



مشخصات فنی عمومی

لوله‌ها و اتصالات پی. وی. سی

برای مصارف آبرسانی

با توجه به مصرف روزافزون لوله های پی . وی . سی برای مصارف آبرسانی ،
تهیه و تدوین دفترچه مشخصات فنی جامع امری ضروری بنظر رسید . با این
منظور چندی قبل از مهندسان مشاور تهران بوستن که سوابق در این
زمینه داشت خواسته شد که بر اساس تجربیات گذشته و مطالعه آخرین
مدارک مربوط به مشخصات لوله های پی . وی . سی در سایر کشورها و با توجه
به آب و هوای ایران و سایر عوامل پیش نویس لازم را تهیه نماید . مهندسان
مشاور مذکور با استفاده از استاندارد بین المللی (ISO) و استاندارد شماره
۳۴۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و استانداردهای کشورهای
آلمان (DIN) و ایالات متحده آمریکا (ASTM) و انگلستان (B. S) و
بالاخره با بهره گیری از مطالعات و تحقیقات و گزارشهای دانشگاههای مختلف
اروپائی و آمریکائی و بخش تحقیقاتی کارخانه های سازنده اقدام به تهیه
دفترچه مشخصات لوله های پی . وی . سی برای مصارف آبرسانی و توزیع
نمود .

برای اینکه در مشخصات فنی که تدوین میگردد نکته مهمی از دست نرود
و با قسمتی از مشخصات و آزمایشهای مندرج در این دفترچه خارج از قدرت
و توان کارخانه های سازنده نباشد این پیش نویس برای دستگامهای اجرائی
و مهندسان مشاور ذربیط و کلیه کارخانه های سازنده لوله پی . وی . سی در
ایران فرستاده شد و پس از کسب نظر از این موسسات در کمیته کارشناسی
خاصی مورد بررسی واقع گردید .

اینک با قدردانی از زحمات موسسه مهندسان مشاور تهران بوستن
و به ویژه با یادآوری از زحمات مرحوم مهندس محمد رضا راد پی که در ماههای
آخر عمر در تهیه این دفترچه و همچنین دستورالعمل نصب و کارگذاری

لوله های پی.وی.سی. به همکند بلیغ دانستند خوشوقت است که این دفتر چه
در اختیار سازندگان و مصرف کنندگان این صنعت نو که آینده نوید بخشی
در انتظار دارد قرار میگیرد. زحمات و همکاریهای کمیته کارشناسی خصوصاً
آقایان مارتین پطروسسیان - هوشنگ وفا - آصف خلدانی و محمدرضا
چارالهی در خور قدر دانی و سپاسگزاری است.

نا گفته نماند شرط مهم توفیق این صنعت در ایران آینده نگری
سازندگان و قانع نبودن آنها بمیزان مصرف کنونی است. افزایش مصرف
و کاربرد بیشتر این محصول در طرحها جز با پیروی دقیق از مشخصات و
توفیق در آزمایشگاهی که در این دفتر چه ذکر شده است حاصل نمیکردد.
و ساده ترین راه حل که ضامن خوبی محصول و همگامی با پیشرفتهای
سایر کشورها در این زمینه است تاسیس آزمایشگاه و مرکز تحقیقاتی خاصی
است که باید مشترکاً از طرف کارخانه های سازنده ایجاد و اداره گردد.
این توصیه از طرف این دفتر در جلسه مشترک سازندگان لوله های پی.وی.
سی بعمل آمد و امید می رود با واقع بینی سازندگان (اعم از بخش عمومی
و خصوصی) صورت عمل بخود بگیرد، سرمایه گذاری قلیلی که در صد کنی
از فروش محصول را تشکیل میدهد در ایجاد مرکز تحقیقی و آزمایشگاه
مشترک، هم اطمینان مصرف کنندگان را جلب میکند و هم نمونه ای است برای
تاسیس این قبیل مراکز تحقیقی مشترک صنعتی برای سایر صنایع و محصولات
ساخت کشور.

دفتر تحقیقات و استانداردهای فن

فهرست منسب و جداول

صفحه

۱	۱-۱- کلیات
۱	۱-۲- مواد اولیه برای ساخت لوله
۲	۱-۳- خواص فیزیکی و مکانیکی
۴	۱-۴- امکانات آزمایش
۴	۱-۵- محیط آزمایشگاه
۴	۱-۶- نمونه های آزمایشها
۵	۱-۷- شرایط آزمایشهای نمونه ها
۵	۱-۸- نتایج آزمایشها
۵	۱-۹- ابعاد و طول لوله
۵	۱-۱۰- ضخامت جدار
۶	۱-۱۱- کس وزن مجاز لوله پی . وی . سی
۶	۱-۱۲- ماتسی
۲	۱-۱۳- آزمایش پایداری
۶	۱-۱۴- آزمایش کوتاه مدت
۷	۱-۱۵- آزمایش دراز مدت
۷	۱-۱۶- آزمایش فشار گیره
۷	۱-۱۷- مقاومت در برابر ضربه
۸	۱-۱۸- آزمایش برگشت یا مقاومت در مقابل حرارت

۸	۱-۹- فشار ترکیدن
۸	۱-۲۰- مردود شدن لوله در آزمایشها
۹	۱-۲۱- جذب آب
۱۰	۱-۲۲- تاثیر روی آب
۱۰	۱-۲۳- پایداری در برابر استن
۱۰	۱-۲۴- مقاومت شیمیائی
۱۱	۱-۲۵- آب بندی اتصالات
۱۱	۱-۲۶- علامتگذاری و بسته بندی
۱۲	۲-۱- ماده اولیه برای ساخت
۱۲	۲-۲- ساختمان اتصالات
۱۳	۲-۳- اندازه و ابعاد
۱۳	۲-۴- قالب گیری
۱۴	۲-۵- انتخاب نمونه برای آزمایش
۱۴	۲-۶- ماتیس
۱۴	۲-۷- آزمایشها
۱۴	۲-۸- تاثیر روی آب
۱۵	۲-۹- فشار ترکیدن
۱۵	۲-۱۰- علامتگذاری و بسته بندی
۱۶	جدول شماره ۱
۱۷	جدول شماره ۲
۱۸	فصل سوم شماره ۱
۱۹	فصل سوم شماره ۲

مشخصات لوله ها و اتصالات پی . وی . سی

برای مصارف آبرسانی

بخش اول : لوله های پی . وی . سی

۱-۱- کلیات

این مشخصات برای لوله های سخت و یک پارچه ساخته شده از ماده کلرور پلی وینیل Polyvinyl Chloride که مخفف آن پی . وی . سی (P.V.C.) است میباشد که بمصرف انتقال آب سرد آشامیدنی بدرجه حرارت تا ۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد میرسد .

اتصال این لوله ها یا با چسب مخصوص پی . وی . سی P. V. C. Solvent Cement تامین گردیده و Solvent Type Socket و یا توسط اتصالات مخصوص Spigot Type Socket که بکمک حلقه های لاستیکی آب بندی میشوند و یا توسط پیچ کردن Threading و یا توسط جوش حرارتی Heat Welding انجام میگردد .

ابعاد و اندازه ها و خواص فیزیکی و مکانیکی و سایر مشخصات این لوله ها بایستی مطابق مشخصات زیر بوده و رقاد رمتحمل فشار کارایی Working Pressure در هر مورد بسته بشرايط کار و وضع اقلیمی منطقه تعیین میگردد باشند .

۱-۲- مواد اولیه برای ساخت لوله

ماده اولیه لوله ها کلرور پلی وینیل Polyvinyl Chloride خالص

سخت میباشد و نباید بیش از ۶ درصد وزنی آن مواد اضافی مثل تثبیت کننده ها

مشخصات لوله‌ها و اتصالات پی . وی . سی

برای مهارف آبرسانی

بخش اول: لوله‌های پی . وی . سی

۱-۱- کلیات

این مشخصات برای لوله‌های سخت و یک پارچه ساخته شده و از ماده کلرور پلی وینیل (Polyvinyl Chloride) که مخفف آن پی . وی . سی (P. V. C.) است میباشد که بصرف انتقال آب سرد آشامیدنی بدرجه حرارت تا ۴۰ درجه سانتیگراد میرسد . این لوله‌ها باید قادر به تحمل فشار کاری (Working Pressure) که در هر مورد بسته به شرایط کار و وضع اقلیمی منطقه تعیین میگردد بوده و با همساز و اندازه‌ها و خواص فیزیکی و مکانیکی و سایر مشخصات آنها طبق مشخصات مندرج در این نشریه باشد .

اتصال این لوله‌ها یکی از طرق زیر انجام می پذیرد :

— اتصال Solvent Type Socket که در آن از چسب مخصوص پی . وی . سی

(P. V. C. Solvent Cement) استفاده میشود .

— اتصالات مخصوص (Spigot Type Socket) که بکمک حلقه‌های

لاستیکی آب بندی میشود .

— اتصال توسط پیچ کردن (Threading)

— اتصال توسط جوش حرارتی (Heat Welding)

۱-۲- مواد اولیه برای ساخت لوله

ماده اولیه لوله‌ها کلرور پلی وینیل (Polyvinyl Chloride) خالص سخت

میباشد و نباید بیش از ۶ درصد وزنی آن مواد اضافی مثل تثبیت کننده‌ها

Stabilizers یا مواد لیزکننده Lubricant بآن

افزوده گردد . به علاوه ممکن است تا ۳ درصد وزنی ماده اولیه مواد رنگی نیز بآن اضافه گردد .

در ساخت این لوله ها هیچگونه مواد ارتجاعی در هنده نباید به ماده اولیه اضافه شود .

۱-۳- خواص فیزیکی و مکانیکی

لوله ها بایستی در رکیه مقاطع حالتی مشابه Homogeneous داشته و فاقد ترک و سوراخ یا مواد خارجی یا سایر نواقص باشد .

رنگ لوله باید یکنواخت بوده و مات و Opacity سایر خواص مشروح در زیر را داشته باشد .

کارخانه سازنده لازم است اطلاعات لازمه را طبق این مشخصات که توسط آزمایشگاه ذیصلاح مورد قبول خریدار تهیه شده باشد را اختیار خریدار قرار دهد :

الف - خواص فیزیکی :

Specific Gravity

۱- وزن مخصوص

Specific Heat

۲- گرمای مخصوص

Coefficient of Thermal Conductivity

۳- ضریب هدایت گرما

Coefficient of Linear Expansion

۴- ضریب انبساط طولی

Resistance Against Heat	۵- مقاومت در مقابل حرارت
Softening Temperature C°	۶- درجه حرارت نرم شدن
Heat Welding Temperature C°	۷- درجه حرارت جوشکاری با هوای گرم
Flame Resistance	۸- مقاومت اشتعال
Rate of Water Absorption	۹- میزان جذب آب
Coefficient of Internal - Roughness	۱۰- ضریب زبری سطح داخلی
Volume Resistance	۱۱- مقاومت در رهدایت الکتریسته
Voltage Resistance	۱۲- مقاومت در مقابل فشار الکتریکی
Selficative Power Factor	۱۳- فاکتور قدرت سربکیتیو
Dielectric Constant	۱۴- مقدار ثابت دی الکتریک .

ب- خواص مکانیکی :

از نظر خواص مکانیکی باید اطلاعات زیر را در درجات حرارت صفر

۲۵ و ۰ و ۴ درجه سانتیگراد تهیه نماید :

Tensile Strength	۱- مقاومت کشش
Compressive Strength	۲- مقاومت فشاری
Flexural Strength	۳- مقاومت خمش
Modulus of Elasticity	۴- مدول الاستیسیته
Impact Strength (Izod Notch)	۵- مقاومت در برابر ضربه (آزمایش آیزود)

Hardness Durometer "D"

۶- آزمایش سختی د ورمتر

Resistance against Internal Pressure

۷- مقاومت د برابر فشار د داخلی

Burst Pressure

۸- فشار ترکیدن

۱-۴- امکانات آزمایش

کارخانه سازنده لوله بایستی بهزینه خود کلیه وسایل و امکانات آزمایشات روی لوله ها را آماده و کادری متخصص برای انجام این آزمایشات استخدام نماید و با بهزینه خود در هر آزمایشگاه که خریدار صلاح بداند اقدام به ... آزمایشات مربوطه بنماید .

۱-۵- محیط آزمایشگاه

آزمایشگاه باید دارای درجه حرارت 23 ± 2 درجه سانتیگراد بوده و 50 ± 5 درصد رطوبت نسبی باشد . در حالت های خاص شرایط ... محیط آزمایشگاه ذکر گردد .

۱-۶- نمونه های آزمایشها

تعداد نمونه ها ونحوه نمونه برداری باید مطابق با بند ۸ نشریه شماره ۱۳۴ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد .

در کارهای بزرگ بهتر است از هر ۱۵۰ متر طول لوله ها تعداد لوله های مورد نیاز برای آزمایش انتخاب شوند .

۱-۲- شرایط آزمایشهای نمونه

نمونه ها بایستی حداقل ۸ ساعت در آزمایشگاهیکه شرایط ذکر شده در بند ۱-۵ در آن رعایت شده است باقی مانده و سپس مورد آزمایشهای مربوطه قرار گیرد .

۱-۸- نتایج آزمایشها

نتایج آزمایشهای انجام شده و مشخصات لوله های پی . وی . سی باید توسط کارخانه سازنده در فرمهای شماره (۲۰) پیوست این نشریه ذکر و تضمین گردد خلاصه نتایج آزمایشهای لوله های پی . وی . سی که توسط سازنده های خارجی انجام شده است و همچنین روشهای آزمایش مربوط در جدول شماره یک بصورت راهنما داده شده است .

۱-۹- ابعاد و طول لوله

ابعاد و طول لوله باید مطابق با ابعاد و طول تعیین شده در بند ۱۱ نشریه شماره (۳۴) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد .

۱-۱۰- ضخامت جدار

ضخامت جدار لوله ها باید بدقت با کولیس که دقتی برابر ۰/۰۲ میلیمتر داشته باشد اندازه گیری شود . اندازه گیری باید با توجه به محلتهای از مقطع که حداکثر ضخامت A و حداقل B جدار لوله را داراست صورت گیرد .

مقدار تغییر از مقطع دایره ای (E) در هر مقطع از رابطه

$$E \% = \frac{A - B}{A} \times 100$$
 بدست آمده نباید از ۱۲ درصد تجاوز نماید .

۱-۱-۱- کمی وزن مجاز لوله پی . وی . سی

کمی وزن مجاز برای هر لوله نباید از ۸ درصد وزنی آن بیشتر بوده و برای
 یک دسته . . . عدد لوله نباید از ۵ درصد وزن کل تجاوز نماید .

۱-۲-۱- ماتیسی

جدار لوله ها نباید بیشتر از ۲/۰ درصد از نور مرئی را که بر آنها تابیده شده
 است از خود عبور دهند . روش آزمایش باید مطابق با پیوست شماره ۲ نشریه
 شماره ۱۳۴۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد .

۱-۳-۱- آزمایش پایداری

لوله ها باید قدرت تحمل فشار هیدرولیکی معادل و برابر حد اکثر فشار
 کار توصیه شده را در مدت حداقل یک ساعت در حرارت محیطی ۲۰ درجه
 سانتیگراد داشته باشد و در این مدت نباید هیچگونه نشانه ای از نشست
 یا تراوش آب در آن ملاحظه شود .

۱-۴-۱- آزمایش کوتاه مدت

لوله نمونه باید طبق روش تعیین شده در بند ۱-۴-۲ نشریه شماره ۱۳۴۱

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مورد آزمایش قرار گرفت
و باید تحمل کشش محیطی ۰.۰۴ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را برای حداقل
یک ساعت در درجه حرارت 20 ± 0.5 درجه سانتیگراد داشته باشد
بدون اینکه نشانه ای از نشت یا تراوس آب در آن مشاهده شود.

۱-۱۵- آزمایش در رازمدت

نمونه ها باید طبق روش تعیین شده در بند ۱۴-۳ نشریه شماره ۳۴۱
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مورد آزمایش قرار گیرند و باید
برای زمان ۵۰ سال، خستگی ترکیدن حداقل ۲۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
محاسبه گردد.

۱-۱۶- آزمایش فشارگیره

این آزمایش برای تعیین میزان مقاومت لوله در مقابل فشارگیره صورت
میگیرد. آزمایش باید طبق روش تعیین شده در پیوست شماره ۶ نشریه
شماره ۳۴۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام شود. سپس
از پایان آزمایش نمونه ها را باید بدقت امتحان نمود که در آنما حالت
تورق یا ترک یا شکستگی مشاهده نشود.

۱-۱۷- مقاومت در برابر ضربه

نمونه باید مطابق استاندارد تجارتی آمریکا
U.S. C.S. 272-65
یا استاندارد های مشابه آزمایش شده و در اشراف تادن لوله ای با همان
وزن مشخص از ارتفاع تعیین شده روی نمونه هیچگونه ترک یا خورد شدن
و یا شکستگی در مقاطع آن مشاهده نگردد.

۱-۸-۱- آزمایش برگشت یا مقاومت در مقابل حرارت

در این آزمایش لوله نمونه ای بطول ۳۰ سانتیمتر آماده کرده و در روغن
بدرجه حرارت ۱۵۰ درجه سانتیگراد که در آن هیدروکربن معطر
Aromatic Hydrocarbon یا گلیکول اتیلن Ethylen Glycol
بکاررفته باشد فروبرده میشود پس از ۱۵ دقیقه نمونه را از روغن خارج کرده
و سرد مینمایند، پس از سرد شدن تغییر طول حاصله نباید از حد اکتسار
مجازه ۳/۵ درصد طول لوله نمونه تجاوز نماید. روش آزمایش باید مطابق
با پیوست شماره ۲ نشریه ۳۴۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
باشد.

۱-۷-۱- فشار ترکیدن

حداقل فشار ترکیدن لوله را باید با آزمایش دست کم ۵ نمونه آن با بالا بردن
فشار داخلی تعیین نمود. زمان آزمایش هر نمونه باید بین ۶۰ تا ۹۰ ثانیه
باشد.

تهیه نمونه ها و وسایل آزمایش و شرایط آن در این آزمایش باید مطابق
با موارد ذکر شده در آزمایش کوتاه مدت بوده و طبق پیوست شماره ۳ نشریه
شماره ۳۴۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران آزمایش شود.

۱-۲۰- مردود شدن لوله در آزمایشها

موارد مردود شدن لوله های پی.وی.سی در آزمایشات هیدرولیکی بشرح

زیرمیا شد:

۱- معیوب بودن لوله

گاهش تد ریجی فشارمابیع داخل لوله هنگام آزمایش آن نشان دهنده وجود عیب و نقص در لوله بوده و این لوله از نظر آزمایش تحمل فشار سرد و شناخته میشود.

۲- اتساع یا تورم

وجود تورم موضعی در لوله موقمی که تحت فشار داخلی هیدرولیکی قرار گرفته است باعث سرد شدن آن از این آزمایش میگردد.

۳- ترکیدن

گاهش آنی فشارمابیع داخل لوله هنگام آزمایش آن دلیل ترکیدن لوله بوده و این لوله سرد و شناخته میشود.

۴- نشست یا تراوش

وجود و بروز ترکهای میکروسکوپی که در بدنه لوله بخصوص در محل وارد شدن فشار آزمایش یا در نزدیکی آن ظاهر میشوند سبب نشست مابیع و باعث سرد شدن آن در آزمایش خواهد شد.

۱-۲۱- جذب آب

سه نمونه تمیز قطع شده بطول ۱۵ سانتیمتر و با سه اتصال با بستنی بادقت ۰/۱ گرم وزن شده و داخل آب 23 ± 2 درجه سانتیگراد برای مدت ۸ ساعت نگهداشته شوند. سپس نمونه ها را باید از آب خارج کرده و با پارچه تمیزی خشک نموده و فوراً وزن نمود. متوسط درصد بدست آمده از اوزان سه نمونه باید تا ۰/۱ درصد محاسبه شود.

نتیجه آزمایش جذب آب نباید بیش از ۰.۵ / درصد اضافه وزن را نشان دهد .

۱-۲۲- تاثیر روی آب

لوله نباید اثر زیان آوری در ترکیب آهیکه از داخل آن عبور میکند بگذارد .
آزمایشها تعیین مواد زیان آور در لوله باید توسط آزمایشگاه معتبر و تائید شده صورت گرفته و طبق روش تعیین شده در رپوست شماره نشریه ۳۴۱ موسسه استاندارد ایران عمل شود .

در آزمایشها با یستی مقدار اسرب و سایر مواد سمی مخصوصاً " سلینیوم ، آرسنیک کرم ، کاد میوم ، باریم ، سیانید و غیره جدا از داخل لوله تعیین شود .
مقدار مواد سمی Toxic Material نباید از مقدار بیرون گریخته در رپوست شماره نشریه فوق الذکر تجاوز نماید .

۱-۲۳- پایداری در برابر استن

پس از قرار گرفتن نمونه ای از لوله بطول ۲۵ میلیمتر بطور عمودی در راسته بدون آب در درجه حرارت ۲۰ تا ۲۳ درجه سانتیگراد بمدت ۲۰ ساعت مطابق با روش تعیین شده در رپوست شماره نشریه ۳۴۱ موسسه استاندارد ایران نمونه نباید هیچگونه حالت ورقه ورقه شدن یا متلاشی شدن از خود نشان دهد .

۱-۲۴- مقاومت شیمیائی

لوله نمونه را ابتدا باید بطول ۱۰ سانتیمتر قطع کرده و مدت ۱ / گرم وزن نمود . نمونه اتصالات باید با طول اصلی و با همین مدت وزن شود .

۱-۲۵- آب بندی اتصالات

دو قطعه لوله را با استفاده از چسب مخصوص مطابق با دستورالعملهای نصب و کارگذاری لوله های پی.وی.سی بهم متصل کرده و تا ۲۴ ساعت در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداشته و سپس نمونه را تحت فشار داخلی ۲ کیلوگرم برسانتیمتر مربع برای مدت ۲۴ ساعت با آب قرار داده و در این مدت هیچ نشت یا تراوش از درز اتصال نباید بروز نماید.

۱-۲۶- علامتگذاری و بسته بندی

علامتگذاری و بسته بندی باید مطابق با شرایط ذکر شده در بند ۲۰ و ۲۱ نشریه ۳۴۱ موسسه استاندارد ایران باشد.

پس از توزین نمونه ها باید در داخل مواد شیمیایی ذکر شده در جدول شماره ۲ بمدت ۷۲ ساعت بحالت فوطه در نگهداشته شود.

پس از خارج نمودن نمونه باید آنها در جریان آب بمدت ۱۲۰ تا ۱۳۵ دقیقه شستشو داد و سپس با پارچه تمیز و خشک آب اضافی روی نمونه را برطرف و آنها مجدداً وزن نمود. درصد اضافه وزن باید تا ۰/۰۱ درصد وزن اولیه محاسبه گردد.

لوله و متعلقات آن در این آزمایش نباید اضافه وزنی بیشتری از ۰/۵۰ درصد پیدا نماید.

بخش دوم - اتصالات لوله های پی . وی . سی

۱-۲- ماده اولیه برای ساخت

قطعات اتصالات باید از قالب گیری کلوژیایی وینیل خالص و سخت
و با مقاومت زیاد در مقابل ضربه و مقدار متناسبی مواد پرکننده و لیزکننده
ورنگی ساخته شود .

۲-۲- ساختمان اتصالات

در ساختمان اتصالات باید بنگات زیر توجه شود :

۱- ابعاد اتصالات باید طوری باشند که لوله ها را در فواصل
مناسب جدا از یکدیگر نگهدارند .

۲- قطعات اتصال باید دارای سطوح داخلی نرم و فاقد نامنوعاری
باشد که باعث جلوگیری از جریان آزاد مایع نشود .

۳- غیر از قطعات تبدیل Reducing Fittings سایر اتصالات

باید طوری ساخته و محاسبه شده باشند که تغییر قطر داخلی
ناگهانی که باعث جلوگیری از جریان آزاد مایع نخواهد شد داشته
باشد .

۴- مهره ها باید شش گوشه یا هشت گوشه باشند .

۵- تمام قطعات اتصالاتی که انتهای آنها پیچ دارند مستند باید بمنظور
بهبتر آب بندی شدن انتهای پای پیچ بصورت شش گوش یا هشت
گوش باشند .

۲-۳- اندازه وابعاد

قطر داخلی مادگی قطعات اتصال و همینطور طول آنها باید طوری باشند که یک اتصال مطمئن و آب بندی شده ای را تضمین نمایند .
قطر هیچ قسمت داخلی مادگی نباید بزرگتر از دهانه آن باشد . برای لوله های بزرگتر از ۲ میلی متر قطر مادگی از دهانه بطرف انتها تقلیل یافته و بازوبه ای که نباید کمتر از ۱۴ دقیقه باشد از دهانه بطرف انتها کشیده شده باشد .

حداقل عمق مادگی L باید موافق فرمول $L = 0.5D + 6 \text{ mm}$ که در آن D قطر اصلی خارج است باشد .

۲-۴- قالب گیری

سه راه وزانوهای ۹۰ درجه و ۴۵ درجه و ۲۲/۵ درجه بایستی قالب گیری شوند . کوپلینگ ها Couplings و پوشنها Bushings و آداپتورها Adaptors را میتوان با قالب گیری یا بوسیله ماشین مخصوص ساخت . تهیه این قطعات باید از بی .وی .سی سخت با مقاومت زیاد در مقابل ضربه بوده و باید طوری باشد که هیچگونه تنش در آن که باعث ایجاد تاثیر معکوس هنگام بهره برداری خواهد شد ایجاد نگردد .

آماده کردن اتصالات از طریق جوش حرارتی Heat Welding

نباید بطور کلی مورد استفاده قرار گیرد مگر در رنقشه و مشخصات مربوطه
با جرای آن اشاره شده باشد اتصالات نیز باید در کلیه مقاطع حالتی
متشابه Homogeneous داشته و فاقد ترک و سوراخ یا مواد خارجی
و یا سایر نواقص باشد. سطوح آن باید صاف و بدون فرورفتگی و ترک
خوردگی و خطوط درهم و غیره بوده و در سطح یک محصول ممتاز باشد.

۲-۵- انتخاب نمونه برای آزمایش

نمونه برداری از قطعات اتصال نیز همانند لوله ها بوده و باید مطابق
بایند ۸ نشریه ۳۴۱ استاندارد ایران انجام شده و جدا اول و روش
مربوطه تعقیب گردد.

۲-۶- ماتسی

جدا از قطعه اتصال نباید بیشتر از ۲/۰ درصد از نور مرئی را که بر آن
تابیده شده از خود عبور دهد. روش آزمایش باید مطابق با پیوست ۲ نشریه
۳۴۱ موسسه استاندارد ایران باشد.

۲-۷- آزمایشها

کلیه آزمایشات ذکر شده در مورد لوله را باید در مورد قطعات اتصال
تکرار نمود.

۲-۸- تاثیر روی آب

قطعات اتصال نباید تاثیر زیان آوری در ترکیب آبیکه از داخل آن عبور
میکند بگذارد.

آزمایشها تعیین مواد زیان آور باید توسط آزمایشگاه معتبر و تأیید شده صورت گرفته و نتایج و روش آزمایش باید مطابق با پیوست انشوریه ۳۴۱ موسسه استاندارد ایران باشد.

۲-۹- فشار ترکیبیدن

انتهای قطعات انتخاب شده برای آزمایش را باید بوسیله داخل کردن تویی چوبی یا فلزی مناسب یا بوسیله دروش های فلزی بهتر تویی که عمیق مادگی بوسیله این وسایل اشغال نشود و در ضمن با استحکام کامل در محل خود باقی بمانند بسته شود. سپس قطعه اتصال را با آب جسر کرده و فشار داخلی آن بتدریج بالا برده شود تا ترکیدن لوله اتفاق افتد. میزان اضافه کردن فشار داخلی $10\% + 35$ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در دقیقه میباشد. این آزمایش باید در آزمایشگاهی که مشخصات آن در بند ۱-۵ ذکر شده است انجام شود.

۲-۱۰- علامتگذاری و بسته بندی

علامتگذاری و بسته بندی قطعات اتصال باید مطابق با دستورالعملهای مندرج در بند ۲۱ و ۲۰ نشریه ۳۴۱ موسسه استاندارد ایران باشد.

جدول شماره ۱: خلاصه نتایج آزمایشهای سازنده های خارجی
لوله های پی.وی.سی

ردیف	شرح	مقدار	واحد	روش آزمایش طبق
۱	وزن مخصوص	۱/۴	گرم برسانتیمتر مکعب	ASTM-D-792
۲	گرمای مخصوص	۰/۲-۰/۵	کالری بر گرم برسانتیمتر	ASTM-C-351
۳	ضریب هدایت گرما	۳-۴ × ۱۰ ^{-۴}	کالری برسانتیمتر بر ثانیه	ASTM-C-177
۴	ضریب انبساط طولی	۲-۸ × ۱۰ ^{-۵}	متر بر متر در هر درجه سانتیگراد	ASTM-D-696
۵	مقاومت در مقابل حرارت	۳/۵	درصد	ASTM-D-638
۶	درجه نرم شدن	۹۰-۱۳۰	درجه سانتیگراد	ASTM-D-648
۷	درجه حرارت جوشکاری با هوای گرم	۱۷۵-۲۵۰	درجه سانتیگراد	-
۸	مقاومت اشتعال	خاموش کننده شعله پس از شعله ور شدن	-	ASTM-D-635
۹	میزان جذب آب در ۸ ساعت	کمتر از ۰/۰۵	درصد	ASTM-D-570
۱۰	ضریب زبری سطح داخلی لوله (C) در فرمول همیزن	۱۵۰	-	-
۱۱	مقاومت در ردایت الکتریسته	۱-۳ × ۱۰ ^{۱۰}	اهم - سانتیمتر	-
۱۲	مقاومت در مقابل فشار الکتریسته	بیشتر از ۴۰	کیلوولت بر دقیقه	ASTM-D-149
۱۳	فاکتور قدرت سربکشیو	۰/۰۱۳-۰/۰۱۸ × ۱۰ ^۶	سیکل	ASTM-D-150
۱۴	مقدار تابش الکتریست	۳/۵-۴/۴ × ۱۰ ^{۱۰}	سیکل	ASTM-D-150
۱۵	مقاومت کششی	۵۰۰-۵۵۰	کیلوگرم برسانتیمتر مربع	ASTM-D-638
۱۶	مقاومت فشاری	۷۰۰	کیلوگرم برسانتیمتر مربع	ASTM-D-2412
۱۷	مقاومت خمشی	۱۰۰۰	کیلوگرم برسانتیمتر مربع	ASTM-D-695
۱۸	مدول الاستیسیته	۲/۵-۳ × ۱۰ ^۴	کیلوگرم برسانتیمتر مربع	ASTM-D-638 ASTM-D-695
۱۹	مقاومت در برابر ضربه (آزمایش آیزود)	۰/۰۲-۰/۰۴	متر کیلوگرم برسانتیمتر	ASTM-D-256
۲۰	آزمایش سختی در رومتر	حدود ۸۳	-	ASTM-D-785
۲۱	مقاومت در برابر فشار داخلی	متناسب با ضخامت جدار	کیلوگرم برسانتیمتر مربع	ASTM-D-2153
۲۲	فشار ترکیدن	متناسب با ضخامت جدار	کیلوگرم برسانتیمتر مربع	ASTM-D-1599

جدول شماره ۲ - نوع و غلظت مواد شیمیائی جهت آزمایش لوله

و اتصالات پی . وی . سی

غلظت محلول	ماده شیمیائی	ردیف
0. 1 N	کربنات سدیم	۱
0. 1 N	سدیم اسید سولفات	۲
5 Percent	کلرور سدیم	۳
0. 1 N	اسید سولفوریک	۴
0. 2 N	اسید کلریدریک	۵
5 Percent	اسید استیک	۶
0. 2 N	هیدروکسید سدیم	۷
0. 1 N	سولفات سدیم	۸

فهرم شماره ۱ - خلاصه نتایج آزمایشهای سازنده
لوله های پی وی سی

ردیف	شرح	مقدار	واحد	روش آزمایش طبق
۱	وزن مخصوص		گرم برسانتیمتر مکعب	نشریه شماره ۳۴۱ استاندارد ایران
۲	گرمای مخصوص		کالری بر گرم برسانتیمتر	
۳	ضریب هدایت گرما		کالری برسانتیمتر بر ثانیه بر درجه سانتیگراد	
۴	ضریب انبساط طولی		میلیمتر بر متر در درجه سانتیگراد	
۵	مقاومت در مقابل حرارت		درصد	
۶	درجه نرم شدن		درجه سانتیگراد	
۷	درجه حرارت جوشکاری با هوای گرم		درجه سانتیگراد	
۸	مقاومت اشتعال			
۹	میزان جذب آب در ۸ ساعت		درصد	
۱۰	ضریب زبر سطح داخلی لوله (C) در فرمول هیزن			
۱۱	مقاومت در رهد ایت الکتریسته		اهم - سانتیمتر	نشریه شماره ۳۴۱ استاندارد ایران
۱۲	مقاومت در مقابل فشار الکتریسته		کیلوولت بر دقیقه	
۱۳	فاکتور قدرت سربکتیو		سیکل	
۱۴	مقدار ثابت در الکتریک		سیکل	
۱۵	مقاومت کششی		کیلوگرم برسانتیمتر مربع	
۱۶	مقاومت فشاری		کیلوگرم برسانتیمتر مربع	
۱۷	مقاومت خمشی		کیلوگرم برسانتیمتر مربع	
۱۸	مدول الاستیسیته		کیلوگرم برسانتیمتر مربع	
۱۹	مقاومت در برابر ضربه (آزمایش آیزود)		متر - کیلوگرم برسانتیمتر	
۲۰	آزمایش سختی در رومتر			
۲۱	مقاومت در برابر فشار داخلی		کیلوگرم برسانتیمتر مربع	
۲۲	فشار ترکیدن		کیلوگرم برسانتیمتر مربع	



فرم شماره ۲

ردیف	شرح	مقدار	واحد
۱	قطر خارجی لوله ها		میلیمتر
۲	ضخامت جدار		میلیمتر
۳	رواداری (Tolerance)		میلیمتر
۴	نسبت قطر اصلی به ضخامت جدار $\frac{D}{T}$		-
۵	وزن		کیلوگرم در متر طول لوله
۶	فشار ترکیب در ۲۵ درجه سانتیگراد		کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
۷	فشار کار در ۲۵ درجه سانتیگراد		کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
۸	فشار کار در ۴۰ درجه سانتیگراد		کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

