

۴-۱-۲ متعلقات لوله‌های بتنی

۴-۱-۲-۱ مقدمه

متعلقات لوله‌های بتنی تحت فشار اکثراً از جنس فولادی تولید می‌شوند. ساخت متعلقات از جنس بتن، خصوصاً در اقطار کوچک و تا قطر ۴۰۰ میلیمتر، برای خطوط بتنی ثقلی جمع‌آوری فاضلاب رایج تر می‌باشد. لذا در این بخش نخست متعلقات فولادی که برای لوله‌های بتنی تحت فشار در ایران مورد استفاده می‌باشد مورد نظر و بحث قرار می‌گیرد. در انتها نیز مشخصات متعلقات بتنی مورد مصرف برای شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب ذکر می‌گردد.

۴-۱-۲-۲ استانداردها

برای ساخت متعلقات فولادی لوله‌های بتن مسلح تحت فشار استاندارد خاصی تدوین نگردیده بلکه استاندارد ساخت لوله‌ها و متعلقات فولادی و دستورالعمل‌های سازنده لوله‌ها در این خصوص ملاک عمل می‌باشد. شایان ذکر است که متعلقات لوله‌های بتنی تحت فشار، به جز لوله‌های مخصوص، به ندرت توسط کارخانه سازنده لوله ساخته می‌شود.

متعلقات بتنی شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب بر اساس استانداردهای مختلف ساخته می‌شوند که از جمله استاندارد شمساره BS - 5911 می‌باشد.

۴-۱-۲-۳ انواع متعلقات لوله‌های بتنی تحت فشار

برای ساخت متعلقات لوله‌های بتنی دو روش عمده زیر وجود دارد.

الف : ساخت متعلقات به صورت سرساده و سرکاسه بصورت ریخته گری ماشین کاری شده و یا ساخت آنها از ورقهای فولادی.

ب : ساخت متعلقات توسط لوله‌های مخصوص و حلقه‌ها و لوله‌های فولادی.

از آنجائی که به کارگیری و نصب متعلقات روش " الف " همانند سایر متعلقات مشابه، همانند چدن نشکن، می‌باشد، لذا در اینجا صرفاً ساخت متعلقات طبق روش " ب " مورد بحث قرار می‌گیرد.

با توجه به جنس فولادی متعلقات لوله‌های بتنی تحت فشار، امکان ساخت انواع متعلقات از قبیل زانو، چهارراهی، سهراهی، تبدیل و غیره برحسب نیاز و بدون محدودیت و برحسب نیازهای طراحی وجود دارد.

این مزیت در مورد بسیاری از لوله‌ها، خصوصاً لوله‌های چدن نشکن و آریست سیمان وجود ندارد مگر این که متعلقات لوله‌های فوق نیز تحت شرایط خاص از جنس فولادی ساخته شود. به عنوان مثال، ساخت زانویی لوله‌های بتنی تحت فشار از صفر الی ۹۰ درجه امکان‌پذیر می‌باشد. و یا چهارراهی با هر قطر و ابعاد و سهراهی نیز با هر قطر انشعاب و هر زاویه انشعاب نسبت به لوله قابل ساخت و نصب است. همین انعطاف در مورد سایر متعلقات نیز وجود دارد.

علاوه بر مزایای فوق، برخی متعلقات می‌توانند در هم ادغام شوند. به عنوان مثال ساخت تبدیل و انشعاب و یا زانویی و انشعاب و نظایر آن در یک قطعه متعلقات فولادی کاملاً امکان‌پذیر و رایج می‌باشد.

با توجه به نکات فوق، انواع متعلقات مورد بحث در بخش مربوط به متعلقات لوله‌های چدنی و چدن نشکن، ولی با انعطاف و تنوع بسیار بیشتر برای لوله‌های بتنی تحت فشار نیز قابل ساخت و استفاده می‌باشد. لذا در این بخش از ذکر تمام موارد خودداری و برای جزئیات بیشتر، به بخش مربوط به متعلقات لوله‌های چدنی و چدن نشکن رجوع شود. با عنایت به موارد فوق، در اینجا صرفاً متعلقات خاص این لوله‌ها و یا نحوه ساخت برخی متعلقات لوله‌های بتن تحت فشار مورد بحث قرار می‌گیرد.

پیمانکار موظف است علاوه بر رعایت موارد مندرج در فصل نکات مشترک لوله‌گذاری در خصوص حمل، انبارداری و نصب متعلقات و شیرآلات، عملیات برش، سنگ‌زنی، جوشکاری، اندود سیمانی و سایر کارهای مربوط به ساخت و برقراری و نصب متعلقات لوله‌های بتنی تحت فشار را براساس دستورالعمل‌های کارخانه سازنده و مهندس مشاور انجام دهد.

۴-۱-۲-۴ لوله‌های مخصوص

به طوری که در بخش مربوط به لوله‌های بتنی تحت فشار ذکر گردید، لوله‌های مخصوص بتنی به صورت دو و یا سه پارچه ساخته می‌شوند. بدین معنی که در بدنه لوله بتنی در حین ساخت، یک و یا دو حلقه فولادی و یا در حقیقت یک و یا دو قطعه لوله فولادی قرار داده می‌شود. بنابراین لوله مخصوص یک شاخه لوله مرکب از لوله بتنی و لوله فولادی می‌باشد. دو سر قطعه لوله‌های فولادی برای اتصال و گیرداری در بتن به طرق مختلف شکل داده می‌شود. لوله مخصوص دو پارچه برای مصارف مختلف و از جمله ساخت و نصب متعلقات به کار می‌رود. لوله مخصوص سه پارچه عمدتاً برای نصب متعلقات بر روی خطوط لوله ساخته شده کاربرد داشته و بعضاً نیز به عنوان جایگزین لوله‌های صدمه دیده در خط مورد استفاده قرار می‌گیرد.

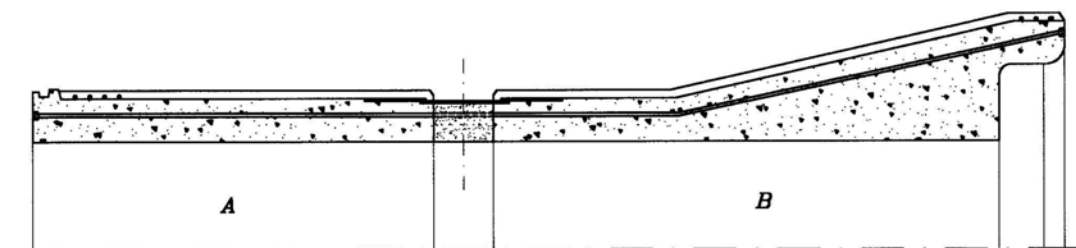
۴-۱-۲-۵ کمربند فولادی

کمربند فولادی و یا کش، یک قطعه مخصوص لوله فولادی است که قطر داخلی آن معادل و تا چند میلیمتر بیشتر از قطر خارجی متعلقات و حلقه فولادی لوله‌های مخصوص می‌باشد. کمربند فولادی به عنوان تقویت محل اتصال متعلقات فولادی سرساده با حلقه فولادی لوله مخصوص مورد استفاده می‌باشد که در شکل‌های بخش لوله‌های بتنی تحت فشار نشان داده شده و در قسمتهای بعدی این بخش نیز مورد بحث خواهد بود. کمربند فولادی حسب مورد بصورت یک پارچه و یا دو و سه پارچه ساخته می‌شود.

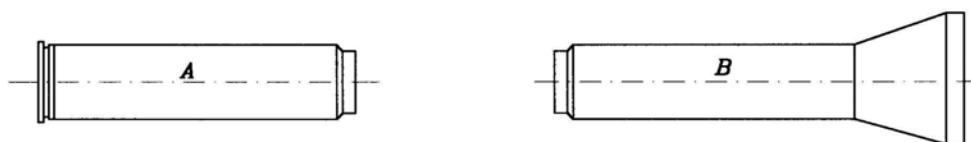
۴-۱-۲-۶ کولار

به طوری که در بخش مربوط به متعلقات لوله‌های چدن نشکن ذکر شد، کولار قطعه‌ای است که یکی از موارد مصرف آن، اتصال دو سر خطوط لوله در حین اجرا و یا پس از تعویض لوله‌های صدمه دیده و هم چنین ارتباط خط لوله با سازه‌های هیدرولیکی می‌باشد. این عمل را در لوله‌های بتنی تحت فشار با لوله‌های مخصوص انجام می‌دهند که نحوه انجام آن، در بخش لوله‌های بتنی تحت فشار آبرسانی شرح داده شده است.

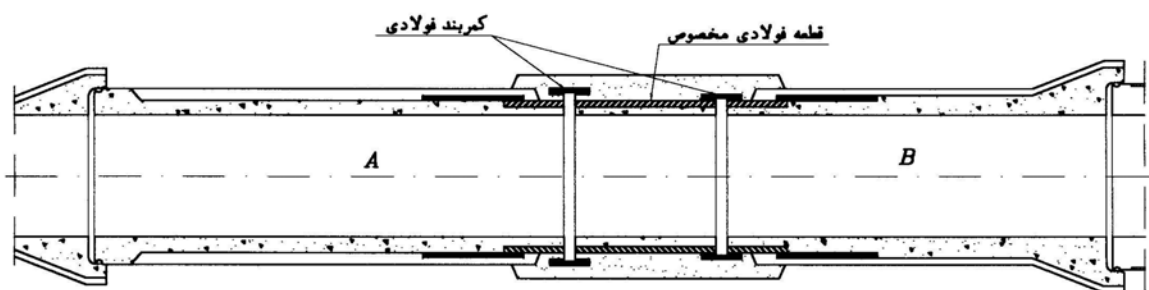
متذکر می‌شود که برای اتصال دو قطعه خط لوله در حین اجرا و یا اتصال به سازه‌های هیدرولیکی، اغلب به یک شاخه لوله با طول بیشتر از معمول و یا در حقیقت یک قطعه کولار بلند نیاز می‌باشد. در این حالت، یک قطعه لوله مخصوص در محل حلقه فولادی برش داده شده و یک قطعه فولادی مخصوص با طول مورد نظر در بین دو قطعه قرار داده شده و جوش می‌شود. بدین ترتیب یک شاخه لوله با طول مورد دلخواه بدست می‌آید. اصول این عمل در شکل شماره (۴-۱-۲-۱) نشان داده شده است.



لوله مخصوص دو پارچه



برش لوله مخصوص



افزایش طول شاخه لوله

شکل ۴-۱-۲-۱: لوله مخصوص دو پارچه و نحوه استفاده از آن در اتصال دو سر خط لوله به یکدیگر (کولار)

۴-۱-۲-۷ زانویی

زانوئی‌های فولادی لوله‌های بتنی تحت فشار به دو روش زیر ایجاد می‌شوند.

روش اول

در روش اول یک قطعه لوله مخصوص دو پارچه در محل حلقه فولادی آن به صورت اریب برش داده شده و به خوبی سنگ زده و پخ می‌شود. سپس یکی از قطعات لوله در محل برش، معادل ۱۸۰ درجه دوران یافته و دو قطعه لوله مخصوص مجدداً به یکدیگر

جوش و زانویی ایجاد می‌شود. این عمل مشابه ساخت زانویی‌های کوچک در لوله‌های فولادی است. زاویه برش اریب معادل نصف زاویه زانو می‌باشد.

ساخت زانویی با این روش با محدودیتهایی از نظر حداکثر زاویه زانو مواجه است که به نوبه خود به ابعاد حلقه فولادی و مشخصات لوله‌های مخصوص سازندگان مختلف بستگی دارد. ساخت زانویی با این روش معمولاً تا زانویی با حداکثر زاویه ۲۲/۵ درجه امکان‌پذیر است.

متذکر می‌شود که در برخی مواقع و با ساخت و استفاده از قطعه کولار بلند، ساخت زانویی با زوایای بیشتر طبق این روش امکان‌پذیر می‌گردد.

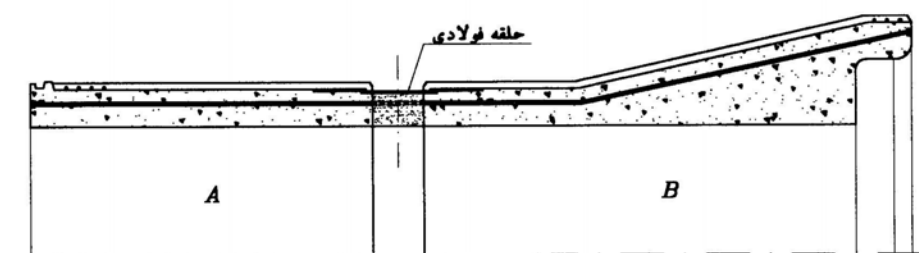
در شکل شماره (۴-۱-۲) اصول ساخت زانویی با این روش نشان داده شده است.

روش دوم

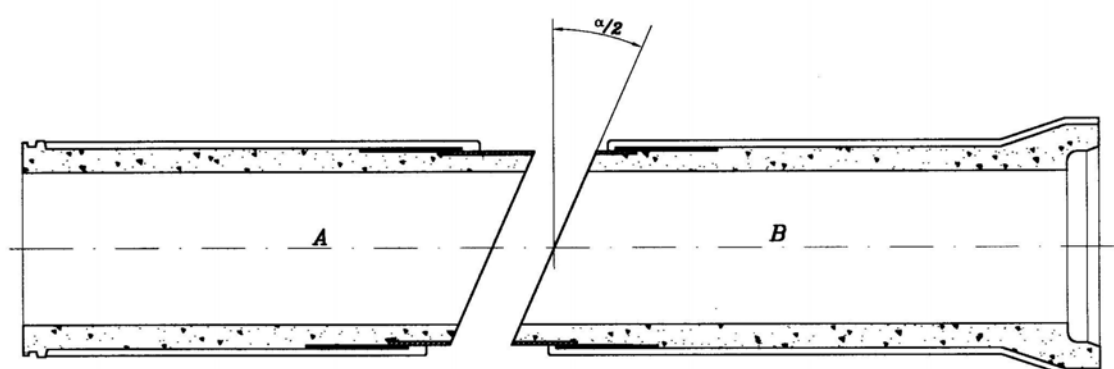
روش دوم برای ساخت زانویی‌های با انحراف بیشتر می‌باشد که به روش اول قابل ساخت نیست. در این روش، لوله مخصوص در محل حلقه فولادی بصورت عمود بر محور لوله برش داده شده و یک زانویی ساخته شده در بین دو قطعه قرار داده می‌شود. محل اتصال زانویی با قطعات لوله مخصوص توسط کمر بند فولادی به یکدیگر متصل می‌شوند.

به منظور پوشش حفاظتی بیشتر، توصیه می‌شود که اندود سیمانی زانویی در کارخانه انجام شود و محل اتصال در کارگاه اندود گردد. پیمانکار در هر صورت موظف است که اندودهای سیمانی را در کارگاه براساس مشخصات طرح اجرا نماید. این امر شامل اندودهایی نیز می‌گردد که به هر علت در کارخانه انجام نشده است.

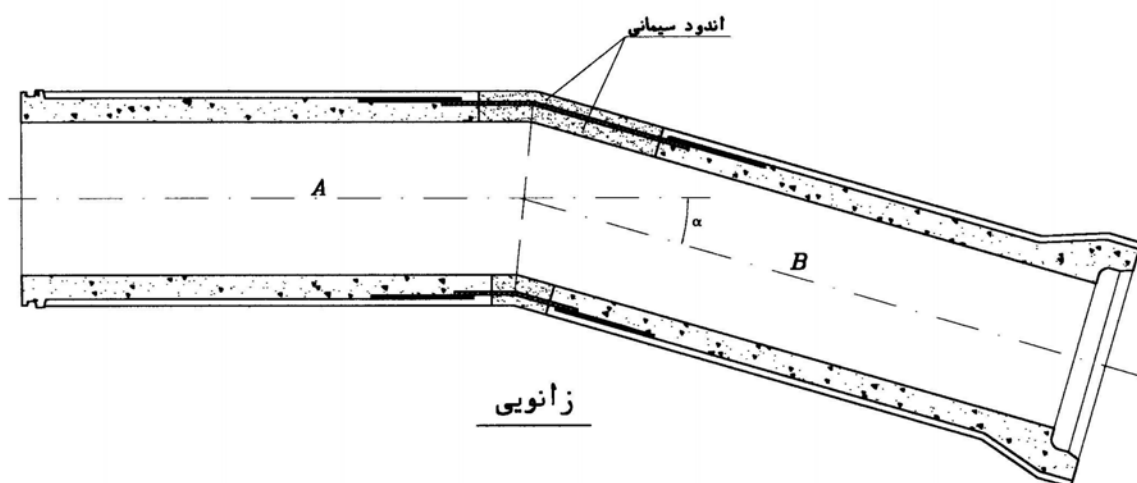
در شکل شماره (۴-۲-۳) اصول ساخت زانویی با این روش نشان داده شده است.



لوله مخصوص دو پارچه

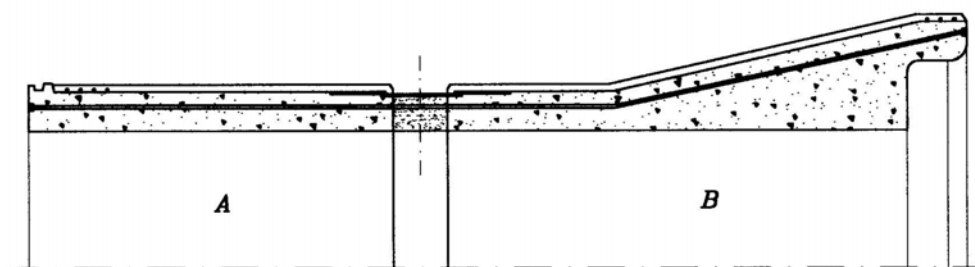


برش اوریب لوله مخصوص

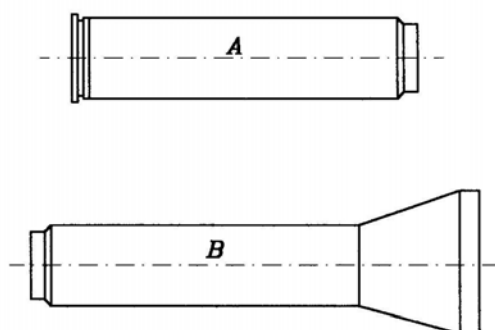


زانویی

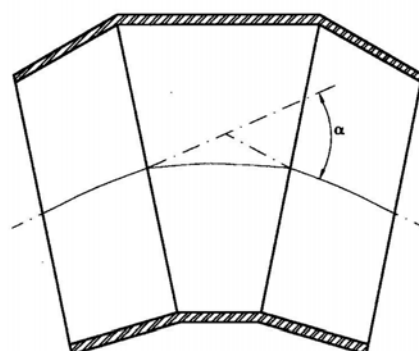
شکل ۴-۲-۱-۲ : ساخت زانو (روش اول)



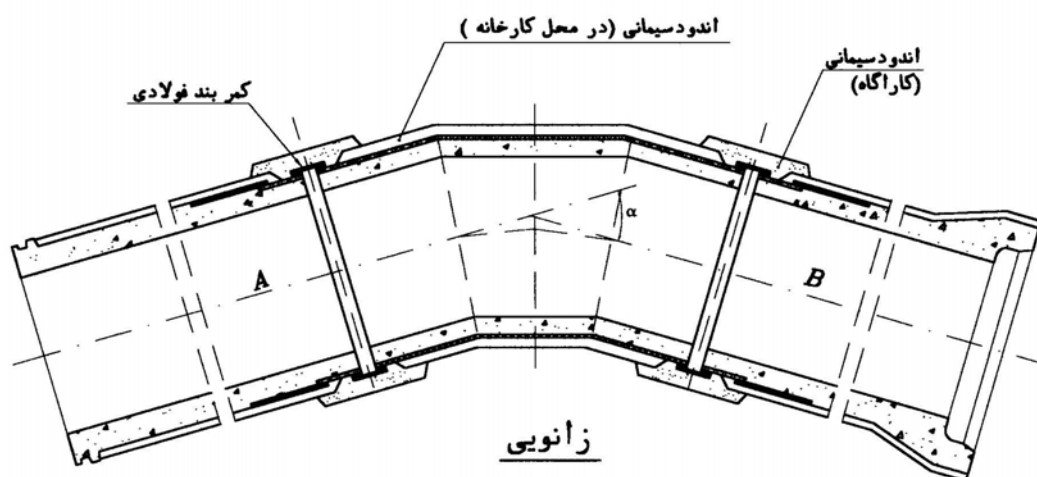
لوله مخصوص دو پارچه



برش لوله مخصوص



زانویی فولادی



شکل ۴-۱-۲-۳: ساخت زانو (روش دوم)

۴-۱-۲-۸ سهراهی

سهراهی‌های فولادی بتنی تحت فشار نیز به دو روش زیر ساخته و ایجاد می‌شوند.

روش اول

در روش اول، سهراهی مستقیماً از لوله مخصوص ساخته می‌شود. بدین ترتیب که با استفاده از یک لوله مخصوص دو پارچه، یک ناف به قطر مورد نظر مستقیماً بر روی حلقه فولادی لوله مخصوص جوش داده شده و سهراهی برقرار می‌گردد. محل اتصال ناف قبلاً بر روی حلقه فولادی لوله مخصوص برش داده شده و سنگ زده می‌شود. در حقیقت این سهراهی، یک قطعه لوله مخصوص انشعاب‌دار است.

ابعاد انشعاب سهراهی به روش فوق به مشخصات لوله و ابعاد بخش فولادی لوله مخصوص بستگی داشته ولی معمولاً تا قطر انشعاب حداکثر ۲۰۰ میلیمتر قابل اجرا است که بیشتر برای نصب شی‌رهای هوا، تخلیه و یا انشعابات مورد استفاده می‌باشند. با عنایت به کاربرد وسیع این قبیل سهراهی‌ها در خط لوله، این سهراهی معمولاً توسط کارخانه سازنده لوله در محل کارخانه ساخته و اندود شده و سپس تحویل پیمانکار می‌شود. در هر صورت پیمانکار موظف است حسب مورد و براساس دستورات و دستورالعمل مهندس مشاور نسبت به ساخت این سهراهی‌ها در کارگاه اقدام نماید.

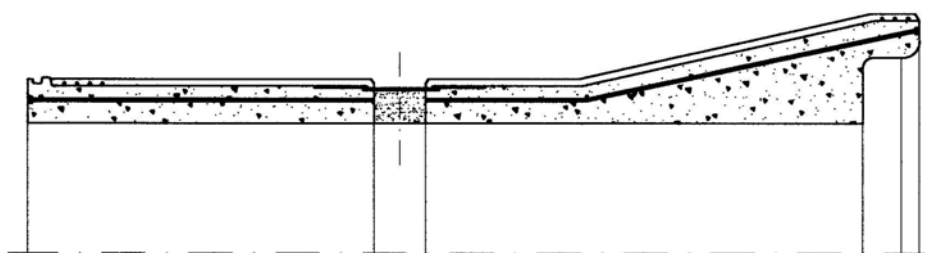
در شکل شماره (۴-۱-۲-۴) اصول ساخت این سهراهی‌ها نشان داده شده است.

متذکر می‌شود که با استفاده از لوله‌های مخصوص دو و یا سه پارچه، برقراری انشعاب در تنوع‌های مختلف، از قبیل نصب همزمان انشعاب و شیر تخلیه و یا هوا در یک شاخه لوله، نصب دو انشعاب متوالی در جهات متفاوت و نظایر آن قابل اجرا می‌باشد. ضمناً با استفاده از یک قطعه کولار بلند، برقراری انشعاب با اقطار بیشتر نیز طبق این روش امکان‌پذیر است.

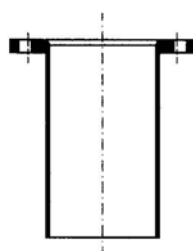
روش دوم

در روش دوم که نصب سهراهی بزرگتر با سرساده و یا فلنج‌دار بر روی لوله مد نظر است، لوله مخصوص دو پارچه در محل حلقه فولادی به صورت عمود بر محور لوله برش داده شده و با جوش یک فلنج تخت بر روی آن و یا اتصال مستقیم سهراهی سر ساده به نیمه لوله مخصوص، سهراهی برقرار می‌گردد.

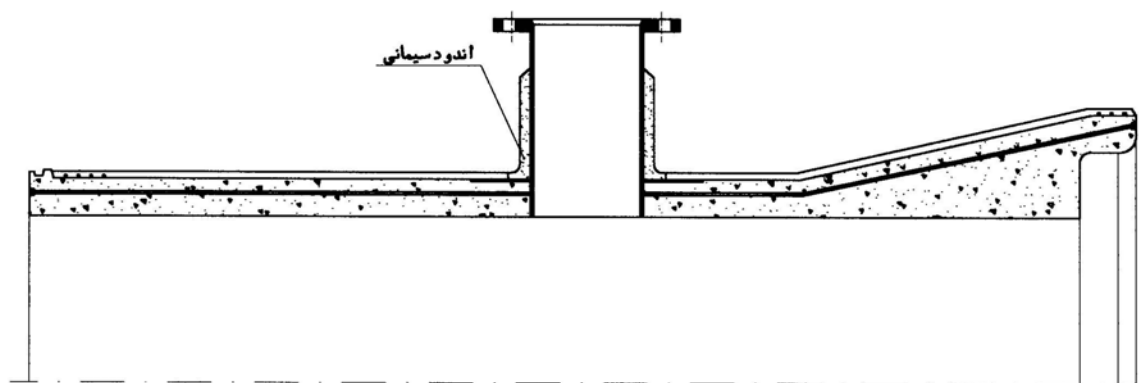
اصول کلی این عمل در بخش مربوط به لوله‌های بتنی تحت فشار با عنوان نصب متعلقات و شیرآلات شرح و نشان داده شده است.



لوله مخصوص



ناف انشعاب



برقراری انشعاب

شکل ۴-۲-۱-۴: برقراری انشعاب (روش اول)

۴-۲-۱-۴ سایر متعلقات

نصب و برقراری سایر متعلقات از قبیل چهارراهی و تبدیل و نظایر آن در اصول مانند نصب و برقراری سهراهی و خصوصاً روش دوم می‌باشد.

۴-۱-۲-۱۰ اصول نصب اتصالات فلنچ‌دار

همانطور که در بخش لوله‌های بتنی تحت فشار ذکر گردید، ضخامت بتن و قطر اسمی لوله‌های بتنی تحت فشار با سایر لوله‌ها تفاوت قابل توجهی دارد. لذا هماهنگی بین قطر خارجی حلقه فولادی لوله مخصوص با متعلقات و خصوصاً شیرآلات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

برای برقراری و جوش اتصال سرساده متعلقات به لوله مخصوص، قطر و مشخصات متعلقات در محل اتصال به لوله مخصوص با قطر و مشخصات حلقه فولادی هماهنگ و یکسان ساخته می‌شود. ولی این عمل در مورد متعلقات فلنچ‌دار و یا فلنچ‌های تخت استاندارد امکان‌پذیر نیست، هر چند امکان سفارش ساخت فلنچ با ابعاد و مشخصات مورد نظر وجود دارد، ولی بدین ترتیب هماهنگی این فلنچ با فلنچ شیرآلات و یا سایر قطعات فلنجی استاندارد از بین می‌رود و برقراری اتصال آنها به یکدیگر امکان‌پذیر نخواهد بود. برای برقراری اتصالات فلنچ‌دار و یا شیرآلات به خط لوله، از یک قطعه تبدیل رابط یک سرساده و یک سرفلنچ استفاده می‌شود. سرساده این قطعه با مشخصات حلقه فولادی لوله‌های مخصوص هماهنگ و فلنچ آن استاندارد می‌باشد.

۴-۱-۲-۱۱ متعلقات بتنی

همانطور که ذکر شد، متعلقات بتنی در شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب کاربرد دارند. لذا این متعلقات فقط به صورت زانویی و سه‌راهی تولید می‌شود. هر چند که براساس استانداردها، ساخت متعلقات بتنی معادل قطر لوله امکان‌پذیر می‌باشد ولی با توجه به این امر که متعلقات بتنی در شبکه‌های فاضلاب فقط برای برقراری انشعابات کاربرد دارند، لذا عموماً تا قطر حداکثر ۳۰۰ الی ۴۰۰ میلیمتر تولید می‌شوند. متذکر می‌شود که نصب مستقیم انشعاب شبکه‌های فاضلاب معمولاً روی فاضلاب‌روهای تا قطر ۳۰۰ الی ۴۰۰ میلیمتر که فاضلاب را جمع‌آوری و به فاضلاب‌روهای با قطر بزرگتر تخلیه می‌نمایند، انجام می‌شود.

شایان ذکر است که این امر به معنی ممنوعیت نصب انشعاب بر روی اقطار بزرگتر فاضلاب‌رو نبوده و محدودیتی از نظر تولید متعلقات بتنی بزرگتر برای نصب انشعاب وجود ندارد.

متعلقات بتنی به صورت زانویی $11\frac{1}{4}$, $22/5$, 45 و 90 درجه و سه‌راهی‌های با انشعاب قائم و یا مایل ساخته می‌شوند. متعلقات حسب مورد با سرساده و یا کاسه در هر قسمت تولید می‌گردند.