سازمان برنامه و بودجه

استاندارد پیشنهادی

لوله‌های سخت پی-وی-سی در لوله‌کشی آب آشامیدنی

امور جهان
omorjahan.ir

دفتر تحقیقات استانداردهای فنی
نشریه شماره ۴۴
اردیبهشت ۱۳۵۴

omoorepeyman.ir

فهرست مندرجات

	موضوع	صفحه
۱ــ	هدف	۱
۲ــ	تعاریف :	
۲ــ۱	پلی وینیل کلراید	۱
۲ــ۲	فشارکار	۱
۲ــ۳	فشار اسمی	۱
۲ــ٤	قطر اسمی	۱
۲ــ٥	حد اکثر فشارمجاز محیطی	۱
۳ــ	طبقه بندی	۲
٤ــ	ماده اولیه	۲
٥ــ	شرایط لازم	
٥ــ۱	ابعاد	۳ الی ٦
٥ــ۲	بدون عیب بودن	٦
٥ــ۳	رنگ	٦
٥ــ٤	تاثیر برروی آب	٦
٥ــ٥	مات	۷
٥ــ٦	پایداری درمقابل حرارت	۷
٥ــ۷	درجه نرم شدن	۷
٥ــ۸	پایداری درمقابل استون	۷
٥ــ۹	آزمایش هیدرولیکی کوتاه مدت	۷
٥ــ۱۰	آزمایش هیدرولیکی بلند مدت	۷
٥ــ۱۱	آزمایش پایداری درمقابل پهن شدن	۸
٥ــ۱۲	مقاومت سختی دربیست درجه حرارت	۸

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

موضوع		صفحه
۵ـ۱۳	مقاومت سختی در صفر درجه حرارت	۸
۵ـ۱۴	مقاومت کشش	۸
۶ـ	آزمایش و بازرسی	۸ الی ۱۰
۷ـ	نشان گذاری	۱۱
۸ـ	بسته بندی	۱۱

ضمائم ـ شیوه های آزمایش :

ضمیمه شماره	۱	طریقه تعیین ابعاد	۱۲
" "	۲	آزمایش اثر برروی آب	۱۳ الی ۱۴
" "	۳	آزمایش برای تعیین مانی	۱۵
" "	۴	آزمایش پایداری در مقابل حرارت	۱۶ الی ۱۷
" "	۵	آزمایش برای درجه نرمی	۱۸ الی ۲۱
" "	۶	آزمایش پایداری در مقابل استون	۲۲
" "	۷	آزمایش هیدرولیکی کوتاه مدت	۲۳
" "	۸	آزمایش هیدرولیکی بلند مدت	۲۴ الی ۲۵
" "	۹	آزمایش پایداری در مقابل پهن شدن	۲۶
" "	۱۰	آزمایش مقاومت سختی در بیست درجه حرارت	۲۷ الی ۳۰
" "	۱۱	آزمایش مقاومت سختی در صفر درجه حرارت	۳۱ الی ۳۳
" "	۱۲	آزمایش مقاومت کشش	۳۴ الی ۳۵

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

باتوجه به آنکه مصرف بیشترلوله های پی ، وی ، سی درکارهای آبرسانی و صنعتی درپروژه های عمرانی کشورمقرون بصرفه وازلحاظ دوام حائز اهمیت است ضرورت دارد استاندارد ملی که برای این نوع لوله تهیه گردیده وملاك عمل است متناسب با نیازهای پروژه های عمرانی کشورتجدید نظروتکمیل شود وکارخانجات سازنده این محصول نیزفرآورده های خود راباکیفیتی متناسب با نیازهای پروژه های عمرانی کشورتولید نمایند تابتوان مصرف این نوع لوله رادرکاربرد پروژه های عمرانی توصیه نمود .

برای رسیدن به این هدف ازمدتها قبل کارشناسان این دفتربا همکاری کارشناسان بخش خصوصی مطالعاتی درزمینه این صنعت انجام ومشخصات و استانداردها وهمچنین کیفیت محصولات کشورهای مختلف جهان راکه درزمینه این صنعت پیشرفتهائی داشته اند مورد بررسی قرارداده وازآنجاکه تشخیص داده شد کارخانجات سازنده کشورژاپن وموسسات تحقیقاتی آنها دارای تجارب ارزنده در این صنعت میباشند ازطریق کمکهای فنی دولت ژاپن ازخدمات آقای Hidesumi Kano کارشناس ژاپنی که درزمینه صنایع پی ، وی ، سی تخصص وتجربه داشتند استفاده بعمل آمد . نامبرده باتوجه بشرایط جوی وجغرافیائی مناطق مختلف ایران وامکاناتی که کارخانجات داخلی درحال حاضر دارا میباشند نظریات اصلاحی خود رانسبت به استاندارد ملی همراه باپیشنهادات تکمیلی بصورت استاندارد پیشنهادی ارائه نموده است . دراستاندارد پیشنهادی تغییرات اساسی مشهود است که چند مورد قابل توجه آن بشرح زیراست :

- دراستاندارد ملی لوله ها برای استفاده ازآب حداکثر ۴۰ درجه سانتیگراد پیش بینی گردیده ودراین استاندارد باتوجه به آب و هوای مناطق مختلف ایران بخصوص مناطق جنوبی کشوربجای ۴۰ درجه سانتیگراد ۶۰ درجه سانتیگراد درنظر گرفته شده است .

- دراستاندارد ملی بازرسی وکنترل فرآورده ها درموقع فروش بصورت آزمایش برروی نمونه های اتفاقی پیش بینی شده است ولی در استاندارد پیشنهادی برای بالا بردن کیفیت فرآورده ها بازرسی و کنترل درروی خط تولید درنظرگرفته شده است .

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

- در استاندارد پیشنهادی لوله هائیکه برای آنها فشار اسمی ۱ و ۲/۵ و ٤ کیلوگرم برسانتیمترمربع پیش‌بینی شده بود بدلیل آنکه این قسم لوله ها با این میزان فشار اسمی در مصارف آبرسانی مورد استفاده نیست از جدول حذف گردید .

- میزان رواداری (Tolerance) میانگین قطرخارجی لوله هاکه $\dot{X} \pm$ پیش‌بینی شده بود در استاندارد پیشنهادی بجای آن $X \pm$ درنظرگرفته شد وعلاوه برآن برای Ovality لوله ها نیزرواداری منظورشده است .

- در استاندارد پیشنهادی علاوه برآزمایشهای خواسته شده قبلی آزمایش برای درجه نرمی بعلت وجود مواد نرم کننده (Plasticizer) که بسیارضروری میباشد درنظرگرفته شده است .

- ازآنجاکه باید روش آزمایشها بصورت استاندارد مشخص گردد در استاندارد پیشنهادی روشهای آزمایش بشکل استاندارد مشخص وبصورت ضمائم منظورشده است .

اینك خوشوقت است که متن پیش‌نویس استاندارد پیشنهادی بصورت نشریه حاضر در اختیار سازندگان ومتخصصین فن قرارمیگیرد تا هرگونه نظر اصلاحی نسبت به مفاد آن دارند اعلام فرمایند .

امید است موسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران با مشارکت وهمکاری متخصصین کشورمتن این استاندارد پیشنهادی را بررسی واستاندارد نهائی را تدوین نمایند وکارخانجات سازنده نیزفرآورده های خود را با استاندارد نهائی مطابقت دهند تا بتوان در پروژه های عمرانی کشورمصرف این فرآورده را بیشترمورد استفاده قرار داد .

درخاتمه اززحماتی که آقای Hidesumi Kano در تهیه این استاندارد متقبل شده اند وهمچنین ازهمکاری که آقای کمال خدام کارشناس شرکت ملی نفت ایران و خانم مرسده خواجوی در بررسی وترجمه وتدوین این استاندارد مبذول داشته اند سپاسگزاری مینماید .

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۱ــ هدف

۱ــ۱ این نشریه بمنظور تهیه استاندارد ایرانی برای لوله های سخت[۱] پی ۰وی۰سی که در لوله کشی آب آشامیدنی که درجه حرارت آن بیش از ۴۰ درجه سانتیگراد نباشد تدوین شده است۰

۲ــ تعاریف

۲ــ۱ پلی وینیل کلراید ماده ای ترموپلاستیک[۲] است که از بهم پیوستن (Polymerization) مولکولهای وینیل کلراید تولید میشود ۰

۲ــ۲ فشارکار ــ فشارکارحداکثرفشاری است که لوله میتواند درشرائط عادی وکاربرد مداوم تحمل نماید ۰

۲ــ۳ فشاراسمی ــ فشاراسمی که بیشتر برای طبقه بندی لوله ها بکارمیرود درحقیقت همان فشارکاردرشرائط معمولی ودرحرارت بیست درجه سانتیگراد میباشد ۰

۲ــ۴ قطراسمی ــ قطراسمی به قطرخارجی لوله اطلاق میشود که ازسری توصیه های ISO ازاستاندارد شماره R 161 برداشته شده است

۲ــ۵ حداکثرفشارمجاز محیطی ــ این فشار برای محاسبه ضخامت دیواره لوله ها بکارمیرود ۰

حداکثرفشارمجازمحیطی ، مقدارتخمینی حداکثرمقاومت کششی است که در دیواره لوله درجهت محیطی ودراثرفشارهیدرواستاتیك آب بوجود میآید (فشارهیدرواستاتیك آب باید مقداری باشدکه بتوان آنرابطور مداوم وبااطمینان زیاد بدون آنکه صدمه ای به لوله وارد شود بکاربرد) دراین استاندارد حداکثرفشارمجازمحیطی ۱۰۰ کیلوگرم برسانتیمترمربع درحرارت بیست درجه سانتیگراد میباشد ۰

---

(۱) چنانچه درمواداولیه بکاربرده شده درساخت لوله هیچگونه Plasticizer یامواد نرم کننده بکارنرود محصول نهائی Unplastisized یاسخت میباشد ۰

(۲) رزین های Thermoplastic این خاصیت رادارندکه چون حرارت ببینند نرم میشوند وقالب پذیریاشکل پذیرمیگردندوشکل قالب راپس ازسرد شدن وسخت شدن بخود میگیرند ۰

۳ــ طبقه بندی

۳ــ۱ لوله ها بسته به فشار اسمی شان بشرح زیر طبقه بندی میشوند :

گروه ٦ برای حد اکثر فشار کار ٦ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در ۲۰ درجه حرارت

" ۱۰ برای حد اکثر فشار کار ۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در ۲۰ درجه حرارت

" ۱٦ برای حد اکثر فشار کار ۱٦ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در ۲۰ درجه حرارت

تبصره ــ حد اکثر فشار کار برای درجات حرارت بالاتر از ۲۰ درجه حرارت در جدول شماره ۱ داده شده است .

جدول شماره ۱

درجه حرارت	گروه ٦	گروه ۱۰	گروه ۱٦
۲۰ درجه سانتیگراد	٦ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	۱٦ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
۳۰ " "	٤/۸ " "	۸ " "	۱۲/۸ " "
٤۰ " "	۳/٦ " "	٦ " "	۹/٦ " "

٤ــ ماده اولیه

٤ــ۱ ماده اولیه که لوله از آن تولید میشود بطور عمده شامل پلی وینیل کلراید است که بدان فقط مواد افزودنی (Additives) اضافه میشوند که برای تسهیل ساخت وتولید بی عیب وبادوام لوله ای با سطح صاف وبا قدرت مکانیکی زمانی لازم ضروری میباشند . هیچیک ازمواد افزودنی به تنهائی یا بایکدیگر نباید به اندازه ای بکار روند که خطر مسمومیت ایجاد نمایند یا بساخت , خاصیت جوش پذیری وخواص فیزیکی وشیمیائی که در این استاندارد بیان شده است صدمه بزنند .

٤ــ۲ هیچ نوع مواد متفرقه دیگر نباید در عمل تولید بکار رود وتنها کاربرد مجدد

omoorepeyman.ir

مواد زائدی که در اثنای تولید و یا در موقع انجام کارهای آزمایش بدست میآیند مجاز میباشد (مشروط برآنکه ترکیب این مواد منطبق با ترکیب استاندارد باشد .

۵ــ شرایط لازم

۵ــ۱ ابعاد

۵ــ۱ــ۱ قطر خارجی وضخامت دیواره

چنانچه قطر خارجی وضخامت دیواره با روش مشروح در ضمیمه شماره ۱ اندازه‌گیری شوند اعداد بدست آمده باید با آنچه در جدول شماره ۲ آمده است تطبیق نمایند :

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۲ـ ابعاد لوله ها

واحد : میلیمتر

قطر اسمی	قطر خارجی	قطر خارجی — رواداری (Tolerance) برای میانگین قطر خارجی	قطر خارجی — رواداری (Tolerance) برای ماکزیمم ومینیمم Ovality (۱)	ضخامت دیواره — گروه ۶ ضخامت دیواره	ضخامت دیواره — گروه ۶ رواداری	ضخامت دیواره — گروه ۱۰ ضخامت دیواره	ضخامت دیواره — گروه ۱۰ رواداری	ضخامت دیواره — گروه ۱۶ ضخامت دیواره	ضخامت دیواره — گروه ۱۶ رواداری
۱۶	۱۶	± ۰/۱۵	± ۰/۲۵					۱/۵	± ۰/۴
۲۰	۲۰	± ۰/۱۵	± ۰/۲۵					۱/۵	± ۰/۴
۲۵	۲۵	± ۰/۱۵	± ۰/۲۵					۱/۹	± ۰/۴
۳۲	۳۲	± ۰/۱۵	± ۰/۲۵			۱/۸	± ۰/۴	۲/۴	± ۰/۵
۴۰	۴۰	± ۰/۱۵	± ۰/۲۵			۲	± ۰/۴	۳/۰	± ۰/۵
۵۰	۵۰	± ۰/۱۵	± ۰/۳۰	۱/۸	± ۰/۴	۲/۴	± ۰/۵	۳/۸	± ۰/۶
۶۳	۶۳	± ۰/۲۰	± ۰/۴۰	۱/۹	± ۰/۴	۳	± ۰/۵	۴/۷	± ۰/۷
۷۵	۷۵	± ۰/۲۰	± ۰/۴۵	۲/۲	± ۰/۵	۳/۶	± ۰/۶	۵/۶	± ۰/۸
۹۰	۹۰	± ۰/۲۵	± ۰/۵۵	۲/۷	± ۰/۵	۴/۳	± ۰/۷	۶/۷	± ۰/۹
۱۱۰	۱۱۰	± ۰/۳۰	± ۰/۷۰	۳/۳	± ۰/۶	۵/۳	± ۰/۸	۸/۲	± ۱/۱
۱۲۵	۱۲۵	± ۰/۳۵	± ۰/۷۵	۳/۷	± ۰/۶	۶/۰	± ۰/۸	۹/۳	± ۱/۲
۱۴۰	۱۴۰	± ۰/۳۵	± ۰/۸۵	۴/۱	± ۰/۷	۶/۷	± ۰/۹	۱۰/۴	± ۱/۳
۱۶۰	۱۶۰	± ۰/۴۰	± ۱	۴/۷	± ۰/۷	۷/۷	± ۱/۰	۱۱/۹	± ۱/۴
۱۸۰	۱۸۰	± ۰/۴۵	± ۱/۱۰	۵/۳	± ۱/۱	۸/۶	± ۱/۶	۱۳/۴	± ۱/۴
۲۰۰	۲۰۰	± ۰/۵۰	± ۱/۲۰	۵/۹	± ۱/۲	۹/۶	± ۱/۸	۱۴/۹	± ۱/۶
۲۲۵	۲۲۵	± ۰/۶۰	± ۱/۳۵	۶/۶	± ۱/۳	۱۰/۸	± ۲/۰	۱۶/۷	± ۱/۹
۲۵۰	۲۵۰	± ۰/۶۵	± ۱/۵۰	۷/۳	± ۱/۴	۱۲/۰	± ۲/۱	۱۸/۶	± ۲/۱
۲۸۰	۲۸۰	± ۰/۷۰	± ۱/۷۰	۸/۲	± ۱/۶	۱۳/۴	± ۲/۴		
۳۱۵	۳۱۵	± ۰/۸۰	± ۱/۹۰	۹/۲	± ۱/۷	۱۵/۰	± ۲/۶		
۳۵۵	۳۵۵	± ۰/۹۰	± ۲/۱۵	۱۰/۴	± ۱/۹	۱۷/۰	± ۲/۹		
۴۰۰	۴۰۰	± ۱/۰۰	± ۲/۴۰	۱۱/۷	± ۲/۱	۱۹/۱۰	± ۳/۲		

(۱) خارج شدن سطح مقطع لوله ازحالت گردی را اصطلاحا " Ovality میگویند .

تبصره ١ــ رواداری (Tolerance) برای میانگین قطرخارجی لوله هائیکه قطر خارجی آنهاکوچکتر از ٦٠ میلیمتر باشد برابراست با ٠/١٥ میلیمتر وبرای لوله هائیکه قطرخارجی آنهابزرگتر از٦٠ میلیمترباشد برابراست با ٠/٠٠٢٥ برابر قطرخارجی (٠/٠٠٢٥ De) .

عددی که ازحاصلضرب قطرخارجی در٠/٠٠٢٥ بدست میآید باید به رقم بزرگتر ٠/٠٥ میلیمترتصحیح شود به این ترتیب که چنانچه رقم دوم بعداز ممیز کوچکتراز٥ باشد آنرا به ٥ تبدیل میکنیم وچنانچه بزرگتر از٥ باشد آنرابه صفر تبدیل نموده ویك واحد به رقم اول بعد ازممیز اضافه مینمائیم .

تبصره ٢ــ رواداری Ovality برای لوله هائیکه قطرخارجی آنها ٤٠ میلیمتروبا کوچکتراز٤٠ میلیمتر باشد برابراست با ٠/٢٥ میلیمتروبرای لوله هائیکه قطرخارجی آنهابزرگترباشد برابراست با ٠/٠٠٦ برابرقطرخارجی (٠/٠٠٦ De) .

عددی که ازحاصلضرب قطرخارجی در٠/٠٠٦ بدست میآید باید برقم بزرگتر ٠/٠٥ میلیمترتصحیح شود (به تبصره ١ مراجعه شود) .

تبصره ٣ــ رواداری Ovality فقط درموردگروههای ١٠ و١٦ بکاربرده میشود زیراکه لوله های دیواره نازك وقتی وارد Sockets (اتصالات حفره‌ای) شوند بخودی خود گرد میگردند .

تبصره ٤ــ ضخامت دیواره لوله ازروی فرمول زیرکه درآن عوامل حداکثرفشارمجاز محیطی ــ فشار اسمی وقطر لوله ها درنظرگرفته شده است محاسبه میگردد .

$$t = \frac{P\ De}{2S + P}$$

دراین فرمول t ضخامت دیواره برحسب میلیمتر De قطرخارجی بر حسب میلیمتر P فشاراسمی برحسب کیلوگرم برسانتیمترمربع و S حداکثر فشارمجاز محیطی که برحسب کیلوگرم برسانتیمتر مربع است .

تبصره ٥ــ رواداری ضخامت دیواره که به شکل $^{+y}_{-0}$ بیان میشود باید مثبت باشد .

omoorepeyman.ir

Y ازمعادلات زیر برحسب میلیمتر محاسبه میشود :

الف ــ برای لوله های باقطر اسمی ۱۶۰ میلیمتر یاکوچکتر

$$Y = 0/1 t + 0/2$$

ب ــ برای لوله های باقطراسمی ۱۸۰ میلیمتر یابزرگتر

$$Y = 0/15 t + 0/3$$

۵ــ۱ــ۲ــ طـــول

درصورتیکه طول ویژه‌ای توسط خریدار سفارش داده نشود لوله باید بااستاندارد واقعی ۶ متربارواداری $\overset{+}{-}$ ۲۰ میلیمتر ببازارعرضه شود . اندازه گیری باید در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد انجام گیرد

۵ــ۲ــ بدون عیب بودن

لوله باید مستقیم ودارای سطوح داخلی وخارجی صاف بوده وعاری‌از ترک ــ پوسته ــ برآمدگی ــ حباب ــ سوراخ وسایرعیوب باشـــد ــ برش‌مقاطع لوله ها باید صاف ونسبت به محور لوله عمودی‌باشد . در مقاطع لوله ها هیچگونه سوراخ و حبابی نباید وجود داشته باشد .

۵ــ۳ــ رنگ لوله ها باید خاکستری تیره باشد .

۵ــ۴ــ تاثیر برروی آب ــ لوله هانباید هیچگونه اثری برروی بو ــ مزه ورنـگ آب باقی بگذارند ــ همچنین تراکم مواد سمی نباید باندازه‌ای باشد که بسلامتی لطمه زنند وچنانچه بامتد مشروح درضمیمه شماره ۲آزمایش انجام بگیرد میزان تمرکز سرب ویاسایر عناصر سمی (مانند ارسنیـک ــ کادمیوم ــ سلیسیم ــ کرم ــ باریم ــ سیامید ــ جیوه وغیره) کـــه از جدار داخلی لوله ها وارد محلول آزمایش‌میشوند نباید ازارقام زیـــر بیشترباشد :

مواد سمی	نمونه برداری اول (اولین شستشو)	نمونه برداری سـوم (سومین شستشو)
سرب	۱ میلی گرم درلیتر (P.P.M.)	۰/۳ میلیگرم درلیتـر (P.P.M.
سایربن	ــ	۰/۰۵ " " " (PPM ۰/۰۵)

@omoorspeyman.ir

درصورتیکه خریدار نتایج چنین آزمایشاتی رابخواهد سازنده باید وجود هرگونه مواد سمی شناخته شده را اعلام نماید .

۵ـ۵ـ ماتی

چنانچه لوله توسط روش تشریح شده در ضمیمه شماره ۳ آزمایش شود جدار لوله نباید بیش از ۲/۰ درصد ازنورمرئی که برآن تابیده میشود ازخود عبور دهد .

۵ـ۶ـ پایداری درمقابل حرارت

چنانچه باروش مشروح درضمیمه شماره ٤ آزمایش شود ابعاد لوله ها نباید بیش از ۵ درصد درجهت طولی و ۳/۵ درصد درجهت عرضی تغییر نمایند . بعدازآزمایش درلوله نباید هیچگونه ترک ـ حفره ویا تورمی دیده شود .

۵ـ۷ـ درجه نرم شدن

چنانچه باروش مشروح درضمیمه شماره ۵ آزمایش شود درجه نرمی ویکات (Vicat Softening Point) نباید پائینتر از ۷۵ درجه سانتیگراد باشد .

۵ـ۸ـ پایداری دربرابر استون

چنانچه لوله توسط روش تشریح شده در ضمیمه شماره ٦ آزمایش شود نمونه هیچگونه حالت ورقه ورقه ویا متلاشی شدن نباید ازخود نشان دهد .

۵ـ۹ـ آزمایش هیدرولیکی کوتاه مدت

چنانچه باروش مشروح درضمیمه شماره ۷ آزمایش شود ، لوله باید تحمل فشارمحیطی ٤۰۰ کیلوگرم برسانتیمترمربع را برای حداقل یکساعت در درجه حرارت ۱+ ۲۰ درجه سانتیگراد داشته باشد .

۵ـ۱۰ـ آزمایش هیدرولیکی بلندمدت

چنانچه طبق روش مشروح درضمیمه شماره ۸ آزمایش شود ، مقدار فشارترکیدن محیطی درپنجاه سال نباید کمتراز ۲۱۰ کیلوگرم برسانتیمترمربع باشد .

omoorepeyman.ir

۵ـ۱۱ـ آزمایش پایداری در مقابل پهن شدن (Flattening Test)

چنانچه طبق روش مشروح در ضمیمه شماره ۹ آزمایش شود لوله نباید هیچگونه حالت تورق ـ ترک یا شکستگی نشان دهد .

۵ـ۱۲ـ مقاومت سختی در ۲۰ درجه سانتیگراد حرارت

چنانچه لوله در ۲۰ درجه سانتیگراد با متد مشروح در ضمیمه شماره ۱۰ آزمایش شود نباید هیچگونه علائم شکستگی یا ترک در طول جداربیش از ۲۰٪ از ۳۰ نمونه مورد آزمایش هادیده شود .

۵ـ۱۳ـ مقاومت سختی در صفر درجه سانتیگراد حرارت

چنانچه لوله در صفر درجه سانتیگراد با متد مشروح در ضمیمه شماره ۱۱ آزمایش شود نباید هیچگونه علائم شکستگی یا ترک در طول جداربیش از ۲۰ درصد از ۳۰ نمونه مورد آزمایش دیده شود .

۵ـ۱۴ـ مقاومت کشش

چنانچه با روش مشروح در ضمیمه شماره ۱۲ آزمایش شود مقاومت کشش لوله در اثر حداکثر بارور ۲۰ درجه حرارت نباید از ۴۸۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد .

۶ـ آزمایش و بازرسی

۶ـ۱ـ گواهی تطابق

در مورد یکه خریدار تقاضا نماید سازنده باید گواهی نامه‌ای ارائه دهد که در آن نتایج آزمایشهائیکه برای تطابق محصول با مشخصات این استاندارد انجام شده است درج شده باشد .

۶ـ۲ـ بازرسی

خریدار باید در موقع سفارش تقاضای خود را بمنظور اخذ گواهی تطابق محصول با استاندارد و همچنین قصد خود را برای بازرسی لوله در محل تولید به سازنده اطلاع دهد . سازنده باید کلیه تسهیلات لازم برای بازرسی لوله ها و نظارت خریدار را برای انجام آزمایشات مقرره فراهم سازد .

۶ـ۳ـ حداقل دفعات نمونه برداری برای آزمایش

به منظور کنترل کیفیت و صدور گواهی تطابق و چنانچه تغییری در ترکیب مواد

@omoorepeyman.ir

تشکیل د هند ه وپا روش تولید لوله ها حاصل شود تولید کنند ه حد اقل به د فعـات مند رج د رجد ول زیرباید برای آزمایش نمونه برد اری نماید •

جد ول شما ره ۳ــ حد اقل د فعات نمونه برد اری برای آزمایش

آزمـــــایـــــش	حد اقل د فعات نمونه برد اری			
	هر ۸ ساعت	هرروز	هرسه ما ه	هریکسا ل
تاثیرروی آ ب				×
ما تی				×
پا ید ا ری د رمقا بل حرا رت	×			
د رجه نرم شد ن				×
پا ید ا ری د ربرا براستون		×		
آزما یش هید رولیکی کوتا ه مد ت		×		
آزما یش هید رولیکی بلند مد ت				×
آزما یش پا ید ا ری د رمقا بل پهن شد ن		×		
مقا ومت سختی د ر ۰ ۲د رجه حرا رت		×		
مقا ومت سختی د رصفرد رجه حرا رت			×	
مقا ومت کشش			×	

omoorepeyman.ir

٦ــ٤ــ حداقل تعداد نمونه برای آزمایش

حداقل تعداد نمونه برای آزمایش در جدول شماره ٤ درج شده است

آزمایش	کمترین تعداد نمونه برای هر آزمایش	
تاثیر روی آب	کوچکترین اندازه از هر ترکیب	تعداد ۳ عدد
ماتی	لوله با نازکترین جدار از هر ترکیب	تعداد ۳ عدد
پایداری در مقابل حرارت	از هر ماشین	تعداد ۱ عدد
درجه نرم شدن	یک نمونه بهر اندازه از هر ترکیب	تعداد ۳ عدد
پایداری در برابر استون	از هر ماشین	تعداد ۱ عدد
آزمایش هیدرولیکی کوتاه مدت	یک نمونه از هر ترکیب	تعداد ۱ عدد
آزمایش هیدرولیکی بلند مدت	یک نمونه بهر اندازه از هر ترکیب	تعداد ۲ عدد
آزمایش پایداری در مقابل پهن شدن	از هر ماشین	تعداد ۱ عدد
مقاومت سختی در ۲۰ درجه حرارت	از هر ماشین	تعداد ۳ عدد
مقاومت سختی در صفر درجه حرارت	از هر Die (۱)	تعداد ۳۰ عدد
مقاومت کشش	از هر Die	تعداد ۳ عدد

٦ــ٥ــ آزمایش مستقل

در صورت وجود یا بروز اختلاف در مورد تطابق لوله ها با مشخصات مقرره در این استاندارد تولید کننده و یا خریدار محق خواهند بود که آزمایشات مستقلی توسط مقامات مورد قبول طرفین انجام دهند. آزمایش مستقل باید با توجه به شروط درج شده در این استاندارد انجام شود و نتایج بدست آمده باید بطور قطعی قابل قبول باشد.

---

(۱) قسمت انتهائی ماشین تولید لوله (Extruder) است که مواد اولیه پس از گذشتن از آن فرم دلخواه را میگیرند.

omoorepeyman.ir

۷ــ نشان گذاری

مطالب زیرباید بفارسی خواناد رروی لوله هاد رفواصل کمتراز سه مترچاپ شود •

برروی هرلوله شش‌متری حداقل دوعلامت باید نقش‌گردد •

۸ــ۱ نام ویانام تجارتی تولیدکننده

۸ــ۲ چله ساخت ایران

۸ــ۳ قطراسمی لوله برحسب میلیمتر

۸ــ٤ فشار اسمی برحسب کیلوگرم برسانتیمترمربع

۸ــ٥ علامت موسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران باررضایت قبلی این موسسه

۸ــ٦ شماره این استاندارد ایرانی

۸ــ بسته بندی

قسمتهای انتهائی لوله باید بطورمناسبی درمقابل هرگونه صدمه حفظ شود •

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

ضمائم ـ شیوه های آزمایش

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۱ــ طریقه تعیین ابعاد

۱ــ قطرخارجی

قطرخارجی هرلوله باید توسط یك ریز سنج [۱] یاپرگارقطرسنج [۲] که دارای دقت ۲٪ میلیمترباشد در درجه حرارت ۱± ۲۰ سانتیگراد تعیین شود • میانگین قطرخارجی لوله در هرنقطه برابرخارج قسمت محیط خارجی به عدد [۳] ۳/۱۴۲ ویامعدل حسابی حداکثروحداقل اقطار لوله در یك سطح مقطع میباشد •

۲ــ ضخامت جدار

ضخامت جدار در هرنقطه باید بایك ریز سنج یاپرگارقطر سنج که دارای دقت ۲٪ میلیمترباشد در درجه حرارت ۱± ۲۰ سانتیگراد اندازه‌گیری شود •

---

(۱) Micrometer

(۲) Vernier Calliper

(۳) [redacted] به رقم نزدیکتر به یك دهم میلیمترتصحیح شده است•

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۲ــ آزمایش اثر برروی آب

۱ــ نمونه های مورد آزمایش

در این آزمایش کوچکترین اندازه لوله تولیدی باید بکاررود •

سه نمونه باید بطورتصادفی ازمیان لوله ها انتخاب شود وهرنمونه باید قسمت کاملی از لوله بوده وطول آن طوری انتخاب شود که گنجایش مقدار کافی مایع شستشو برای آزمایشات را داشته باشد •

۲ــ نحوه آزمایش

الف ــ روی هرنمونه مورد آزمایش باید شستشوی اولیه ای بمدت یکساعت با استفاده از آب لوله کشی انجام شود • آب باید با سرعت ۵ سانتی متر در ثانیه در حالیکه لوله بطور مداوم پرنگهداشته شده است عبور نماید •

تبصره ۱ــ در پوشها و سایر مواد یکه برای پوشش دوسر لوله بکار میروند باید از هرگونه موادی که ممکنست ایجاد آلودگی کنند عاری باشند •

تبصره ۲ــ برای کاستن از مقدار آب مصرفی در شستشوی اولیه ممکنست یک سیلندر بدون آلودگی در داخل لوله قرار داده شود •

تبصره ۳ــ یک روش مناسب برای شستشو بدین ترتیب است که در یک سر لوله یک درپوش که مجهز بیک شیرشیشه ای است قرار دهند • با نگهداشتن لوله بطورعمودی شیر انتهائی را جهت ایجاد جریان مطاوب آب باز مینمایند وجریان آب باید برای داشتن سرریز مداوم کافی باشد •

ب ــ بعد از شستشو، نمونه باید با محلول تازه ای مرکب از آب مقطر و ۱۵۰ میلیگرم انیدرید کربنیک (Co_2) در هرلیتر پرشود وسپس هر دو سر لوله پوشانده شود •

تبصره ــ محلول فوق ممکنست توسط اشباع مقداری آب مقطر با انیدرید کربنیک تهیه شود سپس پس از اندازه گیری میزان Co_2 میتوان غلظت انیدرید کربنیک محلول را با اضافه نمودن آب مقطر محاسبه

omoorepeyman.ir

شده به ۱۵۰ میلیگرم درلیتررسانید • برای هرمحاسبه باید محلـــــول تازه‌ای تهیه شود •

ج ــ پس‌ازنگهداری نمونه در درجه حرارت اطاق بمدت ٤٨ ساعت محلول باید برای اولین آزمایش (تجزیه) درظرف مناسبی ریخته شود •

د ــ روش‌بالا باید برای مرتبه دوم وسوم تکرارشود • شستشوی سوم نیز بایـــد برای آزمایش‌وتجزیه نگهداری شود •

هـ ــ اولیه محلول شستشوبرای تعیین میزان سرب وسومین محلول شستشوبرا ی تعیین مقدار سرب وسایرعناصرسمی باید تجزیه شوند •

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۳ــ آزمایش برای تعیین ماتی

۱ــ نمونه مورد آزمایش

برای این آزمایش باید نمونه‌ای از یک لوله تولیدی با نازکترین جدار بکار رود •

۲ــ وسائل

(۱) ــ منبع نور (چراغ الکتریکی)

(۲) ــ سلول فتوالکتریک

(۳) ــ گالوانومتر

۳ــ نحوه آزمایش

منبع نور و سلول فتوالکتریک باید در فاصله‌ای مناسب، جدا از یکدیگر گذاشته شوند • نور باید از چراغ الکتریکی به سلول فتوالکتریک در تاریکی تابیده شود، گالوانومتر باید به سلول فتوالکتریک وصل شده و حداکثر انحراف ثبت شده یادداشت شود • سپس باید نمونه طوری بر روی سلول فتوالکتریک قرار گیرد که یکطرف جدار آن بین سلول و منبع روشنائی قرار گیرد (فاصله بین منبع نور و سلول باید ثابت بماند) •

حداکثر انحراف گالوانومتر و مرتبه باید یادداشت شود • درصد انحراف که بصورت درصد انحراف اول بیان میشود میزان نورمرئی را بما میدهد •

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ٤ــ آزمایش پایداری در مقابل حرارت

١ــ نمونه مورد آزمایش

نمونه مورد آزمایش شامل لوله‌ای است بطول تقریبی ٣٠٠ میلیمتر، دو علامت محیطی باید برروی نمونه بفاصله ١٠٠ میلیمتر از یکدیگر نقش گردد بنحوی که فاصله یکی از این علامات از یکی از دو قسمت انتهائی لوله تقریباً ١٥ میلیمتر باشد.

٢ــ دستگاه

دستگاه این آزمایش تشکیل شده از حمامی مجهز به ترموستات که درجه حرارت مایع انتقال حرارت را در ٢± ١٥٠ درجه سانتیگراد نگاه میدارد.

مایع انتقال حرارت ممکن است روغنی معدنی عاری از مواد آروماتیک هیدروکربنه (مواد معطر حلقوی) یا اتیلین گلایکول باشد.

٣ــ نحوه آزمایش

نمونه باید در مایع انتقال حرارت از طرف سطح مقطعی که دورتر از علامات نقش شده است طوری شناور شود که لوله بحالت عمودی معلق بماند و هردو علامتها کاملاً در مایع انتقال حرارت شناور باشند و همچنین نمونه بهیچوجه به اطراف و ته حمام تماس نداشته باشد.

نمونه مورد آزمایش باید بمدتیکه بستگی بضخامت جدار آن دارد (جدول زیر) و در حرارت ٢± ١٥٠ درجه سانتیگراد در مایع انتقال حرارت شناور بماند.

ضخامت جدار لوله میلیمتر	زمان ــ دقیقه
تا ٨	١٥
بالاتر از ٨	٣٠

پس از پایان مدت نمونه را باید از حمام خارج کرد و آنرا بحال خود گذاشت

omoorepeyman.ir

تا بدون هیچگونه تغییرشکل مجدد ی در درجه حرارت اطاق سرد شـــــود • تغییرات ابعاد لوله درجهات طولی وعرضی (تغییرات عرضی ازروی تغییـــرات حاصل درروی محیط لوله اندازه گیری میشود) باتوجه بطول اولیه تعییـــن شده وبصورت درصد بیان میگردد • بعلاوه درآزمایش مذکورباید بروز هرگونـــه ترك , فرورفتگی ونیز برآمدگی رانیز معلوم نمود •

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۵ ــ آزمایش برای درجه نرمـــــــی

۱ــ نمونه های مورد آزمایش

نمونه ها مربعهائی به ابعاد حداقل ۱۰ میلیمتر بوده وضخامت آنها برابر ضخامت لوله است باستثنای دو حالت زیر:

الف ــ اگرضخامت لوله بیش از ۶/۴ میلیمتر باشد بوسیله تراشیدن یکی از سطوح آن باید ضخامت را به حدود ۳ میلیمتر رسانید.

ب ــ اگرضخامت لوله کمتر از سه میلیمتر باشد تعدادی لوله را باید طوری در داخل یکدیگر قرار داد تا ضخامتی حدود سه میلیمتر بدست آورد برای هرآزمایش تعداد سه نمونه بکارمیرود.

۲ــ دستگاه آزمایش

دستگاه شامل قسمتهای زیراست:

الف ــ میله‌ای مجهز بیك " صفحه وزنه " که بوسیله یك بدنه فلزی و محکم طوری نگهداشته شده که میتواند آزادانه وبطور عمـــودی حرکت کند. پایه این بدنه برای نگهداری نمونه مورد آزمایش بکار میرود.

ب ــ در انتهای میله قطعه استوانه‌ای شکل کوچکتری بنام ایندنتـــر " Indenter " قرارگرفته که دارای طول سه میلیمتروسطـــح مقطع ۰/۱۵ ± ۱ میلیمترمربع میباشد.

قسمت انتهای این قطعه صاف ونسبت به محور میله عمود بـــوده وعاری ازهرگونه برآمدگی است.

ج ــ نفوذ ایندنتر در داخل نمونه آزمایش بوسیله صفحه اندازه گیـری میکرومتری اندازه گیری میشودکه به قسمتهای ۰/۰۱ میلیمتـــر مدرج شده است.

نیروی وارده توسط صفحه اندازه گیری که به نیروی کلی وارده به نمونه آزمایش اضافه میشود باید معلوم بوده وباشرح قسمـــت (د) مطابقت کند.

د ــ یك " صفحه وزنه " که به میله اصلی متصل است ویك وزنـــه

omoorepeyman.ir

استوانه‌ای شکل که در وسط دارای شکافی است طوری انتخاب شده اند که نیروی کل وارده برنمونه آزمایش بین ۵۰۰۰ تا ۵۰۵۰ گرم باشد .

وزن کلی میله ، ایندنتر وصفحه وزنه نباید از ۱۰۰ گرم بیشتر باشد .

ساختمان دستگاه باید طوری باشد که اگربجای نمونه آزمایش قطعه‌ای ازسیلیکات باریم متبلوروبا آلیاژ فولاد باضریب انبساط کم قرار دهیم عددی که میکرومترنشان میدهد (این عدنشان دهنده تغییرات انبساط حرارتی حاصله ازتغییرات درجه حرارتاست) نباید بیش از ۰/۰۲ میلیمتر باشد .

بکاربردن آلیاژی باضریب انبساط پائین درساختمان دستگاه مناسب میباشد .

هـ — حمام گرم کننده مجهز بیک مایع انتقال خرارت مناسب (به تبصره ۱ مراجعه شود) که تمامی دستگاه طوری دراین حمام قرار میگیرد که نمونه مورد آزمایش حداقل ۳۵ میلیمتر زیرسطح مایع قرارگیرد . حمام دارای یک بهم زن بوده وهمچنین دارای وسائل کنترلی است که بوسیله آنها میتوان درجه حرارت رابطور یکنواخت ودرحدود $\pm$ ۰/۵ درجه سانتیگراد درهرساعت بالا برد (به تبصره ۲ مراجعه شود) .

و — یک حرارت سنج شیشه‌ای برای اندازه گیری درجه حرارت که دارای درجه بندی حداقل ۰/۵ درجه سانتیگراد است.

خطای اندازه گیری نباید بیش از ۰/۵ درجه سانتیگراد باشد .

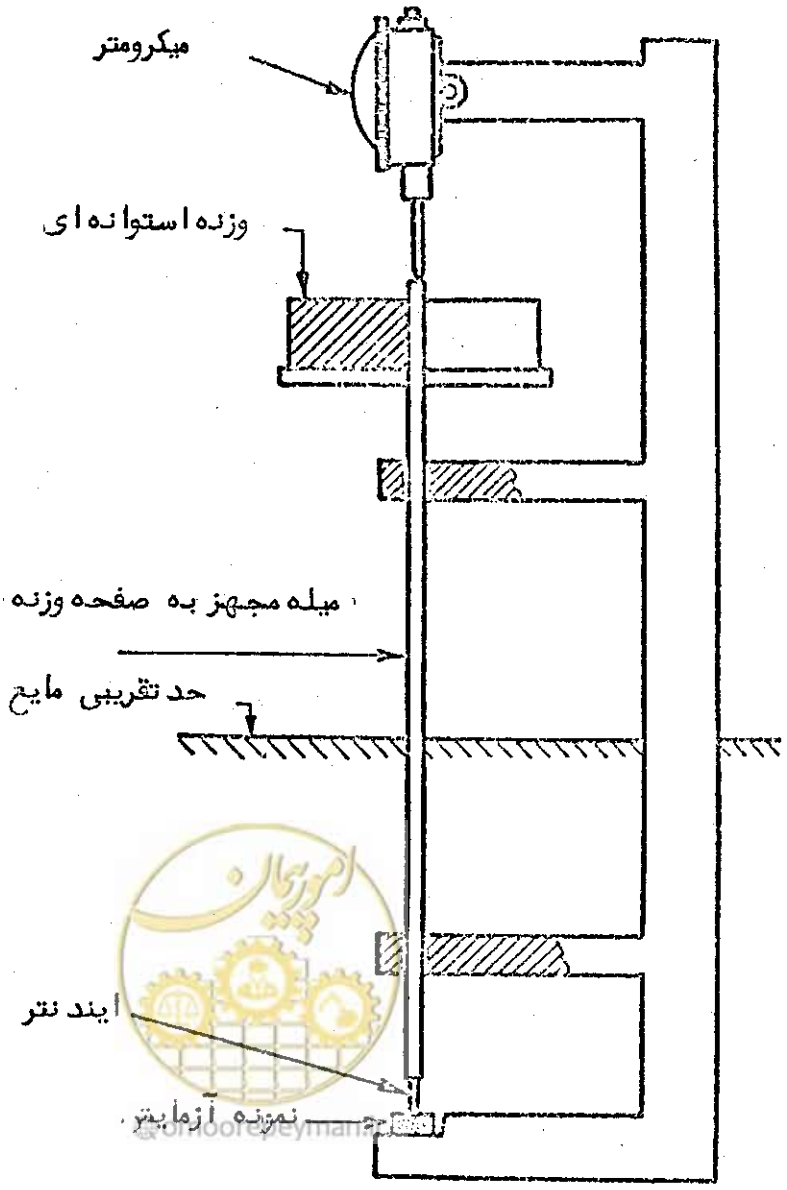
تبصره ۱— پارافین مایع ، گلیسیرول وروغنهای سیلیکون مایعات انتقال حرارت مناسبی هستند ، مایعات دیگری نیزمیتوان بکاربرد مشروط برآنکه مایع در درجه حرارتهای بکاربرده شده ثابت بوده وهیچگونه اثر برروی نمونه آزمایش باقی نگذارد .

تبصره ۲— چگونگی بالا بردن درجه حرارت رابطور یکنواخت میتوان بطور دستی وبااتوماتیکی کنترل کرد ، یک طریقه که موثرشناخته شده

اینستکه یك گرم کنند ه شناوررا طوری تنظیم کنند که د رابتدای آزمایش جریان صحیح افزایش حرارت را بد ست آورد ه وسپس نیروی وارد ه بهمین گرم کنند ه ویا به گرم کنند ه کمکی د یگری رابوسیله یك رئوستات یا مبد لهای د یگر افزایش د هند •

شکل ۵ـ۱

دستگا ه برای تعیین د رجه نرمی ویکات



۳ــ طریقه آزمایش

الف ــ نمونه آزمایش را بطور افقی در زیر ایندنتر نصب میکنیم ، در این حالت تماس قسمت میکرومتر با بقیه دستگاه قطع بوده و فاصله انتهای ایندنتر به نمونه در هیچ نقطه‌ای کمتر از ۳ میلیمتر نباید باشد • سطح نمونه که در تماس با انتهای دستگاه است باید صاف باشد•

ب ــ تمام دستگاه را داخل حمام که درجه حرارت آن باید ثابت و حداقل ۵۰ درجه سانتیگراد پائین‌تر از درجه نرمی تخمینی نمونه باشد قرار میدهیم •

گرما سنج باید در سطح نمونه و تا اندازه ممکنه نزدیك بآن باشد •

ج ــ پس از پنج دقیقه که ایندنتر هنوز در حالت اولیه است، عدد صفحه اندازه گیری میکرومتر را خوانده و یا آنرا در صفر تنظیم میکنیم •

وزنه استوانه‌ای شکل را سپس طوری برروی صفحه وزنه قرار میدهیم که مجموع نیروی وارده به نمونه بین ۵۰۰۰ و ۵۰۵۰ گرم باشد •

د ــ درجه حرارت حمام را سپس بطور یکنواخت و با اندازه ۵۰ ± درجه سانتیگراد در ساعت اضافه میکنیم و مایع را در اثنای آزمایش بخوبی بهم میزنیم •

هـ ــ وقتی میکرومتر نشان بدهد که نوك ایندنتر باندازه یك میلیمتر در داخل نمونه نفوذ کرده است ، درجه حرارت حمام را میخوانیم، این درجه حرارت را درجه نرمی ویکات Vicat Softening Point مینامند •

درجه نرمی ویکات نمونه معدل حسابی درجه نرمی سه نمونه مورد آزمایش است که نباید بیش از دو درجه سانتیگراد با هم اختلاف داشته باشند •

تبصره ۳ــ داشتن مبدل سردکننده‌ای در داخل مایع حمام مناسب است زیرا عمل پائین آوردن درجه حرارت و آماده کردن حمام برای انجام آزمایشهای بعدی را تسریع میکند ، این مبدل سردکننده را میتوان هنگام آزمایش خارج کرد و یا جریان مایع سردکننده آنرا قطع نمود زیرا جوشیدن مایع سردکننده در جریان از دیاد حرارت اثر میگذارد •

ضمیمه شماره ٦ــ آزمایش پایداری در برابر استون

۱ــ نمونه مورد آزمایش

نمونه مورد آزمایش طولی از لوله با اندازه تقریبی ۲۵ میلیمتر میباشد .

۲ــ نحوه آزمایش

نمونه مورد آزمایش را باید بطور عمودی در استون بدون آب و در درجـــــه حرارت ۲۰ تا ۲۳ درجه سانتیگراد شناور کرد . اثر استون برروی سطـــوح لوله را پس از دو ساعت باید ملاحظه کرد .

تبصره : استون بکار برده شده باید صاف و شفاف بوده و هیچگونه مواد معلـق نداشته باشد . ترکیب این استون بطور اصلی دی‌متیل‌کتن CH_3COCH_3 بوده و نباید بیش از ۰/۵ درصد وزنی آب داشته باشد .

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۷ــ آزمایش هیدرولیکی کوتاه مدت

۱ــ نمونه مورد آزمایش

نمونه مورد آزمایش قسمت کاملی ازلوله است که طول آزاد بین اتصالات انتهائی آن برابربا ۳ برابرقطرخارجی + ۲۵۰ میلیمتراست وحداکثر ۷۵۰ میلیمترمیتواند باشد • نمونه مورد آزمایش باید بطور تصادفی ازبین لوله ها انتخاب شود •

۲ــ آماده نمودن نمونه

نمونه باید درحمام آبی با درجه حرارت ۱± ۲۰ سانتیگراد درمدتیکه کمترازیکساعت نباشد درست قبل ازانجام آزمایش آماده شود •

۳ــ وسائل

وسائل این آزمایش عبارتند ازحمام مجهز به ترموستات که درجه حرارت ۱± ۲۰ سانتیگراد راتامین مینماید ودستگاهی که اعمال یك فشارکنترل شده داخلی هیدرولیکی رابرروی نمونه موردآزمایش بادقت ۲± درصد فراهم مینماید •

٤ــ نحوه آزمایش

حداقل ضخامت جداروميانگين قطرخارجی هرنمونه باید تعیین شود و فشارداخلی که باید اعمال شود ازفرمول زیرمحاسبه میشود :

$$P = \frac{2St}{D - t}$$

که درآن

P = فشاراعمال شده برحسب کیلوگرم برسانتیمترمربع

S = فشارمحیطی برحسب کیلوگرم برسانتیمترمربع

t = حداقل ضخامت جداربرحسب میلیمتر

D = میانگین قطرخارجی برحسب میلیمتر

نمونه باید بدستگاه مربوطه متصل شود وفشارهیدرواستاتیك داخلی محاسبه شده باید در ۳۰ تا ٤۰ ثانیه ازشروع اعمال آن بدست آید وبا دقت ۲± درصد درتمام مدت آزمایش ثابت نگاهداشته شود •

درابتدای آزمایش نمونه باید در درجه حرارت ۱± ۲۰ سانتیگراد باقی بماند •

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ٨ــ آزمایش هید رولیکی بلند مدت

١ــ نمونه های مورد آزمایش

هرنمونه مورد آزمایش باید قسمت کاملی ازلوله باشد که طول آزاد بین اتصالات انتهائی آن برابر ٢٥٠ میلیمتر باضافه سه برابرقطرخارجی است و حداکثر ٧٥٠ میلیمتر میتواند باشد . ٢٠ نمونه مورد آزمایش باید بطور تصادفی ازبین لوله های انتخابی برداشته شوند . ده نمونه برای تعیین فشارترکیدن بمدت ١ــ١٠ ساعت و ده نمونه دیگربرای تعیین آن بمدت ١٠٠ــ١٠٠٠ ساعت بکارمیروند .

٢ــ آماده نمودن نمونه های مورد آزمایش

درست قبل ازانجام آزمایش اصلی نمونه های مورد آزمایش باید درحمام آبی بادرجه حرارت ١± ٢٠ سانتیگراد برای زمانیکه کمترازد وساعت نباشد قرارگیرند .

٣ــ وسائل

وسائل این آزمایش عبارتند ازحمام مجهز به ترموستات که درجه حرارت ١± ٢٠ سانتیگراد راتامین مینماید و دستگاهی که اعمال یك فشارکنترل شده داخلی هیدرولیکی رابرروی نمونه مورد آزمایش بادقت ٢± درصد فراهم مینماید .

٤ــ نحوه آزمایش

نمونه های مورد آزمایش باید درمعرض چنان فشارهید روستاتیك داخلی قرار گیرند که نصف آنها بین ١ تا ١٠ ساعت ونصف دیگربین ١٠٠ تا ١٠٠٠ ساعت بترکند نحوه آزمایش بشرح زیراست :

الف ــ فشارهید روستاتیك $P_{١٠\text{ــ}١}$ و $P_{١٠٠\text{ــ}١٠٠٠}$ ازروی معادلات زیرتعیین میشوند :

$$P_{١٠\text{ــ}١} = \frac{25^{25}_{١\text{ــ}١٠}\, t}{D - t}$$

omoorepeyman.ir

که در آنها

P_{1-10} = فشار لازم برای ترکیدن نمونه ها بین ۱ تا ۱۰ ساعت

$P_{100-1000}$ = فشار لازم برای ترکیدن نمونه ها بین ۱۰۰ـ۱۰۰۰ ساعت

S_{1-10} = فشار تخمینی مورد لزوم برای ترکیدن نمونه ها بین ۱ تا ۱۰ ساعت منطبق با تجربیات قبلی

$S_{100-1000}$ = فشار تخمینی مورد لزوم برای ترکیدن نمونه ها بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ ساعت منطبق با تجربیات قبلی

D = میانگین قطر خارجی به میلیمتر

t = حداقل ضخامت جداره میلیمتر

ب ـ بعد از آماده نمودن، نمونه ها باید به دستگاه آزمایش وصل شده و با آب طوری پر گردند که کلیه هوای موجود در داخل آنها خارج شود.

ج ـ فشارهای معین P_{1-10} و $P_{100-1000}$ باید بر روی هر نمونه بطور یکنواخت و بدون هیچگونه تکان یا ضربه در حدود ۳۰ـ۴۰ ثانیه اعمال شود و با دقت ۲٪ ادامه یابد تا نمونه بشکند. در اثنای آزمایش درجه حرارت باید ۱± ۲۰ سانتیگراد باشد.

د ـ زمان ترکیدن هر نمونه باید با استفاده از زمان سنج ثبت شود.

هـ ـ در مجموعه نتایج بدست آمده باید در روی کاغذ لگاریتمی با استفاده از لگاریتم فشار و لگاریتم زمان مربوطه ترسیم شود و خط مستقیم وایازی[1] که از بین میانگین نتایج ترسیم شده باید امتداد داده شود تا مختصه مربوط به پنجاه سال را قطع نماید.

و ـ نقطه تقاطع مختصه پنجاه ساله باید بعنوان فشار مدت مذکور ثبت شود.

---

(1) Regression

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۹ــ آزمایش پایداری درمقابل پهن شدن

۱ــ نمونه های مورد آزمایش

سه نمونه حلقه‌ای شکل بطول ۵ سانتیمتر باید ازلوله بریده شود ۰

۲ــ آماده نمودن نمونه ها

نمونه ها باید درزمانیکه کمترازیکساعت نباشد دردرجه حرارت ۱± ۲۰ سانتی گراد آماده شوند ۰

۳ــ نحوه آزمایش

نمونه ها بین دوگیره موازی طوری پهن میشوند که فاصله بین دوگیره ۴۰٪ قطرخارجی لوله بشود ۰ میزان بارواردباید یکنواخت بوده وطوری اعمال شودکه فشار لازم درمدت ۲ تا ۵ دقیقه واردآید ۰

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۱۰ــ مقاومت سختی در ۲۰۰ درجه حرارت

۱ــ نمونه های مورد آزمایش

هرنمونه باید قسمت کاملی ازلوله باشد • ۳۰نمونه هریك بطول ۲۰۰ میلیمتر باید ازلوله ها بریده شوند • برش سطح مقطع لوله ها باید صاف ونسبت به محور لوله عمودی باشد •

۲ــ آماده نمودن نمونه

نمونه های مورد آزمایش باید درحمام آبی با درجه حرارت ۱+ ۲۰ سانتی گراد برای مدتی که کمتر از ۳۰ دقیقه نباشد آماده شوند • هرنمونه باید درمدت ۵ دقیقه پس ازبیرون آوردن ازآب آزمایش شود •

۳ــ دستگاه آزمایش

دستگاه آزمایش ازیك ماشین سقوط وزنه تشکیل شده که دارای مشخصات اصلی زیراست•

الف ــ بدنه اصلی که میتوان آنرا بحالت کامل عمودی محکم نمود •

ب ــ تسمه های راهنماکه درداخل بدنه اصلی حرکت میکنند وتوسط یاطاقانی که دریکطرف آنهاقرار دارد میتوان تسمه هارا بحالت موازی وعمودی تنظیم نمود •

ج ــ وزنه ضربت زننده که میتواند براحتی درداخل تسمه های راهنما سقوط کند ودارای یك سطح سخت نیم کره ای شکل بقطر ۲۵میلیمتر است • سطح ضربه زننده باید عاری ازبکنواختی (flats) وسایر عیوب باشد •

د ــ یك مجموعه وزنه مناسب که میتوان آنهارا براحتی ومحکمی به ضربت زننده وصل نمود طوریکه مجموع وزن ضربه زننده ووزنه مربوط باارقام منعکس درجداول ۱۰ــ۱و۱۱ــ۱قابل تطبیق باشد •

هـ ــ نگهدارنده نمونه قطعه ای است به شکل V بازاویه ۱۲۰ درجه که حداقل دارای ۲۰۰ میلیمترطول است ودرزیرتسمه های راهنما طوری قرارمیگیرد که فاصله نوك ضربه زننده نسبت به محورقطعه V شکل بیش از ۲/۵ میلیمترنباشد •

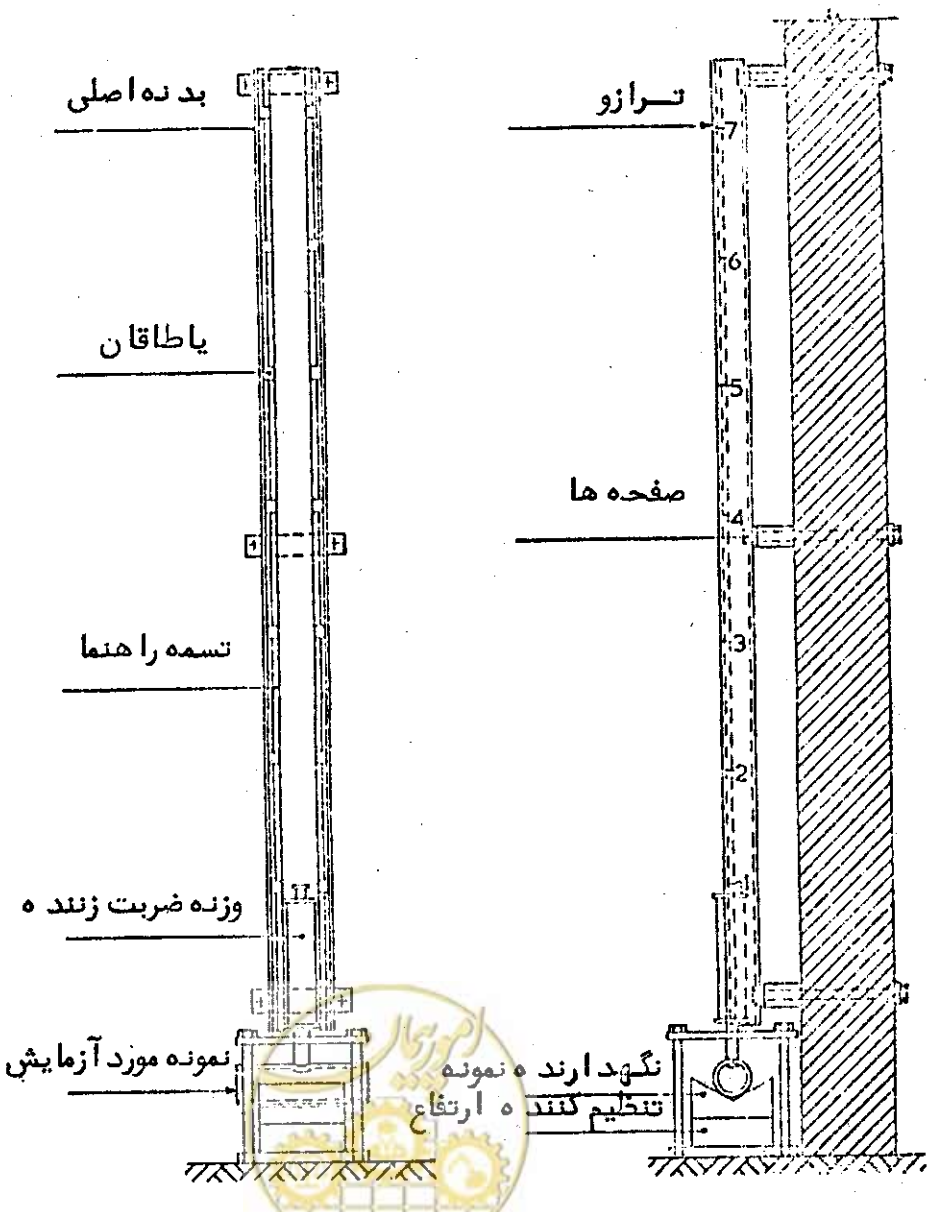
omoorepeyman.ir

و ــ یکنوع مکانیزم آزادکننده طوری که ضربت زننده میتواند مستقیما " روی جدار بالائی لوله سقوط نماید •

ز ــ برای آنکه لوله های باقطرهای متفاوت را بتوان آزمایش نمود باید ارتفاع سقوط را توسط حرکات عمودی قطعه ۷ شکل یا مکانیزم آزادکننده و یا بدنه اصلی بطورثابت تنظیم نمود •

شکل ۱۰ــ۱

دستگاه تعیین مقاومت سختی



omoorepeyman.ir

٤ــ نحوه آزمایش

الف ــ مجموع وزن ضربه زننده باید از روی مقادیر ذکر شده در جدول شماره ۱۰ــ۱ که متناسب با قطر اسمی لوله های تحت آزمایش است تنظیم شود.

ب ــ ضربه زننده باید بآرامی از ارتفاع ۰۰۵/۰ ± ۱/۰ متر در داخل تسمه ها برروی نمونه های با قطر داخلی ٤۰ــ۱٦ میلیمتر و از ارتفاع ۰۰۵/۰ ± ۲ متر برروی نمونه های با قطر داخلی ۵۰ میلیمتر بزرگتر که در داخل قطعه نگاهدارنده ۷ شکل قرارگرفته اند سقوط کند.

ج ــ لوله های مورد آزمایش بین ۱٦ــ٤۰ میلیمتر هستند فقط مشمول یک ضربه خواهند بود. برای لوله های ۵۰ میلیمتری و بالاتر روش زیر باید اتخاذ شود:

در جهت طولی هر نمونه باید یک خط نقطه چین که محل آن بطور تصادفی تعیین میگردد کشیده شود. بموازات خط فوق خطوط موازی دیگری با فواصل معین و مساوی (که کمتر از ۵۰ میلیمتر نباشد) باید کشیده شوند. لوله باید بطریقی در روی قطعه ۷ شکل قرارگیرد که یکی از خطوط ترسیمی در بالا قرارگیرد، سپس ضربه زننده مانند آنچه قبلا" گفته شد باید بآرامی در روی خط ترسیمی سقوط کند. چنانچه در روی نمونه مورد آزمایش نشانه ای از ترک یا شکستگی مشاهده نشود باید آنرا چرخاند تا خط مشخص بعدی بطرف بالا قرارگیرد و دومین سقوط توسط ضربت زننده انجام شود این عمل باید همچنان تکرار شود تا کلیه خطوط آزمایش شوند و یا شکستگی در لوله حادث گردد.

این روش سنجش مقاومت سختی که در آن نمونه بیش از یکمرتبه آزمایش میشود به "چرخش ساعتی (۱)" معروف است.

---

(1) Round the clock

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۱۰ــ۱ــ وزن ضربت زننده

قطر اسمی ــ میلیمتر	کل وزن ضربه زننده کیلوگرم	قطر اسمی میلیمتر	کل وزن ضربه زننده کیلوگرم
۱۶	۰/۵	۱۱۰	۲/۷۵
۲۰	۰/۷۵	۱۴۰	۳/۲۵
۲۵	۱/۰	۱۶۰	۳/۷۵
۳۲	۱/۲۵	۱۸۰	۴/۰
۴۰	۱/۳۷۵	۲۰۰	۵/۰
۵۰	۱/۵	۲۲۵	۵/۷۵
۶۳	۱/۷۵	۲۵۰	۶/۲۵
۷۵	۲/۰	۲۸۰	۷/۵۰
۹۰	۲/۲۵	و بالاتر	

تبصره ــ وزن کل نباید ازارقام جدول بالا کمتربود و وبیش‌از ۵گرم هم نباید از ارقام بالا بیشتر باشد.

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ۱۱ــ آزمایش مقاومت سختی در صفر درجه حرارت

۱ــ نمونه های مورد آزمایش

سه نمونه حلقه ای شکل بطول ۵ سانتیمتر باید از لوله برید ه شود ۰

۲ــ آماد ه نمودن نمونه های مورد آزمایش

نمونه های مورد آزمایش باید در حمام آبی با درجه حرارت ۱± ۰ سانتی گراد برای مدتیکه کمتر از یکساعت نباشد آماد ه شوند ۰ تك تك نمونه ها باید ۱۰ ثانیه پس از خارج شدن از حمام بلافاصله آزمایش شوند ۰ برا ی آزمایش " چرخش ساعتی " وقتیکه احتمال دارد آزمایش در مدت ۱۰ ثانیه تکمیل نشود نمونه ها باید حداقل برای مدت ده دقیقه دیگر در حمام مستقر شوند ۰

۳ــ دستگاه آزمایش

دستگاه آزمایش از یك ماشین سقوط وزنه تشکیل شد ه که دارای مشخصات اصلی زیر است :

الف ــ بدنه اصلی که میتوان آنرا بحالت کامل عمودی محکم نمود ۰

ب ــ تسمه های راهنما که در داخل بدنه اصلی حرکت میکنند و توسط یا طاقانی که در یکطرف آنها قرار دارد میتوان تسمه ها را بحالت موازی و عمودی تنظیم نمود ۰

ج ــ وزنه ضربت زننده که میتواند براحتی در داخل تسمه های راهنما سقوط کند و دارای یك سطح سخت نیم کره ای شکل بقطر ۲۵ میلی متر است ۰ سطح ضربه زننده باید عاری از یکنواختی (flats) وسایر عیوب باشد ۰

د ــ یك مجموعه وزنه مناسب که میتوان آنها را براحتی و محکمی به ضربت زننده وصل نمود طوریکه مجموع وزن ضربه زننده و وزنه مربوط با ارقام منعکس در جداول ۱۰ــ۱ و ۱۱ــ۱ قابل تطبیق باشد ۰

هـ ــ نگهدارنده نمونه قطعه ای است بشکل V با زاویه ۱۲۰ درجه که حداقل دارای ۲۰۰ میلیمتر طول است و در زیر تسمه های راهنما طوری قرار میگیرد که فاصله نوك ضربه زننده نسبت به محور قطعه V شکل بیش از ۲/۵ میلیمتر نباشد ۰

www.moorepeyman.ir

و ــ یکنوع مکانیزم آزاد کننده طوری که ضربت زننده میتواند مستقیماً روی جدار بالائی لوله سقوط نماید .

ز ــ برای آنکه لوله های باقطرهای متفاوت رابتوان آزمایش نمود باید ارتفاع سقوط راتوسط حرکات عمودی قطعه ۷ شکل یا مکانیزم آزاد کننده ویا بدنه اصلی بطورثابت تنظیم نمود .

٤ــ نحوه آزمایش

وزن کل ضربه زننده وارتفاع سقوط آزاد باید باارقام داده شده در جدول شماره ۱۱ــ۱ متناسب باقطرلوله تحت آزمایش است تطبیق نماید .

نحوه آزمایش بشرح زیراست :

لوله های مورد آزمایش بین ۱٦ــ٤۰ میلیمترهستند فقط مشمول یک ربده خواهند بود . برای لوله های ۵۰ میلیمتری وبالاتر روش زیرباید اتخاذ شود : درجهت طولی هرنمونه باید یک خط نقطه چنین که محل آن بطور تصادفی تعیین میگردد کشیده شود . بموازات خط فوق خطوط موازی دیگری بافواصل معین ومساوی (که کمتراز ۵۰ میلیمترنباشد) باید کشیده شوند . لوله باید به طریقی درروی قطعه ۷ شکل قرارگیرد که یکی از خطوط ترسیمی دربالا قرارگیرد ، سپس ضربه زننده مانند آنچه قبلاً گفته شد باید بآرامی درروی خط ترسیمی سقوط کند . چنانچه درروی نمونه مورد آزمایش نشانه ای ازترک یاشکستگی مشاهده نشود باید آنراچرخاند تاخط مشخص بعدی بطرف بالا قرارگیرد ودومین سقوط توسط ضربت زننده انجام شود این عمل بایستی همچنان تکرارشود تاکلیه خطوط آزمایش شوند ویاشکستگی درلوله حادث گردد .

این روش سنجش مقاومت سختی که درآن نمونه بیش ازیکمرتبه آزمایش میشود به " چرخش ساعتی (۱) " معروف است .

---

(1) Round the clock

omoorepeyman.ir

جدول ۱۱ــ۱ــ وزن ضربت زننده وارتفاع سقوط آزاد

قطر اسمی	کل وزن ضربه زننده کیلوگرم	ارتفاع سقوط آزاد
۱۶	۰/۲۵	۰/۳
۲۰	۰/۲۵	۰/۳
۲۵	۰/۲۵	۰/۳
۳۲	۰/۲۵	۰/۶
۴۰	۰/۲۵	۰/۶
۵۰	۰/۲۵	۱/۰
۶۳	۰/۲۵	۲/۰
۷۵	۰/۲۵	۲/۰
۹۰	۰/۵	۲/۰
۱۱۰	۰/۵	۲/۰
۱۲۵ وبیشتر	۱	۲/۰

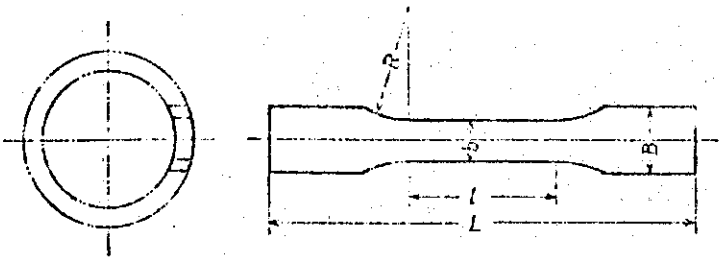
تبصره ۱ــ وزن کل نباید ازارقام جدول بالا کمتربود وبیش از ۵ گرم هم نباید ازارقام بالا بیشتر باشد.

تبصره ۲ــ ارتفاع سقوط آزاد نباید کمتر ازارقام مندرج درجدول بالا بود وبیش از ۵+ میلیمتر هم نباید ازارقام بالا بیشتر باشد.

omoorepeyman.ir

ضمیمه شماره ١٢ ــ آزمایش کشش

١ــ نمونه های مورد آزمایش ــ سه نمونه مورد آزمایش مطابق شکل واندازه های زیر باید ازلوله بریده شود ٠



واحد : میلیمتر

قطراسمی	L	I	B	b	R
تا ٣٢	٩٠	٢٥	٨	٥	٦
٤٠ــ٣١٥	١٠٠	٣٥	١٥	١٠	٢٥
٣١٥ ببالا	١٨٠	٥٠	٣٠	٢٠	٢٥

٢ــ آماده نمودن نمونه های مورد آزمایش

نمونه های مورد آزمایش باید حداقل یکساعت پیش ازآزمایش در درجه حرارت ١± ٢٠ سانتیگراد آماده شوند وآزمایش نیزباید در درجه حرارت ١± ٢٠ سانتیگراد انجام شود ٠

٣ــ نحوه آزمایش

مساحت قسمت بریده شده (S) نمونه مورد آزمایش از روی فرمول زیربدست

omoorepeyman.ir

میآیـــد •

$$S = t \cdot b$$

که درآن t حداقل ضخامت جدارو b حداقل عرض درطول قوس میباشد • نمونه مورد آزمایش باید ازدو انتهای پهن آن گرفته شود ودرراستای محورطولـــی ودرجهت کشش درروی ماشین مربوطه نصب شود • باروارده که ازدورکردن گیرها ازیکدیگر حاصل میشود باید باسرعت ثابت ۱۰ میلیمتردردقیقه به نمونه وارد شود تااینکه نمونه بشکند • حدودتغییرات ماشین آزمایش چنان استکه بالاترین باروارده بین ۱۰ درصد تا ۸۵ درصد حداکثر مقیاس خوانده شده قرارمیگیرد • مقاومت کشش نمونه باید ازروی حداکثربارا عمال شده وسطح اولیه مقطع بریده شده محاسبه شود •

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

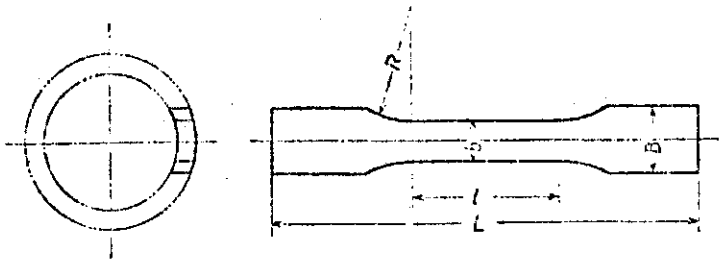
It shall be loaded by separating the grips at a constant rate of 10mm per minute until it breaks, the range of the testing machine being such that the maximum load falls between 15% and 85% of the maximum scale reading.
The tensile strength of the specimen shall be calculated from the maximum load and the original area of cross section.

omoorepeyman.ir

Appendix 12. Tensile test

1. Test specimens

Three test specimens shown below shall be cut from the pipe.



Unit:mm

Nominal size	L	l	B	b	R
Up to 32	90	25	8	5	6
From 40 to 315	100	35	15	10	25
355 and above	180	50	30	20	25

2. Conditioning of test specimens

The test specimen shall be conditioned at 20±1°C for not less than one hour immediately before testing and the test shall be carried out at 20±1°C.

3. Procedure

The area of cross section S of test specimen shall be obtained by the following formula:

$$S = t \times b$$

Where, t = minimum wall thickness

b = minimum width of arc length

The specimen shall be gripped at its widened ends and shall be mounted in the tensile testing machine in axial alignment with the direction of pull.

omoorepeyman.ir

Note 1. The Total mass should not be less than the amount set in the table and also should not exceed by 5 grams.

Note 2. The height of free fall should not be less than the amount set in the table and also should not exceed by 5mm.

omoorepeyman.ir

4. Procedure

(i) The total mass of the striker and height of free fall shall be adjusted to the values appropriate to the diameter of the pipe under test according to Table 11-1.

(ii) Specimens from 16mm to 40mm (inclusive) shall be subjected to a single blow only. For pipes of 50mm and above, the following procedure shall be adopted. Each specimen shall be marked with a longitudinal zero line positioned at random and from this line, further parallel lines shall be marked equidistantly at intervals of not less than 50mm. The pipe shall be placed on the vee block so that one of the marked lines is uppermost. The weighted striker shall then be allowed to fall freely on to the marked line on the pipe as described above.

If the specimen does not fail as a result of cracking or splitting, the specimen shall be rotated until the next marked line is uppermost in the vee block, and a second blow made by the striker. The process shall then be repeated until all the marked lines have been tested, or until a failure is recorded.

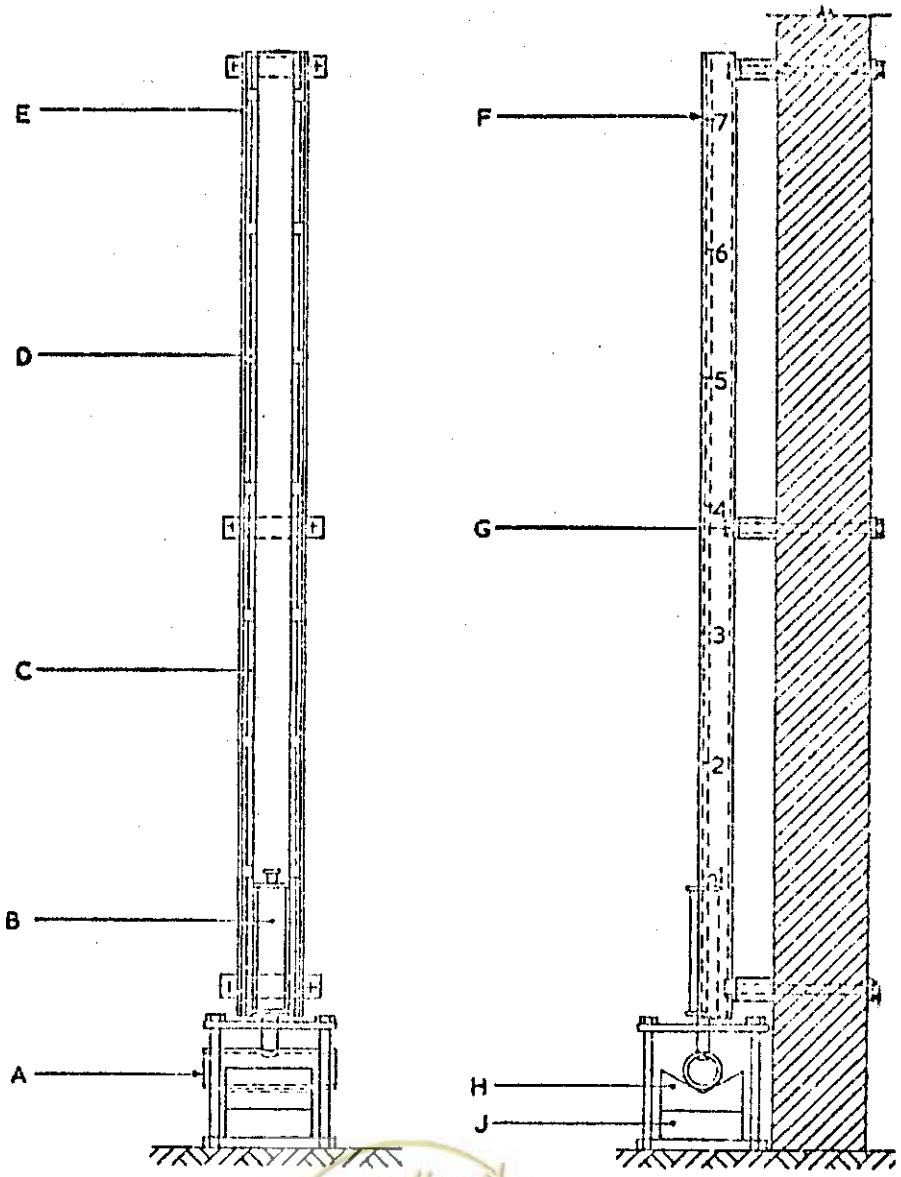
(This procedure of impact testing a specimen more than once is known as "round the clock" testing).

TABLE 11-1 MASS OF STRIKER & HEIGHT OF FREE FALL

Nominal size	Total mass of striker, kg	Height of free fall, m
16	0.25	0.3
20	0.25	0.3
25	0.25	0.3
32	0.25	0.6
40	0.25	0.6
50	0.25	1.0
63	0.25	2.0
75	0.25	2.0
90	0.5	2.0
110	0.5	2.0
125 and over	1.0	2.0

omoorepeyman.ir

FIG.11-1 IMPACT TESTING MACHINE



A—Test specimen of pipe
B—Striker weight
C—Guide rod
D—Bearing
E—Support channel
F—Graduated scale
G—Clamp bolt and plates
H—Vee block
J—Adjustable packer

omoorepeyman.ir

(iv) An appropriate set of weights which can be firmly attached to the striker to enable the combined mass of striker and weight to be adjusted to the values given in Tables 10-1, 11-1

(v) A specimen support, comprising a 120^{o} vee block at least 300mm in length which is positioned below the guide rails so that the tip of the striker is not more than 2.5mm from the axis of the vee block.

(vi) A release mechanism such that the striker can fall on the top surface of the pipe specimen.

(vii) Means for maintaining a constant height of fall by vertical movement of either the vee block, the release machanism or the main frame, in order to accommodate different diameters of pipe.

omoorepeyman.ir

Appendix 11. Test for impact strength at 0°C.

1. Test specimens

Each specimen shall be a complete section of pipe. 30 test specimens, 200mm long, shall be cut from the pipe.

The ends of the specimen shall be cut clean and square to the axis of the pipe.

2. Conditioning of test specimens

The specimens shall be conditioned at 0±1°C in a water bath for a period of not less than one hour. Individual specimens shall be tested within 10 seconds of removal from the bath. For "round the clock" testing, when the test might not be completed within 10 seconds, the specimen shall be immediately reconditioned for a further period of at least 10 minutes.

3. Apparatus

The apparatus shall consist of a falling weight machine having the following essential details:

(i) A main frame which can be rigidly fixed in a true vertical position.

(ii) Guide rails, carried from the inside of the main frame, on side bearings which can be adjusted to keep them parallel and vertical.

(iii) A weighted striker which can fall freely within the guide rails and which is equipped with a hardened hemispherical striking surface 25mm diameter. The striking surface shall be free from flats and other imperfections.

omoorepeyman.ir

TABLE 10-1 MASS OF STRIKER

Nominal size	Total Mass of striker, kg	Nominal size	Total Mass of striker, kg
16	0.5	110	2.75
20	0.75	140	3.25
25	1.0	160	3.75
32	1.25	180	4.0
40	1.375	200	5.0
50	1.5	225	5.75
63	1.75	250	6.25
75	2.0	280 and above	7.50
90	2.25		

Note : The Total mass should not be less than the amount set in the table and also should not exceed by 5 grams.

omoorepeyman.ir

4. Procedure

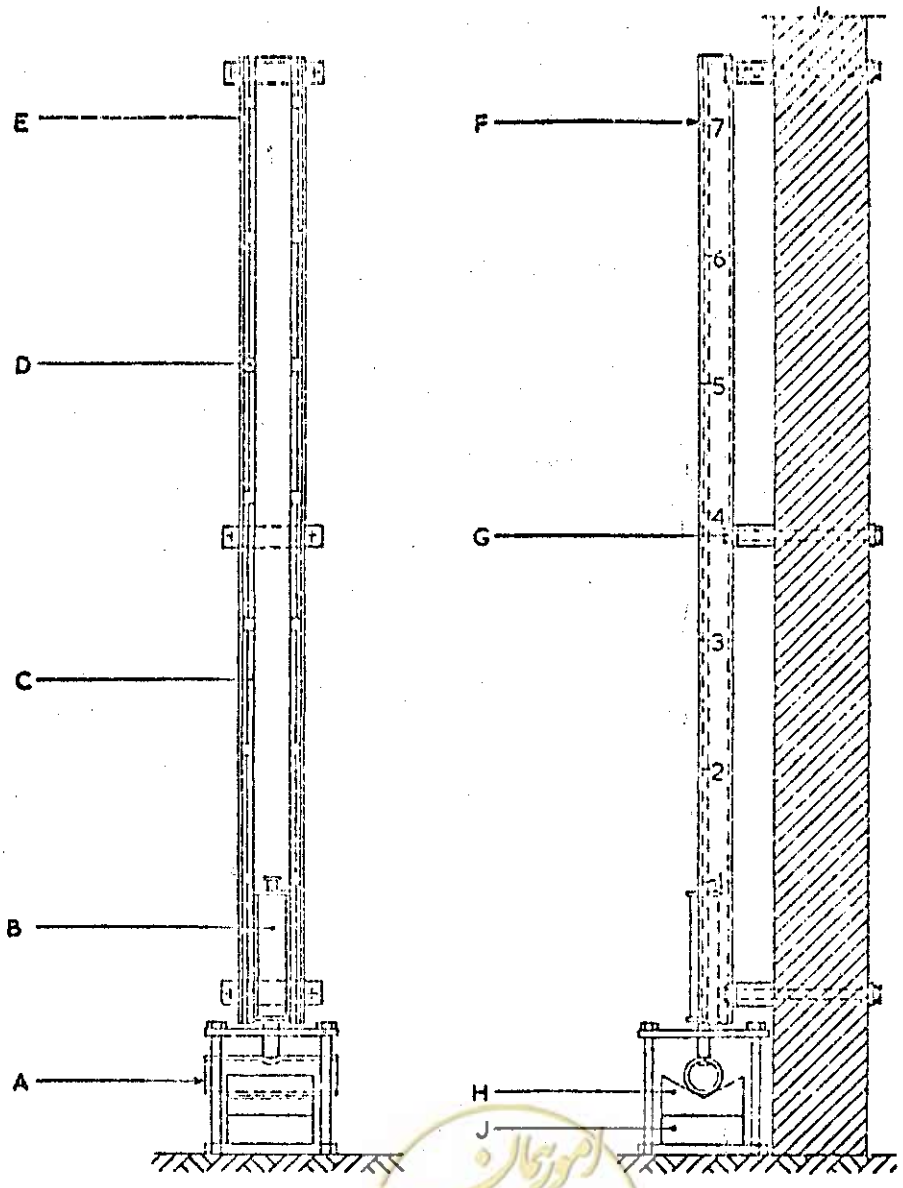
(i) The total weight of the striker shall be adjusted to the value given in Table 10-1 appropriate to the nominal diameter of the pipe under test.

(ii) The striker shall be allowed to fall freely in the guides through a height of $1.5m^{+5mm}_{-0}$ for the pipes with nominal size 16-40 and $2m^{+5mm}_{-0}$ for the pipes with nominal size 50 and over, onto the test specimen, which is certainly located in the vee block support.

(iii) Specimens from 16mm to 40mm (inclusive) shall be subjected to a single blow only. For pipes of 50mm and above, the following procedure shall be adopted.
Each specimen shall be marked with a longitudinal zero line positioned at random and from this line, further parallel lines shall be marked equidistantly at intervals of not less than 50mm. The pipe shall be placed on the vee block so that one of the marked lines is uppermost. The weighted striker shall then be allowed to fall freely on to the marked line on the pipe as described above.
If the specimen does not fail as a result of cracking or splitting, the specimen shall be rotated until the next marked line is uppermost in the vee block, and a second blow made by the striker. The process shall then be repeated until all the marked lines have been tested, or until a failure is recorded.
(This procedure of impact testing a specimen more than one is known as "round the clock" testing).

omoorepeyman.ir

FIG. 10-1 IMPACT TESTING MACHINE



omoorepeyman.ir

(iv) An appropriate set of weights which can be firmly attached to the striker to enable the combined mass of striker and weight to be adjusted to the values given in Tables 10-1, 11-1.

(v) A specimen support, comprising a 120° vee block at least 300mm in length which is positioned below the guide rails so that the tip of the striker is not more than 2.5mm from the axis of the vee block.

(vi) A release mechanism such that the striker can fall on the top surface of the pipe specimen.

(vii) Means for maintaining a constant height of fall by vertical movement of either the vee block, the release mechanism or the main frame, in order to accommodate different diameters of pipe.

omoorepeyman.ir

Appendix 10. Test for impact strength at 20°C

1. Test specimens

Each specimen shall be a complete section of pipe.

30 test specimens, 200mm long, shall be cut from the pipe.

The ends of the specimen shall be cut clean and square to the axis of the pipe.

2. Conditioning of test specimens.

Test specimens shall be conditioned at 20±1°C in a water bath for a period of not less than 30 minutes.

Individual specimens shall be tested within 5 minutes of removal from the bath.

3. Apparatus

The apparatus shall consist of a falling weight machine having the following essential details:

(i) A main frame which can be rigidly fixed in a true vertical position.

(ii) Guide rails, carried from the inside of the main frame, on side bearings which can be adjusted to keep them parallel and vertical.

(iii) A weighted striker which can fall freely within the guide rails and which is equipped with a hardened hemispherical striking surface 25mm diameter. The striking surface shall be free from flats and other imperfections.

omoorepeyman.ir

Appendix 9. Flattening test

1. Test specimens

   Three ring-shaped test specimens, 5cm long, shall be cut from any pipe.

2. Conditioning of test specimens

   The test specimens shall be conditioned at 20±1°C for a period of not less than one hour.

3. Procedure

   The test specimens shall be flattened diametrically in a parallel plate press until the distance between the platens is equal to 40 per cent of the outside diameter of the pipe.

   The rate of loading shall be uniform and such that the compression is completed within 2 to 5 minutes.

omoorepeyman.ir

(v) The two sets of results shall be plotted on log graph paper, using log stress and log time as the co-ordinates. A straight regression line passing through the mean of the results plotted shall be extended to intersect the 50-year co-ordiante.

(vi) The point of intersection of the 50-year co-ordinate shall be reported as the 50 year stress.

omoorepeyman.ir

(i) The hydrostatic pressure P_{1-10} and $P_{100-1000}$ shall be determined from the following equations:

$$P_{1-10} = \frac{2S_{1-10}\ xt}{D - t}$$

$$P_{100-1000} = \frac{2S_{100-1000}\ xt}{D - t}$$

Where

P_{1-10} = Pressure required to burst specimens in 1 to 10 hours (kg/cm^2)

$P_{100-1000}$ = Pressure required to burst specimens in 100 to 1000 hours (kg/cm^2)

S_{1-10} = Stress to produce bursting of the pipe within 1 to 10 hours (assumed from previous experience)

$S_{100-1000}$ = Stress to produce bursting of the pipe within 100 to 1000 hours (assumed from previous experience)

D = mean outside diameter, in millimetres

t = minimum wall thickness, in millimetres

(ii) After conditioning, the test specimens shall be connected to the test apparatus and filled with water, ensuring that all air is released from the specimens.

(iii) The determined pressures P_{1-10} and $P_{100-1000}$ shall be applied to each test specimen at a uniform rate without shock or pulsation in approximately 30 to 40 seconds and held within 2 per cent of the value until the specimen bursts.
The temperature shall be maintained at 20±1°C during the test.

(iv) The time to burst each specimen shall be recorded using the timing device.

omoorepeyman.ir

Appendix 8. Long term hydraulic test.

1. Test specimens

Each test specimen shall be a complete section of pipe with a free length between fittings equal to 250mm +3De, subject to a maximum of 750mm. Twenty test specimens shall be taken from pipes selected at random. Ten specimens shall be used for determining the 1-10 hours burst stress and ten for the 100-1000 hours burst stress.

2. Conditioning of test specimens.

The test specimens shall be conditioned at 20±1°C in a water bath for a period of not less than 2 hours immediately prior to testing.

3. Apparatus

The apparatus consists of a thermostatically controlled bath maintained at 20±1°C and equipment that permits the application of a controlled internal hydraulic pressure to the specimens to an accuracy of ±2%.

4. Procedure

The test specimens shall be subjected to an internal hydrostatic pressure, such that half the number tested will burst within a period of 1 to 10 hours, and the other half within a period of 100 to 1000 hours, as follows :

omoorepeyman.ir

The specimen shall be connected to the apparatus provided. The calculated internal hydrostatic pressure shall then be applied and achieved within 30 to 40 seconds of first admitting pressure, and shall be maintained with an accuracy of ±2% throughout the test. The specimen shall be maintained at 20±1°C throughout the test.

omoorepeyman.ir

Appendix 7. Short term hydraulic test.

1. Test specimen

Each test specimen shall be a complete section of pipe with a free length between fittings equal to 250mm + 3De subject to a maximum of 750mm. One test specimen shall be taken from pipe selected at random.

2. Conditioning of test specimen

The test specimen shall be conditioned at 20±1°C in a water bath for a period of not less than one hour immediately prior to testing.

3. Apparatus

The apparatus consists of a thermostatically controlled bath maintained at 20±1°C and equipment that permits the application of a controlled internal hydraulic pressure to the specimens to an accuracy of ±2%.

4. Procedure

The minimum wall thickness and the mean outside diameter of each specimen shall be determined and the internal pressure to be applied shall be calculated from the formula:

$$P = \frac{2St}{D-t}$$

Where P = pressure to be applied, in kg/cm^2

S = circumferential stress in kg/cm^2

t = minimum wall thickness, in millimetres

and D = mean outside diameter, in millimetres.

omoorepeyman.ir

Appendix 6. Test for resistance to acetone

1. Test specimen

The test specimen shall consist of a length of pipe approximately 25mm long.

2. Procedure

The specimen shall be immersed vertically in anhydrous acetone at 20° to 23°C.

The effect of the acetone on the pipe surfaces shall be noted after 2 hours.

Note; Acetone shall be clear and free from matter in suspension, and shall consist essentially of dimethyl ketone, CH_3COCH_3, and shall not contain more than 0.50% by mass of water.

omoorepeyman.ir

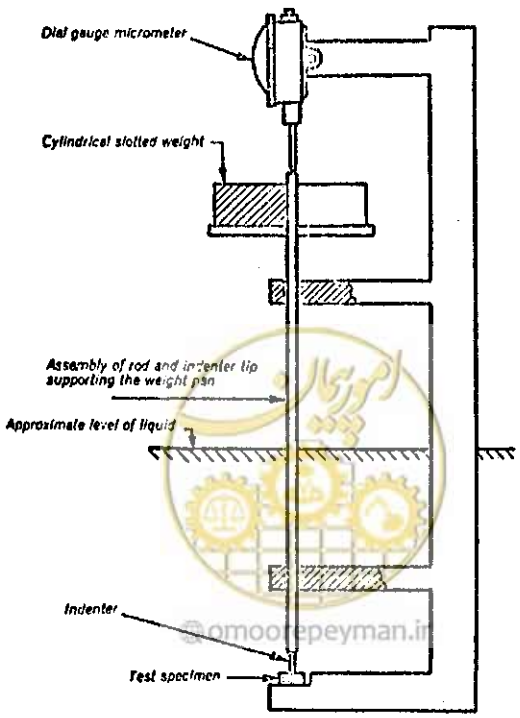
(v) When the micrometer shows that the indenting tip has penetrated 1mm into the test specimen beyond its position at the start, read as shown in clause (iii), the temperature of the bath is noted and recorded as the Vicat Softening Point (vsp) of the test specimen.

(vi) The VSP of the material under testing is expressed as the arithmetic mean of the VSP of three test specimens, which will not differ between themselves by more than 2°C.

Note 1.

It is desirable to have a cooling coil in the liquid bath in order to reduce the time required to lower the temperature after previous tests.
This is removed or drained before starting another test, as boiling of coolant can affect the rate of temperature rise.

FIG. 5-1 DIAGRAM OF APPARATUS FOR THE DETERMINATION OF THE VICAT SOFTENING POINT



Note 2. A uniform rate of temperature rise can be obtained by controlling the heat input either manually or automatically. One procedure found to be satisfactory is to provide an immersion heater adjusted to give the correct rate of temperature rise at the starting temperature of the test, and then to increase the power input (either in the same heater or in a subsidiary heater) by adjustment of a rheostat or variable transformer.

3. Procedure

(i) The test specimen is mounted horizontally under the indenter of the unloaded micrometer as shown in the figure; the tip of the indenter should at no point be nearer to the edge of the test specimen than 3mm.
The surface of the test specimen in contact with the base of the apparatus should be flat.

(ii) The assembly is then immersed in the heating bath, the temperature of which should be constant and at least 50°C below the expected softening point of the material (See Note 1. under clause (vi)). The bulb of the thermometer should be at the same level as, and as close as is practical to, the test specimen.

(iii) Ater 5 minutes with the indenter still in position, the reading of the dial gauge is noted or set to zero; the cylindrical slotted weight is then added to the weight pan so that the total thrust on the test specimen is between 5000 and 5050g.

(iv) The temperature of the bath is then raised at a uniform rate of 50±5°C per hour. The liquid is well stirred during the test.

omoorepeyman.ir

(iv) A weight pan is fitted to the rod (i) and a removable cylindrical weight slotted midway is provided, such that the total thrust applied to the test specimen can be made up to between 5000g and 5050g. The combined masses of the rod,indenter and weight pan should not exceed 100g.
The construction of the apparatus should be such that the dial gauge reading caused by differential thermal expansion over the intended temperature range does not exceed 0.02mm when the test specimen is replaced by a piece of borosilicate glass or low expansion alloy steel.
It is recommended that the apparatus be constructed of low expansion alloy.

(v) Heating bath containing a suitable liquid (See Note 1 below), in which the apparatus is placed so that the test specimen is at least 35mm below the surface of the liquid.
An efficient stirrer is provided. The bath is equipped with means of control so that the temperature can be raised at a uniform rate of 50±5^{o}C per hour (See Note 2. below).

(vi) Mercury in glass thermometer for measuring the temperature. The thermometer is of appropriate range and with graduations at least at each 0.5^{o}C. The scale error at any reading should not exceed 0.5^{o}C.

Note 1. Liquid paraffin, transformer oil, glycerol and silicone oils may be suitable liquid heat-transfer media, but other liquids may also be used. In all cases, it should be established that the liquid chosen is stable at the temperature used and does not affect the material under test.

omoorepeyman.ir

Appendix 5. Test for softening point

1. Test specimens

The specimens shall be at least 10mm square.

The thickness of the specimens shall be the thickness of the pipe except that (a) if the thickness exceed 6.4mm, the specimens shall be reduced in thickness to approximately 3mm by machining one surface, the other surface beimg left intact and (b) where the thickness of the pipe is less than 3mm, two or more specimens shall be stacked together to give a total thickness of at least 3mm.

Three specimens are used to test each sample.

2. Apparatus

The apparatus consists of the following:

(i) Rod equipped with a weight pan (iv), held in a rigid metal frame so that it can move freely and vertically, the base of frame serving to support the test specimen under the indenter at the end of the rod (see, for example, the figure).

(ii) Indenter. The rod has a cylindrical indenting tip, preferably of hardened steel, 3mm long, of circular cross-section and area 1.000 ±0.015mm^2. The lower surface of the tip is flat, square to the axis of the rod and free from burrs.

(iii) Micrometer. The penetration of the indenting tip into the test specimen is measured by means of a micrometer dial gauge graduated in divisions of 0.01 mm. The thrust of the dial gauge, which contributes to the thrust on the test specimen, should be known and should comply with clause (iv) below.

omoorepeyman.ir

After the specified immersion period, the specimen shall be removed and allowed to cool without further distortion, at room temperature. The change in dimension of the pipe section shall be determined in the lengthwise direction and in the crosswise direction (the latter measured at the circumference of the pipe), related to the initial length and stated as a percentage.
In addition, it shall be ascertained whether cracks, cavities or blisters have occurred.

omoorepeyman.ir

Appendix 4. Test for resistance against heat

1. Test specimen

The test specimen shall consist of a length of pipe approximately 300mm long. Two circumferential marks shall be scribed on the test specimen 100mm apart and in such a way that one of these marks is approximately 15mm from one end of the specimen.

2. Apparatus

The apparatus shall consist of a thermostatically controlled bath which maintains the temperature of the heat transfer medium at 150±2°C.

The heat transfer medium may be a mineral oil free from aromatic hydrocarbons, or ethylene glycol.

3. Procedure

The specimen shall be suspended in the heat transfer medium by the end furthest from the scribed marks in such a way that the pipe hangs vertically and that both scribed marks are completely immersed in the heat transfer medium and the specimen does not contact the sides or bottom of the bath.

The test specimen shall be immersed in the heat transfer medium at a termperature of 150±2°C for a period of time depending on the wall thickness of the pipe, as follows:

Pipe wall thickness	Time
Up to and including 8mm	15 minutes
above 8mm	30 minutes

omoorepeyman.ir

Appendix 3. Test for opacity

1. Test specimen

   A specimen of the thinnest walled pipe manufactured shall be used for this test.

2. Apparatus

   (1) Source of light (electric lamp)

   (2) Photoelectric cell

   (3) Spot light galvanometer

3. Procedure

   The light source and photoelectric cell shall be set up at a convenient distant apart, the light from the former falling on the latter in the absence of daylight. The galvanometer shall be connected to the photoelectric cell and the maximum deflection registered shall be noted.
   The test specimen shall then be placed over the photo-electric cell so that one wall is interposed between the light source and the cell (the distance between source and cell being kept constant).
   The maximum deflection of the galvanometer shall again be noted. The second deflection expressed as a percentage of the first shall give a measure of the visible light trans-mitted.

omoorepeyman.ir

Note : The solution may be prepared by saturating a quantity of distilled water with carbon dioxide. Then after determining the carbon dioxide content the solution may be adjusted to 150mg of carbon dioxide per litre by dilution with a calculated amount of distilled water.
A fresh solution should be prepared for each determination.

(iii) After maintaining the specimen at room temperature for 48 hours, the solution shall be decanted into a suitable container for analysis as the first extraction.

(iv) The procedure shall be repeated a second and third time, the third extraction also being retained for analysis.

(v) The first extraction shall be analysed for lead, and the third extraction for lead and other toxic substances.

omoorepeyman.ir

Appendix 2. Test for effect on water

1. Test specimens

The smallest size pipe manufactured shall be used for this test. Three test specimens shall be taken from different pipes at random. Each specimen shall be a complete section of pipe, and shall have sufficient length to contain enough quantity of extractant required for subsequent analysis.

2. Procedure

(i) Each test specimen shall be pre-washed for a period of one hour using tap water. The water shall be passed through the specimen at a velocity of 5 cm/second while the specimen is kept full.

Notes :

1. Stoppers and other material to seal the ends must be free from material which may cause contamination.
2. In order to reduce the quantity of water used in the pre-wash a non-contaminating cylinder may be inserted inside the pipe.
3. A convenient method of washing is to fit a stopper at one end in which is inserted a glass stopcock. With the specimen in a vertical position and the stopcock at the bottom opened to give a desired flow of water through the specimen, sufficient water is added to cause it to overflow at all times.

(ii) After washing, the specimen shall be filled with a fresh solution of distilled water containing 150 mg of carbon dioxide per litre, and both ends sealed.

omoorepeyman.ir

APPENDICES TEST METHODS

Appendix 1. Method of determining dimensions

1. Outside diameter

   The outside diameter of any pipe shall be determined at 20±1°C.

   Using a suitable micrometer or vernier calliper having an accuracy of 0.02 mm.

   The mean outside diameter of the pipe at any point shall be the quotient of the measurement of the outside circumference of the pipe and 3.142, rounded off to the nearest 0.1mm, or be the arithmetic average of the maximum and minimum diameters at the one cross section of the pipe.

2. Wall thickness

   The wall thickness at any point shall be the measurement made at 20±1°C using a suitable ball micrometer or vernier callipers having an accuracy of 0.02 mm.

omoorepeyman.ir

7 MARKING

The following markings should be printed in clear Farsi over the pipes at intervals of not greater than 3m, or each section of pipes at least 2 markings should be printed.

8.1 Name and/or trade mark of the manufacturer

8.2 The sentence of Made in Iran.

8.3 Nominal size of pipe by mm.

8.4 Nominal pressure by Kg/cm^2.

8.5 The sign of Iran Standards Organization with previous consent of this Organization.

8.6 The number of this Iranian Standard.

8. PACKING

The ends of the pipe shall be suitably protected from damage.

omoorepeyman.ir

6.3 Minimum frequency of sampling for testing.

For the purpose of quality control and issuing a certificate compliance, the manufacturer shall select samples for testing at least at the frequency stated in Table 3, and whenever a change is made in the formulation of the composition or in the method of manufacture of the pipe.

TABLE 3. MINIMUM FREQUENCY OF SAMPLING FOR TESTING

T E S T	Minimum frequency of sampling			
	Every 8-hour	Every day	Every 3 month	Every year
Effect on water				X
Opacity				X
Resistance against heat	X			
Softening point				X
Resistance to acetone		X		
Short term hydraulic test		X		
Long term hydraulic test				X
Flattening test		X		
Impact strength at 20°C		X		
Impact strength at 0°C			X	
Tensile strength			X	

6.4 Minimum sample size for testing

The minimum sample size for testing is in Table 4

5.11 **Flattening test**

When tested by the method described in Appendix 9, the pipe shall show no evidence of splitting, cracking, or breaking.

5.12 Impact strength at 20°C

When the pipe is tested at 20°C by the method described in Appendix 10, there shall be no sign of fracturing or cracking through the complete wall thickness in more than 20% of 30 specimens tested.

5.13 Impact strength at 0°C

When the pipe is tested at 0°C by the method described in Appendix 11, there shall be no sign of fracturing or cracking through the complete wall thickness in more than 20% of 30 specimens tested.

5.14 Tensile strength

When tested by the method described in Appendix 12, the tensile strength of the pipe at maximum load shall be not less than 480 kg/cm^2 at 20°C.

6. TESTING AND INSPECTION

6.1 Certificate of compliance

Where requested by the purchaser, the manufacturer shall supply a certificate showing the results of tests carried out to determine compliance of the material with this specification.

6.2 Inspection

The purchaser shall notify the manufacturer, when placing his order, of his request for a certificate of compliance and whether it is his intention to inspect the pipes at the manufacturer's works. The manufacturer shall afford the purchaser all reasonable facilities to inspect the pipes and witness the prescribed tests being carried out.

5.5 Opacity

When tested by the method described in Appendix 3, the wall of the pipe shall not transmit more than 0.2% of the visible light falling on to it.

5.6 Resistance against heat

When tested by the method described in Appendix 4, pipes should not change their dimensions by more than 5% in the lengthwise direction and not more than 2.5% in the crosswise direction.

After testing, the pipe shall show no signs of cracks, cavities or blisters.

5.7 Softening point

When tested by the method described in Appendix 5, the Vicat Softening Point of the material under load shall not be lower than $75^{o}C$.

5.8 Resistance to acetone

When tested by the method described in Appendix 6, the sample shall show no delamination or disintegration.

Evidence of flattening or swelling shall not constitute failure of the test.

5.9 Short term hydraulic test.

When tested by the method described in Appendix 7, the pipe shall withstand a minimum circumferential stress of 400 kg/cm^2 for at least one hour at $20\pm1^{o}C$ without failure.

5.10 Long term hydraulic test

When tested by the method described in Appendix 8, the extrapolated circumferential burst stress at 50 years shall be not less than 210 kg/cm^2.

omoorepeyman.ir

5.1.2 Length

Unless otherwise specified by the purchaser, pipe shall be supplied in standard effective lengths of 6m with allowable changes of $^{+20mm}_{-0}$, when measured at a temperature of $20^{o}C$.

5.2 Freedom from defects

The pipes should be straight with smooth internal and external surfaces. The pipes shall be free from cracks, scales, lumps, blisters, holes and other defects. The ends shall be cleanly cut and square with the axis of the pipe. There shall not be any hole or bubble in the intersecting part of the pipe.

5.3 Colour

The colour of the pipes shall be dark grey.

5.4 Effect on water

The pipes shall not impart to water any odour, taste, colour or any toxic constituents in concentrations that could be injurious to health. In addition, when tested by the method described in Appendix 2, the quantities of lead and any other toxic substances (such as arsenic, cadmium, selenium, chrome, barium, cyanide, mercury, etc.) extracted from the internal walls of the pipes shall not exceed the following concentrations in the test solution.

Toxic Substances	1st Extraction	3rd Extraction
Lead	1.0 mg/1 (1.0 p.p.m)	0.3mg/1 (0.3p.p.m)
Other toxic substances		0.05mg/1 (0.05 p.p.m)

When so required by the purchaser for the purposes of these tests, the manufacturer shall disclose the presence of any known toxic substances.

omoorepeyman.ir

Note 1. Tolerances for mean outside diameter are equal in absolute value to the greater of the following two values.

(a) 0.15 mm

(b) 0.0025 De rounded off to the next higher 0.05mm

Note 2. Tolerances on ovality are equal in absolute value to the greater of the following two values.

(a) 0.25 mm

(b) 0.006 De rounded off to the next higher 0.05 mm.

Note 3. Tolerances on ovality apply only to group 10 and group 16, because the thinner wall pipes may easily be rounded when inserted into sockets.

Note 4. The wall thickness of the pipe have been calculated from a formula which takes into the account the maximum allowable hoop stress of the material and the nominal pressure and diameter of the pipes.
The formula used is as follows.

$$t = \frac{P\ De}{2S + P}$$

Where

t = Wall thickness (mm)

De = Outside diameter (mm)

P = Nominal pressure (kg/cm^2)

S = Maximum allowable hoop stress (kg/cm^2)

Note 5. The tolerances of wall thickness should be positive in the form $^{+Y}_{-0}$, where Y is equal as follows.

(a) For pipes of nominal size 160 mm and smaller

$Y = 0.1\ t + 0.2$ mm

(b) For pipes of nominal size 180 mm and larger

$Y = 0.15t + 0.3$ mm

omoorepeyman.ir

TABLE 2. PIPE DIMENSIONS

Unit; mm

Nominal size	Outside Diameter			wall thickness					
	Outside diameter	TOLERANCES		Group 6		Group 10		Group 16	
		For mean outside diameter	For maximum & miniumum (on ovality)	Wall thick-ness	Toleran-ces	Wall thick-ness	Tolera-nces	Wall thick-ness	Toleran-ces
16	16	±0.15	±0.25					1.5	$\pm^{0.4}_{0}$
20	20	"	"					1.5	"
25	25	"	"					1.9	"
32	32	"	"			1.8	$\pm^{0.4}_{0}$	2.4	$\pm^{0.5}_{0}$
40	40	"	"			2.0	"	3.0	"
50	50	"	±0.30	1.8	$\pm^{0.4}_{0}$	2.4	$\pm^{0.5}_{0}$	3.8	$\pm^{0.6}_{0}$
63	63	±0.20	±0.40	1.9	"	3.0	"	4.7	$^{+0.7}_{-0}$
75	75	"	±0.45	2.2	$\pm^{0.5}_{0}$	3.6	$\pm^{0.6}_{0}$	5.6	$\pm^{0.8}_{0}$
90	90	±0.25	±0.55	2.7	"	4.3	$\pm^{0.7}_{0}$	6.7	$\pm^{0.9}_{0}$
110	110	±0.30	±0.70	3.3	$\pm^{0.6}_{0}$	5.3	$\pm^{0.8}_{0}$	8.2	$\pm^{1.1}_{0}$
125	125	±0.35	±0.75	3.7	"	6.0	"	9.3	$\pm^{1.2}_{0}$
140	140	"	±0.95	4.1	$\pm^{0.7}_{0}$	6.7	$\pm^{0.9}_{0}$	10.4	$^{+1.3}_{-0}$
160	160	±0.40	±1.00	4.7	"	7.7	$\pm^{1.0}_{0}$	11.9	$\pm^{1.4}_{0}$
180	180	±0.45	±1.10	5.3	$\pm^{1.1}_{0}$	8.6	$\pm^{1.6}_{0}$	13.4	$\pm^{2.4}_{0}$
200	200	±0.50	±1.20	5.9	$\pm^{1.2}_{0}$	9.6	$\pm^{1.8}_{0}$	14.9	$\pm^{2.6}_{0}$
225	225	±0.60	±1.35	6.6	$\pm^{1.3}_{0}$	10.8	$\pm^{2.0}_{0}$	16.7	$\pm^{2.9}_{0}$
250	250	±0.65	±1.50	7.3	$\pm^{1.4}_{0}$	12.0	$\pm^{2.1}_{0}$	18.6	$\pm^{3.1}_{0}$
280	280	±0.70	±1.70	8.2	$\pm^{1.6}_{0}$	13.4	$\pm^{2.4}_{0}$		
315	315	±0.80	±1.90	9.2	$\pm^{1.7}_{0}$	15.0	$\pm^{2.6}_{0}$		
355	355	±0.90	±2.15	10.4	$\pm^{1.9}_{0}$	17.0	$\pm^{2.9}_{0}$		
400	400	±1.00	±2.40	11.7	$\pm^{2.1}_{0}$	19.1	$\pm^{3.2}_{0}$		

omoorepeyman.ir

5. REQUIREMENTS

5.1 Dimensions

5.1.1 Outside diameter and wall thickness

When measured by the method described in Appendix 1, pipes shall conform to the outside diameters and wall thicknesses specified in Table 2.

omoorepeyman.ir

3. CLASSIFICATION

3.1 Pipes are classified depemding on their nominal pressures as follows.

Group 6 For a maximum working pressure of 6 kg/cm^2 at 20^{o}C.

Group 10 For a maximum working pressure of 10 kg/cm^2 at 20^{o}C .

Group 16 For a maximum working pressure of 16 kg/cm^2 at 20^{o}C.

Note : Maximum working pressure for other temperatures is given in Table 1.

TABLE 1. MAXIMUM WORKING PRESSURES AT VARIOUS TEMPERATURES

TEMPERATURE	GROUP 6	GROUP 10	GROUP 16
20^{o}C	6 kg/cm^2	10 kg/cm^2	16 kg/cm^2
30^{o}C	4.8 "	8 "	12.8 "
40^{o}C	3.6 "	6 "	9.6 "

4. MATERIAL

4.1 The material from which the pipe is produced shall consist substantially of polyvinyl chloride,to which may be added only those additives that are needed to facilitate the manufacture of the polymer and the production of sound, durable pipe of good surface finish, mechanical strength and opacity. None of these additives shall be used separately or together in quantities sufficient to constitute a toxic hazard, or to impair the fabrication or welding properties of the pipe, or to impair its chemical and physical properties as defined in this standard.

4.2 The addition of the manufacturer's own rework material produced during the manufacture and works testing of pipe complying with this standard, is permissible. No other rework material shall be used.

omoorepeyman.ir

1. SCOPE

1.1 This is a proposal for Iranian Standard which applies to unplasticized polyvinyl chloride pipe for carrying potable water not more than 40°C.

2. DEFINITION

2.1 Polyvinyl chloride

Polyvinyl chloride is a thermoplastic material produced by polymerization of vinyl chloride.

2.2 Working pressure

The working pressure is the maximum pressure which the pipe can sustain in continuous use and normal condition.

2.3 Nominal pressure

This is used for classification of the pipes.

The nominal pressure is the working pressure in normal condition at 20°C.

2.4 Nomial size

This is the outside diameter of the pipe taken from the series given in ISO Recommendation R161.

2.5 Maximum allowable hoop stress

This is used for calculating wall thickness of the pipes. The maximum allowable hoop stress is the estimated maximum tensile stress in the wall of the pipe in the circumferential orientation due to internal hydrostatic water pressure that can be applied continuously with a high degree of certainty that failure of the pipe shall not occur. In this standard, the value of the maximum allowable hoop stress has been taken as 100 kg/cm^2 at 20°C.

omoorepeyman.ir

C O N T E N T S
****

		Page
1.	Scope	2
2.	Definition	2
2.1	Polyvinyl chloride	2
2.2	Working pressure	2
2.3	Nominal pressure	2
2.4	Nominal size	2
2.5	Maximum allowable hoop stress	2
3.	Classification	3
4.	Material	3
5.	Requirements	4
5.1	Dimensions	4
5.2	Freedom from defects	7
5.3	Colour	7
5.4	Effect on water	7
5.5	Opacity	8
5.6	Resistance against heat	8
5.7	Softening point	8
5.8	Resistance to acetone	8
5.9	Short term hydraulic test	8
5.10	Long term hydraulic test	8
5.11	Flattening test	9
5.12	Impact strength at 20°C	9
5.13	Impact strength at 0°C	9
5.14	Tensile strength	9
6.	Testing and inspection	9
7.	Marking	12
8.	Packing	12
Appendices	Test methods	13
1.	Method of determining dimensions	13
2.	Test for effect on water	14
3.	Test for opacity	16
4.	Test for resistance against heat	17
5.	Test for softening point	19
6.	Test for resistance to acetone	23
7.	Short term hydraulic test	24
8.	Long term hydraulic test	26
9.	Flattening test	29
10.	Test for impact strength at 20°C	30
11.	Test for impact strength at 0°C	35
12.	Tensile test	40

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

Proposal Standard

For Unplasticized P.V.C (Polyvinyl Chloride) Pipe

For Carrying Potable Water

Publication No. 44 May 1975

Technical Research & Standard Bureau

Plan and Badget Organization IRAN

omoorepeyman.ir