INSO
19594-1
1st.Edition
2015

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۹۵۹۴-۱
چاپ اول
۱۳۹۳

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری – اتصالات برای لوله‌های پساب خانگی و صنعتی– ابعاد پایه: واحد متریک– قسمت ۱: پلی وینیل کلراید سخت (PVC-U)

Plastics – Piping systems -Fittings for domestic and industrial waste pipes -Basic dimensions: Metric series - Part 1: Unplasticizedpoly(vinyl chloride) (PVC-U)

ICS:23.040. 20,23 .040 .45,91. 140. 80

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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.

نام موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۱۳۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامهٔ شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ برای اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولید کنندگان، مصرف کنندگان، صادر کنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) [۱] کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) [۲] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML) [۳] است و به عنوان تنها رابط [۴] کمیسیون کدکس غذایی (CAC) [۵] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و /یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسهٔ استاندارد این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری - اتصالات برای لوله‌های پساب خانگی و صنعتی- ابعاد پایه: واحد متریک- قسمت ۱: پلی وینیل کلراید سخت(PVC-U) »

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
معصومی، محسن (دکترای مهندسی پلیمر)	رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138
دبیر:	
ابوالفضلی خسروشاهی ، فرناز (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس استاندارد آذربایجانشرقی
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اخیاری ، شهاب (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس اداره استاندارد آذربایجانشرقی
اژدری ، نوید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت آبان بسپار توسعه
سنگ سفیدی ، لاله (کارشناسی ارشد شیمی)	سازمان ملی استاندارد ایران- پژوهشگاه استاندارد
فروغی ، محمد مهدی (دکترای مهندسی پلیمر)	شرکت کاجاران
قاسمیان خجسته ، محسن (کارشناسی ارشد شیمی)	شرکت تدبیر نوین سازان
کرمی ، آیدا (کارشناسی ارشد شیمی)	شرکت آذر لوله

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد ج
پیش گفتار ه
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اتصالات مادگی با انتهای نری‌دار ۲
۴ اتصالات تمام مادگی ۹
۵ اتصالات مادگی با انتهای نری‌دار و ورودی‌های انحنادار (بدون ناحیه مرده) ۱۴
۶ اتصالات تمام مادگی با ورودی‌های انحنادار (بدون ناحیه مرده) ۱۷
پیوست الف نکاتی در مورد ملاحظات موثر بر طراحی (بندهای ۵ و ۶) ۲۲

پیش گفتار

استاندارد « پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری - اتصالات برای لوله‌های پساب خانگی و صنعتی- ابعاد پایه: واحد متریک- قسمت ۱: پلی وینیل کلراید سخت(PVC-U) » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یکهزار و سیصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

منبع و مأخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 265-1: 1988, Pipes and fittings of plastics materials - Fittings for domestic and industrial waste pipes - Basic dimensions: Metric series – Part I: Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری - اتصالات برای لوله‌های پساب خانگی و صنعتی- ابعاد پایه: واحد متریک- قسمت ۱: پلی وینیل کلراید سخت(PVC-U)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین سری‌های قطر و فرمول محاسبه ابعاد معمول در انواع اصلی اتصالات با انتهای نری‌دار، اتصالات مادگی و اتصالات مادگی با ورودی انحنادار[1] (بدون ناحیه مرده[2]) از جنس پلی‌وینیل-کلراید سخت (PVC-U) برای لوله‌های پساب خانگی و صنعتی، صرف‌نظر از روش‌های تولید (به استثنای اتصالات دست‌ساز) و ترکیب اجزا، می‌باشد.

این استاندارد، تمام ابعاد مورد نیاز برای تولید اتصالات را شامل نمی‌شود. این ابعاد که شامل طول مادگی، طول نری و غیره هستند در استانداردهای ویژگی‌های محصول ارائه می‌شوند.

این استاندارد برای انواع و اندازه‌های مختلف اتصالات کاربرد دارد و باید به‌عنوان راهنمای تولیدکنندگان و کاربران و پایه ای برای استانداردهای ویژگی‌های محصول استفاده شود.

با افزایش استفاده از مواد پلاستیکی برای لوله‌گذاری‌ها، این استاندارد می‌تواند برای سایر انواع و اندازه‌های اتصالات تدوین شود.

گسترش این استاندارد به سایر انواع اتصالات باید با رعایت اصول موجود در این استاندارد انجام شود.

در این استاندارد، طول‌های استقرار (طول‌های Z) برای کمک به طراحی قالب در نظر گرفته شده و برای اهداف کنترل کیفیت استفاده نمی‌شوند.

یادآوری- استاندارد ISO 265-2، مربوط به اتصالات ساخته شده از سایر مواد پلاستیکی است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۲۲، پلاستیک‌ها- لوله‌های پلاستیکی گرمانرم برای انتقال سیالات- قطر خارجی اسمی و فشار اسمی- قسمت ۱: سری‌های متری

2-2 ISO 3633, Unplasticized polylvinyl chloride (PVC-U) pipes and fittings for soil and waste discharge (low andhigh temperature) systems inside buildings – Specifications.

---

[1] - Curved entries

[2] - Swept

2-3 ISO 8283-1, Plastics pipes and fittings - Dimensions of sockets and spigots for discharge systems inside buildings - Part I: Unplasticized polylvinyl chloride (PVC-U) and chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C).

۳ اتصالات مادگی با انتهای نری‌دار

۳-۱ هدف

هدف از این بند، تعیین سری‌های قطر و ابعاد معمول در انواع اصلی اتصالات با انتهای نری‌دار است.

۳-۲ قطرهای اتصالات

قطرهای اسمی اتصالات متناظر با قطر خارجی اسمی لوله‌های متصل شونده به آن‌ها بوده و نام‌گذاری اتصالات نیز بر همین مبنا انجام می‌شود. در مورد کاهنده‌ها و انشعاب‌های کاهنده، نام‌گذاری شامل هر دو قطر است؛ ولی قطر بزرگ‌تردر انتهای نری‌دار، ابتدا آورده می‌شود.

قطرهای اسمی اتصالات باید از مقادیر mm (۴۰، ۵۰، ۶۳، ۷۵، ۹۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۶۰) انتخاب شوند.

با این حال، اگر قطرهای تکمیلی لازم باشد باید از سری قطرهای ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۲۲ اقتباس شود.

۳-۳ زاویه‌ها

زاویه‌های اسمی (α) خم‌ها باید °۱۵، °۲۲٫۵، °۳۰، °۴۵، °۶۷٫۵ یا °۸۷٫۵ تا °۸۸٫۵ باشد

برای انشعاب‌ها یا انشعاب‌های دوتایی، زاویه‌های اسمی (α) باید °۴۵، °۶۷٫۵ یا °۸۷٫۵ تا °۸۸٫۵ باشد.

۳-۴ طول‌های استقرار[1]

طول‌های استقرار (Z) به صورت زیر نام‌گذاری می‌شوند:

الف- لوله به لوله: زمانی که محورهای دهانه‌های اتصال مربوطه موازی هستند.

ب- لوله به محور: زمانی که محورهای دهانه‌های اتصال مربوطه موازی نیستند.

ابعاد Z در بند ۳-۵ داده شده است.

طول استقرار در سمت مادگی، فاصله بین نقطه تقاطع محورها با محلی است که نری به طور کامل وارد مادگی شده باشد.

طول استقرار در سمت نری‌دار، فاصله بین نقطه تقاطع محورها با محل دهانه مادگی است که نری به‌طور کامل وارد آن شده باشد.

طول استقرار اتصالات بدون تقاطع محورها، فاصله بین انتهای نری کاملا وارد شده به مادگی با دهانه مادگی است که انتهای نری‌دار اتصال به‌طور کامل وارد آن شده باشد.

حداقل طول‌های استقرار باید با استفاده از معادلات داده شده در شکل‌های ۱ تا ۴ محاسبه شود. مطابق راهنما، مقادیر Z داده شده در جداول ۱ تا ۳، با استفاده از ضخامت دیواره سری B مطابق استاندارد ISO 3633 و زاویه $\beta = 15°$ محاسبه می‌شود. مقادیر Z اتصالات با سایر ضخامت های دیواره یا زاویه‌های β باید به‌طور مشابه محاسبه شوند.

۳-۵ ابعاد اتصالات

[1] - Laying lengths

انواع مختلف اتصالات باتوجه به قطرها و زوایه‌های اسمی داده شده در جداول ۱، ۲ و ۳ نام‌گذاری می‌شوند. شکل‌های داده شده شامل اتصالات ذیل است:

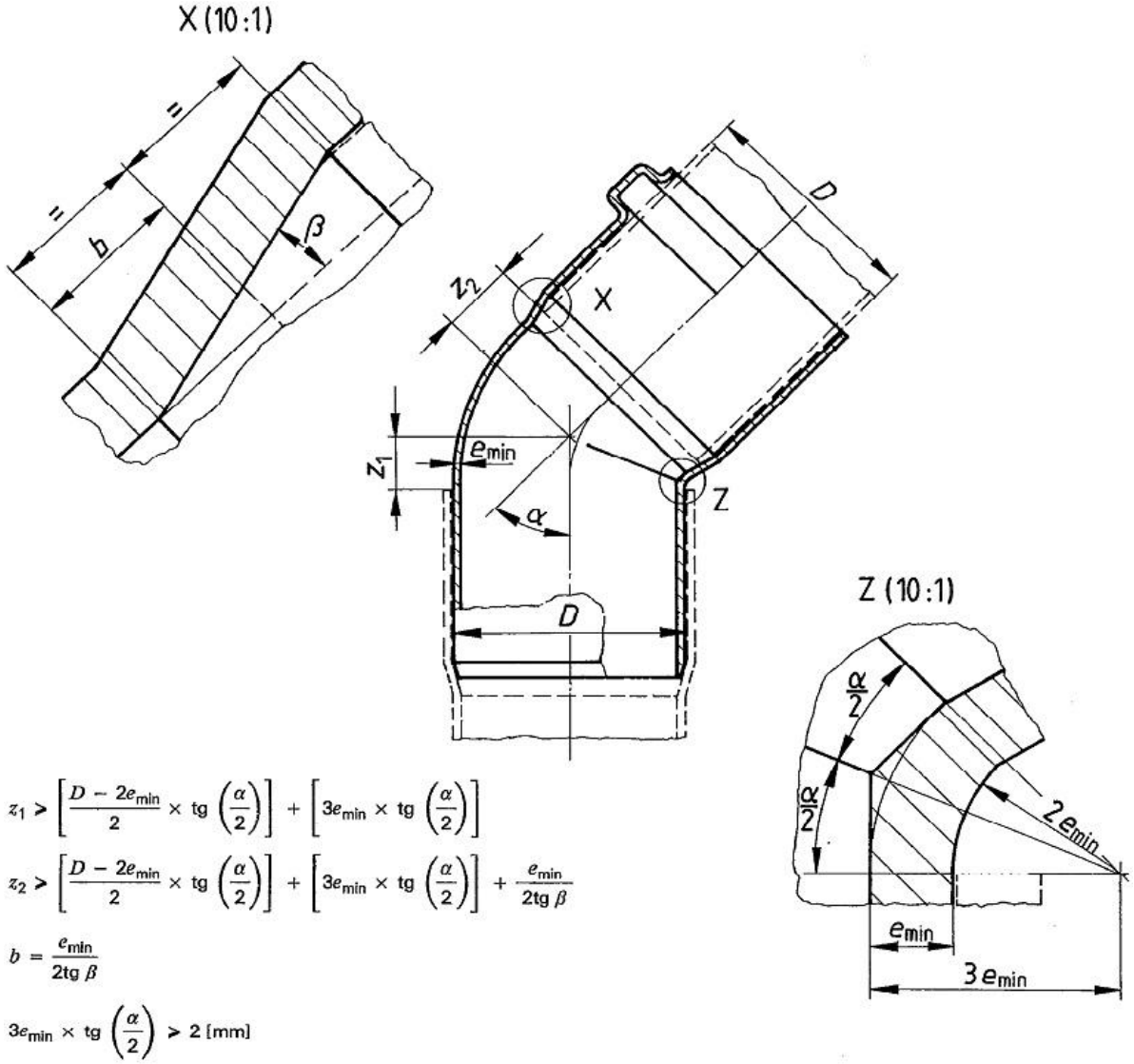
الف- خم‌ها (شکل ۱)

ب- انشعاب‌ها و انشعاب‌های دوتایی (شکل‌های ۲ و ۳)

پ- کاهنده‌های ناهم‌مرکز (شکل ۴)

مقادیر جداول ۱، ۲ و ۳ به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد می‌شوند (مقادیر منتهی به ۰٫۵ گرد شده‌اند).

ابعاد DN و e_{min} مطابق استانداردهای ISO 3633 و ISO 8283-1 هستند.



$$z_1 \geq \left[\frac{D - 2e_{min}}{2} \times \text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right] + \left[3e_{min} \times \text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]$$

$$z_2 \geq \left[\frac{D - 2e_{min}}{2} \times \text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right] + \left[3e_{min} \times \text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right] + \frac{e_{min}}{2\text{tg}\,\beta}$$

$$b = \frac{e_{min}}{2\text{tg}\,\beta}$$

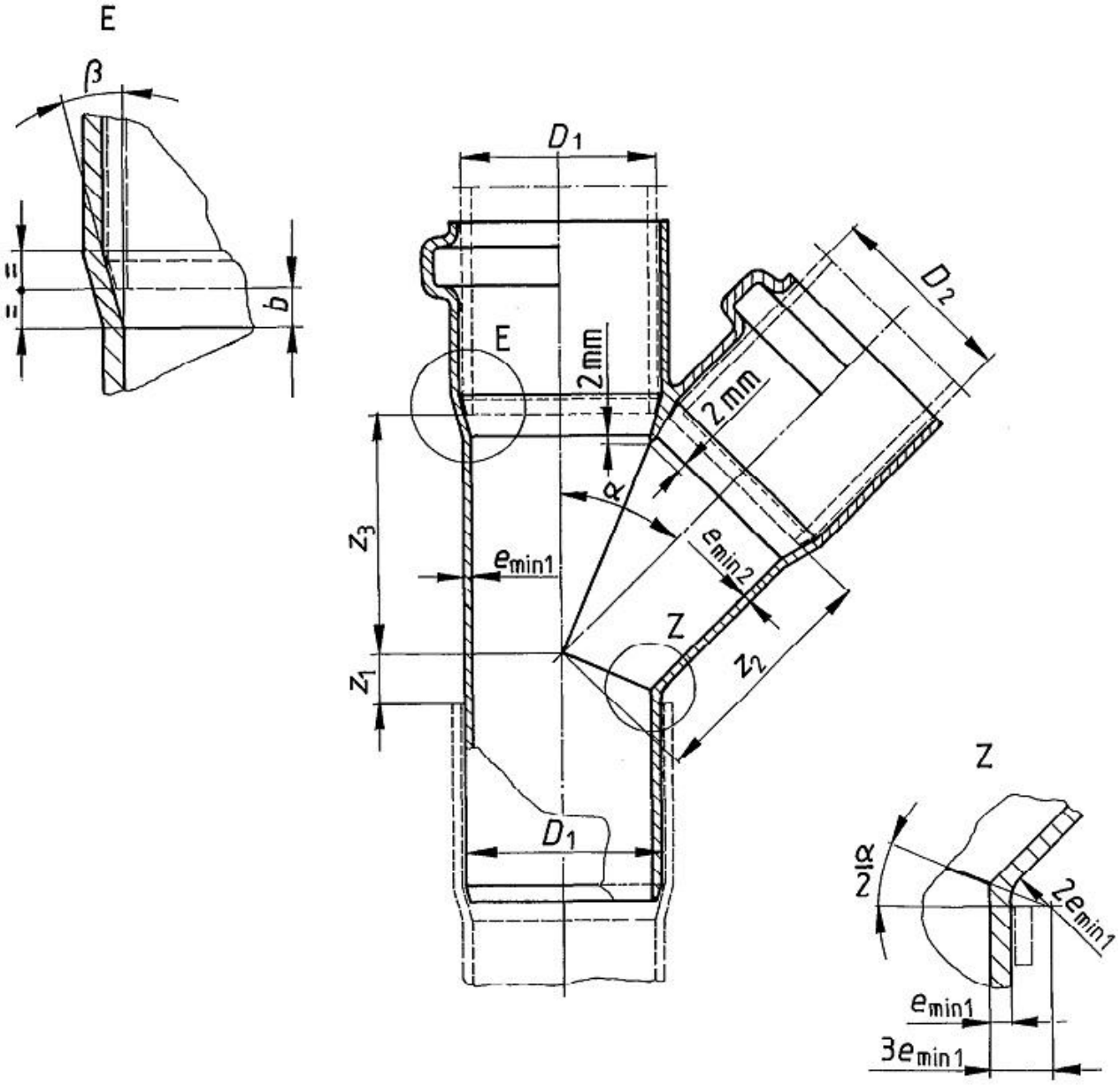
$$3e_{min} \times \text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right) \geq 2\ [\text{mm}]$$

شکل ۱- خم با انتهای نری‌دار

جدول ۱- خم با انتهای نری‌دار

ابعاد به میلی‌متر

قطر اسمی	حداقل طول‌های استقرار برای زاویه اسمی α											
	۱۵°		۲۲٫۵°		۳۰°		۴۵°		۶۷٫۵°		۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	
DN	Z_1	Z_2	Z_1	Z_2	Z_1	Z_2	Z_1	Z_2	Z_1	Z_2	Z_1	Z_2
۴۰	۴	۱۰	۵	۱۱	۷	۱۳	۱۱	۱۷	۱۸	۲۴	۲۶	۳۲
۵۰	۵	۱۱	۶	۱۲	۸	۱۴	۱۳	۱۹	۲۱	۲۷	۳۱	۳۷
۶۳	۶	۱۲	۸	۱۴	۱۰	۱۶	۱۶	۲۲	۲۵	۳۱	۳۷	۴۳
۷۵	۷	۱۲	۹	۱۵	۱۲	۱۸	۱۸	۲۴	۲۹	۳۵	۴۳	۴۹
۹۰	۸	۱۳	۱۰	۱۶	۱۴	۲۰	۲۱	۲۷	۳۴	۴۰	۵۰	۵۶
۱۱۰	۹	۱۵	۱۲	۱۸	۱۶	۲۲	۲۵	۳۱	۴۱	۴۷	۶۰	۶۶
۱۲۵	۱۰	۱۶	۱۴	۲۰	۱۸	۲۴	۲۹	۳۶	۴۶	۵۲	۶۷	۸۳
۱۶۰	۱۲	۱۸	۱۷	۲۳	۲۳	۲۹	۳۶	۴۲	۵۸	۶۴	۸۴	۹۰



$$z_1 > \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\sin\alpha} - \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\operatorname{tg}\alpha} + \left[3e_{min1} \times \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]$$

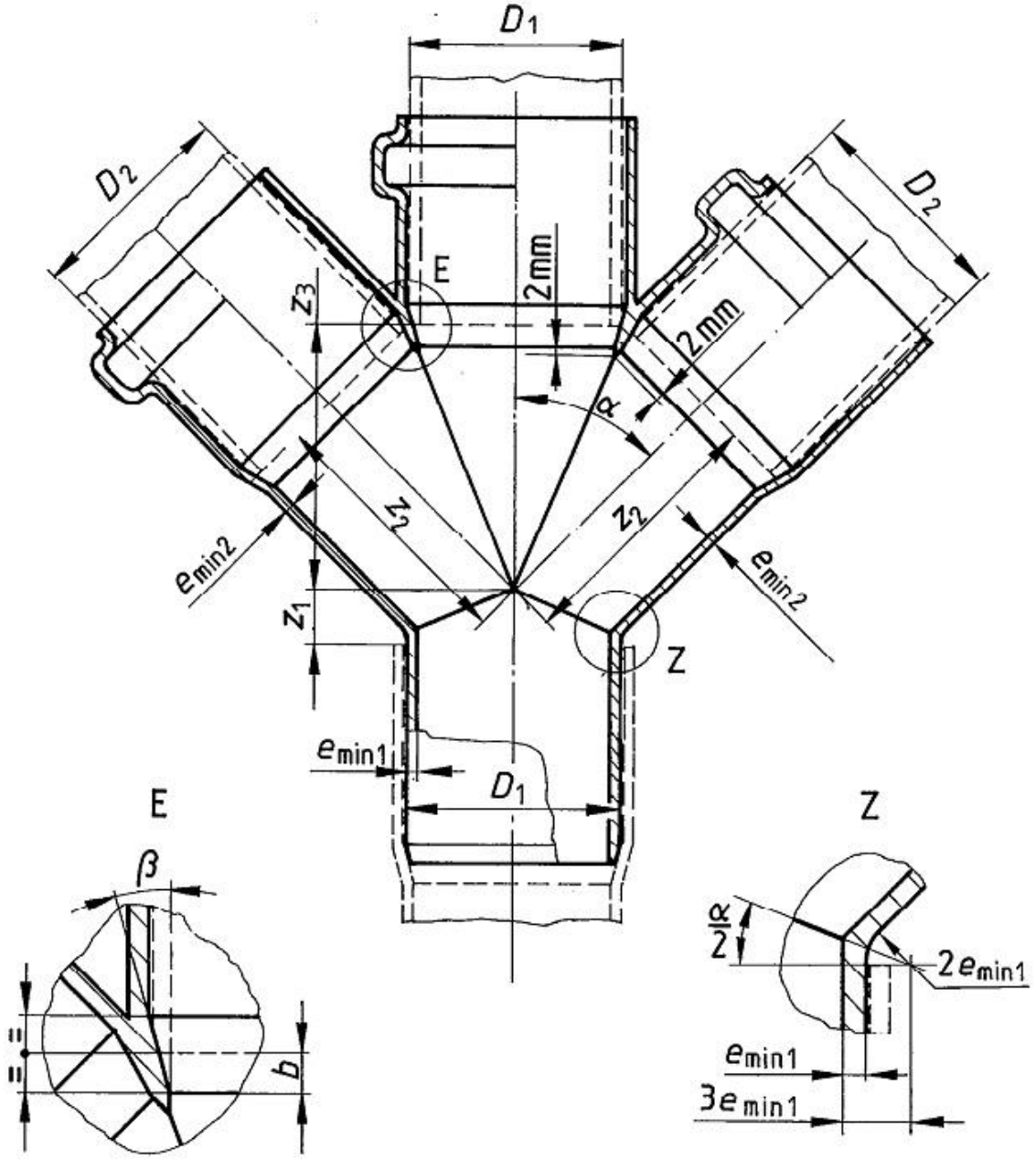
$$z_2 > \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\operatorname{tg}\alpha} + \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\sin\alpha} + 2 + \frac{e_{min2}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$z_3 > \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\sin\alpha} + \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\operatorname{tg}\alpha} + 2 + \frac{e_{min1}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$b = \frac{e_{min}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$3e_{min1} \times \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right) > 2\ [mm]$$

شکل ۲- انشعاب با انتهای نری‌دار



$$z_1 > \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\sin\alpha} - \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\operatorname{tg}\alpha} + \left[3e_{min1} \times \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]$$

$$z_2 > \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\operatorname{tg}\alpha} + \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\sin\alpha} + 2 + \frac{e_{min2}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$z_3 > \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\sin\alpha} + \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\operatorname{tg}\alpha} + 2 + \frac{e_{min1}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$b = \frac{e_{min}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

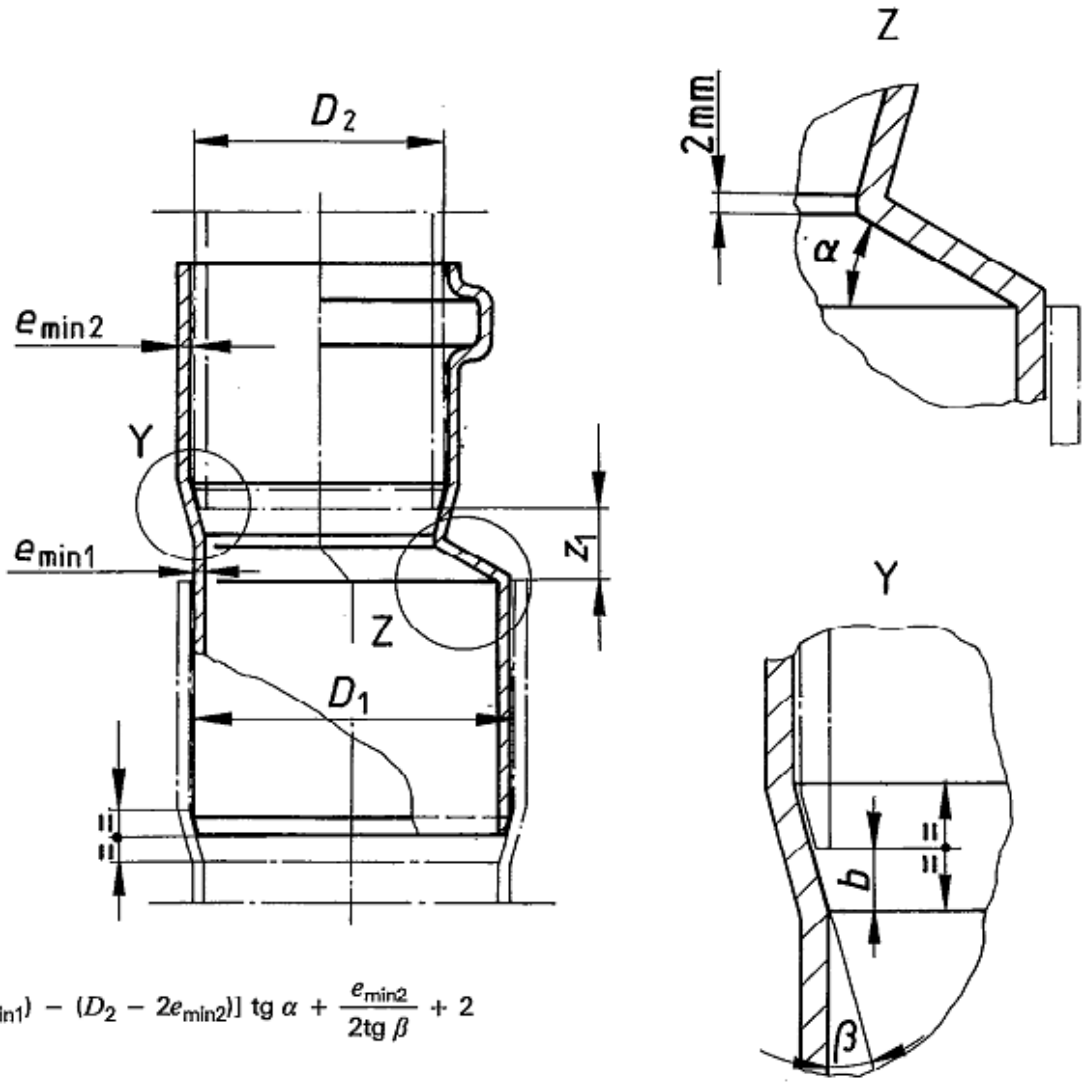
$$3e_{min1} \times \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right) > 2\ [mm]$$

شکل ۳- انشعاب دوتایی با انتهای نری‌دار

جدول ۲- انشعاب‌ها و انشعاب‌های دوتایی با انتهای نری‌دار

ابعاد به میلی‌متر

قطرهای اسمی		حداقل طول‌های استقرار برای زاویه اسمی α								
		۴۵°			۶۷٫۵°			۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°		
DN_1	DN_2	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3
۴۰	۴۰	۱۱	۴۹	۴۹	۱۸	۳۳	۳۳	۲۶	۲۵	۲۵
۵۰	۴۰	۶	۵۶	۵۴	۱۶	۳۹	۳۵	۲۶	۳۰	۲۵
۵۰	۵۰	۱۳	۶۱	۶۱	۲۱	۴۱	۴۱	۳۱	۳۰	۳۰
۶۳	۴۰	-۱	۶۵	۶۰	۱۳	۴۶	۳۸	۲۵	۳۷	۲۶
۶۳	۵۰	۷	۷۰	۶۷	۱۸	۴۸	۴۳	۳۰	۳۷	۳۱
۶۳	۶۳	۱۶	۷۶	۷۶	۲۵	۵۰	۵۰	۳۷	۳۷	۳۷
۷۵	۴۰	-۷	۷۳	۶۶	۱۰	۵۲	۴۰	۲۵	۴۳	۲۶
۷۵	۵۰	۱	۷۸	۷۳	۱۶	۵۴	۴۶	۳۰	۴۳	۳۱
۷۵	۶۳	۱۰	۸۵	۸۲	۲۳	۵۷	۵۳	۳۷	۴۳	۳۷
۷۵	۷۵	۱۸	۹۱	۹۱	۲۹	۵۹	۵۹	۴۳	۴۳	۴۳
۹۰	۵۰	-۷	۸۹	۸۱	۱۳	۶۲	۴۹	۳۰	۵۰	۳۱
۹۰	۶۳	۲	۹۵	۹۰	۲۰	۶۵	۵۶	۳۷	۵۱	۳۷
۹۰	۷۵	۱۱	۱۰۱	۹۸	۲۶	۶۷	۶۲	۴۳	۵۱	۴۳
۹۰	۹۰	۲۱	۱۰۹	۱۰۹	۳۴	۷۱	۷۱	۵۰	۵۱	۵۱
۱۱۰	۴۰	-۲۴	۹۸	۸۴	۳	۷۱	۴۸	۲۵	۶۰	۲۶
۱۱۰	۵۰	-۱۷	۱۰۳	۹۱	۹	۷۳	۵۳	۳۰	۶۰	۳۱
۱۱۰	۶۳	-۸	۱۱۰	۱۰۰	۱۶	۷۶	۶۰	۳۶	۶۱	۳۸
۱۱۰	۷۵	۱	۱۱۶	۱۰۸	۲۲	۷۸	۶۷	۴۲	۶۱	۴۴
۱۱۰	۹۰	۱۱	۱۲۳	۱۱۹	۳۰	۸۱	۷۵	۵۰	۶۱	۵۱
۱۱۰	۱۱۰	۲۵	۱۳۳	۱۳۳	۴۱	۸۵	۸۵	۶۰	۶۱	۶۱
۱۲۵	۵۰	-۲۴	۱۱۴	۹۸	۵	۸۱	۵۶	۳۰	۶۸	۳۱
۱۲۵	۶۳	-۱۵	۱۲۰	۱۰۷	۱۲	۸۴	۶۳	۳۶	۶۸	۳۸
۱۲۵	۷۵	-۷	۱۲۶	۱۱۶	۱۹	۸۶	۷۰	۴۲	۶۸	۴۴
۱۲۵	۹۰	۴	۱۳۴	۱۲۶	۲۷	۸۹	۷۸	۵۰	۶۸	۵۱
۱۲۵	۱۱۰	۱۸	۱۴۴	۱۴۱	۳۸	۹۴	۸۹	۶۰	۶۹	۶۱
۱۲۵	۱۲۵	۲۹	۱۵۱	۱۵۱	۴۶	۹۷	۹۷	۶۷	۶۹	۶۹
۱۶۰	۷۵	-۲۴	۱۵۱	۱۳۳	۱۲	۱۰۵	۷۷	۴۲	۸۶	۴۴
۱۶۰	۹۰	-۱۴	۱۵۸	۱۴۴	۲۰	۱۰۸	۸۵	۴۹	۸۶	۵۲
۱۶۰	۱۱۰	۰	۱۶۸	۱۵۸	۳۱	۱۱۳	۹۶	۵۹	۸۶	۶۲
۱۶۰	۱۲۵	۱۱	۱۷۶	۱۶۹	۳۹	۱۱۶	۱۰۴	۶۷	۸۶	۶۹
۱۶۰	۱۶۰	۳۶	۱۹۳	۱۹۳	۵۸	۱۲۳	۱۲۳	۸۴	۸۷	۸۷



$$z_1 \geq [(D_1 - 2e_{min1}) - (D_2 - 2e_{min2})] \operatorname{tg} \alpha + \frac{e_{min2}}{2\operatorname{tg} \beta} + 2$$

$$b = \frac{e_{min2}}{2\operatorname{tg} \beta}$$

شکل ۴- کاهنده‌های ناهم‌مرکز با انتهای نری‌دار

جدول ۳- کاهنده‌های ناهم‌مرکز با انتهای نری‌دار

ابعاد به میلی‌متر

قطرهای اسمی			حداقل طول‌های نصب
DN_1	×	DN_2	Z_1
۵۰	×	۴۰	۱۴
۶۳	×	۴۰	۲۱
۶۳	×	۵۰	۱۵
۷۵	×	۴۰	۲۸
۷۵	×	۵۰	۲۲
۷۵	×	۶۳	۱۵
۹۰	×	۵۰	۳۱
۹۰	×	۶۳	۲۴
۹۰	×	۷۵	۱۷
۱۱۰	×	۵۰	۴۳
۱۱۰	×	۶۳	۳۵
۱۱۰	×	۷۵	۲۸
۱۱۰	×	۹۰	۲۰
۱۲۵	×	۷۵	۳۷
۱۲۵	×	۹۰	۲۸
۱۲۵	×	۱۰۰	۱۷
۱۶۰	×	۱۱۰	۳۷
۱۶۰	×	۱۲۵	۲۸

یادآوری- مقادیر این جدول برای زاویه $\alpha = 30^\circ$ و $\beta = 15^\circ$ محاسبه شده‌اند.

۴ اتصالات تمام مادگی

۴-۱ هدف

هدف از این بند، تعیین سری‌های قطر و ابعاد معمول در انواع اصلی اتصالات مادگی است.

۴-۲ قطرهای اتصالات

قطرهای اسمی اتصالات متناظر با قطر خارجی اسمی لوله‌های متصل شونده به آن‌ها بوده و نام‌گذاری اتصالات نیز بر همین مبنا انجام می‌شود. در مورد کاهنده‌ها و انشعاب‌های کاهنده، نام‌گذاری شامل هر دو قطر است؛ ولی قطر بزرگ‌تردر انتهای نری‌دار، ابتدا آورده می‌شود.

قطرهای اسمی اتصالات باید از مقادیر mm (۴۰، ۵۰، ۶۳، ۷۵، ۹۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۶۰) انتخاب شوند.

با این حال، اگر قطرهای تکمیلی لازم باشد باید از سری قطرهای ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۲۲ اقتباس شود.

۴-۳ زاویه‌ها

زاویه‌های اسمی (α) خم‌ها باید 15°، $22{,}5^\circ$، 30°، 45°، $67{,}5^\circ$ یا $87{,}5^\circ$ تا $88{,}5^\circ$ باشد.

برای انشعاب‌ها یا انشعاب‌های دوتایی، زاویه‌های اسمی (α) باید °۴۵، °۶۷٫۵ یا °۸۷٫۵ تا °۸۸٫۵ باشد.

۴-۴ طول‌های استقرار

طول‌های استقرار (Z) به صورت زیر نام‌گذاری می‌شوند:

الف- لوله به لوله: زمانی که محورهای دهانه‌های اتصال مربوطه موازی هستند.

ب- لوله به محور: زمانی که محورهای دهانه‌های اتصال مربوطه موازی نیستند.

ابعاد Z در بند ۴-۵ داده شده است.

طول استقرار در سمت مادگی، فاصله بین نقطه تقاطع محورها با محلی است که انتهای نری به طور کامل وارد مادگی شده باشد.

حداقل طول‌های استقرار باید با استفاده از معادلات داده شده در شکل‌های ۵ و ۶ محاسبه شود. مطابق راهنما، مقادیر Z داده شده در جداول ۴ و ۵، با استفاده از ضخامت دیواره سری B مطابق استاندارد ISO 3633 محاسبه می‌شود.

۴-۵ ابعاد اتصالات

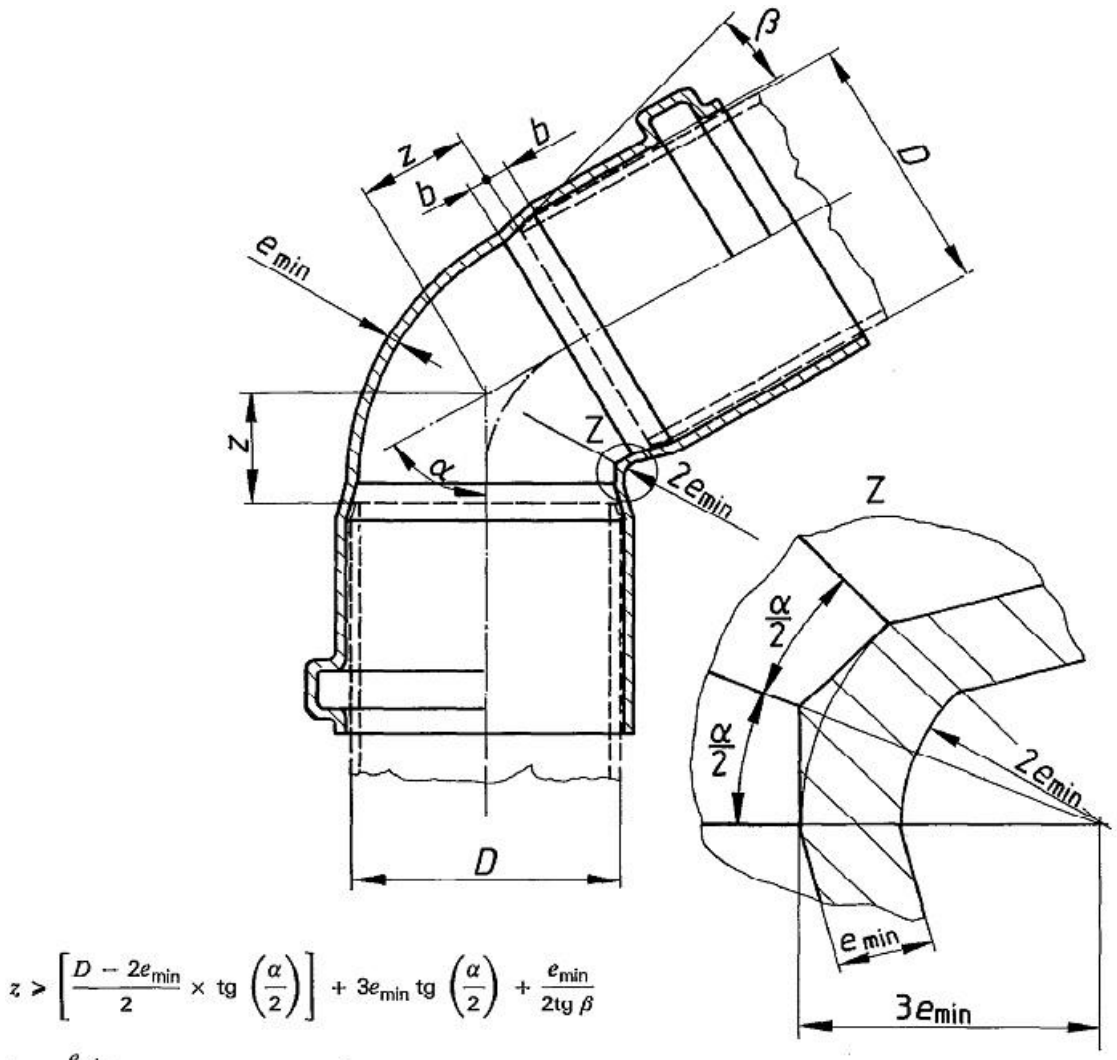
انواع مختلف اتصالات باتوجه به قطرها و زوایه‌های اسمی داده شده در جداول ۴ و ۵ نام‌گذاری می‌شوند. شکل‌های داده شده شامل اتصالات ذیل است:

الف- خم‌ها (شکل ۵)

ب- انشعاب‌ها (شکل ۶)

مقادیر جداول ۴ و ۵ به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد می‌شوند (مقادیر منتهی به ۰٫۵ گرد شده‌اند).

ابعاد DN و e_{min} مطابق استانداردهای ISO 3633 و ISO 8283-1 هستند.



$$z \geq \left[\frac{D - 2e_{min}}{2} \times \text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right] + 3e_{min}\,\text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + \frac{e_{min}}{2\text{tg}\,\beta}$$

$$b = \frac{e_{min}}{2\text{tg}\,\beta}$$

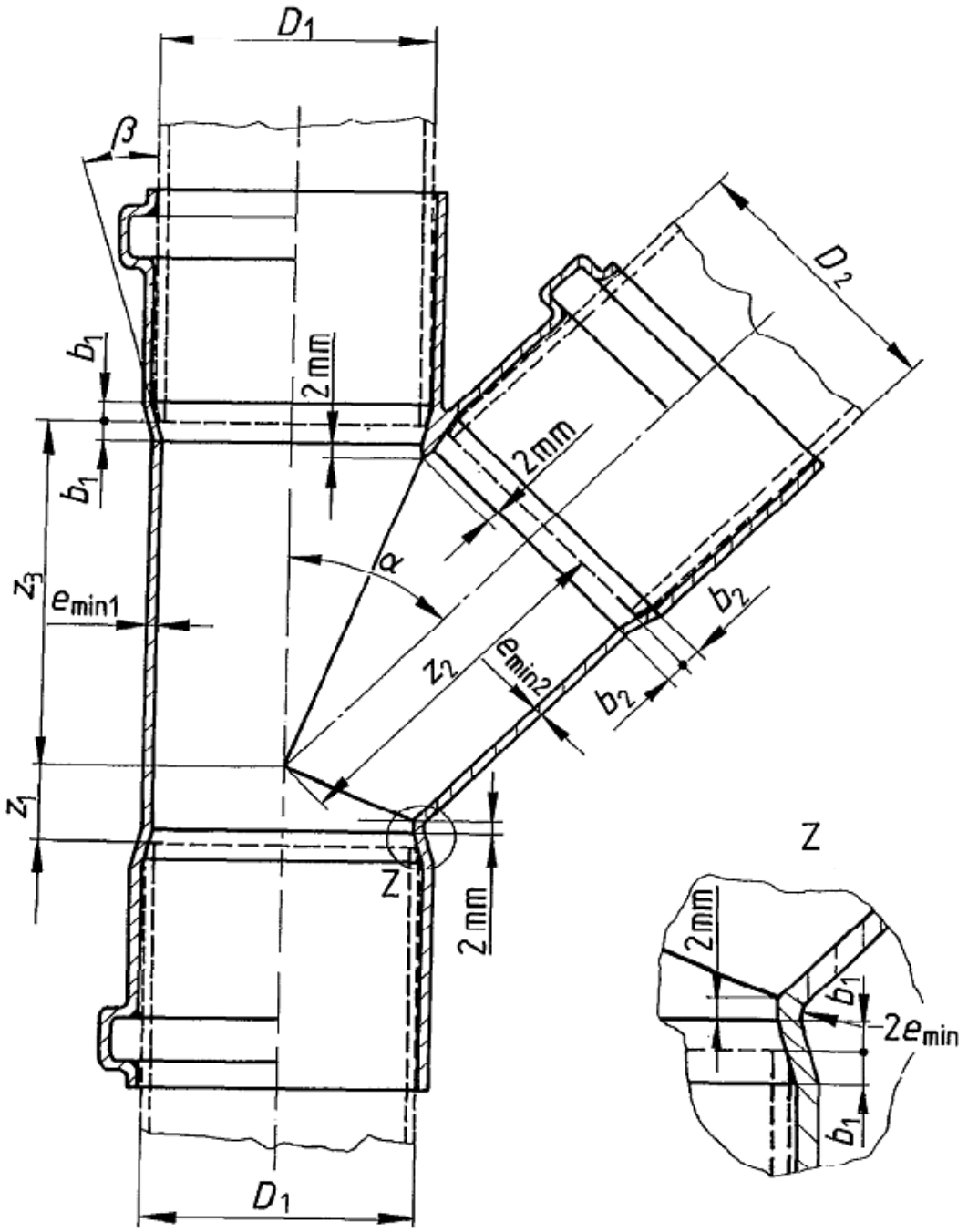
$$3e_{min} \times \text{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right) \geq 2\ [\text{mm}]$$

شکل ۵- خم

جدول ۴- خم‌ها

ابعاد به میلی‌متر

قطر اسمی	حداقل طول‌های استقرار برای زاویه اسمی α					
	۱۵°	۲۲٫۵°	۳۰°	۴۵°	۶۷٫۵°	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°
DN	Z					
۴۰	۱۰	۱۱	۱۳	۱۷	۲۴	۳۲
۵۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۹	۲۷	۳۷
۶۳	۱۲	۱۴	۱۶	۲۲	۳۱	۴۳
۷۵	۱۲	۱۵	۱۸	۲۴	۳۵	۴۹
۹۰	۱۳	۱۶	۲۰	۲۷	۴۰	۵۶
۱۱۰	۱۵	۱۸	۲۲	۳۱	۴۷	۶۶
۱۲۵	۱۶	۲۰	۲۴	۳۵	۵۲	۷۳
۱۶۰	۱۸	۲۳	۲۹	۴۲	۶۴	۹۰



$$z_1 \geq \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\sin\alpha} - \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\operatorname{tg}\alpha} + 2 + \frac{e_{min1}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$z_2 \geq \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\operatorname{tg}\alpha} - \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\sin\alpha} + 2 + \frac{e_{min2}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$z_3 \geq \frac{D_2 - 2e_{min2}}{2\sin\alpha} - \frac{D_1 - 2e_{min1}}{2\operatorname{tg}\alpha} + 2 + \frac{e_{min1}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$b_1 = \frac{e_{min1}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

$$b_2 = \frac{e_{min2}}{2\operatorname{tg}\beta}$$

شکل ۶- انشعاب

جدول ۵- انشعاب‌ها

ابعاد به میلی‌متر

قطرهای اسمی		حداقل طول‌های استقرار برای زاویه اسمی α								
		۴۵°			۶۷٫۵°			۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°		
DN_1	DN_2	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3
۴۰	۴۰	۱۵	۴۹	۴۹	۱۹	۳۳	۳۳	۲۴	۲۵	۲۵
۵۰	۴۰	۱۰	۵۶	۵۴	۱۷	۳۹	۳۵	۲۴	۳۰	۲۵
۵۰	۵۰	۱۷	۶۱	۶۱	۲۳	۴۱	۴۱	۲۹	۳۰	۳۰
۶۳	۴۰	۳	۶۵	۶۰	۱۴	۴۶	۳۸	۲۴	۳۷	۲۶
۶۳	۵۰	۱۱	۷۰	۶۷	۲۰	۴۸	۴۳	۲۹	۳۷	۳۱
۶۳	۶۳	۲۰	۷۶	۷۶	۲۷	۵۰	۵۰	۳۶	۳۷	۳۷
۷۵	۴۰	-۳	۷۳	۶۶	۱۲	۵۲	۴۰	۲۴	۴۳	۲۶
۷۵	۵۰	۵	۷۸	۷۳	۱۷	۵۴	۴۶	۲۹	۴۳	۳۱
۷۵	۶۳	۱۴	۸۵	۸۲	۲۴	۵۷	۵۳	۳۵	۴۳	۳۷
۷۵	۷۵	۲۲	۹۱	۹۱	۳۱	۵۹	۵۹	۴۱	۴۳	۴۳
۹۰	۵۰	-۳	۸۹	۸۱	۱۴	۶۲	۴۹	۲۹	۵۰	۳۱
۹۰	۶۳	۶	۹۵	۹۰	۲۱	۶۵	۵۶	۳۵	۵۱	۳۷
۹۰	۷۵	۱۵	۱۰۱	۹۸	۲۸	۶۷	۶۲	۴۱	۵۱	۴۳
۹۰	۹۰	۲۵	۱۰۹	۱۰۹	۳۰	۷۱	۷۱	۴۹	۵۱	۵۱
۱۱۰	۴۰	-۲۰	۹۸	۸۴	۵	۷۱	۴۸	۲۳	۶۰	۲۶
۱۱۰	۵۰	-۱۳	۱۰۳	۹۱	۱۰	۷۳	۵۳	۲۸	۶۰	۳۱
۱۱۰	۶۳	-۴	۱۱۰	۱۰۰	۱۷	۷۶	۶۰	۳۵	۶۱	۳۸
۱۱۰	۷۵	۵	۱۱۶	۱۰۸	۲۴	۷۸	۶۷	۴۱	۶۱	۴۴
۱۱۰	۹۰	۱۵	۱۲۳	۱۱۹	۳۲	۸۱	۷۵	۴۸	۶۱	۵۱
۱۱۰	۱۱۰	۲۹	۱۳۳	۱۳۳	۴۳	۸۵	۸۵	۵۸	۶۱	۶۱
۱۲۵	۵۰	-۲۰	۱۱۴	۹۸	۷	۸۱	۵۶	۲۸	۶۸	۳۱
۱۲۵	۶۳	-۱۱	۱۲۰	۱۰۷	۱۴	۸۴	۶۳	۳۵	۶۸	۳۸
۱۲۵	۷۵	-۳	۱۲۶	۱۱۶	۲۱	۸۶	۷۰	۴۱	۶۸	۴۴
۱۲۵	۹۰	۸	۱۳۴	۱۲۶	۲۹	۸۹	۷۸	۴۸	۶۸	۵۱
۱۲۵	۱۱۰	۲۲	۱۴۴	۱۴۱	۳۹	۹۴	۸۹	۵۸	۶۹	۶۱
۱۲۵	۱۲۵	۳۳	۱۵۱	۱۵۱	۴۸	۹۷	۹۷	۶۶	۶۹	۶۹
۱۶۰	۷۵	-۲۰	۱۵۱	۱۳۳	۱۳	۱۰۵	۷۷	۴۰	۸۶	۴۴
۱۶۰	۹۰	-۱۰	۱۵۸	۱۴۴	۲۱	۱۰۸	۸۵	۴۸	۸۶	۵۲
۱۶۰	۱۱۰	۴	۱۶۸	۱۵۸	۳۲	۱۱۳	۹۶	۵۸	۸۶	۶۲
۱۶۰	۱۲۵	۱۵	۱۷۶	۱۶۹	۴۰	۱۱۶	۱۰۴	۶۵	۸۶	۶۹
۱۶۰	۱۶۰	۴۰	۱۹۳	۱۹۳	۵۹	۱۲۳	۱۲۳	۸۳	۸۷	۸۷

۵ اتصالات مادگی با انتهای نری‌دار و ورودی‌های انحنادار (بدون ناحیه مرده)

۵-۱ هدف

هدف از این بند، تعیین سری‌های قطر و ابعاد معمول در انواع اصلی اتصالات با انتهای نری‌دار و ورودی‌های انحنادار (بدون ناحیه مرده) است.

۵-۲ قطرهای اتصالات

قطرهای اسمی اتصالات متناظر با قطر خارجی اسمی لوله‌های متصل شونده به آن‌ها بوده و نام‌گذاری اتصالات نیز بر همین مبنا انجام می‌شود. در مورد کاهنده‌ها و انشعاب‌های کاهنده، نام‌گذاری شامل هر دو قطر است؛ ولی قطر بزرگ‌تردر انتهای نری‌دار، ابتدا آورده می‌شود.

قطرهای اسمی اتصالات باید از مقادیر mm (۴۰، ۵۰، ۶۳، ۷۵، ۹۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۶۰) انتخاب شوند.

با این حال، اگر قطرهای تکمیلی لازم باشد باید از سری قطرهای ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۲۲ اقتباس شود.

۵-۳ زاویه‌ها

زاویه‌های اسمی (α) خم‌ها و انشعاب‌ها باید °۶۷٫۵ یا °۸۷٫۵ تا °۸۸٫۵ باشد.

۵-۴ طول‌های استقرار

تعیین طول استقرار اتصالات با ورودی انحنادار (بدون ناحیه مرده)، از اصولی مشابه با تعیین طول استقرار اتصالات با ورودی مستقیم پیروی می‌کند (به بندهای ۳-۴ و ۴-۴ مراجعه شود).

با این حال، ملاحظات اضافی که باید در نظر داشت وجود دارد و درک کامل اثرات این ملاحظات مهم است. بنابراین توصیه می‌شود که به نکات طراحی داده شده در پیوست الف توجه شود.

مقادیر Z داده شده در جدول ۶، حداقل بوده و با استفاده از معادلات داده شده در شکل‌های ۷ و ۸ محاسبه می‌شوند.

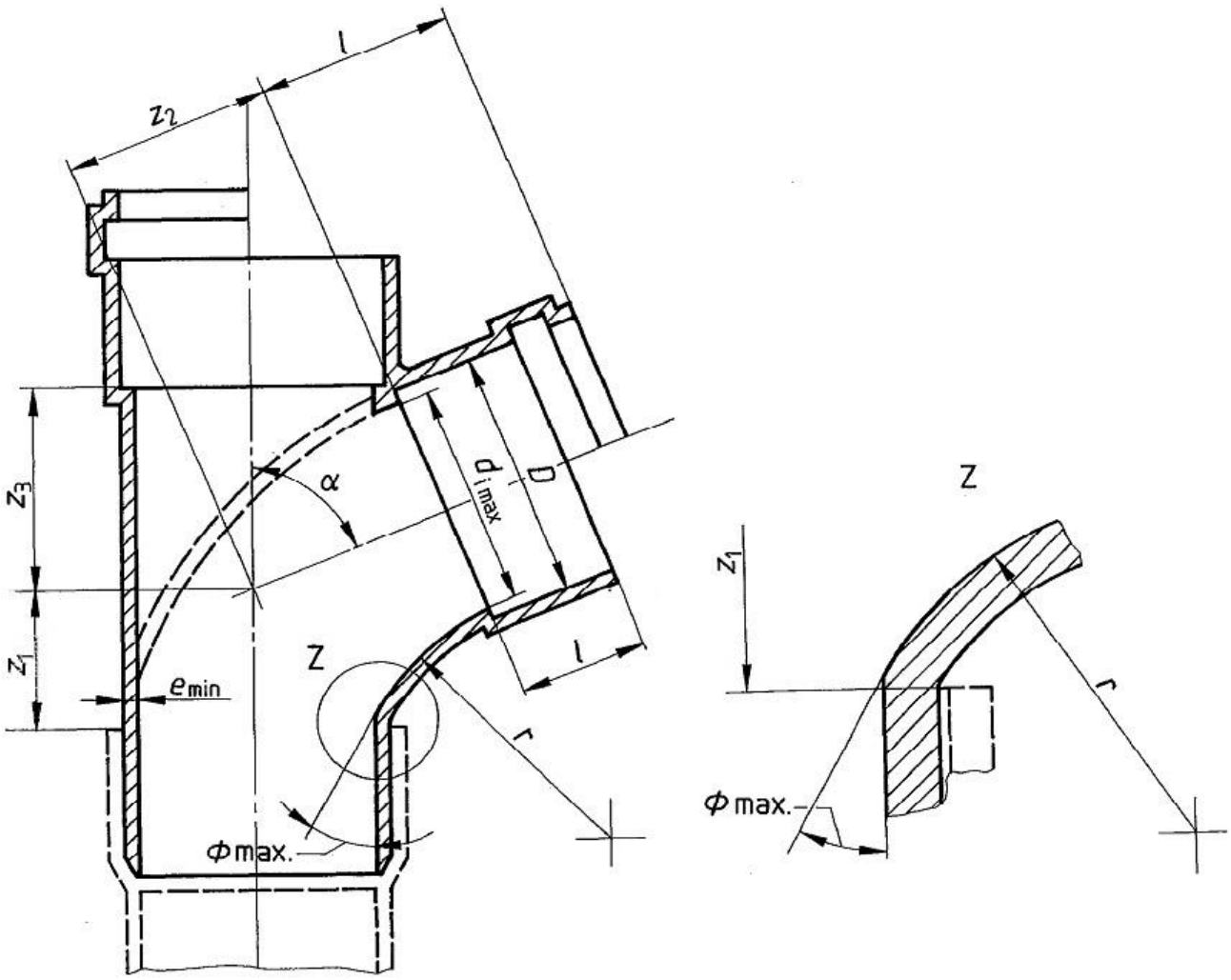
۵-۵ ابعاد اتصالات

انواع مختلف اتصالات باتوجه به قطرها و زوایه‌های اسمی داده شده در جدول ۶ نام‌گذاری می‌شوند. شکل‌های ۷ و ۸ شامل خم‌ها و انشعاب‌های برابر[1] (با ورودی انحنادار) است.

مقادیر جدول ۶ به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد می‌شوند (مقادیر منتهی به ۰٫۵ گرد شده‌اند).

ابعاد DN و e_{min} مطابق استانداردهای ISO 3633 و ISO 8283-1 هستند.

1- Equal branch



$$r = \frac{\frac{d_{i\,max}}{2\sin\alpha} + \frac{3e_{min}\cos\phi}{2\cos\gamma\sin\alpha} - \frac{l}{2} + \frac{l}{2}\times\frac{\mathrm{tg}\,\gamma}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \frac{D}{2\,\mathrm{tg}\,\alpha} - z_2}{\left(\frac{1}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \mathrm{tg}\,\gamma - \frac{\cos\phi}{\cos\gamma\sin\alpha}\right)\cos\gamma} + \frac{3e_{min}}{2\cos\gamma}$$

$$z_1 = \left(\frac{r\cos\gamma - \frac{3e_{min}}{2} - \frac{1}{2}l\,\mathrm{tg}\,\gamma + \frac{1}{2}D_{max}}{\sin\alpha}\right) - \left(\frac{r\sin(90-\alpha+\phi)_{max} + \frac{\frac{1}{2}d_{i\,max}}{\mathrm{tg}\,\alpha}}{\sin\alpha}\right) + \frac{e_{min}\,\mathrm{tg}\,\phi}{2}$$

$$z_2 = \left(e_{min} + \frac{D_{max}}{2}\right)\frac{1}{\mathrm{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

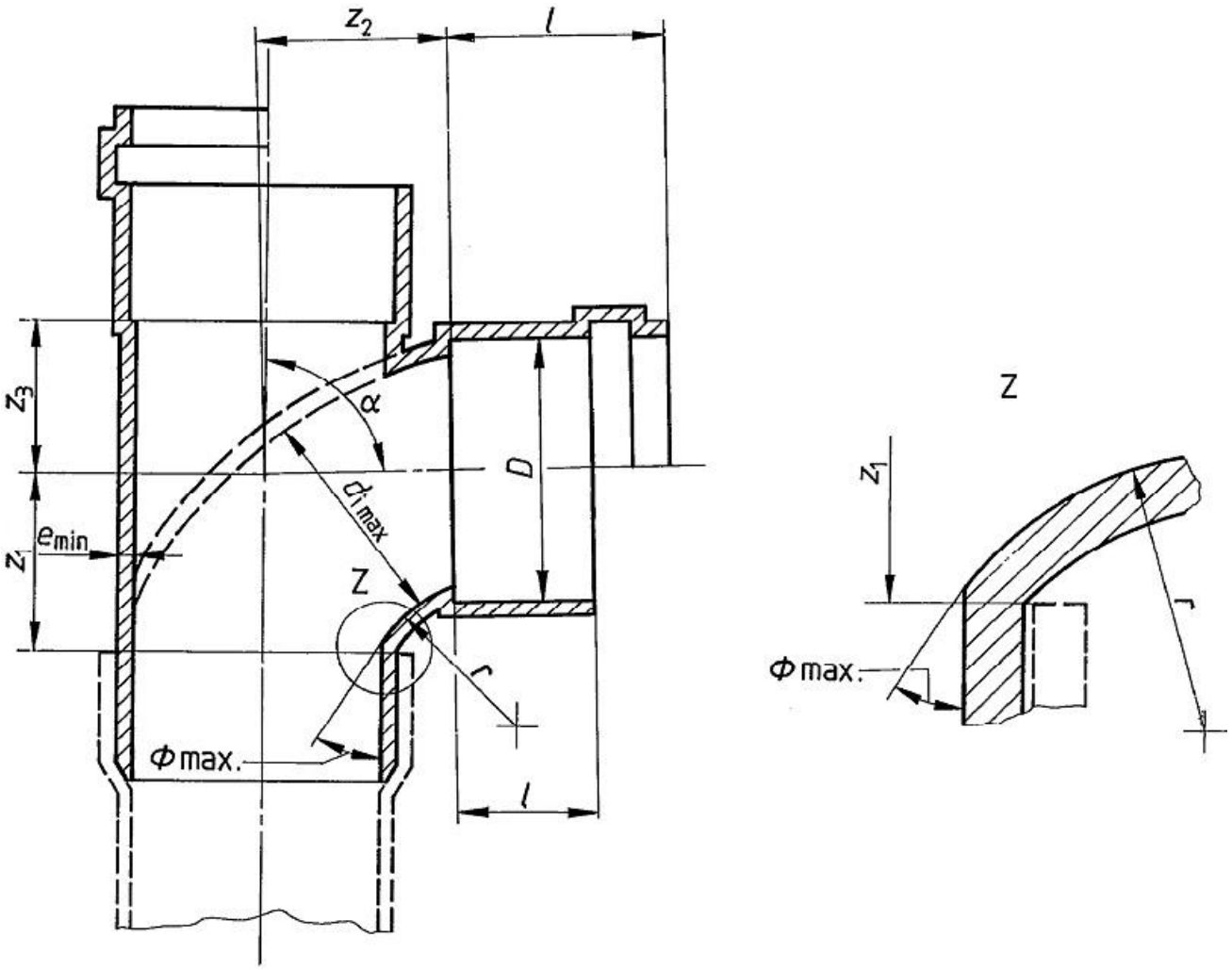
$$z_3 = \frac{2e_{min} + D_{max}\cos\alpha + d_{i\,max}}{2\sin\alpha}$$

راهنما:

DN	قطر خارجی اسمی لوله	l	طول مادگی
D_{max}	حداکثر قطر خارجی لوله	φ	تانژانت زاویه، برای حداکثر مقادیر مجاز، به جدول ۶ مراجعه شود
$d_{i,max}$	برابر با $D_{max} - ۲ \times e_{max}$		
e_{min}	حداقل ضخامت دیواره لوله		
r	شعاع انحنا	α	زاویه اسمی اتصال

$$\tan\gamma = \frac{e_{min}}{l}$$

شکل ۷- اتصال با انتهای نری‌دار و ورودی انحنادار (بدون ناحیه مرده): زاویه اسمی ۶۷٫۵°



$$r = \frac{\frac{d_{i\,max}}{2\sin\alpha} + \frac{3e_{min}\cos\phi}{2\cos\gamma\sin\alpha} - \frac{l}{2} + \frac{l}{2}\times\frac{\mathrm{tg}\,\gamma}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \frac{D}{2\,\mathrm{tg}\,\alpha} - z_2}{\left(\frac{1}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \mathrm{tg}\,\gamma - \frac{\cos\phi}{\cos\gamma\sin\alpha}\right)\cos\gamma} + \frac{3e_{min}}{2\cos\gamma}$$

$$z_1 = \left(\frac{r\cos\gamma - \frac{3e_{min}}{2} - \frac{1}{2}\,l\,\mathrm{tg}\,\gamma + \frac{1}{2}\,D_{max}}{\sin\alpha}\right) - \left(\frac{r\sin(90-\alpha+\phi)_{max}}{\sin\alpha} + \frac{\frac{1}{2}\,d_{i\,max}}{\mathrm{tg}\,\alpha}\right) + \frac{e_{min}\,\mathrm{tg}\,\phi}{2}$$

$$z_2 = \left(e_{min} + \frac{D_{max}}{2}\right)\frac{1}{\mathrm{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} + 0{,}15\,D_{max}$$

$$z_3 = \frac{2e_{min} + D_{max}\cos\alpha + d_{i\,max}}{2\sin\alpha}$$

راهنما:

DN	قطر خارجی اسمی لوله	l	طول مادگی
D_{max}	حداکثر قطر خارجی لوله	φ	تانژانت زاویه، برای حداکثر مقادیر مجاز، به جدول ۶ مراجعه شود
$d_{i,max}$	برابر با $D_{max} - ۲ \times e_{max}$		
e_{min}	حداقل ضخامت دیواره لوله		$\tan\gamma = \frac{e_{min}}{l}$
r	شعاع انحنا	α	زاویه اسمی اتصال

شکل ۸- اتصال با انتهای نری‌دار و ورودی انحنادار (بدون ناحیه مرده): زاویه اسمی ۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°

جدول ۶- خم‌ها و انشعاب‌های برابر (ورودی انحنادار) با انتهای نری‌دار

ابعاد به میلی‌متر

قطر اسمی	زاویه اسمی	حداقل طول‌های استقرار			مقادیر مورد استفاده	
DN	α	Z_1	Z_2	Z_3	حداقل r	حداکثر φ
۴۰	۶۷٫۵°	۲۲	۳۵	۳۰	۵۲	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۲۵	۳۰	۲۱	۳۳	۴۰°
۵۰	۶۷٫۵°	۲۹	۴۲	۳۸	۶۳	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۳۱	۳۷	۲۶	۳۸	۴۰°
۶۳	۶۷٫۵°	۳۷	۵۲	۴۷	۷۷	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۴۰	۴۶	۳۳	۴۵	۴۰°
۷۵	۶۷٫۵°	۴۴	۶۱	۵۶	۸۹	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۴۸	۵۴	۳۹	۵۱	۴۰°
۹۰	۶۷٫۵°	۵۴	۷۲	۶۸	۱۰۵	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۵۷	۶۴	۴۷	۵۹	۴۰°
۱۱۰	۶۷٫۵°	۶۵	۸۷	۸۳	۱۲۱	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۶۹	۷۸	۵۸	۶۶	۴۰°
۱۲۵	۶۷٫۵°	۷۳	۹۹	۹۴	۱۳۴	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۷۸	۸۸	۶۵	۷۲	۴۰°
۱۶۰	۶۷٫۵°	۹۱	۱۲۶	۱۲۰	۱۶۳	۲۶°
	۸۸٫۵° تا ۸۷٫۵°	۹۶	۱۱۲	۸۴	۸۶	۴۰°

یادآوری- ابعاد داده شده در این جدول، بر اساس طول مادگی برای نوع L مادگی چسبی در ISO 8283-1 تعیین شده‌اند.

۶ اتصالات تمام مادگی با ورودی‌های انحنادار (بدون ناحیه مرده)

۶-۱ هدف

هدف از این بند، تعیین سری‌های قطر و ابعاد معمول در انواع اصلی اتصالات مادگی با ورودی‌های انحنادار (بدون ناحیه مرده) است.

۶-۲ قطرهای اتصالات

قطرهای اسمی اتصالات متناظر با قطر خارجی اسمی لوله‌های متصل شونده به آن‌ها بوده و نام‌گذاری اتصالات نیز بر همین مبنا انجام می‌شود. در مورد کاهنده‌ها و انشعاب‌های کاهنده، نام‌گذاری شامل هر دو قطر است؛ ولی قطر بزرگ‌تردر انتهای نری‌دار، ابتدا آورده می‌شود.

قطرهای اسمی اتصالات باید از مقادیر mm (۴۰، ۵۰، ۶۳، ۷۵، ۹۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۶۰) انتخاب شوند.

با این حال، اگر قطرهای تکمیلی لازم باشد باید از سری قطرهای ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۲۲ اقتباس شود.

۶-۳ زاویه‌ها

زاویه‌های اسمی (α) خم‌ها و انشعاب‌ها باید °۶۷٫۵ یا °۸۷٫۵ تا °۸۸٫۵ باشد.

۶-۴ طول‌های استقرار

تعیین طول استقرار اتصالات با ورودی انحنادار (بدون ناحیه مرده)، از اصولی مشابه با تعیین طول استقرار اتصالات با ورودی مستقیم پیروی می‌کند (به بندهای ۳-۴ و ۴-۴ مراجعه شود).

با این حال، ملاحظات اضافی که باید در نظر داشت وجود دارد و درک کامل اثرات این ملاحظات مهم است. بنابراین توصیه می‌شود که به نکات طراحی داده شده در پیوست الف توجه شود.

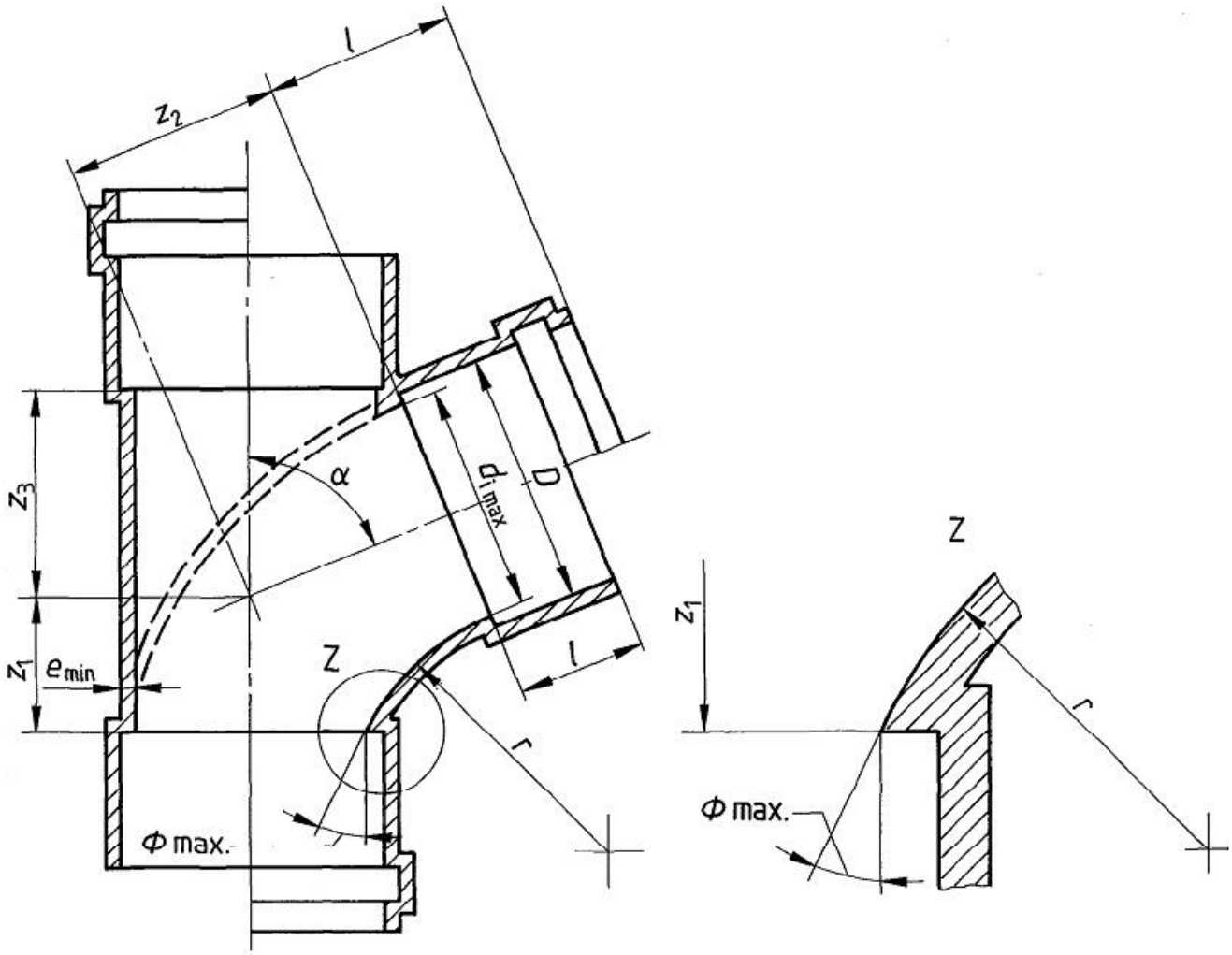
مقادیر Z داده شده در جدول ۷، حداقل بوده و با استفاده از معادلات داده شده در شکل‌های ۹ و ۱۰ محاسبه می‌شوند.

۶-۵ ابعاد اتصالات

انواع مختلف اتصالات باتوجه به قطرها و زوایه‌های اسمی داده شده در جدول ۷ نام‌گذاری می‌شوند. شکل‌های ۹ و ۱۰ شامل خم‌ها و انشعاب‌های برابر است.

مقادیر جدول ۷ به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد می‌شوند (مقادیر منتهی به ۰٫۵ گرد شده‌اند).

ابعاد DN و e_{min} مطابق استانداردهای ISO 3633 و ISO 8283-1 هستند.



$$r = \frac{\frac{d_{i\,max}}{2\sin\alpha} + \frac{3e_{min}\cos\phi}{2\cos\gamma\sin\alpha} - \frac{l}{2} + \frac{l}{2}\times\frac{\mathrm{tg}\,\gamma}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \frac{D}{2\,\mathrm{tg}\,\alpha} - z_2}{\left(\frac{1}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \mathrm{tg}\,\gamma - \frac{\cos\phi}{\cos\gamma\sin\alpha}\right)\cos\gamma} + \frac{3e_{min}}{2\cos\gamma}$$

$$z_1 = \left(\frac{r\cos\gamma - \frac{3e_{min}}{2} - \frac{1}{2}l\,\mathrm{tg}\,\gamma + \frac{1}{2}D_{max}}{\sin\alpha}\right) - \left(\frac{r\sin(90-\alpha+\phi)_{max}}{\sin\alpha} + \frac{\frac{1}{2}d_{i\,max}}{\mathrm{tg}\,\alpha}\right)$$

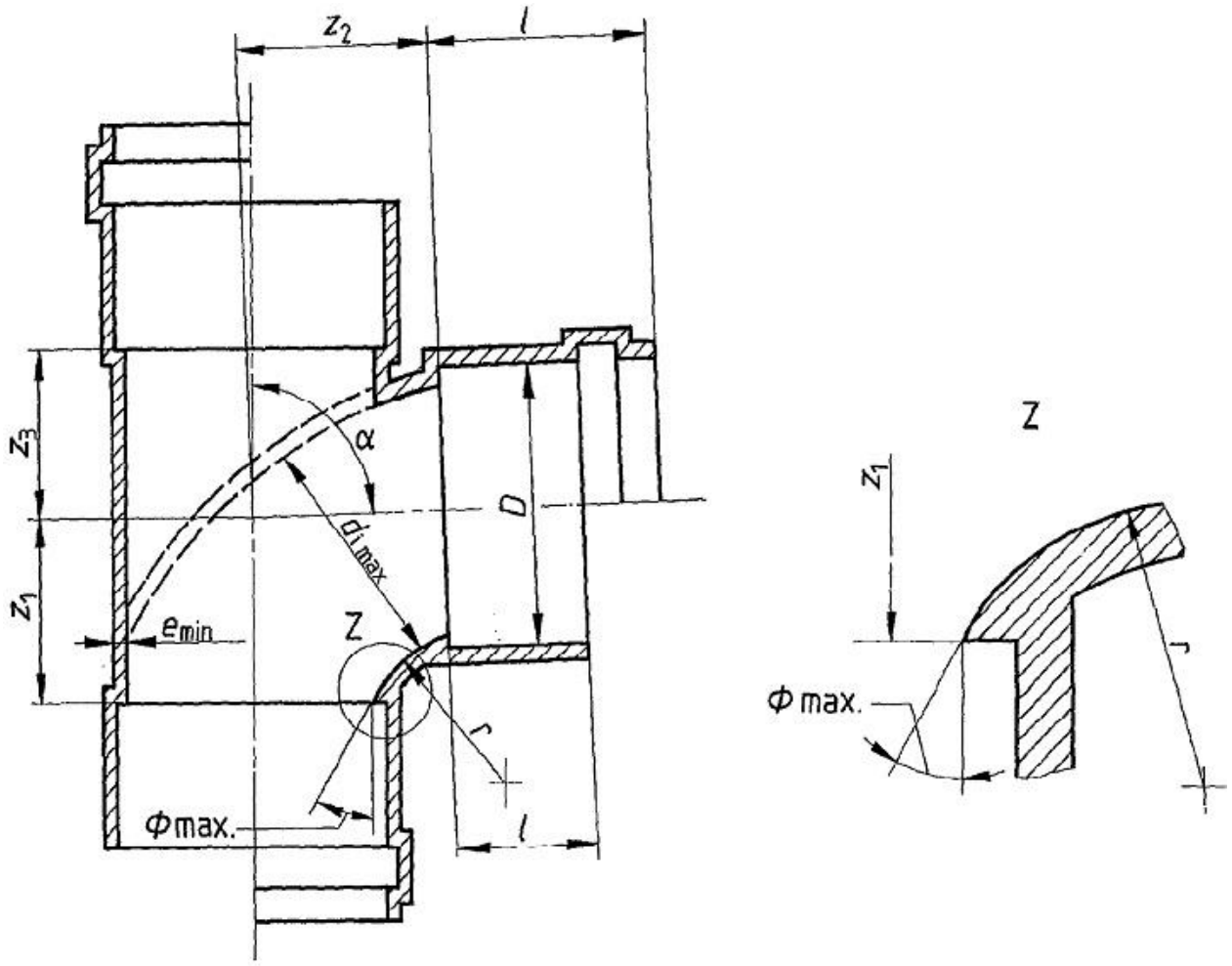
$$z_2 = \left(e_{min} + \frac{D_{max}}{2}\right)\frac{1}{\mathrm{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

$$z_3 = \frac{2e_{min} + D_{max}\cos\alpha + d_{i\,max}}{2\sin\alpha}$$

راهنما:

DN	قطر خارجی اسمی لوله	l	طول مادگی
D_{max}	حداکثر قطر خارجی لوله	φ	تانژانت زاویه، برای حداکثر مقادیر مجاز، به
$d_{i,max}$	برابر با $D_{max} - ۲ \times e_{max}$		جدول ۶ مراجعه شود
e_{min}	حداقل ضخامت دیواره لوله		$\tan\gamma = \frac{e_{min}}{l}$
r	شعاع انحنا	α	زاویه اسمی اتصال

شکل ۹- اتصالات تمام مادگی با ورودی انحنادار (بدون ناحیه مرده): زاویه اسمی ۶۷٫۵°



$$r = \frac{\frac{d_{i\,max}}{2\sin\alpha} + \frac{3e_{min}\cos\phi}{2\cos\gamma\sin\alpha} - \frac{l}{2} + \frac{l}{2}\times\frac{\mathrm{tg}\,\gamma}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \frac{D}{2\,\mathrm{tg}\,\alpha} - z_2}{\left(\frac{1}{\mathrm{tg}\,\alpha} - \mathrm{tg}\,\gamma - \frac{\cos\phi}{\cos\gamma\sin\alpha}\right)\cos\gamma} + \frac{3e_{min}}{2\cos\gamma}$$

$$z_1 = \left(\frac{r\cos\gamma - \frac{3e_{min}}{2} - \frac{1}{2}l\,\mathrm{tg}\,\gamma + \frac{1}{2}D_{max}}{\sin\alpha}\right) - \left(\frac{r\sin(90-\alpha+\phi)_{max}}{\sin\alpha} + \frac{\frac{1}{2}d_{i\,max}}{\mathrm{tg}\,\alpha}\right)$$

$$z_2 = \left(e_{min} + \frac{D_{max}}{2}\right)\frac{1}{\mathrm{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} + 0{,}15\,D_{max}$$

$$z_3 = \frac{2e_{min} + D_{max}\cos\alpha + d_{i\,max}}{2\sin\alpha}$$

راهنما:

DN	قطر خارجی اسمی لوله	l	طول مادگی
D_{max}	حداکثر قطر خارجی لوله	φ	تانژانت زاویه، برای حداکثر مقادیر مجاز، به جدول ۶ مراجعه شود
$d_{i,max}$	برابر با $D_{max} - ۲ \times e_{max}$		
e_{min}	حداقل ضخامت دیواره لوله		
r	شعاع انحنا	α	زاویه اسمی اتصال

$$\tan\gamma = \frac{e_{min}}{l}$$

شکل ۱۰- اتصالات تمام مادگی با ورودی انحنادار (بدون ناحیه مرده): زاویه اسمی °۸۷٫۵ تا °۸۸٫۵

جدول ۷- زانوها و انشعاب‌های برابر (ورودی انحنادار) تمام مادگی‌ها

ابعاد به میلی‌متر

قطر اسمی	زاویه اسمی	حداقل طول‌های نصب			مقادیر مصرفی	
DN	α	Z_1	Z_2	Z_3	حداقل r	حداکثر φ
۴۰	۶۷٫۵°	۲۲	۳۵	۳۰	۵۲	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۲۳	۳۰	۲۱	۳۳	۴۰°
۵۰	۶۷٫۵°	۲۸	۴۲	۳۸	۶۳	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۳۰	۳۷	۲۶	۳۸	۴۰°
۶۳	۶۷٫۵°	۳۶	۵۲	۴۷	۷۷	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۳۸	۴۶	۳۳	۴۵	۴۰°
۷۵	۶۷٫۵°	۴۴	۶۱	۵۶	۸۹	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۴۶	۵۴	۳۹	۵۱	۴۰°
۹۰	۶۷٫۵°	۵۳	۷۲	۶۸	۱۰۵	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۵۶	۶۴	۴۷	۵۹	۴۰°
۱۱۰	۶۷٫۵°	۶۴	۸۷	۸۳	۱۲۱	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۶۸	۷۸	۵۸	۶۶	۴۰°
۱۲۵	۶۷٫۵°	۷۲	۹۹	۹۴	۱۳۴	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۷۷	۸۸	۶۵	۷۲	۴۰°
۱۶۰	۶۷٫۵°	۹۰	۱۲۶	۱۲۰	۱۶۳	۲۶°
	۸۷٫۵° تا ۸۸٫۵°	۹۷	۱۱۲	۸۴	۸۶	۴۰°

یادآوری- ابعاد داده شده در این جدول، بر اساس طول مادگی برای نوع L مادگی چسبی در ISO 8283-1 تعیین شده‌اند.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
نکاتی در مورد ملاحظات موثر بر طراحی (بندهای ۵ و ۶)

تحقیقات نشان داده است که طراحی اتصالات، به ویژه شعاع انحنای آن‌ها، تاثیرد زیادی بر عملکرد دارد. به عبارت دیگر، بین خم با تغییر سریع زاویه و خم با همان قطر ولی با تغییر زاویه آهسته، تفاوت عملکرد وجود دارد. به‌طور مشابه، بین انشعابی که در آن لوله فرعی آن با پیکربندی از نوع زاویه مستقیم وارد لوله اصلی می‌شود و انشعابی که تغییرات ورودی آن با شعاع آهسته است، تفاوت عملکرد وجود دارد.

سه جنبه از عملکرد به طور ویژه تحت تاثیر قرار می‌گیرد:

الف- کنترل مکش ناشی از جریان آب؛

ب- کنترل فشار مازاد ناشی از جریان آب؛

ج- اجتناب از توقف و یا کاهش جریان.

بدیهی است مهمترین عامل طراحی، شعاع انحنای انتخاب شده است. این عامل روی طول استقرار اتصالات تاثیر می‌گذارد. در مواردی‌که لازم است این شعاع انحنا بیش از حداقل مجاز باشد، الزامات طراحی وجود دارد (برای مثال در ایجاد خمیدگی‌ها[1]).

عامل مهم دیگر، عمق مادگی است. برای آسان‌سازیِ خروج ماهیچه حین فرایند قالب‌گیری، لقی باید تامین شود.

بنابراین، اگرچه طول‌های استقرار داده شده در این استاندارد برمبنای حداقل طول‌های مادگی و حداقل شعاع انحنا است، در عمل موارد زیادی وجود خواهد داشت که برای دستیابی به عملکرد بهتر، شعاع بزرگتر یا طول‌های مادگی بزرگتر به‌کار گرفته می‌شود. برای مثال طول مادگی در محل‌های اتصال دارای درزگیر الاستومری، باید بلندتر از طول مادگی در محل‌های اتصال چسبی باشد.

بنابراین طول‌های استقرارِ نشان داده شده مقادیر حداقل هستند که درصورت نیاز به تولید یا استفاده از اتصالاتی با شعاع بسیار بیشتر، می‌توانند افزایش یابند. در برخی از طرح‌ها، مادگی‌ها متصل نشان داده شده‌اند. این کار برای نشان دادن حداقل طول استقرار انجام شده است. در مورد طول‌های استقرار بلندتر، این اتصال‌دهی لازم نیست و نباید رخ دهد.

مزیت استفاده از ورودی بدون ناحیه مرده در انشعاب‌های برابر، بهبود الگوی جریان است تا محدودیت کمتری برای حرکت هوا در پشته خاک وجود داشته باشد. دراینصورت، نوسانات هوا به حداقل می‌رسد و خطر ناشی از سیفون شدن در تجهیزات به‌طور بالقوه حذف می‌شود. علاوه بر این، در بسیاری از تأسیسات، استفاده از لوله‌های تهویه لازم نیست.

1- Offset