

◀ ۴-۱ متعلقات

◀ ۴-۱-۱ متعلقات لوله‌های چدنی

۴-۱-۱-۱ مقدمه

همانطوری که در فصل دوم ذکر گردید، لوله چدن نشکن با توجه به امتیازات قابل توجه آن در مقایسه با لوله‌های چدن خاکستری، به سرعت جایگزین لوله‌های چدن معمولی (چدن خاکستری) گردیده است. لذا در این مبحث، متعلقات لوله‌های چدن نشکن مورد بحث قرار می‌گیرند و اشاره‌ای نیز به مشخصات متعلقات که منحصرأً از چدن خاکستری ساخته می‌شوند، خواهد شد.

۴-۱-۱-۲ استانداردها

۴-۱-۱-۲-۱ متعلقات چدن معمولی (چدن خاکستری)

متعلقات چدن خاکستری نیز مانند لوله‌های آن بر اساس استاندارد بین‌المللی ISO – R/13 و استاندارد ملی شماره ۴۲۶ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ساخته می‌شوند.

۴-۱-۱-۲-۲ متعلقات چدن نشکن

متعلقات چدن نشکن نیز بر اساس استانداردهای مختلف تولید می‌شوند که مهمترین آن، استاندارد بین‌المللی (ISO – 2531) می‌باشد. ضریب K^1 مورد استفاده برای متعلقات چدن نشکن نیز مختلف بوده و معمول‌ترین آن که مورد استفاده سازندگان داخلی نیز می‌باشد، عبارت از $K=14$ برای قطعات سه‌راهی و $K=12$ برای سایر متعلقات است. فشار آزمایش متعلقات با استفاده از ضرایب فوق به شرح زیر می‌باشد.

قطر ۸۰ الی ۳۰۰	میلیمتر «=»	۲۵ اتمسفر
قطر ۳۵۰ الی ۶۰۰	میلیمتر «=»	۱۶ اتمسفر
قطر ۷۰۰ الی ۲۶۰۰	میلیمتر «=»	۱۰ اتمسفر

البته با توجه به نیاز و مشخصات خطوط آبرسانی و توزیع آب، متعلقات با فشار آزمایش بالاتر نیز تولید می‌گردد. تعدادی از سایر استانداردهای مورد استفاده در ساخت متعلقات چدن نشکن به شرح زیر است.

- استاندارد شماره B5 4772

- استانداردهای شماره DIN 28600 الی DIN 28469

- استانداردهای برخی تولیدکنندگان برای برخی قطعات خاص.

¹ برای توضیح در خصوص ضریب K به بخش لوله‌های چدنی مراجعه شود.

۴-۱-۱-۳ علائم و اختصارات

علائم و اختصارات و نام فارسی و انگلیسی متعلقات چدن نشکن در جدول شماره ۴-۱-۱-۳ منعکس می‌باشد. ذیلاً شرح مختصری از متعلقات چدن نشکن و در برخی موارد، متعلقات چدنی و موارد استفاده آنها ذکر می‌گردد. متذکر می‌شود که متعلقات مورد بحث در مواردی که یک یا چند سر آن کاسه باشد، متناسب با نوع اتصال (فشاری و یا مکانیکی) تولید و ارائه می‌گردند.

۴-۱-۱-۴ قطعه لوله یک سر ساده یک سر فلنج^۱

این قطعه که تا طول ۶ متر نیز تولید می‌شود در واقع همان قطعه یک سر ساده یک سر فلنج (F) می‌باشد که با طول بیشتر تولید گردیده است. این قطعه در حالتی که اتصال قسمت سرکاسه خط لوله به شیرآلات و سایر متعلقات دارای فلنج مورد نظر باشد، استفاده می‌شود.

۴-۱-۱-۵ قطعه لوله دو سر فلنج^۲

این قطعه در واقع یک لوله چدن نشکن دو سر فلنج می‌باشد که مانند متعلقات و با ضریب $K=12$ و تا طول ۴ متر تولید و به صورت رابط اتصالی در تلمبه‌خانه‌ها، حوضچه‌ها و سایر موارد مشابه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴-۱-۱-۶ قطعه لوله‌های دو سر فلنج با فلنج جوش شده روی بدنه^۳

این قطعات که یک فلنج روی بدنه آن جوش شده^۴ و عمدتاً به عنوان پرده آب‌بند عمل می‌نمایند، برای نصب در محل دیوارهایی که آب‌بندی محل عبور لوله دارای اهمیت زیاد است، استفاده می‌گردد. هر دو سر و یا یک سر این قطعه دارای فلنج است که می‌تواند از نوع فلنج جوش شده (FFP, FP) یا فلنج پیچی (FFS, FS) و یا فلنج ریخته‌گری شده (FFG, FG) باشد.

۴-۱-۱-۷ قطعه رابط^۵

قطعه رابط یک قطعه لوله دو سر ساده بطول مورد نیاز می‌باشد که برای تنظیم طول در خطوط لوله با اتصالات فلنجی و یا بازگشت به جهت لوله‌گذاری از نظر جهت قرارگیری سرکاسه و پس از نصب قطعاتی که دارای حداقل دو سرکاسه می‌باشند، استفاده می‌گردد. این قطعه یا می‌تواند در کارگاه از لوله‌های معمولی تولید و یا سفارش داده شود. در حالت تولید در کارگاه، پیمانکار باید قطعات رابط مورد نیاز را با ابزار مخصوص و طبق دستورالعمل مهندس مشاور تهیه نماید.

۴-۱-۱-۸ قطعه یک سرکاسه یک سر فلنج (EU, E)

این قطعه برای اتصال سرساده لوله به قطعات فلنج‌دار در حوضچه‌ها و سایر نقاطی که متعلقات دارای فلنج و شیرآلات به کار گرفته شده‌اند، استفاده می‌گردد.

¹ Flange Spigot Pipe² Double Flanged Pipe³ Flanged Pipes with Puddle Flange⁴ Puddle Flange⁵ Distance Piece

جدول ۴-۱-۱ : علائم و اختصارات لوله‌های چدنی نشکن

نام فارسی	نام انگلیسی	علامت اختصاری
قطعه لوله یک سر ساده یک سر فلنج	FLANGE SPIGOT PIECE	
قطعه لوله دو سر فلنج	DOUBLE FLANGED PIECE	
لوله دو سر فلج با فلنج جوش شده بدنه	FLANGED PIPE WITH PUDDLE FLANGE	
قطعه رابط	DISTANCE PIECE	
قطعه یک سر کاسه یک سر فلنج	FLANGED SOCKET	
قطعه یک سر ساده یک سر فلنج	FLANGED SPIGOT	
قطعه دو سر کاسه (کولار)	COLLAR	
زانویی دو سر کاسه	DOUBLE SOCKET BEND	
زانویی یک سر کاسه - یک سر ساده	SOCKET SPIGOT BENDS	
زانویی یک سر کاسه - یک سر فلنج ۹۰ درجه	FLANGE AND SOCKET HYDRANT BEND 90	
زانویی ۹۰ درجه یک سر کاسه یک سر فلنج پایه دار	FLANGE SOCKET HYDRANT DUCKFOOT BEND 90	
زانویی ۹۰ درجه دو سر فلنج پایه دار	DOUBLE FLANGE DUCKFOOT BEND 90	
سه راهی دو سر کاسه با انشعاب فلنج	DOUBLE SOCKET TEE WITH FLANGED BRANCH	
سه راهی سه سر کاسه	ALL SOCKET TEE	
سه راهی یک سر کاسه یک سر ساده با انشعاب فلنج دار	SOCKET AND SPIGOT TEE WITH FLANGED BRANCH	
سه راهی همه سر فلنج	ALL FLANGED TEE	
چهار راهی سه سر کاسه	ALL SOCKET CROSS	
چهار راهی همه سر فلنج	ALL FLANGED CROSS	

۴-۱-۱-۹ قطعه یک سرکاسه یک سرفلنج (F)

قطعه یک سر ساده یک سر فلنج برای اتصال سرکاسه لوله به قطعات فلنجدار در حوضچه‌ها و سایر نقاطی که متعلقات دارای فلنج و شیرآلات به کار رفته‌اند استفاده می‌گردد.

۴-۱-۱-۱۰ قطعه دو سرکاسه (U)

کولار قطعه‌ای است که دو سر آن کاسه می‌باشد. عمده‌ترین موارد مصرف کولار به شرح زیر است.

- در مواقعی که قسمتی از خط لوله باید تعمیر گردد (به عنوان مثال در موقع شکستگی خط در زمان آزمایش هیدرولیکی و یا طول بهره‌برداری).
- در مواقعی که خط لوله به سازه‌های هیدرولیکی (مانند حوضچه‌ها) متصل می‌گردد. در حالت معمولی که در مسیر خط لوله سازه‌های هیدرولیکی احداث می‌شود و احداث آنها پس از اجرای خط لوله صورت می‌گیرد، علاوه بر قطعه مخصوص باز و بسته کردن شیرها و استفاده از یک و یا دو قطعه دو سرکاسه برای اتصال خط لوله در دو طرف حوضچه به متعلقات و شیرآلات داخل حوضچه ضروری است.
- در مواقعی که زاویه انحراف اتصالی زیادتر از انحراف مجاز اتصال لوله مورد استفاده است (به عنوان مثال در قطعاتی از مسیر لوله‌گذاری که نشست ناهمگون زمین پیش بینی می‌گردد).
- برای اتصال دو قطعه از خط لوله به یکدیگر که اجرا و نصب آنها از دو جهت شروع گردیده است.
- برای نصب متعلقات و شیرآلات روی لوله‌های نصب شده قبلی و یا در حال بهره‌برداری.

۴-۱-۱-۱۱ زانویی‌های دو سرکاسه (MMK , MMQ)

زانویی دو سرکاسه عموماً در محل مورد نیاز برای نصب زانوی مدفون مورد استفاده قرار می‌گیرد. این زانو با زوایای استاندارد ۱۱ ¼ , ۲۲ ½ , ۳۰ , ۴۵ (MMK) , ۹۰ (MMQ) درجه تولید می‌شود. در برخی کشورها زانویی دو سرفلنج با زاویه ۳۰ درجه نیز ساخته می‌شود.

۴-۱-۱-۱۲ زانویی یک سرکاسه یک سرساده (MK , MQ)

این قطعه زانویی مخصوص در زوایای استاندارد ۱۱ ¼ , ۲۲ ½ , ۳۰ , ۴۵ (MK) و ۹۰ (MQ) درجه برای تأمین انحراف و اتصال قطعات خط لوله به یکدیگر بدون نیاز به تغییرات تدریجی جهت لوله‌گذاری با استفاده از زاویه انحراف و یا استفاده از کولار (U) به کار می‌رود.

۴-۱-۱-۱۳ زانویی یک سرکاسه یک سر فلنج ۹۰ درجه (EQ)

این زانویی در اقطار کوچک (عموماً ۴۰ میلیمتر) برای استفاده در شیرهای آتش نشانی و از چدن خاکستری تولید می‌گردد.

۴-۱-۱-۱۴: زانویی ۹۰ درجه یک سرکاسه یک سرفلنج پایه‌دار (EN)

این زانویی از نوع پایه‌دار^۱ بوده فلنج می‌باشد. این زانویی‌ها مصارف متعددی مانند حوضچه‌های تخلیه در خطوط انتقال، انحراف افقی - عمودی ۹۰ درجه لوله (انحراف در دو صفحه عمود بر هم) و موارد مشابه دارند.

۴-۱-۱-۱۵: زانویی ۹۰ درجه دو سر فلنج پایه‌دار (N)

این زانویی نیز از نوع پایه‌دار بوده که هر دو سر آن دارای فلنج می‌باشد. این زانویی‌ها مصارف متعددی مانند حوضچه‌های تخلیه در خطوط انتقال، انحراف افقی - عمودی ۹۰ درجه لوله (انحراف در دو صفحه عمود برهم) و موارد مشابه دارند.

۴-۱-۱-۱۶: سهراهی دو سرکاسه با انشعاب فلنج (MMA)

این سهراهی بیشتر در مواقعی که انشعاب از خط لوله به دلیلی فلنج‌دار می‌باشد، مانند انشعاب برای شیر قطع و وصل مدفون، ورود به حوضچه شیرآلات و موارد مشابه، به کار می‌رود. در این حالت هیچ‌گونه شیرآلات و متعلقات فلنج‌دار روی خط اصلی لوله نصب نمی‌شود و سهراهی عموماً مدفون می‌باشد.

۴-۱-۱-۱۷: سهراهی همه سرکاسه (MMB)

سهراهی همه سرکاسه در مواقعی به کار می‌رود که انشعاب از خط اصلی نیز به صورت معمولی (یک سرساده یک سرکاسه) بوده و هیچ‌گونه متعلقات و قطعات فلنج‌دار بر روی خط لوله و در نزدیکی سهراهی نصب نخواهد شد. سهراهی همه سرکاسه معمولاً مدفون می‌باشد.

۴-۱-۱-۱۸: سهراهی همه سرکاسه ۴۵ درجه (MMC)

کاربرد این سهراهی نیز مانند سهراهی ۹۰ درجه همه سرکاسه (MMB) است. قطر انشعاب این سهراهی مساوی قطر لوله اصلی است.

۴-۱-۱-۱۹: سهراهی یک سرکاسه یک سرساده با انشعاب فلنج (A)

کاربرد سهراهی یک سرکاسه یک سرساده با انشعاب فلنج‌دار نیز مانند سهراهی دو سرکاسه یک سرفلنج (MMA) بوده ولی در این حالت، ادامه خط لوله نیز بدون نیاز به قطعه رابط می‌باشد. این سهراهی معمولاً در اقطار کوچک تولید می‌شود.

۴-۱-۱-۲۰: سهراهی همه سر فلنج (T)

سهراهی همه سرفلنج در مواقعی بکار می‌رود که یا خط لوله دارای اتصال از نوع فلنجی است و یا قطعه سهراهی داخل سازه هیدرولیکی، مانند حوضچه، تلمبه خانه و نظایر آن نصب می‌گردد. این سهراهی معمولاً غیرمدفون می‌باشد. در مواقعی که همزمان با انشعاب، نصب قطعات دیگر، مانند شیرآلات، قطعه مخصوص نصب و پیاده کردن شیرها و قطعات مشابه بر روی خط اصلی پیش‌بینی می‌گردد، سهراهی همه سرفلنج مورد استفاده است.

^۱ Duckfoot Bend

۴-۱-۱-۲۱ چهار راه همه سرکاسه (MMBB)

چهارراهی همه سرکاسه در حال حاضر فقط از چدن خاکستری ساخته می‌شود. این قطعه برای مواقعی است که دو انشعاب عمود بر یکدیگر از خط اصلی ضروری باشد. قطر انشعابات در چهار راه با یکدیگر برابر و به نوبه خود مساوی با قطر خط اصلی است. قطر چهارراهی همه سرکاسه تولیدی محدود است. این چهارراهی تا قطر حداکثر ۳۰۰ میلیمتر طبق استاندارد شماره ۴۲۶ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، تولید می‌گردد. در خصوص استفاده از چهارراه، به توضیحات بند ۴-۱-۱-۲۲ توجه شود.

۴-۱-۱-۲۲ چهار راه همه سرفلنج (TT)

چهارراهی همه سرفلنج علاوه بر چدن خاکستری از چدن نشکن نیز ساخته می‌شود. موارد مصرف این چهارراه نیز برای مواقعی است که به کارگیری دو انشعاب عمود بر یکدیگر از خط اصلی ضروری باشد. در چهارراهی همه سرفلنج نیز قطر انشعابات با یکدیگر و با قطر خط اصلی مساوی است.

قطر چهارراهی‌های همه سرفلنج تولیدی نیز محدود بوده و معمولاً تا قطر حداکثر ۶۰۰ میلیمتر ساخته می‌شوند. اصولاً استفاده از چهارراهی‌ها به دلایل مختلف و از جمله محدودیت قطر تولیدی و تساوی قطر انشعابات با قطر خط اصلی، به تدریج محدودتر شده به نحوی که تولید آن توسط برخی از تولیدکنندگان معتبر جهانی و کارخانه‌های عمده تولیدکننده داخلی متوقف گردیده است.

در طراحی خطوط انتقال و شبکه توزیع آب و با استفاده از دو سهراهی متوالی که جهت انشعاب آنها مخالف یکدیگر قرار گرفته باشند، هم نتیجه چهارراهی حاصل می‌شود، و هم با توجه به تنوع قطر انشعاب سهراهی‌ها، مشکل مربوط به محدودیت و تساوی قطر انشعاب چهارراهی نیز مرتفع می‌گردد.

بنابراین توصیه می‌شود که حتی‌الامکان از چهارراهی، به جز در موارد کاملاً ضروری و استثنایی استفاده نگردد.

۴-۱-۱-۲۳ تبدیل دو سرکاسه (MMR)

در مواقعی که کاهش قطر خط لوله ضروری گردد و یا حداقل قطر انشعاب سهراهی‌های استاندارد تولیدی بیشتر از قطر انشعاب مورد نیاز باشد، از قطعه تبدیل استفاده می‌شود. کاهش قطر لوله در تبدیل معمولاً در حول مرکز^۱ است. قطعه تبدیل دو سرکاسه عمدتاً مدفون می‌باشد.

۴-۱-۱-۲۴ تبدیل دو سرفلنج (FFR , FFRE)

تبدیل دو سرفلنج نیز عملکرد تبدیل دو سر (کاسه) را داشته ولی موارد استفاده آن بعلاوه دارا بودن اتصال فلنجی بیشتر می‌باشد و علاوه بر انشعابات مدفون خطوط لوله با انشعابات فلنجی، در سازه‌های هیدرولیکی و سایر موارد مشابه نیز استفاده می‌گردد.

¹ Concentric

علاوه بر تبدیل دو سر فلنج محوری (FFR)، تبدیل دو سرفلنج غیر محوری (FFRE) که تبدیل دوسرفلنجی نخست^۱ نیز نامیده می‌شود تولید می‌گردد. در این نوع تبدیل، کاهش قطر حول یک محور انجام نشده و محورهای دو سر تبدیل رویهم نبوده، بلکه موازی می‌باشند.

۴-۱-۱-۲۵ فلنج تبدیل (XR)

فلنج تبدیل در مواقعی به کار می‌رود که به علت محدودیت فضا و یا برای کاهش ابعاد سازه‌های هیدرولیکی و یا علل دیگر، استفاده از قطعه تبدیل دو سر فلنج برای کاهش قطر خط لوله امکان‌پذیر نباشد.

۴-۱-۱-۲۶ فلنج کور (X)

از فلنج کور برای مسدود نمودن انتهای خط لوله، مسدود نمودن انشعابات تا برقراری آنها، آزمایش هیدرولیکی قطعه‌ای از خط لوله و سایر مواردی که مسدود نمودن موقت و یا دائم هر قسمت از خط لوله ضروری باشد، استفاده می‌گردد. توصیه می‌شود که در حین اجرای عملیات، همواره تعدادی فلنج کور و قطعات مربوط، مانند قطعات یک سرساده یک سرفلنج و یک سرساده یک سرکاسه همراه با پیچ و مهره‌های مربوط تهیه و در کارگاه آماده باشد تا علاوه بر مصرف در زمان آزمایش هیدرولیکی خطوط، از آنها برای مسدود نمودن موقت انتهای خط، انشعابات، شیرآلات و غیره استفاده شود. مسدود کردن انتهای خط لوله در حالتی که اتصالات غیرفلنجی باشد، توسط ترکیب یک قطعه یک سرساده و یک سرفلنج (F) و یا یک سرکاسه یک سرفلنج (E, EU) با یک فلنج کور انجام می‌پذیرد.

۴-۱-۱-۲۷ درپوشها (P, O)

درپوشها یا به صورت توپی^۲ و یا کلاهک^۳ می‌باشند. توپی (P) برای سرکاسه اتصالات و کلاهک (O) برای سرساده اتصالات به کار می‌رود. در بعضی موارد، توپی و کلاهک برای اتصالات نوع پیچی نیز تولید می‌شود.

۴-۱-۱-۲۸ اتصال قابل انعطاف (اتصال مکانیکی) (SM)

قطعه قابل انعطاف^۴ از فولاد ساخته شده و نوعی اتصال مکانیکی بوده و در واقع به عنوان قطعه مفصلی کوتاه نیز می‌تواند تلقی گردد که ضمن اتصال دو سرساده لوله به یکدیگر، شرایط عمده زیر را نیز بدون خارج شدن محل اتصال از آب‌بندی فراهم می‌نماید.

- اتصال لوله‌های هم جنس و یا غیر هم جنس با قطر خارجی مساوی و یا متفاوت.
- تأمین انقباض و انبساط لوله به مقدار پیش‌بینی شده در هر قطعه.
- حرکت زمین و در نتیجه جابجایی لوله‌ها نسبت به امتداد افقی به میزان چند درجه در محل اتصال و برای لوله‌های هر دو طرف اتصال.

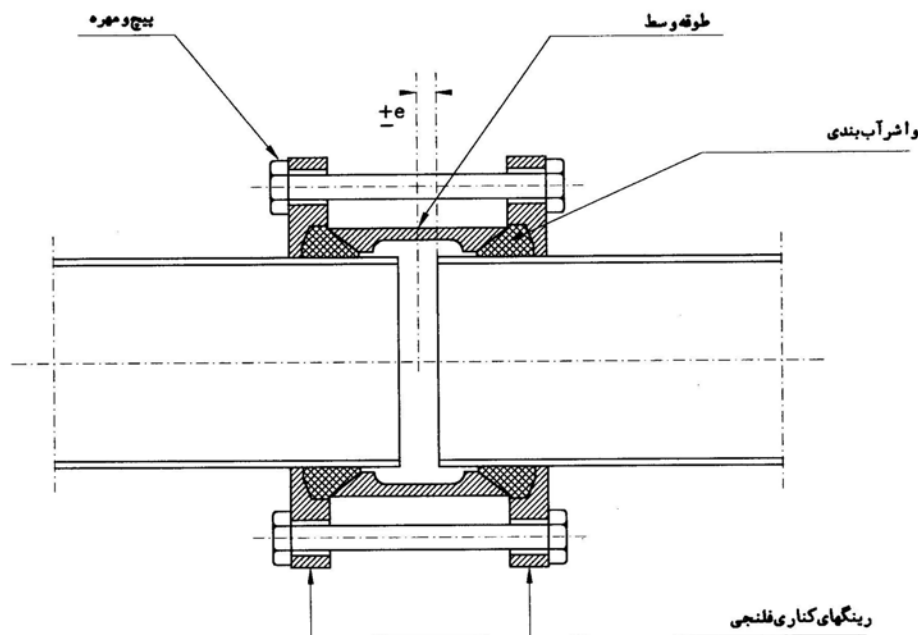
^۱ Flat Taper

^۲ Plug

^۳ Cap

^۴ Flexible Coupling

- تأمین قوس با شعاع زیاد در خط لوله بدون نیاز به استفاده از متعلقات و قطعات اضافی.
 - تأمین تغییر امتداد افقی^۱ خط لوله توسط دو قطعه قابل انعطاف متوالی با توجه به حداکثر مجاز انحراف زوایا.
- هر قطعه قابل انعطاف متشکل از طوقه وسط، رینگ‌های کناری فلنجی، واشرهای آب‌بندی و پیچ و مهره می‌باشد. در نصب این قطعه، دو سر لوله درون طوقه وسط که قطر داخلی آن کمی از قطر خارجی لوله‌ها بزرگتر است قرار گرفته و از دو طرف توسط پیچاندن پیچهای رینگهای کناری فلنجی در محل خود ثابت می‌شود. در حین پیچاندن پیچها که با نزدیک شدن رینگها به یکدیگر و در نتیجه ثابت ماندن طوقه وسط همراه است، واشرهای لاستیکی که روی دو سر سازه لوله قرار گرفته، بین لبه‌های خارجی طوقه و سطح داخلی رینگها فشرده شده و آب‌بندی اتصال برقرار می‌شود. برای نصب و حرکت واشر در این قطعه، استفاده از ماده روان سازی و آغشته نمودن سطح خارجی سر سازه لوله‌ها و واشرها با آن ضروری است.
- متذکر می‌شود که برای اتصال لوله‌های هم‌جنس و یا غیر هم‌جنس با قطر خارجی متفاوت نیز قطعات قابل انعطاف تبدیلی^۲ ساخته می‌شود که طوقه وسط در آنها پله‌ای بوده و رینگهای خارجی نیز متناسب با قطر خارجی دو سر لوله‌ها ساخته می‌شود. در شکل شماره (۱-۱-۴) نحوه کلی قرار گرفتن قطعه قابل انعطاف نشان داده شده است.



شکل ۱-۱-۴: قطعه قابل انعطاف

۱-۱-۴-۲۹ قطعه اتصال مفصلی (APC)

قطعه اتصال مفصلی^۳ قطعه مخصوصی است که معمولاً از فولاد ساخته شده و دارای اتصال فلنجی است. لذا برای استفاده از این قطعات در خطوط لوله با اتصالات غیرفلنجی، پیش‌بینی قطعات فلنج‌دار در دو طرف آن ضروری است.

¹ Lateral Displacement

² Stepped Coupling

³ Articulated Pipe Connector

با استفاده از قطعه اتصال مفصلی در خط لوله، شرایط عمده زیر با حفظ آب‌بندی محل اتصال برقرار می‌گردد.

- اتصال لوله‌های غیر هم‌جنس به یکدیگر.
 - تأمین انقباض و انبساط لوله به مقدار پیش بینی شده در هر قطعه.
 - تغییر امتداد شعاعی^۱ دو قسمت از خط لوله.
- در شکل شماره (۴-۱-۱-۲)، قطعه اتصال مفصلی نوع صلب^۲ و قابل انعطاف^۳ نشان داده شده است.

۴-۱-۱-۳ قطعه مخصوص انقباض و انبساط (EJ)

لوله‌های چدنی در صورتی که تحت شرایط تغییرات قابل توجه دما قرار گیرند، دارای انقباض و انبساط قابل توجه خواهند بود. توجه به انقباض و انبساط لوله‌های چدن نشکن در طول مدت بهره‌برداری در حالتی که خط لوله به صورت غیردفعی احداث می‌شود، نظیر عبور لوله‌ها از موانع و یا نصب خط لوله روی پایه ضروری می‌باشد. در غیر این صورت خط لوله می‌تواند دچار آسیب شده و از آب‌بندی خارج گردد.

به منظور فراهم نمودن شرایط لازم برای انقباض و انبساط لوله‌ها، از قطعه مخصوص انقباض و انبساط استفاده می‌شود. در شکل شماره (۴-۱-۱-۳) یک نمونه قطعه مخصوص انقباض و انبساط لوله نشان داده شده است که معمولاً از فولاد معمولی و یا فولاد ضدزنگ ساخته می‌شود.

به طوری که در شکل فوق‌الذکر مشاهده می‌گردد، قطعه مزبور با اتصال فلنجی بوده و لذا برای نصب آن روی خطوط لوله با اتصالات غیرفلنجی، باید قطعات فلنج‌دار در دو طرف آن پیش‌بینی گردد.

قطعات انقباض و انبساط معمولاً از سه رینگ تشکیل شده و شباهت زیادی به قطعه مخصوص باز و بسته کردن شیرها دارد. رینگ شماره یک آن قطعه لوله مخصوص دو سر فلنج و رینگ دوم شبیه یک قطعه یک سرساده یک سرفلنج (F) و رینگ سوم شبیه غلاف فلزی^۴ است که آب‌بندی قطعه را از طریق فشار دادن لاستیک‌های مخصوص آب‌بندی واقع شده بین رینگ‌های اول و دوم تأمین می‌نماید. انقباض و انبساط خط لوله از طریق حرکت تلسکوپی رینگ دوم درون رینگ اول تأمین می‌گردد.

تعداد قطعات مخصوص انقباض و انبساط با توجه به طول خط لوله و حداکثر اختلاف درجه حرارت محیط طی مدت سال و طول مجاز انقباض و انبساط هر قطعه تعیین و در فواصل مناسب در طول خط لوله نصب می‌شوند.

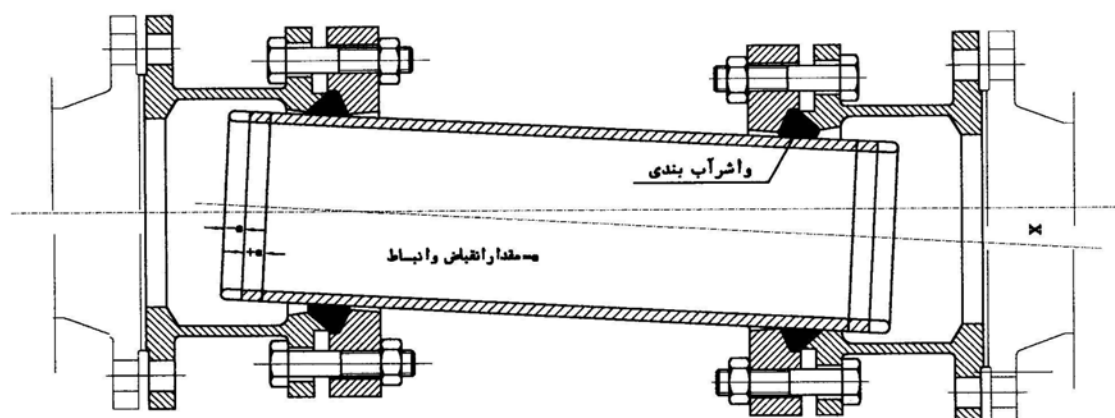
در موقع نصب این قطعات باید دقت لازم به درجه حرارت محیط و بدنه لوله خالی در زمان نصب و اختلاف آن با حداکثر درجه حرارت قابل پیش‌بینی به عمل آید که در نتیجه، مقدار فرو رفتگی رینگ‌های شماره یک و دو را در درون یکدیگر در موقع نصب تعیین می‌نماید. با توجه به مشکلات و تقریبهای برآورد این وضعیت و همچنین مقابله با سایر وضعیت‌های استثنایی جوی و سایر پیش‌بینی‌های به عمل نیامده احتمالی، توصیه می‌شود که در تعیین تعداد قطعات انقباض و انبساط لوله حداکثر طول مجاز انقباض و انبساط هر قطعه در نظر گرفته نشده، بلکه حدود ۸۰ الی ۹۰ درصد آن در محاسبه منظور گردد.

^۱ Radial Displacement

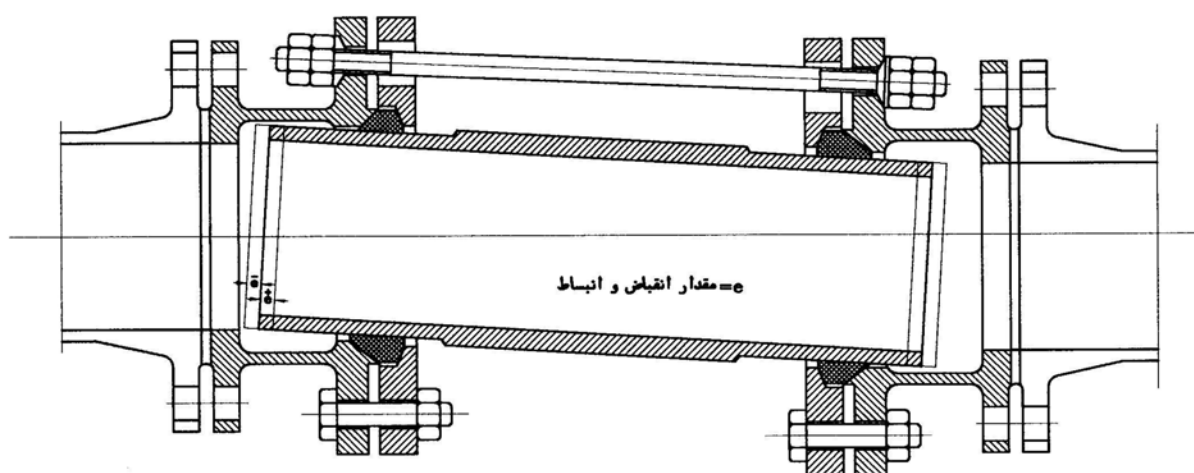
^۲ Rigid

^۳ Flexible

^۴ Gland

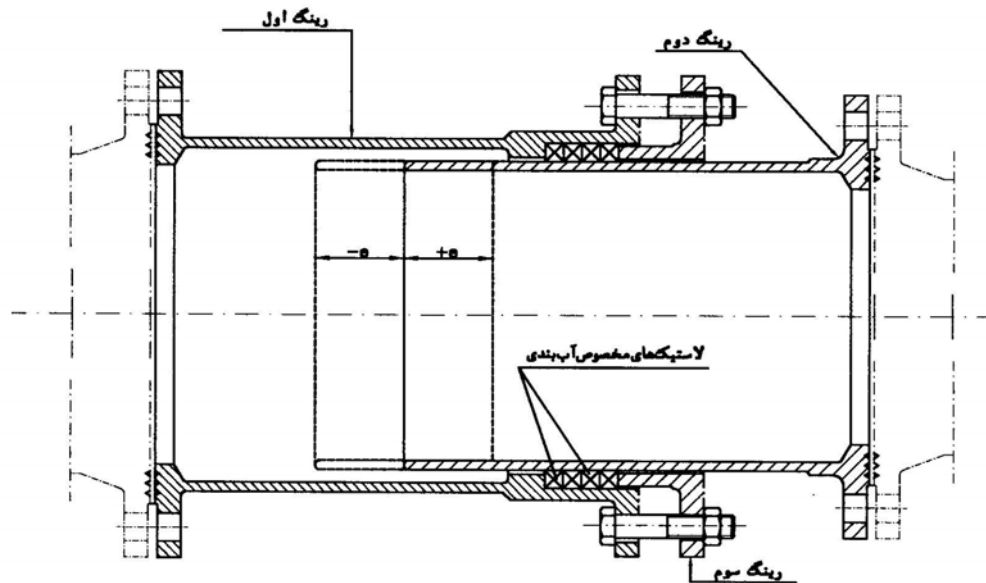


نوع قابل انعطاف FLEXIBLE



نوع صلب RIGID

شکل ۴-۱-۱-۲ : قطعه اتصال مفصلی



شکل ۴-۱-۱-۳: قطعه مخصوص انقباض و انبساط

۴-۱-۱-۳-۱ قطعه فلنجی هماهنگ کننده (PA)

قطعه فلنجی هماهنگ کننده^۱ ترکیبی از اتصال مکانیکی- فلنجی است و از فولاد ساخته می شود. این قطعه با حفظ آب بندی محل اتصال، باید شرایط عمده زیر را نیز تأمین نماید.

- اتصال سرساده لوله به لوله های فلنج دار یا شیرآلات و سایر قطعات فلنج دار (مانند قطعه یک سرکاسه یک سرفلنج (EU , E)).

- حرکت زمین و یا نشست لوله و در نتیجه جابجایی سرساده لوله نسبت به امتداد افقی به میزان چند درجه در محل اتصال.

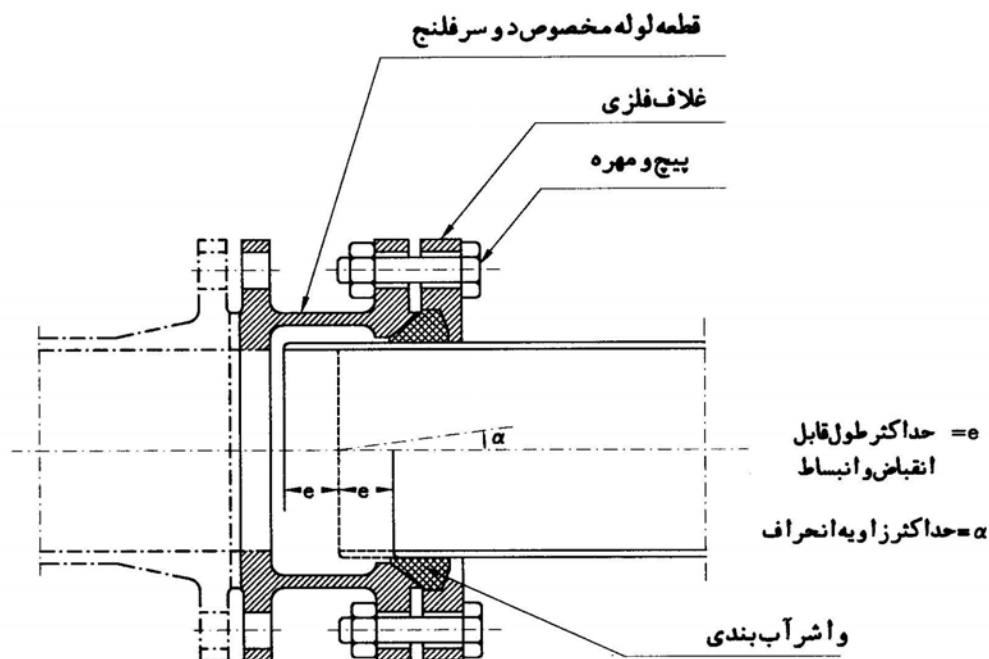
- تأمین انقباض و انبساط لوله به مقدار پیش بینی شده در هر قطعه.

هر قطعه هماهنگ کننده متشکل از یک قطعه لوله مخصوص دو سرفلنج که قطر داخلی آن کمی بیش از قطر خارجی لوله است، یک قطعه شبیه غلاف فلزی و یک واشرهای آب بندی و پیچ و مهره می باشد. در نصب این قطعه، ابتدا یک سرفلنج دار قطعه لوله مخصوص به فلنج خط لوله و یا شیرآلات و غیره بسته می شود. سپس سرساده لوله که غلاف فلزی روی آن قرار داده شده درون این قطعه مخصوص قرار گرفته و غلاف فلزی توسط پیچاندن پیچها به طرف فلنج رانده شده و همزمان واشر آب بندی بین لوله مخصوص و زائده این غلاف فشرده می شود و آب بندی تأمین می گردد.

برای نصب و حرکت واشر در این قطعه، استفاده از ماده روان ساز و آغشته نمودن سطح خارجی سرساده لوله و واشر لاستیکی با آن ضروری است.

در شکل شماره (۴-۱-۱-۴) نحوه کلی قرار گرفتن قطعه فلنجی هماهنگ کننده نشان داده شده است.

¹ Flanged Adaptor



شکل ۴-۱-۱-۴: قطعه فلنجی هماهنگ کننده

۴-۱-۱-۳۲ قطعه باز و بسته کردن شیر (DJ , PAF)

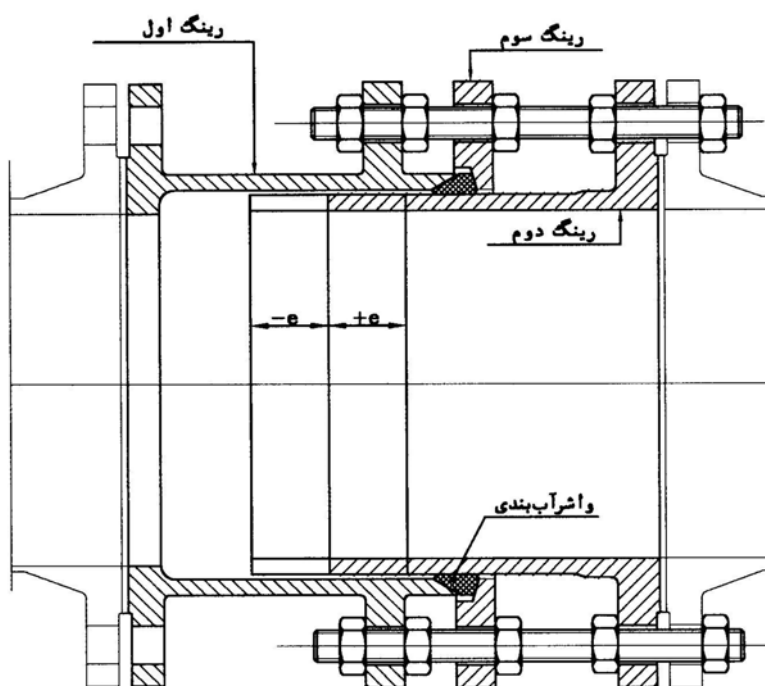
قطعات مخصوص باز و بسته کردن شیر به صورتهای مختلف ساخته می‌شوند. معمول‌ترین آنها (قطعه بلند) از سه رینگ تشکیل شده است (شکل ۴-۱-۱-۵ الف) که رینگ شماره یک آن قطعه لوله مخصوص دو سر فلنج و رینگ دوم شبیه یک قطعه سرساده یک سر فلنج (F) و رینگ سوم شبیه غلاف فلزی است.

با باز نمودن پیچ‌ها، می‌توان رینگ دوم را درون رینگ اول به جلو رانده و فاصله‌ای بین فلنج لوله و یا شیر و یا متعلقات مجاور ایجاد نمود که این فاصله معمولاً معادل حداکثر ۲۵ میلیمتر است. فاصله فوق برای نصب آخرین قطعه گره^۱ در سازه‌های آبی کافی بوده که رینگ دوم پس از نصب این قطعه، مجدداً به عقب کشیده شده و به فلنج مجاور بسته می‌شود. آب‌بندی حد فاصل رینگ‌های اول و دوم توسط واشر لاستیکی که با پیچاندن پیچ‌ها و توسط رینگ سوم به لبه رینگ اول فشرده می‌شود، تأمین می‌گردد.

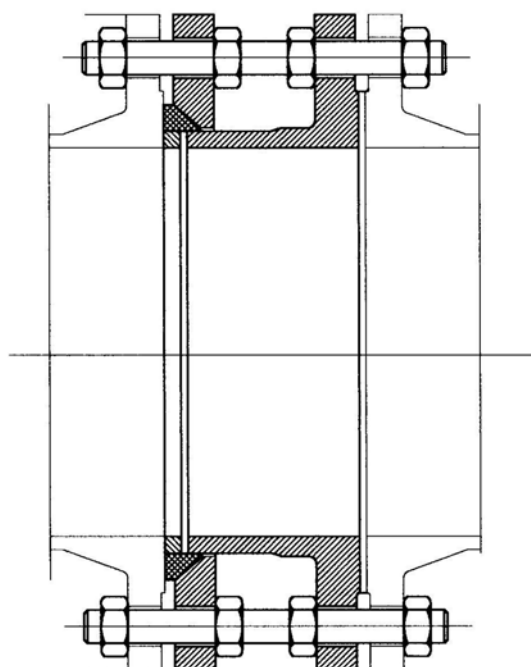
در مرحله بهره‌برداری و در صورت نیاز به بیرون آوردن هر یک از متعلقات و شیرآلات نیز به همین صورت عمل شده و با آزاد نمودن رینگ‌های شماره دو و سه، رینگ دوم به داخل رینگ اول رانده شده و فاصله ضروری برای بیرون آوردن قطعه مورد نظر فراهم می‌گردد.

همانطور که ذکر شد، قطعات باز و بسته کردن شیر به صورتهای مختلف تولید می‌شوند که در شکل (۴-۱-۱-۵ ب) یک قطعه کوتاه آن نشان داده شده است.

¹ Junction



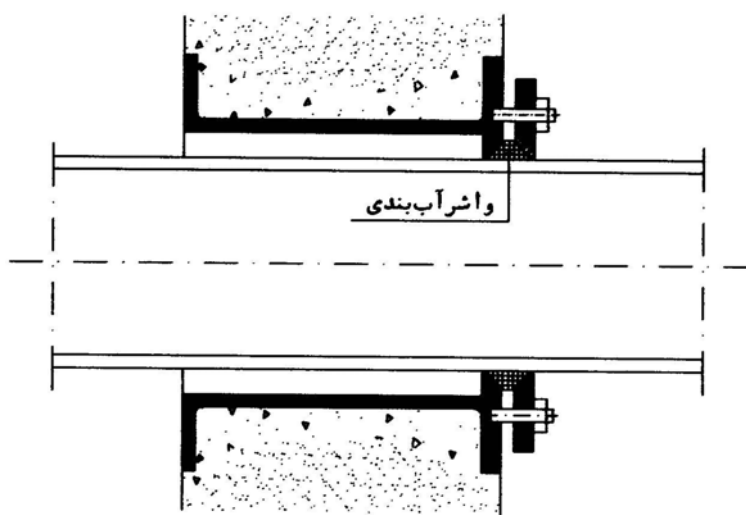
شکل ۴-۱-۱-۵ الف : قطعه بلند مخصوص باز و بسته کردن شیر



شکل ۴-۱-۱-۵ ب : قطعه کوتاه مخصوص باز و بسته کردن شیر

۳۳-۱-۱-۴ قطعه غلاف دیوار (MD)

قطعه غلاف دیوار^۱ قطعه‌ای است که برای عبور لوله از دیوارها (مانند دیوار مخازن ذخیره آب) استفاده می‌گردد. این قطعه ضمن تأمین آب‌بندی محل عبور لوله از دیوار، انعطاف لازم را برای عبور لوله نیز ایجاد می‌نماید به نحوی که نشست‌های احتمالی دیوار و انقباض و انبساط بتن در مرحله اجرایی صدمه‌ای به لوله وارد نمی‌نماید. در شکل شماره (۴-۱-۱-۶) یک نمونه از قطعه غلاف دیوار نشان داده شده است.



شکل ۴-۱-۱-۶: قطعه غلاف دیوار (MD)

۳۴-۱-۱-۴ قطعه یک سرفلنج شیپوری

قطعه یک سرفلنج شیپوری^۲ قطعه لوله‌ای کوتاه است که قطر یک طرف آن بیشتر بوده و برای جریان بهتر و یکنواخت آب به داخل و یا پخش بهتر آب خروجی از لوله استفاده می‌شود. این قطعه معمولاً در انتهای لوله‌های ورودی آب به مخازن ذخیره، ابتدای لوله‌های سرریز آب، ابتدای لوله‌های آبیگر از سطح مخازن و برکه‌ها و سایر موارد مشابه نصب می‌شود. قطعه یک سر فلنج شیپوری هم از چدن نشکن و هم از فولاد ساخته شده و لذا لوله‌ای که به آن متصل می‌شود باید دارای فلنج مناسب باشد.

۳۵-۱-۱-۴ صافی فلنج‌دار معمولی

صافی‌های فلنج‌دار^۳ برای نصب بر روی ابتدای لوله آب خروجی از مخازن، ابتدای لوله مکش تلمبه‌ها در حالت افقی و موارد مشابه به کار می‌رود. با استفاده از این صافی‌ها، تلمبه‌ها و خطوط لوله و سایر تأسیسات واقع شده پس از نقطه آبیگری در مقابل صدمات ناشی از ورود اجسام شناور و یا معلق در آب محافظت می‌گردند.

¹ Wall Duct or Wall Sleeve

² Bellmouth

³ Flanged Strainer

صافی‌های فلنج‌دار معمولاً از فولاد ساخته شده و لذا لوله‌ای که به‌این قطعه متصل می‌شود باید دارای فلنج مناسب باشد.

از آنجائی که‌این صافی‌ها متوالیاً تحت تأثیر نوسانات سطح آب بوده و به دفعات زیاد می‌توانند در تماس با هوا قرار گرفته و یا مستغرق باشند، لذا خوردگی در آنها قابل توجه است. بدین لحاظ قسمت مشبک آن در بسیاری موارد از فولاد ضدزنگ و یا گالوانیزه شده گرم^۱ ساخته می‌شوند. در هر صورت توصیه می‌گردد که در انتخاب جنس و پوشش محافظ این صافی‌ها و خصوصاً قسمت مشبک آن دقت و توجه لازم مبذول شود.

۴-۱-۱-۳۶ صافی فلنچ دار با شیر یکطرفه

صافی‌های فلنج‌دار با شیر یکطرفه^۲ که به آن سوپاپ نیز اطلاق می‌شود از جنس چدن معمولی و یا چدن نشکن و یا فولادی بوده و لذا لوله‌ای که به این قطعه متصل می‌گردد باید دارای فلنج مناسب باشد. این صافی مجهز به شیر یکطرفه که بلافاصله پس از قسمت مشبک آن قرار گرفته، می‌باشد. از این صافی‌ها در ابتدای لوله مکش عمودی تلمبه‌ها و سایر مواردی که علاوه بر جلوگیری از ورود اجسام شناور و معلق به داخل لوله، عدم تخلیه ثقلی لوله پس از صافی نیز مدنظر باشد استفاده می‌گردد.

شیر یکطرفه این صافی‌ها بسیار ساده بوده و به صورت متحرک لولایی^۳ می‌باشد که در اثر مکش و جریان آب به درون صافی باز شده و بلافاصله پس از قطع مکش و جریان به حالت اولیه درآمده و از تخلیه لوله جلوگیری می‌نماید.

٤-١-١-٣٧ قطعات انشعاب مستقیم

نحوه انشعاب از خطوط چدن نشکن در بخش دوم منعکس گردیده است. با توجه به نکات ذکر شده در بخش مزبور، بیشترین انشعابات از خطوط چدن نشکن خصوصاً برای نقاط مصرف پراکنده و روستاها و شهرک‌های کوچک واقع در مسیر خطوط انتقال آب و همچنین انشعاب از خطوط شبکه‌های توزیع آب به صورت مستقیم انجام می‌شود. برای انشعاب مستقیم دو روش زیر معمول است.

۴-۱-۱-۳۷-۱ قطعه رزوه شده

قطعه رزوه شده^۴ قطعه لوله کوچکی است که یک سر آن قبلاً و به مقدار مورد نیاز رزوه شده است. این قطعه مستقیماً به بدنه لوله پیچ و انشعاب از طریق آن تأمین می‌گردد. برای این منظور در بدنه لوله نیز باید سوراخی معادل قطر قطعه رزوه شده ایجاد شود. این سوراخ نیز باید توسط قلاوین حدیده گردد.

قطعه رزوه شده برای انشعاب کوچک استفاده می‌شود. توصیه می‌گردد که استفاده از این قطعه به صورت زیر محدود شده و حتی در این وضعیت نیز استفاده از زین انشعاب توصیه می‌شود.

برای انشعاب بزرگتر از زین انشعاب و یا سہ راہی استفاده می شود.

¹ Hot Deep Galvanized² Flanged Strainer with Non Return Valve

3 Flap

⁴ Threaded Tap

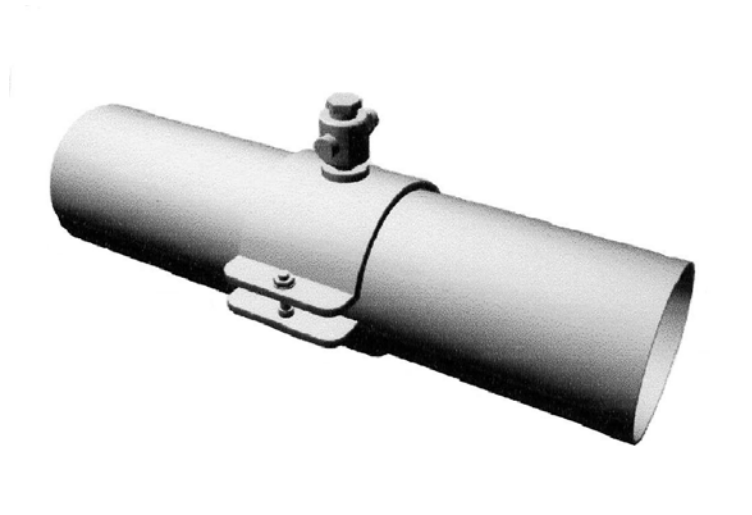
قطر خط لوله اصلی	قطر انشعاب توسط قطعه رزوه شده
۸۰ الی ۳۰۰ میلیمتر	۱۳ میلیمتر (نیم اینچ)
۱۰۰ الی ۳۰۰ میلیمتر	۱۹ میلیمتر (سه چهارم اینچ)
۱۵۰ الی ۳۰۰ میلیمتر	۲۵ میلیمتر (یک اینچ)

۴-۱-۱-۳۷-۲ زین انشعاب

زین انشعاب شامل دو قطعه مخصوص است که به اندازه قطر خارجی لوله انحنا داشته و هر قطعه نصف محیط لوله را در بر می گیرند. قطعات فوق توسط پیچ به یکدیگر متصل شده و همانند یک گیره روی لوله ثابت می ماند. یکی از قطعات دارای یک سوراخ رزوه شده است که محل قرار گرفتن آن به محل مورد نظر اخذ انشعاب بستگی دارد و در کنار، بالا و یا با زاویه مورد نظر نسبت به لوله قرار داده می شود. روی لوله اصلی نیز یک سوراخ به قطر مورد نظر و درست روبروی سوراخ رزوه شده زین ایجاد و با پیچاندن قطعه لوله رزوه شده انشعاب در سوراخ زین، انشعاب از لوله اصلی برقرار می شود.

توصیه می گردد که زین انشعاب برای ایجاد انشعاب با قطر حداکثر ۵۰ میلیمتر (دو اینچ) استفاده و برای انشعاب بزرگتر از سه راهی استفاده شود.

در شکل شماره (۴-۱-۱-۷) نحوه استقرار زین انشعاب نشان داده شده که در این حالت، انشعاب به صورت عمودی از لوله اصلی گرفته شده است.



شکل ۴-۱-۱-۷: زین انشعاب

۴-۱-۱-۳۸ علامت گذاری

متعلقات چدن نشکن معمولاً در کارخانه علامت گذاری می شوند. این علامتها که مشخصات اصلی قطعه را مشخص می نماید، معمولاً در حین ساخت و از همان جنس قطعه و به صورت برجسته روی قطعه حک شده و یا در مرحله بعدی با رنگ روی قطعه ایجاد می گردد. رنگ مورد استفاده باید با دوام و دارای ثبات باشد تا با مرور زمان و نگهداری قطعه در انبار پاک نشود. علامت های فوق باید مشخصات اصلی از قبیل قطر، فشار کار، زاویه زانویی، قطر انشعاب سه راهی و نام کارخانه سازنده را شامل گردد.