

اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی

هدف های رفتاری: در پایان این فصل از هنرجو انتظار می رود که بتواند:

- ۱- لوله های پلی پروپیلنی را شرح دهد.
- ۲- فیتینگ های پلی پروپیلنی را تعریف کند.
- ۳- ابزارهای اتصال لوله ها و فیتینگ پلی پروپیلنی را توضیح دهد.
- ۴- اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی را شرح دهد.
- ۵- نکات مهم مراحل اجرایی اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی را تعریف کند.
- ۶- لوله و فیتینگ و پلی پروپیلنی را به یکدیگر اتصال دهد.

۲- اتصال لوله و فیتینگ های پلی پروپیلنی



شکل ۲-۱- لوله های پروپیلنی

۲-۱- لوله های پلی پروپیلنی

پلی پروپیلن ها براساس استانداردهای دین و ایزو، به سه دسته اصلی همو پلی مر، بلاک کوپلی مروراندوم کوپلی مر تقسیم می شوند. راندوم کوپلی مر یا کوپلی مر با شاخه های تصادفی براساس جدول های موجود در استاندارد دین و ایزو از مقاومت بیشتری نسبت به حرارت برخوردار است. برای ساخت لوله های پلی پروپیلنی، از نوع کوپلی مر تصادفی با علامت (TYPE ۳) و PP-RC استفاده می شود. این لوله ها در رنگ های مختلف آبی، سبز، سفید و ... ساخته می شوند (شکل ۲-۱).

جدول ۲-۱- قطر خارجی، ضخامت و وزن لوله‌های پروپیلنی را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۱- ضخامت، قطر خارجی و وزن لوله‌های پلی پروپیلن براساس استاندارد دین ۸۰۷۸

| قطر خارجی لوله mm | ضخامت mm | وزن واحد طول kg/m |
|-------------------|----------|-------------------|
| ۱۰ | ۱/۸ | ۰/۰۴۶ |
| ۱۲ | ۲/۰ | ۰/۰۶۲ |
| ۱۶ | ۲/۷ | ۰/۱۱۰ |
| ۲۰ | ۳/۴ | ۰/۱۷۲ |
| ۲۵ | ۴/۲ | ۰/۲۶۶ |
| ۳۲ | ۵/۴ | ۰/۴۳۴ |
| ۴۰ | ۶/۷ | ۰/۶۷۱ |
| ۵۰ | ۸/۳ | ۱/۰۴ |
| ۶۳ | ۱۰/۵ | ۱/۶۵ |
| ۷۵ | ۱۲/۵ | ۲/۳۴ |
| ۹۰ | ۱۵/۰ | ۳/۳۶ |
| ۱۱۰ | ۱۸/۳ | ۵/۰۱ |
| ۱۲۵ | ۲۰/۸ | ۶/۴۷ |
| ۱۴۰ | ۲۳/۳ | ۸/۱۲ |
| ۱۶۰ | ۲۶/۶ | ۱۰/۶ |
| ۱۸۰ | ۲۹/۹ | ۱۳/۴ |
| ۲۰۰ | ۳۳/۲ | ۱۶/۵ |
| ۲۲۵ | ۳۷/۴ | ۲۰/۹ |

۲-۲- فیتینگ‌های پلی پروپیلنی

مغزی، شیر قطع و وصل، مهره ماسوره، لوله خم، درپوش کپ،

درپوش ساقه بلند، شابلون (خط کش تراز شیر مخلوط)، بست لوله و ... تولید می‌شود (شکل ۲-۲).

این نوع فیتینگ‌های از جنس پلی پروپیلن و با توجه به نیاز در رنگ‌ها و انواع بوشن، انواع زانویی، انواع سه‌راهی، تبدیل،

مهره ماسوره دو طرف جوش



| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |

شیر توپی (استپ والو)

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |



شیر مغزی برنجی

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |



شیر فلکه (کامل)

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |



شیر کنترل افقی

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |



بست لوله

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |
| 40mm |



درپوش رزوه دار

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |



درپوش رزوه رویا به بلند

| اندازه |
|--------|
| 20mm |




















قالب های دستگاه المنت

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |
| 40mm |
| 50mm |
| 63mm |



شکل ۲-۲- فیتینگ های پلی پروپیلنی

| سه راهی | | سه راهی تبدیل | |
|---|--|--|---|
|  | اندازه 20mm 25mm 32mm 40mm 50mm 63mm | اندازه 25x20x20 25x20x25 25x25x20 32x20x20 32x32x20 32x20x32 32x32x25 32x20x25 32x25x20 32x25x25 32x25x32 40x20x40 40x25x40 40x32x40 40x40x25 40x40x32 50x32x50 |  |
|  | سه راهی سه کنج اندازه 20mm 25mm | | |
|  | دربوش اندازه 20mm 25mm 32mm 40mm 50mm 63mm | لوله خم دار اندازه 20mm 25mm 32mm 40mm |  |
|  | چهارراه اندازه 20mm 25mm | زانویی بوشن فلزی دیواری اندازه 20x1/2" 25x1/2" 25x3/4" 32x3/4" |  |
|  | زانویی مغزی فلزی دیواری اندازه 20x1/2" 20x3/4" 25x3/4" | بوشن یکسر فلزی اندازه 20x1/2" 20x3/4" 25x1/2" 25x3/4" 32x1" |  |
|  | بوشن یکسر فلزی ۶ گوش اندازه 40x1 1/4" 50x1 1/2" 63x2" | مغزی یکسر فلزی اندازه 20x1/2" 20x3/4" 25x1/2" 25x3/4" 32x1" |  |
|  | مغزی یکسر فلزی ۶ گوش اندازه 40x1 1/4" 50x1 1/2" 63x2" | زانویی یکسر بوشن فلزی اندازه 20x1/2" 20x3/4" 25x1/2" 25x3/4" 32x1" |  |
|  | زانویی یکسر مغزی فلزی اندازه 20x1/2" 20x3/4" 25x1/2" 25x3/4" 32x1" | مهرد ماسوره بوشن فلزی اندازه 20x1/2" 25x3/4" 32x1" |  |
|  | سده راهی بوشن فلزی اندازه 20x1/2" 20x3/4" 25x1/2" 25x3/4" 32x3/4" 32x1" | سده راهی مغزی فلزی اندازه 20x1/2" 20x3/4" 25x1/2" 25x3/4" 32x1" |  |

ادامه شکل ۲-۲

لوله (۲۰ اتمسفر)



| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |
| 40mm |
| 50mm |
| 63mm |

لوله پنج لایه فویل دار

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |
| 40mm |
| 50mm |



بوشن



| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |
| 40mm |
| 50mm |
| 63mm |

بوشن تبدیل



| اندازه |
|--------|
| 25x20 |
| 32x20 |
| 32x25 |
| 40x20 |
| 40x25 |
| 40x32 |
| 50x20 |
| 50x25 |
| 50x32 |
| 50x40 |
| 63x20 |
| 63x25 |
| 63x32 |
| 63x40 |
| 63x50 |



زانویی ۹۰ درجه

| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |
| 40mm |
| 50mm |
| 63mm |



زانویی ۹۰ درجه چپتی



| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |

زانویی ۹۰ درجه تبدیل



| اندازه |
|--------|
| 25x20 |



زانویی ۴۵ درجه



| اندازه |
|--------|
| 20mm |
| 25mm |
| 32mm |

ادامه شکل ۲-۲

باید متذکر شد که همان طور که در شکل ۲-۲ مشاهده می‌کنید دوسر اکثر فیتینگ‌های پُلی پروپیلنی ساده بوده که با توجه به نقشه کار و نیاز، توسط دستگاهی به نام اتوی فیوژن به لوله‌ها جوش داده می‌شود و بعضی از آنها نیز یک طرف فیتینگ ساده (جوشی) و طرف دیگر آن دارای دنده برنجی توپیج یاروییچ بوده که سردنده دار آن برای اتصال درپوش، شیرفلکه، شیرمخلوط و ... می‌باشد که با استفاده از مواد آب‌بندی (نوار تفلون) به یکدیگر متصل می‌گردند (شکل ۲-۳).

شکل ۲-۳ اتصال فیتینگ یک سردنده به لوله



شکل ۲-۳ اتصال فیتینگ یک سردنده به لوله

پس از قرار دادن لوله در میان تیغه برش و فک ثابت، تیغه برش را بر روی محل علامت‌گذاری شده برای برش قرار می‌دهند و بر روی دستگیره متحرک بایستی نیرو اعمال نمود تا تیغه برش بتواند بر روی لوله فشار آورده و عمل برش به صورت تدریجی و مرحله‌ای انجام گیرد. عمل برش تدریجی پس از هر بار اعمال نیرو به دستگیره‌ها و نزدیک شدن تیغه به فک ثابت میسر می‌شود.

لازم به ذکر است که برای جلوگیری از دو پهن شدن مقطع لوله و بالا بردن کیفیت برش بایستی هم‌زمان با اعمال نیرو بر روی دستگیره‌ها، قیچی را بر روی محیط لوله چرخش داد. در شکل ۲-۴ انواع قیچی‌های لوله‌بر را نشان می‌دهد.

۲-۳-۲ ابزارهای اتصال

برای اجرای عملیات لوله‌کشی آب سرد و آب گرم با استفاده از لوله و فیتینگ‌های پُلی پروپیلنی نیاز به ابزارهای خاص می‌باشد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

۱-۲-۳- قیچی برش لوله: این قیچی در انواع مختلف برای بریدن لوله‌های تا ۷۵ میلی‌متر مورد استفاده قرار می‌گیرد که دارای یک فک و دستگیره ثابت و یک فک مجهز به تیغه برش و دستگیره متحرک می‌باشد، در انتهای تیغه برش چند شیار (چرخ‌دنده) قرار دارد که پس از جدا کردن حلقه اتصال انتهای دستگیره‌های قیچی و دور کردن دستگیره‌ها از یکدیگر با توجه به قطر لوله، تیغه برش از فک ثابت قیچی جدا می‌گردد و



شکل ۲-۴ انواع قیچی لوله‌بر پُلی‌مری

سیگنال، ۷- ترمومتر (دماسنج)، ۸- پایه قابل بازشو، ۹- کابل برق و دوشاخه، ۱۰- تعدادی لقمه یا قالب نر و ماده از سایز ۲۰ تا ۱۲۵ میلی‌متر، ۱۱- آچار آلن، ۱۲- اهرم رگلاژ لقمه، ۱۳- عمق سنج جوش، ۱۴- جعبه محافظ فلزی (جهت حمل دستگاه). در شکل ۲-۵ اتوی جوش فیوژن و متعلقات آن نشان داده شده است.

۲-۳-۲ اتوی جوش (فیوژن): از این وسیله برای جوش دادن (اتصال) لوله‌ها به فیتینگ استفاده می‌شود. اجزای آن عبارتند از:

- ۱- بدنه،
- ۲- المنت حرارتی (۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ وات)،
- ۳- صفحه گرم شونده آلومینیومی،
- ۴- ترموستات حرارتی (از ۵۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد)،
- ۵- کلید خاموش و روشن،
- ۶- لامپ



ب) جعبه کامل دستگاه جوش



شکل ۲-۵ اتوی جوش فیوژن و متعلقات آن

۲- اتو را بر روی پایه جداشونده قرار داده و بیج‌های اتصال را محکم می‌کنند (شکل ۲-۶).

۳- لقمه‌های نر و ماده متناسب با قطر لوله و فیتینگ موردنظر را در طرفین صفحه گرم شونده آلومینیومی قرار داده و آنها را به وسیله آچار آلن مناسب بر روی صفحه سفت می‌کنند.

۲-۴ اتصال لوله و فیتینگ پلی‌پروپیلنی

برای استفاده از اتوی جوش و جوش دادن (اتصال) لوله و فیتینگ‌های پلی‌پروپیلنی به یکدیگر مطابق مراحل زیر عمل می‌گردد.

۱- اتو و متعلقات را از جعبه خارج کرده و مرتب در کنار هم بر روی میز کار قرار می‌دهند.

۴- دوشاخه متصل به کابل و بدنه اتو را به پریز برق وصل می کنند.

۵- کلید خاموش و روشن اتو را در حالت (ON) روشن قرار می دهند.

۶- پس از روشن شدن لامپ سیگنال اتو که به منزله وصل شدن جریان برق اتو می باشد المنت حرارتی اتو شروع به گرم کردن صفحه آلومینیومی و لقمه ها می کند.

۷- رنج ترموستات را بر روی درجه مناسب (۲۶۰ تا ۲۸۰ درجه سانتی گراد) قرار می دهند که پس از گرم شدن صفحه آلومینیومی و لقمه ها و رسیدن به دمای تنظیم شده ترموستات برای جلوگیری از آسیب دیدن اتو، ترموستات فرمان قطع جریان برق المنت دستگاه را می دهد. و لامپ سیگنال اتو خاموش می شود که

این نشان دهنده خاموش شدن اتو بوده و دیگر دما افزایش نمی یابد. لازم به ذکر است که بایستی بدون فوت وقت لوله و فیتینگ ها را در درون لقمه ها قرار داده و پس از گرم شدن آنها و جداسازی از صفحه گرم شونده بلافاصله، لوله را درون فیتینگ گذارده و ضمن اعمال نیرو آنها را به صورت ثابت در مدت زمان لازم نگه داشت. عدم توجه به موارد ذکر شده موجب سرد شدن لوله و فیتینگ شده که مشخص است که آنها به یکدیگر جوش نمی خورند.

۸- پس از پایان عملیات جوش دادن لوله و فیتینگ ها به یکدیگر بایستی ابتدا کلید اتو را خاموش کرده و دوشاخه را از پریز جدا کرد و پس از سرد شدن صفحه گرم شونده و لقمه به وسیله آچار آلن لقمه ها را از صفحه باز کرده و در آخر نیز پس از جداسازی پایه اتو از دستگاه آنها را مرتب در محل خود درون جعبه قرار دارد.



اتوی جوش



برش دادن لوله



گرم کردن لوله و فیتینگ



اتصال لوله به فیتینگ

شکل ۲-۶- مراحل مختلف اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلن

جدول ۲-۲- جدول جوش براساس استاندارد ۲۲۰۷ DVS آلمان

| زمان خنک شدن دقیقه | زمان جوش ثانیه | زمان گرم شدن ثانیه | عمق جوش میلی متر | قطر جوش میلی متر |
|--------------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|
| ۲ | ۴ | ۵ | ۱۳/۰ | ۱۶ |
| ۲ | ۴ | ۵ | ۱۴/۰ | ۲۰ |
| ۲ | ۴ | ۷ | ۱۵/۰ | ۲۵ |
| ۴ | ۶ | ۸ | ۱۶/۵ | ۳۲ |
| ۴ | ۶ | ۱۲ | ۱۸/۰ | ۴۰ |
| ۴ | ۶ | ۱۸ | ۲۰/۰ | ۵۰ |
| ۶ | ۸ | ۲۴ | ۲۴/۰ | ۶۳ |
| ۸ | ۸ | ۳۰ | ۲۵/۰ | ۷۵ |
| ۸ | ۸ | ۴۰ | ۲۹/۰ | ۹۰ |
| ۸ | ۱۰ | ۵۰ | ۳۲/۵ | ۱۱۰ |

۹- بقیه ابزارهای مورد نیاز ابزارهایی است که در کلیه لوله کشی ها صرف نظر از جنس لوله و فیتینگ مورد استفاده قرار می گیرد که عبارتند از:

۱- متر، ترازو، دریل سوراخ کاری و مته الماسه مناسب، چکش فلزی، پیچ گوشتی دوسو و چهارسو، آچار فرانسه و ...

۲-۵- نکات مهم

برای اجرای لوله کشی آب سرد و آب گرم با استفاده از لوله و فیتینگ های پلی پروپیلنی بایستی مواردی را رعایت نمود که در صورت عدم توجه به آن موارد از کیفیت کار کاسته می شود. مهم ترین این موارد عبارتند از:

الف) رعایت اصول اتصال (جوش دادن لوله به فیتینگ)

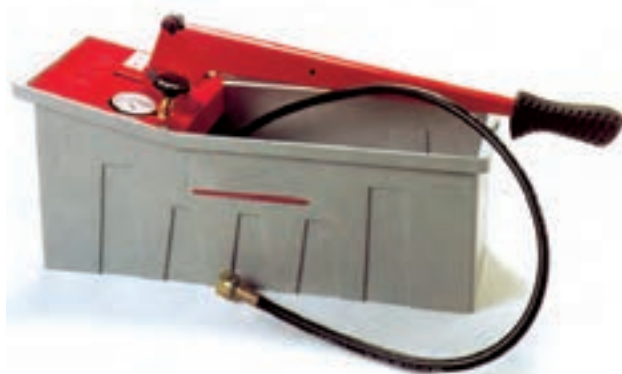
(مطابق جدول ۲-۲).

ث) در جریان عملیات لوله‌کشی، بایستی برای قرار گرفتن لوله بر روی دیوار و مهار آن از بست لوله و پیچ و رولپلاک استفاده شود و فیتینگ‌هایی که دارای بست می‌باشند را بر روی دیوار مهار نمود (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸

ج) پس از اجرای کامل لوله‌کشی، مسدود کردن دهانه خروجی فیتینگ‌ها به وسیله درپوش مناسب و ارتباط دادن لوله آب سرد و گرم یکی از سرویس‌های بهداشتی به وسیله شیلنگ دوسر مهره به یکدیگر پمپ آزمایش را به ابتدای لوله‌کشی متصل کرده تا لوله‌کشی انجام شده از نظر نشت آب مورد آزمایش قرار داده شود (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹- پمپ آزمایش دستی

۲-۶- دستور کار شماره یک

اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی (شکل ۲-۱۰).

ب) رعایت فاصله بین بست‌های دیواری لوله با توجه به دمای آب درون لوله‌ها برحسب سانتی‌متر با توجه به (جدول ۲-۳).

جدول ۲-۳- فاصله بست‌های لوله با توجه به دمای آب درون آن

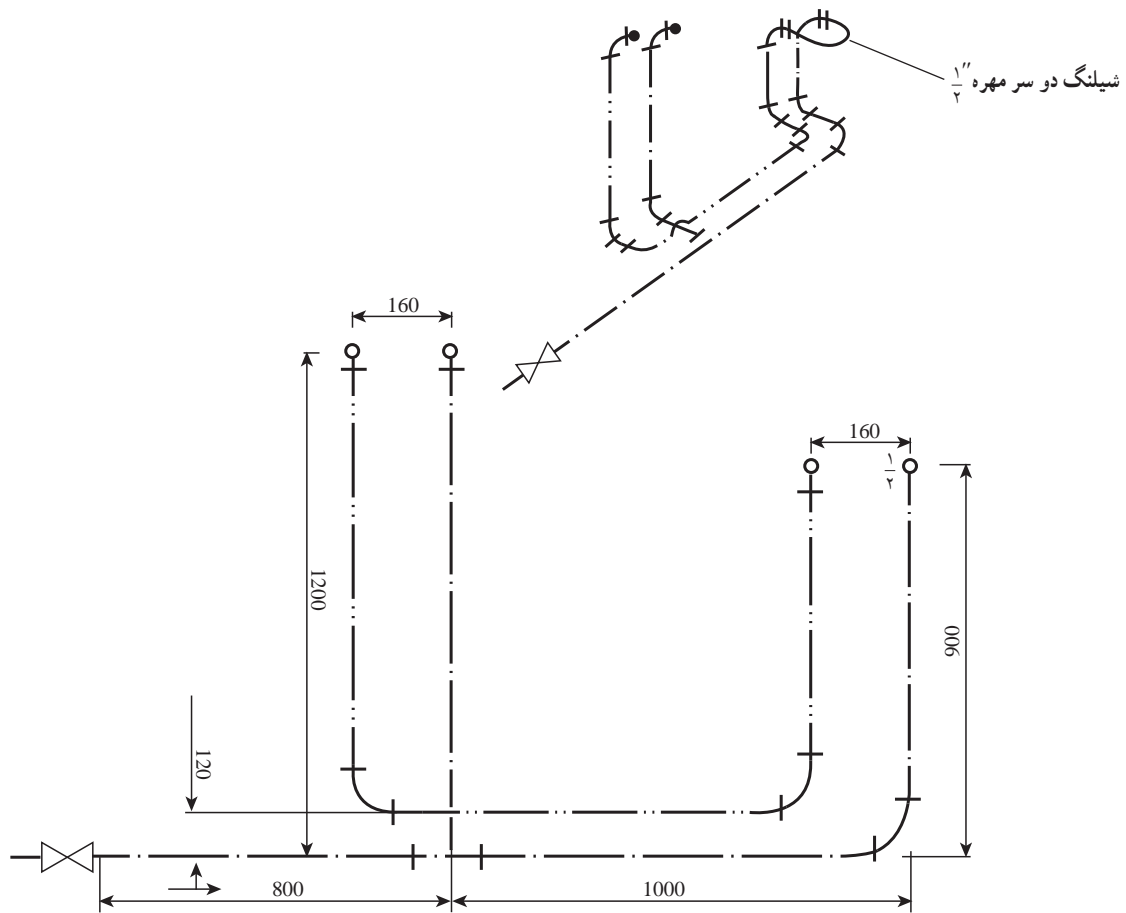
| قطر خارجی mm | فاصله بین بست‌های دیواری با توجه به دمای آب درون لوله (cm) | | | | | | |
|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | ۲۰°C | ۳۰°C | ۴۰°C | ۵۰°C | ۶۰°C | ۷۰°C | ۸۰°C |
| ۱۶ | ۷۵ | ۷۰ | ۷۰ | ۶۵ | ۶۵ | ۶۰ | ۵۵ |
| ۲۰ | ۸۰ | ۷۵ | ۷۰ | ۷۰ | ۶۵ | ۶۰ | ۶۰ |
| ۲۵ | ۸۵ | ۸۵ | ۸۵ | ۷۵ | ۸۰ | ۷۵ | ۷۰ |
| ۳۲ | ۱۰۰ | ۹۵ | ۹۰ | ۸۵ | ۸۰ | ۷۵ | ۷۰ |
| ۴۰ | ۱۱۰ | ۱۱۰ | ۱۰۵ | ۱۰۰ | ۹۵ | ۹۰ | ۸۵ |
| ۵۰ | ۱۲۵ | ۱۲۰ | ۱۱۵ | ۱۱۰ | ۱۰۵ | ۱۰۰ | ۹۰ |
| ۶۳ | ۱۳۰ | ۱۳۵ | ۱۳۰ | ۱۲۵ | ۱۲۰ | ۱۱۵ | ۱۰۵ |

پ) رعایت فاصله استاندارد بین لوله‌های آب سرد و آب گرم که برای نصب شیر مخلوط دیواری کشیده می‌شود که برای تراز قرار گرفتن لوله‌های عمودی آب سرد و آب گرم و حفظ فاصله استاندارد (۱۶۰ میلی‌متر) که پس از عملیات نازک‌کاری (کاشی‌کاری) به راحتی بتوان شیر مخلوط دیواری را بر روی لوله‌ها نصب نمود. رعایت این فاصله با استفاده از وسیله‌ای به نام شابلون (خط کش تراز یا بست شیر مخلوط) میسر می‌باشد (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷- شابلون

ت) محاسبه طول واقعی لوله‌های عمودی و افقی با در نظر گرفتن فیتینگ‌هایی که در طرفین لوله قرار می‌گیرند بایستی اندازه قطر فیتینگ‌های مورد نظر از اندازه‌ای که بر روی نقشه داده شده کسر گردد.



شکل ۱۰-۲- نقشه دستور کار شماره ۱-۲

مدت انجام کار: ۱۲۰ دقیقه

مواد لازم

| ردیف | نام ابزار | تعداد |
|------|-------------------------------------|-----------|
| ۱ | قیچی برش | یک عدد |
| ۲ | اتوی جوش فیوژن | یک عدد |
| ۳ | متر ۵ متری | یک عدد |
| ۴ | دریل برقی چکشی با مته الماسه نمرة ۷ | یک دستگاه |
| ۵ | چکش فلزی ۳۰۰ گرمی | یک عدد |
| ۶ | پیچ گوشتی دوسوی متوسط | یک عدد |
| ۷ | آچار فرانسه نمرة ۱۲" | یک عدد |
| ۸ | پمپ آزمایش دستی | یک دستگاه |

ابزار و وسایل مورد نیاز

| ردیف | مواد مصرفی | مقدار یا تعداد |
|------|------------------------------------|----------------|
| ۱ | لوله پلی پروپیلن نمرة ۲۰ | ۸ متر |
| ۲ | زانویی ۹۰° ساده نمرة ۲۰ | ۷ عدد |
| ۳ | زانویی ۹۰° دنده دار روییچ نمرة ۲۰ | ۴ عدد |
| ۴ | سه راهی ۹۰° ساده نمرة ۲۰ | یک عدد |
| ۵ | لوله خم نمرة ۲۰ | یک عدد |
| ۶ | درپوش ۱/۲" | دو عدد |
| ۷ | شیلنگ دوسر مهره ۱/۲" سی سانتی متری | یک عدد |
| ۸ | شمیر فلکه پلی پروپیلنی نمرة ۲۰ | یک عدد |
| ۹ | بست لوله نمرة ۲۰ و پیچ رولپلاک | ۱۰ عدد |

مراحل انجام کار دستور کار شماره یک : نقشه داده شده را در کارگاه مطابق توضیحات داده شده قبلی در بخش اتصال لوله های پلی پروپیلنی اجرا نمایید.

۱- پس از پوشیدن لباس و گرفتن ابزار و تجهیزات مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.

۲- لوله کشی آب سرد و آب گرم را مطابق نقشه داده شده و توضیحات اجرایی داده شده قبل اجرا کنید.

۳- پس از پایان مراحل اجرایی، مدار لوله کشی را با استفاده از پمپ آزمایش دستی از نظر عدم نشست آب از محل های اتصال تحت فشار لازم قرار دهید.

۴- کار انجام شده را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید.

۵- پس از ارزشیابی، ابزارهای تحویل گرفته شده و کار انجام شده را از محل اجرا جمع آوری کرده و به انبار کارگاه تحویل دهید.

۶- محیط کارتان را تمیز نمایید.

۷- گزارش کاری شامل، عنوان کار، نقشه کار، ابزار و تجهیزات مورد نیاز، مراحل اجرایی و نتیجه گیری از کار انجام شده را در دفتر گزارش کارتان نوشته و برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن تک لایه PEX

هدف های رفتاری: در پایان این فصل از هنرجو انتظار می رود که بتواند:

- ۱- لوله های پلی اتیلن تک لایه PEX را شرح دهد.
- ۲- فیتینگ های پلی اتیلن تک لایه PEX را توضیح دهد.
- ۳- اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن تک لایه PEX را تعریف کند.
- ۴- لوله و فیتینگ پلی اتیلن تک لایه PEX را به یکدیگر اتصال دهد.

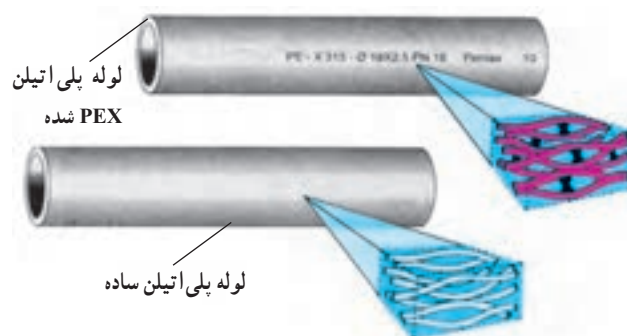
جدول ۳-۱- مشخصات لوله های پلی اتیلن تک لایه PEX

| قطر mm | ضخامت mm | وزن g/m | حجم آگیری Lit/m | طول m |
|-----------|-------------|------------|--------------------|----------|
| ۱۲ | ۲/۰ | ۶۵ | ۰/۰۵۰ | ۱۰۰ |
| ۱۵ | ۲/۵ | ۹۴ | ۰/۰۸۰ | ۱۰۰ |
| ۱۶ | ۲/۰ | ۹۰ | ۰/۱۱۰ | ۱۰۰/۲۰۰ |
| ۱۶ | ۲/۲ | ۹۲ | ۰/۱۰۵ | ۱۰۰ |
| ۱۶ | ۲/۳ | ۹۳ | ۰/۱۰۰ | ۱۰۰ |
| ۱۸ | ۲/۵ | ۱۱۶ | ۰/۱۳۰ | ۱۰۰ |
| ۲۰ | ۲/۰ | ۱۲۸ | ۰/۲۰۰ | ۱۰۰/۲۰۰ |
| ۲۰ | ۲/۸ | ۱۴۵ | ۰/۱۶۰ | ۱۰۰ |
| ۲۲ | ۳/۰ | ۱۷۱ | ۰/۲۰۰ | ۱۰۰ |
| ۲۵ | ۲/۳ | ۱۵۷ | ۰/۳۳۰ | ۵۰ |
| ۲۵ | ۲/۵ | ۱۷۸ | ۰/۳۱۰ | ۵۰ |
| ۲۵ | ۳/۵ | ۲۳۰ | ۰/۲۵۰ | ۵۰ |
| ۲۸ | ۳/۰ | ۲۲۶ | ۰/۳۸۰ | ۵۰ |
| ۲۸ | ۴/۰ | ۲۸۸ | ۰/۳۱۰ | ۵۰ |
| ۳۲ | ۳/۰ | ۲۷۰ | ۰/۵۳۰ | ۵۰ |
| ۳۲ | ۴/۴ | ۳۶۵ | ۰/۴۲۰ | ۵۰ |

۳- اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن تک لایه PEX

۳-۱- لوله پلی اتیلن تک لایه PEX

لوله های پلی اتیلن تک لایه یکی دیگر از انواع لوله های پلی مری است (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱- لوله پلی اتیلن تک لایه PEX

از لوله های تک لایه PEX به دلیل ساختار آن می توان در لوله کشی آب سرد و آب گرم و تأسیسات حرارت مرکزی و تهویه مطبوع استفاده نمود. در جدول ۳-۱ مشخصات این نوع لوله نشان داده شده است.

یکی از مزایای این نوع لوله‌ها آن است که در جریان لوله‌کشی مطابق نقشه کار برای تغییر جهت دادن مسیر لوله‌ها به جای استفاده از فیتینگ (زانویی) لوله را با شعاع مناسب خم می‌کنند.

در شکل ۲-۳ خمکاری لوله‌ها و کاربرد آنها را در ساختمان نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳- کاربرد لوله تک‌لایه PEX

لوله‌های تک‌لایه PEX به صورت کلاف‌های ۵۰ تا ۲۰۰ متری و به قطرهای ۱۲ تا ۳۲ میلی‌متر در کارتن‌های بسته‌بندی و حفاظت شده به بازار عرضه می‌شود که تا زمان نصب باید به همان صورت و در داخل کارتن باقی بماند (شکل ۳-۳).

انبساط و انقباض لوله‌های PEX در برابر گرما بسیار زیاد است و چون این لوله‌ها برای دفن در اجزای ساختمان (دور از نور) توصیه شده‌اند، ممکن است به سطوح دیوارها و کاشی‌ها آسیب برسانند. به همین دلیل توصیه می‌شود که لوله‌ها در داخل غلافی خرطومی (از جنس پلی اتیلن سنگین) بسته‌بندی، تحویل و نصب شوند تا هم لوله را در برابر اثر نور حفاظت کنند و هم امکان انبساط و انقباض آن را فراهم نمایند. برای لوله‌های آب سرد از خرطومی آبی‌رنگ و برای لوله‌های آب گرم از خرطومی قرمز رنگ استفاده می‌شود (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۳- اجرای لوله‌کشی و ساییل بهداشتی با استفاده از لوله‌های PEX



شکل ۳-۴- لوله تک‌لایه PEX و غلاف خرطومی آن












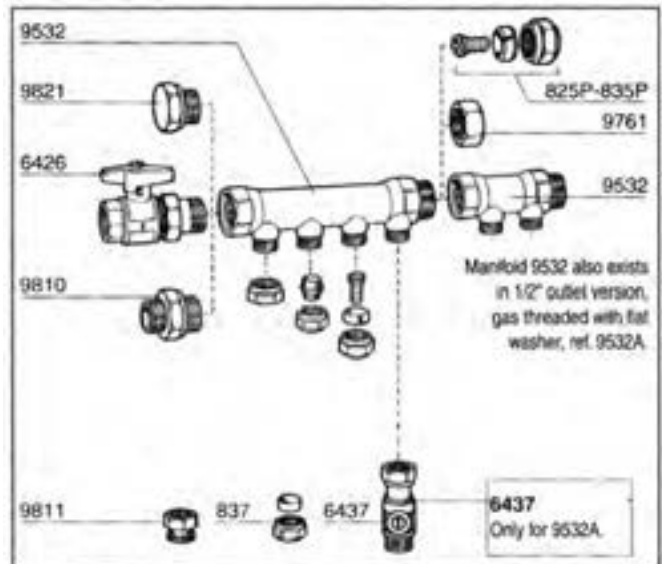
شکل ۳-۵- تعدادی از فیتینگ‌های لوله‌های PE-X

۳-۲- فیتینگ‌های پلی اتیلنی تک‌لایه PEX



فیتینگ‌های مورد استفاده در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم بهداشتی با لوله PEX معمولاً از جنس برنجی یا برنجی با روکش نیکل یا فولاد زنگ‌ناپذیر می‌باشد (شکل ۳-۵ و ۳-۶). در شکل ۳-۷ فیتینگ‌های لوله‌های تک‌لایه PEX مورد استفاده در حرارت مرکزی و تهویه مطبوع مشاهده می‌شود.

| Reference | Ø 16x 2 - Ø 16x 2.2 | | Ø 20 x 2 | |
|---|---------------------|--------------------|----------|---------|
| | 1/2" | 3/4" | 1/2" | 3/4" |
|  | 9400314 9400324 | 9400316 9400326 | 9400514 | 9400516 |
|  | 9401031 9401032 | | 9401051 | |
|  | 9402314 9402324 | 9402316 9402326 | 9402514 | 9402516 |
|  | 9403031 9403032 | | 9403051 | |
|  | 9404314 9404324 | 9404316 9404326 | 9404514 | 9404516 |
|  | 9405314 9405324 | 9405316 9405326 | 9405514 | 9405516 |
|  | 9406314 9406324 | - - | 9406504 | - |
|  | 9407031 9407032 | | 9407051 | |
|  | 9408314 9408324 | - - | 9408514 | 9408516 |
|  | 9409314 9409324 | - - | 9409514 | 9409516 |
|  | 9440031 9400032 | - - | - | - |

| | Ø16 | Ø20 |
|---|---------------------------------|---------|
|  | 9500000 | |
|  | 9508000 | |
|  | 9503016 | 9503022 |
|  | 9681 (length : 400 / 500 / 600) | |
|  | 983200 | |
|  | 984000 9843032 | - - |
|  | 950500 | - |
|  | 825 P | |
|  | 6437 | |




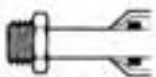















انواع کلکتور

| | | |
|------|---|--|
| 9800 |  | 3/4" - 1/2" from 2 to 11 outlet 1" - 1/2" from 2 to 11 outlet 1"1/4-1/2" from 2 to 12 outlet |
| 9532 |  | 3/4" - 1/2" from 2 to 4 outlet 1" - 1/2" from 2 to 4 outlet 3/4" - M22 from 2 to 4 outlet |



شکل ۳-۶- فیتینگ‌های لوله‌های تک‌لایه PEX مورد استفاده در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم

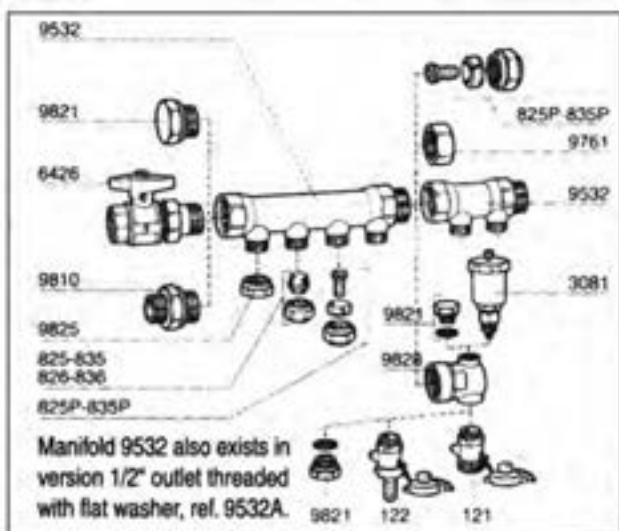
| Reference | Ø 16 x 2 - Ø 16 x 2.2 | |
|---|-----------------------|--------------------|
| | 1/2" | 3/4" |
|  | 9400314 9400324 | 9400316 9400326 |
|  | 9401031 9401032 | |
|  | 9402314 9402324 | 9402316 9402326 |
|  | 9403031 9403032 | |
|  | 9404314 9404324 | 9404316 9404326 |
|  | 9405314 9405324 | 9405316 9405326 |
|  | 9406314 9406324 | - - |
|  | 9407031 9407032 | |
|  | 9408314 9408324 | - - |
|  | 9409314 9409324 | - - |
|  | 9440031 9440032 | - - |

| Reference | Ø 16 | Reference | Ø 16 |
|---|---------|---|--------|
|  | 9508000 |  | 9843 |
|  | 9503016 |  | 984800 |
|  | 9681 |  | 985500 |
|  | 583022 |  | 825 P |
|  | 983200 |  | 559110 |
|  | 984100 | | |

| Reference | Ø 16 | Reference | Ø 16 |
|---|-------------|---|--------------|
|  | 418 PEX 416 |  | 2428 PEX 416 |
|  | 408PEX 416 |  | 443 PEX 416 |
|  | 808 PEX 416 |  | 444 PEX 416 |

انواع کلکتور

| | | |
|------|---|-----------------------------------|
| 9800 |  | 3/4" - 1/2" from 2 to 11 outlet |
| | | 1" - 1/2" from 2 to 11 outlet |
| | | 1 1/4" - 1/2" from 2 to 12 outlet |
| 9532 |  | 3/4" - 1/2" from 2 to 4 outlet |
| | | 1" - 1/2" from 2 to 4 outlet |
| | | 3/4" - M22 from 2 to 4 outlet |



شکل ۷-۳- فیتینگ‌های لوله‌های پلی اتیلنی تک‌لایه PEX مورد استفاده در حرارت مرکزی و تهویه مطبوع

فیتینگ مثلاً (زانویی، سه‌راهی، مغزی، شیرفلکه و ...) تشکیل شده است که به وسیله آچارهای مخصوص (رینگ‌چاک‌دار) لوله‌های تک‌لایه PEX را به فیتینگ‌ها متصل می‌کنند.

برای اتصال لوله‌های تک‌لایه PEX به فیتینگ‌ها همانطور که در شکل ۳-۷ مشاهده می‌شود هر فیتینگ لوله‌های تک‌لایه از چند قطعه، مهره، حلقه اتصال، سرشیلنگ اورینگ‌دار و خود



شکل ۳-۸- فیتینگ‌های لوله‌های تک‌لایه PEX که به وسیله مهره، حلقه اتصال و سرشیلنگ اورینگ‌دار به لوله متصل می‌شود.

۱- فیتینگ‌های لوله‌های تک‌لایه PEX که توسط شرکت‌های مختلف تولید می‌شود از اتصال به لوله‌های تک‌لایه متفاوت می‌باشد. در بعضی با استفاده از مهره، حلقه اتصال و سرشیلنگ اورینگ‌دار و در بعضی فیتینگ به لوله توسط رابط پرس می‌شود.

۳-۳- اتصال لوله‌های پلی اتیلنی تک لایه PEX

در این سیستم برای جلوگیری از افت فشار سیستم از روش کلکتوری استفاده می‌شود که هم افت فشار را کاهش داده و هم توسط کلکتور می‌توان مسیر لوله آب سرد و آب گرم هر سرویس را کنترل و در موقع تعمیرات قطع و وصل نمود (شکل ۳-۹).

قبل از شرح مراحل اتصال ذکر چند نکته ضروری که بی‌ارتباط با آن نیست لازم می‌باشد که در لوله‌کشی پلی اتیلنی تک لایه PEX بر خلاف کلیه سیستم که برای تغذیه سرویس‌های بهداشتی از لوله اصلی توسط سهراهی انشعاب گرفته می‌شود،

❖ تمامی سیستم لوله‌کشی از یک جعبه مرکزی منشعب

می‌شود.

❖ نصب سیستم مرکزی آسان و سریع است.

❖ در صورت استفاده از چند انشعاب افت فشار حداقل

می‌باشد.

❖ تمامی سیستم توکار می‌باشد.



کلکتور



شکل ۳-۹- چگونگی لوله‌کشی لوازم بهداشتی با استفاده از لوله و فیتینگ PEX

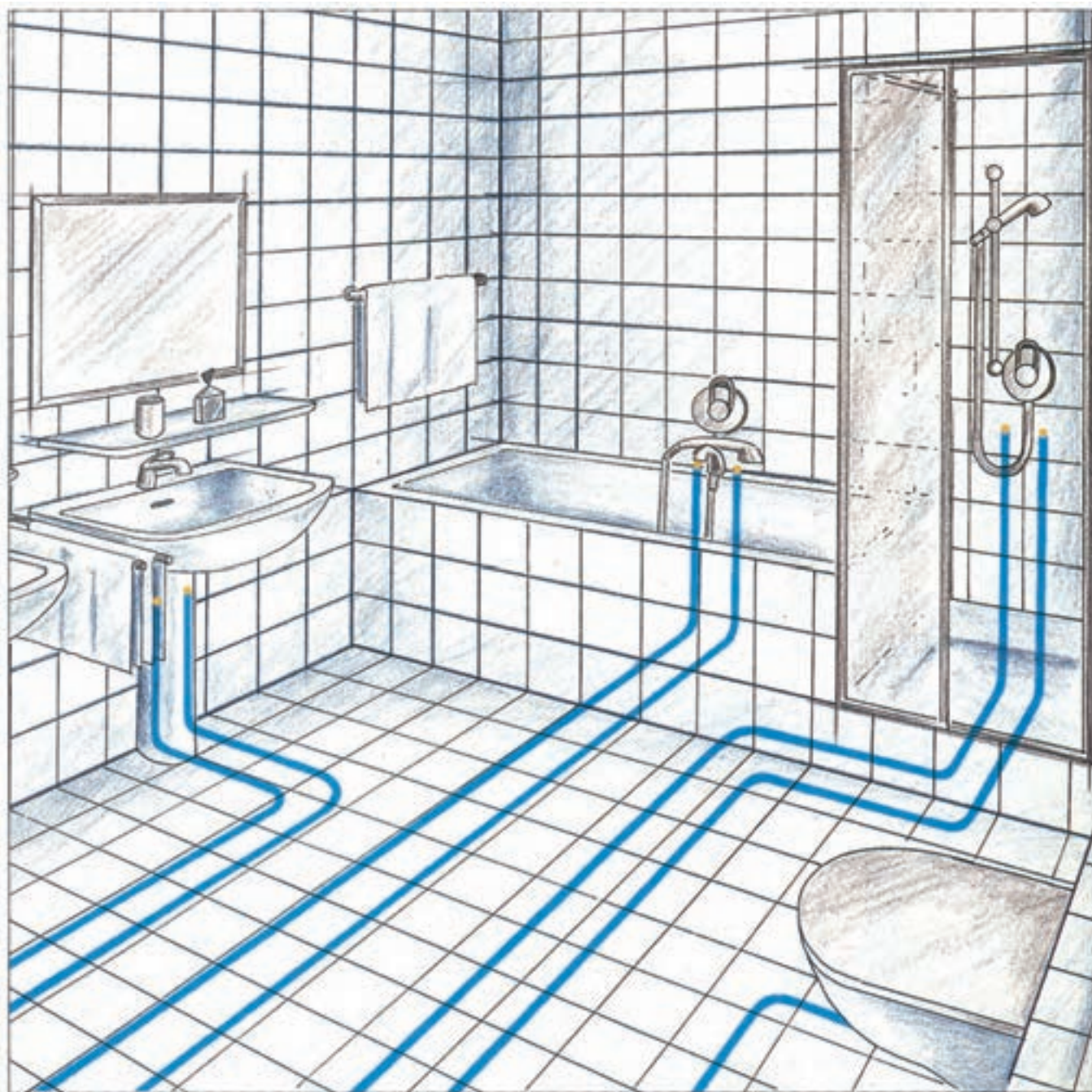
که عکس مراحل اجرایی لوله کشی نیز امکان پذیر می باشد.
 در شکل ۱-۳ نحوه اجرای لوله کشی حرارت مرکزی با
 استفاده از لوله و غلاف و فیتینگ های لوله تک لایه PEX نشان
 داده شده است.

نکته دوم این است که با مشخص شدن محل لوله های آب
 سرد و آب گرم سرویس های بهداشتی، می توان شابلون های تکی یا
 دوبله فلزی دیواری که فیتینگ بر روی آن پیچ می شود را ابتدا بر روی
 دیوار در ارتفاع و محل مناسب به وسیله پیچ و رولپلاک نصب نمود
 و سپس از آنجا لوله کشی را به سمت کلکتور ادامه داد. توضیح این



شکل ۱-۳- لوله کشی حرارت مرکزی با استفاده از لوله و فیتینگ تک لایه PEX

۳-۴- دستور کار شماره یک
اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلنی تک لایه PEX



شکل ۳-۱۱- نقشه دستور کار شماره یک : اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلنی تک لایه PEX

