



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۳۶۱-۳

چاپ اول

**ISIRI**

13361-3

1st. Edition

پلاستیک ها-سیستم های لوله گذاری برای  
کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی  
تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح  
زمین"- پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U)-  
قسمت ۳: اتصالات

**Plastics- piping systems for water  
supply and for buried and above-  
ground drainage and sewerage under  
pressure — Unplasticized poly(vinyl  
chloride)(PVC-U) — Part 3: Fittings**

ICS:93.025;91.140.60;23.040.20;23.040.45

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
«پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت  
فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) -  
قسمت ۳: اتصالات»

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی

معصومی، محسن  
(دکترای مهندسی پلیمر)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

دبیران:

مقامی، آرش  
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت آب و خاک شهراب گستر

مقامی، محمد تقی  
(فوق لیسانس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بهمن، صفرعلی  
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت صنایع پی وی سی ایران

خراسانی، عطا  
(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت دارا کار

خرمیان، فرزانه  
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات  
پی وی سی

خوش بزم، احسان  
(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پلیمر توس

شرکت پلی سازان	دست پاک، مهسا (لیسانس شیمی)
شرکت یزد پولیکا	سلیمانی ، هایده (فوق لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت مهندسی مشاور طوس آب	سلیمی، محمدرضا (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)
مشاور صنایع پلیمری	شفیعی، سعید (دکترای مهندسی پلیمر)
شرکت نوآوران بسپار	کوشکی ، امید (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	محسنیان ، احسان (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت فراپلیمر	مداح علی ، مهرداد (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی	متوسلیان ، عباسعلی (لیسانس مهندسی مکانیک)
شرکت وینوپلاستیک	مولایی ، مانا سادات (لیسانس مهندسی کشاورزی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۵	۴ مواد
۵	۵ مشخصات کلی
۶	۶ مشخصات هندسی
۴۶	۷ رده بندی و شرایط کاری
۴۷	۸ خواص مکانیکی
۴۸	۹ خواص فیزیکی
۵۰	۱۰ حلقه های درزگیر آب بند
۵۰	۱۱ چسب ها
۵۰	۱۲ الزامات کارایی
۵۰	۱۳ نشانه گذاری
۵۳	پیوست الف (الزامی) اتصالات با سیستم انگلیسی (اینچ)
۵۶	پیوست ب (اطلاعاتی) کتاب نامه

## پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۳: اتصالات" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هفتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بندیک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

استانداردهای ملی ایران به شماره ۶۸۳۸ سال ۱۳۸۲ (اتصالات پلی وینیل کلرید سخت با بوشن ساده برای لوله های تحت فشار - ویژگی ها) و شماره ۶۸۳۹ سال ۱۳۸۲ (اتصالات پلی وینیل کلرید سخت با بوشن ساده برای لوله های تحت فشار - روش های آزمون) باطل و این استاندارد جایگزین آنها می شود.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 1452-3: 2009, Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 3: Fittings

## مقدمه

سری استانداردهای ملی ایران به شماره ۱۳۳۶۱ (که استاندارد حاضر قسمت سوم آن می باشد)، الزامات سیستم لوله گذاری و اجزاء ساخته شده از پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) را مشخص می کند. سیستم لوله گذاری مورد اشاره در این استاندارد، در کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" استفاده می شود.

این استاندارد ملی ایران، ویژگی های اتصالات را مشخص می کند.

در رابطه با اثرات زیان آور بالقوه بر کیفیت آب آشامیدنی، که ناشی از محصولات تحت پوشش این قسمت از استاندارد می باشد، موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

الف- این استاندارد ملی ایران ، هیچ گونه اطلاعاتی در مورد منع یا اجازه استفاده از محصولات مورد استفاده فراهم نمی کند.

ب- استانداردها و آیین نامه های ملی که در رابطه با استفاده و یا مشخصات این محصولات می باشند، در این زمینه حاکم می باشند.

الزامات و روش های آزمون مواد و اجزاء، به غیر از اتصالات، در استاندارد ISO 1452-2 و استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱-۱۳۳۶۱ و ۴-۱۳۳۶۱ مشخص می شوند. مشخصات کارایی (عمدتا برای محل های اتصال) در استاندارد ملی ایران به شماره های ۵-۱۳۳۶۱ قید می شود.

راهنمای نصب در استاندارد ISO/TR 4191<sup>[1]</sup> ارائه می شود.

راهنمای ارزیابی انطباق در استاندارد ENV 1452-7<sup>[2]</sup> فراهم می شود.

# پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین"- پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۳: اتصالات

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه ی ویژگی های اتصالات ساخته شده از پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) برای سیستم های لوله گذاری مورد مصرف در آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" است.

هم چنین شرایط آزمون برای روش های آزمون مورد ارجاع در این استاندارد نیز مشخص می شود. این استاندارد همراه با استاندارد ISO 1452-2 و استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱-۱۳۳۶۱، ۴-۱۳۳۶۱ و ۵-۱۳۳۶۱ برای اتصالات از جنس PVC-U، محل های اتصال با اجزائی از جنس PVC-U، محل های اتصال با اجزائی از جنس سایر پلاستیک ها و نیز با اجزاء غیر پلاستیکی کاربرد دارد و همچنین موارد زیر به کار می رود:

الف- خطوط اصلی انتقال و شبکه توزیع آب مدفون در خاک؛

ب- انتقال آب به صورت روکار برای داخل و خارج ساختمان؛

پ- فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین.

این استاندارد برای اتصالات مورد استفاده در سیستم های لوله گذاری مورد مصرف در آبرسانی تا دمای  $25^{\circ}\text{C}$  (آب سرد) به منظور مصرف شرب و مصارف عمومی، و نیز فاضلاب تحت فشار کاربرد دارد. این استاندارد، برای اتصالاتی که به منظور انتقال آب و فاضلاب تا دمای  $45^{\circ}\text{C}$  استفاده می شوند نیز کاربرد دارد. برای دماهای بین  $25^{\circ}\text{C}$  و  $45^{\circ}\text{C}$ ، از شکل الف-۱ در استاندارد ISO 1452-2 استفاده شود.

**یادآوری ۱** - تولید کننده و مصرف کننده ی نهایی می توانند برای امکان استفاده در دمای بالای  $45^{\circ}\text{C}$ ، به صورت مورد به مورد توافق کنند.

بسته به روش اتصال دهی، این قسمت از استاندارد برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

الف- اتصالات از نوع چسبی؛

ب- اتصالات از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی.

اتصالات از جنس PVC-U، به روش قالب گیری تزریقی تولید و یا به صورت دست ساز از لوله ساخته می شوند.

این استاندارد ملی ایران، برای تبدیل های فلنج دار از جنس PVC-U و نیز فلنج های متناظر ساخته شده از موادی متفاوت کاربرد دارد.



این استاندارد، طیفی از اندازه های اتصال و رده های فشاری را در بر می گیرد و الزامات مربوط به رنگ را نیز ارائه می دهد.

**یادآوری ۲-**مسئولیت انتخاب مناسب از میان انواع اتصالات، در نظر گرفتن الزامات ویژه آن ها، و لحاظ نمودن هرگونه استاندارد ملی، آیین نامه یا دستورکار اجرا بر عهده خریدار می باشد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود.  
در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ آن ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.  
استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۱۲، روش اندازه گیری ابعاد لوله های پلاستیکی

۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۰۹۰-۱، پلاستیک ها - روش های تعیین چگالی پلاستیک های غیر اسفنجی - قسمت اول: روش غوطه وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون

۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۷۵، لوله های پلاستیکی و سیستم لوله کشی - اتصالات گرم انرم قالب گیری شده به روش تزریقی - روش های ارزیابی چشمی اثرات گرمایش

۴-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۸۱-۱، پلاستیک ها - لوله ها، اتصالات و سیستم های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۱: روش کلی

۵-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۸۱-۳، پلاستیک ها - لوله ها، اتصالات و سیستم های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۳: تهیه اجزاء

۶-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۳۶۱-۱، پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۱: کلیات

۷-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۵-۱۳۳۶۱، پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۵: کارآیی سیستم

2-8 ISO 1452-2: 2009, Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 2: Pipes

2-9 ISO 7-1, Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation

2-10 ISO 2507-1, Thermoplastics pipes and fittings - Vicat softening temperature - Part 1: General test method

2-11 ISO 2507-2, Thermoplastics pipes and fittings - Vicat softening temperature - Part 2: Test conditions for unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) or chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) pipes and fittings and for high impact resistance poly(vinyl chloride) (PVC-HI) pipes

2-12 ISO 7686, Plastics pipes and fittings - Determination of opacity

2-13 ISO 13783, Plastics piping systems - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) end-load-bearing double socket joints - Test method for leak tightness and strength while subjected to bending and internal pressure

2-14 EN 802, Plastics piping and ducting systems - Injection-moulded thermoplastics fittings for pressure piping systems - Test method for maximum deformation by crushing

### ۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری

#### ۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری ارائه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۳۶۱، اصطلاحات و تعاریف و نمادهای زیرنیز به کار می رود:

۱-۱-۳

طول استقرار<sup>۱</sup>

طول Z (خروجی به شکل مادگی)

فاصله از لوله یداخل شده یا انتهای نری داخل شده تا محل تلاقی محور اتصال یا شیر (مرکز اتصال یا شیر).

---

1- Laying length

2- Inserted tube

۲-۱-۳

طول استقرار

طول  $Z$  (خروجی به شکل نری)

فاصله از انتهای خروجی تا محل تلاقی محور اتصال یا شیر (مرکز اتصال یا شیر).

۳-۱-۳

طول استقرار

طول  $Z$  (مادگی با خروجی های موازی)

فاصله بین انتهاهای لوله های نری داخل شده.

۴-۱-۳

طول استقرار

طول  $Z$  (یک مادگی و یک نری با خروجی های موازی)

فاصله از لوله یا انتهای نری داخل شده تا انتهای خروجی نری.

۵-۱-۳

طول طراحی خم ها

طول  $Z_d$

طول یک خروجی، بجز هرگونه طول مادگی یا طول نری داخل شده.

۲-۳ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می رود.

$Z$ : طول استقرار (طول  $Z$ )

$Z_d$ : طول طراحی  $Z$  (طول  $Z$ )

$r$ : شعاع خم

۴ مواد

۱-۴ مواد اتصالات

مواد مورد استفاده در اتصالات باید منطبق بر استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۳۶۱ و الزامات ارائه شده

در بندهای ۲-۴ و ۳-۴ باشد.

۲-۴ چگالی

هنگامی که چگالی ( $\rho$ ) اتصال در  $23^{\circ}\text{C}$  مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۷۰۹۰-۱ اندازه گیری می

شود، باید در محدوده زیر قرار گیرد.

$$1350 \leq \rho \leq 1460 \text{ kg/m}^3$$

#### ۳-۴ مقدار MRS

مواد اتصالات باید دارای حداقل استحکام لازم (MRS)، مطابق با بند ۴-۴-۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۳۶۱-۱ باشند.

تولید کننده ی آمیزه یا فرمولاسیون باید از طریق آزمایش مطابق با بندهای ۴-۴-۱، ۴-۴-۲ یا ۴-۴-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۳۶۱-۱، MRS را تأیید نماید.

مقدار MRS مواد اتصالات باید توسط تولیدکننده ی اتصال در برگه ی مشخصات فنی اعلام شود.

#### ۵ مشخصات کلی

##### ۱-۵ وضعیت ظاهری

هنگامی که اتصالات بدون بزرگ نمایی مشاهده می شوند، باید سطوح داخلی و خارجی آن ها صاف، عاری از شیار، حفره، و سایر نقایص سطحی باشد که مانع انطباق با این استاندارد ملی می شود. هر انتهای اتصال باید عمود بر محور خود باشد.

##### ۲-۵ رنگ

رنگ در سراسر دیواره ی اتصالات برای مصرف آبرسانی باید خاکستری، آبی یا کرم و برای مصارف زهکشی و فاضلاب تحت فشار باید خاکستری یا قهوه ای روشن باشد.

##### ۳-۵ ماتی اتصالات مورد استفاده در انتقال آب روزمینی

هنگام اندازه گیری مطابق با استاندارد ISO 7686، دیواره اتصالات باید مات بوده و بیش از ۰/۲ درصد نور مرئی را عبور ندهد.

#### ۶ مشخصات هندسی

##### ۱-۶ اندازه گیری ابعاد

ابعاد باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۱۲ اندازه گیری شود.

##### ۲-۶ قطرهای اسمی

قطر(های) اسمی ( $d_n$ ) داخلی هر اتصال باید متناظر با قطر(های) خارجی اسمی لوله (ها) بی باشد که برای آن (ها) طراحی شده اند و بر همین مبنا نیز نام گذاری شود.

### ۳-۶ اتصالات از نوع چسبی

#### ۱-۳-۶ ابعاد مادگی و نری

ابعاد مادگی اتصالات باید با ابعاد مادگی های لوله ها یکسان بوده و منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 باشد.

طول (های) نری باید حداقل برابر با طول (های) مادگی متناظر باشد.

رواداری قطر انتهاهای نری ( $d_2$ ) بوشن های کاهنده<sup>۱</sup> (جدول ۷ مشاهده شود) باید همیشه مثبت بوده و به صورت زیر باشد:

- برای قطرهای برابر یا کوچک تر از ۹۰ میلی متر، حداکثر ۰/۲ میلی متر؛

- برای قطرهای ۱۱۰ میلی متر تا ۱۶۰ میلی متر، حداکثر ۰/۳ میلی متر؛

- برای قطرهای ۱۸۰ میلی متر تا ۲۲۵ میلی متر، حداکثر ۰/۴ میلی متر؛

- برای قطرهای ۲۵۰ میلی متر تا ۳۱۵ میلی متر، حداکثر ۰/۵ میلی متر.

#### ۲-۳-۶ قطرها، طول های استقرار، شعاع ها و زوایای خم

۱-۲-۳-۶ برای انواع اتصالات قالب گیری شده به روش تزریقی، طول های  $Z$ ، برحسب کاربرد، باید با استفاده از یکی از معادلات (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، (۵)، (۶)، (۷) یا (۸) محاسبه شوند؛ که در این معادلات  $\alpha$  زاویه زانویی و  $r$  شعاع خم می باشد.

الف) زانوهای  $90^\circ$ ، سه راهی های  $90^\circ$  (جدول ۱ مشاهده شود):

$$Z = \frac{d_n}{2} + 1 \quad (1)$$

ب) زانوهای  $45^\circ$  (جدول ۱ مشاهده شود):

$$Z = \frac{d_n}{2} \tan \frac{\alpha}{2} + 1 \quad (2)$$

پ) سه راهی های  $45^\circ$  (جدول ۱ مشاهده شود):

$$Z = \frac{d_n}{2} \tan \frac{\alpha}{2} + 1 \quad (3)$$

هنگامی که  $d_n$  برابر یا کوچک تر از ۹۰ mm، ۱۱۰ mm، ۱۲۵ mm، ۱۴۰ mm یا ۱۶۰ mm باشد،

$$Z_1 = \frac{d_n}{2} \cot \frac{\alpha}{2} + t \quad (4)$$

که  $t$  به ترتیب برابر با ۳، ۴، ۶، ۶ یا ۷ می باشد.

ت) خم ها (جدول ۲ مشاهده شود):

(۵)

$$Z = r = 2d_n$$

ث) خم های کوتاه (جدول ۵ مشاهده شود):

$$Z = r = 0.75d_n$$

(۶)

ج) بوشن های کاهنده، بلند (جدول ۶ مشاهده شود):

$$Z = 0.75d_2 + 6$$

(۷)

چ) بوشن های کاهنده، کوتاه (جدول ۷ مشاهده شود):

$$Z = \left( \frac{d_2}{2} + 6 \right) - \left( \frac{d_1}{2} + 6 \right)$$

(۸)

مقادیر محاسبه شده در جداول ۱ تا ۷ ارائه شده اند.

اطلاعات تولید کننده (مانند کاتالوگ ها) باید حاوی مقدار (مقادیر) دقیق طول (های)  $Z$  باشد.

توصیه می شود که انحراف از مقادیر محاسبه شده، بر حسب کاربرد، از مقادیر ارائه شده در جدول ۱، جدول

۲، جدول ۵، جدول ۶ و جدول ۷ (هر کدام که کاربرد دارد) بیشتر نباشد.

۲-۳-۶ برای خم های ساخته شده از لوله، طول های طراحی  $Z$  ( $Z_d$ ) و شعاع های خم، بر حسب کاربرد، باید برابر یا بزرگ تر از مقادیر ارائه شده در جداول ۳ و ۴ باشند.

یادآوری ۱- طول (های) طراحی همیشه بزرگ تر از طول های مادگی متناظر می باشد.

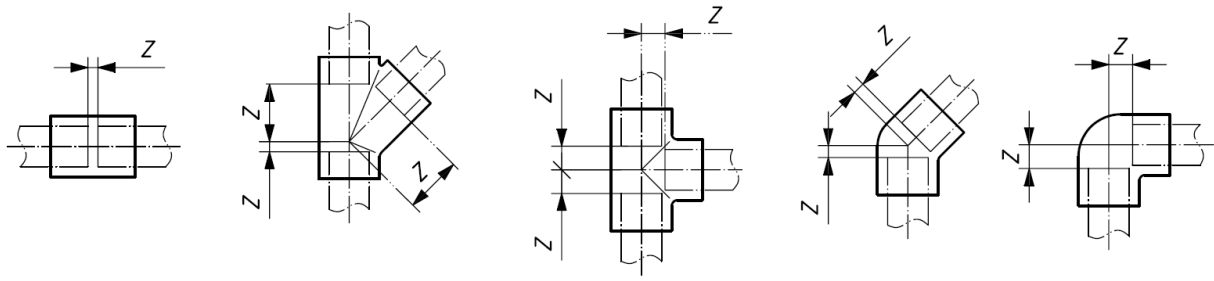
ضخامت دیواره در ناحیه ی خمیده ی خم های ساخته شده از لوله، نباید کمتر از حداقل ضخامت دیواره ی قید شده برای لوله متناظر در استاندارد ISO 1452-2 باشد.

یادآوری ۲- در صورت لزوم، سری بعدی لوله با عدد  $S$  کوچکتر می تواند استفاده شود. بند ۷-۲ نیز مشاهده شود.

۲-۳-۶ شکل ها و جداول مربوط به اتصالات از نوع چسبی در زیر ارائه شده است.

انواع اتصالات (زانویی ها، سه راهی ها و دو سر مادگی ها) در شکل ۱ نشان داده شده است. جدول ۱ مربوط

به زانویی ها، سه راهی ها و دو سر مادگی های نشان داده شده در شکل ۱ می باشد.



الف) زانوی ۹۰°      ب) زانوی ۴۵°      پ) سه راهی ۹۰°      ت) سه راهی ۴۵°      ث) دوسر مادگی

شکل ۱- انواع اتصالات: نمونه هایی از زانویی ها، سه راهی ها و دوسر مادگی ها

جدول ۱- طول های Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده برای زانویی ها، سه راهی ها و دوسرمادگی ها

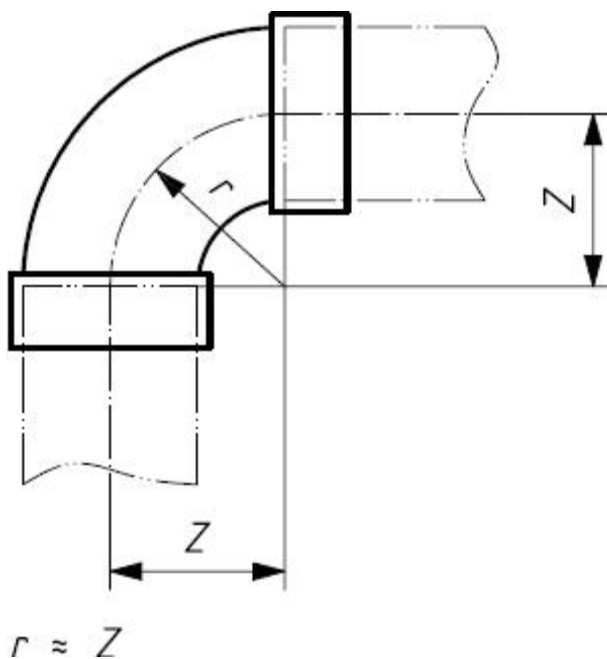
ابعاد برحسب میلی متر

طول Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده						قطر اسمی $d_n$
نوع اتصال						
مادگی دوقلو	سه راهی ۴۵°		سه راهی ۹۰°	زانوی ۴۵°	زانوی ۹۰°	
Z	Z <sub>1</sub>	Z	Z	Z	Z	
۳±۱	--	--	۷±۱	۵/۳±۱	۷±۱	۱۲
۳±۱	--	--	۹±۱	۵/۴±۱	۹±۱	۱۶
۳±۱	۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۷±۳	۱۱±۱	۵±۱	۱۱±۱	۲۰
۳ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۷ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۳±۳	۱۲/۵ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۶ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۲/۵ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۵
۳ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۸ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۴۲ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۱۷ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۷/۵ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۷ <sup>+۱/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۲
۳ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۰ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۵۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۲۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۹/۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۴۰
۳ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۲ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۶۳ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۲۶ <sup>+۲/۵</sup> <sub>-۱</sub>	۱۱/۵ <sup>+۲/۵</sup> <sub>-۱</sub>	۲۶ <sup>+۲/۵</sup> <sub>-۱</sub>	۵۰
۳ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۷۹ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۳۲/۵ <sup>+۲/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۴ <sup>+۲/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۲/۵ <sup>+۲/۲</sup> <sub>-۱</sub>	۶۳
۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۷ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۹۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۳۸/۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۶/۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۸/۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۷۵
۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۰ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۱۲ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۴۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۹/۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۴۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۹۰
۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۳۷ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۵۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۵۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۱۰
۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۷ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۵۷ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۶۳/۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۷ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۶۳/۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۲۵
۸ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۰ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۷۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۷۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۰ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۷۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۴۰
۸ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۵ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۰۰ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	۸۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۸۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۶۰
۸ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	--	--	۹۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۳۹ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۹۱ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۸۰
۸ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	--	--	۱۰۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۴۳ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۰۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۰۰
۱۰ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	--	--	۱۱۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۴۸ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۱۱۴ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۲۲۵
۱۲ <sup>+۲</sup> <sub>-۲</sub>	--	--	۱۲۶ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	۵۳ <sup>+۲</sup> <sub>-۱</sub>	--	۲۵۰



$12^{+0.5}_{-1}$	--	--	$141^{+1.0}_{-1}$	$59^{+1.0}_{-1}$	--	280
$14^{+0.5}_{-1}$	--	--	$159^{+1.0}_{-1}$	$62^{+1.0}_{-1}$	--	315

خم های قالب گیری شده به روش تزریقی در شکل ۲ نشان داده شده است. جدول ۲ مربوط به خم های نشان داده شده در شکل ۲ می باشد.



شکل ۲- خم ها، قالب گیری شده به روش تزریقی

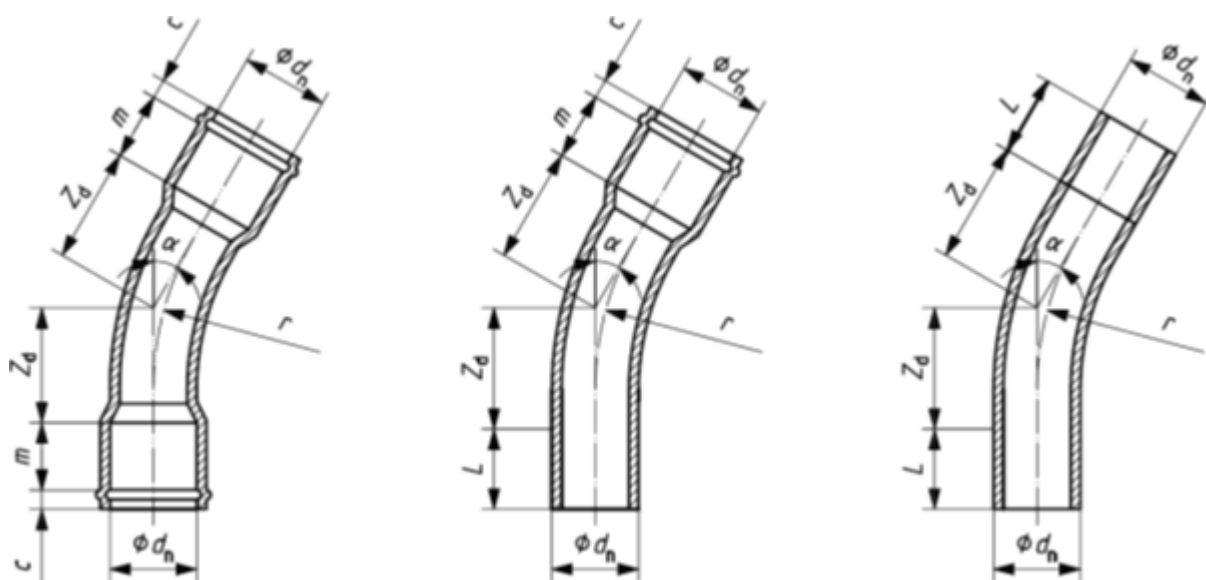
جدول ۲- طول های Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده برای خم های قالب گیری شده به روش تزریقی

ابعاد بر حسب میلی متر

طول های Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده						
قطر اسمی						
$d_n$						
50	40	32	25	20	16	12
$100^{+2.5}_{-1}$	$80^{+2}_{-1}$	$64^{+1.5}_{-1}$	$50^{+1.2}_{-1}$	$40 \pm 1$	$32 \pm 1$	$24 \pm 1$
قطر اسمی						
$d_n$						

۱۶۰	۱۴۰	۱۲۵	۱۱۰	۹۰	۷۵	۶۳
$۳۲.0^{+۰.۱}$ $-۱$	$۲۸.۰^{+۰.۷}$ $-۱$	$۲۵.۰^{+۰.۶}$ $-۱$	$۲۲.۰^{+۰.۶}$ $-۱$	$۱۸.۰^{+۰.۵}$ $-۱$	$۱۵.۰^{+۰.۴}$ $-۱$	$۱۳.۶^{+۰.۳/۲}$ $-۱$

خم های ساخته شده از لوله ها در شکل ۳ نشان داده شده است. جدول ۳ مربوط به خم های نشان داده شده در شکل ۳ می باشد.



شکل ۳- خم های ساخته شده از لوله ها

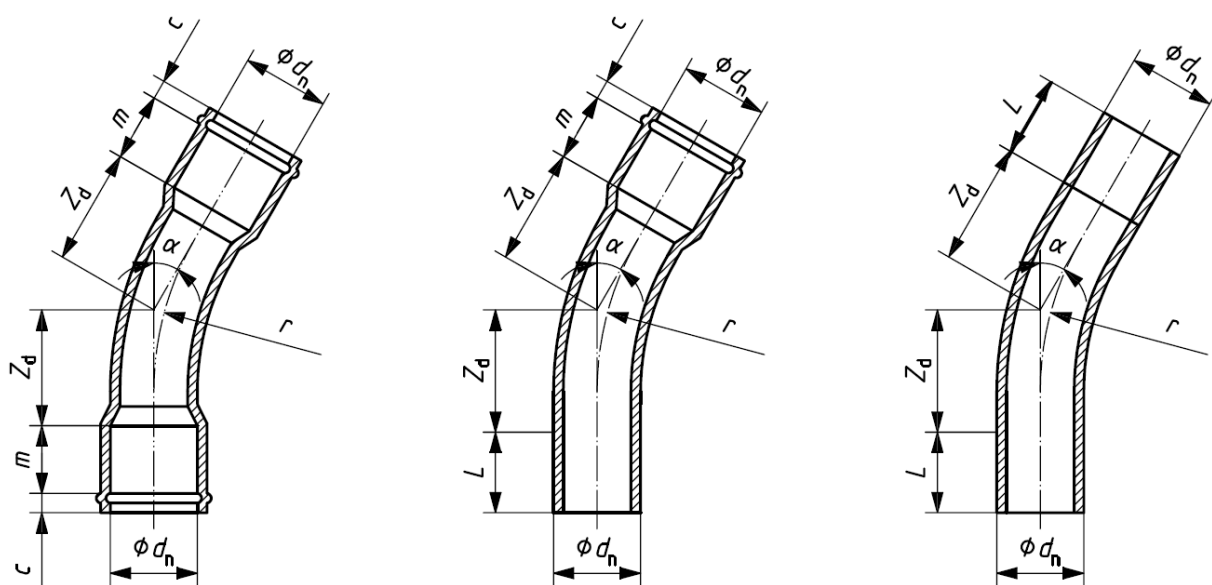
جدول ۳- حداقل شعاع های خم و حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای خم های ساخته شده از لوله ها

ابعاد بر حسب میلی متر

حداقل طول طراحی <sup>(۱)</sup>						حداقل شعاع خم <sup>(۲)</sup>	قطر اسمی
$Z_{d,min}$							
زاویه $\alpha$ .						$r_{min}$	$d_n$
۹۰°	۶۰°	۴۵°	۳۰°	۲۲°	۱۱°		
۲۴۶	۱۵۳	۱۱۷	۸۴	۶۸	۴۶	۲۲۱	۶۳
۲۹۳	۱۸۲	۱۳۹	۱۰۰	۸۱	۵۵	۲۶۳	۷۵
۳۵۱	۲۱۸	۱۶۶	۱۲۰	۹۷	۶۶	۳۱۵	۹۰
۴۲۹	۲۶۶	۲۰۳	۱۴۷	۱۱۹	۸۱	۳۸۵	۱۱۰
۴۸۸	۳۰۳	۲۳۱	۱۶۷	۱۳۵	۹۲	۴۳۸	۱۲۵
۵۴۶	۳۳۹	۲۵۹	۱۸۷	۱۵۱	۱۰۳	۴۹۰	۱۴۰
۶۲۴	۳۸۷	۲۹۶	۲۱۴	۱۷۳	۱۱۸	۵۶۰	۱۶۰
۷۰۲	۴۳۶	۳۳۳	۲۴۱	۱۹۴	۱۳۳	۶۳۰	۱۸۰
۷۸۰	۴۸۴	۳۷۰	۲۶۸	۲۱۶	۱۴۷	۷۰۰	۲۰۰
۸۷۸	۵۴۵	۴۱۶	۳۰۱	۲۴۳	۱۶۶	۷۸۸	۲۲۵
۹۷۵	۶۰۵	۴۶۲	۳۳۴	۲۷۰	۱۸۴	۸۷۵	۲۵۰
۱۰۹۲	۶۷۸	۵۱۸	۳۷۵	۳۰۲	۲۰۶	۹۸۰	۲۸۰
۱۲۲۹	۷۶۳	۵۸۳	۴۲۱	۳۴۰	۲۳۲	۱۱۰۳	۳۱۵
۱۳۸۵	۸۵۹	۶۵۶	۴۷۵	۳۸۴	۲۶۲	۱۲۴۳	۳۵۵
۱۵۶۰	۹۶۸	۷۴۰	۵۳۵	۴۳۲	۲۹۵	۱۴۰۰	۴۰۰
۱۷۵۵	۱۰۸۹	۸۳۲	۶۰۲	۴۸۶	۳۳۲	۱۵۷۵	۴۵۰
۱۹۵۰	۱۲۱۰	۹۲۵	۶۶۹	۵۴۰	۳۶۹	۱۷۵۰	۵۰۰
۲۱۸۴	۱۳۵۶	۱۰۳۶	۷۴۹	۶۰۵	۴۱۳	۱۹۶۰	۵۶۰

۲۴۵۷	۱۵۲۵	۱۱۶۵	۸۴۳	۶۸۱	۴۶۴	۲۲۰.۵	۶۳۰
(۱) $Z_{d,\min}$ از معادله (۹) محاسبه می شود:							
$Z_{d,\min} = (3.5d_n \times \tan \frac{\alpha}{2}) + 0.4d_n$						(۹)	
(۲) $r_{\min}$ از معادله (۱۰) محاسبه می شود:							
$r_{\min} = 3.5d_n$						(۱۰)	

خم های کوتاه ساخته شده از لوله ها در شکل ۴ نشان داده شده است. جدول ۴ مربوط به خم های نشان داده شده در شکل ۴ می باشد.



شکل ۴- خم های کوتاه ساخته شده از لوله ها

جدول ۴- حداقل شعاع های خم و حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای خم های کوتاه

ساخته شده از لوله ها

ابعاد برحسب میلی متر

حداقل طول طراحی <sup>(۱)</sup> $Z_{d,min}$						حداقل شعاع خم <sup>(۲)</sup> $r_{min}$	قطر اسمی $d_n$
زاویه $\alpha$							
۹۰°	۶۰°	۴۵°	۳۰°	۲۲°	۱۱°		
۱۷۳	۱۰۷	۸۱	۵۸	۴۶	۳۱	۱۵۷	۶۳
۲۰۶	۱۲۷	۹۶	۶۹	۵۵	۳۷	۱۸۷	۷۵
۲۴۸	۱۵۲	۱۱۶	۸۳	۶۶	۴۴	۲۲۵	۹۰
۳۰۳	۱۸۶	۱۴۱	۱۰۱	۸۱	۵۴	۲۷۵	۱۱۰
۳۴۴	۲۱۲	۱۶۱	۱۱۵	۹۲	۶۱	۳۱۲	۱۲۵
۳۸۵	۲۳۷	۱۸۰	۱۲۹	۱۰۳	۶۹	۳۵۰	۱۴۰
۴۴۰	۲۷۱	۲۰۶	۱۴۷	۱۱۸	۷۹	۴۰۰	۱۶۰
۴۹۵	۳۰۵	۲۳۱	۱۶۶	۱۳۳	۸۸	۴۵۰	۱۸۰
۵۵۰	۳۳۹	۲۵۷	۱۸۴	۱۴۷	۹۸	۵۰۰	۲۰۰
۶۱۹	۳۸۱	۲۸۹	۱۲۰۷	۱۶۶	۱۱۰	۵۶۲	۲۲۵
۶۸۸	۴۲۳	۳۲۱	۲۳۰	۱۸۴	۱۲۳	۶۲۵	۲۵۰
۷۷۰	۴۷۴	۳۶۰	۲۵۸	۲۰۶	۱۳۷	۷۰۰	۲۸۰
۸۶۶	۵۳۳	۴۰۵	۲۹۰	۲۳۲	۱۵۵	۷۸۷	۳۱۵
۹۷۶	۶۰۱	۴۵۶	۳۲۷	۲۶۱	۱۷۴	۸۸۷	۳۵۵
۱۱۰۰	۶۷۷	۵۱۴	۳۶۸	۲۹۴	۱۹۶	۱۰۰۰	۴۰۰
۱۲۳۸	۷۶۲	۵۷۸	۴۱۴	۳۳۱	۲۲۱	۱۱۲۵	۴۵۰
۱۳۷۵	۸۴۷	۶۴۳	۴۶۰	۳۶۸	۲۴۵	۱۲۵۰	۵۰۰

۱۵۴۰	۹۴۸	۷۲۰	۵۱۵	۴۱۲	۲۷۵	۱۴۰۰	۵۶۰
۱۷۳۳	۱۰۶۷	۸۱۰	۵۸۰	۴۶۴	۳۰۹	۱۵۷۵	۶۳۰

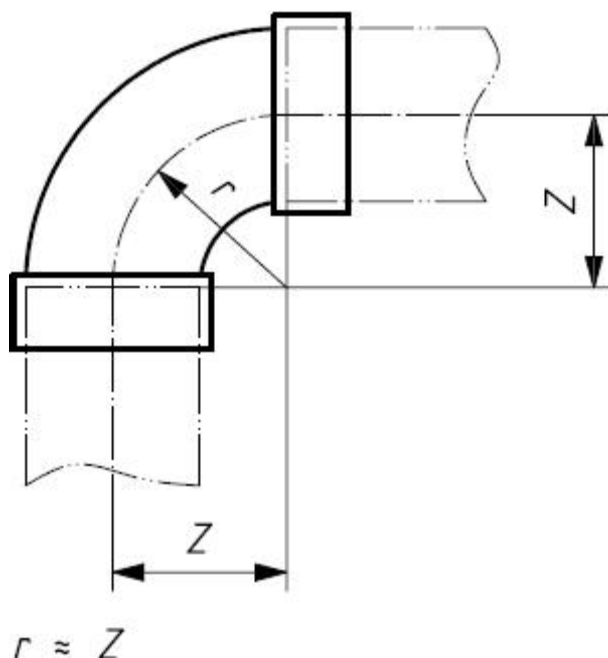
(۱)  $Z_{d,\min}$  از معادله (۱۱) محاسبه می شود:

$$Z_{d,\min} = (2.5d_n \times \tan \frac{\alpha}{2}) + 0.25d_n \quad (11)$$

(۲)  $r_{\min}$  از معادله (۱۲) محاسبه می شود:

$$r_{\min} = 2.5d_n \quad (12)$$

خم های کوتاه قالب گیری شده به روش تزریقی در شکل ۵ نشان داده شده است. جدول ۵ مربوط به خم های نشان داده شده در شکل ۵ می باشد.



شکل ۵- خم های کوتاه، قالب گیری شده به روش تزریقی

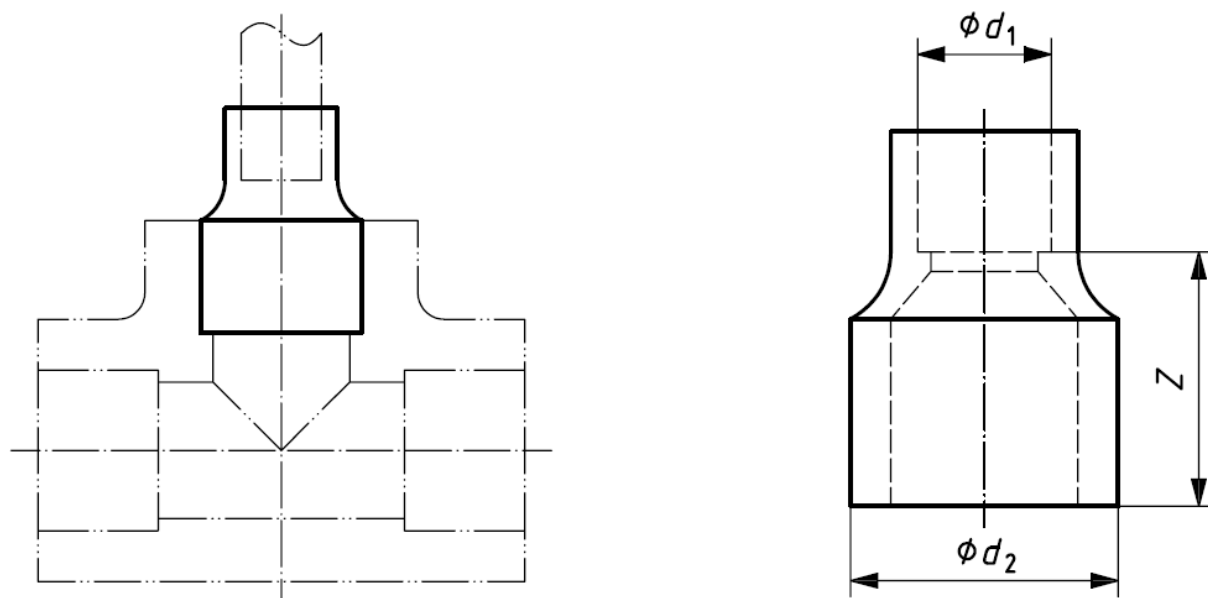
جدول ۵- طول های  $Z$  محاسبه شده و انحراف های توصیه شده برای خم های کوتاه قالب گیری شده به روش تزریقی

ابعاد بر حسب میلی متر

طول های $Z$ محاسبه شده و انحراف های توصیه شده							
قطر اسمی							
$d_n$							
۳۱۵	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۵	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰

$226^{+1.0}_{-1}$	$21^{+1.0}_{-1}$	$187^{+1}_{-1}$	$168^{+1}_{-1}$	$150^{+1}_{-1}$	$135^{+1}_{-1}$	$12^{+1}_{-1}$	$10.5^{+1}_{-1}$
-------------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	------------------

بوشن های بلند کاهنده در شکل ۶ نشان داده شده است. جدول ۶ مربوط به بوشن های نشان داده شده در شکل ۶ می باشد.



ب) کاربرد عملی

الف) بوشن کاهنده، بلند

یادآوری - سایر طرح های بوشن های کاهنده مجاز است.

شکل ۶- بوشن های بلند کاهنده و مثالی از کاربرد

جدول ۶- طول های Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده برای بوشن های کاهنده، بلند

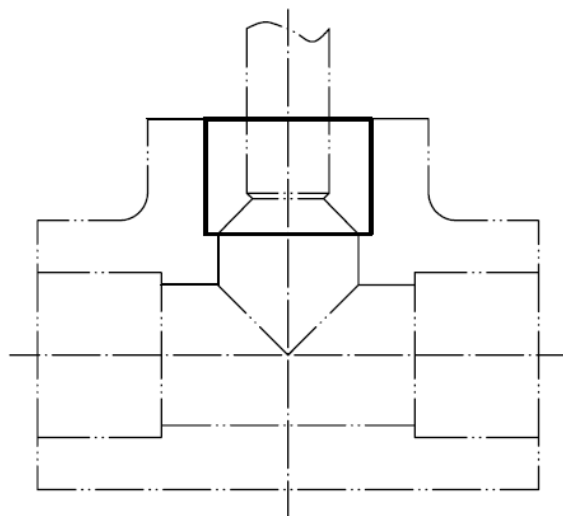
ابعاد بر حسب میلی متر

قطر اسمی نری $d_2$														قطر اسمی مادگی
۱۶۰	۱۴۰	۱۲۵	۱۱۰	۹۰	۷۵	۶۳	۵۰	۴۰	۳۲	۲۵	۲۰	۱۶	۱۲	
انحراف های توصیه شده برای طول های Z														$d_1$
±۲				±۱/۵				± ۱						
طول های Z محاسبه شده														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	۳۰	۲۵	۲۱	۱۸	--	۱۲
--	--	--	--	--	--	--	--	۳۶	۳۰	۲۵	۲۱	--	--	۱۶
--	--	--	--	--	--	--	۴۴	۳۶	۳۰	۲۵	--	--	--	۲۰
--	--	--	--	--	--	۵۴	۴۴	۳۶	۳۰	--	--	--	--	۲۵
--	--	--	--	--	۶۲	۵۴	۴۴	۳۶	--	--	--	--	--	۳۲
--	--	--	--	۷۴	۶۲	۵۴	۴۴	--	--	--	--	--	--	۴۰
--	--	--	۸۸	۷۴	۶۲	۵۴	--	--	--	--	--	--	--	۵۰
--	--	۱۰۰	۸۸	۷۴	۶۲	--	--	--	--	--	--	--	--	۶۳
--	۱۱۱	۱۰۰	۸۸	۷۴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۷۵
۱۲۶	۱۱۱	۱۰۰	۸۸	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۹۰
۱۲۶	۱۱۱	۱۰۰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۱۰
۱۲۶	۱۱۱	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۲۵

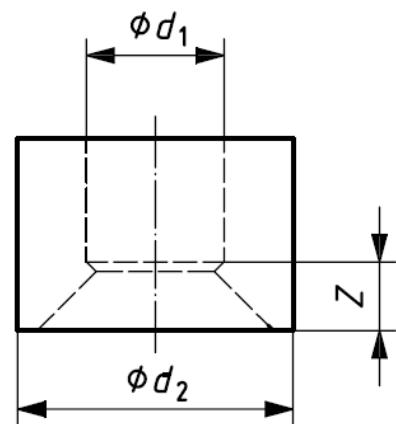


۱۲۶	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۴۰
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

بوشن های کوتاه کاهنده در شکل ۷ نشان داده شده است. جدول ۷ مربوط به بوشن های نشان داده شده در شکل ۷ می باشد.



ب) کاربرد عملی



الف) بوشن کاهنده، کوتاه

شکل ۷- بوشن های کوتاه کاهنده و مثالی از کاربرد



جدول ۷- طول های Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده برای بوشن های کاهنده، کوتاه

ابعاد بر حسب میلی متر

طول های Z محاسبه شده <sup>(۱)</sup>																			قطر اسمی مادگی ی	
قطر اسمی نری $d_2$																				
۳۱۵	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۵	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۵	۱۱۰	۹۰	۷۵	۶۳	۵۰	۴۰	۳۲	۲۵	۲۰	۱۶	۱۲	$d_1$
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۰	۱۵ ۶	۴	۲	--	۱۲
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۲	۸	۱۵ ۴	۲	--	--	۱۶
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۵	۱۰	۶	۱۵ ۲	--	--	--	۲۰
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۹	۱۵ ۱۲	۱۵ ۷	۱۵ ۳	--	--	--	--	۲۵
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۱/۵	۱۵/۵	۹	۴	--	--	--	--	--	۳۲
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۵	۱۷/۵	۱۱/۵	۵	--	--	--	--	--	--	۴۰
--	--	--	--	--	--	--	--	--	۳۰	۲۰	۱۲/۵	۶/۵	--	--	--	--	--	--	--	۵۰
--	--	--	--	--	--	--	--	۳۱	۱۵ ۲۳	۱۵ ۱۳	۶	--	--	--	--	--	--	--	--	۶۳
--	--	--	--	--	--	--	۱۵ ۳۲	۲۵	۱۷/۵	۷/۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۷۵
--	--	--	--	--	--	۳۵	۲۵	۱۷/۵	۱۰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۹۰
--	--	--	--	--	۳۵	۲۵	۱۵	۷/۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۱۰
--	--	--	--	۱۵ ۳۷	۱۵ ۲۷	۱۷/۵	۷/۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۲۵
--	--	--	۱۵ ۴۲	۳۰	۲۰	۱۰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۴۰
--	--	۴۵	۱۵ ۳۲	۲۰	۱۰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۶۰

--	۵۰	۳۵	۱۵ ۲۲	۱۰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۸۰
۱۵ ۵۷	۴۰	۳۵	۱۲/۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۰۰
۴۵	۱۵ ۲۷	۱۲/۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۲۵
۱۵ ۳۲	۱۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۵۰
۱۷/۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۸۰

(۱) انحراف های توصیه شده  $\pm 1\text{mm}$  می باشد.

## ۴-۶ اتصالات از نوع تبدیل<sup>۱</sup>

### ۱-۴-۶ نام گذاری اتصالات از نوع تبدیل

اتصالات از نوع تبدیل به صورت زیر نام گذاری می شوند:

الف) قطر داخلی اسمی مادگی اتصال یا قطر خارجی اسمی نری اتصال مطابق با استاندارد ISO 1452-2؛

ب) اندازه اسمی قسمت نخ (رزوه)<sup>۲</sup> مطابق با استاندارد ISO 7-1.

### ۲-۴-۶ تقویت اتصالات از نوع تبدیل

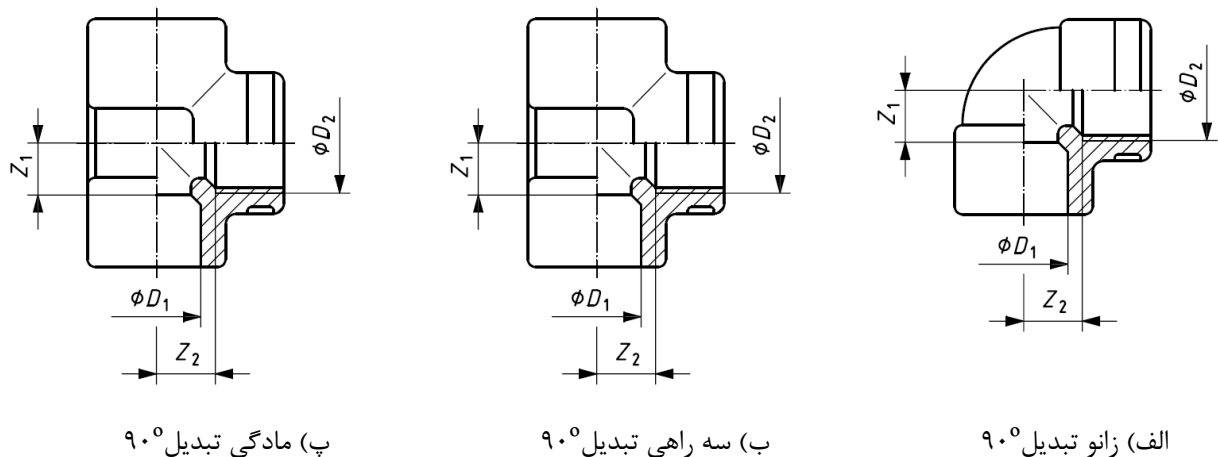
به منظور اتصال دهی اتصالات از نوع تبدیل با مادگی های رزوه شده به لوله ها یا اتصالات فلزی رزوه شده، آن ها باید در خروجی های رزوه شده به شیوه ای مناسب تقویت شوند؛ به طوری که از شکستن قسمت رزوه شده درحین مونتاژ پرهیز شود.

### ۳-۴-۶ ابعاد اتصالات از نوع تبدیل

ابعاد مادگی ها و یا نری های ساده ی اتصالات از نوع تبدیل باید مطابق با استاندارد ISO 1452-2 باشد. قسمت های رزوه شده اتصال باید مطابق با استاندارد ISO 7-1 باشد. مقادیر محاسبه شده طول (های) Z در جداول ۸ و ۹ ارائه شده اند.

اطلاعات تولیدکننده (مانند کاتالوگ ها) باید مقدار (مقادیر) دقیق طول (های) Z را اعلام کند.

نمونه هایی از اتصالات تبدیل (زانویی، سه راهی و مادگی) از نوع "برابر"<sup>۳</sup> در شکل ۸ نشان داده شده است. این نوع اتصالات شامل قطر های اسمی ۶۳ میلی متر و کمتر می باشد. جدول ۸ مربوط به زانویی ها، سه راهی ها و مادگی های نشان داده شده در شکل ۸ می باشد. منظور از واژه ی "برابر"، هم اندازه بودن قطر اسمی انتهاهای اتصال می باشد.



شکل ۸- نمونه ای از اتصالات از نوع تبدیل -زانو، سه راهی و مادگی، برابر

- 1- Adapter fittings
- 2- Threaded part
- 3- Equal

جدول ۸- طول های Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده برای

زانو تبدیل، سه راهی تبدیل و مادگی تبدیل، برابر

ابعاد بر حسب میلی متر

طول استقرار $Z$			اندازه رزوه <sup>(۲)</sup>	قطر مادگی <sup>(۱)</sup>
$Z_3^{(۵)}$	$Z_2^{(۴)}$	$Z_1^{(۳)}$	$D_2$	$D_1$
۴	۹	۷	$R \frac{1}{4}"$	۱۲
۵	۱۳	۹	$R \frac{3}{8}"$	۱۶
۵	۱۴	۱۱	$R \frac{1}{2}"$	۲۰
۵	۱۷	۱۳/۵	$R \frac{3}{4}"$	۲۵
۵	۲۲	۱۷	R 1"	۳۲
۵	۲۸	۲۱	$R 1 \frac{1}{4}"$	۴۰
۷	۳۸	۲۶	$R 1 \frac{1}{2}"$	۵۰
۷	۴۷	۳۲/۵	R 2"	۶۳

(۱) رواداری های قطرها و طول مادگی ها مطابق با استاندارد ISO 1452-2 می باشد.

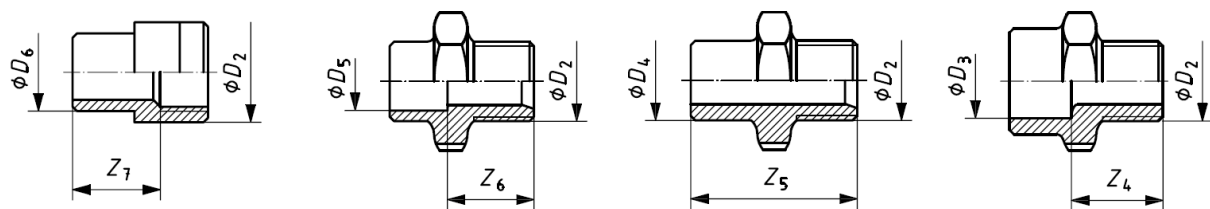
(۲) اندازه ها و طول رزوهی لوله مطابق با استاندارد ISO 7-1 می باشد.

(۳) طول استقرار  $Z_1$  و رواداری ها مطابق با جدول ۱ (زانوی ۹۰°) می باشد.

(۴) رواداری های طول استقرار  $Z_2$  برابر با  $Z_1$  است.

(۵) رواداری های طول استقرار  $Z_3$  مطابق با جدول ۱ (مادگی) می باشد.

نمونه هایی از اتصالات تبدیل (مغزی<sup>۱</sup> ها و بوشن ها) در شکل ۹ نشان داده شده است. جدول ۹ مربوط به مغزی ها و بوشن های نشان داده شده در شکل ۹ می باشد.



الف) تبدیل مادگی/مغزی (ب) تبدیل مغزی (ب) تبدیل پوشن مادگی/ارزوه نری (ت) تبدیل پوشن نری/ارزوه مادگی

شکل ۹- نمونه ای از اتصالات از نوع تبدیل-مغزی ها و پوشن ها

جدول ۹- طول های Z محاسبه شده و انحراف های توصیه شده برای مغزی ها و پوشن های تبدیل

ابعاد برحسب میلی متر

اندازه رزوه	پوشن نری/ارزوه مادگی تبدیل		پوشن مادگی/ارزوه نری تبدیل		مغزی تبدیل		مغزی/مادگی تبدیل	
	$Z_7^{(2)}$	$D_6^{(3)}$	$Z_6^{(2)}$	$D_5^{(1)}$	$Z_5^{(2)}$	$D_4^{(3)}$	$Z_4^{(2)}$	$D_3^{(1)}$
$R \frac{1}{4}''$	--	--	--	--	۳۲	۱۲	--	--
$R \frac{3}{8}''$	۲۴	۲۰	۱۵	۱۲	۳۵	۱۶	۱۹	۱۶
$R \frac{1}{2}''$	۲۷	۲۵	۲۲	۱۶	۴۲	۲۰	۲۳	۲۰
$R \frac{3}{4}''$	۳۲	۳۲	۲۲	۲۰	۴۷	۲۵	۲۵	۲۵
$R 1''$	۳۸	۴۰	۲۷	۲۵	۵۴	۳۲	۲۸	۳۲
$R 1 \frac{1}{4}''$	۴۶	۵۰	۲۹	۳۲	۶۰	۴۰	۳۱	۴۰
$R 1 \frac{1}{2}''$	۵۷	۶۳	۲۹	۴۰	۶۶	۵۰	۳۲	۵۰
$R 2''$	--	--	۳۴	۵۰	۷۸	۶۳	۳۸	۶۳

۱) رواداری های قطرها و طول مادگی ها مطابق با استاندارد ISO 1452-2 می باشد.

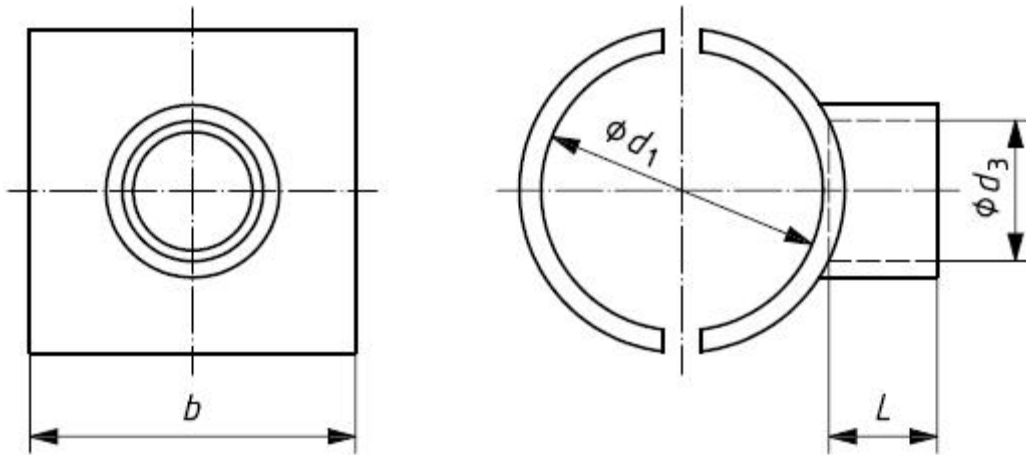
۲) رواداری های طول استقرار  $Z_4$ ،  $Z_5$ ،  $Z_6$  و  $Z_7$  مطابق با جدول ۱ (زانوی ۹۰°) می باشد.

۳) رواداری های قطرها مطابق با جدول ۱ (پوشن کاهنده) استاندارد ISO 1452-2 می باشد.

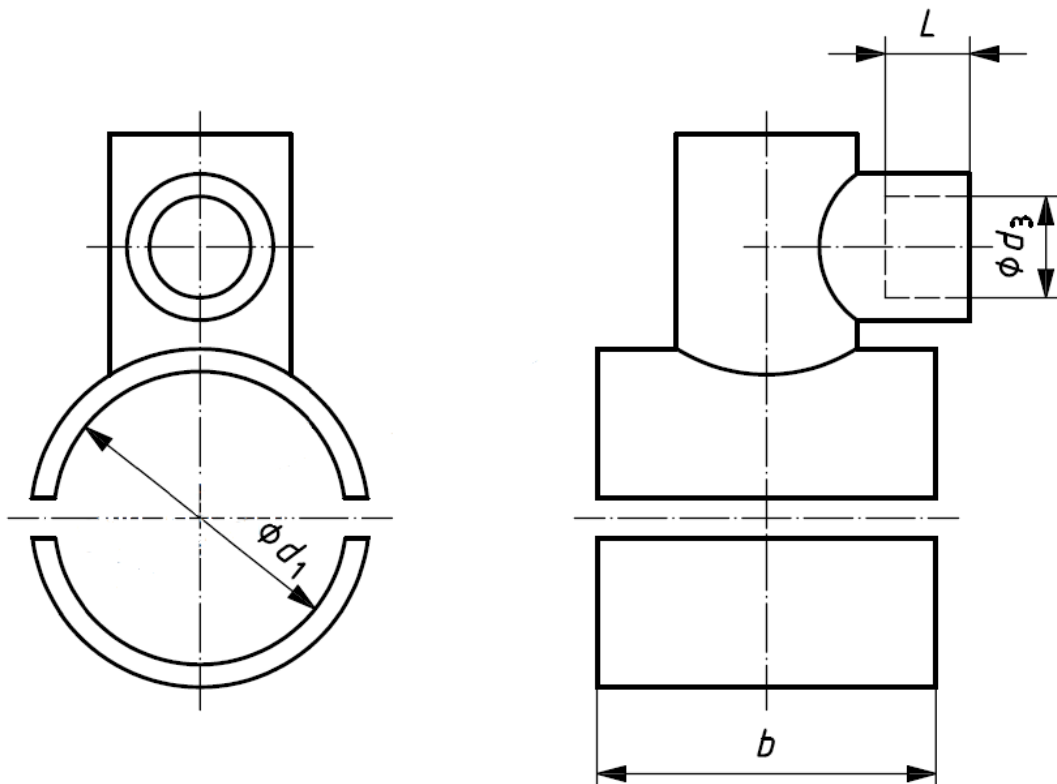
۴) اندازه ها و طول رزوهی لوله مطابق با استاندارد ISO 7-1 می باشد.

## ۵-۶ انشعاب گیرها<sup>۱</sup>

انشعاب گیر، همراه با ابزار برش آ یا بدون آن، باید به روش چسبی یا "به شیوه ی مکانیکی با درزگیر آب بند لاستیکی"، روی خطوط اصلی آبرسانی تثبیت شود. نمونه هایی از انشعاب گیرها در شکل های ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ نشان داده شده اند. ابعاد انشعاب گیرها باید مطابق با جدول ۱۰ باشد. سایر طرح ها نیز مجاز است.



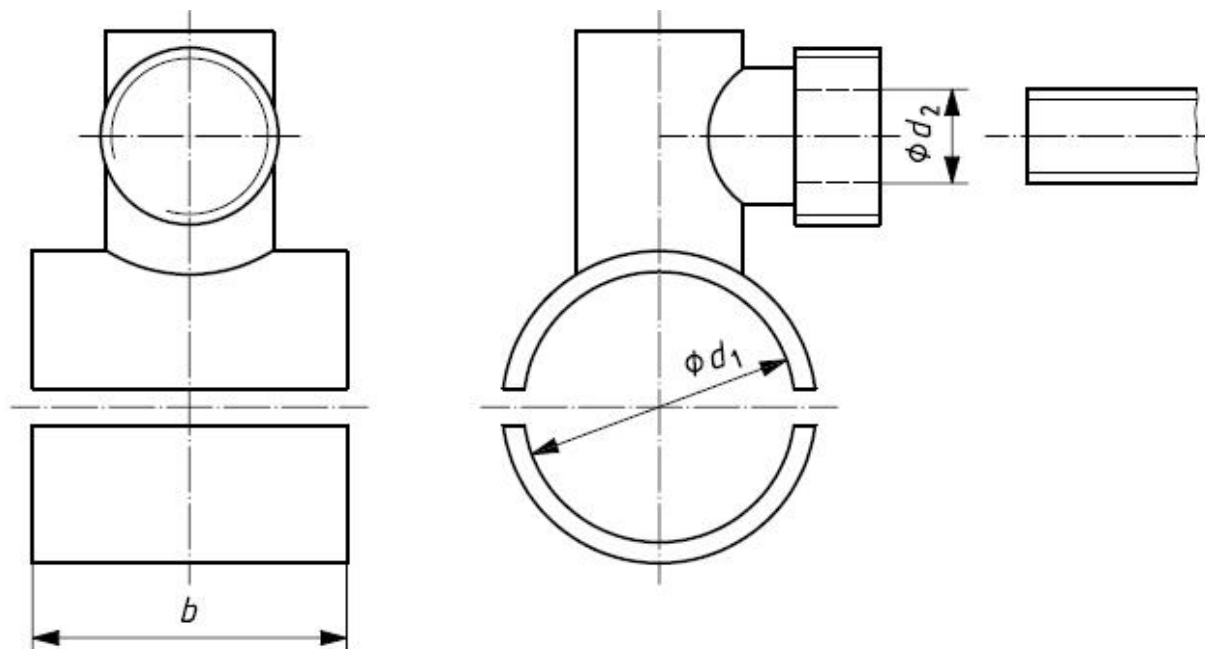
شکل ۱۰- نمونه ای از انشعاب گیر با مادگی از نوع چسبی



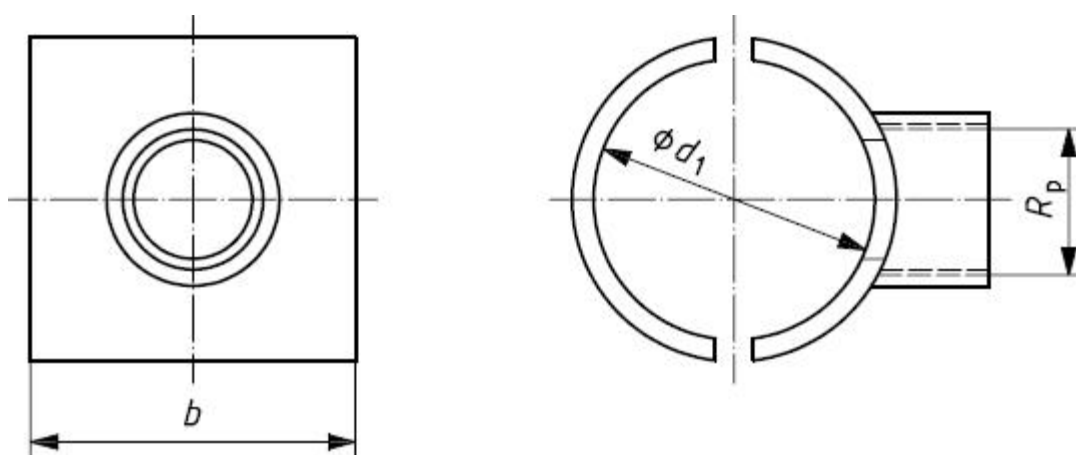
شکل ۱۱- نمونه ای از انشعاب گیر سه راهی با مادگی موازی از نوع چسبی

- 1- Tapping saddles
- 2- Shut-off device





شکل ۱۲- نمونه ای از انشعاب گیر سه راهی با محل اتصال مکانیکی با زاویه ی قائمه



شکل ۱۳- نمونه ای از انشعاب گیر مادگی با مادگی دارای رزوه داخلی

جدول ۱۰- ابعاد انشعاب گیر

ابعاد بر حسب میلی متر

اتصال خروجی				خطوط اصلی آبرسانی	
رزوه داخلی لوله <sup>۲</sup> $R_p$	طول چسب کاری $L$	میانگین قطر داخلی مادگی از نوع چسبی <sup>۱</sup> $d_3$	قطر خارجی اسمی لوله متصل شونده $d_2$	قطر داخلی انشعاب گیر $d_1$	قطر خارجی اسمی لوله $d_n$
$\frac{1}{2}$	۱۶	۲۰	۲۰	۳۲	۳۲
$\frac{3}{4}$	۱۹	۲۵	۲۵		
$\frac{1}{2}$	۱۶	۲۰	۲۰	۴۰	۴۰
$\frac{3}{4}$	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
$\frac{1}{2}$	۱۶	۲۰	۲۰	۵۰	۵۰
$\frac{3}{4}$	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
$\frac{1}{2}$	۱۶	۲۰	۲۰	۶۳	۶۳
$\frac{3}{4}$	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
$1\frac{1}{4}$	۲۶	۴۰	۴۰		
$1\frac{1}{2}$	۳۱	۵۰	۵۰		
$\frac{1}{2}$	۱۶	۲۰	۲۰	۷۵	۷۵
$\frac{3}{4}$	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
$1\frac{1}{4}$	۲۶	۴۰	۴۰		
$1\frac{1}{2}$	۳۱	۵۰	۵۰		
$\frac{1}{2}$	۱۶	۲۰	۲۰	۹۰	۹۰
$\frac{3}{4}$	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
$1\frac{1}{4}$	۲۶	۴۰	۴۰		
$1\frac{1}{2}$	۳۱	۵۰	۵۰		
$\frac{1}{2}$	۱۶	۲۰	۲۰	۱۱۰	۱۱۰
$\frac{3}{4}$	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
$1\frac{1}{4}$	۲۶	۴۰	۴۰		
$1\frac{1}{2}$	۳۱	۵۰	۵۰		

2	۳۸	۶۳	۶۳		
---	----	----	----	--	--

جدول ۱۰ (ادامه)

ابعاد برحسب میلی متر

اتصال خروجی				خطوط اصلی آبرسانی	
رزوه داخلی لوله <sup>۲</sup> $R_p$	طول چسب کاری $L$	میانگین قطر داخلی مادگی از نوع چسبی <sup>۱</sup> $d_3$	قطر خارجی اسمی لوله متصل شونده $d_2$	قطر داخلی انشعاب گیر $d_1$	قطر خارجی اسمی لوله $d_n$
1	۲۲	۳۲	۳۲	۱۲۵	۱۲۵
1½	۳۱	۵۰	۵۰		
2	۳۸	۶۳	۶۳		
¾	۱۹	۲۵	۲۵	۱۴۰	۱۴۰
1	۲۲	۳۲	۳۲		
1½	۳۱	۵۰	۵۰		
2	۳۸	۶۳	۶۳	۱۶۰	۱۶۰
½	۱۶	۲۰	۲۰		
¾	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲	۱۶۰	۱۶۰
1¼	۲۶	۴۰	۴۰		
1½	۳۱	۵۰	۵۰		
2	۳۸	۶۳	۶۳	۲۰۰	۲۰۰
½	۱۶	۲۰	۲۰		
¾	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲	۲۰۰	۲۰۰
1¼	۲۶	۴۰	۴۰		
1½	۳۱	۵۰	۵۰		
2	۳۸	۶۳	۶۳	۲۲۵	۲۲۵
3	۵۱	۹۰	۹۰		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
1¼	۲۶	۴۰	۴۰	۲۲۵	۲۲۵
1½	۳۱	۵۰	۵۰		
2	۳۸	۶۳	۶۳		
3	۵۱	۹۰	۹۰	۲۵۰	۲۵۰
½	۱۶	۲۰	۲۰		
¾	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲	۲۵۰	۲۵۰
1¼	۲۶	۴۰	۴۰		
1½	۳۱	۵۰	۵۰		
½	۱۶	۲۰	۲۰	۳۱۵	۳۱۵
¾	۱۹	۲۵	۲۵		
1	۲۲	۳۲	۳۲		
1¼	۲۶	۴۰	۴۰	۳۱۵	۳۱۵
1½	۳۱	۵۰	۵۰		

±۰.۳

(۱) برای قطرهای  $d_3$  رواداری . mm می باشد.

(۲) رزوه محل اتصال لوله ( $R_p$ ) باید مطابق با استاندارد ISO 7-1 باشد.

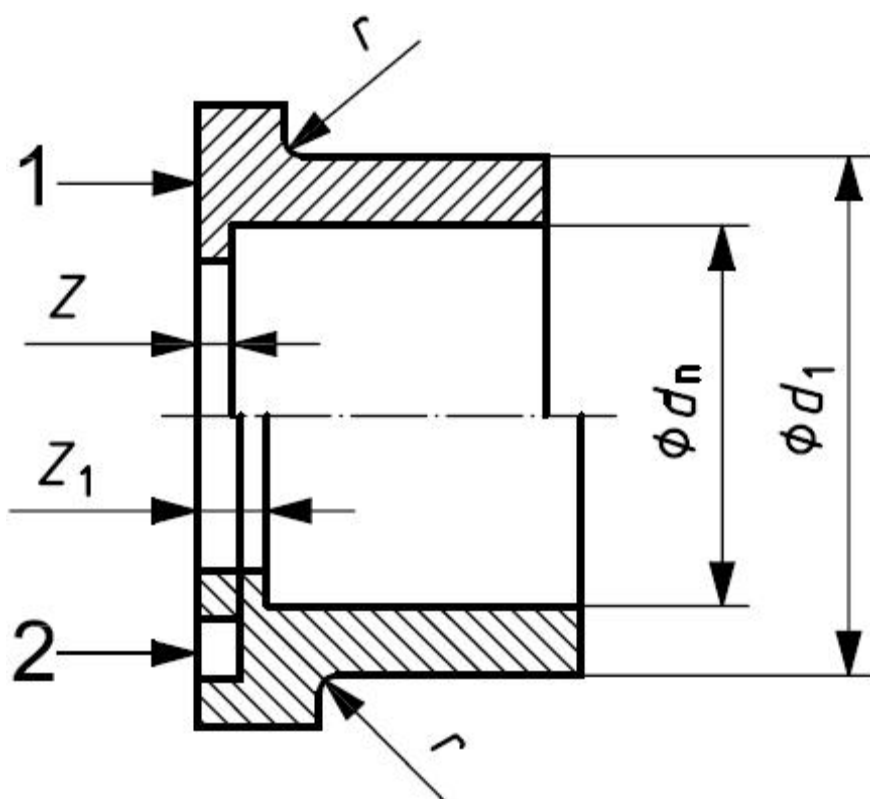
طول انشعاب گیر ( $b$ ) باید در مشخصات فنی اعلام شده توسط تولید کننده قید گردد.

### ۶-۶ تبدیل های فلنج و فلنج ها

#### ۱-۶-۶ تبدیل ها برای فلنج تخت<sup>۱</sup>

تبدیل ها برای فلنج های  $PN 10$  و  $PN 16$  باید مطابق با ابعاد ارائه شده در جدول ۱۱ باشد؛ که  $Z_1, Z, d_1$  و  $r$  در شکل ۱۴ نشان داده شده اند.

یادآوری- این ابعاد به منظور اطمینان از تعویض پذیری<sup>۲</sup> در عمل، انتخاب شده اند.



راهنما:

- ۱ وجه محل اتصال برای واشر پهن<sup>۳</sup>
- ۲ وجه محل اتصال همراه با شیار حلقه ای O شکل<sup>۴</sup>

شکل ۱۴- ابعاد تبدیل ها برای فلنج های تخت

- 1- Backing flange
- 2- Interchangability
- 3- Flask gasket
- 4- O-ring

جدول ۱۱- ابعاد تبدیل ها برای فلنج های ۱۰ PN و ۱۶ PN

ابعاد برحسب میلی متر

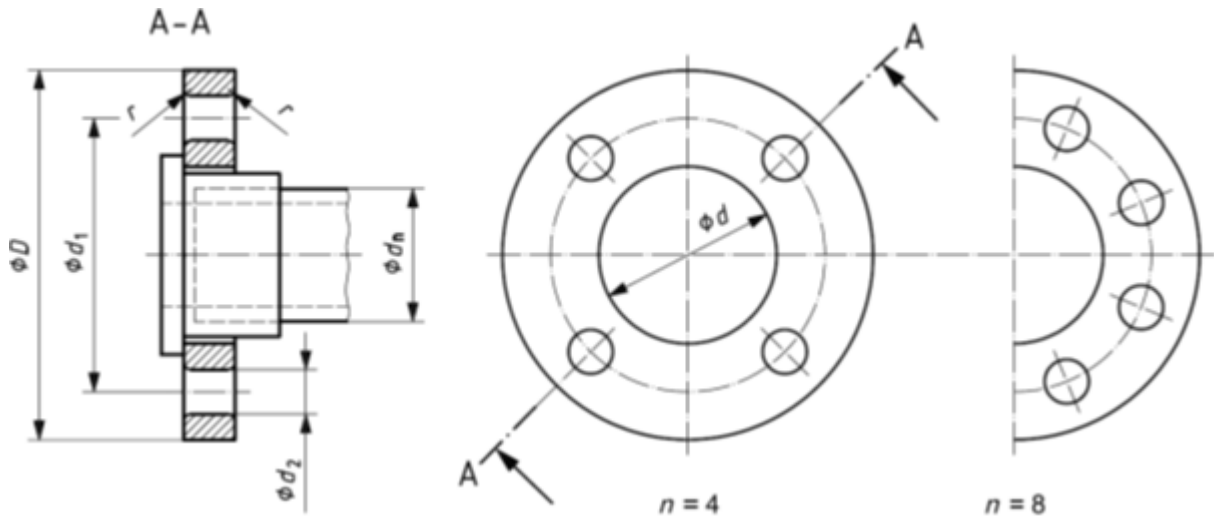
فلنج ها	تبدیل ها					
	اندازه اسمی فلنج	وجه محل اتصال		شعاع خطوط بیرونی	قطر خارجی	قطر اسمیدگی <sup>(۱)</sup>
		همراه با شیار $Z_1$	تخت $Z$			
۱۰	۶	۳	۱	$22 \pm 0.1$	۱۶	
۱۵	۶	۳	۱/۵	$27 \pm 0.15$	۲۰	
۲۰	۶	۳	۱/۵	$33 \pm 0.15$	۲۵	
۲۵	۶	۳	۱/۵	$41 \pm 0.2$	۳۲	
۳۲	۸	۳	۲	$50 \pm 0.2$	۴۰	
۴۰	۸	۳	۲	$61 \pm 0.2$	۵۰	
۵۰	۸	۳	۲/۵	$76 \pm 0.3$	۶۳	
۶۵	۸	۳	۲/۵	$90 \pm 0.3$	۷۵	
۸۰	۱۰	۵	۳	$108 \pm 0.3$	۹۰	
۱۰۰	۱۱	۵	۳	$131 \pm 0.3$	۱۱۰	
۱۲۵	۱۱	۵	۳	$148 \pm 0.4$	۱۲۵	
۱۲۵	۱۱	۵	۴	$165 \pm 0.4$	۱۴۰	
۱۵۰	۱۱	۵	۴	$188 \pm 0.4$	۱۶۰	

(۱) ابعاد مادگی و رواداری ها باید مطابق با استاندارد ISO 1452-2 باشد.

#### ۶-۶-۲ فلنج ها

فشار اسمی (PN) یک فلنج نباید کمتر از فشار اسمی لوله ی متصل شونده باشد.  
ابعاد فلنج در شکل ۱۵ باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۲ برای ۱۰ PN و ۱۶ PN باشد.

یادآوری- ضخامت فلنج به PN و استحکام مواد مورد استفاده بستگی دارد.



راهنما:

$D$	قطر خارجی فلنج
$d$	قطر داخلی فلنج
$d_1$	قطر دایره ی گذرنده از مراکز سوراخ ها
$d_2$	قطر سوراخ مربوط به یک پیچ
$d_n$	قطر خارجی اسمی لوله
$n$	تعداد سوراخ های مربوط به پیچ ها
$r$	شعاع

شکل ۱۵- ابعاد فلنج ها

جدول ۱۲- ابعاد فلنج های PN ۱۰ و PN ۱۶

ابعاد بر حسب میلی متر

رزوه پیچ، سیستم متری	قطر سوراخ های مربوط به پیچ ها $d_2$	تعداد سوراخ های مربوط به پیچ ها $n$	شعاع $r$	قطر دایره ی گذرنده از مراکز سوراخ ها $d_1$	قطر داخلی فلنج <sup>۱)</sup> $d$	قطر خارجی فلنج $D$	اندازه اسمی فلنج DN	قطر خارجی اسمی لوله متناظر $d_n$
M ۱۲	۱۴	۴	۱	۶۰	۲۳	۹۰	۱۰	۱۶
M ۱۲	۱۴	۴	۱	۶۵	۲۸	۹۵	۱۵	۲۰
M ۱۲	۱۴	۴	۱/۵	۷۵	۳۴	۱۰۵	۲۰	۲۵
M ۱۲	۱۴	۴	۱/۵	۸۵	۴۲	۱۱۵	۲۵	۳۲
M ۱۶	۱۸	۴	۲	۱۰۰	۵۱	۱۴۰	۳۲	۴۰
M ۱۶	۱۸	۴	۲	۱۱۰	۶۲	۱۵۰	۴۰	۵۰
M ۱۶	۱۸	۴	۲/۵	۱۲۵	۷۸	۱۶۵	۵۰	۶۳
M ۱۶	۱۸	۴	۵	۱۴۵	۹۲	۱۸۵	۶۵	۷۵
M ۱۶	۱۸	۸	۳	۱۶۰	۱۱۰	۲۰۰	۸۰	۹۰
M ۱۶	۱۸	۸	۳	۱۸۰	۱۳۳	۲۲۰	۱۰۰	۱۰۰
M ۱۶	۱۸	۸	۴	۲۱۰	۱۵۰	۲۵۰	۱۲۵	۱۲۵
M ۱۶	۱۸	۸	۴	۲۱۰	۱۶۷	۲۵۰	۱۲۵	۱۴۰
M ۲۰	۲۲	۸	۴	۲۴۰	۱۹۰	۲۸۵	۱۵۰	۱۶۰

(۱) رواداری  $d$ : برای  $d \leq ۶۲$ ، برابر با ۰/۵- و برای  $d > ۶۲$ ، برابر با ۱- است؛ که  $d$  با قطر تبدیل فلنج، برابر است.

۶-۷ اتصالات از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی

۶-۷-۱ ابعاد مادگی و نری

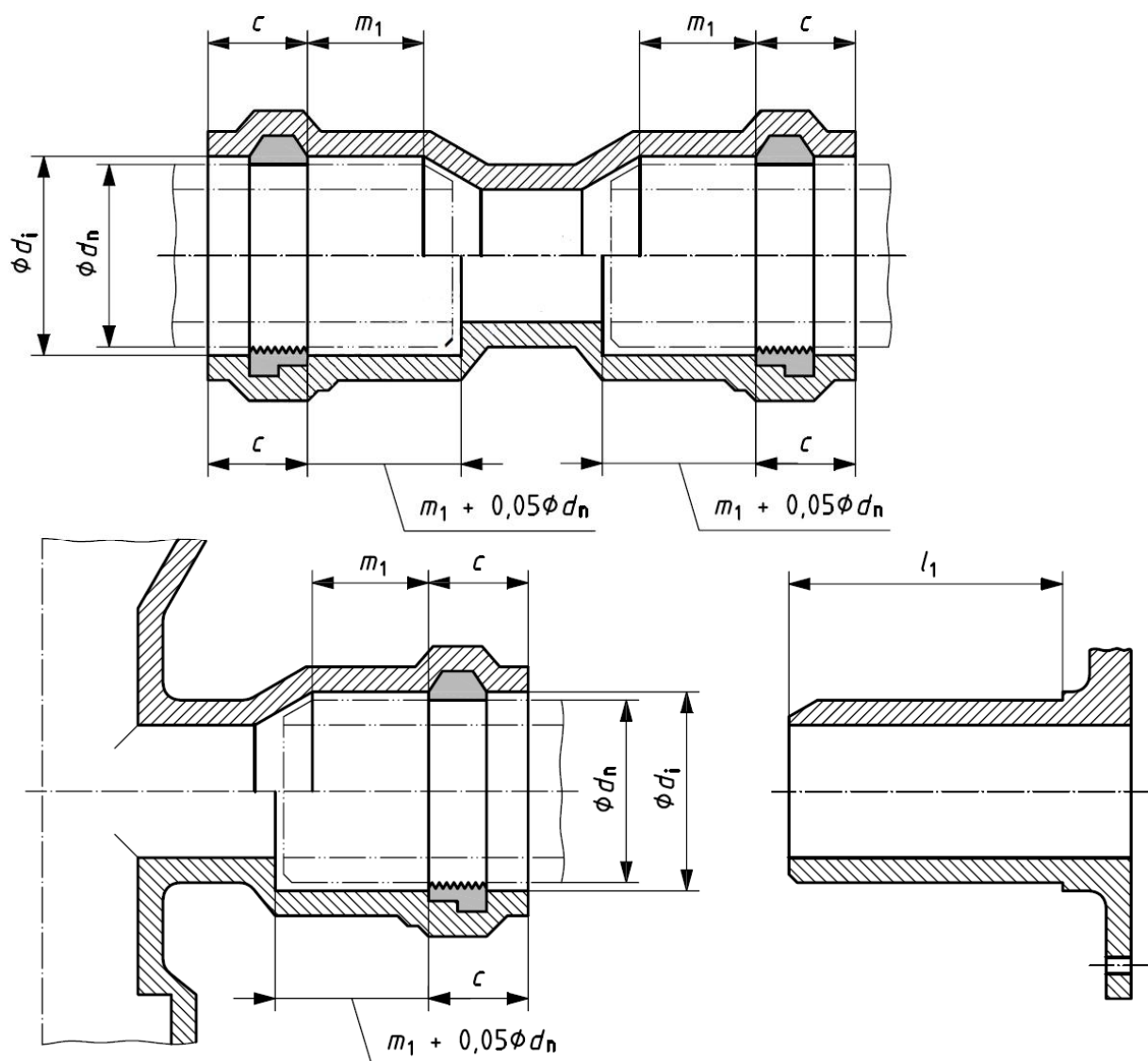


قطر داخلی مادگی ( $d_i$ )، رواداری دوپه‌نی، طول ورودی مادگی و ناحیه درزگیر آب بندی ( $c$ )، و پخ نری اتصال باید مطابق با همان الزامات مادگی‌ها برای محل اتصال از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی در لوله‌ها، ارائه شده در استاندارد ISO 1452-2 باشد.

اتصالات از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی که از موادی بجز PVC-U ساخته شده اند باید منطبق بر همان الزامات هندسی باشند.

۶-۷-۲ حداقل عمق درگیری برای اتصالات دارای مادگی و طول نری های اتصال  
 شکل ۱۶ درگیری ایجاد شده، ناشی از فشار دادن انتهای نری به ته مادگی، را نشان می دهد.

یادآوری ۱- برای دستورالعمل های مونتاژ، استاندارد ISO/TR 4191<sup>[1]</sup> مشاهده شود.



شکل ۱۶- درگیری مادگی‌ها و نری‌ها

اطلاعات تولید کننده (مانند کاتالوگ‌ها) باید طول نری های اتصال ( $l_1$ ) را بر مبنای معادله (۱۳) اعلام کند:

$$l_1 > m_1 + c + 0.05d_n \quad (13)$$

که حداقل مقادیر  $m_1$  در جدول ۱۳ ارائه شده است و  $c$  باید مطابق با استاندارد ISO 1452-2 باشد.

یادآوری ۲- برای راهنمایی، حداقل طول نری های اتصال ( $l_{min}$ ) در جدول ۱۳ ارائه شده است.

### جدول ۱۳- حداقل عمق درگیری برای دوسرمادگی ها و حداقل طول نری های اتصال

ابعاد برحسب میلی متر

حداقل طول نری اتصال <sup>(۲)</sup>	حداقل عمق درگیری <sup>(۱)</sup>	قطر داخلی اسمی مادگی
$l_{1,min}$	$m_{1,min}$	$d_n$
۸۴	۳۲	۳۲
۸۵	۳۳	۴۰
۸۹	۳۳	۵۰
۹۳	۳۴	۶۳
۹۸	۳۵	۷۵
۱۰۲	۳۵	۹۰
۱۱۰	۳۶	۱۱۰
۱۱۴	۳۷	۱۲۵
۱۱۹	۳۸	۱۴۰
۱۲۷	۳۹	۱۶۰
۱۳۳	۴۰	۱۸۰
۱۳۹	۴۱	۲۰۰
۱۴۷	۴۲	۲۲۵
۱۵۶	۴۴	۲۵۰
۱۶۶	۴۵	۲۸۰
۱۷۶	۴۸	۳۱۵
۱۸۷	۵۰	۳۵۵
۱۹۸	۵۲	۴۰۰
۲۱۲	۵۵	۴۵۰
۲۲۴	۵۷	۵۰۰
۲۴۱	۶۱	۵۶۰
۲۶۰	۶۵	۶۳۰
۲۸۱	۶۹	۷۱۰

(۱) با استفاده از معادله (۱۴)،  $m_{1,min}$  محاسبه می شود:

$$m_{1,min} = 30mm + 0.15d_n - 2e_n \quad (14)$$

که  $e_n$  ضخامت اسمی دیواره لوله متناظر از سری ۱۰ S می باشد.

(۲) با استفاده از معادله (۱۵)،  $l_{min}$  محاسبه می شود:

$$l_{\min} = m_{\min} + c + 0.05d_n$$

(۱۵)

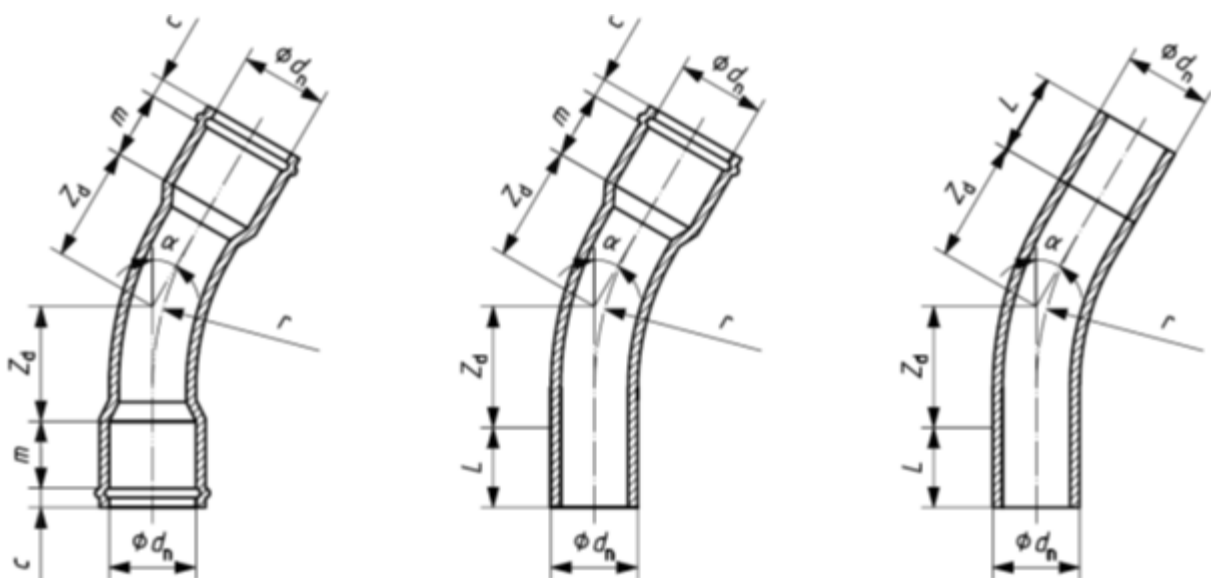
که  $m_{\min}$  و  $c$  در استاندارد ISO 1452-2 ارائه شده است.

۶-۷-۳ قطرها، طول های استقرار، طول های طراحی، شعاع ها و زوایای خم ابعاد مرتبط، برحسب کاربرد، در شکل های ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴ نشان داده شده است. برای اتصالات قالب گیری شده به روش تزریقی و اتصالات ساخته شده از لوله، طول های استقرار (طول های  $Z$ ) باید برابر یا بزرگتر از حداقل مقادیر مربوط در جداول ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹ و ۲۱ باشد. اطلاعات تولیدکننده (مانند کاتالوگ ها) باید طول های  $Z$  واقعی را اعلام کند. برای خم های ساخته شده از لوله و برای اتصالات نری، طول های طراحی  $Z_d$  و شعاع های خم باید برابر یا بزرگتر از مقادیر مربوط در جداول ۱۴ و ۱۵ باشد. برای نری های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی، طول های طراحی  $Z_d$  باید برابر یا بزرگتر از مقادیر مربوط در جدول ۲۰ باشد.

یادآوری - طول های  $Z_d$  همیشه بزرگتر از طول های مادگی متناظر می باشند.

شکل ها و جداول زیر برای اتصالات از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی به کار می رود.

خم های ساخته شده از لوله ها در شکل ۱۷ نشان داده شده است. جدول ۱۴ مربوط به خم های نشان داده شده در شکل ۱۷ می باشد.



شکل ۱۷- نمونه هایی از خم های بلند ساخته شده از لوله ها

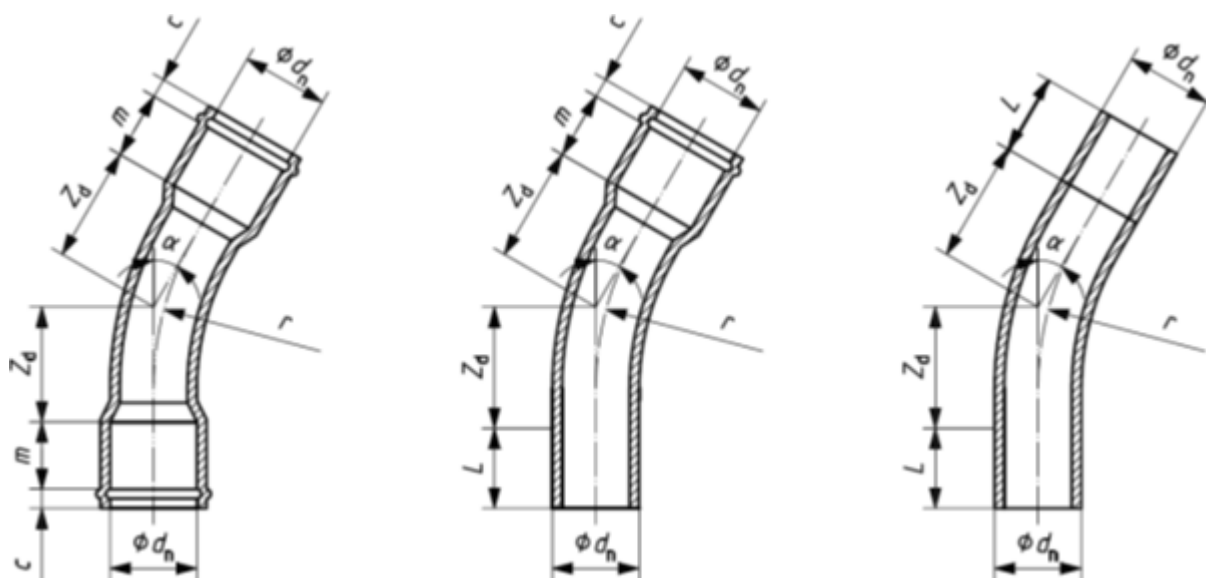
جدول ۱۴- حداقل شعاع های خم و حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای خم های ساخته شده از لوله ها

ابعاد برحسب میلی متر

حداقل طول طراحی <sup>(۲)</sup>						حداقل شعاع خم <sup>(۱)</sup>	قطر اسمی
$Z_{d,min}$							
زاویه $\alpha$ :						$r_{min}$	$d_n$
۹۰°	۶۰°	۴۵°	۳۰°	۲۲°	۱۱°		
۲۴۶	۱۵۳	۱۱۷	۸۴	۶۸	۴۶	۲۲۱	۶۳
۲۹۳	۱۸۲	۱۳۹	۱۰۰	۸۱	۵۵	۲۶۳	۷۵
۳۵۱	۲۱۸	۱۶۶	۱۲۰	۹۷	۶۶	۳۱۵	۹۰
۴۲۹	۲۶۶	۲۰۳	۱۴۷	۱۱۹	۸۱	۳۸۵	۱۱۰
۴۸۸	۳۰۳	۲۳۱	۱۶۷	۱۳۵	۹۲	۴۳۸	۱۲۵
۵۴۶	۳۳۹	۲۵۹	۱۸۷	۱۵۱	۱۰۳	۴۹۰	۱۴۰
۶۲۴	۳۸۷	۲۹۶	۲۱۴	۱۷۳	۱۱۸	۵۶۰	۱۶۰
۷۰۲	۴۳۶	۳۳۳	۲۴۱	۱۹۴	۱۳۳	۶۳۰	۱۸۰
۷۸۰	۴۸۴	۳۷۰	۲۶۸	۲۱۶	۱۴۷	۷۰۰	۲۰۰
۸۷۸	۵۴۵	۴۱۶	۳۰۱	۲۴۳	۱۶۶	۷۸۸	۲۲۵
۹۷۵	۶۰۵	۴۶۲	۳۳۴	۲۷۰	۱۸۴	۸۷۵	۲۵۰
۱۰۹۲	۶۷۸	۵۱۸	۳۷۵	۳۰۲	۲۰۶	۹۸۰	۲۸۰
۱۲۲۹	۷۶۳	۵۸۳	۴۲۱	۳۴۰	۲۳۲	۱۱۰۳	۳۱۵
۱۳۸۵	۸۵۹	۶۵۶	۴۷۵	۳۸۴	۲۶۲	۱۲۴۳	۳۵۵
۱۵۶۰	۹۶۸	۷۴۰	۵۳۵	۴۳۲	۲۹۵	۱۴۰۰	۴۰۰
۱۷۵۵	۱۰۸۹	۸۳۲	۶۰۲	۴۸۶	۳۳۲	۱۵۷۵	۴۵۰
۱۹۵۰	۱۲۱۰	۹۲۵	۶۶۹	۵۴۰	۳۶۹	۱۷۵۰	۵۰۰
۲۱۸۴	۱۳۵۶	۱۰۳۶	۷۴۹	۶۰۵	۴۱۳	۱۹۶۰	۵۶۰

۲۴۵۷	۱۵۲۵	۱۱۶۵	۸۴۳	۶۸۱	۴۶۴	۲۲۰.۵	۶۳۰
<p>(۱) <math>r_{\min}</math> از معادله (۱۶) محاسبه می شود:</p> $r_{\min} = 3.5d_n \quad (16)$ <p>(۲) <math>Z_{d,\min}</math> از معادله (۱۷) محاسبه می شود:</p> $Z_{d,\min} = (3.5d_n \times \tan \frac{\alpha}{2}) + 0.4d_n \quad (17)$							

خم های کوتاه ساخته شده از لوله ها در شکل ۱۸ نشان داده شده است. جدول ۱۵ مربوط به خم های نشان داده شده در شکل ۱۸ می باشد.



شکل ۱۸- نمونه هایی از خم های کوتاه ساخته شده از لوله ها

جدول ۱۵- حداقل شعاع های خم و حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای خم های کوتاه

ساخته شده از لوله ها

ابعاد برحسب میلی متر

حداقل طول طراحی <sup>(۲)</sup> $Z_{d,min}$						حداقل شعاع خم <sup>(۱)</sup> $r_{min}$	قطر اسمی $d_n$
زاویه $\alpha$ .							
۹۰°	۶۰°	۴۵°	۳۰°	۲۲°	۱۱°		
۱۷۳	۱۰۷	۸۱	۵۸	۴۶	۳۱	۱۵۷	۶۳
۲۰۶	۱۲۷	۹۶	۶۹	۵۵	۳۷	۱۸۷	۷۵
۲۴۸	۱۵۲	۱۱۶	۸۳	۶۶	۴۴	۲۲۵	۹۰
۳۰۳	۱۸۶	۱۴۱	۱۰۱	۸۱	۵۴	۲۷۵	۱۱۰
۳۴۴	۲۱۲	۱۶۱	۱۱۵	۹۲	۶۱	۳۱۲	۱۲۵
۳۸۵	۲۳۷	۱۸۰	۱۲۹	۱۰۳	۶۹	۳۵۰	۱۴۰
۴۴۰	۲۷۱	۲۰۶	۱۴۷	۱۱۸	۷۹	۴۰۰	۱۶۰
۴۹۵	۳۰۵	۲۳۱	۱۶۶	۱۳۳	۸۸	۴۵۰	۱۸۰
۵۵۰	۳۳۹	۲۵۷	۱۸۴	۱۴۷	۹۸	۵۰۰	۲۰۰
۶۱۹	۳۸۱	۲۸۹	۱۲۰۷	۱۶۶	۱۱۰	۵۶۲	۲۲۵
۶۸۸	۴۲۳	۳۲۱	۲۳۰	۱۸۴	۱۲۳	۶۲۵	۲۵۰
۷۷۰	۴۷۴	۳۶۰	۲۵۸	۲۰۶	۱۳۷	۷۰۰	۲۸۰
۸۶۶	۵۳۳	۴۰۵	۲۹۰	۲۳۲	۱۵۵	۷۸۷	۳۱۵
۹۷۶	۶۰۱	۴۵۶	۳۲۷	۲۶۱	۱۷۴	۸۸۷	۳۵۵
۱۱۰۰	۶۷۷	۵۱۴	۳۶۸	۲۹۴	۱۹۶	۱۰۰۰	۴۰۰
۱۲۳۸	۷۶۲	۵۷۸	۴۱۴	۳۳۱	۲۲۱	۱۱۲۵	۴۵۰
۱۳۷۵	۸۴۷	۶۴۳	۴۶۰	۳۶۸	۲۴۵	۱۲۵۰	۵۰۰

۱۵۴۰	۹۴۸	۷۲۰	۵۱۵	۴۱۲	۲۷۵	۱۴۰۰	۵۶۰
۱۷۳۳	۱۰۶۷	۸۱۰	۵۸۰	۴۶۴	۳۰۹	۱۵۷۵	۶۳۰

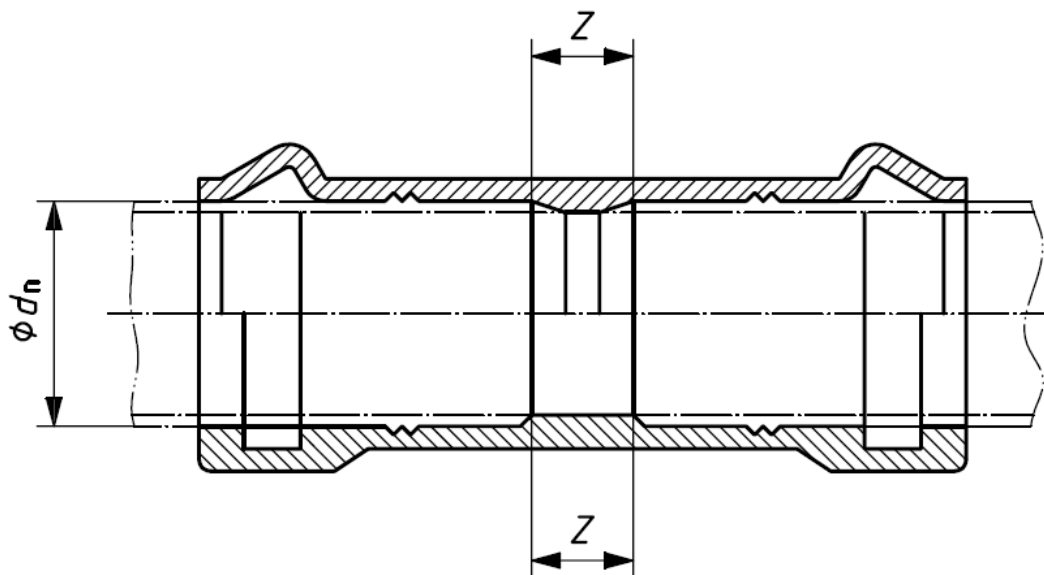
(۱)  $r_{\min}$  از معادله (۱۸) محاسبه می شود:

$$r_{\min} = 2.5d_n \quad (18)$$

(۲)  $Z_{d,\min}$  از معادله (۱۹) محاسبه می شود:

$$Z_{d,\min} = (2.5d_n \times \tan \frac{\alpha}{2}) + 0.25d_n \quad (19)$$

دوسرمادگی ها در شکل ۱۹ نشان داده شده است. جدول ۱۶ مربوط به دوسرمادگی های نشان داده شده در شکل ۱۹ می باشد.



شکل ۱۹- دوسرمادگی ها

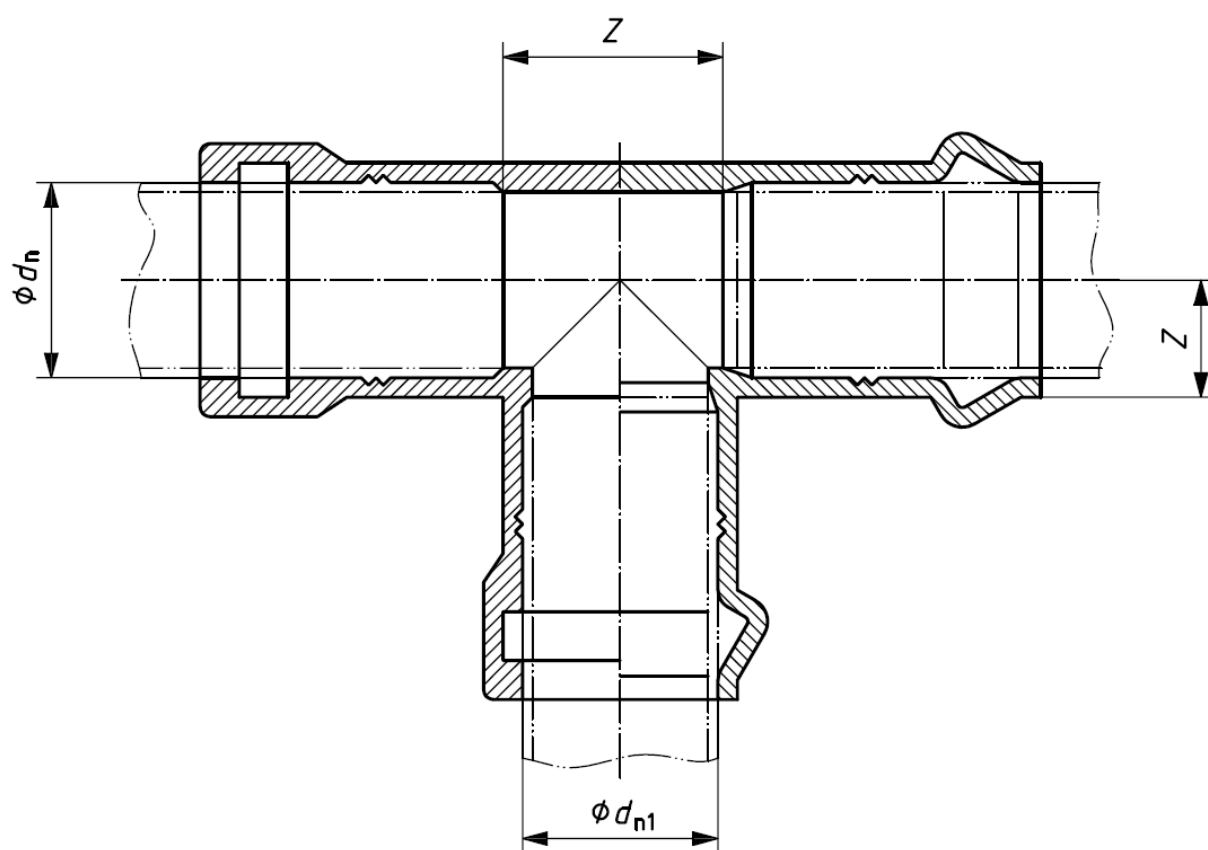
جدول ۱۶- طول های استقرار (طول های Z) برای دوسرمادگی ها

ابعاد بر حسب میلی متر

حداقل طول Z	قطر اسمی مادگی $d_n$	حداقل طول Z	قطر اسمی مادگی $d_n$
۶	۲۰۰	۲	۳۲
۷	۲۲۵	۲	۴۰
۸	۲۵۰	۲	۵۰
۸	۲۸۰	۲	۶۳
۸	۳۱۵	۳	۷۵
۸	۳۵۵	۳	۹۰
۸	۴۰۰	۴	۱۱۰

۸	۴۵۰	۴	۱۲۵
۸	۵۰۰	۵	۱۴۰
۸	۵۶۰	۵	۱۶۰
۸	۶۳۰	۵	۱۸۰

یادآوری - دوسرمادگی های بدون نشیمن گاه متوقف کننده در مرکز، برای مقاصد ترمیمی و تعمیراتی استفاده می شوند. سه راهی های مادگی دار قالب گیری شده به روش تزریقی در شکل ۲۰ نشان داده شده است. جدول ۱۷ مربوط به سه راهی های مادگی دار قالب گیری شده به روش تزریقی نشان داده شده در شکل ۲۰ می باشد.



شکل ۲۰- نمونه ای از سه راهی های مادگی دار قالب گیری شده به روش تزریقی



جدول ۱۷- حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای سه راهی های مادگی دار قالب گیری شده به روش تزریقی  
(برابر و با انشعاب کاهیده<sup>۱</sup>)

ابعاد بر حسب میلی متر

حداقل طول های استقرار		قطر های اسمی		حداقل طول های استقرار		قطر های اسمی	
<sup>(۲)</sup> Z <sub>1,min</sub>	<sup>(۱)</sup> Z <sub>min</sub>	d <sub>n1</sub>	d <sub>n</sub>	<sup>(۲)</sup> Z <sub>1,min</sub>	<sup>(۱)</sup> Z <sub>min</sub>	d <sub>n1</sub>	d <sub>n</sub>
۸۰	۶۳	۶۳	۱۶۰	۳۲	۶۳	۶۳	۶۳
۸۰	۷۵	۷۵		۳۸	۶۳	۶۳	۷۵
۸۰	۹۰	۹۰		۳۸	۷۵	۷۵	۷۵
۸۰	۱۱۰	۱۱۰		۴۵	۶۳	۶۳	۹۰
۸۰	۱۲۵	۱۲۵		۴۵	۷۵	۷۵	
۸۰	۱۴۰	۱۴۰		۴۵	۹۰	۹۰	
۸۰	۱۶۰	۱۶۰		۵۵	۶۳	۶۳	
۱۰۰	۹۰	۹۰	۲۰۰	۵۵	۷۵	۷۵	۱۱۰
۱۰۰	۱۱۰	۱۱۰		۵۵	۹۰	۹۰	
۱۰۰	۱۲۵	۱۲۵		۵۵	۱۱۰	۱۱۰	
۱۰۰	۱۴۰	۱۴۰		۶۳	۶۳	۶۳	۱۲۵
۱۰۰	۱۶۰	۱۶۰		۶۳	۷۵	۷۵	
۱۰۰	۲۰۰	۲۰۰		۶۳	۹۰	۹۰	
۱۱۳	۶۳	۶۳	۲۲۵	۶۳	۱۱۰	۱۱۰	۱۲۵
۱۱۳	۷۵	۷۵		۶۳	۱۲۵	۱۲۵	
۱۱۳	۹۰	۹۰		۷۰	۶۳	۶۳	۱۴۰
۱۱۳	۱۱۰	۱۱۰		۷۰	۷۵	۷۵	

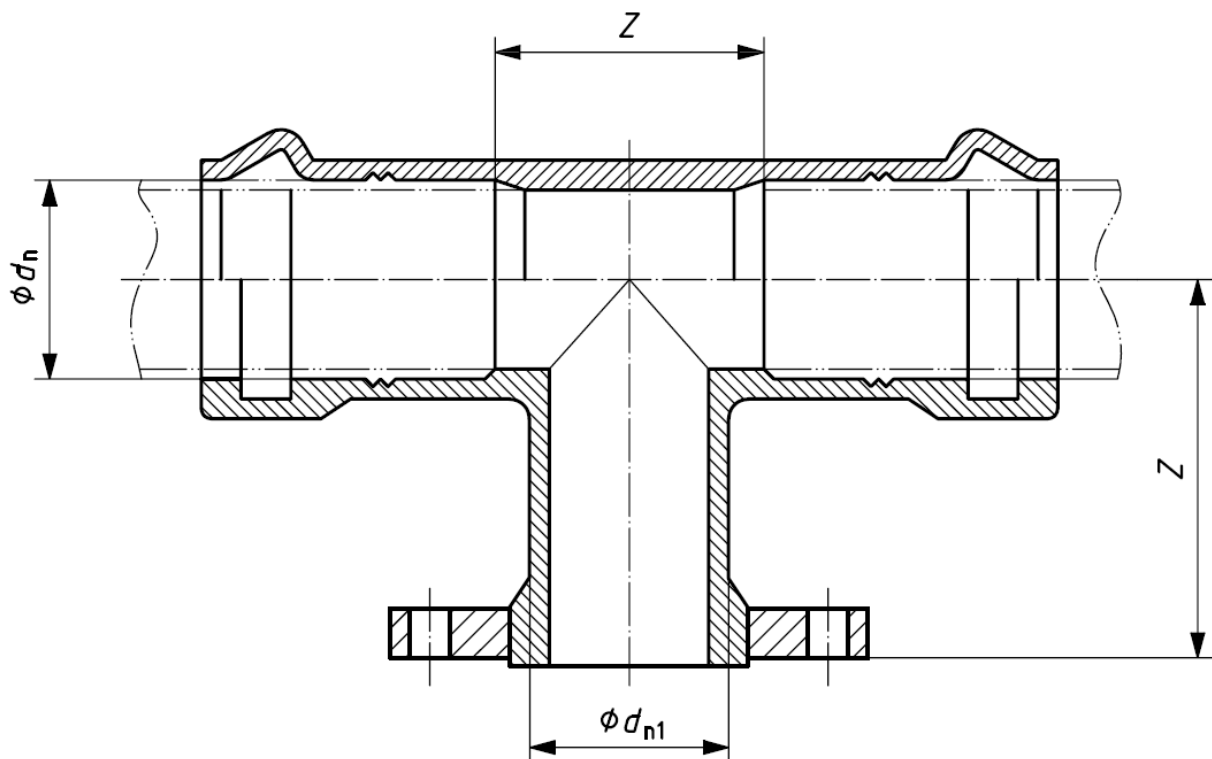
1- Branch reduced

۱۱۳	۱۲۵	۱۲۵		۷۰	۹۰	۹۰	
۱۱۳	۱۴۰	۱۴۰		۷۰	۱۱۰	۱۱۰	
۱۱۳	۱۶۰	۱۶۰		۷۰	۱۲۵	۱۲۵	
۱۱۳	۲۰۰	۲۰۰		۷۰	۱۴۰	۱۴۰	
۱۱۳	۲۲۵	۲۲۵					

(۱)  $Z_{\min} = d_{n1}$

(۲)  $Z_{1,\min} = 0.5d_{n1}$  ، که تا بزرگترین عدد بعدی برحسب میلی متر گرد می شود.

سه راهی های مادگی دار و انشعاب فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی در شکل ۲۱ نشان داده شده است. جدول ۱۸ مربوط به سه راهی های مادگی دار و انشعاب فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی نشان داده شده در شکل ۲۱ می باشد.



یادآوری - برای ابعاد فلنج، جدول ۱۲ و برای ابعاد طوقه<sup>۱</sup>، جدول ۱۱ مشاهده شود. طوقه در اتصالات فلنج دار از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی، مشابه با تبدیل فلنج در اتصالات از نوع چسبی می باشد.

شکل ۲۱- نمونه ای از سه راهی های مادگی دار و انشعاب فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی

جدول ۱۷- حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای سه راهی های مادگی دار و انشعاب فلنج دار

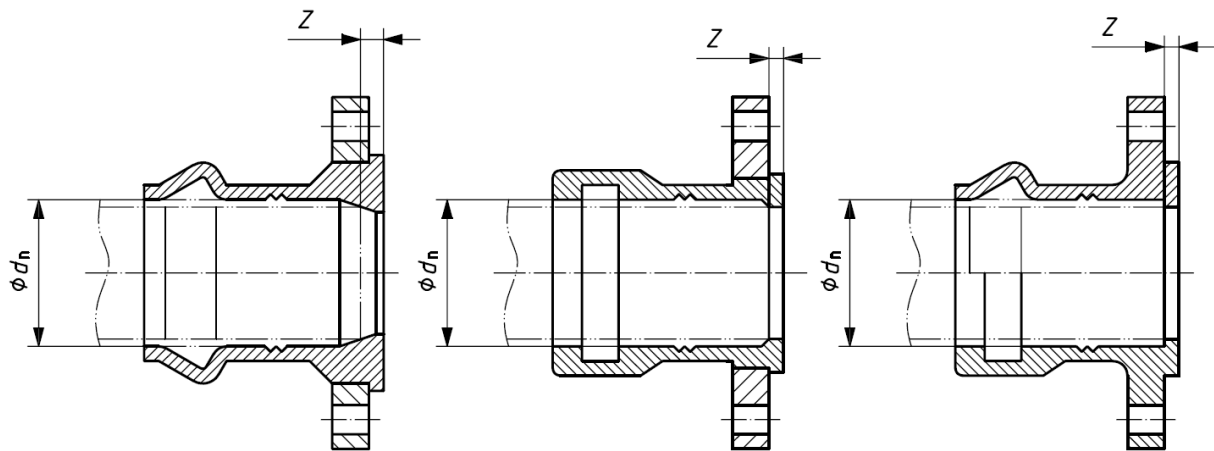
قالب گیری شده به روش تزریقی (برابر و با انشعاب کاهیده)

ابعاد برحسب میلی متر

حداقل طول های استقرار		قطرهای اسمی		حداقل طول های استقرار		قطرهای اسمی	
$Z_{1,min}$	${}^1Z_{min}$	$d_{n1}$	$d_n$	$Z_{1,min}$	${}^1Z_{min}$	$d_{n1}$	$d_n$
۱۹۰	۶۳	۶۳	۱۶۰	۱۳۰	۶۳	۶۳	۶۳
۱۹۰	۷۵	۷۵		۱۴۰	۶۳	۶۳	۷۵
۲۰۰	۹۰	۹۰		۱۴۰	۷۵	۷۵	۹۰
۲۱۰	۱۱۰	۱۱۰		۱۵۰	۶۳	۶۳	
۲۱۰	۱۲۵	۱۲۵		۱۵۰	۷۵	۷۵	
۲۱۰	۱۴۰	۱۴۰		۱۵۰	۹۰	۹۰	
۲۳۰	۱۶۰	۱۶۰		۱۶۰	۶۳	۶۳	۱۱۰
۲۲۵	۹۰	۹۰	۱۶۰	۷۵	۷۵		
۲۳۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۷۰	۹۰	۹۰		
۲۳۵	۱۲۵	۱۲۵	۲۰۰	۱۸۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۲۵
۲۳۵	۱۴۰	۱۴۰		۱۷۰	۶۳	۶۳	
۲۵۵	۱۶۰	۱۶۰		۱۸۰	۷۵	۷۵	
۲۶۵	۲۰۰	۲۰۰		۱۸۰	۹۰	۹۰	
۲۳۰	۶۳	۶۳	۲۲۵	۱۹۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۴۰
۲۳۰	۷۵	۷۵		۱۹۰	۱۲۵	۱۲۵	
۲۴۰	۹۰	۹۰		۱۸۰	۶۳	۶۳	

۲۵۰	۱۱۰	۱۱۰		۱۸۰	۷۵	۷۵	
۲۵۰	۱۲۵	۱۲۵		۱۹۰	۹۰	۹۰	
۲۵۰	۱۴۰	۱۴۰		۲۰۰	۱۱۰	۱۱۰	
۲۷۰	۱۶۰	۱۶۰		۲۰۰	۱۲۵	۱۲۵	
۲۸۰	۲۰۰	۲۰۰		۲۰۰	۱۴۰	۱۴۰	
۲۸۰	۲۲۵	۲۲۵					
$Z_{\min} = d_{n1}$ (۱)							

مادگی های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی در شکل ۲۲ نشان داده شده است. جدول ۱۹ مربوط به مادگی های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی نشان داده شده در شکل ۲۲ می باشد.



یادآوری - برای ابعاد فلنج، جدول ۱۲ و برای ابعاد طوقه، جدول ۱۱ مشاهده شود.

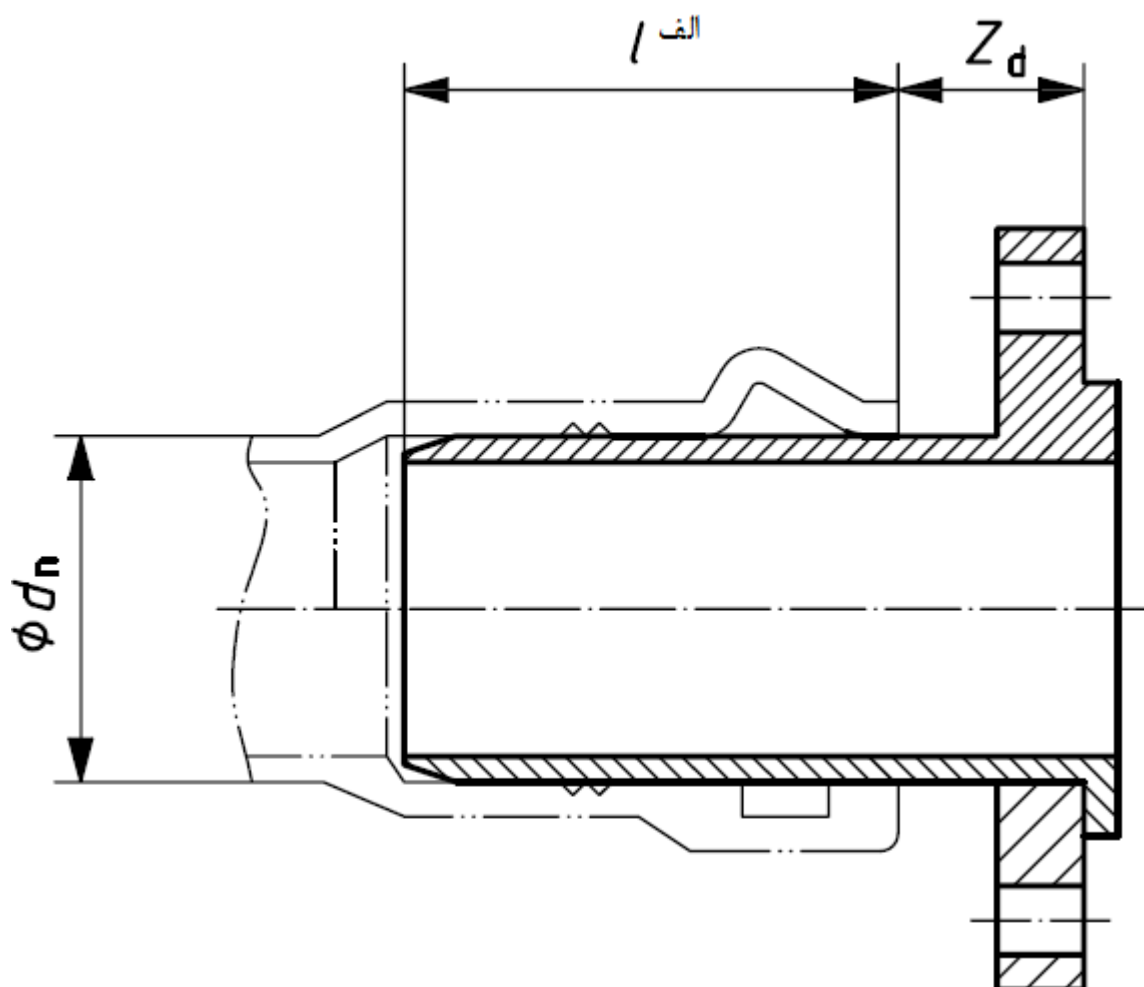
شکل ۲۲- نمونه هایی از مادگی های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی

جدول ۱۹- حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای مادگی های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی

ابعاد برحسب میلی متر

۲۲۵	۲۰۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۵	۱۱۰	۹۰	۷۵	۶۳	قطر اسمی مادگی ( $d_n$ )
۶	۶	۵	۵	۵	۵	۵	۳	۳	حداقل طول استقرار ( $Z_{\min}$ )

نری های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی در شکل ۲۳ نشان داده شده است. جدول ۲۰ مربوط به نری های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی نشان داده شده در شکل ۲۳ می باشد.



الف)  $Z_{d,min}$  باید مطابق با جدول ۱۳ باشد.

یادآوری - برای ابعاد فلنج، جدول ۱۲ و برای ابعاد طوقه، جدول ۱۱ مشاهده شود.

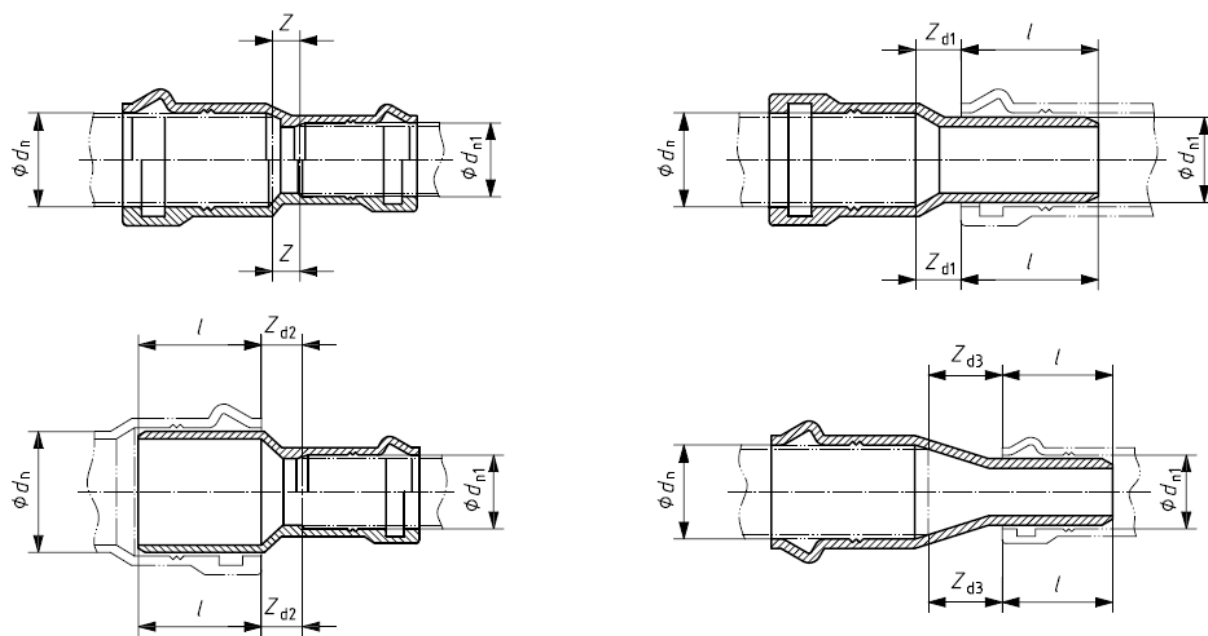
شکل ۲۳- نمونه ای از نری های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی

جدول ۲۰- حداقل طول های طراحی محاسبه شده برای نری های فلنج دار قالب گیری شده به روش تزریقی

ابعاد بر حسب میلی متر

۲۲۵	۲۰۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۵	۱۱۰	۹۰	۷۵	۶۳	قطر اسمی مادگی ( $d_n$ )
۴۹	۴۶	۴۲	۴۰	۳۹	۳۷	۳۵	۳۴	۳۳	حداقل طول طراحی <sup>(۱)</sup> ( $Z_{d,min}$ )
(۱) $Z_{d,min} = 0.1d_n + 26mm$									

نمونه هایی از کاهنده ها در شکل ۲۴ نشان داده شده است. جدول ۲۱ مربوط به کاهنده های نشان داده شده در شکل ۲۴ می باشد.



شکل ۲۴- نمونه هایی از کاهنده ها

جدول ۲۱- حداقل طول های طراحی و استقرار برای کاهنده ها

ابعاد برحسب میلی متر

حداقل طول های استقرار و طراحی				قطرهای اسمی	
$Z_{d3,min}$	$Z_{d2,min}$	$Z_{d1,min}$	$Z_{min}$	$d_{n1}$	$d_n$
۳۴	۶	۶	۳	۶۳	۷۵
۶۲	۱۴	۱۴	۴	۶۳	۹۰
۴۱	۸	۸	۴	۷۵	
۷۹	۱۸	۱۸	۵	۷۵	۱۱۰
۵۳	۱۰	۱۰	۵	۹۰	
۸۱	۱۸	۱۸	۵	۹۰	۱۲۵
۴۷	۸	۸	۵	۱۱۰	
۱۰۹	۲۵	۲۵	۷	۹۰	۱۴۰
۷۶	۱۵	۱۵	۷	۱۱۰	
۵۰	۸	۸	۷	۱۲۵	
۱۱۳	۲۵	۲۵	۷	۱۱۰	۱۶۰
۸۸	۱۸	۱۸	۷	۱۲۵	
۶۲	۱۰	۱۰	۷	۱۴۰	
۱۳۷	۳۰	۳۰	۱۰	۱۴۰	۲۰۰
۱۰۳	۲۰	۲۰	۱۰	۱۶۰	
۱۵۰	۳۳	۳۳	۱۰	۱۶۰	۲۲۵
۸۱	۱۳	۱۳	۱۰	۲۰۰	

یادآوری- برای  $l_{min}$  جدول ۱۳ مشاهده شود.

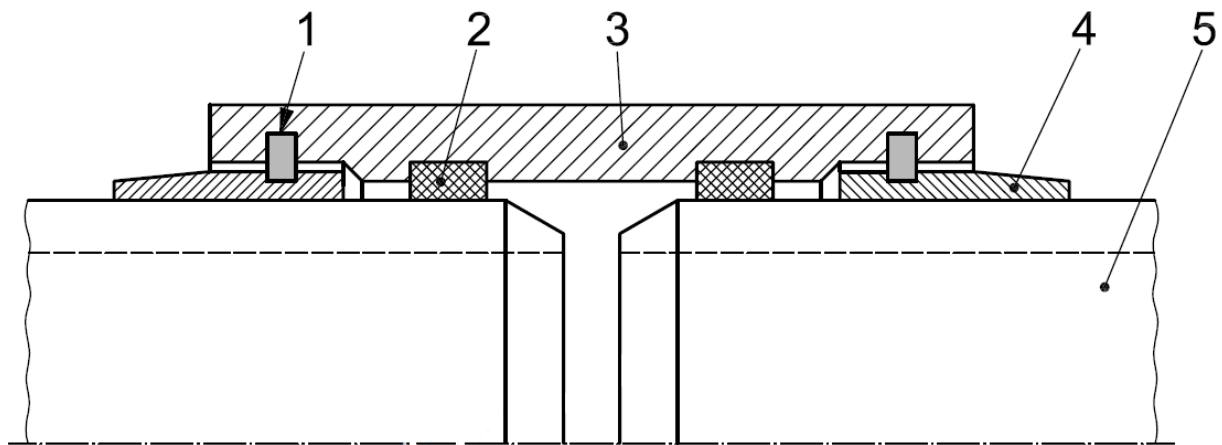
#### ۴-۷-۶ ضخامت های دیواره

حداقل ضخامت دیواره ی مادگی ها و نری ها در هر نقطه، بجز شیار حلقه درزگیر آب بند، نباید کمتر از حداقل ضخامت دیواره ی قید شده برای لوله متصل شونده در استاندارد ISO 1452-2 باشد.

ضخامت دیواره در ناحیه ی خمیدگی خم ساخته شده از لوله، نباید کمتر از حداقل ضخامت دیواره ی قید شده برای لوله متناظر در استاندارد ISO 1452-2 باشد.

#### ۸-۶ دوسرمادگی های متحمل بار انتهایی دارای درزگیر آب بندلاستیکی

در صورتی که احتمال وارد شدن نیروهای طولی به دوسرمادگی ها وجود داشته باشد، دوسرمادگی های متحمل بار انتهایی به منظور اتصال دهی لوله های PVC-U با قطرهای خارجی منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 طراحی می شوند. دوسرمادگی های متحمل بار انتهایی همراه با درزگیر آب بند لاستیکی و ابزار قفل کننده فراهم می شوند (شکل ۲۵ مشاهده شود).



راهنما:

۱	ابزار قفل کننده
۲	حلقه یدرزگیر آب بند
۳	کوپلینگ PVC-U
۴	آستین <sup>۱</sup> PVC-U از نوع چسبی
۵	لوله PVC-U

شکل ۲۵-مثالی از یک مادگی دوقلوی متحمل بار انتهایی

هنگامی که آزمون مطابق با استاندارد ISO 13783 در دمای محیط بین  $15^{\circ}\text{C}$  و  $25^{\circ}\text{C}$  (با حفظ رواداری دما در محدوده  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) انجام می شود، دوسرمادگی در حین آزمون نباید نشی داشته باشد. پس از بازه زمانی آزمون، اجزاء مونتاژ شده نباید هیچ علامتی از ترک زایی نشان دهند و ابزار قفل کننده نیز نباید بیش از ۳۰ درصد عرض اولیه خود تغییر شکل یابد.



## ۷ رده بندی و شرایط کاری

### ۱-۷ رده بندی

اتصالات بر مبنای فشار اسمی (PN) خود و سری (S) لوله ی متصل شونده ای که برای آن طراحی شده اند، رده بندی می شوند.

### ۲-۷ انتخاب فشار اسمی و سری لوله (S) برای آب تا دمای ۲۵°C

فشار اسمی (PN) اتصالات، با استفاده از رابطه مورد استفاده در لوله ها به عنوان مبنای، به تنش طراحی ( $\sigma_s$ ) مواد سازنده ی خود مرتبط می شوند:

$$PN = \frac{10\sigma_s}{S} \quad (20)$$

اگر اتصال از لوله ساخته شود، خواص مکانیکی و فیزیکی لوله باید منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 باشد. رده بندی فشار اسمی اتصالات دست ساز باید از رده فشاری لوله های مورد استفاده و ضرایب تصحیح هندسه، بر حسب کاربرد، بدست آید.

مسئولیت طراحی و رده فشاری اعلام شده برای اتصالات دست ساز، بر عهده تولید کننده اتصالات است. اثبات انطباق اتصالات با رده فشاری اعلام شده بر عهده ی تولید کننده اتصالات است. علاوه بر رده فشاری، ضرایب تصحیح مربوط نیز باید در مشخصات فنی تولید کننده اعلام شود.

### ۳-۷ تعیین فشار کاری مجاز برای آب تا ۴۵°C

فشار کاری مجاز (PFA) اتصالات برای دماهای تا ۲۵°C باید برابر با فشار اسمی باشد.

به منظور تعیین فشار کاری مجاز اتصالات برای دماهای بین ۲۵°C و ۴۵°C، از یک ضریب تصحیح ( $f_T$ ) استفاده می شود؛ که باید مطابق با معادله (۲۱) به فشار اسمی اعمال شود:

$$PFA = f_T \times PN \quad (21)$$

این ضریب در پیوست الف-۱ استاندارد ISO 1452-2 ارائه شده است.

## ۸ خواص مکانیکی

### ۱-۸ مقاومت اتصالات یا بخش هایی از اتصالات در مقابل فشار داخلی

استحکام مکانیکی اتصال به عنوان جزئی مجزا از یک سیستم لوله گذاری باید با استفاده از آزمون های فشار داخلی تأیید شود.

هنگامی که آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۲۱۸۱ و با استفاده از شرایط آزمون قید شده در جدول ۲۲ انجام می شود، که فشار آزمون مربوط به PN اعلام شده می باشد؛ اتصال یا بخش هایی از اتصال باید منطبق بر الزامات ارائه شده در جدول ۲۲ باشد.

جدول ۲۲- مقاومت اتصالات یا بخش هایی از اتصالات در مقابل فشار داخلی

روش آزمون	شرایط آزمون				آزمونه ها		الزامات	مشخصه
	مطابق با استاندارد ملی ایران <sup>(۱)</sup>	نوع آزمون	مدت آزمون H	فشار <sup>(۲)</sup> bar	دما °C	قطر اسمی mm		
۱-۱۲۱۸۱ ۳-۱۲۱۸۱ ۳ آزمون برای هریک از شرایط آزمون	آب در آب یا آب در هوا	۱ <sup>(۳)</sup> ۱۰۰۰	۴/۲ × PN	۲۰	$d_n < 160$	اتصالات قالب گیری شده تزریقی	بدون شکست در حین بازه زمانی آزمون	فشار داخلی
			۳/۲ × PN					
		۱ <sup>(۳)</sup> ۱۰۰۰	۳/۳۶ × PN	۲۰	$d_n \geq 160$			
			۲/۵۶ × PN					
		۱ <sup>(۳)</sup> ۱۰۰۰	۴/۲ × PN	۲۰	$d_n \leq 90$	اتصالات ساخته شده از لوله		
			۳/۳۶ × PN					

(۱) تعداد آزمون های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.  
(۲) فشار آزمون ( $p$ ) باید با استفاده از معادله (۲۲) تعیین شود:

$$p = \frac{(\text{تنش آزمون})}{(\text{تنش طراحی})} \times PN \quad (22)$$

که تنش آزمون باید در ۱ ساعت برابر با ۴۲ MPa و در ۱۰۰۰ ساعت برابر با ۳۲ MPa باشد.  
(۳) برای کنترل تولید کارخانه، آزمایش غیرمستقیم به شکل آزمون فشار ترکیبگی کوتاه مدت می تواند استفاده شود.

## ۸-۲ آزمون لِهیدگی<sup>۱</sup>

اجزاء تزریقی اتصالات، که بر آن ها فشار هیدرواستاتیک وارد نمی شود، باید مطابق با استاندارد EN 802 آزمایش شوند. اجزاء تحت آزمایش اتصال هنگامی که متحمل تغییر شکل ۲۰ درصد می شوند، نباید متلاشی شوند.

بازه زمانی بین تولید و آزمایش ( $t_1$ ) و بازه زمانی تثبیت شرایط ( $t_2$ ) نباید کمتر از ۳۰ دقیقه باشد. سرعت بسته شدن صفحات پرس باید  $(5 \pm 5)$  mm/min باشد.

## ۹ خواص فیزیکی

هنگامی که آزمون مطابق با روش های آزمون مشخص شده در جدول ۲۳ و با استفاده از شرایط داده شده انجام شود، اتصالات باید دارای مشخصات فیزیکی منطبق بر الزامات داده شده در این جدول باشند.

جدول ۲۳- خواص فیزیکی اتصالات قالب گیری شده به روش تزریقی

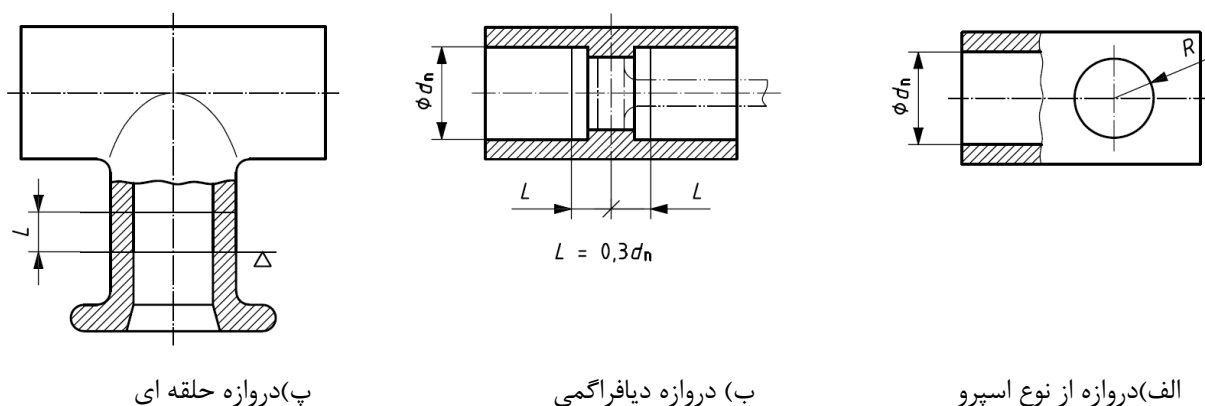
مشخصه	الزامات	شرایط آزمون	روش آزمون
دمای نرمی ویکات (VST)	بزرگتر یا مساوی با ۷۴°C	مطابق با استاندارد ISO 2507-2	ISO 2507-1
اثر گرمادهی	اتصالات، هیچگونه تاول یا نشانه هایی از شکاف خط جوش نباید داشته باشند. <sup>(۱)</sup> عمق نفوذ هیچ آسیب سطحی در ناحیه هر محل تزریق، نباید بیش از ۵۰ درصد ضخامت دیواره در آن محل باشد. بیرون از ناحیه هر محل تزریق، هیچگونه آسیب سطحی نباید رخ دهد. <sup>(۲)</sup>	دمای آزمون:	روش الف از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۷۵
		زمان آزمون برای:	(آون هوا)
		$e \leq 3$	۱۵ دقیقه
		$3 < e \leq 10$	۳۰ دقیقه
		$10 < e \leq 20$	۶۰ دقیقه
		$20 < e \leq 30$	۱۴۰ دقیقه
		$30 < e \leq 40$	۲۲۰ دقیقه
$40 < e$	۲۴۰ دقیقه		
	تعداد آزمون ها:	۳	

(۱) خط جوش نسبت به سایر نقاط احتمالا چشم گیر تر به نظر می رسد؛ ولی این امر نباید به عنوان نشانه ای از باز شدگی خط جوش در نظر گرفته شود.

(۲) برای دروازه از نوع اسپرو<sup>۲</sup>، ناحیه محل تزریق با استفاده از شعاع  $d_n = 0.3R$  محاسبه می شود؛ که حداکثر مقدار آن ۵۰ میلی متر می باشد. برای اتصالات قالب گیری شده به روش دروازه در انتها (مانند روش های حلقه اییا دیافراگمی)، ناحیه دروازه باید بخش استوانه ای با طول  $L = 0.3 d_n$  باشد؛ که حداکثر مقدار آن ۵۰ میلی متر است (شکل ۲۶ مشاهده شود). هرگونه ترک یا پوسته پوسته شدن در دیواره اتصال در محدوده ناحیه تزریق، موازی با محور اتصال، نباید بیش از ۲۰ درصد

1- Crushing test  
1- Sprue

طول (L) تعریف شده در این بند، در جهت محوری نفوذ کند.



شکل ۲۶- نواحی دروازه تزریق

#### ۱۰ حلقه های درزگیر آب بند

حلقه های درزگیر آب بند باید مطابق با استاندارد ISO 1452-2 باشد.

#### ۱۱ چسب ها

چسب ها باید مطابق با استاندارد ISO 1452-2 باشد.

#### ۱۲ الزامات کارایی

هنگامی که اتصالات منطبق بر این قسمت از استاندارد ملی ۱۳۳۶۱ به یکدیگر یا به اجزائی منطبق بر سایر قسمت های استاندارد ملی ۱۳۳۶۱ متصل می شوند، اتصالات و محل های اتصال آن ها باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۵-۱۳۳۶۱ باشد.

#### ۱۳ نشانه گذاری

##### ۱-۱۳ کلیات

در صورتی که در جدول ۲۴ یا ۲۵ طور دیگری قید نشده باشد، عناصر نشانه گذاری باید مستقیماً روی اتصالات چاپ شده یا شکل داده شوند؛ به طوری که پس از انبارش، قرار گرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل و نصب، خوانایی نشانه گذاری در حین استفاده از اتصالات حفظ شود.

**یادآوری** - تولید کننده در قبال ناخوانا بودن نشانه گذاری که ناشی از وقایع پیش آمده در حین نصب و استفاده، از قبیل رنگ کاری، خراش خوردگی و پوشش اجزاء یا استفاده از مواد پاک کننده و ... روی اتصال می باشد ، مسؤولیتی ندارد.

نشانه گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نقایصی شود که بر تطابق با الزامات این استاندارد تأثیر منفی می گذارند.

اگر چاپ استفاده می شود، رنگ اطلاعات چاپ شده باید متفاوت از رنگ اصلی اتصالات باشد. اندازه نشانه ها باید طوری باشد که بدون بزرگنمایی خوانا باشند.

### ۱۳-۲ حداقل نشانه گذاری لازم

حداقل نشانه گذاری لازم باید مطابق با جدول ۲۴ باشد.

جدول ۲۴- حداقل نشانه گذاری لازم روی اتصالات

نشانه یا نماد	ویژگی ها
۱۳۳۶۱	- شماره استاندارد <sup>(۱)</sup>
۰۰۰	- نام تولید کننده و یا علامت تجاری <sup>(۱)</sup>
به عنوان مثال، ۶۳-۳۲-۶۳	- قطر (های) اسمی ( $d_n$ ) <sup>(۱)</sup>
به عنوان مثال، PVC-U	- جنس ماده <sup>(۱)</sup>
به عنوان مثال، PN ۱۶	- فشار اسمی (PN) <sup>(۲)</sup>
به عنوان مثال، ۹۰/۶۶	- اطلاعات تولید کننده <sup>(۲)</sup>
به عنوان مثال، W/P	- نوع مصرف <sup>(۱)</sup>

(۱) این اطلاعات می بایست مستقیماً روی محصول نشانه گذاری شود.

(۲) برای قطرهای اسمی  $d_n \leq 50 \text{ mm}$ ، فشار اسمی می تواند به صورت برجسب/صفحه، ضمیمه محصول نشانه گذاری شود. برای قطرهای بالاتر، فشار اسمی نیز باید مستقیماً روی محصول نشانه گذاری شود.

(۳) نشانه ی سری لوله (S) را نیز می توان در نشانه گذاری وارد نمود؛ به عنوان مثال، PN ۱۶/S ۸.

(۴) به منظور فراهم آوردن امکان ردیابی، جزئیات زیر باید ارائه شود:

- بازه زمانی تولید، سال، به شکل اعداد یا کد؛

- اگر تولید کننده در مکان های مختلف، به صورت ملی و یا بین المللی، تولید می کند، نام یا کد مکان تولید.

(۵) اطلاعات در مورد علائم اختصاری را می توان در استاندارد CEN/TR 15438<sup>[3]</sup> و یا در استانداردها و آیین نامه های ملی یافت.

جدول ۲۵- حداقل نشانه گذاری لازم روی فلنج ها

نشانه یا نماد	ویژگی ها
۱۳۳۶۱	- شماره استاندارد <sup>(۱)</sup>
۰۰۰	- نام تولید کننده و یا علامت تجاری <sup>(۱)</sup>
به عنوان مثال، ۸۰ DN	- اندازه اسمی فلنج <sup>(۱)</sup>
به عنوان مثال، PVC-U	- جنس ماده <sup>(۱)</sup>
به عنوان مثال، ۱۶ PN	- فشار اسمی (PN) فلنج <sup>(۲)</sup>
به عنوان مثال، ۹۳/۶۶	- اطلاعات تولید کننده <sup>(۳)(۲)</sup>
<p>(۱) این اطلاعات می بایست مستقیماً روی محصول نشانه گذاری شود.</p> <p>(۲) برای قطرهای اسمی <math>d_n \leq 25\text{mm}</math>، فشار اسمی می تواند به صورت برچسب/صفحه ضمیمه محصول نشانه گذاری شود.</p> <p>برای قطرهای بالاتر، فشار اسمی نیز باید مستقیماً روی محصول نشانه گذاری شود.</p> <p>(۳) به منظور فراهم آوردن امکان ردیابی، جزئیات زیر باید ارائه شود:</p> <p>- بازه زمانی تولید، سال، به شکل اعداد یا کد؛</p> <p>- اگر تولید کننده در مکان های مختلف، به صورت ملی و یا بین المللی، تولید می کند، نام یا کد مکان تولید.</p>	

### ۱۳-۳ نشانه گذاری اضافی

اتصالات منطبق بر این استاندارد ملی، که با سایر استانداردها نیز منطبق هستند، می توانند به صورت اضافی، حداقل نشانه گذاری لازم مطابق با این استانداردها را نیز داشته باشند؛ ولی در هر صورت زیرنویس های او جدول ۲۴ یا جدول ۲۵ کاربرد دارد.

اتصالات منطبق بر این استاندارد ملی، که توسط شخص ثالث مورد تأیید قرار می گیرد، می توانند مطابق با آن نشانه گذاری شوند. به دلایل عملی، این نشانه گذاری می بایست روی برچسب یا بسته بندی انجام شود.

**پیوست الف**  
**(الزامی)**  
**اتصالات با سیستم انگلیسی (اینچ)**

**الف-۱ کلیات**

در مورد اتصالات با سیستم انگلیسی، تمام بندهای موجود در متن اصلی این استاندارد همراه با بندهای زیر کاربرد دارد. مشخصات ارائه شده در این پیوست الزاماتی هستند که متفاوت از الزامات ارائه شده در بندهای ۱ تا ۱۳ می باشند.

**الف-۲ اندازه های اسمی و رده های فشاری**

**الف-۲-۱ اندازه های اسمی**

به جای بند ۶-۲، جمله بعدی باید استفاده شود. اندازه (های) اسمی اتصال باید متنظر با اندازه (های) اسمی لوله (ها) یی باشد که برای آن (ها) طراحی شده است و بر همین مبنا نیز نام گذاری می شود.

**الف-۲-۲ رده های فشاری**

به جای زیربند ۷-۱، جمله زیر استفاده شود.

اتصالات، بر حسب کاربرد، باید مطابق با فشارهای اسمی زیر باید رده بندی شوند:

PN ۹، PN ۱۲ و PN ۱۵ .

**الف-۳ اتصالات از نوع چسبی**

برای دستیابی به اهداف زیربند ۶-۳، زیربندهای زیر باید به کار روند.

**الف-۳-۱ ابعاد مادگی و نری**

ابعاد مادگی اتصال باید با ابعاد مادگی لوله ها یکسان بوده و منطبق بر بند ۲-۳-۱ از پیوست ب استاندارد ISO 1452-2 باشد.

**الف-۳-۲ قطرها، طول های استقرار و سایر ابعاد**

برای اتصالات با سیستم انگلیسی، بند ۶-۳-۲ کاربرد ندارد.

**الف-۴ ضخامت های دیواره برای خم های ساخته شده از لوله**

ضخامت دیواره در ناحیه ی خمیدگی خم نباید کمتر از حداقل ضخامت دیواره قید شده برای لوله متناظر، در بند ۲ از پیوست ب استاندارد ISO 1452-2، باشد.

## الف-۵ فلنج ها

برای فلنج ها با سیستم انگلیسی، جدول الف-۱ و شکل ۱۵ به کار می رود.

جدول الف-۱- ابعاد فلنج ها

اندازه اسمی	قطر خارجی فلنج	قطر دایره ی گذرنده از مراکز سوراخ ها	شعاع	تعداد سوراخ های مربوط به پیچ ها	قطر سوراخ های مربوط به پیچ ها	رزوه پیچ، سیستم متری
In	D mm	$d_1$ mm	$r$ mm	$n$	$d_2$ mm	
$\frac{3}{8}$	۹۰	۶۰	۱	۴	۱۴	M ۱۲
$\frac{1}{2}$	۹۵	۶۵	۱	۴	۱۴	M ۱۲
$\frac{3}{4}$	۱۰۵	۷۵	۵/۱	۴	۱۴	M ۱۲
1	۱۱۵	۸۵	۵/۱	۴	۱۴	M ۱۲
$1\frac{1}{4}$	۱۴۰	۱۰۰	۲	۴	۱۸	M ۱۶
$1\frac{1}{2}$	۱۵۰	۱۱۰	۲	۴	۱۸	M ۱۶
2	۱۶۵	۱۲۵	۵/۲	۴	۱۸	M ۱۶
$2\frac{1}{2}$	۱۸۵	۱۴۵	۵/۲	۴	۱۸	M ۱۶
3	۲۰۰	۱۶۰	۳	۸	۱۸	M ۱۶
4	۲۲۰	۱۸۰	۳	۸	۱۸	M ۱۶
5	۲۵۰	۲۱۰	۴	۸	۱۸	M ۱۶
6	۲۸۵	۲۴۰	۴	۸	۲۲	M ۲۰

(۱) رواداری  $d$ : برای  $d \leq 62$ ، برابر با  $0.15$ - و برای  $d > 62$ ، برابر با  $1$ - است؛ که  $d$  با قطر تبدیل فلنج برابر است.

## الف-۳ اتصالات از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی

برای دستیابی به اهداف بند ۶-۷، الزامات زیربندهای الف-۷ و الف-۸ باید به کار روند.



### الف-۳ ابعاد مادگی و نری

در بند ۶-۷-۱، جمله زیر استفاده شود.

طول ورودی مادگی و پخ روی نری باید با همتهای خود در لوله ها یکسان بوده و منطبق بر بند ۲-۳-۲ از پیوست ب استاندارد ISO 1452-2 باشد.

### الف-۴ حداقل عمق درگیری برای اتصالات مادگی دار و طول های نری های اتصال

در بند ۶-۷-۲، جمله زیر استفاده شود.

حداقل عمق های درگیری ( $m_{min}$ ) برای یک سر مادگی ها و دوسر مادگی ها باید با مادگی های لوله یکسان بوده و منطبق بر بند ۲-۳-۲ از پیوست ب استاندارد ISO 1452-2 باشد.

### الف-۴ مشخصات مکانیکی

برای مقاومت در مقابل فشار داخلی اتصالات یا اجزاء اتصالات، باید از جدول الف-۲ به جای جدول ۲۲ استفاده شود.

جدول الف-۲- مقاومت اتصالات در مقابل فشار داخلی

روش آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران <sup>۲</sup>	شرایط آزمون				نوع آزمون	الزامات	مشخصه
	نوع آزمون	مدت آزمون h	فشار bar <sup>۱</sup>	دما °C			
۱۲۱۸۱-۱ ۱۲۱۸۱-۳ ۳ آزمون برای هر یک از شرایط آزمون	آب در آب	۱	۳/۳۶ × PN	۲۰	اتصالات قالب گیری شده به روش تزریقی	بدون نقیصه در حین بازه زمانی آزمون	فشار داخلی
۱۰۰۰		۲/۵۶ × PN					
۱		۳/۳۶ × PN	۲۰	اتصالات ساخته شده از لوله			

(۱) مقادیر ارائه شده در زیرنویس "۲" جدول ۲۲ این قسمت از استاندارد، در این جا کاربرد ندارد.

(۲) تعداد آزمون های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.

پیوست ب  
(اطلاعاتی)  
کتاب نامه

[1] ISO/TR 4191, Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes for water supply - Recommended practices for laying

[2] ENV 1452-7, Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride)(PVC-U) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity

[3] CEN/TR 15438, Plastics piping systems — Guidance for coding of products and their intended uses