و نشست لوله‌کشی در قسمت‌های ضعیف را در پی دارد. لذا جهت جلوگیری از لرزش لوله‌ها و برای افزایش طول عمر لوله‌ها استفاده از ساپورت الزامی است. سوپرپایپ برای ساخت و نصب ساپورت، سیستم نصب تاسیسات سوپرفیکس را پیشنهاد می‌کند:

### الف) سیستم نصب تاسیسات سوپرفیکس

سوپرفیکس راه‌حلی هوشمندانه برای سیستم نصب تاسیسات است. سیستم نصب تاسیسات سوپرفیکس مجموعه‌ای از اقلام برای اجرای ساپورت به روشی بسیار ساده و بدون دردسرهای سیستم سنتی (نبشی‌کشی) می‌باشد. تعدادی از دردسرهای سیستم سنتی (نبشی‌کشی) به شرح ذیل است:

- تامین مصالح سالم و بدون عیب و نقص (نبشی و میلگرد)
- برش و دسته بندی
- رنگ آمیزی (ضد زنگ و در مناطق مرطوب حتی استفاده از رنگ‌های ویژه مانند اپوکسی)
- ساخت و نصب (تعدد مراحل تهیه ساپورت از قبیل ساخت در کارگاه بر روی زمین و نصب در داکت و یا کانال‌های تاسیساتی)
- جوشکاری‌های متعدد حین ساخت ساپورت و در زمان نصب آن در محل مورد نیاز
- سختی ساخت و نصب ساپورت‌های ویژه برای شرایط خاص در کارگاه
- دردسر فراوان در صورت نیاز به جابجایی و تغییرات
- هزینه‌ی زیاد

در سیستم سوپرفیکس، می‌توانید با استفاده از یک تسمه و یک ناودانی (با طراحی خاص مهندسی) و همچنین تعدادی پیچ و مهره (بدون نیاز به جوشکاری) با سرعت زیاد، هرگونه ساپورتی را بسازید و در محل مورد نظر به سادگی نصب نمایید. برای فرم‌دهی تسمه‌های سوپرفیکس نیز فقط به ابزار خم‌کن نیاز پیدا خواهید کرد. در زیر تعدادی از عکس‌های سیستم سوپرفیکس را می‌بینید. برای دیدن عکس‌های بیشتر به سایت اینترنتی سوپرپایپ مراجعه نمایید.



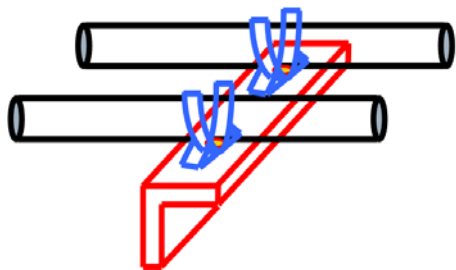
ب) در صورتی که بخواهید از سیستم سنتی (نبشی‌کشی) استفاده کنید مراحل زیر را انجام دهید. (جهت رعایت فواصل ساپورت به پیوست ج همین جزوه مراجعه نمایید)

- ابتدا نبشی نمره ۳ و یا ۴ را به اندازه تعداد لوله‌های عبوری از روی نبشی و با فواصل بین لوله حداقل ۵ سانتیمتر بریده و سپس نبشی را ضد زنگ بزنید.

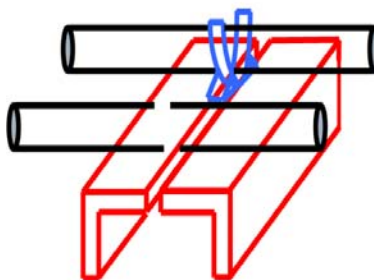
- دو نبشی را به صورت شکل ۱ به هم جوش داده و بین آنها یک فاصله ایجاد نمایید و بست سوپرپایپ را به تعداد لوله‌های عبوری از روی نبشی، روی فاصله ایجاد شده با پیچ و مهره به ساپورت متصل نمایید.

- روی نبشی را به صورت شکل ۲ به تعداد لوله‌های عبوری سوراخ نموده و پس از آن بست سوپرپایپ را با پیچ و مهره به نبشی متصل نمایید.

- حال مسیر بهینه سیستم لوله‌کشی را مشخص نمایید و ساپورت‌های ساخته شده را به صورت کاملاً تراز به فواصل مطابق با پیوست ج به سقف و یا دیوار متصل نمایید.



شکل ۲



شکل ۱

### ۳) شروع کار سوپرپایپ:

لوله‌کشی سوپرپایپ را باید طبق نقشه و از آخرین مصرف‌کننده‌ی داخل سرویس و یا آخرین رادیاتور یا فن‌کوئل به سمت رایزرهای اصلی یا موتورخانه انجام داد. یعنی برای شروع لوله‌کشی می‌بایستی ابتدا داخل سرویس‌ها را کار نمود و پس از اتمام آن انشعابات فرعی و سپس رایزرهای طبقات و خطوط اصلی را لوله‌کشی نمود.

برای شروع لوله‌کشی سوپرپایپ باید ابتدا زانو دیواری‌ها (زانو دیواری ۹۰ درجه و یا زانو دیواری ۱۸۰ درجه) را بنا به مکان نصب آن مشخص نموده و سپس صفحه دیواری مناسب آن (صفحه دویل یا صفحه تک) را انتخاب و بعد از آن صفحه را به وسیله پیچ و رول‌پلاک بر روی دیوار نصب نموده و سپس زانو دیواری‌ها و یا زانوسه راهی را بر روی صفحه نصب نمایید.



صفحه دیواری تک و زانو دیوار



صفحه دیواری دویل برای شیر مخلوط و یک زانو دیواری تک و یک زانو سه‌راه ۹۰ درجه

#### ۱- روش نصب زانودیواری و زانوسه راهی بر روی صفحات دویل



۱- ابتدا صفحه را روی دیوار با پیچ و رولپلاک محکم نمایید.



۲- زانو سه راهی را در جای مخصوص جا می‌زنیم.



۳- زانو سه راهی را تنظیم می‌کنیم.



۴- صفحه نگهدارنده زانو سه راهی را بر روی آن جا می‌زنیم.



۵- پیچ پشت صفحه نگهدارنده زانوسه راهی را محکم می‌کنیم.



۶- نصب زانو سه راهی و زانو دیواری بر روی صفحه دویل

## ۲- روش نصب زانودییواری‌ها بر روی صفحات تک



۱- ابتدا صفحه را روی دیوار با پیچ و رولپلاک محکم نمایید.



۲- زانو دیواری را در جای مخصوص جا می‌زنیم.



۳- زانو دیواری را تنظیم می‌کنیم.



۴- صفحه نگهدارنده زانو دیواری را بر روی آن جا می‌زنیم.



۵- پیچ پشت صفحه نگهدارنده زانو دیواری را محکم می‌کنیم.



۶- زانو دیواری نصب شده بر روی صفحه تک

## ۳- روش نصب زانودییواری‌ها بر روی صفحات دیواری گرد روکار



۱- ابتدا صفحه دیواری گرد را روی دیوار با پیچ و رولپلاک محکم نمایید.



۲- زانو دیواری را در جای مخصوص جا می‌زنیم.



۳- زانو دیواری را تنظیم می‌کنیم.



۴- صفحه نگهدارنده زانو دیواری را بر روی آن جا می‌زنیم.

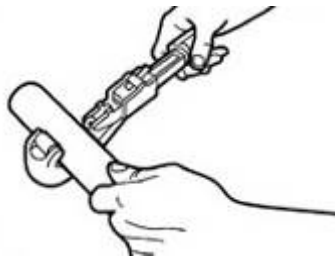


۵- زانو دیواری نصب شده بر روی صفحه گرد روکار

در مرحله شروع لوله‌کشی، ابتدا مسیری را که می‌خواهیم لوله‌کشی کنیم معین کرده و پس از اندازه‌گیری اقدام به بریدن لوله می‌کنیم، باید دقت کنیم که مسیر لوله‌کشی در معرض سوراخ شدن (مثلاً برای نصب آینه، جای دستمال، کابینت و...) نباشد. برای برش لوله همان طور که در فصل ابزار توضیح داده شد، ابتدا آن قسمت از لوله که باید بریده شود را به طور عمودی درون فک پایینی قیچی قرار دهید. با چند فشار مکرر بر روی دسته قیچی لوله بریده خواهد شد.



جهت بریدن لوله‌های بالاتر از سایز ۳۲ از لوله بر سوپرپایپ باید استفاده نمود. روش آن به این صورت است که لوله را درون غلطکهای پایینی لوله‌بر به صورت عمودی قرار داده و با سفت کردن و گردش همزمان لوله‌بر به دور لوله آن را می‌برد.



بر روی کویل لوله سوپرپایپ نوشته‌هایی وجود دارد مانند کشور سازنده، کد تولید، فشار و دمای تحمل لوله، سایز و ضخامت و همچنین مترای لوله. مترای لوله از ابتدای لوله تا انتهای آن در فواصل متناوب یک متری نوشته شده است. این امر به مجری کمک می‌کند تا برش مسیرهای طولانی لوله بدون استفاده از متر صورت گیرد و همچنین میزان مترای لوله‌کشی در طول یک روز و یا کل مترای لوله‌کشی یک ساختمان را مشخص نماید.

10310061618	SUPERPIPE2	PERT/AL/PERT	TYPE2	16X2	P=10bar
	t=95C	MADE IN QFA		125m	

نمونه نوشته بر روی یک متر از لوله‌ی سوپرپایپ

↑  
مترای لوله

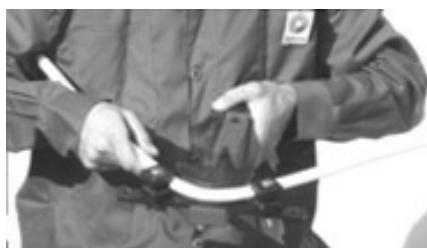
نمونه کلاف لوله‌ی سوپرپایپ



پس از برش لوله نوبت به شکل دادن لوله می‌رسد که در این مرحله باید لوله را مطابق با مسیری که متر کرده‌ایم، در محل شکل دهیم. خم کردن لوله را همان گونه که در فصل ابزار توضیح دادیم می‌توان با دست در سایزهای پایین خم کرد، ولی برای زیبایی بیشتر و اصولی بودن نحوه لوله‌کشی توصیه می‌شود در داخل سرویسها و انتهای مسیرها از فنر جهت خم کردن استفاده شود و از دستگاه خم‌کن فقط برای فواصل میانی مسیر لوله‌کشی در صورت اجبار و یا در لوله‌کشی روکار استفاده شود.



خم کردن با فنر



خم کردن با دستگاه خم‌کن



خم کردن با دست

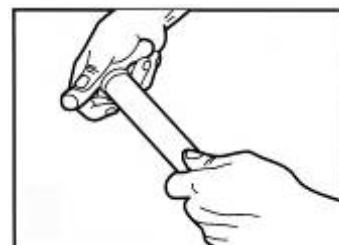
بعد از شکل دادن لوله و کنترل آن ( از لحاظ قرارگیری در مکان مناسب )، اقدام به کالیبر کردن دو سر لوله می‌کنیم. برای کالیبر کردن لوله همان گونه که در مبحث ابزار گفته شد کالیبراتور هم‌سایز لوله را انتخاب کرده و با فشار و گردش همزمان آن به درون لوله کالیبر را انجام می‌دهیم. بعد از این عمل حتما لبه داخلی لوله را کنترل کنید که پخ ۴۵ درجه در داخل لوله ایجاد شده باشد.



کالیبره کردن با کالیبراتور سه طرفه



کالیبره کردن با کالیبراتورهای تک تا سایز ۲۵



کالیبره کردن با کالیبراتورهای بالاتر از سایز ۲۵

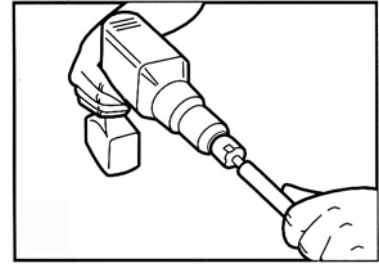
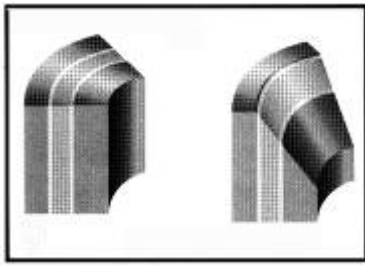


کالیبره کردن

کالیبر کردن به وسیله دریل

نگاه کردن درون لوله بعد از کالیبر کردن

مقطع لوله بعد و قبل از کالیبر کردن

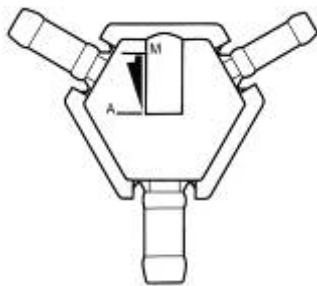


نکته‌ی مهمی که در اینجا شایان ذکر می‌باشد این است که هر مجری باید یک ظرف حاوی مقداری مایع صابون یا شامپو و یا مایع ظرفشویی در اختیار داشته باشد، که در زمان کالیبر کردن و همچنین جا زدن مهره‌ماسوره و یا اتصال پرسی از آن استفاده کند. به این صورت که قبل از کالیبر کردن نوک کالیبراتور را درون مایع زده و سپس عمل کالیبر را انجام دهد و همچنین قبل از جا زدن اتصال باید ماسوره را درون مایع زد و بعد از آن ماسوره را به درون لوله جا بزند. با این کار هم کالیبر کردن و هم جا زدن ماسوره آسان‌تر می‌شود.

*از روان کننده‌هایی مانند انواع روغن و گریس و غیره به دلیل آسیب بر روی اورینگ‌ها جداً پرهیز کنید.*

### اتصال لوله به اتصالات مهره‌ماسوره‌ای یا پرسی:

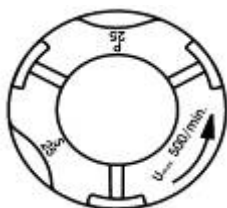
لوله پس از برش و کالیبر شدن آماده اتصال به مهره‌ماسوره می‌باشد. برای این منظور ابتدا باید قبل از جا زدن ماسوره بر روی لوله علامت گذاشته شود تا در موقع جا زدن ماسوره، اطمینان پیدا کنیم که ماسوره تا انتها درون لوله قرار گرفته است. برای این منظور دو روش وجود دارد یک راه استفاده از علامت‌های روی کالیبراتور است. بدین ترتیب که لوله را در کنار علامت مربوط به نوع اتصال و سایز لوله قرار داده و روی لوله علامت می‌زنیم. راه دیگر این است که خود حلقه‌ی مهره ماسوره را کنار لوله قرار داده و بر روی لوله علامت‌گذاری کنیم. علامت زدن از اهمیت فراوانی برخوردار است، به این معنی که اگر چک نشود که لوله تا انتها داخل اتصال رفته است یا خیر، امکان این که ماسوره تا انتها داخل لوله جا نرفته باشد و پس از اتمام کار، در زمان تست یا بهره برداری لوله از داخل اتصال بیرون بزند، وجود دارد.



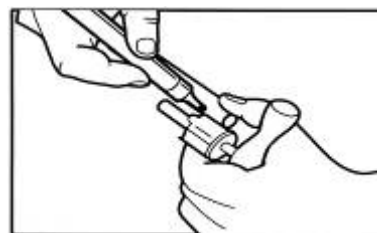
مکان علامت زدن جهت لوله در کالیبراتور سه طرفه



روش علامت زدن بر روی لوله به وسیله کالیبراتور سه طرفه

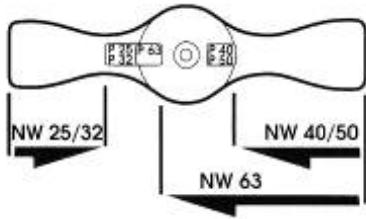


روش علامت زدن بر روی لوله به وسیله کالیبراتور





مکان علامت گذاری در زیر کالیبراتور تک مشخص شده



مکان انتخاب علامت گذاری بر روی دسته کالیبراتور

روش علامت گذاری بر روی لوله‌های سایز ۴۰ به بالا



بعد از علامت گذاری بر روی لوله برای اتصالات مهره ماسوره‌ای باید ابتدا مهره را بر روی لوله قرار داده و سپس ماسوره را بعد از استفاده از روان کننده با فشار تا محل علامت گذاری داخل کنیم.



جا زدن ماسوره



جا انداختن حلقه

برای اتصال پرسه بعد از علامت گذاری و استفاده از روان کننده لوله را تا انتها داخل اتصال قرار می‌دهیم. در اتصالات پرسه برای جا زدن لوله در اتصال دیگر احتیاجی به علامت گذاری نیست و به راحتی جا رفتن کامل لوله به داخل اتصال مشخص می‌گردد. باید دقت شود که سوراخ نشانه در هنگام پرس حتماً در معرض دید باشد.



جا زدن اتصال پرسه

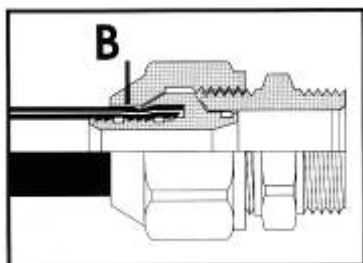


سوراخ نشانه بر روی اتصالات پرسه

پس از اتصال لوله به مهره ماسوره‌ها می‌توان آن را به یکی از اتصالات سه راهی یا زانو دیواری و غیره بر حسب نیاز متصل نمود. برای سهولت در این کار نیز می‌توانیم از روان کننده‌ها استفاده کنیم. باید دقت شود که اورینگ کاملاً داخل اتصال پیچی شده و اتصال به اصطلاح کاملاً روی هم بنشینند. فقط این نکته شایان ذکر است که حلقه‌ی مهره ماسوره را در این مرحله با آچار محکم نمی‌کنیم. این عمل در زمانی صورت می‌گیرد که تمامی کار از نظر شکل ظاهری به پایان رسیده و مورد تایید کارفرما و یا نماینده کارفرما قرار گرفته باشد. توجه داشته باشید که بعد از سفت کردن مهره ماسوره (یا پرس کردن اتصال پرسی) دیگر امکان تغییرات به راحتی وجود ندارد و در صورت تغییرات، برخی از اتصالات قابل تعویض یا مصرف مجدد نمی‌باشند.



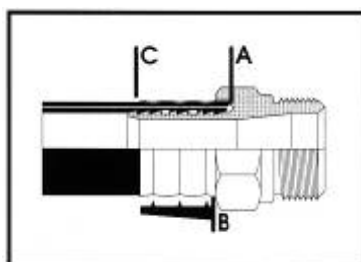
بعد از کامل شدن لوله‌کشی تمامی سیستمهای آبرسانی و گرمایشی یا تهویه، و پس از تایید کار، اقدام به سفت کردن تمامی مهره ماسوره‌ها (یا پرس کردن اتصالات پرسی) کرده و تمامی مهره‌ها را با آچار حدوداً تا یک الی دو دنده به انتها سفت می‌کنیم. بهتر است برای سفت کردن اتصالات از آچار فرانسه یا آچار تخت استفاده شود زیرا آچارهایی مانند لوله‌گیر یا شلاقی ممکن است به آبکاری اتصالات آسیب برسانند.



سفت کردن اتصالات مهره ماسوره‌ای



پرس اتصال پرسی



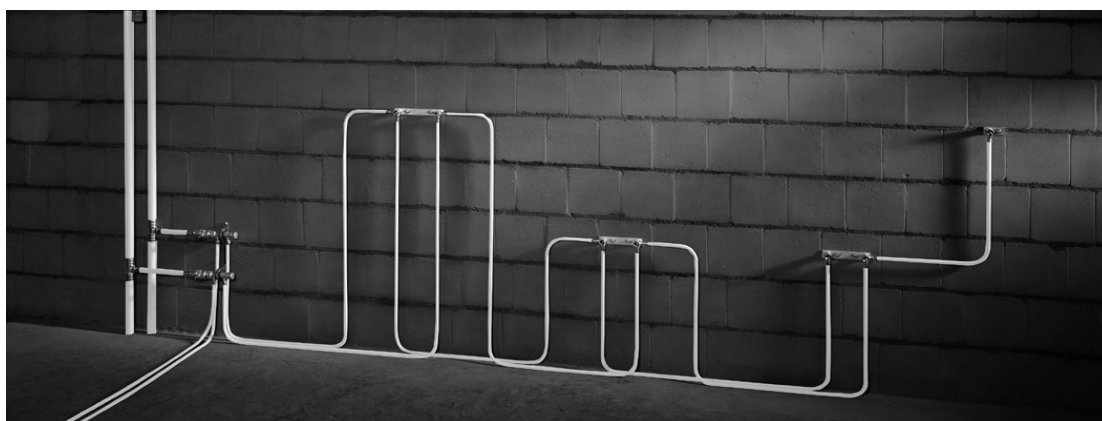
## اتصال پرس شده

همزمان با سفت کردن مهره‌ماسوره‌ها (یا پرس) صفحه‌دیواری‌ها را هم در صورت لزوم تراز می‌کنیم. باید دقت شود که کلیه اتصالات بر روی دیوار باید تراز شده و نسبت به دیوار از تمام جهات عمود باشد. سپس درپوشهای تست را روی زانو دیواری‌ها می‌بندیم. از درپوش قرمز رنگ برای آب گرم مصرفی و رفت رادیاتورها و از درپوش آبی برای آب سرد یا برگشت آب گرم رادیاتورها استفاده می‌شود. این درپوشها با درپوش سیستم فلزی این تفاوت را دارد که اولاً با فشار دست آب‌بندی آن کامل می‌شود، ثانياً به دلیل بلند بودن درپوش‌ها، در مرحله نازک کاری داخل کار نمی‌مانند و پس از اتمام نازک‌کاری می‌توان آن را به راحتی از روی سیستم باز نمود.

دقت کنید که تمام مهره‌ماسوره‌ها و اتصالات کاملاً سفت شده و پرس شوند و هیچ اتصالی از قلم نیافتد و تمامی زانو دیواری‌ها کاملاً تراز باشند.



تا اینجا تقریباً کار لوله‌کشی سوپرپایپ به پایان می‌رسد. باید دقت شود که بر روی لوله‌های ورودی یا خروجی سیستم حتماً مهره‌ماسوره و مغزی رابط نصب شود تا بتوان سیستم‌های فلزی را به آن متصل نمود.



حالا سیستم آماده تست می‌باشد. این مرحله از اهمیت فراوانی برخوردار است، زیرا به مجری و کارفرما تا حد زیادی اطمینان می‌دهد که کار به صورت درست انجام شده و می‌توانند با خیال راحت روی سیستم را ببوشانند و تا سال‌ها خاطرشان آسوده باشد. لذا مجریان باید در تمام پروژه‌ها در انتهای کار خود تست را با رعایت تمامی نکات موجود در آن اجرا نموده و سپس فرم آن را نیز به تایید ناظر ساختمان برسانند. یک نسخه از این تاییدیه را نزد خودتان نگهدارید. فرم تست در داخل جعبه‌ی لوله‌های سوپرپایپ موجود است.

بعد از انجام تست، مجری باید پیگیری کند که روی لوله‌ها را ماسه‌ی نرم بریزند یا ترجیحاً ماهیچه‌کشی کنند تا در جریان اجرای بقیه کار ساختمان آسیبی به لوله‌کشی نرسد.

بعد از اتمام کار نازک کاری و قبل از بهره‌برداری ساختمان بهتر است کل سیستم لوله‌کشی (آبرسانی - گرمایشی) از بالاترین مصرف کننده شستشو شود تا در صورتیکه مصالح ساختمانی درون لوله باشد به طرف رایزرهای اصلی هدایت شده و از سیستم خارج گردد.

### نکات عمومی

- کلیه اتصالات و لوله‌های سوپرپایپ در کارتن‌های مخصوصی بسته‌بندی می‌شود. تمامی اتصالات و هر متر لوله دارای نام SUPERPIPE یا SPI هستند. مجریان باید قبل از استفاده از لوله و اتصالات از اصل بودن آنها مطمئن شوند و از مصرف لوله‌ها یا اتصالات متفرقه و تقلبی جداً پرهیز کنند.
- در صورت مشاهده اتصال یا لوله معیوب به هیچ عنوان آن را مورد استفاده قرار ندهید و با ارائه‌ی آن به نمایندگان رسمی و یا شرکت سوپرپایپ آن را تعویض نمایید.
- برای کار با سوپرپایپ حتماً از ابزار اصلی سوپرپایپ که از طریق نمایندگان رسمی و یا شرکت سوپرپایپ در اختیار مجریان قرار داده می‌شود استفاده کنید.
- در چند پروژه اول و شروع کار با سوپرپایپ، حتماً نمایندگی‌های رسمی یا شرکت سوپرپایپ را جهت نظارت، تایید و انجام راهنمایی‌های لازم در جریان قرار دهید.
- در صورتی که به پروژه‌های ویژه‌ای برخورد کردید که درون لوله مثلاً مایعی به غیر از آب، گازی به غیر از هوا، فشار کاری بالا، دمای کاری بالا و از این قبیل بود حتماً با نمایندگی‌ها و یا شرکت سوپرپایپ مشورت کنید.
- در صورت لزوم دفتر هماهنگی سوپرپایپ در تهران همیشه آماده‌ی هر گونه همکاری است.

### نکات اجرایی

- در هنگام برش لوله حتماً از قیچی یا لوله‌بر سوپرپایپ استفاده کنید و از ابزار دیگری مثل کمان اره و لوله‌بر فولادی به هیچ عنوان استفاده نکنید.
- در هنگام خم کردن لوله با دست در صورتی که لوله دوپهن شد آن تکه لوله باید حتماً تعویض گردد و به هیچ عنوان از لوله‌ی که دوپهن شده در سیستم لوله کشی استفاده نکنید.
- حتماً از جا رفتن لوله به طور کامل به درون وصاله‌ها اطمینان کامل داشته باشید و در هنگام محکم کردن وصاله‌ها مراقب باشید تا وصاله‌ی از قلم نیفتد.
- اگر به هر دلیلی وسط لوله سوراخ شد و یا آسیب دید باید به اندازه یک مغزی لوله را بریده و سپس بوسیله یک مغزی و دو عدد مهره‌ماسوره آن قسمت از لوله را تعویض نمود.
- در سیستم‌های سرمایش و گرمایش لوله‌ها باید حتماً عایق شوند. برای عایق کردن لوله از عایق‌های معمول می‌توان استفاده نمود میزان عایق را کارفرما یا نمایندگان رسمی یا شرکت سوپرپایپ تعیین می‌نمایند.
- از عبور لوله بصورت روکار در مکانهایی که در معرض نور مستقیم خورشید قرار گرفته است خودداری نمایید. برای جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب پیشنهاد می‌گردد از روکش‌های PVC و یا پلی‌اتیلن استفاده شود.
- چنانچه بعد از اتمام کار ساختمان در محلی که مشکوک به عبور لوله است بخواهیم دیوار را سوراخ کنیم، می‌توانیم به‌وسیله‌ی دستگاه فلزیاب تاسیساتی از وجود یا عدم وجود لوله مطمئن شویم.
- چنانچه در داخل لوله سوپرپایپ به اندازه ۳ اتمسفر فشار وجود داشته باشد، لوله سوپرپایپ امکان تحمل ۲۰ تن وزن را خواهد داشت.
- در داخل سرویسها تا ارتفاعی که باید عایق کاری انجام شود (قیرگونی یا ایزوگام) بهتر است روی لوله‌ها را سیمان کاری نمود و مخصوصاً از شعله‌ی مستقیم آتش بر روی سوپرپایپ باید پرهیز شود.
- قبل از شروع کار، داخل سرویسها و مسیرهای عبور لوله را تمیز کرده و مراقب ریختن مصالح ساختمانی بر روی لوله در هنگام کار و پس از آن باشید.
- کلیه لوله‌های آب سرد و گرم و برگشت باید حداقل ۵ سانتیمتر از یکدیگر فاصله داشته باشند و از چسباندن لوله‌ها به یکدیگر جداً پرهیز نمایید.

### پیوست ب- عایق در سیستم لوله کشی سوپرپایپ

عایق کاری روی لوله های سوپرپایپ در موارد ذیل باید انجام گیرد:

- ۱- در سیستم های سرمایش و گرمایش لوله ها باید حتماً عایق شوند. برای عایق کردن لوله از عایق های معمول می توان استفاده نمود.
- ۲- لوله های سوپرپایپ در معرض مستقیم نور خورشید قرار می گیرند باید حتماً عایق شوند.
- ۳- لوله های سوپرپایپ که در معرض یخ زدگی قرار می گیرند حتماً باید عایق شود.
- ۴- به منظور جلوگیری از پرت حرارتی لوله کشی آبگرم واحدها و همچنین لوله کشی رادیاتورها بهتر است عایق شوند.

### جدول ضخامت عایق در سیستم لوله کشی سوپرپایپ

#### ECONOMICAL INSULATION THICKNESS FOR SUPERPIPE

**Type of insulation: PE foam**

**Thermal conductivity: 0.042 w/mk**

**Thermal conductivity of Superpipe: 0.4 w/mk**

SIZE OF SUPERPIPE	16	20	25	32	40
INNER DIAMETER OF SUPERPIPE	12	15.5	20	26	32
THICKNESS OF INSULATION(mm)	10	15	20	20	25

SIZE OF SUPERPIPE	50	63	75	90	110
INNER DIAMETER OF SUPERPIPE	41	51	60	73	90
THICKNESS OF INSULATION(mm)	30	40	50	60	75

For pipes in wall and ceiling ducts, in the crossing sector of pipelines, at pipe connection,  
at central pipe system distributors use 50% of requirements mentioned in above.

توضیح: برای لوله های اجرا شده در دیوار و یا سقف کاذب ضخامت عایق باید ۵۰ درصد مقادیر فوق در نظر گرفته شود.

پیوست ج - ساپورت در سیستم لوله کشی سوپرپایپ

۱- در لوله کشی در سقف کاذب ساپورت الزامی است.

۲- در لوله کشی روکار ساپورت و بست الزامی است.

۳- در رایزرها استفاده از ساپورت الزامی است.

### جدول فواصل ساپورت در سیستم لوله کشی سوپر پایپ

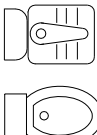
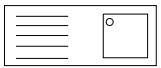
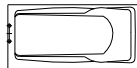







حداکثر فاصله مجاز بین ساپورت‌ها بر حسب متر		وزن هر متر لوله با آب در دمای ۱۰ درجه	ابعاد لوله بر حسب میلی‌متر
عمودی	افقی	(g/m)	ضخامت X قطر خارجی
1/55	1/20	218	16x2
1/70	1/30	343	20x2/25
1/95	1/50	554	25x2/5
2/10	1/60	854	32x3
2/20	1/70	1310	40x4
2/50	2/00	2065	50x4/5
2/85	2/20	3267	63x6
3/10	2/40	4615	75x7/5
3/10	2/40	6730	90x8/5
3/10	2/40	9959	110x10

### پیوست د- ارتفاع نصب وسایل بهداشتی

در نصب وسایل بهداشتی تراز بودن و ارتفاع شیرآلات و همچنین فاصله از دیوارهای اطراف و فاصله با لوله‌های فاضلاب نقش مهمی را دارا می‌باشد. در زیر استاندارد ارتفاع نصب شیرسرویسهای بهداشتی آمده است اما مجریان باید قبل از لوله‌کشی مکان دقیق نصب شیرها را با کارفرما یا نماینده آن حتماً کنترل کنند.

- ۱- ارتفاع نصب شیر دستشویی از کف تمام شده ۵۵ سانتیمتر
- ۲- ارتفاع نصب شیر دوش از کف تمام شده ۸۵ الی ۹۰ سانتیمتر
- ۳- ارتفاع نصب شیر سینک از کف تمام شده ۴۵ الی ۵۰ سانتیمتر
- ۴- ارتفاع نصب شیر ماشین ظرفشویی از کف تمام شده ۶۵ الی ۱۱۰ سانتیمتر
- ۵- ارتفاع نصب شیر مخلوط توالت فرنگی یا ایرانی از کف تمام شده ۴۵ الی ۵۰ سانتیمتر
- ۶- ارتفاع نصب شیر فلاش تانک توالت فرنگی از کف تمام شده ۱۵ سانتیمتر
- ۷- ارتفاع نصب شیر فلاش تانک توالت ایرانی از کف تمام شده ۱۷۰ الی ۱۸۰ سانتیمتر
- ۸- ارتفاع نصب شیر مخلوط بیده از کف تمام شده ۲۰ سانتیمتر
- ۹- ارتفاع نصب شیر وان از کف تمام شده ۷۰ سانتیمتر

### برخی از نمادهای وسایل بهداشتی بر روی نقشه‌های تاسیساتی

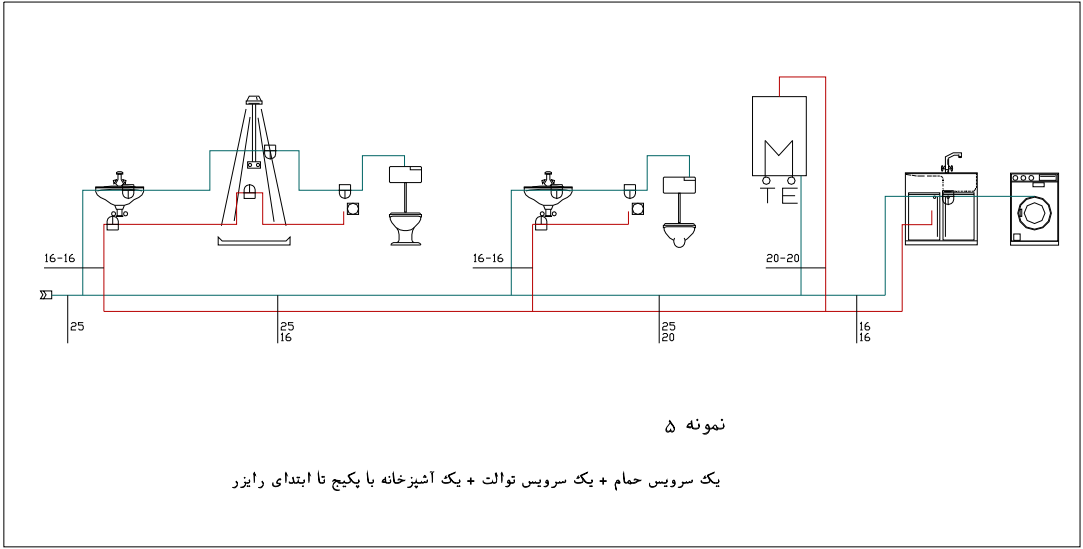
نمادهای شماتیک	نمادهای پلان	نام	نمادهای شماتیک	نمادهای پلان	نام
		توالت ایرانی توالت فرنگی			سینک ظرفشویی
		بیده			وان
		دستشویی			شیر مخلوط
		زیر دوشی			شیر تکی
		ماشین لباسشویی			آب گرمکن
		ماشین ظرفشویی			زانو سه راهی
		آب سرد کن			ورودی

پیوست ۵ - یک نمونه برآورد نقشه آبرسانی با لوله‌های سوپرپایپ

برآورد به روش مهره ماسوره ای					برآورد به روش پرسبی				
تعداد	کد فنی	سایز	اقلام مورد نیاز	ردیف	تعداد	کد فنی	سایز	اقلام مورد نیاز	ردیف
۷۲	۷۰۰۱۶۰-I	۱۶	لوله سوپرپایپ	۱	۷۲	۷۰۰۱۶۰-I	۱۶	لوله سوپرپایپ	۱
۱۵	۷۰۰۲۰۰-I	۲۰	لوله سوپرپایپ	۲	۱۵	۷۰۰۲۰۰-I	۲۰	لوله سوپرپایپ	۲
۲۰	۷۰۰۲۵۰-I	۲۵	لوله سوپرپایپ	۳	۲۰	۷۰۰۲۵۰-I	۲۵	لوله سوپرپایپ	۳
۶	۹۷۲۲۵۲-I	۱/۲	زانو دیواری مهره ماسوره ای	۴	۶	۹۷۰۲۵۲-I	۱۶×۱/۲	زانو دیواری پرسبی	۴
۹	۹۷۲۲۵۵-I	۱/۲	زانو سه راه ۹۰ مهره ماسوره ای	۵	۹	۹۷۰۲۵۵-I	۱۶×۱/۲×۱۶	زانو سه راه ۹۰ پرسبی	۵
۳	۹۷۰۰۱۵-I	م.م ۷۳	صفحه دیواری تک	۶	۳	۹۷۰۰۱۵-I	م.م ۷۳	صفحه دیواری تک	۶
۳	۹۷۰۰۱۲G-I	م.م ۲۵۰	صفحه دیواری دابل قوس دار	۷	۳	۹۷۰۰۱۲G-I	م.م ۲۵۰	صفحه دیواری دابل قوس دار	۷
۳	۹۷۰۰۱۲-I	م.م ۱۵۳	صفحه دیواری دابل	۸	۳	۹۷۰۰۱۲-I	م.م ۱۵۳	صفحه دیواری دابل	۸
۹	۷۷۰۲۰۲B-I	۱/۲ آبی	درپوش تست	۹	۹	۷۷۰۲۰۲B-I	۱/۲ آبی	درپوش تست	۹
۶	۷۷۰۲۰۲R-I	۱/۲ قرمز	درپوش تست	۱۰	۶	۷۷۰۲۰۲R-I	۱/۲ قرمز	درپوش تست	۱۰
۱	۷۷۰۰۵۲-R-I	۳/۴	مغزی رابط	۱۱	۱	۹۰۵۲۳۰-I	۲۵×۳/۴	رابط روپیچ پرسبی	۱۱
۵	۷۷۰۰۹۲-I	۳/۴	سه راه	۱۲	۲	۹۰۴۲۳۰-I	۲۰×۳/۴	رابط روپیچ پرسبی	۱۲
۲	۷۷۰۰۷۶-I	۳/۴	زانو چپقی	۱۳	۱	۹۳۵۱۴۲-I	۲۵-۲۰-۱۶	سه راه	۱۳
۲۴	۷۷۰۰۴۲-I	۱۶×۱/۲	مهره ماسوره	۱۴	۲	۹۳۵۱۲۵-I	۲۵-۱۶-۲۵	سه راه	۱۴
۶	۷۷۰۰۴۴-I	۱۶×۳/۴	مهره ماسوره	۱۵	۱	۹۳۴۱۲۲-I	۲۰-۱۶-۱۶	سه راه	۱۵
۶	۷۷۰۰۴۸-I	۲۰×۳/۴	مهره ماسوره	۱۶	۱	۹۳۴۱۴۲-I	۲۰-۲۰-۱۶	سه راه	۱۶



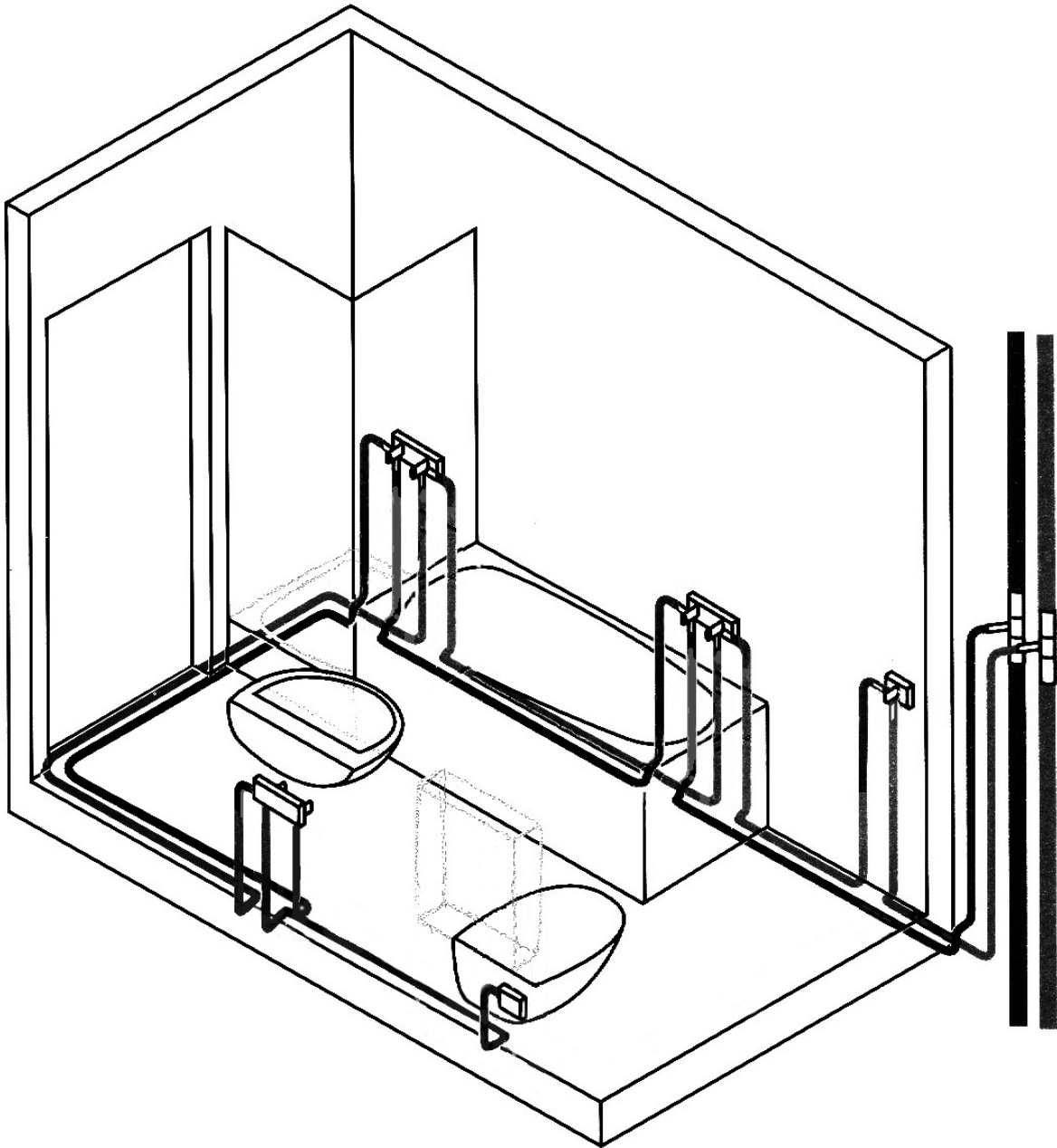
۶	۷۷۰۰۴۷-۱	۲۵×۳/۴	مهتره ماسوره	۱۷	---	-----	-----	-----	-----
---	----------	--------	--------------	----	-----	-------	-------	-------	-------



پیوست و :

دو نمونه لوله کشی داخل سرویس:

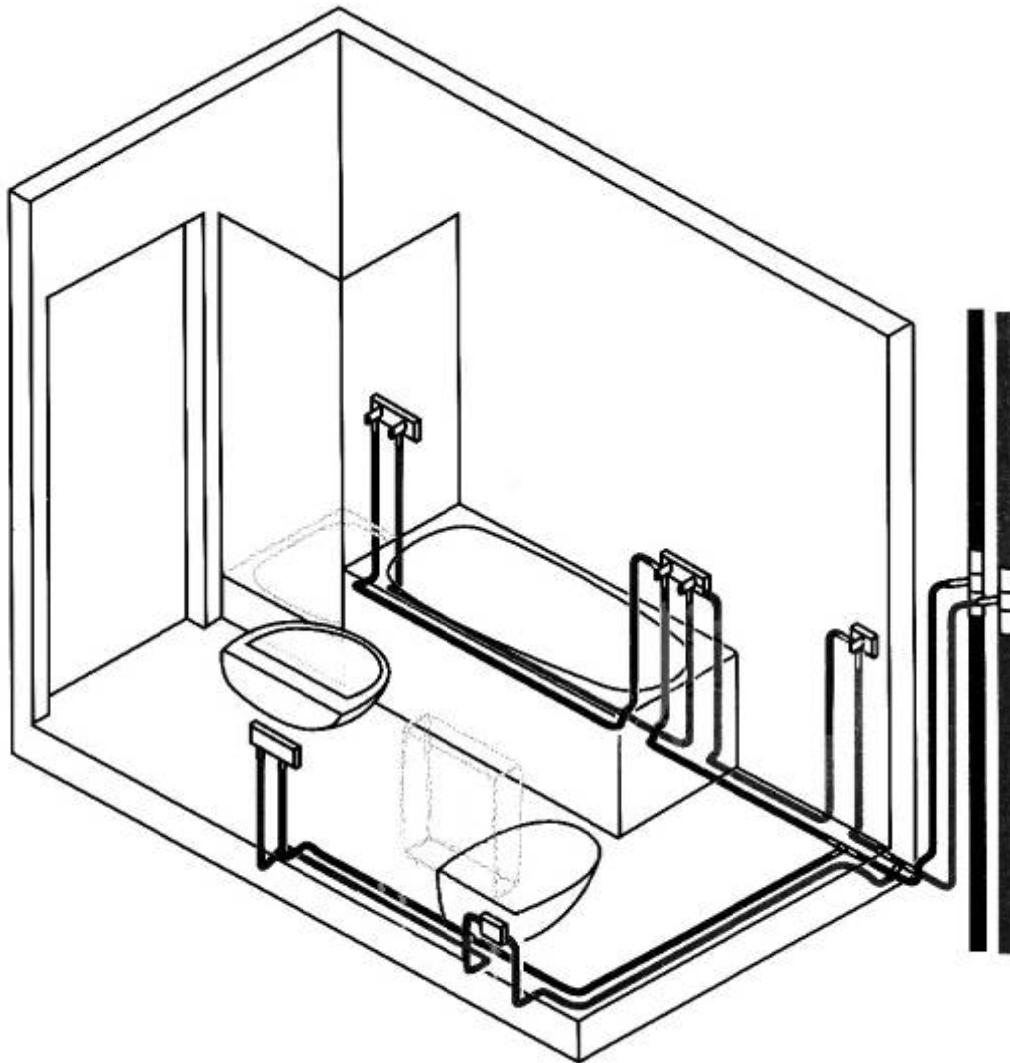
## لوله کشی به روش سری



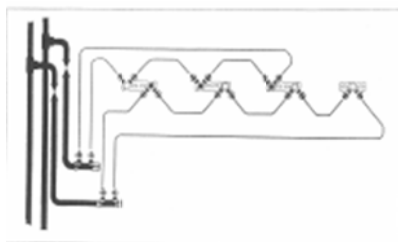
این سیستم مرسوم ترین روش برای لوله کشی داخل سرویسهای توکار می باشد که چند نکته را در این روش باید رعایت کرد:

۱. در این روش معمولاً فقط از لوله سایز ۱۶ میلی متر استفاده می شود.
۲. فقط داخل یک سرویس را می توان با این روش لوله کشی کرد و برای بیش از یک سرویس باید از سه راهی و لوله سایز بالاتر استفاده نمود.
۳. تمامی لوله های عمودی و افقی در یک راستا و با فاصله های یکسان اجرا گردد.

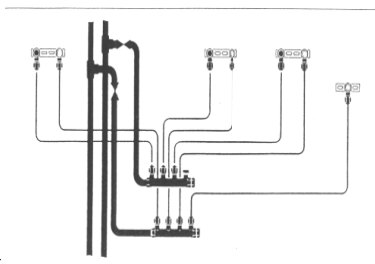
لوله کشی به روش سری - موازی



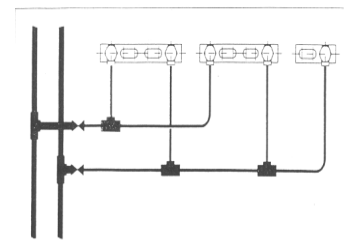
از این روش برای سرویسهای عمومی مانند ادارات، بیمارستانها، هتلها و غیره استفاده می‌گردد، زیرا میزان مصرف آب در سرویسهای عمومی بیشتر از سرویسهای خصوصی بوده، بنابراین لوله ورودی به سرویس باید دارای سایز بالاتری باشد. چند روش دیگر برای لوله کشی داخل سرویسها



روش سری با زانو دیواری و برگشت از انتهای مسیر



انشعاب به مصرف‌کننده با کلکتور



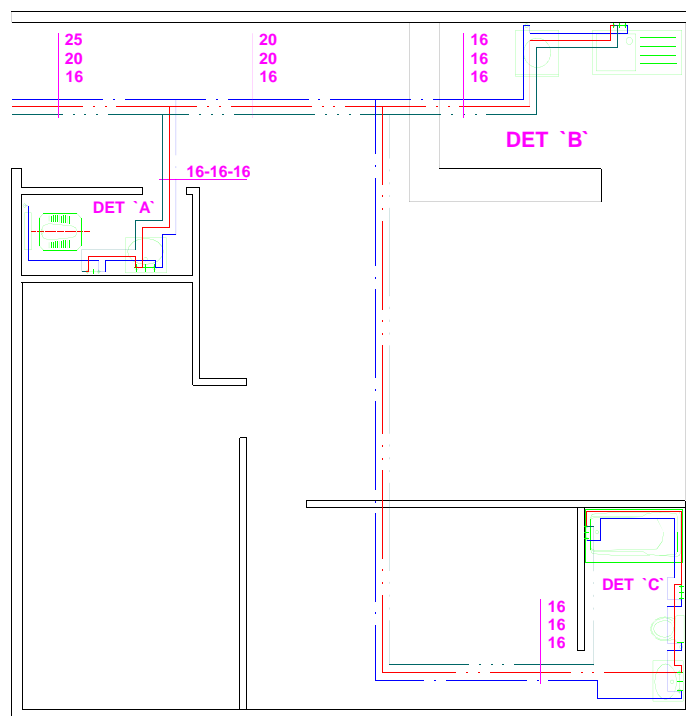
انشعاب به مصرف‌کننده با سه‌راهی

### پیوست ز:

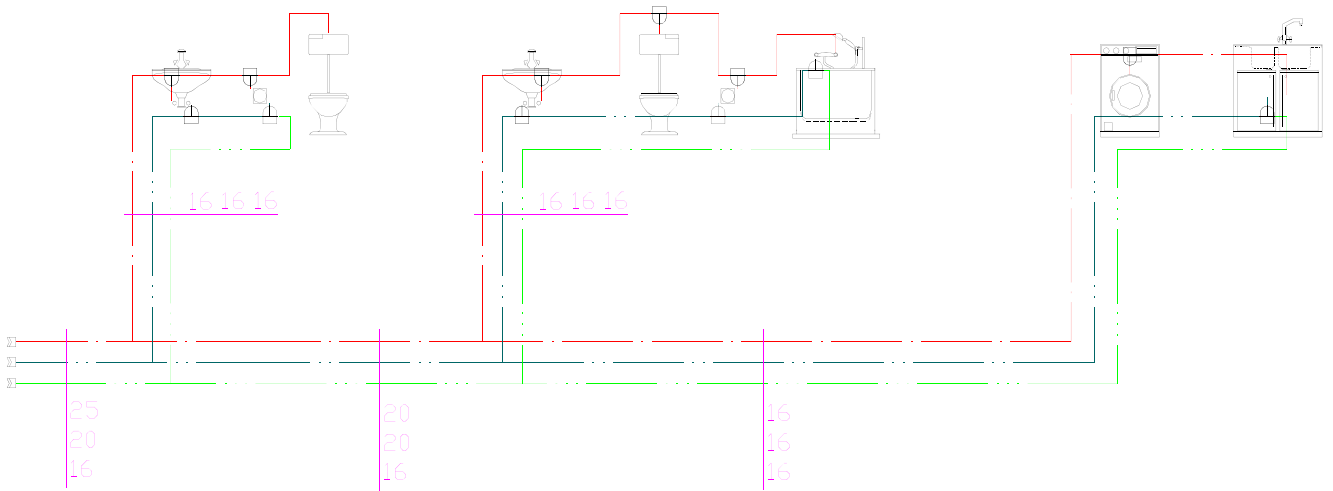
در این پیوست نمونه نقشه تاسیسات آبرسانی و رادیاتور یک ساختمان معمولی را نشان می‌دهیم. پلان نمونه با جانمایی سرویسها:



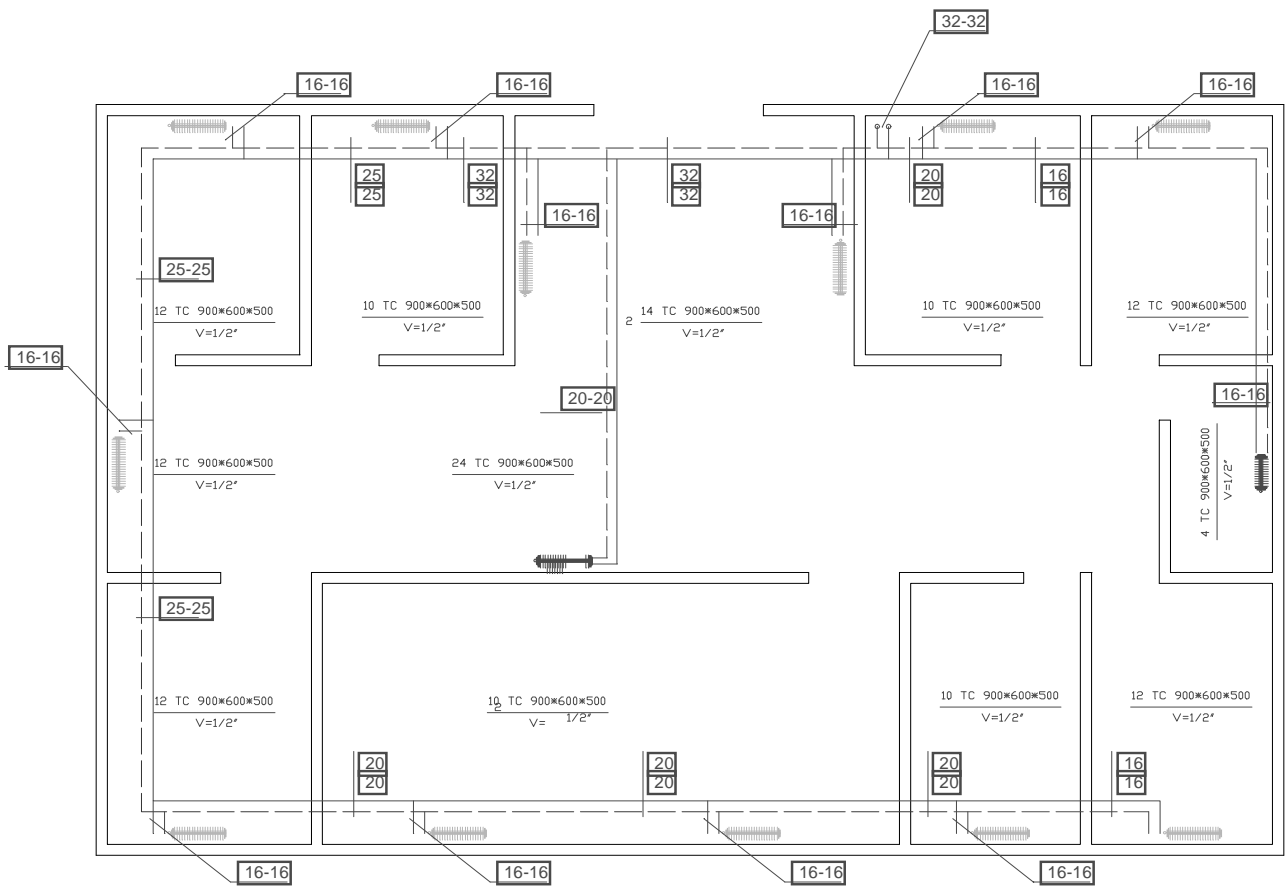
نحوه لوله کشی خطوط اصلی آبرسانی:



نقشه گسترده با سایز در روی آن:



نقشه و نحوه لوله‌کشی رادیاتور یک ساختمان :



پیوست ط :

در این پیوست چند نمونه از لوله کشی سوپرپایپ را مشاهده می کنید.

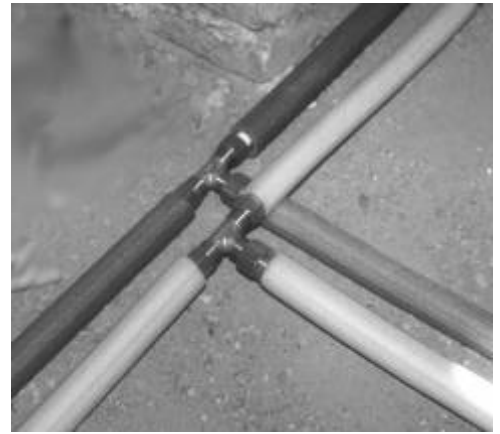
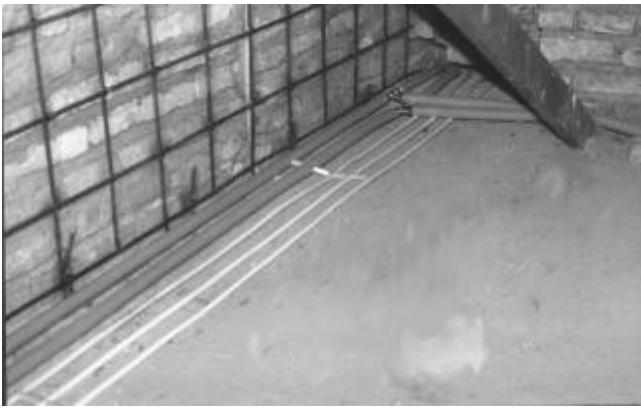
عکس های نمونه از اجرای سیستم لوله کشی سوپرپایپ



نمونه نصب زانو دیواری و زانو سه راهی بر روی دیوار که زیر کار آن سیمان کاری شده و به صورت عمودی بر روی دیوار با پیچ و رول پلاک نصب شده است.



شیر مخلوط بر روی دیوار

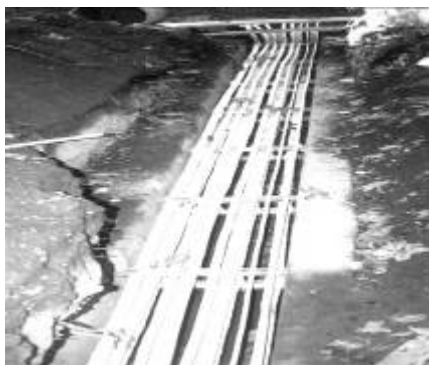


نمونه عایق کاری و خمهای دقیق در کنار دیوارها

نمونه خطوط اصلی بر روی کف که لوله‌های رادیاتور عایق شده‌اند



نمونه ساپورت‌های لوله در سقف کاذب



نمونه اجرای ساپورت برای لوله‌ها در کف

نمونه اجرای ساپورت برای لوله‌ها در داخل کانال





نمونه اجراهای روکار و اتصالات مخصوص آن



نمونه اجرا در موتورخانه



نمونه لوله کشی فن کویل های سقف

لطفاً پس از خواندن این دفترچه به موارد زیر پاسخ دهید:

	نام و نام خانوادگی:	سمت:	تاریخ:
	آیا فکر می‌کنید متن برای مجریان تا چه حد خوانا و مفهوم است؟	<input type="checkbox"/> خوب	<input type="checkbox"/> کم
		<input type="checkbox"/> متوسط	
	آیا تقدم و تاخر فصل‌ها مناسب است؟	<input type="checkbox"/> بلی	
		<input type="checkbox"/> خیر	
	آیا روش بیان مطالب مناسب است؟	<input type="checkbox"/> بلی	
		<input type="checkbox"/> خیر	
	آیا حجم مطالب کافی است؟	<input type="checkbox"/> کافی	<input type="checkbox"/> کم
		<input type="checkbox"/> زیاد	
	آیا میزان توضیحات مطالب کافی است؟	<input type="checkbox"/> کافی	<input type="checkbox"/> کم
		<input type="checkbox"/> زیاد	
	آیا عکسهای درون متن کافی و گویا است؟	<input type="checkbox"/> کافی	<input type="checkbox"/> کم
		<input type="checkbox"/> زیاد	

لطفاً تصحیحات خود را در متن انجام دهید و اگر لازم می‌دانید در این برگ نیز توضیح دهید.

به نظر شما چه قسمت‌هایی باید از متن حذف شود؟

به نظر شما چه تعاریف، نکات، یا قسمت‌هایی باید به متن اضافه شود؟

لطفاً نظرات و پیشنهادهای خود را به طور کلی بیان نمایید؟

آیا مطالب این دفترچه از لحاظ علمی مناسب بود؟

آیا مطالب این دفترچه جهت اجرای سیستم لوله‌کشی سوپرایپ به شما کمک نموده‌است؟

آیا در حین مطالعه با مطلب مبهمی برخورد نموده‌اید؟ (لطفاً شماره صفحه را نیز ذکر نمایید).

در مجموع نظرات خود را راجع به مطالب ارایه شده در این دفترچه بیان نمایید.

چون اجرای سیستم لوله‌کشی سوپرایپ منحصراً توسط مجریان مجاز (تایید شده توسط شرکت سوپرایپ اینترناشنال) انجام می‌گیرد، خواهشمند است جهت اخذ اطلاعات بیشتر در خصوص شرایط دریافت کارت مجری سوپرایپ، با شرکت سوپرایپ اینترناشنال تماس حاصل فرمایید.

ضمناً جهت ارتباط بیشتر با این شرکت، پس از خواندن دفترچه این فرم را تکمیل و به آدرس زیر ارسال فرمایید :  
تهران - خیابان مطهری - بعد از مفتح - شماره ۱۵۹ - شرکت سوپرایپ اینترناشنال - کدپستی ۱۵۷۶۶-۳۸۵۱۱

با تشکر و امتنان

شرکت سوپرایپ اینترناشنال

نام و نام خانوادگی : آدرس و تلفن :

سن : سطح تحصیلات :