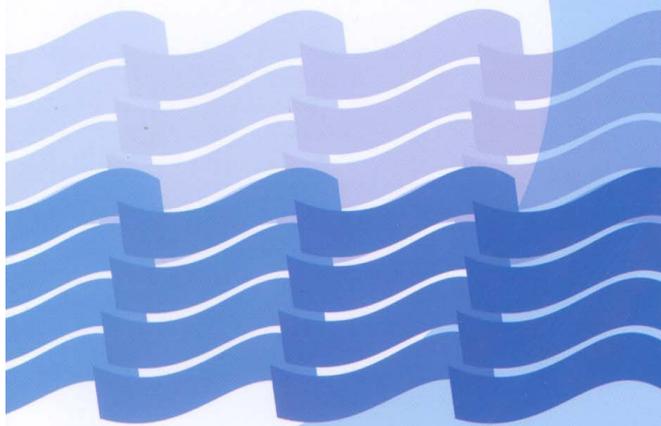




شرکت سبهای مدیریت منابع آب ایران



لوله های چدن نشکن (داکتیل)



اردیبهشت ماه ۱۳۶۶

نشریه شماره ۷ - الف

استاندارد

لوله‌های چدن نشکن (داکتیل)

با قطعات اتصال و متعلقات آنها برای خطوط آبرسانی تحت فشار

U.D.C: 621.643.22

شماره استاندارد صنعت آب کشور ۷-۱۳۶۶

اردیبهشت ماه ۱۳۶۶

بنام خدا

پیشگفتار

استانداردها از پایه‌های صنعت می‌باشند و در جهت نیل به خودکفایی در هر صنعت باید به تهیه استانداردهای لازم در آن صنعت توجه خاص مبذول گردد. از این رو با توجه به نقش کلیدی آب در اقتصاد کشور ما تهیه استانداردهای صنعت آب به صورت طرح در دست اجراست و امور آب وزارت نیرو با توجه به مسئولیت خویش در زمینه این صنعت اجرای این مهم را عهده دار گردیده است.

این استاندارد توسط کمیته فنی شماره نه طرح تهیه استانداردهای صنعت آب کشور، که تهیه استاندارد برای لوازم مورد نیاز در صنعت آب را به عهده دارد، تهیه شده است.

لوله‌های چدن نشکن (داکتیل) از جمله لوله‌هایی است که به علت داشتن قابلیت تحمل فشار زیاد در خطوط انتقال و لوله‌های اصلی شبکه‌های توزیع آب به کار می‌رود. استاندارد حاضر براساس استاندارد ۲۵۳۱ سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) تحت عنوان "لوله‌ها، قطعات اتصالی و متعلقات آنها برای خطوط لوله تحت فشار" می‌باشد. این استاندارد عمدتاً مربوط به لوله‌ها و قطعات اتصالی با سرکاسه، برای اتصالات قابل انعطاف و قطعات اتصالی فلانجی می‌باشد و در چهار بخش مشخصات کلی، لوله‌های سرکاسه‌ای، فلانجها و قطعات اتصالی تنظیم شده است.

با جمع‌آوری نظریات دستگاه‌های مختلف و کارشناسان فن، استاندارد لوله‌های چدن شکل‌پذیر مدون شده و نیاز صنعت آب در این زمینه برطرف خواهد شد. بدیهی است تعمیم این استاندارد در سطح ملی با همکاری مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران متعاقباً قابل انجام است.

با جمع‌آوری نظریات دستگاه‌های مختلف و کارشناسان فن، استاندارد لوله‌های چدن شکل‌پذیر مدون شده که امید است نیاز صنعت آب در این زمینه را برطرف نماید. بدیهی است تعمیم این استاندارد در سطح ملی با هماهنگی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران متعاقباً قابل انجام است.

طرح تهیه استاندارد صنعت آب کشور

کمیته تهیه کننده:

اعضاء کمیته فنی شماره ۹ که در تهیه این استاندارد مشارکت داشته‌اند به ترتیب حروف الفباء به شرح زیر می‌باشد:

آقای مهندس ابراهیم احمدی نوربخش

آقای مهندس ابوالقاسم سالم

خانم مهندس فرانک داورپناه

آقای مهندس همایون فرزانه

آقای مهندس بیژن قمصریان

آقای مهندس محمدصادق مهدی پور

آقای مهندس محمد ناظم زاده

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	بخش اول - مشخصات کلی
۱	مقدمه
۳	۱- هدف و دامنه کار
۳	۲- مراجع
۳	۳- تعاریف
۴	۴ - به عمل آوردن چدن شکل پذیر
۴	۵ - ضخامت لوله ها و قطعات اتصالی
۵	۶- انواع اتصال
۵	۷ - علامت گذاری
۶	۸ - کیفیت لوله ها، قطعات اتصالی و متعلقات آنها
۶	۹- رواداریها (تولرانسها) در انواع اتصال
۷	۱۰- رواداری (تولرانس) در ضخامتها
۷	۱۱- طول لوله ها و رواداری (تولرانس) در طول
۷	۱-۱۱ لوله ها
۸	۲-۱۱ قطعات اتصالی
۸	۱۲- رواداری (تولرانس) در مستقیم بودن لوله ها (راستائی)
۸	۱۳- رواداری (تولرانس) در جرم
۹	۱۴- آزمایش کشش
۹	۱-۱۴ میله آزمایش
۱۰	۲-۱۴ روش آزمایش و نتایج آن
۱۱	حداقل مقاومت کششی
۱۱	قطعات اتصالی
۱۱	۱۵ - آزمایش سختی به روش برینل
۱۱	۱۶- فشار آزمایش کارخانه و حداکثر فشار کار
۱۱	۱-۱۶ فشار آزمایش کارخانه
۱۲	۲-۱۶ حداکثر فشار گاز
۱۲	۱۷ - اندود
۱۳	۱۸ - بازرسی
۱۴	بخش دوم- لوله های سرکاسه ای

۱۴	۱۹ - کلیات لوله‌ها
۱۵	۲۰ مشخصات لوله سرکاسه‌ای با اتصال مکانیکی
۱۵	۲۰-۱ ابعاد و جرمها
۱۶	۲۱- مشخصات لوله سرکاسه‌ای با اتصال فشاری
۱۶	۲۱-۱ ابعاد و جرمها
۱۷	بخش سوم فلانجها
۱۷	۲۲ - کلیات - فلانجها
۱۸	۲۳ - ابعاد فلانجهای با فشار اسمی ۱۰ بار و جزئیات سوراخهای آن
۱۸	۲۳-۱ ابعاد
۱۹	۲۳-۲ جزئیات سوراخها
۲۰	۲۴ - ابعاد فلانجها با فشار اسمی ۱۶ بار و جزئیات سوراخهای آن
۲۰	۲۴-۱ ابعاد
۲۱	۲۴-۲ جزئیات سوراخها
۲۲	۲۵ - ابعاد فلانجهای با فشار اسمی ۲۵ بار و جزئیات سوراخهای آن
۲۲	۲۵-۱ ابعاد
۲۳	۲۵-۲ جزئیات سوراخها
۲۴	۲۶ - ابعاد فلانجهای با فشار اسمی ۴۰ بار و جزئیات سوراخهای آن
۲۴	۲۶-۱ ابعاد
۲۵	۲۶-۲ جزئیات سوراخها
۲۶	بخش چهارم - قطعات اتصالی
۲۶	۲۷ - کلیات - قطعات اتصالی
۲۷	۲۸ - قطعه یک سرکاسه یک سر فلانج
۲۸	۲۹ - قطعه یک سر فلانج
۲۹	۳۰ - قطعه دو سرکاسه
۳۰	۳۱ - زانویی دو سرکاسه ۹۰ درجه
۳۰	۳۲ - زانویی دو سرکاسه ۴۵ درجه
۳۱	۳۳ - زانویی دو سرکاسه ۲۲ درجه
۳۲	۳۴ - زانویی دو سرکاسه ۱۱ درجه
۳۳	۳۵ - سه‌راهی دو سرکاسه ناف فلانجی
۳۳	۳۵-۱ قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰
۳۴	۳۵-۲ قطر اسمی ۲۵۰ تا ۶۰۰
۳۵	۳۵-۳ قطر اسمی ۷۰۰ تا ۱۲۰۰

۳۶	۴-۳۵ قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰
۳۷	۳۶- سه راهی سه سرکاسه
۳۸	۳۷- تبدیل دو سرکاسه
۳۹	۳۸- تبدیل دو سر فلانچ
۴۰	۳۹- فلانچ کور با فشار اسمی ۱۰ بار
۴۱	۴۰- فلانچ کور با فشار اسمی ۱۶ بار
۴۲	۴۱- فلانچ کور با فشار اسمی ۲۵ بار
۴۳	۴۲- زانویی دو سر فلانچ ۹۰ درجه
۴۴	۴۳- زانویی دو سر فلانچ پایه دار ۹۰ درجه
۴۵	۴۴- زانویی دو سر فلانچ ۴۵ درجه
۴۶	۴۵- سه راهی سه سر فلانچ
۴۶	۴۵-۱ قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰
۴۷	۴۵-۲ قطر اسمی ۲۵۰ تا ۶۰۰
۴۸	۴۵-۳ قطر اسمی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰

بخش اول - مشخصات کلی

مقدمه

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات و ضوابط ساخت لوله‌های چدن شکل‌پذیر و قطعات اتصالی آن جهت استفاده در خطوط انتقال و لوله‌های اصلی شبکه‌های توزیع آب می‌باشد.

محتویات این استاندارد بر مبنای استاندارد بین‌المللی و تطبیق آن با برخی از شرایط کشور، برحسب اطلاعات موجود، تدوین گردیده و در آن سعی شده است از پرداختن به جزئیاتی که خاص سازندگان مختلف می‌باشد اجتناب گردد.

لوله‌های چدن شکل‌پذیر به علت استحکام، شکل‌پذیری، عمر زیاد و مقاومت در مقابل خوردگی در شرایط مختلف آب و هوا و خاک به مقیاس وسیعی به کار برده می‌شوند.

استفاده از چدن شکل‌پذیر برای ساختن لوله‌ها و قطعات اتصالی آنها به دلیل میانگین مطلوبی است که این نوع چدن در مقایسه با خصوصیات و مزایای فولادها و چدنهای معمولی به دست می‌دهد. چدن شکل‌پذیر به چدنی اطلاق می‌شود که کربن موجود در آن به صورت گرافیت کروی است. این چدن، معمولاً دارای حدود ۳ درصد کربن و حدود ۲ درصد سیلیسیم می‌باشد. وجود این عناصر توأم با کم بودن سرعت سرد شدن، باعث تشکیل گرافیت می‌گردد. مقدار حدود ۰/۰۵ درصد منیزیم که به صورت شمش منیزیم خالص یا فرومنیزیم سیلیسیم به مواد مذاب افزوده می‌شود باعث کروی شدن گرافیت می‌گردد. این کیفیت اثرات منفی گرافیت رشته‌ای را که به صورت ترکهای موئی عمل می‌کند کاهش داده و به چدن خاصیت شکل‌پذیری می‌دهد، و در نتیجه چدن خواص شبه فولادی به خود می‌گیرد به طوری که مقاومت کششی، مقاومت تسلیم و مقاومت خمشی آن افزایش می‌یابد، در حالی که چدنهای معمولی به علت شکل و درصد کربن موجود در ساختمان داخلی آنها دارای سختی نسبتاً زیاد بوده و به طور کلی ترد و شکننده‌اند و از نرمی لازم جهت تحمل ضربه‌های وارده برخوردار نبوده و از ویژگی آنها شکست خشک است. درصد ترکیب عناصر چدن شکل‌پذیر تقریباً به صورت زیر است:

کربن (C) ۲/۸-۳/۷، سیلیسیم (Si) ۱/۷-۲/۵، منگنز (Mn) حداکثر ۰/۴، فسفر (P) حداکثر ۰/۱، گوگرد (S) حداکثر ۰/۰۱۵، منیزیم (Mg) ۰/۱-۰/۰۳.

معمولاً، آماده‌سازی ذوب در کوره‌های کوپل با جداره اسیدی یا در کوره‌های القائی و یا در کوره‌های گردان صورت می‌گیرد. البته در این استاندارد تولید لوله‌های چدن شکل‌پذیر به صورت گریز از مرکز، در قالبهای فلزی و ماسه‌ای مشخص شده است. این روش نسبت به روش ریخته‌گری معمولی، چه از لحاظ اقتصادی و چه از جهت کیفیت محصول، برتری دارد. با این روش، به علت اعمال نیروی گریز از مرکز عمل تغذیه قطعه از مواد مذاب به نحو مطلوب صورت می‌گیرد و قطعه تقریباً فاقد حفره‌های گازی می‌شود. قالبها معمولاً از فولاد ریخته

شده و یا ورقهای فولادی تهیه می‌شوند و به منظور جلوگیری از فعل و انفعال شیمیائی میان مواد مذاب و قالب، و همچنین خوردگی قالب و بالاخره برای تسهیل در بیرون آوردن قطعه از قالب، داخل آنها با مواد مختلف پوشش داده می‌شود.

جهت حصول انعطاف بیشتر در لوله‌ها و از بین بردن ناهمگنیها، لوله‌های فوق معمولاً تحت عملیات حرارتی قرار می‌گیرند.

چدن شکل‌پذیر قابل براده‌برداری است و به خاطر تسهیل در این امر و کم کردن فرسایش ابزار کار، مقدار سختی آن را به بیشینه‌ای محدود می‌سازند که در این استاندارد برای لوله‌ها و قطعات اتصالی آنها به ترتیب ۲۳۰۰ و ۲۵۰۰ نیوتن بر میلیمتر مربع داده شده است. این نوع چدن همچنین، در مقایسه با چدن خاکستری، دارای قابلیت جوشکاری بیشتری بوده و در مقابل خوردگی و ساییدگی مقاومت بالاتری دارد به طوری که حداقل مقاومت کششی آن ۴۲۰ و حداقل مقاومت تسلیم آن ۲۸۰ نیوتن بر میلیمتر مربع و ازدیاد طول نسبی آن ۱۰ تا ۱۸ درصد می‌باشد. جرم مخصوص قابل قبول برای چدن شکل‌پذیر حدود ۷۰۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب است.

۱- هدف و دامنه کار

هدف از تهیه این استاندارد، همان طوری که قبلاً مطرح شد، تعیین مشخصات و ابعاد کلی لوله‌ها و قطعات اتصالی و متعلقات آنها با قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر است که از جنس چدن شکل‌پذیر ساخته می‌شوند و کاربرد آن در موارد زیر و براساس نکات مشخصه مربوط به آنان می‌باشد.

- ۱-۱ لوله‌های چدن شکل‌پذیر که با یکی از دو روش زیر تولید می‌شوند.
 - ۱-۱-۱ ریخته‌گری به روش گریز از مرکز در قالبهای فلزی با پوشش یا بدون پوشش درونی.
 - ۲-۱-۱ ریخته‌گری به روش گریز از مرکز در قالبهای ماسه‌ای^۱
- ۲-۱ قطعات اتصالی و متعلقات آنها که از چدن شکل‌پذیر و به وسیله یکی از دو روش زیر ساخته می‌شوند.
 - ۱-۲-۱ ریخته‌گری در قالبهای ماسه‌ای^۱.
 - ۲-۲-۱ ریخته‌گری در قالبهای فلزی.

۲- مراجع

1- International Standard	ISO	۲۵۳۱
2- British Standard	BS	۴۷۷۲
3- Deutsche Normen	DIN	۲۸۶۰۰
4- American Standard	AWWA	C ۱۵۱/A ۲۱/۵۱-۸۱
5- American Standard	AWWA	C ۱۵۰/A ۲۱/۵۰-۸۱

۶- نشریه ۴۲۶ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

۳- تعاریف

تعاریف زیر، برای بیان منظورهای این استاندارد، به کار می‌رود.

- ۱-۳ چدن شکل‌پذیر - چدنی است که برای ساخت لوله‌ها و قطعات اتصالی آنها به کار برده می‌شود و گرافیت آن اساساً کروی شکل است، برخلاف چدن خاکستری که در آن گرافیت به شکل رشته‌ای می‌باشد.
- ۲-۳ لوله - مجرانی است استوانه‌ای شکل که در امتداد محور خود مستقیم است، و به طور یکنواخت با قطر داخلی ثابت ریخته شده و یک طرف آن به صورت کاسه شکل داده می‌شود.

۱. منظور، ماسه ریخته‌گری و یا مصالح معدنی دیگر است که در کار ریخته‌گری به کار می‌روند، بدون توجه به عامل چسبندگی.

- ۳-۳ قطعات اتصالی - کلیه قطعات مورد استفاده در خطوط آبرسانی نظیر سه‌راه، زانو، تبدیل و غیره که به شکلی متفاوت از لوله ریخته شوند.
- ۴-۳ توپی - قسمت استوانه‌ای شکل انتهای لوله.
- ۵-۳ کاسه - قسمت کاسه‌ای شکل انتهای لوله یا قطعه اتصالی.
- ۶-۳ اتصال قابل انعطاف - عبارت است از نوعی اتصال که تحت دو شرط زیر قابل نصب باشد.
دو قطعه اتصال، تا حداکثر ۵ درجه نسبت به محورهای خود قابل انحراف باشند.
دو قطعه اتصال، امکان لغزش محوری نسبت به هم داشته باشند.
- ۷-۳ اتصال فشاری قابل انعطاف - اتصالی است که در آن با اعمال فشار محوری یک لوله در داخل کاسه توسط واشر لاستیکی، عمل اتصال انجام می‌گیرد.
- ۸-۳ اتصال مکانیکی قابل انعطاف - که در آن، فشار مکانیکی ناشی از گلند و پیچ و مهره و واشر پلاستیکی عمل آب‌بندی را تحقق می‌بخشد.
- ۹-۳ اتصال غیر قابل انعطاف - اتصالی است که در آن عمل آب‌بندی با دو عدد فلانچ متقابل و واشر مربوطه به وسیله نیروی حاصل از عملکرد پیچ و مهره‌ها انجام می‌شود.
- ۱۰-۳ قطر داخلی - عددی است برابر با قطر مجاری عبور جریان آب در لوله.
- ۱۱-۳ قطر اسمی - عددی صحیح است نزدیک به قطر داخلی، جهت شناخت کلیه اجزاء هم‌قطر در سیستم لوله‌کشی.
- ۱۲-۳ قطر خارجی - عددی است معادل حاصل جمع قطر داخلی و دو برابر ضخامت جداره لوله.
- ۱۳-۳ فشار اسمی - عددی است جهت شناختن فشار مشترک کلیه اجزاء در سیستم لوله‌کشی.

۴ - به عمل آوردن چدن شکل‌پذیر

چدنی که در ریخته‌گری لوله‌ها، قطعات اتصالی و متعلقات آنها به کار می‌رود باید، با انتخاب سازنده، در کوره کویل، مخلوط‌کن فعال و یا هر وسیله متالورژی مناسب دیگری به عمل آمده و برحسب مورد برای تهیه آن از آهن خام، شمش چدن، قراضه آهن یا هر نوع آلیاژ یا مواد اضافی دیگر استفاده می‌شود. در هر صورت، نتیجه این فرآیند باید مطابق با ضوابط این استاندارد بوده و انتخاب مواد از لحاظ کمی و کیفی و همچنین روش عمل نمی‌تواند رافع مسئولیت کارخانه سازنده در رابطه با تولید محصولات نامرغوب باشد.

۵ - ضخامت لوله‌ها و قطعات اتصالی

ضخامت جداره لوله‌ها و قطعات اتصالی برحسب قطر اسمی از روابط زیر محاسبه می‌شود.

$$e = K (0.5 + 0.001 DN) \text{ برای لوله‌های } 250 \text{ تا } 2000 \text{ و قطعات اتصالی}$$

$$e = (5/8 + 0.003 DN) \text{ برای لوله‌های } 80 \text{ تا } 200$$

که در فرمولهای فوق:

$$e = \text{ضخامت جداره برحسب میلی‌متر}$$

DN = قطر اسمی برحسب میلیمتر

K = ضریبی است که از سری اعداد صحیح ...، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ... انتخاب می‌شود. در این استاندارد، مقادیر آن برابر لوله‌ها و قطعات اتصالی مندرج در بخشهای ۲ و ۴، به شرح زیر داده می‌شود.

K = ۹ برای لوله‌های مندرج در جداول ۹ و ۱۰.

K = ۱۲ برای قطعات اتصالی مندرج در جداول ۲۱ تا ۲۷، ۳۳، ۳۴، ۳۸ تا ۴۰.

K = ۱۴ برای قطعات اتصالی سهراهی مندرج در جداول ۲۸ تا ۳۲ و ۴۱ تا ۴۳.

توجه: قطر خارجی لوله‌ها برای هر قطر اسمی عددی است ثابت به طوری که تابعی از قطر اسمی ولی مستقل از ضخامت جداره آن باشد. بنابراین هر افزایش یا کاهش در ضخامت جداره لوله تنها در قطر داخلی مؤثر می‌باشد. ضخامت جداره قطعات اتصالی ممکن است، در هر نقطه از جداره برحسب نیروهای وارده خصوصاً تنشهای مکانیکی که ناشی از فشارهای داخلی می‌باشد، تغییر نماید. به عنوان مثال، در محل‌های تغییر مسیر (زانویی‌ها)، ضخامت جداره در شعاع داخلی می‌تواند از ضخامت جداره در شعاع خارجی بیشتر باشد.

۶- انواع اتصال

لوله‌ها و قطعات اتصالی ممکن است با انواع اتصالات مختلف تولید شوند. ضوابطی که در این استاندارد آمده است عمدتاً مربوط به لوله‌ها، قطعات اتصالی با سرکاسه برای اتصالیهای انعطاف‌پذیر و قطعات اتصالی فلانجی می‌باشد. ابعاد مشخصات کلی سرکاسه‌ها در جداول ۹ و ۱۰ داده شده‌اند.

اندازه مربوط به قطر خارجی انتهای لوله‌ها و قطعات اتصالی برای انواع اتصالیها ثابت می‌ماند.

به‌علاوه، این قطر خارجی همان است که برای ریخته‌گری انتهای لوله‌هایی که از جنس چدن خاکستری هستند به کار می‌رود (نشریه ۴۲۶ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران). این مسئله، تسهیلات لازم را برای اتصال لوله‌ها و قطعات اتصالی که از جنس چدن شکل‌پذیر می‌باشند به خطوط لوله‌ای که از چدن خاکستری هستند فراهم می‌آورد.

۷- علامت‌گذاری

هر لوله باید دارای علائم زیر باشد:

- علامت تجارتي کارخانه سازنده یا نام اختصاری آن
- قطر اسمی
- شماره استاندارد لوله
- فشار آزمایش هیدرواستاتیکی پس از نصب در شبکه لوله‌کشی
- سال ساخت
- دوره ریخته‌گری
- قسمتی از تویی که در داخل اتصال قرار می‌گیرد با رنگ مشخص شود.

برای هر قطعه اتصالی نیز باید ردیفهای فوق مشخص شود، با این تفاوت که قطرهای مختلف دهانه‌های اتصالی در پشت سرکاسه باید به صورت مجزا نوشته شوند و زاویه انحراف به صورت کسری از دایره $(\frac{1}{8}, \frac{1}{4})$ ، $(\frac{1}{16}, \frac{1}{32})$ نیز به آن اضافه شود. علائم باید به صورت حروف و اعداد روشن و پایدار، و با رنگ سفید ثابت در محلی که همیشه قابل رؤیت و در دسترس باشد (ترجیحاً انتهای بدنه خارجی لوله در مجاورت سرکاسه) نوشته شوند. چنانچه سطح گرد سرکاسه برای درج مطالب کافی باشد می‌توان علائم فوق را عمود بر محور لوله به صورت محیطی، در سطح سرکاسه درج نمود.

۸ - کیفیت لوله‌ها، قطعات اتصالی و متعلقات آنها

لوله‌ها و قطعات اتصالی که از چدن شکل‌پذیر تولید می‌شوند و همچنین متعلقات آنها باید در صورت لزوم پس از ریخته‌گری، به منظور تأمین مشخصات مکانیکی مورد درخواست، تحت عملیات حرارتی مناسب قرار گیرند. لوله‌ها قطعات اتصالی و متعلقات آنها نباید دارای هیچ گونه نقصی باشند که به کیفیت کارکرد آنها لطمه وارد سازد. وجود هر گونه نقصی در این قطعات که مستقل از روش ساخت سازنده باشد و بر کارکرد آنها تأثیر سوء نداشته باشد باعث مردود شناخته شدن این قطعات نخواهد شد و کارخانه سازنده می‌تواند بنا بر مسئولیتی که دارد در رفع این نواقص اقدام نماید.

چنانچه در لوله‌ها نواقصی نظیر سوراخ یا معایب موضعی دیگر به وجود آید کارخانه سازنده می‌تواند آنها را با موافقت خریدار طبق اصول فنی ترمیم و طبق روشهای مشخص شده در این استاندارد آزمایش نموده و سپس به خارج از کارخانه ارسال دارد. لوله‌های فوق باید به گونه‌ای تولید شوند که قابلیت برشکاری، و سوراخ‌کاری و سایر عملیات ماشینکاری را داشته باشند ولی در هر حال نباید سختی آنها برحسب برینل از ۲۳۰ برای لوله‌ها و ۲۵۰ برای قطعات اتصالی تجاوز نماید.

۹ - رواداریها (تولرانسها) در انواع اتصال

دو نوع اتصال قابل انعطاف در سیستم ساخت لوله‌ها معمول شده است (اتصال فشاری و اتصال مکانیکی)، ولی رواداری در اتصال فشاری به علت نبودن پیچ و مهره، از حساسیت بیشتری نسبت به اتصال مکانیکی برخوردار است. بنابراین کارخانجات سازنده این قطعات و اتصالات باید با توجه به اهمیت موضوع و رعایت سایر ارقام رواداری را تعیین و در کاتالوگهای خود ذکر نمایند.

توجه: طبق یک قانون کلی، رواداری در کاسه‌ها از رواداری در قسمت استوانه‌های لوله‌ها محدودتر است زیرا کاسه‌ها دارای ضخامت و صلبیت بیشتری هستند.

۱۰- رواداری (تولرانس) در ضخامتها

رواداریها برای ضخامت‌های جداره و فلانچ در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. که در آن:

$$b = \text{ضخامت استاندارد فلانچ برحسب میلی‌متر}$$

$$\text{DN} = \text{قطر اسمی برحسب میلی‌متر}$$

جدول ۱- رواداری در ضخامت جداره و فلانچ (ابعاد برحسب میلی‌متر)

رواداری	ابعاد	نوع ریخته‌گری
$-(1/3 + 0/001 \text{ DN})$ $\pm (2 + 0/05 b)$	ضخامت جداره ضخامت فلانچ	لوله‌هایی که به روش گریز از مرکز در قالبهای ماسه‌ای یا فلزی ریخته می‌شوند
$-(2/3 + 0/001 \text{ DN})$ $\pm (3 + 0/05 b)$	ضخامت جداره ضخامت فلانچ	قطعات اتصالی و متعلقات آنها

۱۱- طول لوله‌ها و رواداری (تولرانس) در طول

تعیین حدود رواداری در طول با در نظر گرفتن کاهش یا افزایش طولی که به دلیل ترکیبات مواد اولیه و یا عملیات حرارتی به وجود می‌آید، انجام می‌گیرد. این موضوع به سازنده امکان می‌دهد که از مدل‌های مشابه جهت تولید لوله‌ها و قطعات اتصالی مختلفی که در طول تفاوت ناچیزی دارند استفاده نماید.

۱-۱۱ لوله‌ها

طولهای استاندارد و رواداریهای مربوط به لوله‌ها در جدول ۲ نشان داده شده‌اند.

جدول ۲- طولهای استاندارد شده و رواداریهای مربوطه

قطر اسمی DN (میلی‌متر)	طولهای استاندارد (متر)	رواداری در طول (میلی‌متر)
۸۰ تا ۵۰۰	۴ و ۵ و ۵/۵ و ۶	± 100
۶۰۰ تا ۱۰۰۰	۴ و ۵ و ۵/۵ و ۶ و ۷	± 100
۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰	۶ و ۷ و ۸ و ۹	± 250

۱۰ درصد از کل تعداد لوله‌ها، در هر قطری که عرضه شوند، می‌توانند کوتاهتر از طول استاندارد تعیین شده باشند. برای توضیح بیشتر، کاهش مجاز طولی در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- کاهش مجاز طول

طول تعیین شده (متر)	کاهش در طول (متر)
۴	۰/۵ و ۱
بیش از ۴	۰/۵ و ۱ و ۱/۵ و ۲

۲-۱۱ قطعات اتصالی

طولهای استاندارد قطعات و رواداریهای مربوطه آنها در بخش ۴ داده شده‌اند.

۱۲- رواداری (تولرانس) در مستقیم بودن لوله‌ها (راستائی)

تمام لوله‌ها باید به منظور مستقیم بودن، مورد آزمایش قرار گیرند. حداکثر میزان انحراف لوله در تراز مستقیم

نباید بیشتر از $\frac{1/25}{1000}$ طول لوله باشد.

$$f_m \leq \frac{1/25}{1000} L$$

۱۳- رواداری (تولرانس) در جرم

در این استاندارد، جداول و مقادیر داده شده برای جرم واحد طول لوله‌ها و جرم کاسه‌ها با تقریب ۰/۱ کیلوگرم گرد شده‌اند.

مقادیر جرم قطعات اتصالی نیز با تقریبهای زیر گرد شده‌اند.

- برای جرمهای کمتر از ۲۰ کیلوگرم ۰/۱ کیلوگرم
- برای جرمهای بین ۲۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم ۰/۵ کیلوگرم
- برای جرمهای بالای ۱۰۰ کیلوگرم ۱ کیلوگرم

مقادیر رواداری در جرم برای لوله‌ها و قطعات اتصالی آنها در جدول ۴ داده شده‌اند.

جدول ۴- رواداری در جرم

رواداری برای جرم استاندارد %	نوع جنس ریخته‌گری شده
± ۸	لوله‌های ریخته‌شده به روش گریز از مرکز
± ۵	
± ۱۲	زانوییها و سهراهیها
± ۸	سایر قطعات اتصالی استاندارد

۱۴- آزمایش کشش

۱-۱۴ میلۀ آزمایش

۱-۱-۱۴ لوله‌ها میلۀ ای که برای آزمایش کشش تراشکاری می‌شود باید از انتهای تویی، تقریباً از میانه ضخامت جداره برداشته شود و محور آن موازی محور لوله باشد. میلۀ آزمایش باید شامل یک قسمت استوانه‌ای شکل باشد و طول قسمت مدرج* آن باید ۵ برابر قطر آن انتخاب شود.

قطر میلۀ آزمایش برای ضخامتهای مختلف جداره لوله در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- قطر میلۀ آزمایش برحسب ضخامت جداره لوله (ابعاد برحسب میلیمتر)

قطر میلۀ آزمایش	ضخامت جداره لوله
۳	بزرگتر و مساوی ۶ و کمتر از ۷ میلیمتر $6 \leq e < 7$
۳/۵	بزرگتر و مساوی ۷ و کمتر از ۸ میلیمتر $7 \leq e < 8$
۴	بزرگتر و مساوی ۸ و کمتر از ۱۰ میلیمتر $8 \leq e < 10$
۵	بزرگتر و مساوی ۱۰ و کمتر از ۱۲ میلیمتر $10 \leq e < 12$
۶	مساوی و یا بزرگتر از ۱۲ میلیمتر $12 \leq e$

۱-۱-۲ قطعات اتصالی و متعلقات آنها میلۀ تراشکاری شده برای آزمایش باید از نمونه‌ای به دست آید که جداگانه ریخته شده است به شرط آنکه شرایط ریخته‌گری این نمونه از لحاظ عوامل فیزیکی و شیمیایی منطبق با شرایط ریخته‌گری قطعات اتصالی و متعلقات آنها باشد. انتخاب روش نمونه‌برداری مناسب در این مورد به عهده کارخانه سازنده می‌باشد. همچنین، نمونه باید کاملاً از جهات مختلف صاف و بدون خمیدگی باشد.

در جدول ۶ ضخامت نمونه و قطر میلۀ داده شده‌اند که بستگی به ضخامت متوسط قطعات اتصالی ریخته شده دارد.

جدول ۶- ضخامت نمونه و قطر میلۀ آزمایش (ابعاد برحسب میلیمتر)

قطر میلۀ آزمایش	ضخامت نمونه	ضخامت متوسط ریخته شده قطعات اتصالی
۶	۱۲/۵	کمتر از ۱۲ $e < 12$
۱۲	۲۵	مساوی و بزرگتر از ۱۲ میلیمتر $e \geq 12$

همان‌طور که در بند ۱-۱۴ ذکر شده طول مدرج شده میلۀ تراشکاری شده باید ۵ برابر قطر آن باشد.

* Gauge Length

** e ضخامت جداره لوله بر حسب میلی‌متر می‌باشد.

در تمام موارد، انتهای میله آزمایش باید به گونه‌ای باشد که بتوان آن را کاملاً به ماشین آزمایش محکم نمود.

۱۴-۲ روش آزمایش و نتایج آن

آزمایشهای مکانیکی که سازنده قطعات انجام می‌دهد باید در حین ساخت صورت گیرد. این آزمایشها باید در دوره‌های تولیدی متوالی که به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شود انجام پذیرد.

– لوله‌ها

لوله‌های ریخته‌گری شده به روش گریز از مرکز به گروه‌های مختلف تقسیم می‌شوند. هر گروه از آنها شامل تعدادی لوله می‌باشد که به طور متوالی ریخته می‌شوند. تعداد آنها در هر گروه بستگی به قطر اسمی لوله دارد و به شرح زیر است:

قطر اسمی ۸۰ تا ۳۰۰ میلیمتر ۱۰۰ لوله در هر گروه
قطر اسمی ۳۵۰ تا ۶۰۰ میلیمتر ۵۰ لوله در هر گروه
قطر اسمی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر ۲۵ لوله در هر گروه
قطر اسمی ۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر ۱۰ لوله در هر گروه

– قطعات اتصالی و متعلقات آنها

قطعاتی که از یک نوع ترکیب چدن ریخته می‌شوند و در صورت لزوم در معرض عملیات حرارتی یکسان قرار می‌گیرند بعنوان یک دوره در نظر گرفته می‌شوند. مقدار مواد ریخته‌شده در هر دوره ریخته‌گری باید بدون احتساب وزن بالارونده‌ها ۴ تن انتخاب شود.

سازنده باید از هر گروه لوله یک عدد و یا یک نمونه انتخاب کرده و از آن یک میله آزمایش تهیه و تحت آزمایش قرار دهد. نتایج این آزمایش باید منطبق با ارقام مشخص شده در جدول ۷ باشد.

اگر نتایج آزمایش کمتر از حداقل مقدار تعیین شده باشد، سازنده باید ۲ میله آزمایش دیگر از دو لوله یا دو نمونه دیگر که از همان گروه لوله یا از نمونه اول باشند، انتخاب نماید که آزمایش این دو میله باید نتایج قابل قبولی برای خواص تعیین شده در جدول ۷ دربرداشته باشد. در غیر این صورت، کلیه لوله‌ها و قطعات اتصالی مربوط به گروه مزبور مردود شناخته خواهند شد.

لوله‌هایی که از آنها میله آزمایش برداشته شده باید توسط خریدار به عنوان لوله‌های کامل پذیرفته شوند.

تبصره: رعایت مقررات مربوط به گروه‌بندی لوله‌ها و قطعات اتصالی و همچنین نحوه انجام عملیات حرارتی به انضمام تعیین قطرهای مختلف میله‌های آزمایش برحسب ضخامت آنها و نوع ریخته‌گری مربوطه باعث دقت در نحوه انجام این آزمایش خواهد شد.

جدول ۷- خواص مکانیکی چدن شکل پذیر

حداقل ازدیاد طول بعد از ترک خوردگی		حد تسلیم ^۱ در ۰/۲ درصد ازدیاد طول نسبی (روش افسست)	حداقل مقاومت کششی	نوع قطعات ریخته گری شده
%				
قطر اسمی ۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر	قطر اسمی ۸۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر	قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر	قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر	
۷	۱۰	۳۰۰	۴۲۰	لوله های ریخته شده به روش گریز از مرکز
-	۵	۳۰۰	۴۰۰	قطعات اتصالی

۱۵ - آزمایش سختی به روش برینل

حداکثر مقدار سختی باید به روش برینل (HB) که در بند ۸ مشخص شده کنترل شود، یعنی آزمایشی که در سطح خارجی جسم ریخته شده پس از کمی صیقل دادن، انجام می گیرد.

آزمایش سختی به روش برینل، عبارت است از وارد کردن نیرویی برابر با ۳۰۰۰ کیلوگرم توسط یک ساچمه فولادی به قطر ۱۰ میلیمتر به مدت حداقل ۱۵ ثانیه یا نیرویی برابر ۷۵۰ کیلوگرم توسط یک ساچمه فولادی به قطر ۵ میلیمتر به مدت حداقل ۱۰ ثانیه بر سطح قطعه مورد نظر.

۱۶ - فشار آزمایش کارخانه و حداکثر فشار کار

۱-۱۶ فشار آزمایش کارخانه

۱-۱۶-۱ لوله ها: لوله ها باید برای مدت ۱۵ ثانیه تحت آزمایش هیدرواستاتیکی با حداقل فشاری قرار گیرند که براساس شرایط لازم تعیین می شود.

پیشنهاد می شود که میزان فشار یادشده برحسب واحد بار و به صورت تابعی از ضریب K (مذکور در بند ۵)، طبق روابط زیر محاسبه گردد.

۱- حد تسلیم باید بر طبق قرارداد خاص و تحت شرایطی که در سفارش خرید مشخص شده اندازه گیری شود.

$P=0/5(K+1)^2$	تا ۳۰۰ میلیمتر	۸۰	برای قطر اسمی
$P=0/5K^2$	تا ۶۰۰ میلیمتر	۳۵۰	برای قطر اسمی
$P=0/5(K-1)^2$	تا ۱۰۰۰ میلیمتر	۷۰۰	برای قطر اسمی
$P=0/5(K-2)^2$	تا ۲۰۰۰ میلیمتر	۱۲۰۰	برای قطر اسمی

در عمل، فشارهای آزمایش نباید از مقادیر زیر تجاوز کند.

برای قطر اسمی	۸۰ تا ۳۰۰ میلیمتر	بار $P = ۱۰۰$
برای قطر اسمی	۳۵۰ تا ۶۰۰ میلیمتر	بار $P = ۸۰$
برای قطر اسمی	۷۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر	بار $P = ۶۰$
برای قطر اسمی	۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر	بار $P = ۴۰$

۱ بار = ۰/۱ مگاپاسکال

۱۶-۱-۲ قطعات اتصالی قطعات اتصالی باید تحت فشار معین، توسط آب یا هوا، مورد آزمایش قرار گیرند، تا عدم وجود نشت در آنها کاملاً مشخص گردد.

۱۶-۲ حداکثر فشار گاز

حداکثر فشار کار لوله‌ها، قطعات اتصالی و متعلقات آنها را ضوابط و مقررات جاری کشور تعیین می‌کند که تابعی از فشار آزمایش کارخانه و همچنین شرایط پیش‌بینی شده کاری (از جمله نوع سیال، بارهای استاتیکی و بارهای اضافی) می‌باشد.

۱۷ - اندود

سطوح داخلی و خارجی کلیه لوله‌ها و قطعات اتصالی و متعلقات آنها باید اندود شوند، مگر آنکه روش دیگری در این رابطه مشخص شود.

اندود مزبور باید به سرعت خشک شده، دارای چسبندگی خوب بوده و پوسته پوسته نگردد. اندود داخلی نباید شامل موادی باشد که در آب حل گردند و یا اینکه دارای عناصری باشد که در طعم و بوی آب، بعد از شستن قسمتهای اصلی، تأثیر نامطلوب داشته باشد. همچنین برای خطوط لوله آب آشامیدنی، اندود داخلی نباید شامل مواد سمی باشد.^۱

۱- مشخصات انواع اندودها با کیفیت و کمیت آنها در استانداردهای جداگانه بحث خواهد شد.

اگر خریدار مایل به بازرسی لوله‌ها، قطعات اتصالی و متعلقات آنها باشد، این عمل باید با مسئولیت سازنده انجام گیرد و سازنده موظف است کلیه امکانات و نیروی انسانی مورد نیاز برای انجام عمل بازرسی را فراهم نماید.

بازرس که توسط خریدار تعیین می‌شود، می‌تواند قبلاً زمان بازرسی را به سازنده اطلاع دهد. بازرس می‌تواند شاهد نمونه‌برداری، تهیه و آزمایش قطعات آزمایشی، کنترل ابعاد و جرمها و آزمایشهای هیدرواستاتیکی باشد. بازرسی و توزین لوله‌ها و قطعات اتصالی و متعلقات آنها ممکن است بعد از اندودکاری آنها صورت گیرد.

اگر خریدار و یا نماینده‌اش در زمانی که قبلاً برای انجام بازرسی توافق شده حضور نداشته باشند سازنده حق دارد آزمایشهای مورد نظر را بدون اینکه خریدار یا نماینده‌اش حاضر باشند انجام دهد.

تبصره: درخواستهایی که راجع به بازرسی و برای انواع مختلف محصولات ریخته‌گری تهیه می‌شوند باید مشابه مندرجات نشریه ۴۲۶ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، برای لوله‌ها و قطعات اتصالی آهن خاکستری باشند.

بخش دوم - لوله‌های سرکاسه‌ای

۱۹ - کلیات لوله‌ها

این بخش از استاندارد حدود خواص فیزیکی لوله‌های از جنس چدن شکل‌پذیر را که بیشتر احتیاجات عمومی را به ویژه خطوط تحت فشار انتقال و توزیع آب را در بر می‌گیرد، تعیین می‌نماید.

ضخامت لوله‌های فوق تابعی از قطر آنها می‌باشد و مقدار آن طبق فرمولی که در بند ۵ از بخش اول داده شد محاسبه می‌شود. در جداول ۹ و ۱۰ این استاندارد، ضخامتهای لوله‌های مختلف با فرض $K = 9$ محاسبه و داده شده‌اند.

بنابراین، ضخامت لوله‌ها با استفاده از روابط زیر تعیین می‌گردد.

$$e = 0.8 + 0.003 \text{ DN} \quad \text{قطر اسمی} \quad 80 \text{ تا } 200 \text{ میلی‌متر}$$

$$e = 4/5 + 0.009 \text{ DN} \quad \text{قطر اسمی} \quad 250 \text{ تا } 2000 \text{ میلی‌متر}$$

در روابط فوق e ضخامت جداره لوله و DN قطر اسمی آن برحسب میلی‌متر می‌باشند.

فشار مجاز آزمایش هیدرواستاتیکی لوله‌ها در مرحله ساخت با توجه به روابط مشخص شده در قسمت ۱۵ و با انتخاب $K = 9$ در این استاندارد، به شرح جدول ۸ تعیین می‌شود.

جدول ۸ - فشار مجاز آزمایش هیدرواستاتیکی در لوله‌ها

فشار مجاز آزمایش هیدرواستاتیکی (بار)	قطر اسمی DN (میلی‌متر)
۵۰	۸۰ تا ۳۰۰
۴۰	۳۵۰ تا ۶۰۰
۳۲	۷۰۰ تا ۱۰۰۰
۲۵	۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰

۲۰ مشخصات لوله سرکاسه‌ای با اتصال مکانیکی

۱-۲۰ ابعاد و جرمها

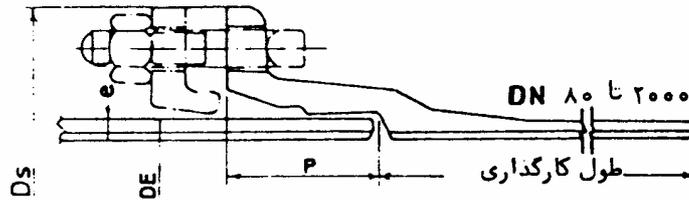
$$e = 0/8 + 0/003 DN$$

قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰

$$e/5 + 0/009 DN$$

قطر اسمی ۲۵۰ تا ۲۰۰۰

L رواداری = ± 30



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۹

حجم کل تقریبی برای هر واحد طول کارگذاری (کیلوگرم)							حجم تقریبی کاسه (کیلوگرم)	حجم تقریبی هرمت طول بدنه (کیلوگرم)	طول کاسه P	قطر کاسه D _g	ضخامت e	قطر خارجی DE	قطر اسمی DN ₁
۹ متر	۸ متر	۷ متر	۶ متر	۵/۵ متر	۵ متر	۴ متر							
-	-	-	۷۶/۵	۷۰/۵	۶۴/۵	۵۲	۳/۲	۱۲/۲	۸۰	۲۰۲	۶	۹۸	۸۰
-	-	-	۹۵	۸۷/۵	۸۰	۶۴/۵	۴/۳	۱۵/۱	۸۰	۲۳۲	۶/۱	۱۱۸	۱۰۰
-	-	-	۱۴۴	۱۳۳	۱۲۱	۹۸/۵	۷/۱	۲۲/۸	۹۰	۲۸۷	۶/۳	۱۷۰	۱۵۰
-	-	-	۱۹۴	۱۷۲	۱۶۳	۱۳۳	۱۰/۳	۳۰/۶	۹۰	۳۳۸	۶/۴	۲۲۲	۲۰۰
-	-	-	۲۵۵	۲۳۵	۲۱۵	۱۷۵	۱۲/۲	۴۰/۲	۹۰	۳۹۴	۶/۸	۲۷۲	۲۵۰
-	-	-	۳۲۳	۲۹۱	۲۷۳	۲۲۲	۱۸/۶	۵۰/۸	۱۱۰	۴۴۵	۷/۲	۳۲۴	۳۰۰
-	-	-	۴۰۳	۳۷۱	۳۴۰	۲۷۷	۲۳/۷	۶۳/۲	۱۱۰	۵۰۲	۸/۷	۳۷۸	۳۵۰
-	-	-	۴۸۲	۴۴۵	۴۰۷	۳۳۱	۲۹/۳	۷۵/۵	۱۱۰	۵۵۸	۸/۱	۴۲۹	۴۰۰
-	-	-	۶۶۹	۶۱۶	۵۶۴	۴۶۰	۴۲/۸	۱۰۴/۳	۱۱۰	۶۶۲	۹	۵۳۲	۵۰۰
-	-	۱۰۱۹	۸۸۲	۸۱۳	۷۴۵	۶۰۸	۵۹/۳	۱۳۷/۱	۱۱۰	۷۷۱	۹/۹	۶۳۵	۶۰۰
-	-	۱۲۹۶	۱۱۲۳	۱۰۳۶	۹۴۹	۷۷۵	۷۹/۱	۱۷۳/۹	۱۲۰	۸۹۳	۱۰/۸	۷۳۸	۷۰۰
-	-	۱۶۰۹	۱۳۹۴	۱۳۸۶	۱۱۷۹	۹۶۳	۱۰۲/۶	۲۱۵/۲	۱۲۰	۹۹۶	۱۱/۷	۸۴۲	۸۰۰
-	-	۱۹۵۱	۱۶۹۱	۱۵۶۱	۱۲۳۱	۱۱۷۱	۱۲۹/۹	۲۶۰/۲	۱۲۰	۱۱۱۸	۱۲/۶	۹۴۵	۹۰۰
-	-	۲۳۲۶	۲۰۱۷	۱۸۶۲	۱۷۰۸	۱۳۹۹	۱۶۱/۳	۳۰۹/۳	۱۳۰	۱۲۳۶	۱۳/۵	۱۰۴۸	۱۰۰۰
۴۰۱۹	۳۷۹۹	۳۱۷۸	۲۷۵۸	۲۵۴۸	-	-	۲۳۷/۷	۴۲۰/۱	۱۳۰	۱۲۳۸	۱۵/۲	۱۲۵۵	۱۲۰۰
۵۲۰۴	۴۶۳۷	۴۱۱۰	۳۵۶۳	-	-	-	۲۷۹/۳	۵۴۷/۳	۱۳۵	۱۶۷۱	۱۷/۱	۱۴۶۲	۱۴۰۰
۶۵۸۸	۵۸۹۸	۵۲۰۸	۴۵۱۷	-	-	-	۳۷۵/۴	۶۹۰/۳	۱۶۰	۱۸۷۶	۱۸/۹	۱۶۶۸	۱۶۰۰
۸۱۴۲	۷۲۹۱	۶۴۴۱	۵۵۹۱	-	-	-	۴۹۰/۶	۸۵۰/۱	۱۷۰	۲۰۸۸	۲۰/۸	۱۸۷۵	۱۸۰۰
۹۸۶۳	۸۸۳۷	۷۸۱۱	۶۷۸۴	-	-	-	۶۲۶/۴	۱۰۲۶/۳	۱۸۰	۲۳۰۳	۲۲/۵	۲۰۸۲	۲۰۰۰

۲۱- مشخصات لوله سرکاسه‌ای با اتصال فشاری

۱-۲۱ ابعاد و جرمها

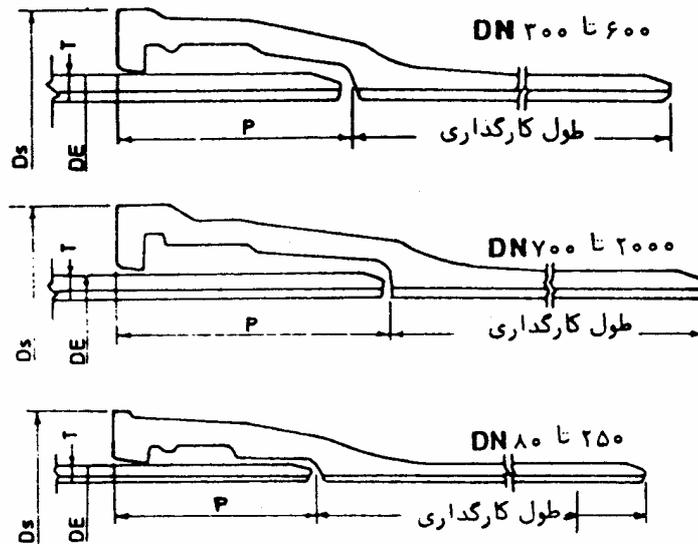
$$e = 0/8 + 0/003 DN$$

قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر

$$e/5 + 0/009 DN$$

قطر اسمی ۲۵۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌متر

$$L \text{ رواداری} = \pm 30$$



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۱۰

جرم کل تقریبی برای هرواحد طول کارگذاری (کیلوگرم)							جرم تقریبی کاسه (کیلوگرم)	جرم تقریبی هرمت طول بدنه (کیلوگرم)	طول کاسه P	قطر کاسه D _g	ضخامت e	قطر خارجی DE	قطر اسمی DN ₁
۹ متر	۸ متر	۷ متر	۶ متر	۵/۵ متر	۵ متر	۴ متر							
-	-	-	۷۶/۵	۷۰/۵	۶۴/۵	۵۲	۳/۴	۱۲/۲	۷۷	۱۴۹	۶	۹۸	۸۰
-	-	-	۹۵	۸۷/۵	۸۰	۶۴/۵	۴/۳	۱۵/۱	۸۱	۱۷۴	۶/۱	۱۱۸	۱۰۰
-	-	-	۱۴۴	۱۳۳	۱۲۱	۹۸/۵	۷/۱	۲۲/۸	۹۰	۲۲۹	۶/۳	۱۷۰	۱۵۰
-	-	-	۱۹۴	۱۷۹	۱۶۳	۱۳۳	۱۰/۳	۳۰/۶	۱۰۵	۲۸۴	۶/۴	۲۲۲	۲۰۰
-	-	-	۲۵۵	۲۳۵	۲۱۵	۱۷۵	۱۴/۳	۴۰/۲	۱۱۰	۳۳۷	۶/۸	۲۷۴	۲۵۰
-	-	-	۳۲۳	۲۹۸	۲۷۳	۲۲۲	۱۸/۶	۵۰/۸	۱۱۵	۳۸۹	۷/۲	۳۲۶	۳۰۰
-	-	-	۴۰۲	۳۷۱	۳۴۰	۲۷۷	۲۲/۷	۶۲/۲	۱۲۰	۴۵۴	۷/۷	۳۷۸	۳۵۰
-	-	-	۴۸۲	۴۴۵	۴۰۷	۳۳۱	۲۹/۳	۷۵/۵	۱۳۰	۵۰۵	۸/۱	۴۲۹	۴۰۰
-	-	-	۶۶۹	۶۱۶	۵۶۴	۴۶۰	۴۲/۸	۱۰۴/۳	۱۳۵	۶۱۲	۹	۵۳۲	۵۰۰
-	-	۱۰۱۹	۸۸۲	۸۱۳	۷۴۵	۶۰۸	۵۹/۳	۱۳۷/۱	۱۴۰	۷۱۷	۹/۹	۶۴۵	۶۰۰
-	-	۱۲۹۶	۱۱۲۳	۱۰۳۶	۹۲۹	۷۷۵	۷۹/۱	۱۷۳/۹	۱۵۵	۸۳۱	۱۰/۸	۷۳۸	۷۰۰
-	-	۱۶۰۹	۱۳۹۴	۱۲۸۶	۱۱۷۹	۹۶۳	۱۰۲/۶	۲۱۵/۲	۱۶۰	۹۳۷	۱۱/۷	۸۴۲	۸۰۰
-	-	۱۹۵۱	۱۶۹۱	۱۵۶۱	۱۴۳۱	۱۱۷۱	۱۲۹/۹	۲۶۰/۲	۱۷۵	۱۰۴۲	۱۲/۶	۹۴۵	۹۰۰
-	-	۲۳۲۶	۲۰۱۷	۱۸۶۲	۱۷۰۸	۱۳۹۹	۱۶۱/۳	۳۰۹/۳	۱۸۵	۱۱۵۵	۱۳/۵	۱۰۴۸	۱۰۰۰
۴۰۱۹	۳۷۹۹	۳۱۷۸	۲۷۵۸	۲۵۴۸	-	-	۲۷۳/۷	۴۲۰/۱	۲۱۵	۱۳۶۶	۱۵/۳	۱۲۵۵	۱۲۰۰
۵۲۰۴	۴۶۳۷	۴۱۱۰	۳۵۶۳	-	-	-	۳۷۹/۳	۵۴۷/۲	۲۴۵	۱۵۸۵	۱۷/۱	۱۴۶۲	۱۴۰۰
۶۵۸۸	۵۸۹۸	۵۲۰۸	۴۵۱۷	-	-	-	۳۷۵/۴	۶۹۰/۳	۲۷۵	۱۸۰۱	۱۸/۹	۱۶۶۸	۱۶۰۰
۸۱۶۲	۷۲۹۱	۶۴۴۱	۵۵۹۱	-	-	-	۴۹۰/۶	۸۵۰/۱	۳۰۵	۲۰۱۶	۲۰/۷	۱۸۷۵	۱۸۰۰
۹۸۶۳	۸۸۳۷	۷۸۱۱	۶۷۸۴	-	-	-	۶۲۶/۴	۱۰۲۶/۳	۳۳۵	۲۲۳۱	۲۲/۵	۲۰۸۲	۲۰۰۰

بخش سوم فلانجهها

۲۲ - کلیات - فلانجهها

با توجه به وسعت کاربرد و بالا بردن میزان فشار مجاز کار در خطوط لوله‌ای که از چدن شکل‌پذیر هستند، استفاده از چهار نوع فلانج، متناسب با فشارهای اسمی مربوطه، به ترتیب زیر معمول است.

PN۴۰ و PN۲۵ و PN۱۶ و PN۱۰

با به کارگیری یک شیوه منطقی برای تعیین ابعاد فلانجهها و یا جزئیات مته‌زنی (سوراخکاری) در آنها می‌توان، براساس جدول زیر، از کارهای تکراری و بوجود آمدن تعدد طرح برای یک قطر اسمی ولی فشار کارهای مختلف، جلوگیری کرد.

جدول ۱۱- مشخصات فلانجههای مشابه

قطر اسمی (میلیمتر)	ابعاد یکسان فلانج برای فشارهای اسمی	جزئیات مته‌زنی یکسان برای فشارهای اسمی
۴۰ تا ۵۰	—	PN ۱۰-۱۶-۲۵-۴۰
۶۰ تا ۶۵	PN ۱۰-۱۶ / PN ۲۵-۴۰	—
۸۰	PN ۱۰-۱۶-۲۵	PN ۱۶-۲۵
۱۰۰ تا ۱۵۰	PN ۱۰-۱۶	PN ۱۰-۱۶
۲۰۰ تا ۳۰۰	PN ۱۰-۱۶	—

همان طور که در نشریه ۴۲۶ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نیز مشخص گردیده است فلانج ۱۰ می‌تواند در خطوطی با فشار ۱۵ بار نیز مورد استفاده قرار گیرد.

فلانجهها را می‌توان به طریق تراشکاری و مته‌زنی و یا در صورت وجود یک فرآیند دقیق قالب‌سازی، با روش ریخته‌گری، برابر ابعاد مندرجه در جداول ۱۲ تا ۱۹ برای قطرهای و فشارهای اسمی مورد نظر تولید نمود.

قطر سوراخ برحسب قطر پیچ با استفاده از روابط زیر تعیین می‌گردد:

برای قطر پیچ کوچکتر تا مساوی ۵۲ میلیمتر $۴ \text{ میلیمتر} + \text{قطر پیچ} = \text{قطر سوراخ}$

برای قطر پیچ بزرگتر از ۵۲ میلیمتر $۶ \text{ میلیمتر} + \text{قطر پیچ} = \text{قطر سوراخ}$

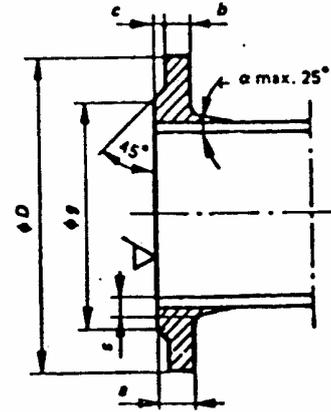
باید توجه نمود که قطر سوراخ و پیچ در فلانجهایی که قرار است در زمین نصب گردند، به میزان یک میلیمتر از فلانجهای مشابه برای مصارف روی کار بیشتر باشد. این مسئله نه تنها باعث سهولت کار نصب می‌شود بلکه استفاده از پیچهای بزرگتر را که طبیعتاً دارای مقاومت بیشتری در مقابل زنگ‌زدگی می‌باشند، امکان‌پذیر می‌سازد.

۲۳ - ابعاد فلانجهای با فشار اسمی ۱۰ بار و جزئیات سوراخهای آن

۱-۲۳ ابعاد

$$b = \begin{cases} 10 + 0.35 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۴۰ تا ۳۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۱۶ است)} \\ 10 + 0.25 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۳۵۰ تا ۱۲۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۲۰/۵ است)} \\ 20 + 0.15 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

$$s = \begin{cases} 0.8a & \text{قطر اسمی ۴۰ تا ۶۰۰} \\ 0.7a & \text{قطر اسمی ۷۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$



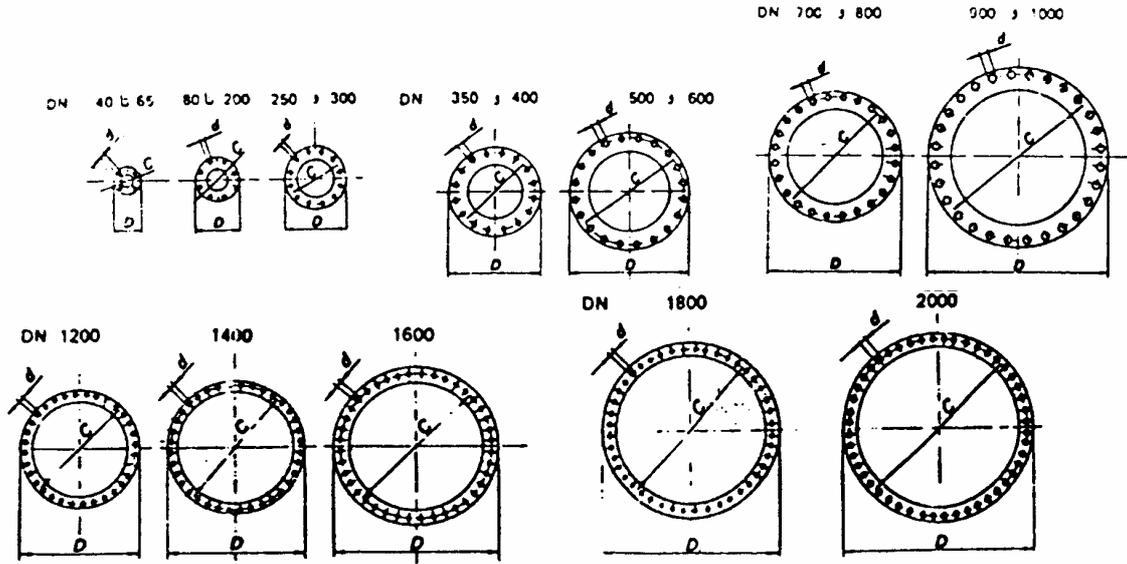
جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۱۲

جرم تقریبی فلانج (قسمت‌ها شور زده)	s	c	b	a	g	D	قطر اسمی DN
۱/۷	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۸۳	۱۵۰	۴۰
۲/۱	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۹۸	۱۶۵	۵۰
۲/۲	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۰۸	۱۷۵	(۶۰)
۲/۵	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۱۸	۱۸۵	۶۵
۳	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۳۳	۲۰۰	۸۰
۳/۳	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۵۳	۲۲۰	۱۰۰
۴	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۸۳	۲۵۰	۱۲۵
۴/۹	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۲۰۹	۲۸۵	۱۵۰
۶/۸	۱۶	۳	۱۷	۲۰	۲۶۴	۳۴۰	۲۰۰
۹/۶	۱۷/۵	۳	۱۹	۲۲	۳۱۹	۴۰۰	۲۵۰
۱۳/۸	۱۹/۵	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۳۶۷	۴۵۵	۳۰۰
۱۴/۱	۱۹/۵	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۴۲۷	۵۰۵	۳۵۰
۱۶/۳	۱۹/۵	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۴۷۷	۵۶۵	۴۰۰
۲۱/۸	۲۱	۴	۲۲/۵	۲۶/۵	۵۸۲	۶۷۰	۵۰۰
۳۰/۸	۲۴	۵	۲۵	۳۰	۶۸۲	۷۸۰	۶۰۰
۴۰/۵	۲۳	۵	۲۷/۵	۳۲/۵	۷۹۷	۸۹۵	۷۰۰
۵۴/۸	۲۴/۵	۵	۳۰	۳۵	۹۰۴	۱۰۱۵	۸۰۰
۶۴/۳	۲۶/۵	۵	۳۲/۵	۳۷/۵	۱۰۰۴	۱۱۱۵	۹۰۰
۸۱/۴	۲۸	۵	۳۵	۴۰	۱۱۱۱	۱۲۳۰	۱۰۰۰
۱۲۰/۹	۳۱/۵	۵	۴۰	۴۵	۱۲۳۰	۱۴۵۵	۱۲۰۰
۱۴۷/۸	۳۲	۵	۴۱	۴۶	۱۵۳۰	۱۶۷۵	۱۴۰۰
۲۰۶/۴	۳۴/۵	۵	۴۴	۴۹	۱۷۵۰	۱۹۱۵	۱۶۰۰
۲۳۶/۳	۳۶/۵	۵	۴۷	۵۲	۱۹۵۰	۲۱۱۵	۱۸۰۰
۲۷۹/۴	۳۸/۵	۵	۵۰	۵۵	۲۱۵۰	۲۳۲۵	۲۰۰۰

۲-۲۳ جزئیات سوراخها



ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۱۳

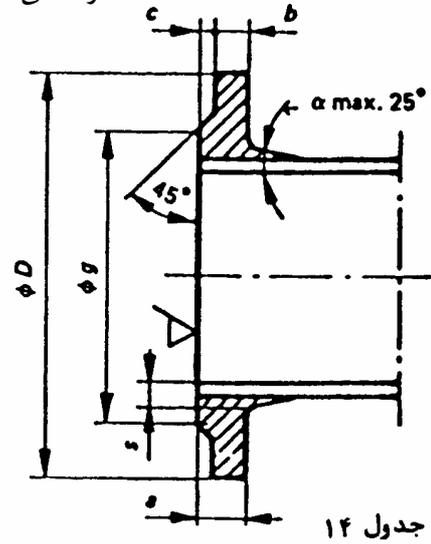
پسچها	سوراخها		C	D	قطراسی DN
	قطر d	تعداد			
۱۶	۱۹	۴	۱۱۰	۱۵۰	۴۰
۱۶	۱۹	۴	۱۲۵	۱۶۵	۵۰
۱۶	۱۹	۴	۱۳۵	۱۷۵	(۶۰)
۱۶	۱۹	۴	۱۴۵	۱۸۵	۶۵
۱۶	۱۹	۸	۱۶۰	۲۰۰	۸۰
۱۶	۱۹	۸	۱۸۰	۲۲۰	۱۰۰
۱۶	۱۹	۸	۲۱۰	۲۵۰	۱۲۵
۲۰	۲۳	۸	۲۴۰	۲۸۵	۱۵۰
۲۰	۲۳	۸	۲۹۵	۳۴۰	۲۰۰
۲۰	۲۳	۱۲	۳۵۰	۴۰۰	۲۵۰
۲۰	۲۳	۱۲	۴۰۰	۴۵۵	۳۰۰
۲۰	۲۳	۱۶	۴۶۰	۵۰۵	۳۵۰
۲۴	۲۸	۱۶	۵۱۵	۵۶۵	۴۰۰
۲۴	۲۸	۲۰	۶۲۰	۶۷۰	۵۰۰
۲۷	۳۱	۲۰	۷۲۵	۷۸۰	۶۰۰
۲۷	۳۱	۲۴	۸۴۰	۸۹۵	۷۰۰
۳۰	۳۴	۲۴	۹۵۰	۱۰۱۵	۸۰۰
۳۰	۳۴	۲۸	۱۰۵۰	۱۱۱۵	۹۰۰
۳۳	۳۷	۲۸	۱۱۶۰	۱۲۳۰	۱۰۰۰
۳۶	۴۰	۳۲	۱۳۸۰	۱۴۵۵	۱۲۰۰
۳۹	۴۳	۳۶	۱۵۹۰	۱۶۷۵	۱۴۰۰
۴۵	۴۹	۴۰	۱۸۲۰	۱۹۱۵	۱۶۰۰
۴۵	۴۹	۴۴	۲۰۲۰	۲۱۱۵	۱۸۰۰
۴۵	۴۹	۴۸	۲۲۳۰	۲۳۲۵	۲۰۰۰

۲۴ - ابعاد فلانجه‌ها با فشار اسمی ۱۶ بار و جزئیات سوراخهای آن

۱-۲۴ ابعاد

$$b = \begin{cases} 10 + 0.35 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۴۰ تا ۱۲۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۱۶ است)} \\ 20 + 0.25 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

$$s = \begin{cases} 0.8a & \text{قطر اسمی ۴۰ تا ۶۰۰} \\ 0.7a & \text{قطر اسمی ۷۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

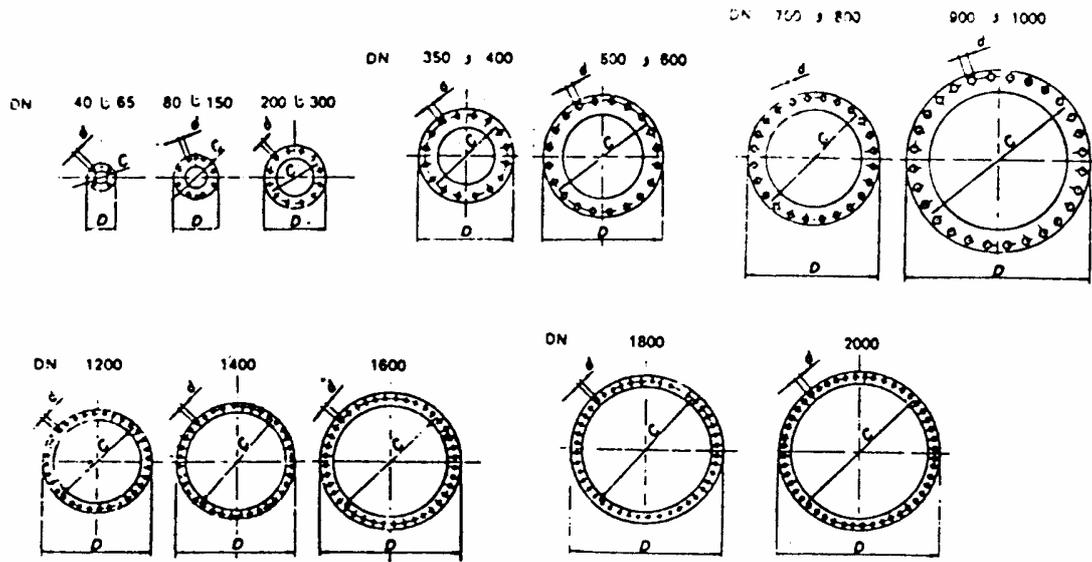


جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جرم تقریبی فلانج (قسمت‌ها شور زده)	s	c	b	a	g	D	قطر اسمی DN
۱/۷	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۸۳	۱۵۰	۴۰
۲/۱	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۹۸	۱۶۵	۵۰
۲/۲	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۰۸	۱۷۵	(۶۰)
۲/۵	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۱۸	۱۸۵	۶۵
۲/۹	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۳۳	۲۰۰	۸۰
۳/۳	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۵۳	۲۲۰	۱۰۰
۴	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۸۳	۲۵۰	۱۲۵
۴/۹	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۲۰۹	۲۸۵	۱۵۰
۶/۶	۱۶	۳	۱۷	۲۰	۲۶۴	۳۴۰	۲۰۰
۹/۲	۱۷/۵	۳	۱۹	۲۲	۳۱۹	۴۰۰	۲۵۰
۱۲/۴	۱۹/۵	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۳۶۷	۴۵۵	۳۰۰
۱۷/۲	۲۱	۴	۲۲/۵	۲۶/۵	۴۳۲	۵۲۰	۳۵۰
۲۱/۹	۲۲/۵	۴	۲۴	۲۸	۴۸۴	۵۸۰	۴۰۰
۳۷	۲۵	۴	۲۷/۵	۳۱/۵	۶۰۶	۷۱۵	۵۰۰
۵۷/۳	۲۹	۵	۳۱	۳۶	۷۲۱	۸۴۰	۶۰۰
۵۵/۶	۲۷/۵	۵	۳۴/۵	۳۹/۵	۷۹۱	۹۱۰	۷۰۰
۷۴	۳۰	۵	۳۸	۴۳	۸۹۸	۱۰۲۵	۸۰۰
۸۸/۲	۳۲/۵	۵	۴۱/۵	۴۶/۵	۹۹۸	۱۱۲۵	۹۰۰
۱۲۲/۹	۳۵	۵	۴۵	۵۰	۱۱۱۵	۱۲۵۵	۱۰۰۰
۱۸۵/۲	۴۰	۵	۵۲	۵۷	۱۲۳۰	۱۴۸۵	۱۲۰۰
۲۱۵/۹	۴۲	۵	۵۵	۶۰	۱۵۳۰	۱۶۸۵	۱۴۰۰
۳۰۸/۴	۴۵/۵	۵	۶۰	۶۵	۱۷۵۰	۱۹۳۰	۱۶۰۰
۳۶۲/۲	۴۹	۵	۶۵	۷۰	۱۹۵۰	۲۱۳۰	۱۸۰۰
۴۳۲/۲	۵۲/۵	۵	۷۰	۷۵	۲۱۵۰	۲۳۲۵	۲۰۰۰

۲-۲۴ جزئیات سوراخها



ابعاد برحسب میلی متر

جدول ۱۵

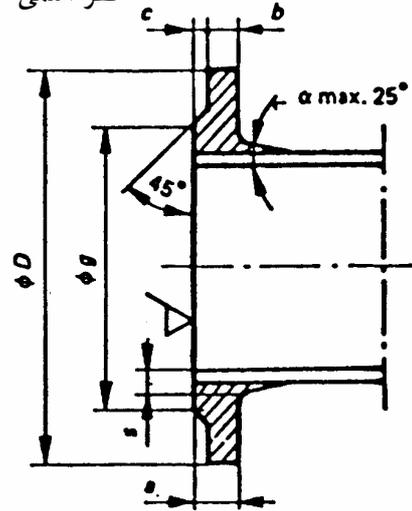
پیچها	سوراخها		C	D	قطر اسمی DN
	قطر d	تعداد			
۱۶	۱۹	۴	۱۱۰	۱۵۰	۴۰
۱۶	۱۹	۴	۱۲۵	۱۶۵	۵۰
۱۶	۱۹	۴	۱۳۵	۱۷۵	(۶۰)
۱۶	۱۹	۴	۱۴۵	۱۸۵	۶۵
۱۶	۱۹	۸	۱۶۰	۲۰۰	۸۰
۱۶	۱۹	۸	۱۸۰	۲۲۰	۱۰۰
۱۶	۱۹	۸	۲۱۰	۲۵۰	۱۲۵
۲۰	۲۳	۸	۲۴۰	۲۸۵	۱۵۰
۲۰	۲۳	۱۲	۲۹۵	۳۴۰	۲۰۰
۲۴	۲۸	۱۲	۳۵۵	۴۰۰	۲۵۰
۲۴	۲۸	۱۲	۴۱۰	۴۵۵	۳۰۰
۲۴	۲۸	۱۶	۴۷۰	۵۲۰	۳۵۰
۲۷	۳۱	۱۶	۵۲۵	۵۸۰	۴۰۰
۳۰	۳۴	۲۰	۶۵۰	۷۱۵	۵۰۰
۳۳	۳۷	۲۰	۷۷۰	۸۴۰	۶۰۰
۳۳	۳۷	۲۴	۸۴۰	۹۱۰	۷۰۰
۳۶	۴۰	۲۴	۹۵۰	۱۰۲۵	۸۰۰
۳۶	۴۰	۲۸	۱۱۵۰	۱۱۲۵	۹۰۰
۳۹	۴۳	۲۸	۱۱۷۰	۱۲۵۵	۱۰۰۰
۴۵	۴۹	۳۲	۱۳۹۰	۱۴۸۵	۱۲۰۰
۴۵	۴۹	۳۶	۱۵۹۰	۱۶۸۵	۱۴۰۰
۵۲	۵۶	۴۰	۱۸۲۰	۱۹۳۰	۱۶۰۰
۵۲	۵۶	۴۴	۲۰۲۰	۲۱۴۰	۱۸۰۰
۵۶	۶۲	۴۸	۲۲۳۰	۲۳۴۵	۲۰۰۰

۲۵ - ابعاد فلانجهای با فشار اسمی ۲۵ بار و جزئیات سوراخهای آن

۱-۲۵ ابعاد

$$b = \begin{cases} 10 + 0.045 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۴۰ تا ۱۲۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۱۶ است)} \\ 20 + 0.035 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

$$s = \begin{cases} 0.7a & \text{قطر اسمی ۶۰۰ تا ۴۰} \\ 0.7a & \text{قطر اسمی ۲۰۰۰ تا ۷۰۰} \end{cases}$$



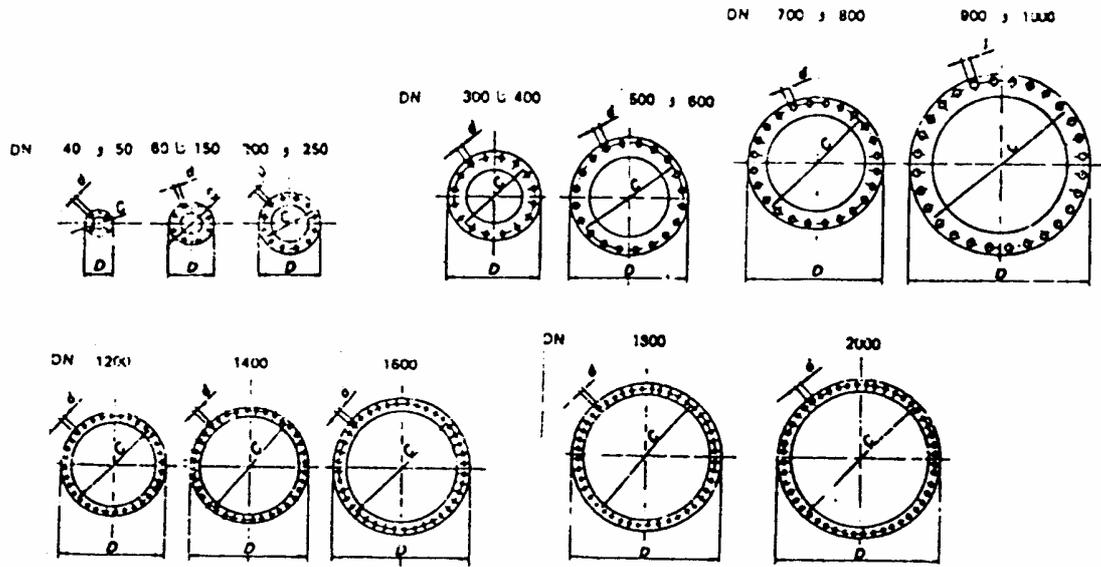
جدول ۱۶

جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی متر

جرم تقریبی فلاج (قسمت هاشور زده)	s	c	b	a	g	D	قطر اسمی DN
۱/۷	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۸۳	۱۵۰	۴۰
۲/۱	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۹۸	۱۶۵	۵۰
۲/۱	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۰۸	۱۷۵	(۶۰)
۲/۴	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۱۸	۱۸۵	۶۵
۲/۹	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۳۳	۲۰۰	۸۰
۲/۸	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۵۹	۲۳۵	۱۰۰
۴/۶	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۸۴	۲۷۰	۱۲۵
۵/۹	۱۶	۳	۱۷	۲۰	۲۱۴	۳۰۰	۱۵۰
۸/۷	۱۷/۵	۳	۱۹	۲۲	۲۷۴	۳۶۰	۲۰۰
۱۳/۱	۱۹/۵	۳	۲۱/۵	۲۴/۵	۳۳۱	۴۲۵	۲۵۰
۱۸	۲۲	۴	۲۳/۵	۲۷/۵	۳۸۹	۴۸۵	۳۰۰
۲۵/۵	۲۴	۴	۲۶	۳۰	۴۴۶	۵۵۵	۳۵۰
۳۳/۲	۲۵/۵	۴	۲۸	۳۲	۵۰۳	۶۲۰	۴۰۰
۴۸/۷	۲۹	۴	۳۲/۵	۳۶/۵	۶۳۳	۷۳۰	۵۰۰
۷۱/۵	۳۳/۵	۵	۳۷	۴۲	۷۱۸	۸۴۵	۶۰۰
۹۰/۳	۳۳/۵	۵	۴۱/۵	۴۶/۵	۸۲۰	۹۶۰	۷۰۰
۱۲۳/۲	۳۵/۵	۵	۴۶	۵۱	۹۲۹	۱۰۸۵	۸۰۰
۱۴۸/۶	۳۹	۵	۵۰/۵	۵۵/۵	۱۰۲۹	۱۱۸۵	۹۰۰
۲۰۰/۷	۴۲	۵	۵۵	۶۰	۱۱۴۲	۱۳۲۰	۱۰۰۰
۲۸۴/۷	۴۸/۵	۵	۶۴	۶۹	۱۳۵۰	۱۵۳۰	۱۲۰۰
۳۶۸/۱	۵۲	۵	۶۹	۷۴	۱۵۶۰	۱۷۵۵	۱۴۰۰
۴۸۵/۵	۵۶/۵	۵	۷۶	۸۱	۱۷۸۰	۱۹۷۵	۱۶۰۰
۶۰۱/۹	۶۱/۵	۵	۸۳	۸۸	۱۹۸۵	۲۱۹۵	۱۸۰۰
۷۸۴/۹	۶۶/۵	۵	۹۰	۹۵	۲۲۱۰	۲۴۲۵	۲۰۰۰

۲-۲۵ جزئیات سوراخها



ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۱۷

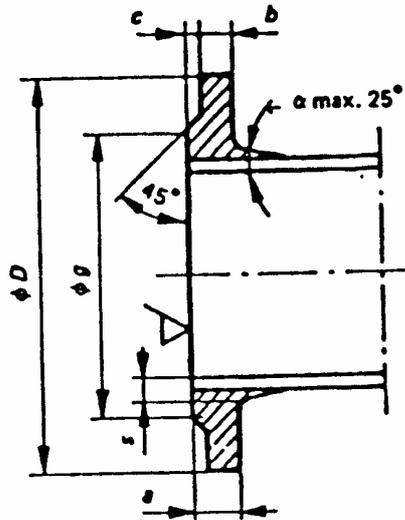
پیچها	سوراخها		C	D	قطر اسمی DN
	قطر d	تعداد			
۱۶	۱۹	۴	۱۱۰	۱۵۰	۴۰
۱۶	۱۹	۴	۱۲۵	۱۶۵	۵۰
۱۶	۱۹	۸	۱۳۵	۱۷۵	(۶۰)
۱۶	۱۹	۸	۱۴۵	۱۸۵	۶۵
۱۶	۱۹	۸	۱۶۰	۲۰۰	۸۰
۲۰	۲۳	۸	۱۹۰	۲۳۵	۱۰۰
۲۴	۲۸	۸	۲۲۰	۲۷۰	۱۲۵
۲۴	۲۸	۸	۲۵۰	۳۰۰	۱۵۰
۲۴	۲۸	۱۲	۳۱۰	۳۶۰	۲۰۰
۲۷	۳۱	۱۲	۳۷۰	۴۲۵	۲۵۰
۲۷	۳۱	۱۶	۴۳۰	۴۸۵	۳۰۰
۳۰	۳۴	۱۶	۴۹۰	۵۵۵	۳۵۰
۳۳	۳۷	۱۶	۵۵۰	۶۲۰	۴۰۰
۳۳	۳۷	۲۰	۶۶۰	۷۳۰	۵۰۰
۳۶	۴۰	۲۰	۷۷۰	۸۴۵	۶۰۰
۳۹	۴۳	۲۴	۸۷۵	۹۶۰	۷۰۰
۴۵	۴۹	۲۴	۹۹۰	۱۰۸۵	۸۰۰
۴۵	۴۹	۲۸	۱۰۹۰	۱۱۸۵	۹۰۰
۵۲	۵۶	۲۸	۱۲۱۰	۱۳۲۰	۱۰۰۰
۵۲	۵۶	۳۲	۱۴۲۰	۱۵۳۰	۱۲۰۰
۵۶	۶۲	۳۶	۱۶۴۰	۱۷۵۵	۱۴۰۰
۵۶	۶۲	۴۰	۱۸۶۰	۱۹۷۵	۱۶۰۰
۶۴	۷۰	۲۴	۲۰۷۰	۲۱۹۵	۱۸۰۰
۶۴	۷۰	۲۸	۲۳۰۰	۲۴۲۵	۲۰۰۰

۲۶ - ابعاد فلانجهای با فشار اسمی ۴۰ بار و جزئیات سوراخهای آن

۱-۲۶ ابعاد

$$b = \begin{cases} 0 + 0.045 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۴۰ تا ۱۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۱۶ است)} \\ 10 + 0.085 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۲۵ تا ۴۰۰} \\ 20 + 0.055 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۵۰۰ و ۶۰۰} \end{cases}$$

$$s = \begin{cases} 0.8a & \text{قطر اسمی ۴۰ تا ۶۵} \\ 0.7a & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۶۰۰} \end{cases}$$



جرمها بر حسب کیلوگرم

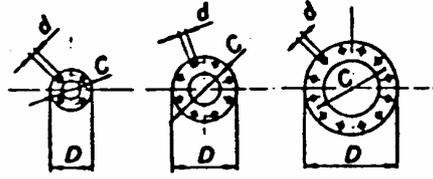
ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۱۸

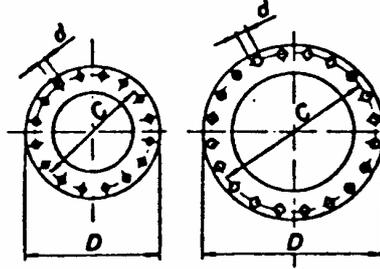
جرم تقریبی فلانج (قسمت هاتور زده)	s	c	b	a	g	D	قطر اسمی DN
۱/۷	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۸۳	۱۵۰	۴۰
۲/۱	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۹۸	۱۶۵	۵۰
۲/۱	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۰۸	۱۷۵	(۶۰)
۲/۴	۱۶	۳	۱۶	۱۹	۱۱۸	۱۸۵	۶۵
۲/۹	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۳۳	۲۰۰	۸۰
۳/۸	۱۵	۳	۱۶	۱۹	۱۵۹	۲۳۵	۱۰۰
۵/۹	۱۶/۵	۳	۲۰/۵	۲۳/۵	۱۸۴	۲۷۰	۱۲۵
۸	۱۸	۳	۲۳	۲۶	۲۱۴	۳۰۰	۱۵۰
۱۴	۲۱	۳	۲۷	۳۰	۲۸۱	۳۷۵	۲۰۰
۲۳/۲	۲۴	۳	۳۱/۵	۳۴/۵	۳۴۳	۴۵۰	۲۵۰
۳۳/۵	۲۷/۵	۴	۳۵/۵	۳۹/۵	۴۰۶	۵۱۵	۳۰۰
۴۶/۷	۳۱	۴	۴۰	۴۴	۴۶۳	۵۸۰	۳۵۰
۶۶/۹	۳۳/۵	۴	۴۴	۴۸	۵۳۵	۶۶۰	۴۰۰
۸۲/۳	۳۶/۵	۴	۴۸	۵۲	۶۱۷	۷۵۵	۵۰۰
۱۲۴/۱	۴۰/۵	۵	۵۳	۵۸	۷۳۴	۸۹۰	۶۰۰

۲-۲۶ جزئیات سوراخها

250 و 200 تا 150 60 و 50 و 40 DN



DN 300 تا 400 500 و 600



ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۱۹

پپیچها	سوراخها		C	D	قطر اسمی DN
	قطر d	تعداد			
۱۶	۱۹	۴	۱۱۰	۱۵۰	۴۰
۱۶	۱۹	۴	۱۲۵	۱۶۵	۵۰
۱۶	۱۹	۸	۱۳۵	۱۷۵	(۶۰)
۱۶	۱۹	۸	۱۴۵	۱۸۵	۶۵
۱۶	۱۹	۸	۱۶۰	۲۰۰	۸۰
۲۰	۲۳	۸	۱۹۰	۲۳۵	۱۰۰
۲۴	۲۸	۸	۲۲۰	۲۷۰	۱۲۵
۲۴	۲۸	۸	۲۵۰	۳۰۰	۱۵۰
۲۷	۳۱	۱۲	۳۲۰	۳۷۵	۲۰۰
۳۰	۳۴	۱۲	۳۸۵	۴۵۰	۲۵۰
۳۰	۳۴	۱۶	۴۵۳	۵۱۵	۳۰۰
۳۳	۳۷	۱۶	۵۱۰	۵۸۰	۳۵۰
۳۶	۴۰	۱۶	۵۸۵	۶۶۰	۴۰۰
۳۹	۴۳	۲۰	۶۷۰	۷۵۵	۵۰۰
۴۵	۴۹	۲۰	۷۹۵	۸۹۰	۶۰۰

بخش چهارم - قطعات اتصالی

۲۷ - کلیات - قطعات اتصالی

به علت برتری خواص مکانیکی چدن شکل پذیر نسبت به چدن خاکستری، قطعات اتصالی از جنس چدن شکل پذیر می‌توانند با اندازه‌های کوچکتر ساخته شوند. بنابراین در موقع نصب این قطعات در شبکه لوله‌کشی، در مناطق متراکم شهری فضای کمتری مورد نیاز خواهد بود.

قطعه یک سرکاسه یک سر فلانچ (جدول ۲۱) و قطعه دو سرکاسه (جدول ۲۳) با قطرهای داخلی بزرگتری ساخته می‌شوند تا امکان تنظیم مقدار طول خط به وسیله تنظیم میزان تداخل قطعات یادشده با لوله‌ها یا قطعات همجوار را میسر سازد و در ضمن، سهولت لازم برای جدا و پیاده نمودن خط را فراهم آورد.

کلیه قطعات اتصالی از نظر ابعاد و اندازه، در جداول ۲۱ تا ۴۳ استاندارد شده‌اند.

ضخامت جداره قطعات اتصالی با توجه به مراتب مذکور در بند ۵، برحسب قطر اسمی با استفاده از روابط زیر به دست می‌آید.

$$\text{به ازاء } K = 14 \quad \text{برای قطعات اتصالی سه‌راهی} \quad e = 7 + 0.014 \text{ DN}$$

$$\text{به ازاء } K = 12 \quad \text{برای سایر قطعات اتصالی} \quad e = 6 + 0.012 \text{ DN}$$

قطعات اتصالی باید از نقطه نظر صحت اطمینان از آب‌بندی (عدم وجود نشت)، به وسیله هوا در فشار یک بار و یا با استفاده از آب در فشارهای داده‌شده زیر، تحت آزمایش قرار گیرند.

جدول ۲۰- فشار آزمایش نفوذناپذیری

فشار آزمایش نفوذناپذیری (بار)	قطر اسمی (میلی‌متر)
۲۵	۸۰ تا ۳۰۰
۱۶	۳۵۰ تا ۶۰۰
۱۰	۷۰۰ تا ۲۰۰۰

۲۸ - قطعه یک سرکاسه یک سر فلانچ

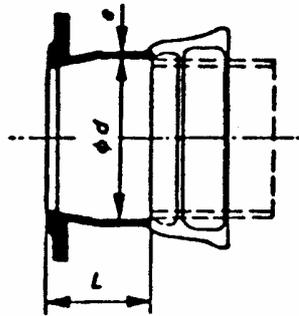
$e = 12 (0/5 + 0/001 \text{ DN})$ قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰

$$d = \begin{cases} 10 + 1/05 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰} \\ 30 + 1/0333 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

$$L = \begin{cases} 120 + 0/1 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰ (مقادیر L با 5 ± گرد شده‌اند)} \\ 170 + 0/1 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰ (مقادیر L با 5 ± گرد شده‌اند)} \end{cases}$$

$$L \text{ رواداری} = \begin{cases} \pm 25 & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰} \\ \pm 35 & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

نماد:



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۲۱

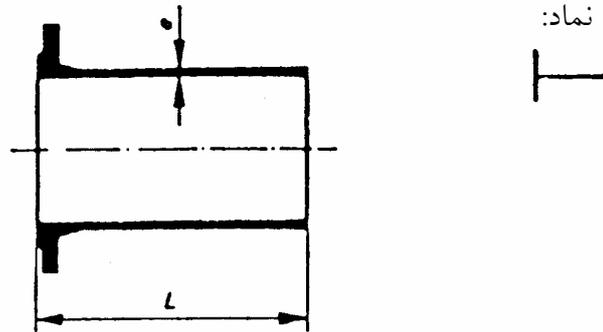
جرم تقریبی با فلانچ			L	d	e	قطر اسمی DN
PN 25	PN 16	PN 10				
۷/۳	۷/۴	۷/۵	۱۲۰	۱۰۹	۷	۸۰
۹/۵	۹	۹	۱۲۰	۱۲۰	۷/۲	۱۰۰
۱۵/۲	۱۴/۲	۱۴/۲	۱۲۵	۱۸۳	۷/۸	۱۵۰
۲۲	۲۰	۲۰/۵	۱۴۰	۲۳۵	۸/۴	۲۰۰
۳۱/۵	۲۷/۵	۲۸	۱۴۵	۲۸۸	۹	۲۵۰
۴۲	۳۶/۵	۳۷	۱۵۰	۳۴۰	۹/۶	۳۰۰
۵۶	۴۸	۴۵	۱۵۵	۳۹۳	۱۰/۲	۳۵۰
۷۱	۶۰	۵۵	۱۶۰	۴۴۵	۱۰/۸	۴۰۰
۱۰۴	۹۳	۷۸	۱۷۰	۵۵۰	۱۲	۵۰۰
۱۴۹	۱۳۵	۱۰۸	۱۸۰	۶۵۵	۱۳/۲	۶۰۰
—	۱۵۹	۱۴۴	۱۹۰	۷۶۰	۱۴/۴	۷۰۰
—	۲۰۸	۱۸۹	۲۰۰	۸۶۵	۱۵/۶	۸۰۰
—	۲۵۸	۲۳۵	۲۱۰	۹۷۰	۱۶/۸	۹۰۰
—	۳۲۴	۲۹۳	۲۲۰	۱۰۷۵	۱۸	۱۰۰۰
—	۵۲۱	۴۵۶	۲۴۰	۱۲۸۵	۲۰/۴	۱۲۰۰
—	۷۲۳	۶۵۴	۲۱۰	۱۴۷۷	۲۲/۸	۱۴۰۰
—	۹۸۹	۸۸۷	۲۳۰	۱۶۸۳	۲۵/۲	۱۶۰۰
—	۱۲۵۱	۱۱۲۵	۲۵۰	۱۸۹۰	۲۷/۶	۱۸۰۰
—	۱۵۶۷	۱۴۱۴	۲۷۰	۲۰۹۷	۳۰	۲۰۰۰

۲۹ - قطعه یک سر فلانچ

$e = 12 (0/5 + 0/001 DN)$ قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰

$L = \begin{cases} 320 + 0/4 DN & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰ حداکثر مقدار L برابر ۶۰۰ است (مقادیر L با ۵ ± گرد شده‌اند)} \\ 220 + 0/35 DN & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$

$L \text{ رواداری} = \begin{cases} \pm 25 & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰} \\ \pm 35 & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$



جدول ۲۲ ابعاد بر حسب میلی‌متر جرمها بر حسب کیلوگرم

جرم تقریبی یا فلانچ			L	e	قطر اسمی DN
PN 25	PN 16	PN 10			
۷/۸	۷/۸	۷/۹	۳۵۰	۷	۸۰
۱۰/۲	۹/۶	۹/۶	۳۶۰	۷/۲	۱۰۰
۱۶/۶	۱۵/۶	۱۵/۶	۳۸۰	۷/۸	۱۵۰
۲۴/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۴۰۰	۸/۴	۲۰۰
۳۵/۵	۳۲	۳۱/۵	۴۲۰	۹	۲۵۰
۴۷/۵	۴۲/۵	۴۱/۵	۴۴۰	۹/۶	۳۰۰
۶۴	۵۵	۵۲	۴۶۰	۱۰/۲	۳۵۰
۸۱	۷۰	۶۴	۴۸۰	۱۰/۸	۴۰۰
۱۲۱	۱۰۹	۹۴	۵۲۰	۱۲	۵۰۰
۱۷۳	۱۵۹	۱۳۳	۵۶۰	۱۳/۲	۶۰۰
—	۱۹۴	۱۷۹	۶۰۰	۱۴/۴	۷۰۰
—	۲۴۵	۲۲۶	۶۰۰	۱۵/۶	۸۰۰
—	۲۹۵	۲۷۲	۶۰۰	۱۶/۸	۹۰۰
—	۳۶۹	۳۲۸	۶۰۰	۱۸	۱۰۰۰
—	۵۲۰	۴۵۶	۶۰۰	۲۰/۴	۱۲۰۰
—	۷۳۲	۶۶۴	۷۱۰	۲۲/۸	۱۴۰۰
—	۱۰۲۴	۹۲۲	۷۸۰	۲۵/۲	۱۶۰۰
—	۱۳۲۲	۱۱۶۹	۸۵۰	۲۷/۶	۱۸۰۰
—	۱۶۸۷	۱۵۳۴	۹۲۰	۳۰	۲۰۰۰

۳۰ - قطعه دو سرکاسه

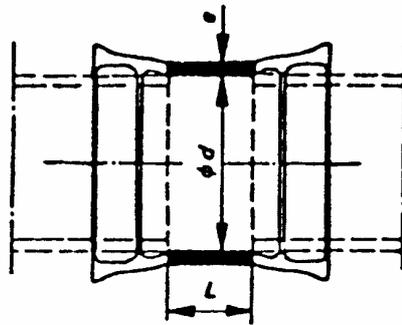
$$e = 12 (0/5 + 0/001 \text{ DN}) \text{ تا } 80 \text{ قطر اسمی}$$

$$d = \begin{cases} 25 + 1/05 \text{ DN} & \text{قطر اسمی } 80 \text{ تا } 1200 \\ 35 + 1/03 \text{ DN} & \text{قطر اسمی } 1400 \text{ تا } 2000 \end{cases}$$

$$L = \begin{cases} 150 + 0/1 \text{ DN} & \text{قطر اسمی } 80 \text{ تا } 1200 \text{ (مقادیر } L \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند)} \\ 200 + 0/1 \text{ DN} & \text{قطر اسمی } 1400 \text{ تا } 2000 \end{cases}$$

$$L \text{ رواداری} = \begin{cases} \pm 25 & \text{قطر اسمی } 80 \text{ تا } 1200 \\ \pm 35 & \text{قطر اسمی } 1400 \text{ تا } 2000 \end{cases}$$

نماد:



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۲۳

جرم تقریبی فلانج	L	d	e	قطر اسمی DN
۷/۹	۱۶۰	۱۰۹	۷	۸۰
۹/۹	۱۶۰	۱۳۰	۷/۲	۱۰۰
۱۵/۹	۱۶۵	۱۸۳	۷/۸	۱۵۰
۲۳	۱۷۰	۲۳۵	۸/۴	۲۰۰
۳۱/۵	۱۷۵	۲۸۸	۹	۲۵۰
۴۱	۱۸۰	۳۴۰	۹/۶	۳۰۰
۵۲	۱۸۵	۳۹۳	۱۰/۲	۳۵۰
۶۴	۱۹۰	۴۴۵	۱۰/۸	۴۰۰
۹۳	۲۰۰	۵۵۰	۱۲	۵۰۰
۱۲۹	۲۱۰	۶۵۵	۱۳/۲	۶۰۰
۱۷۲	۲۲۰	۷۶۰	۱۴/۴	۷۰۰
۲۲۳	۲۳۰	۸۶۵	۱۵/۶	۸۰۰
۲۸۲	۲۴۰	۹۷۰	۱۶/۸	۹۰۰
۳۴۹	۲۵۰	۱۰۷۵	۱۸	۱۰۰۰
۵۶۰	۲۷۰	۱۲۸۵	۲۰/۴	۱۲۰۰
۸۱۶	۳۴۰	۱۴۷۷	۲۲/۸	۱۴۰۰
۱۰۹۲	۳۶۰	۱۶۸۳	۲۵/۲	۱۶۰۰
۱۴۲۷	۳۸۰	۱۸۹۰	۲۷/۶	۱۸۰۰
۱۸۱۸	۴۰۰	۲۰۹۷	۳۰	۲۰۰۰

۳۱ - زانویی دو سر کاسه ۹۰ درجه

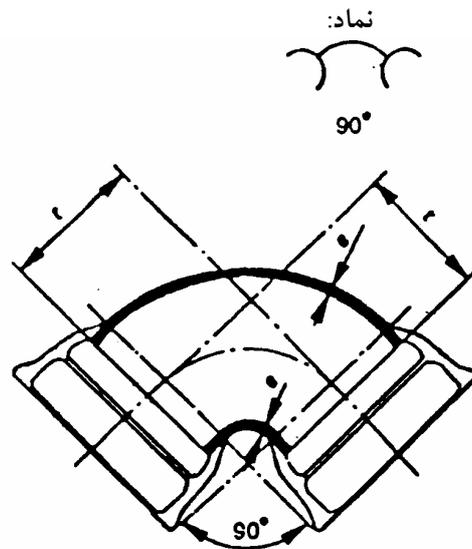
قطر اسمی ۸۰ تا ۳۰۰ $e = 12 (0/5 + 0/001 DN)$

$t = 20 + DN$

رواداری $t = \pm (15 + 0/30 DN)$

جدول ۲۴ ابعاد بر حسب میلی متر حرما بر حسب کیلوگرم

جرم تقریبی فلاج	t	e	قطر اسمی DN
۸/۶	۷	۱۰۰	۸۰
۱۱/۴	۷/۲	۱۲۰	۱۰۰
۲۰/۵	۷/۸	۱۷۰	۱۵۰
۳۳	۸/۴	۲۲۰	۲۰۰
۴۸/۵	۹	۲۷۰	۲۵۰
۶۸	۹/۶	۳۲۰	۳۰۰



۳۲ - زانویی دو سر کاسه ۴۵ درجه

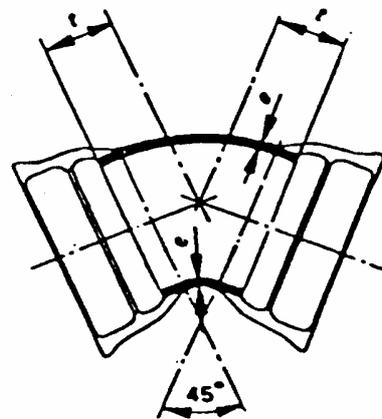
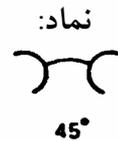
قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰ $e = 12 (0/5 + 0/001 DN)$

قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰ (مقادیر t با ± 5 گرد شده‌اند) $t = \begin{cases} 20 + 0/44 DN \\ 180 + 0/24 DN \end{cases}$

رواداری $t = \pm (10 + 0/25 DN)$

جدول ۲۵ ابعاد بر حسب میلی متر حرما بر حسب کیلوگرم

جرم تقریبی فلاج	t	e	قطر اسمی DN
۷/۷	۵۵	۷	۸۰
۱۰/۱	۶۵	۷/۲	۱۰۰
۱۷/۴	۸۵	۷/۸	۱۵۰
۲۷	۱۱۰	۸/۴	۲۰۰
۳۸/۵	۱۳۰	۹	۲۵۰
۵۳	۱۵۰	۹/۶	۳۰۰
۷۰	۱۷۵	۱۰/۲	۳۵۰
۸۹	۱۹۵	۱۰/۸	۴۰۰
۱۳۹	۲۴۰	۱۲	۵۰۰
۲۰۲	۲۸۵	۱۳/۲	۶۰۰
۲۸۲	۳۳۰	۱۴/۴	۷۰۰
۳۷۸	۳۷۰	۱۵/۶	۸۰۰
۴۹۶	۴۱۵	۱۶/۸	۹۰۰
۶۳۵	۴۶۰	۱۸	۱۰۰۰
۹۸۶	۵۵۰	۲۰/۴	۱۲۰۰
۱۲۷۳	۵۱۵	۲۲/۸	۱۴۰۰
۱۷۴۰	۵۶۵	۲۵/۲	۱۶۰۰
۲۲۹۶	۶۱۰	۲۷/۶	۱۸۰۰
۲۹۷۰	۶۶۰	۳۰	۲۰۰۰

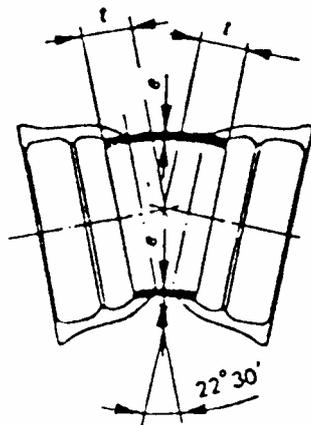


۳۳ - زانویی دو سرکاسه $\frac{1}{3}$ ۲۲ درجه

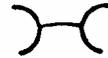
$$e = 12 (0/5 + 0/001 \text{ DN}) \quad \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰}$$

$$t = \begin{cases} 20 + 0/22 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰ (مقادیر t با ۵ گرد شده‌اند)} \\ 90 + 0/12 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰ (مقادیر t با ۵ گرد شده‌اند)} \end{cases}$$

$$t \text{ رواداری} = \begin{cases} \pm (10 + 0/02 \text{ DN}) & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۰۰۰} \\ \pm (10 + 0/025 \text{ DN}) & \text{قطر اسمی ۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$



نماد:



22°30'

جدول ۲۶ ابعاد بر حسب میلی‌متر جرمها بر حسب کیلوگرم

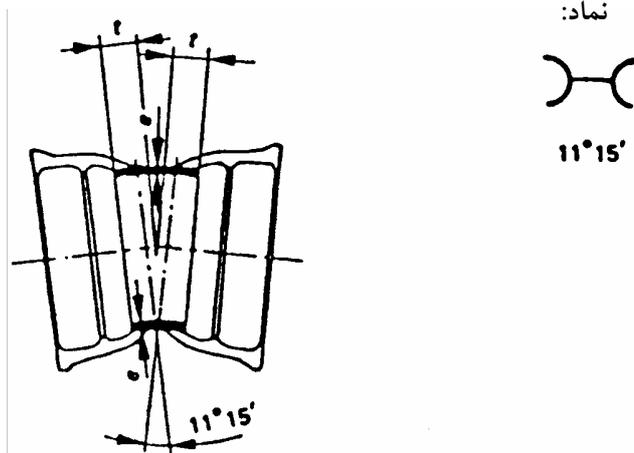
جرم تقریبی فلانج	t	e	قطر اسمی DN
۷/۳	۴۰	۷	۸۰
۹/۳	۴۰	۷/۲	۱۰۰
۱۵/۹	۵۵	۷/۸	۱۵۰
۲۴	۶۵	۸/۴	۲۰۰
۳۳/۵	۷۵	۹	۲۵۰
۴۴/۵	۸۵	۹/۶	۳۰۰
۵۸	۹۵	۱۰/۲	۳۵۰
۷۴	۱۱۰	۱۰/۸	۴۰۰
۱۱۱	۱۳۰	۱۲	۵۰۰
۱۵۷	۱۵۰	۱۳/۲	۶۰۰
۲۱۷	۱۷۵	۱۴/۴	۷۰۰
۲۸۷	۱۹۵	۱۵/۶	۸۰۰
۳۷۳	۲۲۰	۱۶/۸	۹۰۰
۴۷۰	۲۴۰	۱۸	۱۰۰۰
۷۱۶	۲۸۵	۲۰/۴	۱۲۰۰
۹۳۳	۲۶۰	۲۲/۸	۱۴۰۰
۱۲۵۹	۲۸۰	۲۵/۲	۱۶۰۰
۱۶۶۳	۳۰۵	۲۷/۶	۱۸۰۰
۲۱۴۴	۳۳۰	۳۰	۲۰۰۰

۳۴- زانویی دو سرکاسه $\frac{1}{4}$ ۱۱ درجه

$$e = 12 (0/5 + 0/001 \text{ DN}) \quad \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰}$$

$$t = \begin{cases} 20 + 0/11 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰ (مقادیر t با ۵ گرد شده‌اند)} \\ 45 + 0/06 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰ (مقادیر t با ۵ گرد شده‌اند)} \end{cases}$$

$$t \text{ رواداری} = \begin{cases} \pm (10 + 0/02 \text{ DN}) & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۰۰۰} \\ \pm (10 + 0/025 \text{ DN}) & \text{قطر اسمی ۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$



جدول ۲۷ ابعاد برحسب میلی‌متر جرمها برحسب کیلوگرم

جرم تقریبی فلاج	t	e	قطر اسمی DN
۷/۱	۲۰	۷	۸۰
۸/۹	۲۰	۷/۲	۱۰۰
۱۴/۸	۲۵	۷/۸	۱۵۰
۲۲	۴۰	۸/۴	۲۰۰
۳۰/۵	۵۰	۹	۲۵۰
۴۰/۵	۵۵	۹/۶	۳۰۰
۵۲	۶۰	۱۰/۲	۳۵۰
۶۵	۶۵	۱۰/۸	۴۰۰
۹۶	۷۵	۱۲	۵۰۰
۱۳۴	۸۵	۱۳/۲	۶۰۰
۱۸۱	۹۵	۱۴/۴	۷۰۰
۲۳۹	۱۱۰	۱۵/۶	۸۰۰
۳۰۵	۱۲۰	۱۶/۸	۹۰۰
۳۸۱	۱۳۰	۱۸	۱۰۰۰
۵۶۸	۱۵۰	۲۰/۴	۱۲۰۰
۷۴۷	۱۳۰	۲۲/۸	۱۴۰۰
۱۰۰۷	۱۴۰	۲۵/۲	۱۶۰۰
۱۳۳۱	۱۵۵	۲۷/۶	۱۸۰۰
۱۷۰۲	۱۶۵	۳۰	۲۰۰۰

۳۵ - سه‌راهی دو سرکاسه ناف فلانجی

۱-۳۵ قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰

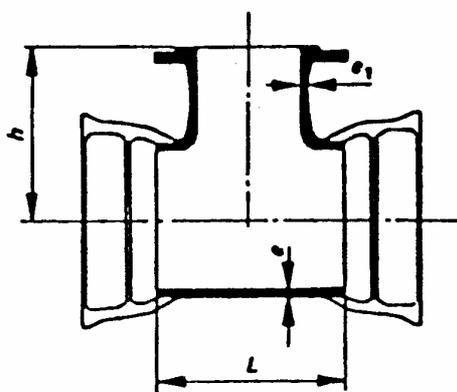
$$e = 14 (0/5 + 0/001 DN)$$

$$e_1 = 14 (0/5 + 0/001 dn)$$

$$L = 70 + 0/06DN + 1/16dn \quad (\text{مقادیر } L \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند})$$

$$h = 100 + 0/06DN + 0/2dn \quad (\text{مقادیر } h \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند})$$

$$H \text{ و } L \text{ رواداری} = \begin{cases} +50 \\ -25 \end{cases}$$



نماد:



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۲۸

جرم تقریبی با فلانج				انشعاب			بدنه		
PN 40	PN 25	PN 16	PN 10	h	e ₁	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۱۰/۸	۱۰/۸	۱۰/۸	۱۰/۸	۱۵۵	۷/۶	۴۰	۱۲۰	۸/۱	۸۰
۱۱/۶	۱۱/۶	۱۱/۶	۱۱/۶	۱۶۰	۷/۷	۵۰	۱۳۰		
۱۲	۱۲	۱۲/۱	۱۲/۱	۱۶۰	۷/۸	(۶۰)	۱۴۵		
۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۷۰	۷/۶	۴۰	۱۲۰	۸/۴	۱۰۰
۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۷۰	۷/۷	۵۰	۱۳۵		
۱۴/۲	۱۴/۲	۱۴/۳	۱۴/۳	۱۷۰	۷/۸	(۶۰)	۱۴۵		
۱۴/۸	۱۴/۸	۱۴/۹	۱۴/۹	۱۷۵	۷/۹	۶۵	۱۵۰		
۱۹/۴	۱۹/۴	۱۹/۴	۱۹/۴	۲۰۰	۷/۶	۴۰	۱۲۵	۹/۱	۱۵۰
۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰۰	۷/۷	۵۰	۱۳۵		
۲۰/۹	۲۰/۹	۲۱	۲۱	۲۰۰	۷/۸	(۶۰)	۱۵۰		
۲۷/۱	۲۷/۱	۲۷/۱	۲۷/۱	۲۳۰	۷/۶	۴۰	۱۳۰	۹/۸	۲۰۰
۲۸/۸	۲۸/۸	۲۸/۹	۲۸/۹	۲۳۰	۷/۸	(۶۰)	۱۵۰		

۲-۳۵ قطر اسمی ۲۵۰ تا ۶۰۰

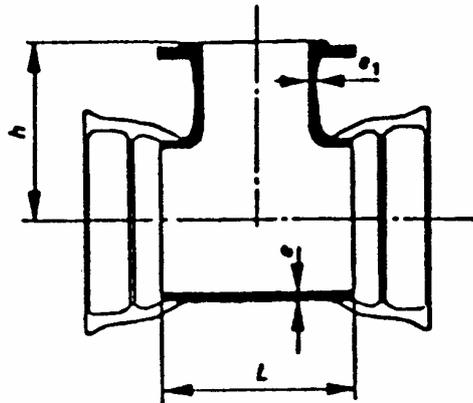
$$e = 14 (0.5 + 0.001 DN)$$

$$e_1 = 14 (0.5 + 0.001 dn)$$

$$L = 70 + 0.06DN + 1/16dn \quad (\text{مقادیر } L \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند})$$

$$h = 100 + 0.6DN + 0.2dn \quad (\text{مقادیر } h \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند})$$

$$h \text{ و } L \text{ رواداری } = \begin{matrix} +50 \\ -25 \end{matrix}$$



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۲۹

جرم تقریبی با فلانج			اشعاب			بدنه		
PN 25	PN 16	PN 10	h	e ₁	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۴۴	۴۳/۵	۴۳/۵	۲۷۰	۸/۴	۱۰۰	۲۰۰	۱۰/۵	۲۵۰
۵۹	۵۷	۵۷	۲۹۰	۹/۸	۲۰۰	۲۱۵	۱۰/۵	
۶۹	۶۶	۶۵	۳۰۰	۱۰/۵	۲۵۰	۲۷۵	۱۰/۵	
۵۶	۵۵	۵۵	۳۰۰	۸/۴	۱۰۰	۲۰۵	۱۱/۲	۳۰۰
۷۳	۷۰	۷۱	۳۲۰	۹/۸	۲۰۰	۲۲۰	۱۱/۲	
۹۵	۹۱	۸۹	۳۴۰	۱۱/۲	۳۰۰	۴۳۵	۱۱/۲	
۶۸	۶۸	۶۸	۳۳۰	۸/۴	۱۰۰	۲۰۵	۱۱/۹	۳۵۰
۸۸	۸۶	۸۶	۳۵۰	۹/۸	۲۰۰	۲۲۵	۱۱/۹	
۱۲۹	۱۲۰	۱۱۷	۳۸۰	۱۱/۹	۳۵۰	۴۹۵	۱۱/۹	
۸۳	۸۳	۸۳	۳۶۰	۸/۴	۱۰۰	۲۱۰	۱۲/۶	۴۰۰
۱۰۴	۱۰۲	۱۰۳	۳۸۰	۹/۸	۲۰۰	۲۲۵	۱۲/۶	
۱۶۷	۱۵۶	۱۵۰	۴۲۰	۱۲/۶	۴۰۰	۵۶۰	۱۲/۶	
۱۱۷	۱۱۶	۱۱۶	۴۲۰	۸/۴	۱۰۰	۲۱۵	۱۴	۵۰۰
۱۴۳	۱۴۱	۱۴۲	۴۴۰	۹/۸	۲۰۰	۲۳۰	۱۴	
۲۱۶	۲۰۵	۱۹۹	۴۸۰	۱۲/۶	۴۰۰	۵۶۵	۱۴	
۲۵۹	۲۴۷	۲۳۲	۵۰۰	۱۴	۵۰۰	۶۸۰	۱۴	
۱۹۱	۱۸۹	۱۸۹	۵۰۰	۹/۸	۲۰۰	۲۴۰	۱۵/۴	۶۰۰
۲۷۴	۲۶۳	۲۵۸	۵۴۰	۱۲/۶	۴۰۰	۵۷۰	۱۵/۴	
۳۸۰	۳۶۶	۳۴۰	۵۸۰	۱۵/۴	۶۰۰	۸۰۰	۱۵/۴	

۳-۳۵ قطر اسمی ۷۰۰ تا ۱۲۰۰

$$e = 14 (0/5 + 0/001 DN)$$

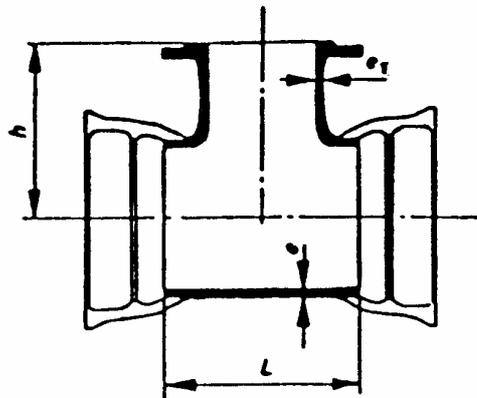
$$e_1 = 14 (0/5 + 0/001 dn)$$

$$L = 70 + 0/06DN + 1/16dn \text{ (مقادیر } L \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند)}$$

$$h = 75 + 0/06DN + 0/15dn \text{ (مقادیر } h \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند)}$$

$$h \text{ و } L \text{ رواداری } = \begin{matrix} +50 \\ -25 \end{matrix}$$

نماد:



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۳۰

حرم تقریبی با فلانج		انشعاب			بدنه		
PN 16	PN 10	h	e ₁	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۲۴۲	۲۴۲	۵۲۵	۹/۸	۲۰۰	۳۴۵	۱۶/۸	۷۰۰
۳۲۵	۳۲۰	۵۵۵	۱۲/۶	۴۰۰	۵۷۵	۱۶/۸	
۴۷۵	۴۶۰	۶۰۰	۱۶/۸	۷۰۰	۹۲۵	۱۶/۸	
۳۰۶	۳۰۶	۵۸۵	۹/۸	۲۰۰	۳۵۰	۱۸/۲	۸۰۰
۴۰۳	۳۹۸	۶۱۵	۱۲/۶	۴۰۰	۵۸۰	۱۸/۲	
۶۰۵	۵۷۹	۶۴۵	۱۵/۴	۶۰۰	۱۰۴۵	۱۸/۲	
۶۴۲	۶۲۳	۶۷۵	۱۸/۲	۸۰۰	۱۰۴۵	۱۸/۲	
۳۷۹	۳۷۹	۶۲۵	۹/۸	۲۰۰	۳۵۵	۱۹/۶	۹۰۰
۴۹۵	۴۹۰	۶۷۵	۱۲/۶	۴۰۰	۵۹۰	۱۹/۶	
۷۷۴	۷۴۸	۷۰۵	۱۵/۴	۶۰۰	۱۱۷۰	۱۹/۶	
۸۳۸	۸۱۴	۷۵۰	۱۹/۶	۹۰۰	۱۱۷۰	۱۹/۶	
۴۶۲	۴۶۲	۷۰۵	۹/۸	۲۰۰	۳۶۰	۲۱	۱۰۰۰
۵۹۶	۵۹۱	۷۳۵	۱۲/۶	۴۰۰	۵۹۵	۲۱	
۹۷۳	۹۴۷	۷۶۵	۱۵/۴	۶۰۰	۱۲۹۰	۲۱	
۱۰۸۶	۱۰۴۴	۸۲۵	۲۱	۱۰۰۰	۱۲۹۰	۲۱	
۱۰۲۷	۱۰۰۰	۸۸۵	۱۵/۴	۶۰۰	۸۴۰	۲۳/۸	۱۲۰۰
۱۲۱۰	۱۱۹۰	۹۱۵	۱۸/۲	۸۰۰	۱۰۷۰	۲۳/۸	
۱۴۴۸	۱۴۰۶	۹۴۵	۲۱	۱۰۰۰	۱۳۰۰	۲۳/۸	

۳۵- قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰

$$e = 14 (0/5 + 0/001 DN)$$

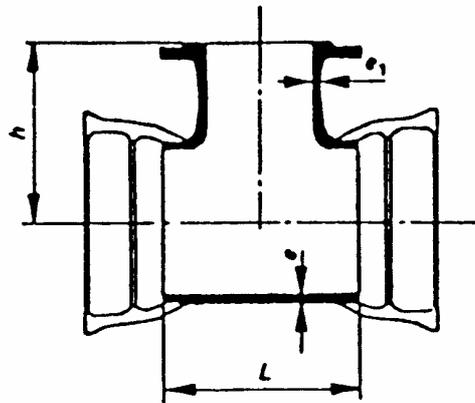
$$e_1 = 14 (0/5 + 0/001 dn)$$

$$L = 250 + 0/06DN + 1/16dn \text{ (مقادیر } L \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند)}$$

$$h = 120 + 0/55DN + 0/15dn$$

$$h \text{ و } L = \begin{matrix} +75 \\ -35 \end{matrix}$$

نماد:



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۳۱

جرم تقریبی با فلانج		اشعاب			بدنه		
PN 16	PN 10	h	e ₁	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۱۵۰۵	۱۴۷۸	۹۸۰	۱۵/۴	۶۰۰	۱۰۳۰	۲۶/۶	۱۴۰۰
۱۷۲۸	۱۷۰۹	۱۰۱۰	۱۸/۲	۸۰۰	۱۲۶۰	۲۶/۶	
۱۹۹۶	۱۹۵۵	۱۰۴۰	۲۱	۱۰۰۰	۱۴۹۵	۲۶/۶	
۱۹۳۴	۱۹۰۸	۱۰۹۰	۱۵/۴	۶۰۰	۱۰۴۰	۲۹/۴	۱۶۰۰
۲۲۱۱	۲۱۹۲	۱۱۲۰	۱۸/۲	۸۰۰	۱۲۷۵	۲۹/۴	
۲۵۲۲	۲۴۸۰	۱۱۵۰	۲۱	۱۰۰۰	۱۵۰۵	۲۹/۴	
۲۸۶۳	۲۷۹۹	۱۱۸۰	۲۳/۸	۱۲۰۰	۱۷۴۰	۲۹/۴	
۲۴۴۰	۲۴۱۴	۱۲۰۰	۱۵/۴	۶۰۰	۱۰۵۵	۳۲/۲	۱۸۰۰
۲۷۶۷	۲۷۴۸	۱۲۳۰	۱۸/۲	۸۰۰	۱۲۸۵	۳۲/۲	
۳۱۴۷	۳۰۹۵	۱۲۶۰	۲۱	۱۰۰۰	۱۵۲۰	۳۲/۲	
۳۵۲۴	۳۴۶۰	۱۲۹۰	۲۳/۸	۱۲۰۰	۱۷۵۰	۳۲/۲	
۳۰۱۵	۲۹۸۸	۱۳۱۰	۱۵/۴	۶۰۰	۱۰۶۵	۳۵	۲۰۰۰
۳۸۳۲	۳۷۹۰	۱۳۷۰	۲۱	۱۰۰۰	۱۵۳۰	۳۵	
۴۷۱۳	۴۶۴۵	۱۴۳۰	۲۶/۶	۱۴۰۰	۱۹۹۵	۳۵	

۳۶- سه راهی سه سرکاسه

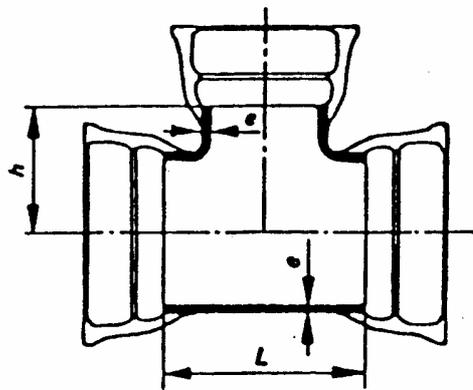
$$e = 14 (0.5 + 0.001 DN)$$

$$L = 70 + 0.6DN + 1/16dn \quad (\text{مقادیر } L \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند})$$

$$h = 35 + 0.5DN + 0.11dn \quad (\text{مقادیر } h \text{ با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند})$$

$$h \text{ و } L \text{ رواداری} = \begin{matrix} +50 \\ -25 \end{matrix}$$

نماد:



جرم تقریبی
فلانج

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۲۲

جرم تقریبی فلانج	انشعاب			بدنه		
	h	e	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۱۰/۲	۸۰	۸/۱	۴۰	۱۲۰	۸/۱	۸۰
۱۲/۴	۸۵	۸/۱	۸۰	۱۷۰	۸/۱	
۱۲/۳	۹۰	۸/۴	۴۰	۱۲۰	۸/۴	۱۰۰
۱۳/۸	۹۰	۸/۴	(۶۰)	۱۴۵	۸/۴	
۱۴/۸	۹۵	۸/۴	۸۰	۱۷۰	۸/۴	
۱۶/۱	۹۵	۸/۴	۱۰۰	۱۹۰	۸/۴	
۱۸/۷	۱۱۵	۹/۱	۴۰	۱۲۵	۹/۱	۱۵۰
۲۱/۵	۱۲۰	۹/۱	۸۰	۱۷۰	۹/۱	
۲۳/۵	۱۲۰	۹/۱	۱۰۰	۱۹۵	۹/۱	
۲۸	۱۲۵	۹/۱	۱۵۰	۲۵۵	۹/۱	
۲۶/۴	۱۴۰	۹/۸	۴۰	۱۳۰	۹/۸	۲۰۰
۳۰	۱۴۵	۹/۸	۸۰	۱۷۵	۹/۸	
۳۲	۱۴۵	۹/۸	۱۰۰	۲۰۰	۹/۸	
۳۷	۱۵۰	۹/۸	۱۵۰	۲۵۵	۹/۸	
۴۳	۱۵۵	۹/۸	۲۰۰	۳۱۵	۹/۸	

۳۷- تبدیل دو سرکاسه

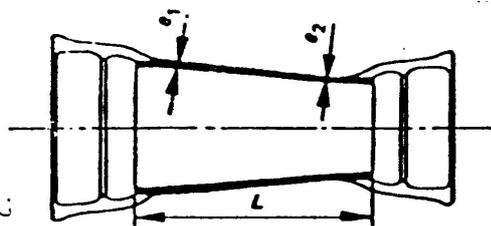
$$e_1 = 12 (0/5 + 0/001 DN)$$

$$e_2 = 12 (0/5 + 0/001 dn)$$

قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰ (حداقل مقدار e_1 برابر ۷ است)
 قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰۰ (حداقل مقدار e_2 برابر ۷ است)

$$L = \begin{cases} 50 + 2 (DN - dn) & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۳۰۰} \\ 60 + 2 (DN - dn) & \text{قطر اسمی ۳۵۰ تا ۶۰۰} \\ 80 + 2 (DN - dn) & \text{قطر اسمی ۷۰۰ تا ۱۲۰۰} \\ 160 + (DN - dn) & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

$$L \text{ رواداری} = \begin{cases} \pm 25 & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰۰} \\ \pm 35 & \text{قطر اسمی ۲۰۰۰ تا ۱۴۰۰} \end{cases}$$



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۳۳

جرم تقریبی فلانچ	L	قطر کوچک		قطر بزرگ	
		e_2	قطر اسمی DN	e_1	قطر اسمی DN
۷/۱	۹۰	۷	(۶۰)	۷	۸۰
۶/۶	۸۰	۷	۶۵	۷	۸۰
۸/۵	۹۰	۷	۸۰	۷/۲	۱۰۰
۱۳/۵	۱۹۰	۷	۸۰	۷/۸	۱۵۰
۱۳/۸	۱۵۰	۷/۲	۱۰۰	۷/۸	۱۵۰
۱۴/۱	۱۰۰	۷/۵	۱۲۵	۷/۸	۱۵۰
۲۰/۵	۲۵۰	۷/۲	۱۰۰	۸/۴	۲۰۰
۲۰/۵	۲۰۰	۷/۵	۱۲۵	۸/۴	۲۰۰
۲۱	۱۵۰	۷/۸	۱۵۰	۸/۴	۲۰۰
۲۹	۳۰۰	۷/۵	۱۲۵	۹	۲۵۰
۲۹	۲۵۰	۷/۸	۱۵۰	۹	۲۵۰
۲۹	۱۵۰	۸/۴	۲۰۰	۹	۲۵۰
۲۹/۵	۳۵۰	۷/۸	۱۵۰	۹/۶	۳۰۰
۲۹/۵	۲۵۰	۸/۴	۲۰۰	۹/۶	۳۰۰
۲۸/۵	۱۵۰	۹	۲۵۰	۹/۶	۳۰۰
۵۲	۳۶۰	۸/۴	۲۰۰	۱۰/۲	۳۵۰
۵۱	۳۶۰	۹	۲۵۰	۱۰/۲	۳۵۰
۴۹/۵	۱۶۰	۹/۶	۳۰۰	۱۰/۲	۳۵۰
۶۶	۳۶۰	۹	۲۵۰	۱۰/۸	۴۰۰
۶۲	۳۶۰	۹/۶	۳۰۰	۱۰/۸	۴۰۰
۶۲	۱۶۰	۱۰/۲	۳۵۰	۱۰/۸	۴۰۰
۹۸	۳۶۰	۱۰/۲	۲۵۰	۱۲	۵۰۰
۹۴	۳۶۰	۱۰/۸	۴۰۰	۱۲	۵۰۰
۱۲۲	۴۶۰	۱۰/۸	۴۰۰	۱۳/۲	۶۰۰
۱۳۱	۴۶۰	۱۲	۵۰۰	۱۳/۲	۶۰۰
۱۹۲	۴۸۰	۱۲	۵۰۰	۱۴/۴	۷۰۰
۱۷۸	۴۸۰	۱۳/۲	۶۰۰	۱۴/۴	۷۰۰
۲۵۲	۴۸۰	۱۳/۲	۶۰۰	۱۵/۶	۸۰۰
۲۲۹	۴۸۰	۱۴/۴	۷۰۰	۱۵/۶	۸۰۰
۲۱۸	۴۸۰	۱۴/۴	۷۰۰	۱۶/۸	۹۰۰
۲۸۸	۴۸۰	۱۵/۶	۸۰۰	۱۶/۸	۹۰۰
۳۹۲	۴۸۰	۱۵/۶	۸۰۰	۱۸	۱۰۰۰
۳۵۲	۴۸۰	۱۶/۸	۹۰۰	۱۸	۱۰۰۰
۵۷۰	۴۸۰	۱۸	۱۰۰۰	۲۰/۴	۱۲۰۰
۷۱۱	۳۶۰	۲۰/۴	۱۲۰۰	۲۲/۸	۱۴۰۰
۹۵۱	۳۶۰	۲۲/۸	۱۴۰۰	۲۵/۲	۱۶۰۰
۱۲۳۵	۳۶۰	۲۵/۲	۱۶۰۰	۲۷/۶	۱۸۰۰
۱۵۶۶	۳۶۰	۲۷/۶	۱۸۰۰	۳۰	۲۰۰۰

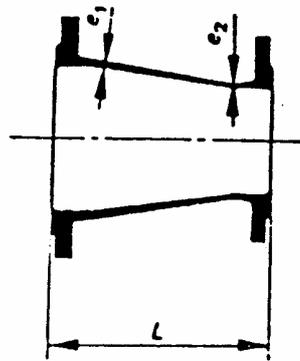
۳۸ - تبدیل دو سر فلانچ

$e_1 = 12 (0/5 + 0/001 DN)$ قطر اسمی ۸۰ تا ۱۰۰۰ (حداقل مقدار e_1 برابر ۷ است)

$e_2 = 12 (0/5 + 0/001 dn)$ قطر اسمی ۸۰ تا ۱۰۰۰ (حداقل مقدار e_2 برابر ۷ است)

$$L = \begin{cases} 200 & 15 \leq (DN - dn) < 25 \\ 200 & (DN - dn) \leq 25 \\ 300 & (DN - dn) = 50 \\ 600 & (DN - dn) = 100 \end{cases} \left. \begin{array}{l} \text{قطر اسمی } 80 \\ \text{قطر اسمی } 100 \text{ تا } 1000 \end{array} \right\}$$

L رواداری ± 10



نماد:



حرمها بر حسب کیلوگرم

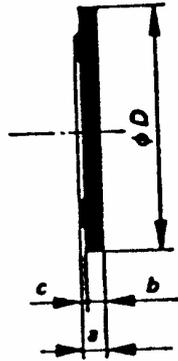
ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۲۴

حرم تقریبی با فلانچ				L	قطر کوچک		قطر بزرگ	
PN 40	PN 25	PN 16	PN 10		e_2	قطر اسمی dn	e_1	قطر اسمی DN
۷/۸	۷/۸	۷/۹	۸/۱	۲۰۰	۷	۶۵	۷	۸۰
-	۹/۸	۹/۳	۹/۴	۲۰۰	۷	۸۰	۷/۲	۱۰۰
-	۱۵/۵	۱۴	۱۴	۲۰۰	۷/۵	۱۲۵	۷/۸	۱۵۰
-	۲۵	۲۱/۵	۲۲	۳۰۰	۷/۸	۱۵۰	۸/۴	۲۰۰
-	۳۵/۵	۲۹/۵	۳۰	۳۰۰	۸/۴	۲۰۰	۹	۲۵۰
-	۴۹	۳۹/۵	۴۰/۵	۳۰۰	۹	۲۵۰	۹/۶	۳۰۰
-	۶۶	۵۲	۴۹/۵	۳۰۰	۹/۶	۳۰۰	۱۰/۲	۳۵۰
-	۸۶	۶۷	۵۸	۳۰۰	۱۰/۲	۳۵۰	۱۰/۸	۴۰۰
-	۱۵۳	۱۳۰	۱۱۰	۶۰۰	۱۰/۸	۴۰۰	۱۲	۵۰۰
-	۲۱۶	۱۹۰	۱۴۹	۶۰۰	۱۲	۵۰۰	۱۳/۲	۶۰۰
-	-	۲۳۶	۱۹۵	۶۰۰	۱۳/۲	۶۰۰	۱۴/۴	۷۰۰
-	-	۲۸۵	۲۵۰	۶۰۰	۱۴/۴	۷۰۰	۱۵/۶	۸۰۰
-	-	۳۵۲	۳۰۸	۶۰۰	۱۵/۶	۸۰۰	۱۶/۸	۹۰۰
-	-	۴۳۸	۳۷۳	۶۰۰	۱۶/۸	۹۰۰	۱۸	۱۰۰۰

۳۹- فلانچ کور با فشار اسمی ۱۰ بار

$$b = \begin{cases} 10 + 0.35 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۳۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۱۶ است)} \\ 10 + 0.25 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۳۵۰ تا ۱۲۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۲۰/۵ است)} \\ 20 + 0.15 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$



نماد:



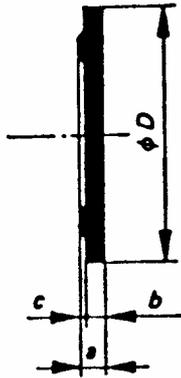
جدول ۳۵ ابعاد بر حسب میلی متر جرمها بر حسب کیلوگرم

جرم تقریبی فلانچ	c	b	a	D	قطر اسمی DN
۳/۶	۳	۱۶	۱۹	۲۰۰	۸۰
۴/۳	۳	۱۶	۱۹	۲۲۰	۱۰۰
۷/۲	۳	۱۶	۱۹	۲۸۵	۱۵۰
۱۱	۳	۱۷	۲۰	۳۴۰	۲۰۰
۱۶/۹	۳	۱۹	۲۲	۴۰۰	۲۵۰
۲۴	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۴۵۵	۳۰۰
۲۹/۵	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۵۰۵	۳۵۰
۳۶/۵	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۵۶۵	۴۰۰
۵۶	۴	۲۲/۵	۲۶/۵	۶۷۰	۵۰۰
۸۵	۵	۲۵	۳۰	۷۸۰	۶۰۰
۱۲۳	۵	۲۷/۵	۳۲/۵	۸۹۵	۷۰۰
۱۷۲	۵	۳۰	۳۵	۱۰۱۵	۸۰۰
۲۲۴	۵	۳۲/۵	۳۷/۵	۱۱۱۵	۹۰۰
۲۹۳	۵	۳۵	۴۰	۱۲۳۰	۱۰۰۰
۵۷۵	۵	۴۰	۴۵	۱۴۵۵	۱۲۰۰
۷۳۹	۵	۴۱	۴۶	۱۶۷۵	۱۴۰۰
۱۲۳۹	۵	۴۴	۴۹	۱۹۱۵	۱۶۰۰
۱۷۱۷	۵	۴۷	۵۲	۲۱۱۵	۱۸۰۰
۲۲۷۲	۵	۵۰	۵۵	۲۳۲۵	۲۰۰۰

۴۰ - فلانچ کور با فشار اسمی ۱۶ بار

$$b = \begin{cases} 10 + 0.035 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۲۰۰ (حداقل مقدار b برابر ۱۶ است)} \\ 20 + 0.025 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰} \end{cases}$$

نماد:



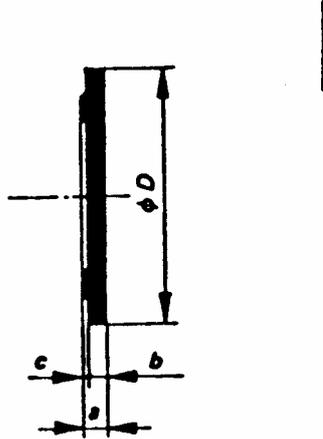
جدول ۳۶ ابعاد بر حسب میلی‌متر جرمها بر حسب کیلوگرم

جرم تقریبی فلانچ	c	b	a	D	قطر اسمی DN
۳/۵	۳	۱۶	۱۹	۲۰۰	۸۰
۴/۳	۳	۱۶	۱۹	۲۲۰	۱۰۰
۷/۲	۳	۱۶	۱۹	۲۸۵	۱۵۰
۱۰/۸	۳	۱۷	۲۰	۳۴۰	۲۰۰
۱۶/۶	۳	۱۹	۲۲	۴۰۰	۲۵۰
۲۳/۵	۴	۲۰/۵	۲۴/۵	۴۵۵	۳۰۰
۳۳/۵	۴	۲۲/۵	۲۶/۵	۵۲۰	۳۵۰
۴۴/۵	۴	۲۴	۲۸	۵۸۰	۴۰۰
۷۷	۴	۲۷/۵	۳۱/۵	۷۱۵	۵۰۰
۱۲۱	۵	۳۱	۳۶	۸۴۰	۶۰۰
۱۵۶	۵	۳۴/۵	۳۹	۹۱۰	۷۰۰
۲۱۸	۵	۳۸	۴۳	۱۰۲۵	۸۰۰
۲۸۶	۵	۴۱/۵	۴۶/۵	۱۱۲۵	۹۰۰
۳۸۷	۵	۴۵	۵۰	۱۲۵۵	۱۰۰۰
۶۶۲	۵	۵۲	۵۷	۱۴۸۵	۱۲۰۰
۹۹۳	۵	۵۵	۶۰	۱۶۸۵	۲۴۰۰
۱۴۶۲	۵	۶۰	۶۵	۱۹۳۰	۱۶۰۰
۲۰۱۶	۵	۶۵	۷۰	۲۱۳۰	۱۸۰۰
۲۶۶۰	۵	۷۰	۷۵	۲۳۴۵	۲۰۰۰

۴۱ - فلانچ کور با فشار اسمی ۲۵ بار

(حداقل مقدار b برابر ۱۶ است) $b = 10 + 0.045 DN$

نماد:



جدول ۳۷ ابعاد بر حسب میلی متر جرمها بر حسب کیلوگرم

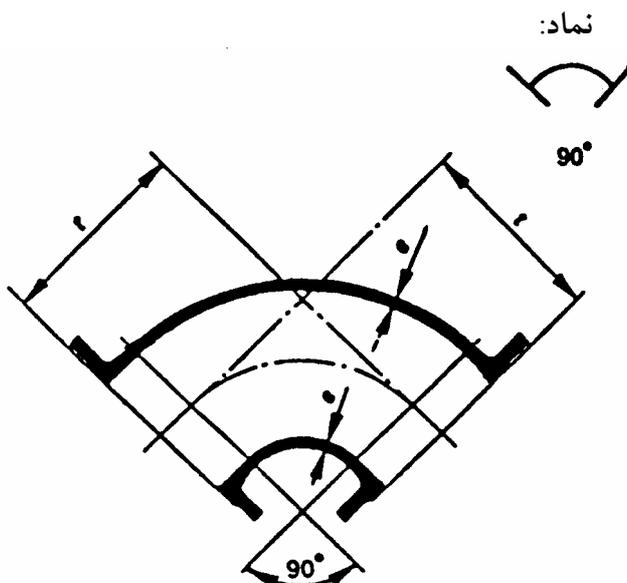
جرم تقریبی فلانچ	c	b	a	D	قطر اسمی
۳/۵	۳	۱۶	۱۹	۲۰۰	۸۰
۴/۸	۳	۱۶	۱۹	۲۳۵	۱۰۰
۸/۳	۳	۱۷	۲۰	۳۰۰	۱۵۰
۱۳/۳	۳	۱۹	۲۲	۳۶۰	۲۰۰
۲۱	۳	۲۱/۵	۲۴/۵	۴۲۵	۲۵۰
۳۰	۴	۲۳/۵	۲۷/۵	۴۸۵	۳۰۰
۴۳/۵	۴	۲۶	۳۰	۵۵۵	۳۵۰
۵۸	۴	۲۸	۳۲	۶۲۰	۴۰۰
۹۴	۴	۳۲/۵	۳۶/۵	۷۳۰	۵۰۰
۱۴۴	۵	۳۷	۴۲	۸۴۵	۶۰۰

۴۲ - زانویی دو سر فلانچ ۹۰ درجه

$$e = 12(0/5 + 0/001 \text{ DN}) \quad \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۰۰۰}$$

$$b = \begin{cases} 00 + 0/8 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰ (مقادیر t با ±۵ گرد شده‌اند)} \\ 100 + \text{DN} & \text{قطر اسمی ۲۵۰ تا ۱۰۰۰} \end{cases}$$

$$t = \pm 10 \text{ رواداری}$$



جدول ۳۸ ابعاد بر حسب میلی متر جرمها بر حسب کیلوگرم

جرم تقریبی با فلانچ			t	e	قطر اسمی DN
PN 25	PN 16	PN 10			
۹/۶	۹/۶	۹/۹	۱۶۵	۷	۸۰
۱۲/۹	۱۱/۹	۱۱/۹	۱۸۰	۷/۲	۱۰۰
۲۲	۲۰	۲۰	۲۲۰	۷/۸	۱۵۰
۳۴/۵	۳۰/۵	۳۰	۲۶۰	۸/۴	۲۰۰
۵۷	۴۹/۵	۵۰	۳۵۰	۹	۲۵۰
۸۱	۷۰	۷۰	۴۰۰	۹/۶	۳۰۰
۱۱۳	۹۶	۹۰	۴۵۰	۱۰/۲	۳۵۰
۱۴۹	۱۲۷	۱۱۶	۵۰۰	۱۰/۸	۴۰۰
۲۳۵	۲۱۱	۱۸۱	۶۰۰	۱۲	۵۰۰
۳۶۳	۳۲۵	۲۷۲	۷۰۰	۱۳/۲	۶۰۰
-	۴۱۶	۳۸۶	۸۰۰	۱۴/۴	۷۰۰
-	۵۷۲	۵۳۳	۹۰۰	۱۵/۶	۸۰۰
-	۷۴۵	۶۹۸	۱۰۰۰	۱۶/۸	۹۰۰
-	۹۹۰	۹۰۷	۱۱۰۰	۱۸	۱۰۰۰

۴۳ - زانویی دو سر فلانچ پایه‌دار ۹۰ درجه

$$e = 12(0/5 + 0/001 \text{ DN}) \quad \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۶۰۰}$$

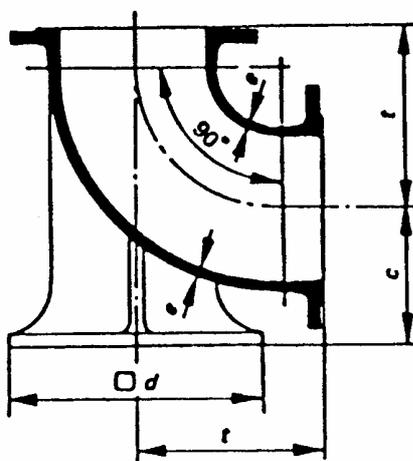
$$b = \begin{cases} 100 + 0/8 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰ (مقادیر t با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند)} \\ 100 + \text{DN} & \text{قطر اسمی ۲۵۰ تا ۶۰۰} \end{cases}$$

$$c = 60 + 0/65 \text{ DN} \quad \text{(مقادیر c با } \pm 5 \text{ گرد شده‌اند)}$$

$$d = 100 + \text{DN} \quad \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۶۰۰}$$

$$t = \pm 10 \text{ رواداری}$$

نماد:



جرمها بر حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی‌متر

جدول ۳۹

جرم تقریبی یا فلانچ			d	c	t	e	قطر اسمی DN
PN 25	PN 16	PN 10					
۱۴/۱	۱۴/۱	۱۴/۳	۱۸۰	۱۱۰	۱۶۵	۷	۸۰
۱۸/۸	۱۷/۸	۱۷/۸	۲۰۰	۱۲۵	۱۸۰	۷/۲	۱۰۰
۲۲	۲۰	۲۰	۲۵۰	۱۶۰	۲۲۰	۷/۸	۱۵۰
۵۰/۵	۴۶	۴۶/۵	۳۰۰	۱۹۰	۲۶۰	۸/۴	۲۰۰
۸۲	۷۵	۷۵	۳۵۰	۲۲۵	۳۵۰	۹	۲۵۰
۱۱۶	۱۰۵	۱۰۶	۴۰۰	۲۵۵	۴۰۰	۹/۶	۳۰۰
۱۶۲	۱۴۵	۱۳۹	۴۵۰	۲۹۰	۴۵۰	۱۰/۲	۳۵۰
۲۱۲	۱۸۹	۱۷۸	۵۰۰	۳۲۰	۵۰۰	۱۰/۸	۴۰۰
۳۳۷	۳۱۳	۲۸۳	۶۰۰	۳۸۵	۶۰۰	۱۲	۵۰۰
۵۰۹	۴۸۱	۴۲۸	۷۰۰	۴۵۰	۷۰۰	۱۳/۲	۶۰۰

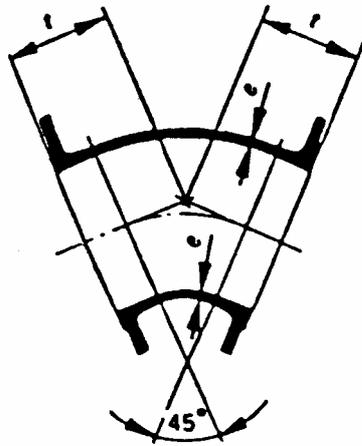
۴۴ - زانویی دو سر فلانچ ۴۵ درجه

$$e = 12(0/5 + 0/001 \text{ DN}) \quad \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۱۰۰۰}$$

$$b = \begin{cases} 100 + 0/4 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰ (مقادیر t با ± 5 گرد شده‌اند)} \\ 100 + \text{DN} & \text{قطر اسمی ۲۵۰ تا ۳۰۰} \\ 117/8 + 0/014 \text{ DN} & \text{قطر اسمی ۳۵۰ تا ۱۰۰۰} \end{cases}$$

$$t \text{ رواداری} = \pm 10$$

نماد:



جدول ۴۰ ابعاد بر حسب میلی‌متر جرمها بر حسب کیلوگرم

جرم تقریبی با فلانچ			t	e	قطر اسمی DN
PN 16	PN 25	PN 10			
۹/۳	۹/۳	۹/۵	۱۳۰	۷	۸۰
۱۲/۴	۱۱/۳	۱۱/۳	۱۴۰	۷/۲	۱۰۰
۲۰/۵	۱۸/۵	۱۸/۵	۱۶۰	۷/۸	۱۵۰
۳۱	۲۷	۲۷/۵	۱۸۰	۸/۴	۲۰۰
۶۲	۵۴	۵۵	۲۵۰	۹	۲۵۰
۸۸	۷۷	۷۸	۴۰۰	۹/۶	۳۰۰
۹۹	۸۳	۷۶	۲۹۸	۱۰/۲	۳۵۰
۱۲۹	۱۰۷	۹۶	۳۲۴	۱۰/۸	۴۰۰
۱۹۸	۱۷۵	۱۴۵	۳۷۵	۱۲	۵۰۰
۲۹۴	۲۶۶	۲۱۲	۴۲۶	۱۳/۲	۶۰۰
-	۳۲۶	۲۹۶	۴۷۸	۱۴/۴	۷۰۰
-	۴۴۲	۴۰۳	۵۲۹	۱۵/۶	۸۰۰
-	۵۶۷	۵۱۹	۵۸۱	۱۶/۸	۹۰۰
-	۷۵۱	۶۶۸	۶۳۲	۱۸	۱۰۰۰

۴۵ - سه راهی سه سر فلانچ

۱-۴۵ قطر اسمی ۸۰ تا ۲۰۰

$$e = 14 (0/5 + 0/001 DN)$$

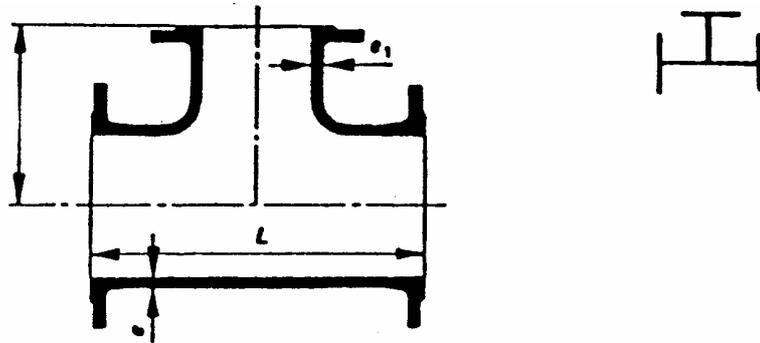
$$e_1 = 14 (0/5 + 0/001 dn)$$

$$L = 200 + 1/6 DN \text{ (مقادیر } L \text{ با } 5 \pm \text{ گرد شده‌اند)}$$

$$h = 100 + 0/6 DN + 0/2 dn \text{ (مقادیر } h \text{ با } 5 \pm \text{ گرد شده‌اند)}$$

$$h \text{ و } L \text{ رواداری} = \begin{matrix} +50 \\ -25 \end{matrix}$$

نماد:



جرم تقریبی با فلانچ

ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۴۱

جرم تقریبی با فلانچ			انشاب			بدنه		
PN 25	PN 16	PN 10	h	e ₁	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۱۵/۶	۱۵/۶	۱۶	۱۶۵	۸/۱	۸۰	۲۳۰	۸/۱	۸۰
۱۹/۵	۱۸/۴	۱۸/۶	۱۷۵	۸/۱	۸۰	۲۶۰	۸/۴	۱۰۰
۲۱	۱۹/۴	۱۹/۴	۱۸۰	۸/۴	۱۰۰	۲۶۰	۸/۴	
۳۱	۲۸/۵	۲۹	۲۰۵	۸/۱	۸۰	۴۴۰	۹/۱	۱۵۰
۳۲	۲۹/۵	۲۹/۵	۲۱۰	۸/۴	۱۰۰	۴۴۰	۹/۱	
۳۶	۳۲/۵	۳۲/۵	۲۲۰	۹/۱	۱۵۰	۴۴۰	۹/۱	
۴۶	۴۱/۵	۴۲/۵	۲۳۵	۸/۱	۸۰	۵۲۰	۹/۸	۲۰۰
۴۷/۵	۴۲/۵	۴۳	۲۴۰	۸/۴	۱۰۰	۵۲۰	۹/۸	
۵۱	۴۵/۵	۴۶	۲۵۰	۹/۱	۱۵۰	۵۲۰	۹/۸	
۵۶	۴۹	۴۹/۵	۲۶۰	۹/۸	۲۰۰	۵۲۰	۹/۸	

۲-۴۵ قطر اسمی ۲۵۰ تا ۶۰۰

$$e = 14 (0/5 + 0/001 DN)$$

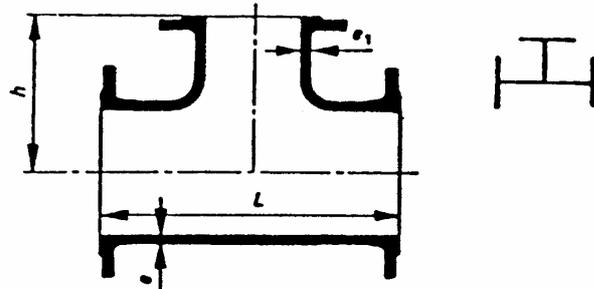
$$e_1 = 14 (0/5 + 0/001 dn)$$

$$L = \begin{cases} 200 + 2 DN & \text{قطر اسمی ۲۵۰ تا ۳۰۰} \\ 500 + DN & \text{قطر اسمی ۳۵۰ تا ۶۰۰} \end{cases}$$

$$h = \begin{cases} 100 + DN & \text{dn = DN} \\ 100 + 0/5 DN + 0/5 dn & \text{dn < DN} \\ 150 + 0/5 DN & \text{dn < 250} \\ 250 + 0/5 DN & \text{dn > 300} \end{cases} \begin{matrix} \text{قطر اسمی ۲۵۰ تا ۳۰۰} \\ \text{برای قطر اسمی ۳۵۰ تا ۶۰۰} \end{matrix}$$

$$h \text{ و } L \text{ رواداری} = \begin{matrix} +50 \\ -35 \end{matrix}$$

نماد:



جرم بهار حسب کیلوگرم

ابعاد بر حسب میلی متر

جدول ۴۲

جرم تقریبی با فلانج			انشعاب			بدنه		
PN 25	PN 16	PN 10	h	e ₁	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۷۵	۶۷	۶۸	۲۷۵	۸/۴	۱۰۰	۷۰۰	۱۰/۵	۲۵۰
۸۵	۷۵	۷۶	۳۲۵	۹/۸	۲۰۰	۷۰۰	۱۰/۵	
۹۲	۸۱	۸۲	۳۵۰	۱۰/۵	۲۵۰	۷۰۰	۱۰/۵	
۱۰۵	۹۳	۹۴	۳۰۰	۸/۴	۱۰۰	۸۰۰	۱۱/۲	۳۰۰
۱۱۴	۱۰۱	۱۰۲	۳۵۰	۹/۸	۲۰۰	۸۰۰	۱۱/۲	
۱۳۱	۱۱۵	۱۱۶	۴۰۰	۱۱/۲	۳۰۰	۸۰۰	۱۱/۲	
۱۳۹	۱۲۲	۱۱۶	۳۲۵	۸/۴	۱۰۰	۸۵۰	۱۱/۹	۳۵۰
۱۴۶	۱۲۸	۱۲۱	۳۲۵	۹/۸	۲۰۰	۸۵۰	۱۱/۹	
۱۷۶	۱۵۱	۱۴۲	۴۲۵	۱۱/۹	۳۵۰	۸۵۰	۱۱/۹	
۱۷۷	۱۵۴	۱۴۳	۳۵۰	۸/۴	۱۰۰	۹۰۰	۱۲/۶	۴۰۰
۱۸۴	۱۵۹	۱۴۸	۳۵۰	۹/۸	۲۰۰	۹۰۰	۱۲/۶	
۲۲۵	۱۹۱	۱۷۴	۴۵۰	۱۲/۶	۴۰۰	۹۰۰	۱۲/۶	
۲۶۵	۲۴۱	۲۱۰	۴۰۰	۸/۴	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۴	۵۰۰
۲۷۰	۲۴۵	۲۱۵	۴۰۰	۹/۸	۲۰۰	۱۰۰۰	۱۴	
۳۱۱	۲۷۶	۲۴۲	۵۰۰	۱۲/۶	۴۰۰	۱۰۰۰	۱۴	
۳۳۲	۲۹۷	۲۵۲	۵۰۰	۱۴	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۴	
۳۸۸	۳۵۸	۳۰۵	۴۵۰	۹/۸	۲۰۰	۱۱۰۰	۱۵/۴	۶۰۰
۴۲۷	۳۸۷	۳۲۹	۵۵۰	۱۲/۶	۴۰۰	۱۱۰۰	۱۵/۴	
۴۷۷	۴۳۴	۳۵۵	۵۵۰	۱۵/۴	۶۰۰	۱۱۰۰	۱۵/۴	

۳-۴۵ قطر اسمی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰

$$e = 14 (0/5 + 0/001 \text{ DN})$$

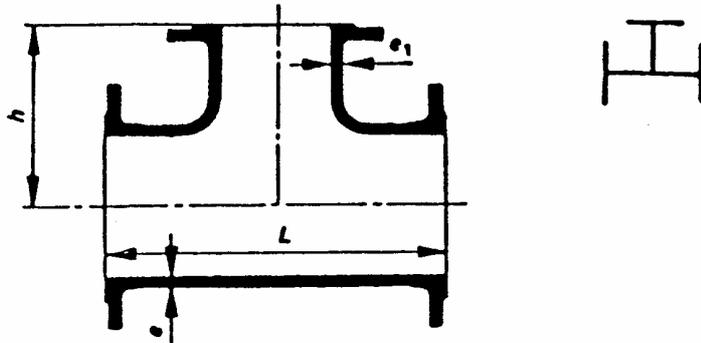
$$e_1 = 14 (0/5 + 0/001 \text{ dn})$$

$$L = \begin{cases} 150 + 0/4 \text{ DN} + 1/1 \text{ dn} & \text{dn} < 600 \\ 150 + 1/5 \text{ DN} & \text{dn} \geq 600 \end{cases}$$

$$h = 75 + 0/6 \text{ DN} + 0/15 \text{ dn}$$

$$h \text{ و } L \text{ رواداری} = \begin{matrix} +50 \\ -35 \end{matrix}$$

نماد:



جدول ۴۳ ابعاد برجست میلی متر جرمها برجست کیلوگرم

جرم تقریبی با فلاج		اشعاب			بدنه		
PN 10	PN 16	h	e ₁	قطر اسمی dn	L	e	قطر اسمی DN
۲۹۸	۲۶۸	۵۲۵	۹/۸	۲۰۰	۶۵۰	۱۶/۸	۷۰۰
۳۷۹	۳۴۳	۵۵۵	۱۲/۶	۴۰۰	۸۷۰	۱۶/۸	
۵۲۳	۴۷۷	۶۰۰	۱۶/۸	۷۰۰	۱۲۰۰	۱۶/۸	
۳۹۰	۳۵۲	۵۸۵	۹/۸	۲۰۰	۶۹۰	۱۸/۲	۸۰۰
۴۸۴	۴۴۱	۶۱۵	۱۲/۶	۴۰۰	۹۱۰	۱۸/۲	
۶۷۸	۶۱۳	۶۴۵	۱۵/۴	۶۰۰	۱۳۵۰	۱۸/۲	
۷۱۵	۶۵۷	۶۷۵	۱۸/۲	۸۰۰	۱۳۵۰	۱۸/۲	
۴۸۴	۴۳۶	۶۴۵	۹/۸	۲۰۰	۷۰۰	۱۹/۶	۹۰۰
۵۹۴	۵۴۱	۶۷۵	۱۲/۶	۴۰۰	۹۵۰	۱۹/۶	
۸۶۰	۷۸۷	۷۰۵	۱۵/۴	۶۰۰	۱۵۰۰	۱۹/۶	
۹۲۴	۸۵۳	۷۵۰	۱۹/۶	۹۰۰	۱۵۰۰	۱۹/۶	
۶۲۹	۵۴۶	۷۰۵	۹/۸	۲۰۰	۷۷۰	۲۱	۱۰۰۰
۷۵۵	۶۶۸	۷۳۵	۱۲/۶	۴۰۰	۹۹۰	۲۱	
۱۱۱۶	۱۰۰۲	۷۶۵	۱۵/۴	۶۰۰	۱۶۵۰	۲۱	
۱۲۳۹	۱۱۰۵	۸۲۵	۲۱	۱۰۰۰	۱۶۵۰	۲۱	