



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

6842_



پلی پروپیلن - آئین کار نگهداری و نصب لوله و اتصالات

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد. تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال

میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد " پلی پروپیلن - آئین کار نگهداری و نصب لوله و اتصالات "	
رئیس	سمت یا نمایندگی
بنی هاشمی ، احمد (دکترای شیمی پلیمر)	دانشگاه شیراز ، دانشکده علوم
اعضاء	
طوفانی ، رضا (فوق لیسانس بیوفیزیک)	شرکت دجله و فرات
بادیه نشین ، محمد علی (لیسانس شیمی)	شرکت صانع مشهد
بلوچی ، محمد رضا (لیسانس شیمی)	شرکت شیراز تولید بهنام
پذیرائی ، محمد هادی (لیسانس شیمی ، فوق لیسانس	واحد تحقیق و توسعه

	محیط زیست (
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهران	دلفانی ، شهرام (دکترای مکانیک)
شرکت لوله سبز گستر شیراز	دیداری ، کورش (لیسانس شیمی)
شرکت سوسرز مشهد	رضائی ، محمد رضا (لیسانس مهندسی صنایع)
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهران	فرقدانی ، محمد تقی (فوق لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت یزد بسپار	شهبازیان ، مهدی (مهندس الکترونیک)
شرکت لوله و اتصالات وحید	صحاف امین ، علیرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)
شرکت ایران دریپ	علی اکبر خانی ، کیومرث (لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت آریا کاوان قشم	خیاط خلقی ، غلامغلی (لیسانس مهندسی شیمی - فوق لیسانس تکنولوژی)
شرکت عامر پیشرو (آبخشان فارس)	خلیلی ، شهرام (لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت آذین لوله سپاهان	کاویانی ، کریم (لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت توسعه صنایع پلاستیک	کشتکاران ، علی (لیسانس مهندسی کشاورزی)
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	مقامی ، محمد تقی (فوق لیسانس شیمی)
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	دبیر عبادت ، شهرزاد(لیسانس شیمی)

صفحه

فهرست مندرجات

ب	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۲	نکات ایمنی
۴	انبارش ، حمل و نقل ، جابجایی
۶	نحوه نصب سیستم لوله کشی لوله و اتصالات پلی پروپیلن
۱۸	تجهیزات نصب
۲۲	عایق کاری لوله ها
۲۴	رنگ زدن سیستم لوله کشی پلی پروپیلن
۲۴	بازبینی و کنترل سیستم لوله کشی پلی پروپیلن
۲۶	پیوست اطلاعاتی

پیش گفتار

استاندارد ((پلی پروپیلن - آئین کار نگهداری و نصب لوله و اتصالات)) که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در دویست و چهل و یکمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیائی و پلیمر مورخ

۱۸/۱۰/۸۱ مورد تأیید قرار گرفته است ، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود ، در تجدید نظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تجدید نظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منابع و مأخذی که برای تهیه استاندارد به کار رفته است به شرح زیر است :

1- Pr ENV 12108 : 1999 Plastics piping systems . Guidance for the installation inside buildings of Pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption

2- Pr ENV 12202 : 1999 Plastics piping systems for hot and cold Water installation for human consumption (polypropylen – pp)

3-DIN 1998 : Drinking water supply systems

استانداردهای کارخانه ای

4- Aqua therm

5- Banninger GmbH – pipes and fittings of PP – R 80

6- Wavin Tigris Green – Technical information

7- Agru – Supply program

پلی پروپیلن – آئین کار نگهداری و نصب لوله و اتصالات

۱ – هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این آئین کار تعیین نکات ایمنی ، نحوه نگهداری ، جابجایی ، انبارش ، نصب و کنترل‌های پس از نصب لوله و اتصالات از جنس مواد پلیمری پلی پروپیلن برای انتقال آب سرد و گرم مصرف شرب انسانی در داخل ساختمان می باشد .

لوله و اتصالات پلی پروپیلن مورد بحث این آئین کار باید مطابق با استاندارد ملی به شماره ۶۳۱۴ باشد . (۱)
به منظور داشتن سیستم لوله کشی پلی پروپیلن مناسب جهت مصارف آبرسانی شرب انسانی داخل ساختمانها ، پس از حصول اطمینان از کیفیت لوله ، اتصالات و تطابق با استانداردهای ملی مرتبط و سازگاری جوش لوله و اتصال (۲) ، رعایت مندرجات استاندارد فوق ضروری می باشد .

- (۱) استاندارد ملی پلی پروپیلن - اتصالات در دست تدوین است
- (۲) سازگاری جوش یعنی لوله و اتصالات می بایست حتماً از مواد پلی پروپیلن با نقطه ذوب یکسان تهیه شده باشند یا به عبارتی توسط یک تولید کننده در یک زمان خاص تولید شده باشد.

۱

۲ - نکات ایمنی

برای یک سیستم لوله کشی پلی پروپیلن رعایت نکات ایمنی زیر در هنگام جابجایی، انبارش، کاربرد، نصب و اجرای لوله و اتصالات الزامی می باشد.

۱ - ۲ در هنگام حمل و نقل لوله های پلی پروپیلن سطح محل بارگیری باید عاری از وسائل نوک تیز مانند سنگ، قطعات فلزی و از این قبیل باشد.

۲ - ۲ لوله ها را باید بطور افقی در محلی مسطح و عاری از اشیاء تیز نگهداری کرد.

۳ - ۲ لوله ها نباید در ارتفاع بیش از یک متر روی هم انباشته شوند و برای جلوگیری از غلتیدن جانبی باید آنها را محکم بست.

۴ - ۲ لوله و اتصالات پلی پروپیلن را باید در سالن مسقف انبارش کرد و از نگهداری یا نصب این نوع لوله و اتصالات در معرض مستقیم نور خورشید برای مدت طولانی پرهیز نمود.

۵ - ۲ این نوع لوله و اتصالات باید در دمای زیر صفر درجه سلیسیوس در برابر یخ زدگی محافظت شوند.

۶ - ۲ از ضربه زدن و افتادن ابزار سخت ساختمانی بر روی لوله ها جلوگیری نمائید.
(از لوله های دارای ترک استفاده نشود)

۷ - ۲ پیشنهاد می گردد در هنگام کار با شاخه اصلی از دو انتهای لوله به ابعاد ۲ سانتیمتر بریده شود.

۸ - ۲ در هنگام نصب یا اجرای این نوع لوله ها، به صورتی عمل شود که هیچگونه فشاری به انتهای لوله وارد نگردد.

۹ - ۲ در حین عمل اتصال و جوش، لوله را به صورت افقی نگهدارید، لوله یا اتصال را نچرخانید.

۱۰ - ۲ هرگز عمل جوش را با لوله و اتصالات خاکی و آلوده به مواد چرب انجام ندهید و از لوله و اتصالات تمیز استفاده نمائید.

۲ - ۱۱ نباید از اتصالات فلزی با دنده های مخروطی استفاده نمود و تنها از اتصال فلزی با دنده های غیر مخروطی استفاده شود ، همچنین آنها را تحت فشار قرار ندهید .

۲ - ۱۲ هرگز از ابزار فلزی برای محکم نمودن اتصالات استفاده ننموده و تنها از ابزار پلاستیکی استفاده گردد .

۲ - ۱۳ در هنگام اتصال باید از مصرف کنف جلوگیری نمود .

۲ - ۱۴ برای انجام هر نوع خمش ، لوله را تحت حرارت مستقیم (شعله) قرار ندهید چون این روش قابل کنترل نبوده و ضمناً " حداکثر دمای خمش ۱۴۰ درجه سلیسیوس می باشد.(حرارت ششوار)

۲ - ۱۵ به علت کارایی بهتر سیستم لوله کشی و عدم نشئی آب در درازمدت ، سازگاری جوش یا همخوانی نوع مواد اولیه لوله و اتصالات باید رعایت گردد.

۲ - ۱۶ قبل از شروع نصب هیچگونه آزمون غیر استاندارد که موجب صدمه دیدن لوله گردد (از قبیل ضربه شلاقی لوله و پرتاب کردن لوله) نباید انجام شود .

۳ - انبارش ، حمل و نقل ، جابجایی

۳ - ۱ - اصول

به منظور جلوگیری از ورود گرد و غبار به داخل لوله ، انتهای لوله های پلی پروپیلن بایستی به صورت مناسب پوشیده و حفاظت شود . بدین منظور می بایست از درپوشهایی از جنس مناسب استفاده گردد بطوریکه انتهای لوله ها عاری از هرگونه آسیب یا فشردگی شود. (۱)

در زمان انبارش ، حمل و نقل و جابجایی جهت لوله و اتصالات پلی پروپیلن باید از بسته بندی اولیه مناسب استفاده شود ، که کیسه های پلاستیکی با رنگ مات توصیه می شود و برای اتصالات پس از بسته بندی در کیسه می بایست مجموعه ای از آنها در داخل جعبه مقوایی یا هر جنس مناسب دیگر قرار داده شوند.

۳ - ۲ - انبارش

انبارش انتخابی نباید هیچگونه تغییری در ابعاد لوله ایجاد کند و نیز به گونه ای باشد که آسیبی در سطح لوله ایجاد نگردد.

لوله های پلی پروپیلن باید در محل سرپوشیده و دور از تابش نور مستقیم خورشید انبارش شوند، چرا که در معرض نور مستقیم خورشید قرار گرفتن می تواند باعث تخریب لوله شود. همچنین تمام اتصالات و ملحقات آن باید در درون جعبه مقوایی و یا بگونه ای مناسبتر که توسط مصرف کننده پیشنهاد می شود انبارش شوند.

۳-۳ - حمل و نقل

حمل و نقل لوله و اتصالات پلی پروپیلن باید به گونه ای انجام شود که هیچ آسیبی به لوله وارد نگردد. زمانیکه حمل و نقل مکانیکی منظور باشد تکنیکهای به کار گرفته جهت حمل و نقل باید به گونه ای باشد که هیچگونه آسیبی به لوله وارد نگردد.

رعایت این قسمت به تولید کننده مربوط می باشد.

۴

بدین منظور لوله ها نباید در تماس با وسایل نوک تیز مانند سنگ، قطعات فلزی و از این قبیل قرار گیرند. همچنین سطح محل بارگیری باید عاری از اینگونه موارد باشد. برای انتقال و جابجایی لوله ها باید از وسایل حمل و نقل با بستر مسطح استفاده کرد که سطح آنها عاری از نقاط تیز، برجسته یا دیگر ضایعات باشد.

بستر حمل لوله حتی الامکان به صورت یکنواخت و مسطح باشد بطوریکه هیچ قسمت از طول لوله آویزان نباشد و برای جلوگیری از حرکت زیاد در طول حمل و نقل حداقل ۳/۴ اندازه طول لوله باید بر سطح محل بارگیری محکم بسته شوند.

۳-۴ - جابجایی

لوله های پلی پروپیلن نباید در هنگام جابجایی بر روی سطح سخت پرتاب و یا در امتداد سطح زیر کشیده شوند.

جهت جابجایی این نوع لوله ها نباید از قطعات فلزی زنجیر دار استفاده کرد و یا اینکه اینگونه وسایل در تماس با لوله قرار گیرند.

۴ - نحوه نصب سیستم لوله کشی لوله و اتصالات پلی پروپیلن

۴-۱ - کلیات

تکیه گاههای لوله (بست لوله) باید به صورتی طراحی شوند که بتوانند اتصال مناسب و دائمی ارائه دهند. در جاهائیکه از اتصالاتی نظیر شیرها و کنترل کننده های دستی استفاده می شود بستهای لوله باید بگونه ای تعبیه گردند که کمترین صدمه را به سیستم استقرار لوله وارد کنند. فاصله ها در دستورالعملهای کاری که توسط تولید کننده ارائه

می شود بیان می گردد . در جاهائیکه لوله بوسیله تیر آهن یا کانالهای عبور مهار شده است استفاده از بستهای میانی الزامی نمی باشد .

لوله های پلی پروپیلن دارای تغییرات طول در اثر تغییر دما می باشند ، لذا باید یگونه ای نصب گردند که هیچگونه آسیبی به سیستم لوله کشی وارد نشود . (۱) در نصب لوله و اتصالات پروپیلن با توجه به تغییر طول این نوع لوله ها در اثر تغییرات دما این نکته باید مورد توجه باشد که در مواردی از نصب ، لوله مجاز به تغییر طول می باشد (طبق جدول ۱) و در مواردی بنا به نوع نصب و محل نصب مجاز به تغییر طول نمی باشد که این مبنایی برای نصب است .

۱- نمودار تغییرات طول در ارتباط با تغییرات دما در پیوست اطلاعاتی آمده است .

۵

جدول ۱ - تغییرات طول در لوله های پلی پروپیلن در ارتباط با تغییرات دما
اختلاف دما بر حسب درجه کلین

طول لوله (متر)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
۰/۱	۰/۱۵	۰/۳۰	۰/۴۵	۰/۶۰	۰/۷۵	۰/۹۰	۱/۰۵	۱/۲۰	۱/۳۵	۱/۵۰
۰/۲	۰/۳۰	۰/۶۰	۰/۹۰	۱/۲۰	۱/۵۰	۱/۸۰	۲/۱۰	۲/۴۰	۲/۷۰	۳/۰۰
۰/۳	۰/۴۵	۰/۹۰	۱/۳۵	۱/۸۰	۲/۲۵	۲/۷۰	۳/۱۵	۳/۶۰	۴/۰۵	۴/۵۰
۰/۴	۰/۶۰	۱/۲۰	۱/۸۰	۲/۴۰	۳/۰۰	۳/۶۰	۴/۲۰	۴/۸۰	۵/۴۰	۶/۰۰
۰/۵	۰/۷۵	۱/۵۰	۲/۲۵	۳/۰۰	۳/۷۵	۴/۵۰	۵/۲۵	۶/۰۰	۶/۷۵	۷/۵۰
۰/۶	۰/۹۰	۱/۸۰	۲/۷۰	۳/۶۰	۴/۵۰	۵/۴۰	۶/۳۰	۷/۲۰	۸/۱۰	۹/۰۰
۰/۷	۱/۰۵	۲/۱۰	۳/۱۵	۴/۲۰	۵/۲۵	۶/۳۰	۷/۳۵	۸/۴۰	۹/۴۵	۱۰/۵۰
۰/۸	۱/۲۰	۲/۴۰	۳/۶۰	۴/۸۰	۶/۰۰	۷/۲۰	۸/۴۰	۹/۶۰	۱۰/۸۰	۱۲/۰۰
۰/۹	۱/۳۵	۲/۷۰	۴/۰۵	۵/۴۰	۶/۷۵	۸/۱۰	۹/۴۵	۱۰/۸۰	۱۲/۱۵	۱۳/۵۰
۱	۱/۵۰	۳/۰۰	۴/۵۰	۶/۰۰	۷/۵۰	۹/۰۰	۱۰/۵۰	۱۲/۰۰	۱۳/۵۰	۱۵/۰۰
۲	۳/۰۰	۶/۰۰	۹/۰۰	۱۲/۰۰	۱۵/۰۰	۱۸/۰۰	۲۱/۰۰	۲۴/۰۰	۲۷/۰۰	۳۰/۰۰
۳	۴/۵۰	۹/۰۰	۱۳/۵۰	۱۸/۰۰	۲۲/۵۰	۲۷/۰۰	۳۱/۵۰	۳۶/۰۰	۴۰/۵۰	۴۵/۰۰
۴	۶/۰۰	۱۲/۰۰	۱۸/۰۰	۲۴/۰۰	۳۰/۰۰	۳۶/۰۰	۴۲/۰۰	۴۸/۰۰	۵۴/۰۰	۶۰/۰۰
۵	۷/۵۰	۱۵/۰۰	۲۲/۵۰	۳۰/۰۰	۳۷/۵۰	۴۵/۰۰	۵۲/۵۰	۶۰/۰۰	۶۷/۵۰	۷۵/۰۰
۶	۹/۰۰	۱۸/۰۰	۲۷/۰۰	۳۶/۰۰	۴۵/۰۰	۵۴/۰۰	۶۳/۰۰	۷۲/۰۰	۸۱/۰۰	۹۰/۰۰
۷	۱۰/۵۰	۲۱/۰۰	۳۱/۵۰	۴۲/۰۰	۵۲/۵۰	۶۳/۰۰	۷۳/۵۰	۸۴/۰۰	۹۴/۵۰	۱۰۵/۰
۸	۲۱/۰۰	۲۴/۰۰	۳۶/۰۰	۴۸/۰۰	۶۰/۰۰	۷۲/۰۰	۸۴/۰۰	۹۶/۰۰	۱۰۸/۰	۱۲۰/۰
۹	۱۳/۵۰	۲۷/۰۰	۴۰/۵۰	۵۴/۰۰	۶۷/۵۰	۸۱/۰۰	۹۴/۵۰	۱۰۸/۰	۱۲۱/۵	۱۳۵/۰
۱۰	۱۵/۰۰	۳۰/۰۰	۴۵/۰۰	۶۰/۰۰	۷۵/۰۰	۹۰/۰۰	۱۰۵/۰	۱۲۰/۰	۱۳۵/۰	۱۵۰/۰

انبساط خطی لوله بر حسب میلیمتر

میزان تغییرات طولی لوله های گرمانرم بر اثر تغییر دما (که در این استاندارد لوله های پلی پروپیلن است) از فرمول زیر بدست می آید :

$$\Delta L = \Delta T \cdot L \cdot a$$

ΔL : میزان تغییرات طول بر حسب میلیمتر

ΔT : اختلاف دما بر حسب درجه سلسیوس (۱)

L : طول لوله بر حسب متر

a : ضریب انبساط حرارتی بر حسب میلیمتر در هر متر به ازای یک درجه سلسیوس

(برای PP - R معادل ۰/۱۵ است)

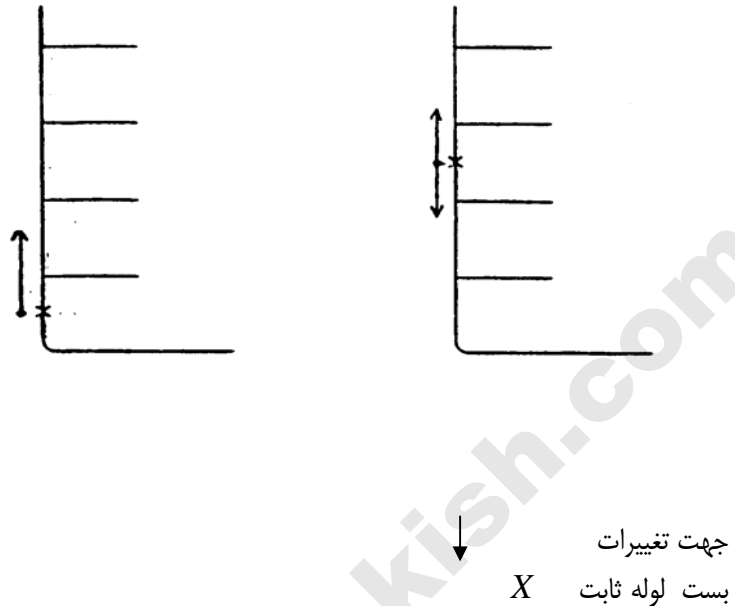
یادآوری ۱ : محاسبه ΔT بر اساس مقایسه دمای زمان نصب (بالاتر از ۵ درجه سلسیوس) بسته به نوع مصرف : لوله آب سرد یا آب گرم به ترتیب با حداقل دمای کاربری یا ماکزیمم دمای کاربری می باشد .

۴ - ۲ - نصب لوله های پلی پروپیلن مجاز به تغییرات طول ناشی از تغییرات دما

۴ - ۲ - ۱ - نصب با بستهای لوله ثابت

نصب با بستهای لوله ثابت ، به منظور جهت دهی به انبساط و محدود کردن میزان تغییرات طولی ناشی از تغییرات دما ، صورت می پذیرد. هدف استفاده از این نوع بستها جلوگیری از حرکت محوری ناشی از تغییرات حرارتی طول لوله ها و یا نیروهای بوجود آمده میباشد. (نیروها می تواند ناشی از انبساط طولی ، وزن لوله ، سیال درون آن و نیروهای کششی ناخواسته باشد)

به این منظور می توان در دو طرف این نوع بستها بر اساس شکل ۱ بوشنهایی نصب نمود ، که این نوع بستها برای نصب روی دیوار یا سقف به کار برده می شوند. نوع دیگر بستهای لوله ثابت ، بستهای فلزی همراه با واشر لاستیکی می باشد که برای نصب به صورت آویزان و یا همراه سینی آویزان نگهدارنده استفاده می شود .



شکل ۱- نصب بست لوله ثابت (راهنما جهت تغییرات طولی در اثر تغییرات دما)

۴ - ۲ - ۲ - نصب با استفاده از خم L شکل یا حلقه انبساط

۴ - ۲ - ۲ - ۱ - نصب با استفاده از خم L شکل

در حالتی بناچار در طول لوله تغییر مسیر داده می شود ، بستهای جدید را میتوان طوری نصب کرد که تغییرات طولی ناشی از تغییرات دما در مسیر قبلی را جبران کند.

بستهای لوله متحرک (۱) باید طوری نصب شوند که حتی بعد از تغییرات طولی ناشی از تغییر دما نیز به دیوار پایدار نصب باشند. (شکل ۲)

خم L شکل باید به اندازه کافی طولانی باشد تا مانع از آسیب لوله گردد.

فاصله بین خم لوله و بست ثابت جدید LS که نقش مهمی در جذب انبساط خطی دارد از رابطه زیر بدست می آید :

ΔL : تغییرات طول بر اثر دما بر حسب میلیمتر

LS : بازوی انعطاف پذیر یا خم L شکل (فاصله بین $L_s = C \sqrt{d \cdot \Delta L}$ خم

لوله و بست لوله ثابت) بر حسب میلیمتر

C : ثابت حرارتی (برای لوله PP - R عدد ثابت ۲۰) برای مواد اولیه

d : قطر خارجی لوله بر حسب میلیمتر

(1) Guide brackets

در مسیر های مستقیم طولانی که تغییر مسیر در طول لوله وجود ندارد ، جهت جبران تغییرات طولی ناشی از تغییرات دما (مراجعه شود به شکل ۳) بایستی از حلقه انبساط استفاده شود .
 طول حلقه انبساط (LS) ، فاصله بین خم لوله و بست ثابت میانی همانند خم های L شکل محاسبه می شود ، همچنین با در نظر گرفتن حداقل فاصله بین دو بازوی حلقه (SD) می توان فاصله بین دو بازو را در حلقه انبساط بصورت زیر محاسبه کرد :

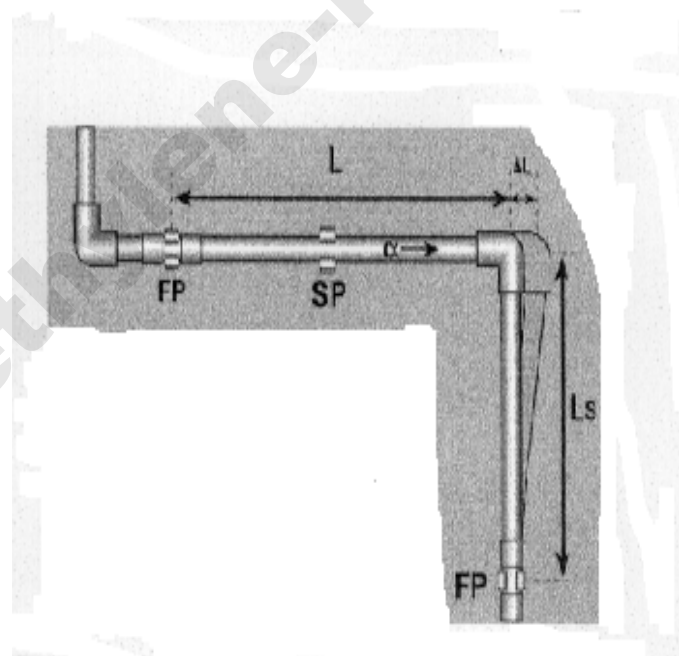
$$A_{min} = 2 \Delta L + S_D$$

A_{min} : فاصله بین دو بازو (میلیمتر)

S_D : حداقل فاصله مجاز بین دو بازو (عدد ثابت ۱۵۰ میلیمتر) بعد از تغییرات طولی

ΔL : تغییرات طول (میلیمتر)

باید متذکر شد در هر صورت حلقه انبساط نباید عمود بر صفحه لوله کشی نصب شود



ΔL تغییرات طولی

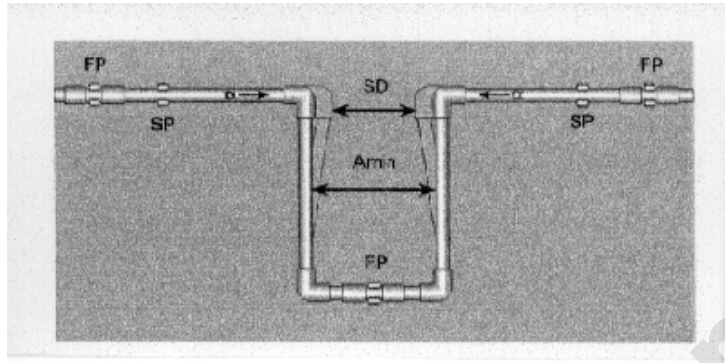
FP بست لوله ثابت

L طول لوله

SP بست لوله متحرک

LS خم L شکل

شکل ۲- تغییرات طولی در اثر تغییرات دما توسط بازوی L شکل

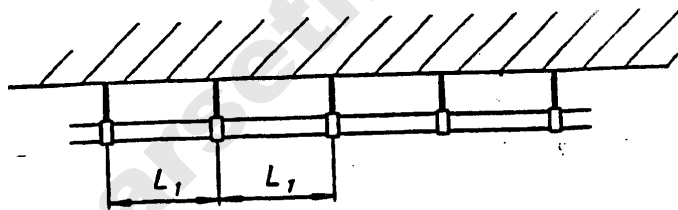


بست لوله ثابت FP
 بست لوله متحرک SP
 فاصله بین دو بازو Amin
 حداقل فاصله مجاز بین دو بازو بعد از تغییرات طولی SD

شکل ۳- تغییرات طولی در اثر تغییرات دما توسط حلقه انبساط

۴- ۲- ۳- نصب با بستهای لوله متحرک

نصب رایج این نوع بستهای لوله در شکل ۴ نشان داده شده است.



بست لوله متحرک
 فاصله بین بستهای لوله متحرک L_1
 پایین بست لوله متحرک و ثابت

شکل ۴- بستهای لوله متحرک مجاز به تغییر طول در اثر تغییرات دما

این نوع بستها فقط جهت نگهداشتن لوله هایی به کار می روند که امکان حرکت محوری داشته باشند. فواصل بین بستها بستگی به خواص و استحکام مواد، ابعاد لوله، وزن سیال درون لوله، درجه حرارت کاری و طرز قرار گرفتن لوله ها دارد.

حداکثر فاصله پیشنهادی بین بستهای لوله ثابت و متحرک ، بخصوص مابین بستهای لوله متحرک در جدول ۱ ارائه شده است .

بستهای لوله متحرک در دونوع پلاستیکی جهت نصب روی دیواره و سقف و نوع فلزی آن جهت نصب به صورت آویزان یا همراه با سینی نگهدارنده می باشند.

جدول ۱ - حداکثر فاصله پیشنهادی بین بستهای لوله ثابت و متحرک ، L1

L1 میلیمتر		قطر خارجی لوله (میلیمتر)
آب سرد	آب گرم	
۷۵۰	۴۰۰	$d \leq 16$
۸۰۰	۵۰۰	$16 < d \leq 20$
۸۵۰	۶۰۰	$20 < d \leq 25$
۱۰۰۰	۶۵۰	$25 < d \leq 32$
۱۱۰۰	۸۰۰	$32 < d \leq 40$
۱۲۵۰	۱۰۰۰	$40 < d \leq 50$
۱۴۰۰	۱۲۰۰	$50 < d \leq 63$
۱۵۰۰	۱۳۰۰	$63 < d \leq 75$
۱۶۵۰	۱۴۵۰	$75 < d \leq 90$
۱۹۰۰	۱۶۰۰	$90 < d \leq 110$
۲۱۰۰	۱۸۵۰	$110 < d \leq 125$
۲۳۰۰	۲۰۵۰	$125 < d \leq 140$
۲۵۰۰	۲۳۰۰	$140 < d \leq 160$

یادآوری ۱ : در نصب لوله ها بصورت عمودی L1 در ۱/۳ ضرب خواهد شد

۴ - ۲ - ۴ - نصب با بستهای لوله افقی

لوله ها ممکن است در بستهای افقی قرار داده شوند و این در صورتی است که تغییرات حرارتی طول لوله با خزیدن لوله (خزیدن روی سینی بست) جبران شود .

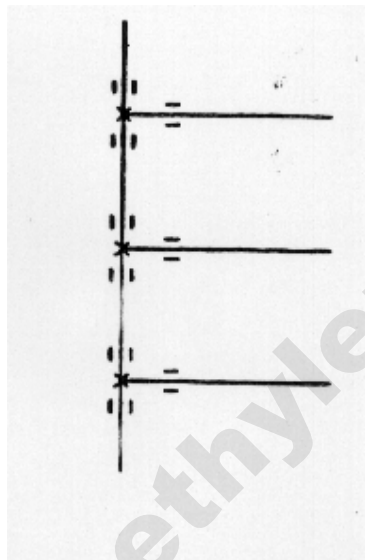
۴ - ۳ - نصب لوله های پلی پروپیلن غیر مجاز به تغییرات طولی ناشی از تغییرات دما

نصب لوله ها بین بستهای لوله ثابت گاهی برای موقعیتهای خاصی لازم است ، در صورتیکه لوله ها در داخل دیوار نصب و توسط مصالح ساختمانی (بتن ، آجر و سیمان) محکم شده باشند

، هیچگونه تغییری در طول لوله رخ نخواهد داد و تغییرات طولی لوله توسط مصالح جذب خواهد شد که پیشنهاد میگردد در محل انشعابات یا تغییر جهت لوله در صورت نیاز از فوم یا اسفنج در فضای حد واسط لوله و مصالح استفاده گردد .
مراجعه شود به شکلهای ۵ ، ۶ ، ۷ و ۸

۴-۳-۱ - نصب لوله بین بستهای لوله ثابت

در این موقعیت (بند ۴-۳ -) بستهای لوله ثابت باید طوری نصب گردند تا لوله ها مجاز به تغییر طول در اثر تغییر دما نباشند . (مراجعه شود به شکل ۵)
حداکثر فاصله مجاز بین بستهای لوله ثابت ۶ متر می باشد .



X بست لوله ثابت

|| بست لوله متحرک

شکل ۵ - محل قرار دادن بست لوله ثابت در شاخه ها

۴-۳-۲ - نصب لوله ها بین بستهای لوله ثابت با سینی پیوسته

حداکثر فاصله در این حالت بین بستهای لوله ثابت و بستهای لوله متحرک (مراجعه شود به شکل ۶) ، بخصوص بین L1 و L2 (بستهای اجباری (۱) و بستهای لوله متحرک (۲)) در جدول ۲ مشخص شده است .

جدول ۲ - حداکثر فاصله پیشنهادی ، بین بستهای لوله اجباری (مقادیر تقریبی)

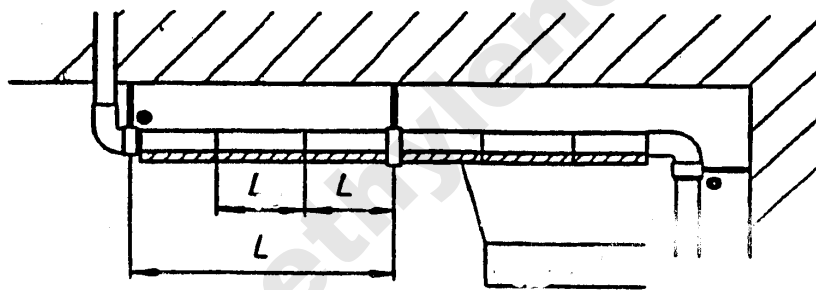
L1 میلیمتر	قطر خارجی لوله
---------------	----------------

آب سرد	آب گرم	(میلیمتر)
۵۰۰	۲۰۰	$d \leq 20$
۵۰۰	۳۰۰	$20 < d \leq 25$
۷۵۰	۴۰۰	$25 < d \leq 32$
۷۵۰	۶۰۰	$32 < d \leq 40$
۷۵۰	۷۵۰	$40 < d \leq 75$
۱۰۰۰	۱۰۰۰	$75 < d \leq 110$
۱۰۰۰	۱۰۰۰	$110 < d \leq 125$
۱۲۵۰	۱۲۵۰	$125 < d \leq 140$
۱۲۵۰	۱۲۵۰	$140 < d \leq 160$

(1) Bindings

(2) Guide brackets

۱۳



L بست اجباری

L_۱ فاصله بین بست های لوله ۱

L_۲ فاصله بین بست های اجباری ۲

p



بست لوله ثابت

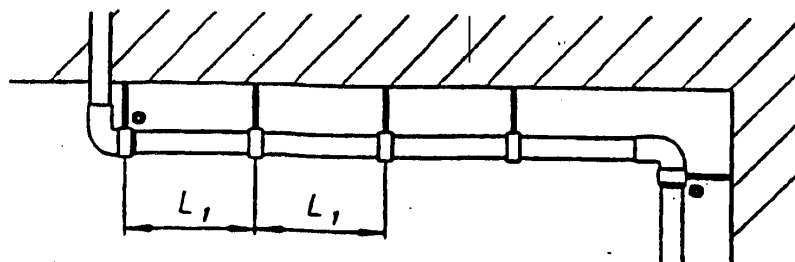


بست لوله متحرک

شکل ۶ - سینی پیوسته بستهای لوله ثابت و متحرک غیر مجاز به تغییرات طول در اثر حرارت

۴ - ۳ - ۳ - نصب لوله ها بین بستهای لوله ثابت و بستهای لوله متحرک سینی دار

این نوع نصب در شکل ۷ نشان داده شده است . حداکثر فاصله بین بستهای لوله ثابت و بستهای لوله متحرک بخصوص بین سینی ها (L_۱) در جدول ۳ مشخص شده است .



فاصله بین بست های لوله L ۱

بست لوله ثابت



بست لوله متحرک

شکل ۷ - نصب لوله ها بین بستهای لوله ثابت با بستهای لوله متحرک غیر مجاز به تغییرات طول در اثر تغییرات دما

۹

۱۴

جدول ۳ - حداکثر فاصله پیشنهادی بین بستهای لوله ثابت ، بستهای لوله متحرک (سینی ها)
(مقادیر تقریبی)

L1 میلیمتر		قطر خارجی لوله (میلیمتر)
آب سرد	آب گرم	
۶۰۰	۲۵۰	$d \leq 16$
۷۰۰	۳۰۰	$16 < d \leq 20$
۸۰۰	۳۵۰	$20 < d \leq 25$
۹۰۰	۴۰۰	$25 < d \leq 32$
۱۱۰۰	۵۰۰	$32 < d \leq 40$
۱۲۵۰	۶۰۰	$40 < d \leq 50$
۱۴۰۰	۷۵۰	$50 < d \leq 63$
۱۵۰۰	۹۰۰	$63 < d \leq 75$
۱۶۵۰	۱۱۰۰	$75 < d \leq 90$
۱۸۵۰	۱۳۰۰	$90 < d \leq 110$
۲۰۰۰	۱۴۰۰	$110 < d \leq 125$
۲۱۵۰	۱۵۵۰	$125 < d \leq 140$
۲۵۰۰	۱۸۰۰	$140 < d \leq 160$

یادآوری : در نصب لوله ها بصورت عمودی L1 در ۱/۳ ضرب خواهد شد.

۴ - ۳ - ۴ - نصب لوله ها فقط بین بستهای لوله ثابت

در این حالت نیروهای ناشی از تغییرات طول در اثر دما (فقط مقدار کمی از آن) از طریق بستهای لوله ثابت به ساختمان منتقل می شوند .

در این حالت باید فضای کافی برای جابجائی عرضی لوله پیش بینی شده باشد . رجوع شود به شکل ۸

شکل ۸- لوله نصب شده بین بستهای لوله ثابت



۴ - ۴ - لوله های توکار (۱)

۴ - ۴ - ۱ - لوله های توکار محافظت شده درون کانالها یا عایقها

جائیکه لوله های محافظ یا عایقها جهت حفاظت از لوله ها به کار برده می شوند ، نباید هیچگونه تغییر شکل و یا جابجایی صورت گیرد.

همچنین در هنگام استفاده از لوله های محافظ در کف یا دیوار بتنی لازم است مطمئن شد که شیره بتنی نمی تواند وارد لوله های محافظ گردد.

شعاع خم لوله های محافظ باید حداقل ۸ برابری قطر خارجی لوله حامل سیال باشد.

زمانیکه لوله ها درون لوله های محافظ شده قرار دارند پیشنهاد می گردد قبل از حفاظت لوله ، لوله محافظ را در جائیکه از دیوار یا کف بیرون می آید در مکان مناسبی ثابت نمود.

یادآوری ۱ : لوله محافظت شده در لوله غالباً در قطرهای کمتر یا مساوی ۲۵ میلیمتر استفاده می شود.

۴ - ۴ - ۲ - لوله های توکار بدون محافظ

در جاییکه از لوله های توکار بدون محافظ استفاده می شود ، به منظور قرار گرفتن آنها در بتن ، باید در عمق مناسب از سطح دیوار یا کف نصب گردد .

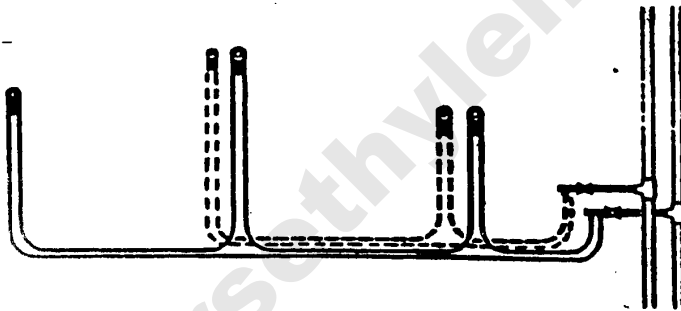
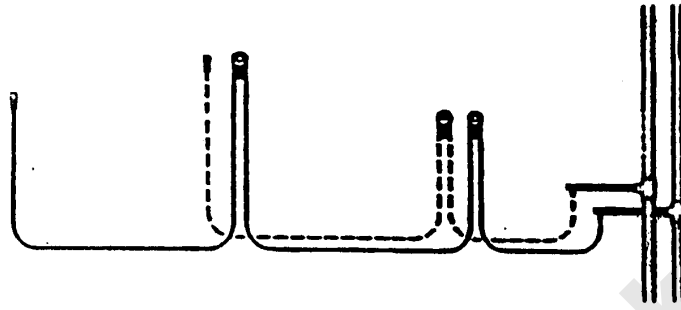
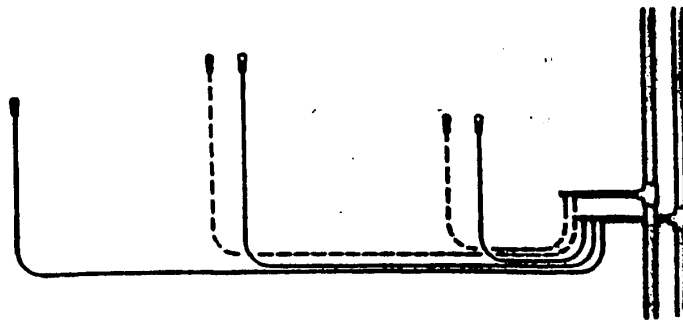
۴ - ۵ - لوله های محافظ آویزان یا بدون حلقه

نصب کننده باید با علم به اینکه لوله حامل آب گرم در اثر تغییر دما تغییر طول دارد ، در جاییکه لوله ها به صورت آویزان یا بدون حلقه درون دیوار یا کف هستند اندازه گیریهایی انجام دهد تا در جاهائیکه لوله از ساختمان بیرون زده است انتهای لوله ها را ثابت کند.

این لوله ها نباید در تماس با تیرآنها ، سقفهای اصلی و لوله های دیگر باشند.

برای ممانعت از ایجاد مسیرهای برخورد کننده با موارد ناخواسته یا نصب شده بین اجزای ساختمان و لوله باید لایه محافظ قرار داده شود . رجوع شود به شکل ۹

شکل ۹ - لوله های آویزان یا بدون حلقه



۴-۶- ارتباط لوله های پلی پروپیلن با گرمکنهای پیوسته آب

گرمکنهای پیوسته آب ممکن است بطور مستقیماً" به سیستم لوله کشی پلی پروپیلن متصل باشند. برای پیشگیریهایی لازم در دمای ماکزیمم کوتاه مدت بیش از دمای کاربری (۹۵ درجه سلسیوس برای آب آشامیدنی و ۱۰۰ درجه سلسیوس برای سیستم گرمایی غیر از سیستم حرارتی زیر زمین) و در فشار داخلی کمتر از $1/2$ برابر فشار طراحی بسته به نوع عملکرد ، یک قطعه رابط فلزی بین گرمکن آن و لوله پلاستیکی پلی پروپیلن باید در فاصله حداقل ۵۰۰ میلیمتر از اتصال به پمپ برگشتی قرار گیرد.

کلیات : نصب و اجرای سیستم لوله کشی با لوله و اتصالات پلی پروپیلن بطور کامل " از نصب لوله های فلزی متمایز ، آسانتر و سریعتر می باشد .
اما توصیه می شود که قبل از انجام نصب تسهیلات آموزشی لازم برای هر تکنسین فنی نصاب به منظور آموزش روش صحیح نصب و نگهداری و جوشکاری با لوله و اتصالات پلی پروپیلن فراهم شود
در هنگام نصب به توصیه های ایمنی استفاده از لوله و اتصالات پلی پروپیلن توجه شود.

۵ - ۱ - جوشکاری

۵ - ۱ - ۱ - روش کار با دستگاه جوشکاری

۵ - ۱ - ۱ - ابتدا لوله ها را مطابق اندازه مورد نظر توسط قیچی عمود بر محور لوله برش دهید و در صورت وجود پلیسه ، پلیسه گیری شود.

۵ - ۱ - ۱ - ۲ - در لوله و اتصالاتی که جهت دارای اهمیت می باشد ، می بایست قبل از عمل گرم کردن ، لوله و اتصال نشانه گذاری گردد.

۵ - ۱ - ۱ - ۳ - اطمینان حاصل کنید که سطح لوله ها کاملا " خشک و تمیز بوده و عاری از هرگونه مواد روغنی و گرد و غبار باشد .

۵ - ۱ - ۱ - ۴ - برای جوشکاری لوله و اتصالات با قطر ۵۰ میلیمتر به بالا از ماشین جوش استفاده شود.

۵ - ۱ - ۱ - ۵ - عمق جوشکاری لوله را مطابق با جدول ۴ تعیین نمایید.

۵ - ۱ - ۱ - ۶ - با توجه به اندازه لوله مورد نظر قالب مربوطه را انتخاب و بوسیله پیچ آلن خور روی صفحه المنت نصب نمایید.

۵ - ۱ - ۱ - ۷ - قالب جوشکاری را قبل از استفاده پایه با پارچه نخی بدون پرز تمیز نمایید.

۵ - ۱ - ۱ - ۸ - قالب باید بگونه ای روی صفحه المنت نصب شود که تماس کاملی بین صفحه المنت و قالب بوجود آید.

۵ - ۱ - ۱ - ۹ - قالبهای بزرگتر از ۴۰ میلیمتر ، باید در قسمت وسط صفحه نصب شوند .

۵ - ۱ - ۱ - ۱۰ - جهت نصب قالب روی صفحه المنت به هیچ وجه از انبردست یا هر وسیله نامناسب دیگر استفاده نشود .

۵ - ۱ - ۱ - ۱۱ - دمای دستگاه را بر روی 10 ± 260 درجه سلسیوس تنظیم و سپس دستگاه را روشن نمائید.

۵ - ۱ - ۱ - ۱۲ - با توجه به دمای محیط ، محل کار و نوع قالب مورد استفاده ، مدت زمان بین ۱۰ - ۳۰ دقیقه لازم است تا قالبها به دمای مناسب برسد . پس از رسیدن به دمای مورد نظر ترموستات داخل دستگاه عمل نموده و چراغ مربوط به ترموستات خاموش می شود. به منظور اطمینان بیشتر، خاموش و روشن شدن چراغ راهنمای ترموستات حداقل باید دو بار بلافاصله تکرار شود . در این مرحله دستگاه آماده جوشکاری می باشد.

۵ - ۱ - ۱ - ۱۳ - لوله را از یک طرف و اتصال را از طرف دیگر بدون هیچگونه چرخشی و بطور مستقیم به طرف داخل قالب جوشکاری فشار دهید.

۵ - ۱ - ۱ - ۱۴ - بر اساس جدول ۴ مدتی جهت گرم شدن صبر نموده و سپس لوله و اتصال را به سرعت از داخل قالب خارج نموده و فوری به یکدیگر اتصال دهید و طبق جدول ۴ دستهای خود را مدتی جهت زمان جوشکاری ثابت نگهدارید. توجه داشته باشید که در هنگام جوشکاری لوله را بیشتر از قسمتی که علامت زده اید داخل اتصال وارد نکنید، زیرا این عمل سبب کم شدن قطر داخلی و یا حتی بسته شدن مقطع لوله میگردد. در ضمن هنگام جوشکاری هیچگونه چرخشی به لوله و اتصال ندهید .

یادآوری : جهت کار در دمای زیر ۵ درجه سلسیوس زمان قرار دادن قطعه در دستگاه جوش به میزان ۵۰٪ افزایش می یابد.

۲۰

جدول ۴ - زمان و عمق جوشکاری لوله های پلی پروپیلن (۱)

قطر خارجی لوله	عمق جوشکاری	زمان قرار گرفتن قطعه در دستگاه جوش	زمان لازم برای جوش خوردن	حداقل زمان لازم برای سرد شدن
mm	mm	جوش S	S	min

۲	۴	۵	۱۴	۲۰
۲	۴	۷	۱۵	۲۵
۴	۶	۸	۱۶/۵	۳۲
۴	۶	۱۲	۱۸	۴۰
۴	۶	۱۸	۲۰	۵۰
۶	۸	۲۴	۲۴	۶۳
۶	۸	۳۰	۲۵	۷۵
۸	۱۰	۴۰	۲۹	۹۰
۸	۱۰	۵۰	۳۲/۵	۱۱۰

۵ - ۱ - ۱ - ۱۵ - پس از طی زمان مورد نیاز جهت خنک شدن مطابق جدول ۴ ، عمل جوشکاری کامل شده است .

۵ - ۱ - ۱ - ۱۶ - دستگاه را خاموش نموده ، سریع با پارچه نخی بدون پرز تمیز کرده و صبر کنید تا سرد شود . برای سرد شدن دستگاه هرگز از آب استفاده نکنید. زیرا با این کار مقاومت المنت از بین می رود .

۵ - ۱ - ۱ - ۱۷ - قالبهای جوشکاری را با محلول آب و الکل تمیز کنید ، زیرا ذرات سوخته شده باعث می شود عمل جوشکاری بگونه ای ناقص صورت گیرد ، همچنین سعی کنید قالبهای جوشکاری را خشک نگهدارید که برای اینکار میتوانید از پارچه نخی استفاده کنید.

۱ -DVS 2207

۶ - عایق کاری لوله ها

با وجود اینکه لوله و اتصالات پلی پروپیلن عایقهای حرارتی خوبی هستند ، اما برای جلوگیری از اتلاف انرژی حرارتی ، در مواردی که نیاز باشد باید بدنه خارجی آنها عایق کاری شود ، بر اساس جدول ۵ و ۶ برخلاف لوله های آب گرم که باید همواره عایق کاری (روکش) شوند ، لوله های آب سرد تنها در مواردی که در درون داکت قرار می گیرند احتیاج به عایق کاری دارند.

جدول ۵ - ضخامت عایق برای عایق بندی جهت انتقال آب گرم

ردیف	ضخامت اسمی لوله و اتصالات میلیمتر	حداقل ضخامت عایق $\lambda = 0.035$ میلیمتر
۱	کمتر از ۲۰	۲۰
۲	۲۲ الی ۳۵	۳۰
۳	۴۰ الی ۱۰۰	معادل ضخامت اسمی
۴	بیش از ۱۰۰	۱۰۰

جدول ۶ - حداقل ضخامت عایق برای عایق بندی جهت انتقال آب گرم

حداقل ضخامت عایق $\lambda = 0.038$ میلیمتر	قطر داخلی اسمی میلیمتر	d x s میلیمتر
۲۰	۱۰/۶	۱۶ X ۲/۷
	۱۳/۲	۲۰ X ۳/۴
	۱۶/۶	۲۵ X ۴/۲
۳۰	۲۱/۲	۳۲ X ۵/۴
	۲۶/۶	۴۰ X ۶/۷
	۳۳/۲	۵۰ X ۸/۴
۴۲	۴۲/۰	۶۳ X ۱۰/۵
۵۰	۵۰/۰	۷۵ X ۱۲/۵
۶۰	۶۰/۰	۹۰ X ۱۵

۲۲

جهت نصب توکار لوله های آب سرد توصیه می شود که از جدول ۷ و ۸ جهت عایق کاری لوله های آب سرد استفاده شود.

جدول ۷ - ضخامت عایق برای آب سرد (قابل شرب)

قطر بیرونی لوله ضخامت * قطر	ضخامت عایق میلیمتر	
	$\lambda = 0.035$	$\lambda = 0.04$

۲۰ * ۳/۴	۱۸/۲	۲۲/۷
۲۵ * ۴/۲	۲۷/۵	۳۴/۷
۳۲ * ۵/۴	۲۷/۳	۳۴/۵
۴۰ * ۶/۷	۳۶/۵	۴۶/۱
۵۰ * ۸/۴	۴۵/۷	۵۷/۷
۶۳ * ۱۰/۵	۵۷/۶	۷۱/۹
۷۵ * ۱۲/۳	۶۸/۵	۸۵/۱

جدول ۸ - ضخامت عایق برای عایق بندی جهت انتقال آب سرد

ضخامت عایق $\lambda = 0.04$ میلیمتر	نوع عایق
۴	لوله باز عایق شده در فضای بدون حرارت
۹	لوله باز عایق شده در فضای حرارت داده شده
۴	لوله درون داکت بدون لوله آب گرم
۱۳	لوله درون داکت در کنار لوله آب گرم
۴	لوله درون رایزر لوله
۱۳	لوله درون رایزر لوله کنار لوله آب گرم
۴	لوله درون کف سیمانی

یادآوری: ضخامت عایق برای لوله با $d = 20$ میلیمتر کاربرد دارد، برای بقیه اندازه ها ثابت هادی حرارتی بایستی محاسبه گردد.

۲۳

۷ - رنگ زدن سیستم لوله کشی پلی پروپیلن

زمانی که نیاز به رنگ زدن باشد لوله و اتصالات پلی پروپیلن می تواند با رنگهای ساختمانی پخش کننده و روشهای کار معمولی رنگ شود.

در هر حال نوع رنگ و نحوه رنگ زدن باید بگونه ای باشد که هیچگونه آسیبی به سیستم لوله کشی وارد نگردد.

۸ - بازبینی و کنترل سیستم لوله کشی پلی پروپیلن

برای حصول اطمینان از تخلیه کامل هوا (هواگیری) و همچنین به منظور جلوگیری از فشار موی سیستم لوله کشی باید به آهستگی با آب آشامیدنی پر شود و در نهایت نتایج آزمون توسط نصاب در فرم مخصوص (فرم ۱) ثبت گردد و به عنوان گواهی پایان کار ارائه شود

۸ - ۱ آزمون سیستم لوله کشی - درزبندی

۸ - ۱ - ۱ کلیات

قبل از استفاده از سیستم نصب شده ، حداقل یک ساعت بعد از زمان آخرین جوشکاری باید آن را تحت آزمون فشار قرار داد .
آزمون نهایی فشار بسیار مهم است ، زیرا این آزمون نقایص احتمالی اتصالات پیچی و شیرفلکه ها را که ممکن است کاملاً محکم نشده باشند مشخص می کند .
علاوه بر افزایش درجه حرارت ، اعمال فشار نیز باعث انبساط طولی لوله ها می شود . از طرفی اختلاف درجه حرارت بین جداره لوله و سیال درون آن باعث ایجاد فشار می شود . به عنوان مثال تغییر درجه حرارت به اندازه ۱۰ درجه سلسیوس فشاری معادل ۱ تا ۱/۵ بار ایجاد می کند .

۸ - ۱ - ۲ هواگیری و آماده نمودن سیستم لوله کشی

ابتدا سیستم لوله کشی را با آب سرد شستشو داده ، سپس هواگیری شود تا تمام هوای داخل سیستم لوله کشی تخلیه شود . برای آزمون فشار بایستی از فشار منبع که بتواند حداقل دقت ۰/۵ بار را داشته باشد ، استفاده کرد .
پمپ مولد فشار و فشار سنج باید در پائینترین نقطه سیستم لوله کشی نصب شده قرار گیرد . آزمون می تواند طبق هر کدام از دو روش الف یا ب انجام پذیرد .

۲۴

روش آزمون الف

الف - شیر تخلیه سیستم را باز کرده تا هوای درون سیستم لوله کشی کاملاً تخلیه شود و سیستم لوله کشی پر از آب شود .

ب - به مدت ۳۰ دقیقه فشاری معادل با ۱/۵ برابر فشار کاری سیستم توسط پمپ در سیستم اعمال کنید . طی این مدت باید تمام سیستم لوله کشی جهت نشتی احتمالی بازبینی شود .

ج - به سرعت شیر تخلیه سیستم را باز کنید تا فشار سیستم به نصف فشار کاری برسد .

د - شیر را ببندید ، در صورتیکه فشار سیستم به بیش از نصف فشار کاری رسید سیستم دارای کارکرد صحیح است .

ه - اگر به مدت ۹۰ دقیقه سیستم دارای نشتی نبود ، میتوان از کارکرد صحیح سیستم اطمینان حاصل نمود .

نتایج آزمون باید در فرمهای مربوطه (فرم ۱) ثبت شود.

روش آزمون ب

الف - شیر تخلیه سیستم را باز کرده تا هوای آن کاملاً تخلیه شود و سیستم لوله کشی پر از آب شود.
ب - فشاری معادل $1/5$ برابر فشار کاری به مدت ۳۰ دقیقه به سیستم اعمال کنید، زمانیکه فشار سیستم ثابت گردید فشار را یادداشت نمایید.

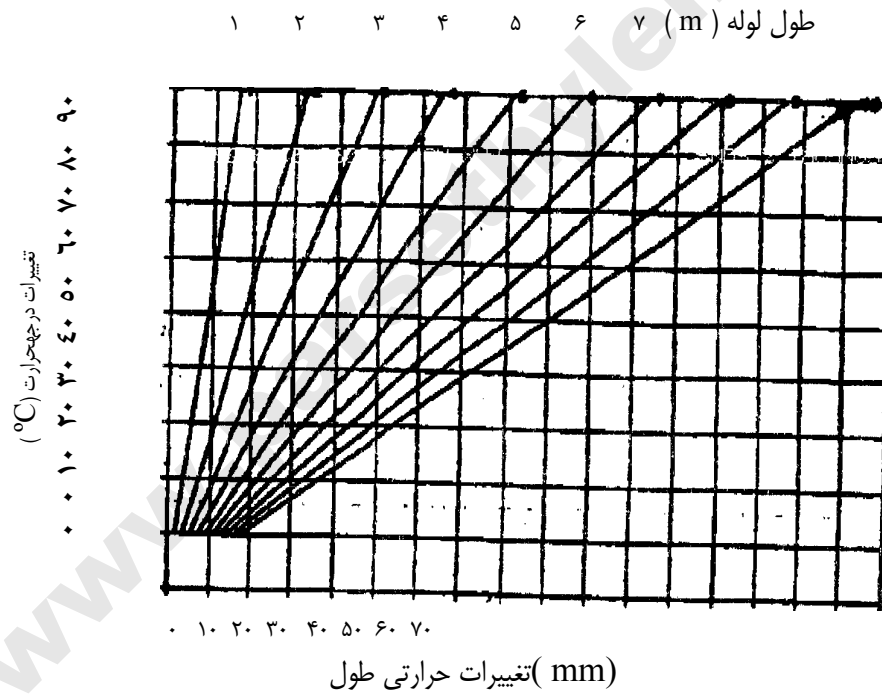
ج - به مدت ۳۰ دقیقه دیگر سیستم در همین فشار باقی بماند، اگر فشار کمتر از $0/6$ بار تغییر کرد، سیستم دارای نشتی مشهود نیست. در این حالت فشار را یادداشت کنید.

د - به مدت ۲ ساعت دیگر سیستم تحت فشار باقی می ماند، اگر افت فشار کمتر از $0/2$ بار بود سیستم دارای کارکرد صحیح است.
نتایج آزمون باید در فرمهای مربوطه (فرم ۱) ثبت شوند.

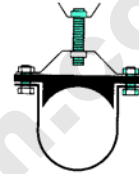
پیوست اطلاعاتی

فرم ۱ - ثبت آزمون فشار					
نام مشتری :					
موضوع قرارداد :					
مکان :					
مقادیر آزمون الف					
اطلاعات نصب	طول لوله	واحد	فشار کاری	مقادیر	واحد
قطر ۲۰ میلیمتر		متر	فشار بعد از ۳۰ دقیقه اول		بار
قطر ۲۵ میلیمتر		متر	نصف فشار کاری		بار
قطر ۳۲ میلیمتر		متر	فشار بعد از بستن شیر تخلیه		بار
قطر ۴۰ میلیمتر		متر	فشار بعد از ۲ ساعت از شروع کار		بار
مقادیر آزمون ب					
قطر ۵۰ میلیمتر		متر	فشار بعد از ۳۰ دقیقه اول		بار
قطر ۶۳ میلیمتر		متر	فشار بعد از ۳۰ دقیقه دوم		بار
قطر ۷۵ میلیمتر		متر	افت فشار بعد از ۳۰ دقیقه دوم		بار
قطر ۹۰ میلیمتر		متر	افت فشار ۲ ساعت بعد از ۳۰ دقیقه دوم		بار
قطر ۹۰ میلیمتر		متر	فشار نهائی بعد از ۳ ساعت از شروع آزمایش		بار

شرایط آزمون	
سانتیگراد	درجه حرارت آزمون الف :
سانتیگراد	درجه حرارت آزمون ب :
اپراتور تست کننده :	
تاریخ :	
آدرس مشتری :	



نمودار تغییرات طول در ارتباط با تغییرات درجه حرارت



مثالهایی از طرح شماتیک انواع بستها



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

6842



Polypropylen (PP) piping systems
Guidance of the installation inside
Buildings

1st. Revision

www.parsethylene-kish.com