

بسمه تعالی

بخش دوم مبحث هفدهم

مقررات ملی ساختمان

**لوله کشی گاز طبیعی برای مصرف کنندگان عمده
با فشار ۰/۱۴ الی ۴/۲۱۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
(۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)**

تهیه کننده: کمیته تخصصی تدوین مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان

اعضای کمیته تخصصی:

- بیژن اوچانی

- بهزاد بابازاده

- ساکو پطروسیان

- مسعود غازی سلحشور

- هادی گلابچی

- سید محسن موسوی

فهرست

صفحه

عنوان

۱۷-۱۰ کلیات

۱۷-۱۰-۱ حدود و دامنه کاربرد

۱۷-۱۰-۲ تعاریف

۱۷-۱۰-۳ فهرست تعاریف

۱۷-۱۰-۴ ضوابط قانونی

۱۷-۱۰-۵ مسئولیتها

۱۷-۱۰-۵-۱ طراحی

۱۷-۱۰-۵-۲ مجری

۱۷-۱۰-۵-۳ دستگاه نظارت

۱۷-۱۰-۵-۴ شرکت ها ، موسسات ، مشاورین و افراد ذی صلاح

۱۷-۱۱ مشخصات مواد و مصالح مصرفی، برآورد مصرف، طراحی و

انتخاب مصالح سیستم لوله کشی گاز

۱۷-۱۱-۱ مشخصات مواد و مصالح مصرفی

۱۷-۱۱-۱-۱ لوله ها

۱۷-۱۱-۱-۱-۱ لوله های فولادی

۱۷-۱۱-۱-۱-۲ لوله های پلی اتیلن

۱۷-۱۱-۱-۱-۳ لوله های مسی

۱۷-۱۱-۱-۱-۴ لوله های قابل انعطاف (شیلنگ)

۱۷-۱۱-۱-۲ اتصالات

۱۷-۱۱-۱-۲-۱ اتصالات فولادی

۱۷-۱۱-۱-۲-۲ اتصالات پلی اتیلن

۱۷-۱۱-۱-۲-۳ اتصالات دنده پیچ

۱۷-۱۱-۱-۲-۴ مواد آب بندی اتصالات دنده پیچ

۱۷-۱۱-۱-۳ شیرها

۱۷-۱۱-۱-۳-۱ شیرهای فلزی

۱۷-۱۱-۱-۳-۲ شیرهای پلی اتیلن

۱۷-۱۱-۱-۵ پوشش لوله و اتصالات فولادی

۱۷-۱۱-۱-۶ دستگاه جوش پلی اتیلن

- ۱۷-۱۱-۱-۷ الکترودهای جوشکاری
- ۱۷-۱۱-۱-۸ واشر لائی
- ۱۷-۱۱-۱-۹ مصالح مستعمل
- ۱۷-۱۱-۱-۱۰ سایر مصالح
- ۱۷-۱۱-۱-۱۱ علامتگذاری
- ۱۷-۱۱-۲ برآورد مصرف و طراحی سیستم لوله کشی گاز
 - ۱۷-۱۱-۲-۱ برآورد مصارف گاز
 - ۱۷-۱۱-۲-۲ طراحی سیستم لوله کشی گاز
 - ۱۷-۱۱-۲-۳ افزودن به سیستم لوله کشی موجود
 - ۱۷-۱۱-۲-۴ نقطه تحویل گاز به مشترک
 - ۱۷-۱۱-۲-۵ نقاط اتصال به سیستم سوخت جایگزین
 - ۱۷-۱۱-۲-۶ محل نصب ایستگاه های تقلیل فشار و یا رگولاتورها
 - ۱۷-۱۱-۲-۷ ملاحظات کلی در تعیین قطر لوله ها
 - ۱۷-۱۱-۲-۸ افت فشار مجاز
 - ۱۷-۱۱-۲-۹ حداکثر سرعت گاز
 - ۱۷-۱۱-۲-۱۰ حداکثر میزان مصرف
 - ۱۷-۱۱-۲-۱۱ تعیین قطر لوله ها
 - ۱۷-۱۱-۲-۱۱-۱ تعیین قطر لوله ها با استفاده از جداول
 - ۱۷-۱۱-۲-۱۱-۲ محاسبه اندازه قطر لوله ها با استفاده از فرمول ها
 - ۱۷-۱۱-۲-۱۱-۳ نرم افزارهای طراحی شبکه های گاز
- ۱۷-۱۲ اجرای لوله کشی گاز
 - ۱۷-۱۲-۱ کلیات
 - ۱۷-۱۲-۲ تجهیز کارگاه
 - ۱۷-۱۲-۳ نقشه های اجرایی
 - ۱۷-۱۲-۴ خم کاری
 - ۱۷-۱۲-۵ لوله کشی تو کار
 - ۱۷-۱۲-۵-۱ کلیات
 - ۱۷-۱۲-۵-۲ آماده سازی مسیر
 - ۱۷-۱۲-۵-۳ لوله کشی تو کار با استفاده از لوله های فولادی
 - ۱۷-۱۲-۵-۴ لوله کشی تو کار با استفاده از لوله های پلی اتیلن
 - ۱۷-۱۲-۶ لوله کشی رو کار
 - ۱۷-۱۲-۶-۱ کلیات

۱۷-۱۲-۶-۲ اجرای لوله کشی رو کار

۱۷-۱۳ عایق کاری لوله ها

۱۷-۱۳-۱ کلیات

۱۷-۱۳-۲ اقدامات اولیه قبل از عایقکاری

۱۷-۱۳-۱-۲-۱ بازرسی ظاهری لوله ها از نظر آلودگی به چربی ها

۱۷-۱۳-۲-۲-۲ بازرسی لوله ها از نظر وجود عیوب مکانیکی

۱۷-۱۳-۲-۲-۳ بازرسی لوله ها از نظر خشک بودن

۱۷-۱۳-۳-۱ زنگ زدائی و تمیز کاری لوله ها

۱۷-۱۳-۴-۱ عایق کاری سرد لوله ها (نوارپیچی)

۱۷-۱۳-۴-۱-۱ پرایمر زنی

۱۷-۱۳-۴-۲-۱ نوار پیچی لایه زیری

۱۷-۱۳-۴-۳-۱ نوار پیچی لایه رویی

۱۷-۱۳-۴-۴-۱ نوار پیچی سر جوش ها ، اتصالات و نقاط تعمیری

۱۷-۱۳-۵-۴-۱ کنترل کیفیت عایق کاری سرد

۱۷-۱۳-۵-۱ عایق کاری گرم لوله ها (عایقکاری با انواع قیر)

۱۷-۱۳-۵-۱ کلیات

۱۷-۱۳-۵-۲ شرایط محیط برای عایقکاری گرم

۱۷-۱۳-۵-۳ اقدامات اولیه قبل از عایقکاری گرم

۱۷-۱۳-۵-۴ عملیات عایقکاری گرم

۱۷-۱۳-۵-۵ عایق کاری دو لایه

۱۷-۱۳-۵-۶ عایق کاری سر جوش ها، اتصالات و نقاط تعمیری

۱۷-۱۳-۵-۷ آزمایش و کنترل کیفیت عایقکاری گرم

۱۷-۱۴ جوشکاری

۱۷-۱۴-۱ کلیات

۱۷-۱۴-۱-۱ جوشکاری شبکه های گازرسانی فولادی

۱۷-۱۴-۱-۱-۱ کلیات

۱۷-۱۴-۱-۱-۲ ارزیابی جوشکاران

۱۷-۱۴-۱-۱-۳ الکترودهای جوشکاری

۱۷-۱۴-۱-۱-۴ آماده سازی لوله های فولادی قبل از عملیات جوشکاری

۱۷-۱۴-۱-۱-۵ کنترل های لازم قبل از شروع جوشکاری

۱۷-۱۴-۱-۱-۶ اقدامات لازم قبل از جوشکاری لوله ها

۱۷-۱۴-۱-۱-۷ جوشکاری شبکه های گازرسانی فولادی

- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۱ جوشکاری پاس یک
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۲ جوشکاری پاس دو
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۳ جوشکاری پاس های پر کننده و تاج جوش
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۴ جوشکاری اتصالات نهائی
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۵ جوشکاری شیرها , اتصالات و فلنج ها
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۶ تعمیر جوش ها
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۷ تهیه گزارش های روزانه جوشکاری
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۸ بازرسی جوش
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۹ پرتونگاری
- ۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۱۰ تفسیر فیلمهای رادیوگرافی
- ۱۷-۱۳-۱-۲ جوشکاری شبکه های گازرسانی پلی اتیلن
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۱ کلیات
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۲ آماده سازی لوله های پلی اتیلن قبل از عملیات جوشکاری
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۱ بازرسی لوله ها
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۲ تمیز کردن لبه لوله ها
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۳ برش لوله ها
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۴ جهت و انحراف لوله
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۵ لوله های وازده
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۳ تعیین صلاحیت جوشکار
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۴ جوشکاری (عملیات جوشکاری) لوله و اتصالات پلی اتیلن
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۵ روش های متداول جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۵-۱ جوشکاری به روش الکتروفیوژن (ELECTRO FUSION)
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۵-۱-۱ روش و مراحل انجام جوشکاری شبکه و انشعابات پلی اتیلن به روش الکتروفیوژن
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۶ بازرسی و کنترل کیفیت جوشکاری شبکه های پلی اتیلن
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۷ آزمایش های مخرب
- ۱۷-۱۴-۱-۲-۸ آزمایش غیر مخرب جوش سه راهی انشعاب

۱۷-۱۵ حفاظت کاتدی

- ۱۷-۱۵-۱ کلیات
- ۱۷-۱۵-۲ سیستم های حفاظت کاتدی
- ۱۷-۱۵-۳ حداقل و حداکثر پتانسیل
- ۱۷-۱۵-۴ حفاظت کاتدی به روش آندهای فنا شونده
- ۱۷-۱۵-۵ حفاظت کاتدی به روش تزریق جریان

- ۱۷-۱۵-۵-۱ بستر آندی
- ۱۷-۱۵-۶ کنترل و ارزیابی
- ۱۷-۱۵-۷ نقاط اندازه گیری
- ۱۷-۱۵-۸ اتصالات عایقی
- ۱۷-۱۵-۹ جعبه های اتصال

۱۷-۱۶ کنترل کیفیت، آزمایش ها، بازرسی، صدور تأییدیه و تزریق گاز

- ۱۷-۱۶-۱ کلیات
- ۱۷-۱۶-۲ آزمایش
- ۱۷-۱۶-۳ تجهیزات و لوازم مورد نیاز برای انجام آزمایش
- ۱۷-۱۶-۴ تنظیم دستگاه های آزمایش
- ۱۷-۱۶-۵ مسئولیت های مجری در ارتباط با انجام آزمایش
- ۱۷-۱۶-۶ برنامه انجام آزمایش ها
- ۱۷-۱۶-۷ مسئولیت های دستگاه نظارت در ارتباط با انجام آزمایش
- ۱۷-۱۶-۸ اقدامات قبل از شروع آزمایش
- ۱۷-۱۶-۹ مراحل انجام آزمایش ها مقاومت و نشتی

پیوست

پیوست ۱ ایمنی و ضوابط بهره برداری و نگهداری

- پ-۱-۱ کلیات
- پ-۱-۲ بهره برداری و نگهداری از تأسیسات و تجهیزات
- پ-۱-۲-۱ بازرسی جهت پیدا کردن محل نشت گاز
- پ-۱-۲-۲ اقدامات فوری در موارد نشت گاز
- پ-۱-۲-۳ استعمال دخانیات و بکاربردن شعله باز
- پ-۱-۲-۴ وقفه در کار
- پ-۱-۲-۵ قطع شدن گاز
- پ-۱-۲-۶ تغییرات در سیستم های لوله کشی موجود
- پ-۱-۲-۷ پیش بینی های ایمنی در ضمن انجام تغییرات در سیستم لوله کشی
- پ-۱-۲-۸ تخلیه هوا، تزریق گاز و راه اندازی

پیوست ۲ جداول

پیوست ۳ شکل ها

واژه نامه

بخش دوم مبحث هفدهم

لوله کشی گاز طبیعی برای مصرف کنندگان عمده با فشار ۰/۱۴ الی ۴/۲۱۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)

۱۷-۱۰ کلیات

۱۷-۱۰-۱ حدود و دامنه کاربرد

۱۷-۱۰-۱-۱ بخش دوم از مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان با عنوان « مقررات لوله کشی گاز طبیعی برای مصرف کنندگان عمده » ضوابط حداقل را که رعایت آن ها مشمول الزام قانونی است در موارد زیر مقرر می دارد.

الف- مجتمع ها و ساختمان های مسکونی و عمومی (از جمله: تجاری ، اداری ، بهداشتی ، آموزشی و ورزشی)

ب- محوطه ها و ساختمان های صنعتی

ج - شهرک های مسکونی و صنعتی

۱۷-۱۰-۱-۲ این مقررات حداقل ضوابط طراحی ، اجراء و کنترل های کیفی لوله کشی گاز مصرف کنندگان فوق را در بر می گیرد .

۱۷-۱۰-۱-۳- این بخش با کاربری گاز طبیعی تحویلی به مصرف کنندگان فوق برای فشارهای بین ۰/۱۴ کیلوگرم بر سانتی متر مربع (دو پوند بر اینچ مربع)* تا ۴/۲۱۸ کیلوگرم بر سانتی متر مربع (شصت پوند بر اینچ مربع) یا مصارف بالاتر از ۱۶۰ مترمکعب در ساعت تا حداکثر ۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت تدوین گردیده است .

۱۷-۱۰-۱-۴- مقررات این بخش شامل موارد ذیل نمی گردد:

الف- لوله کشی گاز طبیعی ساختمان ها با فشار ۰/۱۷۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع یا (یک چهارم پوند بر اینچ مربع) و برای مصارف حداکثر تا ۱۶۰ متر مکعب در ساعت و قطر لوله حداکثر ۱۰۰ میلی متر، که در مبحث ۱۷ بخش اول آمده است.

ب- مصرف کنندگان عمده با فشار گاز بیش از ۴/۲۱۸ کیلوگرم بر سانتی متر مربع (شصت پوند بر اینچ مربع) و مصارف بالاتر از ۵۰۰۰ متر مکعب در ساعت .

برای فشارهای بیش از ۴/۲۱۸ کیلوگرم بر سانتی متر مربع (شصت پوند بر اینچ مربع) و یا مصارف بالاتر از ۵۰۰۰ متر مکعب در ساعت ، متقاضی باید به شرکت گاز ناحیه مراجعه نماید .

۱۷-۱۰-۲ تعاریف

۱۷-۱۰-۲-۱ تعاریف این فصل به واژه هایی اختصاص دارد که در این مبحث بکار می رود .

۱۷-۱۰-۲-۲ واژه های فنی رایج که در این فصل تعریف نشده اند باید به همان معنای معمول و متداول بکار روند .

* کلیه ارقام مربوط به فشار در این مقررات فشار نسبی است.

۱۷-۱۰-۳ فهرست تعاریف

متقاضیان عمده - به متقاضیانی اطلاق می گردد که درخواست گاز طبیعی با فشار بیش از یک چهارم پوند بر اینچ مربع (یک چهارم پوند بر اینچ مربع) داشته و یا مصرف ساعتی مورد تقاضای آن ها بیش از ۱۶۰ متر مکعب در ساعت باشد.

دستگاه نظارت - شخص حقیقی یا حقوقی و یا مجموعه ای از آن ها که دارای مجوز از وزارت مسکن و شهرسازی برای نظارت بر طراحی، انتخاب مصالح و اجرای سیستم های لوله کشی گاز متقاضیان عمده می باشد.

شرکت ها ، موسسات ، مشاورین و افراد ذی صلاح - شخص حقیقی و یا حقوقی که از مراجع قانونی جهت کار تخصصی مربوطه دارای مجوز و گواهینامه صلاحیت معتبر باشند .

سازمان قانونی نظارت بر امر لوله کشی گاز مشترکین عمده - سازمانی که طبق قانون وظیفه نظارت بر لوله کشی گاز مشترکین عمده و صدور تأییدیه را بر عهده دارد.

جوش الکتروفیوژن - نوعی روش جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن است که در آن از اتصالات خاصی که دارای سیم مقاومت الکتریکی برای ایجاد گرمای ذوب سطوح جوش می باشد، استفاده می شود.

ایستگاه مشترکین عمده - عبارت است از تجهیزاتی که به منظور اندازه گیری مقدار گاز، تنظیم و تثبیت فشار گاز در محل مورد تأیید شرکت گاز استان نصب گردیده و در مالکیت شرکت گاز استان می باشد.

ایستگاه تقلیل فشار اولیه - تجهیزاتی هستند که در نقطه تحویل گاز، از شبکه گاز شهری به مشترک نصب گردیده و فشار تحویلی به مشترک را تنظیم و حجم گاز را اندازه گیری می کنند. این ایستگاه ها تحت نظر شرکت گاز ناحیه اجرا و بهره برداری می شوند.

ایستگاه تقلیل فشار ثانویه - تجهیزاتی هستند که فشار شبکه گاز را تقلیل داده و به فشار قابل بهره برداری بخش های مختلف سیستم لوله کشی تبدیل می کنند. این تجهیزات می توانند به صورت علمک مجهز به رگولاتور مطابق شکل ۱۷-۴-۱-۲ باشند.

استانداردهای IGS - مجموعه استانداردهای شرکت ملی گاز ایران می باشد که آن شرکت مسئول تدوین و بازنگری آن ها بوده و در پروژه های گازرسانی کشور مورد استفاده قرار می گیرند. به همین لحاظ در این مقررات نیز در موارد مرتبط به عنوان مرجع مورد استناد قرار گرفته اند. این استانداردها در پایگاه اطلاع رسانی شرکت ملی گاز ایران در دسترس می باشند.

استانداردهای IPS - مجموعه استانداردهای وزارت نفت می باشد که آن وزارت خانه مسئول تدوین و بازنگری آن ها بوده و در پروژه های صنعت نفت کشور مورد استفاده قرار می گیرند. به همین لحاظ در این مقررات نیز در موارد مرتبط به عنوان مرجع مورد استناد قرار گرفته اند. این استانداردها در پایگاه اطلاع رسانی وزارت نفت در دسترس می باشند.

شرکت گاز ناحیه - اداره گاز شهرستان یا منطقه ای که مسئولیت تأمین گاز مشترک عمده را عهده دار می باشد.

مشترک - شخص حقیقی یا حقوقی که نسبت به پرداخت هزینه های مربوطه طبق ضوابط اقدام و شماره اشتراک به وی تخصیص یافته باشد. در این بخش از مقررات، منظور از مشترک ، مشترک عمده می باشد.

مشترک عمده - به مشترکی اطلاق می گردد که از گاز طبیعی با فشار بیش از ۰/۰۱۷۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع یا (یک چهارم پوند بر اینچ مربع) استفاده می نماید و یا مصرف ساعتی مورد تقاضای وی بیش از ۱۶۰ متر مکعب در ساعت باشد.

۱۷-۱۰-۴ ضوابط قانونی

۱۷-۱۰-۴-۱ منحصر به فرد بودن مقررات

مقررات این بخش تنها مرجع فنی و قابل استناد در تشخیص صحت طراحی ، اجراء و بهره برداری از لوله کشی گاز در محوطه ها و ساختمان های حوزه شمول این مبحث می باشد .

۱۷-۱۰-۴-۲ لوله کشی های مغایر با این مقررات

اجرای تمام یا قسمتی از لوله کشی گاز در ساختمان ها و حوزه شمول این مقررات که با ضوابط این بخش مغایرت داشته باشد خلاف محسوب شده و موجب تعقیب قانونی خواهد بود، مگر مواردی که پیش از انتشار رسمی این مقررات براساس ضوابط وقت مورد بهره برداری قرار گرفته باشد .

۱۷-۱۰-۴-۳ لوله کشی های موجود

لوله کشی هایی که قبل از انتشار این مقررات انجام گرفته ، مشمول این مقررات نمی باشند اما هرگونه توسعه یا انجام تغییرات در آن ها باید مطابق ضوابط این مقررات صورت پذیرد .

۱۷-۱۰-۴-۴ تخریب

الف - پیش از اقدام به تخریب ساختمان یا خاکبرداری محوطه های دارای سیستم لوله کشی گاز ، مشترک یا نماینده قانونی وی باید به شرکت گاز ناحیه اطلاع دهد.
ب - پیش از قطع گاز توسط شرکت گاز ناحیه ، تخریب یا خاک برداری ممنوع است.

۱۷-۱۰-۴-۵ مصالح

مصالحی که در شبکه های لوله کشی گاز ساختمان ها و محوطه های حوزه شمول این مبحث بکار می رود باید طبق الزامات مندرج در این مقررات باشد .

۱۷-۱۰-۴-۶ نقشه ها و مشخصات فنی

نقشه ها و مشخصات فنی شبکه های لوله کشی گاز ساختمان ها و محوطه های حوزه شمول این مبحث ، باید با رعایت الزامات مندرج در این مقررات تهیه و استفاده شوند .

۱۷-۱۰-۵ مسئولیت ها

۱۷-۱۰-۵-۱ طراح

طراح شخص حقیقی یا حقوقی است که دارای صلاحیت طراحی لوله کشی گاز مشترکین عمده از طرف سازمان قانونی ذیربط باشد . طراح باید پس از طی مراحل اشتراک و عقد قرارداد فروش گاز طبیعی و تعیین محل ایستگاه تقلیل فشار و اندازه گیری ، در سقف قرارداد فروش ، اقدام به طراحی شبکه داخلی گاز طبیعی متقاضی عمده نماید. علاوه بر آن طراح باید با رعایت مفاد این مقررات به نکات زیر نیز توجه داشته باشد :

الف - در طراحی سیستم لوله کشی گاز ساختمان و محوطه ها ، در هنگام مشخص نمودن محل نصب هر وسیله گازسوز باید تأمین هوای آن شامل تأمین هوا از داخل یا خارج ساختمان ، حداقل سطح منافذ و یا دریچه های ورود هوا (در صورت لزوم تأمین هوا از خارج ساختمان) پیش بینی گردد.

ب - حداقل قطر، ارتفاع و نوع دودکش وسیله گازسوز باید روی نقشه ذکر و در صورت وجود دودکش ، انطباق آن با ذکر مشخصات ، تأیید گردد.

پ - طراح مجاز نیست وسائل گازسوز دودکش دار را در محلی قرار دهد که دودکش برای آن ها پیش بینی نشده باشد .

ت - در صورتی که دودکش در خارج از ساختمان به صورت روی کار برای وسیله گازسوز در نظر گرفته شده باشد علاوه بر رعایت الزامات بند ب ، باید مشخصات محل خروج دودکش از داخل به بیرون ساختمان روی نقشه ذکر شود.

ث - ارائه نقشه جزئیات اجرایی و فهرست مصالح از وظایف طراح می باشد.

۱۷-۱۰-۵-۲ مجری

الف - مسئولیت کلیه امور طراحی ، محاسبات (در صورتی که طراحی با مجری باشد)، استفاده از مصالح مناسب، اجرای لوله کشی گاز، تهیه نقشه های طبق اجرا، انجام آزمایش ها و در نهایت تزریق گاز و راه اندازی سیستم لوله کشی گاز به عهده مجری است .
ب- مجری لوله کشی گاز موظف است قبل از اجرا ، نقشه طراحی شده را به تأیید دستگاه نظارت رسانده و محل نصب وسایل گازسوز را طبق نقشه، حین اجرا رعایت نماید و از امکان تأمین هوا و همچنین تخلیه ایمن محصولات احتراق مصرف کننده های هر انشعاب اطمینان حاصل نماید.

پ - مجری همواره در قبال کلیه امور مربوط به لوله کشی مطابق مقررات این مبحث از قبیل استفاده از مصالح مناسب ، اجرای لوله کشی طبق نقشه های تأیید شده ، کیفیت جوشکاری، عایقکاری و کارآیی سیستم حفاظت کاتدی مسئول خواهد بود و صدور تأییدیه های دستگاه نظارت از مسئولیت وی نمی کاهد .

ت - در مواردی که در این مقررات تشخیص موضوع و تصمیم گیری به عهده دستگاه نظارت گذاشته شده است و یا در مواردی که دستگاه نظارت تغییراتی را در نقشه های اجرایی ضروری بداند ، نظر وی لازم الاجرا بوده و مجری موظف به رعایت نظرات نامبرده و اصلاح نقشه ها می باشد .

ث - در صورت تخطی مجری از مسئولیت ها و تعهدات خود از مقررات این مبحث ، دستگاه نظارت می تواند از ادامه کار او جلوگیری نموده و در صورت لزوم ، گزارش مربوطه را جهت استیفای حقوق مشترک به مراجع ذیصلاح پیش بینی شده در قانون ، منعکس نماید .

ج - در صورت تخطی دستگاه نظارت از الزامات این مقررات ، یا عدم تأیید کار اجرا شده بدون دلیل کافی، مجری می تواند موضوع را به مرجع ذیصلاح (مرجع معرفی کننده دستگاه نظارت) ارجاع و درخواست رسیدگی نماید .

۱۷-۱۰-۵-۳ دستگاه نظارت

الف - نظارت بر کلیه امور مربوط به لوله کشی گاز شامل تأیید نقشه های طراحی و کنترل محاسبات ، بررسی و تأیید مصالح مصرفی ، نظارت بر مراحل مختلف اجرای کار تا رفع اشکالات و انجام آزمایش های سیستم لوله کشی ، تأیید ابعاد ، موقعیت ، بازبودن و کارآیی دودکش ها ، تهویه وسایل گازسوز و عملیات تزریق گاز براساس مقررات این مبحث باید توسط دستگاه نظارت صورت گیرد .
ب- قبل از اجرای لوله کشی ، دستگاه نظارت باید ضمن بازدید از محل ، نقشه های طراحی را بررسی نموده و در صورت عدم مشاهده ایراد یا مغایرت ، نقشه ها را جهت اجرا تأیید نماید .

پ - مصالح مورد استفاده در سیستم لوله کشی گاز باید قبل از اجرا توسط دستگاه نظارت مورد بررسی قرار گرفته و گواهینامه های ساخت آن ها کنترل و از مناسب بودن آن ها برای استفاده در سیستم لوله کشی گاز طبق مقررات این مبحث اطمینان حاصل شود . در صورتی که دستگاه نظارت ضروری تشخیص دهد برای اطمینان از مطابقت مصالح با مقررات این مبحث باید آزمایش های لازم بر روی مصالح انجام گیرد .

ت - در حین اجرای لوله کشی ، دستگاه نظارت باید از محل به طور اتفاقی ، در مقاطع زمانی مختلف هر چند بار که لازم بداند (حدافل سه بار) بازدید نموده و از صحت انجام آن اطمینان حاصل نماید.

ث - هرگاه در ضمن اجرای لوله کشی ، لازم باشد تغییری در نقشه های اجرایی صورت گیرد ، باید نقشه های اصلاحی براساس این مقررات ، تهیه و به تأیید دستگاه نظارت برسد .

ج - در پایان کار ، دستگاه نظارت باید از کار اجرا شده بازدید نموده ضمن صورت برداری از اشکالات ، موارد را جهت برطرف نمودن آن ها به مجری ابلاغ نماید .

چ- پس از رفع اشکالات باید سیستم لوله کشی طبق مفاد بخش ۱۷-۱۵ این مبحث مورد آزمایش های لازم قرار گرفته و در صورت عدم وجود اشکال ، تأییدیه آزمایش به وسیله دستگاه نظارت صادر گردد.

ح - در مورد لوله کشی مدفون یا توکار مطابق بندهای ۱۷-۱۳-۴-۵ و ۱۷-۱۳-۵-۳ و ۱۷-۵-۴-۷ باید کلیه مراحل کار به وسیله دستگاه نظارت تا زمان صدور تأییدیه قبل از پوشاندن لوله کشی کنترل شود .

خ - دستگاه نظارت موظف است فقط در صورتی که مشخصات و الزامات محل نصب از نظر تهویه و دودکش وسایل گازسوز مطابق مقررات این مبحث در نقشه و در زمان لوله کشی رعایت شده باشد (علاوه بر مشخصات فنی و ایمنی لوله کشی که باید مطابق بندهای مربوطه در این مقررات انجام شده باشند) نقشه طراحی و لوله کشی اجراشده را تأیید نماید .

د- مسئولیت کنترل کیفیت و صدور تأییدیه های مربوطه در همه مراحل طراحی ، انتخاب مصالح ، اجرا ، آزمایش های سیستم لوله کشی گاز و همچنین حصول اطمینان از مناسب بودن دودکش ها و مجاری تهویه جهت لوازم گازسوز به عهده دستگاه نظارت می باشد .
ذ- در مواردی که دستگاه نظارت ضروری بداند برای حصول اطمینان از کیفیت طراحی ، اجرا ، مصالح و آزمایش ها می تواند از خدمات مشاورین و یا افراد ذی صلاح استفاده نماید (بند ۱۷-۱۰-۵-۴) ولی در هر صورت تأیید نقشه های طراحی و مسئولیت های ناشی از آن به عهده دستگاه نظارت می باشد .

ر- در صورت تخطی مجری از الزامات این مقررات ، دستگاه نظارت موظف است مراتب را کتبا" به اطلاع مجری و مراجع ذی صلاح برساند و مجری موظف به رفع آن بوده و در صورت استنکاف مجری از رفع تخلف ، دستگاه نظارت موظف است ضمن عدم صدور تأییدیه، موضوع را به مراجع ذی صلاح (مراجع معرفی کننده دستگاه نظارت و کارفرما) جهت بررسی تخلفات صورت گرفته اطلاع دهد .

۱۷-۱۰-۵-۴ شرکت ها ، موسسات ، مشاورین و افراد ذی صلاح

شخص حقیقی و یا حقوقی که از مراجع قانونی جهت کار تخصصی مربوطه دارای مجوز و گواهینامه صلاحیت معتبر باشند .

۱۷-۱۰ مشخصات مواد و مصالح مصرفی، برآورد، طراحی و انتخاب مصالح سیستم لوله کشی گاز

۱۷-۱۱-۱ مشخصات مواد و مصالح مصرفی

۱۷-۱۱-۱-۱ لوله ها

۱۷-۱۱-۱-۱-۱ لوله های فولادی

لوله های فولادی مورد استفاده در لوله کشی گاز می تواند از نوع بدون درز و یا درزدار باشد. این لوله ها از نظر ساخت، مواد، ابعاد، وزن، آزمایش ها و رواداری ها باید با آخرین ویرایش یکی از استانداردهای ISIRI 3360 ، DIN 2440 ، IGS-M-PL-001(2) و یا API 5L Grade B مطابقت داشته باشد (طبق جدول شماره پ-۲-۱) .

۱۷-۱۱-۱-۱-۲ لوله های پلی اتیلن

کاربرد لوله های پلی اتیلن فقط به صورت مدفون برای استفاده در شبکه های گازرسانی شهرک ها و محوطه مجتمع های مسکونی و صنعتی مجاز می باشد. لوله های پلی اتیلن باید خاص استفاده در شبکه های گازرسانی ساخته شده و با استاندارد IGS-M-PL-014-1(2) مطابقت داشته باشند . شبکه های پلی اتیلن می بایست براساس ضوابط و دستورالعمل شرکت ملی گاز به شماره IGS-C-۱۳۸۶-01(0) اجرا شوند.

تبصره ۱: استفاده از لوله های پلی اتیلن در سیستم گازرسانی داخل ساختمان ها مجاز نمی باشد .

تبصره ۲: استفاده از لوله های پلی اتیلن به صورت روکار مجاز نمی باشد .

تبصره ۳: اتصال لوله های پلی اتیلن به لوله های فولادی فقط با استفاده از اتصالات خاص T.F. (Transition Fitting) و مطابق استاندارد IGS-M-PL-014-3(1)1387 مجاز می باشد .

تبصره ۴: اتصالات مورد استفاده در سیستم لوله کشی گاز پلی اتیلن باید از نوع الکتروفیوژن بوده و با استاندارد IGS-M-PL-014-2.1377 مطابقت داشته باشند.

تبصره ۵: در نقاطی که رعایت عمق (قطر لوله + 110 cm) برای دفن لوله های پلی اتیلن ممکن نباشد باید لوله های فولادی اجرا شود.

۱۷-۱۱-۱-۱-۳ لوله های مسی

الف : استفاده از لوله های مسی که با مشخصات بند ۱۷-۴-۴-۱۷ ردیف «ب» مطابقت داشته باشند ، فقط برای اتصال لوازم گازسوز با فشار حداکثر یک چهارم پوند بر اینچ مربع و حداکثر طول ۱/۵ متر مجاز می باشد .

ب : استفاده از لوله های مسی بعنوان بخشی از سیستم لوله کشی اعم از روکار و یا توکار مجاز نمی باشد.

۱۷-۱۱-۱-۱-۴ لوله های قابل انعطاف (شیلنگ) برای اتصال دستگاه های گازسوز

الف : از این لوله ها فقط برای اتصال دستگاه های گازسوز به سیستم لوله کشی گاز استفاده می شود و کاربرد آن برای اتصال و یا بخش هائی از سیستم لوله کشی غیر از مورد یاد شده ممنوع می باشد.

ب : مشخصات و حداکثر طول مجاز استفاده از لوله های قابل انعطاف مطابق با شرایط مندرج در بند «ب» ماده ۱۷-۴-۴-۱۷ بخش اول این مقررات می باشد.

۱۷-۱۱-۱-۲ اتصالات

۱۷-۱۱-۱-۲-۱ اتصالات فولادی

الف : اتصالات جوشی

در اجرای لوله کشی گاز به صورت توکار و همچنین روکار بالاتر از دو اینچ، کلیه اتصالات باید از نوع جوشی فولادی بدون درز با مشخصات ASTM A-234 Grade WPB با حداکثر ۰/۲۵ درصد کربن و یا مطابق با استاندارد ملی ۳۰۷۶ و یا استاندارد IGS-M-PL-022-1.1373 بوده و از نظر ابعاد با استاندارد ANSI B16.9 مطابقت داشته و ضخامت آن از رده ۴۰ کمتر نباشد .

ب : اتصالات دنده ای

استفاده از اتصالات پیچی به استثنای اتصالات ورودی و خروجی رگولاتور ، کنتور و شیر قفل شونده در علمک ها، ممنوع می باشد. اتصالات دنده ای باید مطابق با استاندارد ملی شماره ۱۷۹۸ باشد.

پ : فلنج ها

فلنج ها باید فولادی، دارای گردن جوشی و از نوع ASTM A-105 ساخته شده به روش آهنگری(فورج) ، کلاس ۱۵۰ طبق استاندارد ANSI B.16.5 بوده و سطح آن ها باید بر آمده و شیاردار باشد . کاربرد اتصالات فلنجی به صورت مدفون مجاز نیست.

۱۷-۱۱-۱-۲-۲ اتصالات پلی اتیلن

اجرای لوله کشی پلی اتیلن فقط با استفاده از اتصالات از نوع الکتروفیوژن مطابق با استاندارد IGS-PL-014-2(2) مجاز بوده و استفاده از سایر انواع اتصالات اعم از جوش لب به لب (Butt Weld) و یا مکانیکی و غیره مجاز نمی باشد.

۱۷-۱۱-۱-۲-۳ اتصالات دنده پیچ

- اتصالات دنده پیچ باید از جنس فولادی و یا چدن چکش خوار و با شرایط زیر باشد:
- ۱- از نظر ظاهری عاری از عیب و خلل و فرج داخلی یا خارجی و نواقص ظاهری باشد .
 - ۲- سرهای آن دارای بر جستگی به صورت طوقه باشد تا در مقابل فشار وارده برای محکم بستن دنده پیچ مقاومت نموده و ترک نخورد .
 - ۳- در صورتیکه توسط گیره فشرده شود تا وقتی که قطر آن لااقل تا ۸۰٪ قطر اصلی تقلیل پیدا می کند نباید در آن ها شکستگی یا ترک خوردگی به وجود آید .
 - ۴- ضخامت جداره بدنه آن ها لااقل برابر ضخامت جداره لوله ای باشد که اتصال بر آن نصب می گردد .
 - ۵- ضخامت جداره کلیه قسمتهای بدنه اتصال باید کاملاً یکنواخت بوده و حداقل های مندرج دراستاندارد مربوطه را دارا باشد.
 - ۶- فشار ترکیدن هیدرواستاتیکی آن ها لااقل برابر فشار ترکیدن لوله ای باشد که اتصال بر آن نصب می گردد .

۱۷-۱۱-۱-۲-۴ مواد آب بندی اتصالات دنده پیچ

برای آب بندی اتصالات دنده ای لوله های گاز باید روی دنده های خارجی لوله و اتصال را به اندازه کافی و مناسب با مواد یا نوار آب بندی (تفلون) پوشانید . بکار بردن نخ های کنفی یا خمیر و سایر مواد که برای آب بندی لوله های آب متداول است برای لوله های گاز مجاز نمی باشد. ترکیبات موادی که برای آب بندی اتصالات بکار می رود باید در برابر اثرات گاز طبیعی و مواد شیمیایی موجود در آن که در لوله ها جریان دارد مقاوم باشد . علاوه بر آن این مواد باید همیشه حالت نرمی خود را حفظ کرده و خشک نشود و نیز به نحوی باشد که در اثر فشار یا حرارت زیاد محیط سیلان پیدا نکرده و از لابلای اتصالات خارج نشود .

۱۷-۱۱-۱-۳ شیرهای فلزی

شیرهایی که در شبکه گاز با لوله های فولادی نصب می گردد باید از نوع ربع گرد توپکی یا سماوری (Ball or Plug Valve) طبق مشخصات زیر باشد:

الف : طراحی ، ساخت ، اندازه ها ، آزمایشات و علامتگذاری آن ها طبق استاندارد(1) IGS-M-PL-010-1 و (2) IGS-M-PL-002-1 یا API 6 D باشد .

ب : جنس شیر باید فولادی (CARBON STEEL) طبق استاندارد ASTM A216 GRWCB و از نوع کلاس ۱۵۰ یا معادل آن باشد

پ: شیرهای تا اندازه ۱/۲ اینچ می تواند از نوع جوشی ، فلنجی و یا دنده پیچ باشد و شیرهای نوع توپکی و سماوری از اندازه ۲ اینچ به بالا باید از نوع فلنجی یا جوشی باشد .

ت : شیرهای برنجی یا برنزی از نوع دنده پیچ تا اندازه ۱/۲ اینچ برای لوله کشی های روی کار در صورتیکه از نظر فشار و شرایط استفاده مناسب بوده و با استانداردهای موسسه استاندارد و یا شرکت ملی گاز مطابقت داشته باشد، قابل قبول است .
تبصره: شیرهای مدفون شبکه های گاز باید به صورت جوشی با ساقه بلند بوده و نصب حوضچه بازدید آن ها طبق نقشه های استاندارد باشد.

۱۷-۱۱-۱-۴ شیرهای پلی اتیلن

شیرهای پلی اتیلن که در شبکه های گاز نصب می شوند باید از نوع ربع گرد توپکی طبق استاندارد (0) IGS-M-PL-015 باشد.

۱۷-۱۱-۱-۵ پوشش لوله و اتصالات فولادی

انواع پوشش های مورد استفاده برای عایقکاری لوله های مدفون باید مطابق جدول شماره پ-۲-۲ باشد.

۱۷-۱۱-۱-۶ دستگاه جوش پلی اتیلن

جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن باید با دستگاه جوش الکتروپیوژن مطابق با استاندارد (IGS-M-PL-016(2) انجام گیرد.

۱۷-۱۱-۱-۷ الکترودهای جوشکاری

جوشکاری کلیه پاس های لوله های API-5L Grade B باید با استفاده از الکترودهای مطابق استاندارد AWS-E-6010 و یا ISIRI - 871 باشد .

تبصره : مشخصات و نمونه الکترودها قبل از مصرف باید به تائید دستگاه نظارت برسد.

انتخاب قطر الکتروود در هر مورد بستگی به ابعاد پاس اول ، قطر لوله و ضخامت جداره آن دارد . در این رابطه می توان از الکترودهای با قطر $\frac{3}{32}$ / اینچ یا $\frac{1}{8}$ / اینچ یا بر حسب مورد استفاده نمود . الکترودها تا زمان استفاده باید در جعبه های در بسته اصلی نگهداری شده و انبار کردن آن ها باید بر طبق توصیه های سازنده باشد. الکترودها پس از آنکه از جعبه های اصلی خارج شدند باید از رطوبت و صدمه به پوشش آن ها محافظت شوند . الکترودهایی که صدمه دیده اند مردود شناخته شده و باید از کارگاه خارج شوند .

۱۷-۱۱-۱-۸ واشر لائی (GASKET)

واشرهایی که در فاصله بین فلنج های لوله کشی گاز بکار می روند باید از جنسی باشد که در برابر فشاری که سیستم لوله کشی بر مبنای آن طراحی گردیده و همچنین ترکیبات شیمیایی گازی که در سیستم لوله کشی انتقال داده می شود مقاوم بوده و بتواند خواص فیزیکی و شیمیایی خود را در درجه حرارت و فشار طراحی شده حفظ نماید . واشرها باید از الیاف فشرده شده نسوز ساخته شده و در صورتیکه در ساختن آن ها الیاف فلزی بکار رفته باشد بتوانند تا دمای ۵۰۰ درجه سانتی گراد مقاومت نمایند . هرگاه فلنجی باز شود هنگام بستن مجدد آن باید واشر آن را تعویض نمود.

واشرهای مصرفی باید با استاندارد شرکت ملی گاز به شماره IGS-M-PL-008 مطابقت داشته باشد.

۱۷-۱۱-۱-۹ مصالح مستعمل

مصالح لوله کشی از قبیل لوله ، اتصالات و شیرهایی را که قبلاً از سیستم لوله کشی باز شده است، نباید در لوله کشی گاز مورد استفاده قرار گیرد .

۱۷-۱۱-۱-۱۰ سایر مصالح

اگر در سیستم لوله کشی گاز لازم باشد از مصالحی استفاده شود که مشخصات آن ها در این مقررات گفته نشده است، باید این مصالح به ترتیب اولویت مطابق با استانداردهای اقلام شبکه های گازرسانی شرکت ملی گاز (IGS) ، استاندارد ملی نفت (IPS) و استاندارد ملی ایران (ISIRI) باشد. این مصالح باید به طور کامل بررسی شده و پس از نصب به طور دقیق آزمایش شود تا اطمینان حاصل گردد که برای کار مورد نظر مناسب و از نظر ایمنی مورد اطمینان می باشد ، علاوه بر آن از طرف سازنده آن ها برای مصرف در سیستم لوله کشی گاز توصیه شده باشد و در هر حال استفاده از این گونه وسایل باید قبلاً" به تائید دستگاه نظارت رسیده باشد .

۱۷-۱۱-۱-۱۱ علامتگذاری

روی هر قطعه از لوله، اتصالات ، شیرها و دیگر اجزاء لوله کشی گاز باید علامت کارخانه سازنده ، استاندارد ساخت و اندازه به صورت ریخته گری، پلاک فلزی ، رنگ پاک نشدنی نصب و یا نقش شده باشد .

تبصره : در مورد شیرها و فلنج ها رده فشار نیز باید درج گردد .

۱۷-۱۱-۲ برآورد مصرف و طراحی سیستم لوله کشی گاز

۱۷-۱۱-۲-۱ برآورد مصارف گاز

مقدار گاز لازم برای مصرف (بر حسب متر مکعب در ساعت) به استثنای شهرک های مسکونی و صنعتی را باید از ظرفیت حرارتی که سازندگان وسایل گازسوز برای آن ها مشخص کرده اند با در نظر گرفتن ارزش حرارتی گاز طبیعی برآورد کرده و یا از مقدار مصرف قبلی سوخت دستگاه محاسبه نمود.

برآورد مصارف شهرک های مسکونی و صنعتی باید با استفاده از نرم افزارهای مورد تائید شرکت ملی گاز ایران و با منظور کردن شرایط اقلیمی و ضرایب رشد و توسعه شبکه انجام شود.

تبصره ۱: در صورت موجود نبودن اطلاعات مربوط به ظرفیت حرارتی دستگاه ها ، میزان مصرف گاز باید بر اساس دفترچه محاسباتی مربوطه ، برآورد شود.

تبصره ۲: قرارداد مشترک با شرکت گاز استان باید بر اساس برآورد مصارف محاسبه شده، منعقد گردد.

۱۷-۱۱-۲-۲ طراحی سیستم لوله کشی گاز

براساس ضوابطی که سازمان قانونی نظارت بر لوله کشی گاز مشترکین عمده تعیین می نماید، لازم است که طرح سیستم لوله کشی گاز به صورت نقشه (کروکی ، پلان ، ایزومتریک) توسط طراح تهیه شود . این نقشه / نقشه ها به گونه ای باید تهیه شود که در آن ها تمام جزئیات سیستم لوله کشی اعم از اقطار لوله ها ، موقعیت ، فواصل انشعاب ، طول بخش های مختلف سیستم لوله کشی و میزان مصارف هر یک از نقاط پیش بینی شده و شیرهای مصرف کننده ها مشخص شده باشند .

نقشه ها باید دارای مقیاس و یا اندازه بوده جزئیات ساختمانی ، کانال ، حوضچه ، تکیه گاه ، غلاف ، سیستم های تقلیل فشار ثانویه و کلیه اطلاعات مورد نیاز طرح در آن ها مشخص شده باشند .

در نقشه ایزومتریک باید محل ایستگاه تقلیل فشار و اندازه گیری (محل تحویل گاز از طرف شرکت گاز ناحیه) ، نام دستگاه های گازسوز و حداکثر مصرف بر حسب متر مکعب در ساعت درج گردد .

۱۷-۱۱-۲-۳ افزودن به سیستم لوله کشی موجود

چنانچه در نظر باشد، سیستم لوله کشی موجود توسعه یابد، باید اطمینان حاصل نمود که سیستم موجود ظرفیت کافی برای افزایش مصرف را داشته باشد . در غیر این صورت باید با تعویض لوله ها با لوله با قطر بیشتر و یا احداث لوله کشی مجزا برای مصارف جدید اقدام گردد. اخذ مجوز توسعه سیستم لوله کشی از شرکت گاز ناحیه الزامی است .

۱۷-۱۱-۲-۴ نقطه تحویل گاز به مشترک

محل اتصال بین سیستم لوله کشی گاز داخلی و ایستگاه تقلیل فشار اولیه می باشد. در این نقطه، لوله کشی گاز داخلی توسط یک شیر که جهت قطع و وصل جریان گاز مورد استفاده قرار می گیرد به ایستگاه تقلیل فشار اولیه متصل می شود.

۱۷-۱۱-۲-۵ نقاط اتصال به سیستم سوخت جایگزین

واحدهایی که در آن ها برای مواقع قطع گاز شبکه شهری پیش بینی سوخت گاز جایگزین گردیده است، در محل اتصال که باید بعد از ایستگاه تقلیل فشار و اندازه گیری باشد، از شیر سه طرفه استفاده شود. در غیر این صورت لازم است شیر یک طرفه برای جلوگیری از جریان معکوس پیش بینی شود و شیرگذاری باید به گونه ای باشد که در هنگام بازبودن یک مسیر، جریان گاز، از مسیر دیگر مسدود گردد.

۱۷-۱۱-۲-۶ محل نصب ایستگاه های تقلیل فشار و یا رگولاتورها

رگولاتورها و یا تجهیزات تقلیل دهنده فشار باید طوری نصب شوند که در برابر صدمات خارجی محفوظ باشند. محل نصب رگولاتورها باید به صورت مستقیم با فضای آزاد در ارتباط باشد، در صورت عدم وجود ارتباط مستقیم با فضای آزاد، باید ونت رگولاتور توسط لوله کشی با قطر مناسب به فضایی متصل شود که تخلیه گاز ناشی از ونت در آن بدون خطر باشد. باید پیش بینی های لازم برای جلوگیری از ورود آب، حشرات و اشیاء خارجی به داخل ونت رگولاتور به عمل آید. اتصال ونت رگولاتور به مجرای دودکش دستگاه ها به هیچ وجه مجاز نمی باشد. رگولاتورها باید دارای شیر قطع کن فشار بالا و فشار پایین باشند و نصب شیر قطع کن قبل و بعد از رگولاتورها الزامی است.

۱۷-۱۱-۲-۷ ملاحظات کلی در تعیین قطر لوله ها

قبل از اقدام به نصب سیستم لوله کشی گاز باید قرارداد اشتراک گاز طبیعی با شرکت گاز ناحیه / شهر / استان ذیربط منعقد گردد. سیستم لوله کشی باید به گونه ای طراحی و اجرا شود که حداکثر میزان گاز مصرفی دستگاه های گازسوز را بدون افت فشار خارج از میزان مجاز از نقطه ورود گاز به سیستم لوله کشی تا نقاط مصرف تأمین نماید. نقطه تحویل گاز به مشترک باید از طرف شرکت گاز ناحیه مشخص شده باشد.

۱۷-۱۱-۲-۸ افت فشار مجاز

افت فشار طراحی شده در سیستم لوله کشی در شرایط حداکثر جریان گاز در هیچ یک از نقاط مصرف نباید از ۱۰ درصد فشار اولیه تجاوز نماید.

یادآوری: منظور از نقطه مصرف برای لوازم گاز سوز که مجهز به رگولاتور هستند تا شیر قبل از رگولاتور و در سایر موارد تا شیر قبل از دستگاه گاز سوز می باشد.

۱۷-۱۱-۲-۹ حداکثر سرعت گاز

سرعت گاز در سیستم لوله کشی نباید از ۲۰ متر در ثانیه تجاوز نماید.

۱۷-۱۱-۲-۱۰ حداکثر میزان مصرف

میزان گاز مصرفی (برحسب متر مکعب در ساعت) مجموع حداکثر مصارف دستگاه های گازسوز براساس مشخصات فنی آن ها که توسط سازندگان تعیین شده، می باشد. میزان مصرف چنانچه توسط سازنده دستگاه گازسوز مشخص نشده باشد، با استفاده از جدول ۱۷-۴-۴ و توسط طراح یا مشاور مشخص می شود. مصرف کل سیستم لوله کشی باید براساس کارکرد همزمان کلیه دستگاه های گازسوز پیش بینی شده در حداکثر ظرفیت دستگاه ها محاسبه شود.

تبصره: در مواردی که دستگاه هایی با سایر سوخت ها مورد استفاده قرار دارند، مصارف گاز آن ها از طریق محاسبات ارزش حرارتی سوخت ها با معادل یابی با گاز طبیعی انجام گردد.

۱۷-۱۱-۲-۱۱ تعیین قطر لوله ها

اندازه قطر لوله های سیستم لوله کشی گاز باید به یکی از روش های زیر انجام شود:

۱- با استفاده از جداول تعیین قطر لوله ها

۲- با استفاده از فرمول های محاسباتی

۳- با استفاده از نرم افزارهای طراحی مورد تأیید شرکت ملی گاز

۱۷-۱۱-۲-۱-۱ برآورد قطر با استفاده از جداول

این روش فقط به منظور برآورد اولیه قطر لوله ها در شبکه های گاز شاخه ای مورد استفاده قرار می گیرد و طراحی تفصیلی باید با استفاده از روابط طراحی و نرم افزارهای مورد تأیید انجام شود .
در این جداول (بخش پیوست جداول شماره پ-۲-۴ الی پ-۲-۸) ظرفیت های لوله ها برای فشار ، قطر و طول های مختلف داده شده است . طول مورد استفاده برای محاسبات، طولانی ترین مسیر بوده که فاصله بین خروجی از ایستگاه تقلیل فشار تا دورترین مصرف کننده می باشد.

۱۷-۱۱-۲-۱-۲ محاسبه اندازه قطر لوله ها با استفاده از فرمول ها

برای تعیین اندازه قطر لوله ها با توجه به افت فشار و حداکثر سرعت مجاز گاز، می توان از فرمول های جریان گاز با در نظر گرفتن کلیه شرایط مربوط استفاده نموده و به عنوان نمونه فرمول زیر ارائه می گردد :

فرمول وایموت:

(۱)

$$Q = 0.07294 \frac{T_o}{P_o} \left[\frac{P_1^2 - P_2^2}{GTL} \right]^{\frac{1}{2}} d^{\frac{8}{3}}$$

یادآوری: فرمول فوق برای جریان گاز در لوله ها با اندازه اسمی ۱۲ اینچ و یا کمتر و همچنین فشار بیش از ۰/۳۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۵ پوند بر اینچ مربع) بکار می رود .

در فرمول فوق پارامترهای به کار رفته به شرح زیر است:

$$Q = \text{مقدار جریان ، مترمکعب در ساعت در شرایط استاندارد (فشار } 10.33 \text{ کیلوگرم بر سانتی متر مربع و دمای } 15.6 \text{ درجه سانتیگراد)}$$

$$T_o = \text{دمای پایه (} 273.2 + 15.6 \text{) کلوین}$$

$$P_o = \text{فشار پایه } 10.33 \text{ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع}$$

$$P_1 = \text{فشار ابتدای لوله ، کیلوگرم بر سانتیمتر مربع مطلق}$$

$$P_2 = \text{فشار انتهای لوله در نقطه مصرف ، کیلوگرم بر سانتی متر مربع مطلق}$$

$$P_2 = \text{براساس ده درصد افت فشار اولیه منظور می شود)}$$

$$d = \text{قطر داخلی ، سانتیمتر}$$

$$G = \text{چگالی گاز}$$

$$T = \text{دمای مطلق گاز ، } 273.2 + t$$

$$t = \text{دمای قابل اندازه گیری گاز ، سانتیگراد}$$

$$L = \text{طول لوله ، کیلومتر}$$

اگر در فرمول فوق $T = ۲۸۸٫۸ \text{ K}$ ، $Po = ۱٫۰۳۳ \text{ kg/cm}^2$ ، $G = ۰٫۶۵$ و طول بر حسب متر $L =$ باشد، فرمول به صورت زیر خواهد بود .

(۲)

$$Q = 47.07 \left[\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} \right]^{\frac{1}{2}} d^{\frac{8}{3}}$$

در جداول شماره پ-۲-۴ الی پ-۲-۸ ظرفیت های مختلف لوله برای فشار ، قطر و طولهای مختلف آن ها داده شده است . در صورتی که طول لوله کشی و یا قطر لوله ها بالاتر از ارقام مندرج در جداول مذکور باشد ، می توان ظرفیت های لازم را با استفاده از فرمول های (۱) یا (۲) محاسبه نمود.

در صورتیکه چگالی گاز غیر از ۰/۶۵ باشد برای بدست آوردن ظرفیت لوله باید ظرفیت های بدست آمده از جداول فوق الذکر را در ضرائب داده شده در جدول شماره پ-۲-۳ بخش پیوست ضرب نمود .

یادآوری ۱- فرمول های فوق الذکر برای جداول شماره ۶ الی ۸ مورد استفاده قرار می گیرد .

یادآوری ۲- برای محاسبه سرعت گاز در لوله و اطمینان از اینکه مقدار آن از ۲۰ متر در ثانیه تجاوز نکند ، می توان از فرمول زیر استفاده نمود.

$$V = \frac{3.65Q}{P_1 d^2} \quad (۳)$$

که در آن :

$V =$ سرعت جریان گاز (متر در ثانیه)

$Q =$ میزان جریان (متر مکعب استاندارد در ساعت)

$P_1 =$ فشار اولیه (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع مطلق)

$d =$ قطر داخلی لوله (سانتیمتر)

۱۷-۱۱-۲-۱۱-۳ نرم افزارهای طراحی شبکه های لوله کشی گاز

استفاده از نرم افزارهای خاص طراحی شبکه های گازرسانی غیر آنتنی (حلقوی) باید مورد تأیید شرکت ملی گاز ایران باشد . طراحی شبکه های گاز با استفاده از لوله های پلی اتیلن باید به صورت شاخه ای و با استفاده از فرمول IGT و یا نرم افزارهای طراحی که مورد تأیید شرکت ملی گاز ایران است انجام گیرد.

۱۷-۱۱ اجرای لوله کشی گاز

۱۷-۱۲-۱ کلیات

این بخش کلیه شرایط و عملیات مورد نیاز برای نصب و اجرای سیستم لوله کشی گاز با فشار ۲ تا ۶۰ پوند بر اینچ مربع برای محوطه ها و مجموعه های مسکونی را شامل می شود.

لوله کشی در محوطه های باز و نقاطی که امکان قرار گرفتن لوله در مسیر رفت و آمد وسایل نقلیه، یا افراد و یا برخورد اجسام خارجی وجود دارد و یا در معرض صدمات مکانیکی باشد، باید در زیر زمین و به صورت دفنی یا توکار اجرا شود.

تبصره: در داخل ساختمان ها و نقاط سرپوشیده که غیر مسکونی بوده و در معرض صدمات نباشد لوله کشی تا فشار ۳۰ پوند بر اینچ مربع می تواند به صورت روکار اجرا شود.

۱۷-۱۲-۲ تجهیز کارگاه

مجری قبل از شروع هرگونه عملیات اجرایی باید تجهیزات و ابزارهای لازم را تهیه نموده و محلی را به عنوان کارگاه و متناسب با پروژه تعیین نماید، کارگاه باید دارای شرایط زیر باشد:

۱- کارگاه باید در محلی ایمن و از نظر حوادث طبیعی مانند سیل، طوفان و رانش زمین محفوظ باشد.

۲- کارگاه باید دارای حداقل امکانات شامل آب، برق و تلفن باشد.

۳- محل کارگاه باید به گونه ای باشد که دسترسی به آن آسان و با محل اجرای کار دارای فاصله مناسب باشد.

۴- کارگاه باید دارای محل مناسب جهت دفتر و استقرار کارکنان و انبار مناسب برای نگهداری اجناس و تجهیزات مورد نیاز پروژه باشد.

۱۷-۱۲-۳ نقشه های اجرایی

قبل از شروع عملیات اجرایی، مجری باید نقشه های طراحی شده و وضعیت محل اجرا را بررسی کرده و نقشه های اجرایی را آماده نماید. چنانچه ایجاد تغییراتی در مسیر ضروری باشد، مجری باید این تغییرات را به تأیید دستگاه نظارت رسانده سپس اقدام به تهیه نقشه اجرایی نماید. پس از آماده شدن، نقشه های اجرایی باید به تأیید دستگاه نظارت برسند.

تبصره: در صورت وجود مغایرت با برآورد مصرف اولیه و هرگونه تغییراتی که سبب تغییر مقدار مصرف و یا فشار شود، باید نسبت به اصلاح قرارداد و طراحی با هماهنگی سازمان های ذی ربط اقدام شود.

پس از تأیید نقشه های اجرایی، دستگاه نظارت باید مجوز شروع عملیات اجرایی را به صورت کتبی صادر نماید.

۱۷-۱۲-۴ خم کاری لوله های فولادی

برای تغییر دادن مسیر لوله های فولادی حتی الامکان باید از اتصالات مناسب و یا از لوله های خم شده در کارخانه لوله سازی استفاده شود. در صورتی که خم کردن لوله ها در محل نصب اجتناب ناپذیر باشد، برای خم کاری باید شرایط زیر رعایت گردد:

الف- خم کردن لوله فقط باید با استفاده از وسایل و روش های مخصوص خم کاری لوله ها انجام گیرد.

ب- خمیدگی لوله باید صاف و عاری از هرگونه چین خوردگی، ترک خوردگی و عیوب مکانیکی باشد.

پ- برای لوله های درزدار خط جوش طولی باید مجاور و یا روی خط میانی لوله که دارای کمترین تنش کششی یا فشاری می باشد، قرار گیرد.

ت- قوس خمیدگی لوله نباید بیشتر از ۹۰ درجه باشد.

ث- شعاع انحنای داخلی خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.

ج- در قسمتی از لوله که خم می شود، نباید هیچ گونه خط جوش محیطی وجود داشته باشد.

چ- وسط خمیدگی لوله باید از نزدیک ترین نقطه اتصال آن لوله به لوله و یا اتصالات دیگر حداقل ۲۰ برابر قطر اسمی لوله فاصله داشته باشد. این فاصله را می توان برای لوله های ۴ اینچ و بزرگتر تا ۱/۸ متر تقلیل داد.

۱۷-۱۲-۵ لوله کشی دفنی

۱۷-۱۲-۵-۱ کلیات

چنانچه لوله کشی در زیر سطح زمین اجرا شود و برای دسترسی به آن نیاز به حفاری زمین، تخلیه خاک و مصالح اطراف لوله ها باشد، لوله کشی دفنی نامیده می شود.

- الف - لوله کشی دفنی باید داخل کانال حفاری شده مطابق شکل شماره پ-۳-۱ باشد.
- ب - اجرای لوله کشی دفنی باید با استفاده از مصالح با مشخصات مندرج در بخش ۱۷-۱۱-۱ باشد.
- پ - جوشکاری در لوله کشی دفنی باید با روش ها و با شرایط مندرج در بخش ۱۷-۱۳ انجام شود.
- ت - جهت جلوگیری از خوردگی لوله ها و اتصالات فولادی دفنی، باید عایق کاری آن ها مطابق شرایط مندرج در بخش ۱۷-۱۲ انجام شود.
- ث - آزمایش های مورد نیاز در لوله کشی دفنی باید بر اساس موارد مندرج در بخش ۱۷-۱۴ صورت گیرد.

۱۷-۱۲-۵-۲ آماده سازی مسیر

آماده سازی مسیر که شامل خط کشی، حفاری کانال، تخلیه، تنظیم ابعاد محل حفاری شده و ساخت بستر جهت گذاشتن لوله ها می باشد باید بر اساس شرایط ذیل انجام شود:

- ۱- مسیر لوله کشی مطابق با نقشه اجرایی باید در محل پیاده شده و خط کشی شود.
- ۲- خط کشی مسیر باید با استفاده از رنگ، گچ، مایع رنگی غیر قابل اشتعال و یا هر گونه مصالح ساختمانی که قابلیت نشان دادن مسیر را دارد، انجام شود.
- ۳- خط کشی باید به گونه ای انجام شود که مسیر لازم جهت عبور لوله ها و محل حفاری را به صورت کامل نشان دهد.
- ۴- خط کشی برای رویه برداری و حفاری کانال باید به صورت دو خط که نشان دهنده محدوده حفاری است انجام شود. فاصله دو خط باید از هر طرف از عرض کانال مورد نیاز، حد اقل ۵ و حد اکثر ۱۰ سانتیمتر بزرگتر باشد.
- ۵- در صورت عبور لوله ها از مسیری که سطح آن توسط آسفالت، بتن و یا مصالح دیگری رویه سازی شده است، باید با استفاده از دستگاه های برش مناسب و نیروی انسانی مجرب، اقدام به برش سطح و برداشتن رویه شود. رویه برداشته شده قبل از حفر کانال باید از محل تخلیه شود. رویه برداری باید به گونه ای باشد که حداقل تخریب را در محل های مجاور خط کشی انجام شده مسیر عبور لوله ها، ایجاد نماید.
- ۶- مواد و مصالح به جا مانده از رویه های تخریب شده قبل از حفاری باید از محل تخلیه شوند.
- ۷- حفاری کانال می تواند با استفاده از ماشین آلات برقی یا مکانیکی و یا نیروی انسانی انجام شود. الزامات ایمنی در زمان حفاری کانال باید به طور کامل رعایت شود.
- ۸- در زمین هایی که خاک آن ها نرم و در زمان حفر کانال امکان ریزش وجود دارد، مجری باید از زمان شروع عملیات حفاری کانال تا زمان پرکردن آن، امکانات استحفاظی از قبیل پوشش، تخته کشی، ایجاد دیوار حائل و نصب پایه را فراهم و اجرا نماید.
- ۹- در محل هایی که سطح آب بالا می باشد، باید در زمان حفاری و اجرای لوله کشی، با استفاده از دستگاه های مکنده اقدام به تخلیه آب محل حفاری، شود.
- ۱۰- خاک حاصل از حفاری باید در یک سمت کانال و با فاصله مناسب از لبه کانال (حداقل ۵۰ سانتیمتر) ریخته شود.
- ۱۱- حفاری همزمان در دو طرف معابری که قرار است دوطرف آن لوله گذاری شود در صورت عدم ایجاد مانع جهت عبور و مرور، مجاز می باشد.
- ۱۲- ابعاد کانال باید به شرح ذیل باشد:
عرض کانال (D + ۴۰ cm) و حد اقل عمق کانال (D + ۱۰۰ cm) می باشد که در آن ها D قطر خارجی لوله بر حسب سانتیمتر است.
- ۱۳- در صورت وجود موانع و یا عدم امکان حفاری با تأیید دستگاه نظارت، حداقل عمق کانال هشتاد سانتیمتر می تواند باشد.
- ۱۴- چنانچه بنا به ضرورت در یک کانال دو لوله مختلف کار گذاشته شود، مشخصات کانال باید مطابق شکل شماره پ-۳-۱ باشد.

- ۱۵- در نقاطی که لازم است عملیات جوشکاری در داخل کانال انجام شود، ابعاد کانال باید طوری باشد که جوشکار بتواند با وسایل جوشکاری در داخل آن به راحتی کار کند.
- ۱۶- کف و دیواره کلیه کانال‌ها قبل از لوله‌گذاری بایستی تسطیح و رگلاژ شده و از خرده سنگ و مواد زائد پاک گردد. همچنین لازم است طرفین لبه کانال به عرض ۳۰ سانتیمتر از خرده آسفالت و غیره پاکسازی و تمیز شود.
- ۱۷- پس از تنظیم ابعاد کانال ها باید کف کانال با ۱۰ سانتیمتر ماسه یا خاک نرم پوشانده شود. برای لوله های پلی اتیلن باید از ماسه بادی استفاده شود.
- ۱۸- بستر آماده شده زیر لوله ها باید تمیز بوده و هیچ گونه سنگ ریزه و مواد اضافه که سبب زخمی کردن پوشش لوله ها می شوند، وجود نداشته باشد.

۱۷-۱۲-۵-۳ لوله کشی دفنی با استفاده از لوله های فولادی

اجرای لوله کشی دفنی با استفاده از لوله ها، اتصالات و شیرهای فولادی باید بر اساس مقررات مندرج در این بخش باشد.

۱۷-۱۲-۵-۳-۱ نصب لوله، اتصالات و شیرها

- در هنگام نصب لوله ها در داخل کانال موارد ذیل باید رعایت شوند:
- ۱- پس از اتمام عملیات جوشکاری، باید قطعات لوله کشی در داخل کانال و روی بستر آماده شده قرار گیرند.
 - ۲- قبل از لوله گذاری باید در کف کانال بالشتک هایی از خاک نرم (خاک سرنندی با قطر دانه های حداکثر تا ۳ میلیمتر) به عرض ۴۰ سانتیمتر و به فاصله ۵ متر از یکدیگر ایجاد گردد. ارتفاع خاک نرم بالشتک ها باید به اندازه ای باشد که پس از استقرار لوله بر روی آن ها فاصله زیر لوله تا کف کانال حدود ۱۵ سانتیمتر باشد.
 - ۳- در زمان گذاشتن لوله ها در داخل کانال باید با استفاده از تجهیزات مناسب و با حداقل خرابی پوشش، لوله ها داخل کانال قرار گیرند. در محل هایی که سطح آب های زیرزمینی به طور طبیعی و یا به دلیل سیل تا ارتفاع زیر لوله یا بیشتر در کانال بالا آمده باشد، طبق نظر دستگاه نظارت باید از وزنه های مهار کننده یا میله های مهار کننده استفاده شود، به طوری که لوله در عمق معین در کف کانال قرار گیرد. بین مهار کننده و لوله باید از نوار پوشش استفاده کرده و باید پیش بینی لازم جهت جلوگیری از نفوذ آب به داخل لوله به عمل آید.
 - ۴- سطح فوقانی لوله های مدفون باید تا سطح زمین حداقل ۹۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد و چنانچه امکان اجرا در این عمق وجود نداشته باشد، باید روی لوله به نحو مناسبی مقاوم گردد تا لوله در معرض فشارهای وارده توسط عوامل مختلف روی زمین قرار نگیرد. اگر به هر علت این فاصله کمتر از ۵۰ سانتیمتر باشد، باید لوله در داخل کانال بتنی که مخصوص آن ساخته می شود قرار داده شده و پس از ریختن خاک نرم، روی آن توسط بلوک های بتنی پوشانده شود. در هر صورت نباید فاصله بالای لوله مدفون تا سطح زمین کمتر از ۳۵ سانتیمتر باشد.
 - ۵- برای جلوگیری از آسیب دیدن لوله و یا پوشش آن به وسیله ریشه درخت باید لوله کشی در فاصله مناسبی از درخت ها اجرا شود.
 - ۶- در مواردی که لوله مدفون در معرض تردد وسایل نقلیه سنگین باشد، در صورتی که عمق آن از مقادیر مندرج در بند ۴ کمتر باشد باید آن را از داخل غلاف فلزی یا کانال با دیواره آجری و یا بتنی و پوشش بلوک های سیمانی قرار داد.
 - ۷- اطراف لوله های مدفون تا فاصله ۵۰ سانتیمتر از هر طرف نباید مصالح و مواد ساختمانی خورنده از قبیل شفته و آهک ریخته شود.
 - ۸- جهت عبور لوله ها از روی کف بتنی باید کانال هایی برای این منظور در کف تعبیه شود. محل عبور لوله و کانال باید دقیقاً در لوله کشی مشخص شود و اطراف لوله داخل این کانال ها باید با ماسه و یا خاک نرم پر شده و روی آن طوری پوشانده شود که در صورت لزوم بدون وارد آمدن خسارت به ساختمان بتوان برای دسترسی به لوله روی آن را برداشت.
 - ۹- لوله های گاز نباید با لوله های آب گرم و کابل برق فشار ضعیف در یک کانال قرار گیرند. در صورتی که قرار دادن آن ها در یک کانال اجتناب ناپذیر باشد باید لوله های گاز توسط عایق مناسبی در مقابل انتقال حرارت و یا اتصال الکتریکی محافظت شود و حریم آن ها بر اساس مقررات بخش ۱۷-۱۲-۷ باشد.

- ۱۰- چنانچه لوله گاز داخل کانال مستقلی قرار داشته باشد باید این کانال به وسیله ماسه خشک پر شود و اگر لوله گاز با سایر لوله ها و یا کابل برق در کانال اشتراکی قرار گیرد که امکان پر کردن کانال با ماسه وجود نداشته باشد، باید این کانال مجهز به هواکش های طبیعی مناسب در محل های مختلف باشد تا در صورت نشت گاز امکان جمع شدن گاز وجود نداشته باشد.
- ۱۱- فاصله لوله های مدفون تا لوله های تاسیساتی باید مطابق بخش ۱۷-۱۲-۷ باشد.
- ۱۲- فاصله لوله های مدفون گاز تا کابل های برق با ولتاژهای مختلف باید بر اساس بخش ۱۷-۱۲-۷ می باشد.
- ۱۳- در مواردی که عبور لوله گاز از پی دیوار اجتناب ناپذیر باشد، این کار باید با استفاده از غلاف فلزی صورت گیرد. غلاف باید از لوله فلزی که قطر نامی آن از قطر نامی لوله گاز ۲ اندازه بزرگتر است، باشد. جهت جلوگیری از تماس لوله گاز با غلاف فلزی باید از کمر بند مخصوص این کار استفاده شود و فاصله بین لوله گاز و غلاف با استفاده از عایق ضد رطوبت پر شود.
- ۱۴- در صورت عبور لوله گاز مدفون به موازات پی دیوار باید فاصله نزدیک ترین لبه کانال تا دیوار مجاور حد اقل برابر عمق کانال باشد.
- ۱۵- دفن اتصالات پیچی و یا فلنجی مجاز نمی باشد.
- ۱۶- در خاتمه هر روز کاری انتهای لوله هایی که در داخل کانال خوابانده شده اند باید به وسیله درپوش مناسب بسته شوند تا از ورود آب و گل یا اشیاء دیگر جلوگیری به عمل آید.
- ۱۷- خط لوله در هیچ نقطه نباید تحت تنش قرار گیرد.
- ۱۸- پس از انجام کلیه آزمایش های مندرج در بخش ۱۷-۱۵ باید روی لوله ها با استفاده از ماسه یا خاک نرم برای لوله های فولادی و ماسه بادی برای لوله های پلی اتیلن پر شود. خاک نرم می تواند از خاک برگشتی کانال باشد مشروط بر اینکه از سرند مناسب با چشمه های حداکثر ۸ میلیمتری سرند شده و فاقد سنگ و اشیاء نوک تیز و مصالح ساختمانی از قبیل آهک و خاک آغشته به مواد هیدروکربوری باشد و در غیر این صورت پیمانکار موظف به تامین خاک رس یا ماسه بادی طبق نظر دستگاه نظارت می باشد. ضخامت این لایه خاک نرم باید حداقل برابر با ۲۰ سانتیمتر باشد. در صورت کم عرض بودن معبر یا امکان برخورد با موانع باید روی این لایه یک لایه موزائیک و یا آجر فشاری چیده می شود. عرض این لایه باید از قطر لوله حداقل ۵ سانتیمتر بزرگتر باشد. سپس کانال باید با خاک حفاری شده تا ارتفاع حد اقل بیست سانتیمتر و حد اکثر سی سانتیمتر بالاتر از محل قرار گرفتن موزائیک ها و یا آجرچینی، پر شود. روی این لایه نوار اخطار کشیده شده و سپس کانال به صورت کامل تا سطح زمین پر می شود.
- ۱۹- در زمان پر کردن کانال، باید با استفاده از دستگاه کوبانه، خاک برگشتی کوبیده شود تا خاک نشست کامل خود را انجام دهد.
- ۲۰- پس از پر کردن کانال باید علائم و دریچه ها در محل خود نصب شوند.
- ۲۱- پس از اتمام مراحل فوق باید مسیر به حالت اولیه درآمده و به صورت کامل بازسازی شود.
- ۲۲- مسیر لوله های دفنی در فواصل طولانی باید به وسیله علائم مشخص کننده که در نقاط و فواصل قابل رویت نصب می شوند، نشان داده شود.

۱۷-۱۲-۵-۴ لوله کشی دفنی با استفاده از لوله های پلی اتیلن

- اجرای لوله کشی دفنی با استفاده از لوله ها، اتصالات و شیرهای پلی اتیلن بر اساس مقررات مندرج در این بخش فقط با فشار ۴/۲۱۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۶۰ psig) و مطابق با استاندارد IGS-C-DN-001(0) اجازه داده شده است .
- ۱- جهت بارگیری ، حمل و نقل و تخلیه لوله و اتصالات می بایستی از وسایل مناسب که دارای سطوح صاف و فاقد اجسام تیز و برنده باشد، استفاده شود.
 - ۲- مجری باید لوله ها و اتصالات را در انبار سرپوشیده نگه دارد به طوری که تحت هیچ شرایطی در معرض نور خورشید قرار نرفته و نحوه انبار کردن طوری باشد که امکان صدمه دیدن ، فشرده شدن و یا سوراخ شدن آن ها وجود نداشته باشد. در صورتیکه لوله ها، اتصالات و شیرها به صورت بسته بندی کارخانه تحویل مجری گردد، باید این بسته بندی ها تا زمان استفاده باز نشده و از دست زدن به المنت های برقی اتصالات الکتروفیوژن اکیداً خودداری شود.

۳- سطح زیر لوله ها باید صاف و هموار باشد. ارتفاع روی هم قراردادن لوله‌ها با توجه به جنس لوله، اندازه، ضخامت و درجه حرارت محیط متغیر بوده و با نظر دستگاه نظارت باید انجام گردد ولی در هر صورت ارتفاع روی هم قراردادن لوله‌ها به صورت حلقه ای یا شاخه ای نبایستی از ۱/۵ متر تجاوز نماید.

۴- درپوش لوله‌ها و شیرها باید تا زمان جوشکاری بر روی آن‌ها باقی بماند.

۵- نگهداری لوله و اتصالات پلی‌اتیلن تحت هیچ شرایطی نبایستی در دمای بالاتر از ۴۰ درجه سانتیگراد صورت پذیرد و در صورتی که بر اساس شرایط محیط و طبق نظر دستگاه نظارت امکان رعایت دمای مذکور فراهم نشود، حداکثر زمان نگهداری لوله سه ماه خواهد بود. پس از انقضای این مدت، آزمایش (OIT) بر روی لوله های مذکور انجام و چنانچه میزان (OIT) از مقدار ابتداء، کمتر از ۲۰ درصد انحراف داشته باشد لوله قابل استفاده و در غیر اینصورت لوله قابل استفاده نخواهد بود.

تست OIT باید بر اساس استاندارد ISO 11357-6 انجام گیرد.

۶- ریسه نمودن و ردیف کردن لوله‌ها باید طبق شرایط زیر باشد:

الف- مجری موظف است فقط مصارف روزانه خود را از انبار به محل کار منتقل نماید.

ب- لوله‌هایی که در کنار کوچه یا خیابان روی هم ریسه می‌شوند باید در دو طرف آن‌ها از درپوشهای مناسب جهت جلوگیری از نفوذ آب، خاک و غیره استفاده گردد و لازم است درپوش لوله‌ها تا زمان جوشکاری بر روی لوله‌ها باقی بماند. باید از قراردادن لوله‌ها در مسیر و مجاری آب و فاضلاب خودداری گردد.

پ- لوله‌ها بایستی در طرفی از کانال ریسه شوند که حداقل عبور و مرور را داشته باشد.

ت- برای ریسه کردن لوله‌ها بایستی از پایه‌های مناسب استفاده شده و بستر پایه‌ها به نحوی باشد که به بدنه لوله صدمه‌ای وارد نشود.

۷- آماده‌سازی لوله‌ها و اجرای عملیات اتصال و جوشکاری باید مطابق مشخصات فنی و دستورالعمل‌های مندرج در بخش ۱۷-۱۴-۱-۲ باشد.

۸- روش های بازرسی فنی جوش ها و آزمایشات مخرب باید مطابق مشخصات فنی و دستورالعمل‌های مندرج در بخش ۱۷-۱۴-۱-۲-۶ باشد.

۹- لوله‌گذاری با شرایط زیر باید انجام شود:

الف- جهت گذاردن لوله در کانال بایستی از وسایل مناسب استفاده شود، به طوری که هیچگونه آسیبی به بدنه لوله‌ها وارد نشود.

ب- چنانچه قرار است در یک کانال دو لوله مختلف کار گذارده شود می‌بایست فاصله افقی و عمودی آن‌ها از یکدیگر طبق نقشه بخش پیوست باشد.

پ- هنگام لوله‌گذاری باید پیش‌بینی‌های لازم جهت مقابله با انقباض و انبساط لوله به نحوی که مورد تأیید دستگاه نظارت باشد به عمل آید.

ت- در صورتیکه در مسیر لوله‌کشی موانع و سرویس‌های زیرزمینی وجود داشته باشد، لوله گاز باید از زیر این موانع عبور داده شود. فاصله فوقانی لوله گاز تا زیر موانعی از قبیل حوضچه‌های مخبراتی، لوله‌های آب و غیره باید ۴۰ سانتی‌متر باشد. این فاصله در صورت محدودیت مکانی، با نظر دستگاه نظارت قابل تغییر تا ۳۵ سانتی‌متر می‌باشد. در تقاطع شبکه‌های پلی‌اتیلن با کابلهای برق (بالاتر از ۳۸۰ ولت) یا لوله‌های حاوی مواد قابل اشتعال، رعایت فاصله حداقل یک متر ضروری است، اما در صورت رعایت حریم مشخص شده از طرف سازمان ذیربط و در صورت عدم امکان رعایت حریم فوق با نظر دستگاه نظارت تمهیدات خاص اتخاذ و عمل خواهد شد.

ث- در اجرای شبکه‌های پلی‌اتیلن و برخورد با موانع زیرزمینی چنانچه موانع دارای عمق زیادی بوده و امکان اجرای لوله‌های پلی‌اتیلن از روی موانع با رعایت بند ۱۷-۱۲-۵ و ۱۷-۱۲-۷ وجود داشته باشد، اقدام و در غیر این صورت طبق نظر دستگاه نظارت عمل شود.

ج- قبل از خاکریزی روی لوله باید اطلاعات کاملی از کار اجرا شده جهت تهیه نقشه‌های ۱/۲۰۰ یا ۱/۱۰۰۰ چون ساخت برداشته شده و همچنین علامت‌گذاری محل شیرهای نصب شده بر روی دیوار مجاور و یا در صورت عدم امکان بر روی پایه‌های مخصوص به عمل آید.

چ- نظر به اینکه لوله‌های پلی‌اتیلن دارای ضریب انبساط حرارتی بالایی می‌باشد، لذا خاکریزی بر روی لوله بایستی در دمای محیط بین ۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد انجام شود و چنانچه قرار باشد لوله‌گذاری در ساعات گرم روز انجام شود قبل از اتصال نهائی قسمت اجرا شده به قسمت لوله‌گذاری شده قبلی، بایستی به خاکریزی ماسه بادی با نظر دستگاه نظارت اکتفا نموده و پس از متعادل شدن دمای محیط و اجرای اتصال نهائی، و عملیات پر کردن کانال انجام شود.

ح- بر روی لوله باید ماسه بادی به ضخامت ۳۰ سانتیمتر ریخته شده سپس کانال باید با خاک حفاری شده تا ارتفاع حد اقل بیست سانتیمتر و حد اکثر سی سانتیمتر پر شود. روی این لایه نوار اختار زرد کشیده می شود به نحوی که خط میانی نوار زرد با محور لوله در یک امتداد قرار گیرد .

خ- روی نوار اختار با خاکهای حاصل از گودبرداری در دولایه تا سطح زمین پر شده و تسطیح و آبپاشی و کوبیدن آن توسط دستگاه کوبانه تا حد تراکم لازم مورد تأیید دستگاه نظارت انجام می گیرد. حداکثر قطر دانه بندی خاک برگشتی به کانال نبایستی از ده سانتیمتر تجاوز نماید.

۱۰- کلیه قسمت‌های مسیر لوله‌گذاری اعم از بتن و موزائیک یا چمن، آسفالت، جوی و کانال تأسیسات زیرزمینی و غیره باید پس از پرکردن کانال به حالت اولیه بازسازی شود.

۱۱- عبور از تقاطع‌های اصلی- بزرگراه‌ها، راه‌آهن و رودخانه باید طبق شرایط زیر باشد:

الف- قبل از شروع عملیات ، مجری باید تمام وسایل ومصالح و اقلام مورد لزوم را که به تأیید دستگاه نظارت رسیده باشد در محل کار حاضر نموده و کادر فنی ورزیده‌ای را جهت این کار انتخاب نماید.

ب- عبور لوله با غلاف فولادی از زیر اتوبان ها ، بزرگراه ها ، جاده‌های اصلی و راه آهن باید طبق نقشه IGS=C-PL-001 انجام گیرد. برای اینکار باید لوله عمود بر جاده یا راه‌آهن بوده و زاویه تقاطع ۹۰ درجه باشد. درشرایطی که رعایت این زاویه بنا بر موقعیت محل و عوامل دیگر امکان‌پذیر نباشد، این زاویه نباید کمتر از ۶۰ درجه باشد.

پ- جهت عبور لوله از موانع مهم باید با دستگاه بورینگ (مته نقب زننده) اقدام به ایجاد سوراخ در زیر جاده‌ها یا راه‌آهن نمایند و در صورت عدم دسترسی به دستگاه بورینگ و تأیید دستگاه نظارت میتوان با حفاری دستی و ایجاد کانال سیمانی(نصب کول) طبق دستورات دستگاه نظارت و نقشه IGS=C-PL-001 برای تقاطع راه‌آهن اقدام به عبور لوله با غلاف فولادی نمود.

ت- در مکان هائی که جهت عبور از موانع باید از کانال‌های عمیق زیرزمینی استفاده شود ابعاد کانال باید طوری انتخاب شود که کارکنان حفاری و جوشکاری بتوانند براحتی در داخل آن کار کنند و ضمناً در محل‌هائی که امکان ریزش سقف کانال‌ها وجود دارد باید با ایجاد سقف‌های موقت و مقاوم، از ریزش آن‌ها جلوگیری شود.

۱۲- برای مشخص شدن محل دقیق شیرها باید از تابلوهای نشانگر کوچک آلومینیومی با ابعاد معین طبق شکل شماره پ-۳-۱ که بر روی دیوار و یا پایه‌های سیمانی نصب می‌شود، استفاده نمود. محل نصب این تابلوها باید در مکان هائی باشد که در معرض دید قرارداشته باشد و از محل نصب شیر دور نبوده و نهایتاً مورد تأیید دستگاه نظارت باشد.

۱۳- آزمایش مقاومت و نشستی خطوط شبکه کار گذاشته شده و همچنین انجام اتصال نهائی و گازدار نمودن شبکه و راه‌اندازی طبق مشخصات فنی مندرج در بخش ۱۷-۱۵ خواهد بود .

۱۷-۱۲-۶ لوله کشی رو کار

۱۷-۱۲-۶-۱ کلیات

لوله کشی گاز وقتی روکار است که دسترسی به آن مستقیم و نیازی به حفاری و تخریب نبوده و در محلی نصب شود که قابل رؤیت باشد. لوله کشی در محوطه های باز و نقاطی که امکان قرار گرفتن لوله در مسیر رفت و آمد وسایل نقلیه و یا افراد و یا برخورد اجسام خارجی وجود نداشته و یا در معرض صدمات مکانیکی نباشد می تواند به صورت روکار باشد. در داخل ساختمان ها و نقاط سرپوشیده تا فشار ۳۰ پوند بر اینچ مربع لوله کشی به صورت روکار باید باشد. در صورتی که فشار گاز داخل لوله ها از ۳۰ پوند بر اینچ مربع بیشتر باشد، باید قبل از ورود به ساختمان ، فشار توسط تقلیل دهنده فشار (رگولاتور) به حداکثر ۳۰ پوند بر اینچ مربع تقلیل یابد. فشار گاز لوله های داخل ساختمان ها توصیه می شود ۲ پوند بر اینچ مربع یا کمتر باشد. در صورت نیاز به فشار بالاتر ، این مقدار تا حد ۳۰ پوند بر اینچ مربع مجاز است.

لوله کشی روکار باید با استفاده از لوله و اتصالات فولادی بوده و استفاده از لوله و اتصالات پلی اتیلن مجاز نمی باشد.

تبصره: لوله کشی گاز روکار داخل ساختمان های مسکونی باید با فشار حداکثر ۲ پوند بر اینچ مربع باشد.

۱۷-۱۲-۶-۲ اجرای لوله کشی روکار

اجرای لوله کشی روکار باید مطابق موارد زیر صورت گیرد:

الف- در مناطقی که لوله گاز به صورت روکار اجرا می شود باید لوله ها توسط پایه های مناسبی محکم شده و پیش بینی های لازم جهت جلوگیری از صدمات فیزیکی صورت گیرد.

ب- لوله کشی روکار باید به ترتیب مناسبی در فواصل معین محکم و استوار شده باشد، برای این کار باید از بست های فلزی مخصوص لوله و متناسب با قطر آن که دارای استحکام کافی می باشد استفاده شود.

پ- بستن و یا جوش دادن یک لوله به لوله دیگر و لوله به اسکلت فلزی یا اجزاء فلزی غیر ثابت ساختمان به طور مستقیم ممنوع است.

ت- حد اکثر فواصل بین نقاط اتکاء بست و یا پایه در لوله کشی گاز روکار نباید از فواصل مندرج در جدول شماره پ-۲-۹ بیشتر باشد.

ث- بست های لوله های عمودی باید لوله ها را به طور کامل در خود گرفته و وزن آن ها را مهار نماید.

ج- طول پایه های بست های لوله های روکاری که خارج از ساختمان قرار دارند باید به گونه ای باشد که لوله با دیوار محل اتکا حد اقل یک سانتیمتر فاصله داشته باشد تا گرد و خاک در فاصله بین لوله و دیوار جمع نشده و باعث خوردگی تدریجی لوله نشود.

چ- استقرار و کیفیت نصب لوله های گاز باید به نحوی باشد که از لرزش و نوسان مصون بماند و مهار آن باید طوری انجام گیرد که فشاری به تجهیزات منتقل نگردد.

ح- بست ها، پایه ها و آویزهای لوله ها باید طوری نصب شوند که مانع از انبساط و انقباض آزاد لوله ها نشود. در صورت لزوم باید از پایه های معلق و یا آویزهای متحرک استفاده نمود. بست ها و آویزها باید به گونه نصب شوند که در اثر انبساط، انقباض و یا هر نوع حرکت لوله ها از آن ها جدا نشوند.

خ- لوله کشی روکار نباید از زیرزمین های متروک و دخمه مانند ساختمان ها عبور نمایند، مگر آنکه این نقاط دارای جریان طبیعی هوا و یا تهویه مناسب باشند. از پوشاندن و اختفاء لوله در داخل ساختمان باید حتی الامکان خود داری به عمل آید.

د- لوله کشی روکار داخل ساختمان ها باید طوری انجام گیرد که به استحکام ساختمان ها آسیب نرسیده و از استقامت ساختمان و اجزاء آن کاسته نشود.

ذ- در مواردی که لوله از داخل درب و یا پنجره عبور می کند، باید پیش بینی های لازم جهت جلوگیری از سائیدگی و سایر صدمات فیزیکی لوله به وسیله درب یا پنجره یا شیشه به عمل آید.

ر- فاصله لوله های روکار تا لوله های آب گرم باید حداقل ۵ سانتیمتر باشد. در مواردی که حفظ فاصله فوق امکان پذیر نباشد باید لوله گاز با عایق حرارتی مناسب پوشانده شود.

ز- کانال های عمودی یا افقی ساختمان که لوله گاز از آن ها عبور می کند، باید از پایین و بالا به هوای آزاد راه داشته باشد تا تعویض طبیعی هوا در آن ها صورت گرفته و امکان تجمع گاز در آن ها وجود نداشته باشد. لوله گاز نباید از داخل کانال های مربوط به هواکش و چاه آسانسور و دودکش بخاری و کانال هایی که برای تجهیزات دیگر تعبیه شده، عبور کند.

ژ- لوله گاز نباید با سیم و کابل برق در تماس باشد. فاصله سیم روکار برق با لوله گاز حداقل ۱۰ سانتیمتر باید باشد. در مواردی که رعایت فاصله فوق امکانپذیر نباشد باید لوله گاز با عایق الکتریکی مناسب پوشش داده شود.

س- در لوله کشی های روکار که در معرض تغییرات قابل توجه حرارت قرار دارند باید پیش بینی لازم برای مقابله با انبساط و انقباض لوله ها صورت گیرد. انشعابات لوله های طویل باید به گونه ای باشد که تغییرات طول لوله اصلی در اثر انقباض و انبساط باعث شکستن آن ها نشود.

ش- در نقاط اتصال لوله های روکار و دفنی، جهت جلوگیری از صدمات فیزیکی باید از غلاف فلزی مناسب استفاده شود. غلاف فلزی باید از لوله با قطر نامی دو اندازه بزرگتر از قطر نامی لوله گاز باشد. در این موارد باید لوله گاز نوارپیچی شده و از کمر بند و یا نوار های لاستیکی

که فاصله بین لوله گاز و غلاف فلزی را به صورت یکنواخت در طول لوله حفظ می کنند استفاده شود. علاوه بر آن باید فاصله بین لوله گاز و غلاف با استفاده از قیر و یا سایر مواد عایق رطوبتی پر شده و دو طرف غلاف با درپوش مناسب پوشانده شود.

۱۷-۱۲-۷ حریم خطوط لوله گاز در مجاورت و تقاطع با تاسیسات

در هنگام اجرا باید فواصل سایر تاسیسات از جداره خارجی لوله گاز مطابق جدول شماره پ-۲-۱۰ باشد.

۱۷-۱۲ عایق کاری لوله ها

۱۷-۱۳-۱ کلیات

عایقکاری لوله های مدفون و توکار فولادی به دو روش زیر امکان پذیر است :
عایقکاری سرد (نوار پیچی) که عبارتست از عایقکاری لوله ها با استفاده از نوار های چسب دار و پرایمر مخصوص لوله.
عایقکاری گرم (عایقکاری با قیر) که عبارتست از عایقکاری لوله ها با استفاده از قیر مذاب و الیاف پشم شیشه و پرایمر مربوطه.

تبصره: استفاده از سایر پوششها اعم از سرد یا گرم از جمله سایر انواع نوار، پوشش های اپوکسی دوجزئی، پوشش های پلی یورتان دوجزئی صد در صد جامد (پوشش های سرد) و قیر اصلاح شده، پلی اتیلن سه لایه و اپوکسی پودر (پوشش های گرم) در صورت مطابقت با استانداردهای شرکت ملی گاز و مقررات این مبحث بلامانع خواهد بود.

۱۷-۱۳-۲ اقدامات اولیه قبل از عایقکاری

قبل از اقدام به عایقکاری لوله ها باید اقدامات اولیه زیر در مورد آن ها به عمل آید.

۱۷-۱۳-۲-۱ بازرسی ظاهری لوله ها از نظر آلودگی به چربی ها

هر نوع آلودگی لوله ها به مواد چرب از قبیل گریس، مواد هیدروکربنی و چربی ها باید با استفاده از حلال های مناسب از جمله بنزین بدون سرب و یا تولوئن کاملا تمیز گردد و سپس با آب بدون املاح (در حد آب آشامیدنی) شسته شود.

۱۷-۱۳-۲-۲ بازرسی لوله ها از نظر وجود عیوب مکانیکی

کلیه لوله ها قبل از زنگ زدایی و تمیز کاری باید مورد بازرسی قرار گیرند و در صورت مشاهده هرگونه عیب مکانیکی از قبیل شیار، فرورفتگی، خراش، دو پهنی، صدمات وارده به سر لوله و حفره های خوردگی کنار گذاره شوند تا به وسیله دستگاه نظارت بر طبق استانداردهای API-5L و IGS-M-PL-001(2) مورد ارزیابی قرار گرفته و تعیین تکلیف شوند.

۱۷-۱۳-۲-۳ بازرسی لوله ها از نظر خشک بودن

لوله ها قبل از زنگ زدایی و تمیز کاری باید کاملا خشک باشند. در صورت وجود شبنم صبحگاهی بر روی سطح لوله و یا در صورتیکه دمای محیط کمتر از ۵+ درجه سانتیگراد باشد، باید لوله ها را با استفاده از مشعل گاز تا دمای ۳۰+ درجه سانتیگراد پیش گرم نمود.

۱۷-۱۳-۳ زنگ زدایی و تمیز کاری لوله ها

پس از بازرسی از لوله ها، باید بوسیله مواد ساینده از قبیل شن و یا ذرات فولادی شات و گریت و به روش سندبلاست یا شات بلاست، لوله ها را زنگ زدایی و تمیز کاری و لایه زنگ یا اکسید تشکیل شده بر روی سطح لوله را کاملا بر طرف نمود. در زنگ زدایی و تمیز کاری لوله ها به منظور جلوگیری از عوارض استفاده از شن در روش سندبلاست، استفاده از ذرات سرباره مس یا "مسبار" ارجحیت دارد.

میزان تمیزی سطح لوله ها باید بر طبق استاندارد ISO 8501-1 و درجه تمیزی آن برابر با درجه SA 2.5 باشد. میزان زبری سطح لوله ها باید بر طبق استاندارد ISO 8503-2 و مقدار زبری آن بین ۵۰ الی ۱۰۰ میکرون باشد. لوله های زنگ زدایی و تمیز شده باید تا پایان روز کاری پرایمر زنی و یا عایقکاری شوند، در غیر اینصورت لوله ها باید مجدداً "زنگ زدایی و تمیز کاری شوند. در مناطق ساحلی و یا نقاطی که رطوبت نسبی بالای ۸۰٪ باشد، لوله های زنگ زدایی و تمیزکاری شده باید حداکثر پس از دو ساعت پرایمر زنی و یا عایقکاری شوند.

۱۷-۱۳-۴ عایقکاری سرد لوله ها (نوارپیچی)

عایقکاری سرد باید با استفاده از نوارهای چسب دار مخصوص عایقکاری لوله انجام شود، به این ترتیب که پس از پرایمر زنی، باید لوله ها را در دو لایه شامل نوار زیر و نوار رو نوار پیچی نمود. در نوارپیچی سرد لوله ها باید از نوار مخصوص سر جوش به عنوان نوار زیر، پرایمر مخصوص نوار سر جوش به عنوان پرایمر به علاوه نوار رو استفاده شود.

تبصره: استفاده از عایق های سرد دیگر از جمله سایر انواع نوار، اپوکسی های دو جزئی و پلی یورتان های دو جزئی صد در صد خالص در صورت مطابقت با استانداردهای شرکت ملی گاز و مقررات این مبحث با نظر دستگاه نظارت بلامانع است.

در تهیه نوار و پرایمر باید دقت شود که نوار و پرایمر ساخت یک سازنده و قابل انطباق باشند. استفاده از نوار و پرایمر که ساخت سازندگان متفاوت باشند مجاز نمی باشد.

عایقکاری سرد باید در کارگاه و در محل سرپوشیده انجام شود. در صورتیکه به هر علت عایقکاری سرد در کارگاه های سرپوشیده امکان پذیر نباشد، باید از انجام عایقکاری در هوای بارانی، مه سنگین، گرد و غبار و در دمای زیر ۵ درجه سانتیگراد خودداری شود.

۱۷-۱۳-۴-۱ پرایمر زنی

پرایمر زنی باید حتی الامکان بلافاصله پس از زنگ زدائی و تمیزکاری لوله ها انجام شود. در صورت لزوم باید گرد و غبار سطح لوله بوسیله هوای فشرده زدوده شود.

پرایمر تا قبل از مصرف باید در بسته بندی اولیه نگهداری شود. قبل از باز کردن درب قوطی پرایمر برای مصرف، باید ظرف را به قدر کافی تکان داد و در صورت بزرگ بودن ظرف باید آنرا بقدر کافی غلتاند تا مواد ته نشین شده پرایمر کاملاً مخلوط شود. پس از استفاده از پرایمر باید بلافاصله درب ظرف را محکم نمود تا مواد فرار آن تبخیر نشود.

پرایمر زنی لوله ها در هوای بارانی، مه سنگین، گرد و غبار و طوفان و در دمای زیر ۵ درجه سانتیگراد مجاز نمی باشد. در صورت وجود شبنم صبحگاهی باید سطح لوله را کاملاً خشک نمود.

پرایمر زنی باید به وسیله قلم مو، غلطک و یا دستگاه اسپری انجام شود. پرایمر زنی باید به صورتی انجام شود که پس از خشک شدن ضخامت آن یکسان باشد و نقاط کمرنگ و یا پرایمر نخورده باقی نمانده باشد.

قبل از شروع نوار پیچی، پرایمر باید خشک شده باشد به نحوی که اثر انگشت روی آن باقی نماند. در مورد زمان خشک شدن پرایمر باید توصیه سازنده آن مورد توجه قرار گیرد.

۱۷-۱۳-۴-۲ نوار پیچی لایه اول

لایه اول نوار یا نوار زیرین، محافظت اصلی لوله در مقابل خوردگی را بر عهده دارد. نوار پیچی لایه زیرین باید به وسیله نوار سرجوش که مخصوص عایقکاری سرجوش ها و اتصالات است و ضخامت لایه پلاستیک آن حداقل ۰/۲ میلیمتر و ضخامت لایه چسب آن حداقل ۰/۶ میلیمتر است انجام شود. نوارها باید تا قبل از مصرف در بسته بندی های اولیه و در دمای مناسب و دور از تابش آفتاب و باران بر طبق توصیه های سازنده آن ها نگهداری شوند. در استفاده از نوار و پرایمر باید توجه شود که هر دو ساخت یک سازنده و دارای تاریخ مصرف معتبر باشند. در صورتی که نوار پیچی بلافاصله پس از پرایمر زنی انجام نشود، می توان لوله های پرایمر خورده را برای مدت حداکثر چهار هفته در مکان مناسب نگهداری نمود به نحوی که خواص پرایمر از بین نرود. در صورت از بین رفتن خواص پرایمر و یا پدیدار شدن آثار زنگ زدگی، لوله ها باید مجدداً زنگ زدائی و تمیزکاری و سپس پرایمر زنی شوند. چنانچه بیش از یک روز از پرایمر زنی لوله ها گذشته باشد، قبل از اقدام به نوار پیچی باید سطح پرایمر خورده را با برس زبر کرده و سپس اقدام به پرایمر زنی مجدد نمود.

نوار پیچی در هوای بارانی، مه سنگین، گرد و غبار و در دمای زیر ۵+ درجه سانتیگراد مجاز نمی باشد. نوار پیچی باید با زاویه ثابت و با کشش یکنواخت انجام شود. میزان کشش نوار باید در حدی باشد که بیش از ۵ درصد از عرض نوار کم نشود. میزان روی هم پیچی نوار برای لایه اول باید برابر با پنجاه درصد عرض نوار باشد، به طوری که هر دور نوار، نصف عرض دور قبلی را بپوشاند. با اتمام هر حلقه نوار باید نوار حلقه جدید حداقل ۱۵ سانتی متر روی انتهای نوار قبلی پیچیده شود. برای اطمینان از چسبیدن نوار باید آنرا با دست روی نوار قبلی فشرد.

در عبور لوله از نقاطی که سطح آبهای زیر زمینی بالا است و یا در تقاطع با نهرآب، باید نوار پیچی نوار زیرین در دو لایه با روی هم پیچی پنجاه درصد ۵۰٪ انجام شود. در صورتیکه نوار پیچی لوله ها در کارگاه انجام شود باید حدود ۱۰ سانتیمتر از سرلوله ها نوار پیچی نشود تا پس از انجام جوشکاری، همراه با قسمت سرجوش لوله ها نوار پیچی شود.

۱۷-۱۳-۴-۳ نوار پیچی لایه دوم

نوار پیچی لایه دوم باید با استفاده از نوار رویی که ضخامت لایه پلاستیک آن ۰/۳ میلیمتر و ضخامت لایه چسب آن ۰/۲ میلیمتر است انجام شود.

نوار پیچی رویی برای محافظت از نوار زیرین انجام می شود. میزان روی هم پیچی نوار رویی باید حداقل ۱۰٪ عرض نوار باشد. در نوار پیچی نوار رویی باید حدود ۱۵ سانتیمتر از سر لوله ها نوار پیچی نشود.

۱۷-۱۳-۴-۴ نوار پیچی سر جوش ها ، اتصالات و نقاط تعمیر

در صورتی که لوله ها در کارگاه نوار پیچی شده و سپس به محل اجرای لوله کشی حمل شوند ، پس از انجام جوشکاری باید قسمت نوار پیچی نشده سر لوله و قسمت سر جوش در محل نوار پیچی شود. برای نوار پیچی سر جوش ، ابتدا باید با استفاده از برس برقی یا برس دستی محل جوش و قسمت های نوار پیچی نشده سر لوله را از پرایمر و سایر مواد خارجی پاک نمود به نحوی که سطح فلز لوله کاملاً براق شود . در صورت لزوم قطرات ناشی از جوش باید با استفاده از قلم برداشته شود . پرایمر زنی سر جوش باید با استفاده از پرایمر مخصوص نوار سر جوش انجام شود . پرایمر زنی سر جوش باید علاوه بر روی قسمت های لخت لوله و محل جوش ، بر روی حداقل ۵ سانتی متر از نوار پیچی نوار زیر لوله در دو طرف جوش انجام شود .

پس از خشک شدن پرایمر باید نوار پیچی سر جوش با استفاده از نوار سر جوش و با روی هم پیچی ۵۰٪ بر روی قسمت های پرایمر خورده شامل محل جوش ، قسمت های نوار پیچی نشده و حداقل ۵ سانتیمتر بر روی نوار زیر لوله های طرفین سر جوش انجام شود. سپس باید نوار رو با روی هم پیچی حداقل ۱۰٪ بر روی نوار پیچی نوار سر جوش انجام شود.

در صورت زخمی شدن نوار ، باید قسمت معیوب نوار پیچی برداشته شود . سپس محل عیب به اضافه حدود ۵ سانتیمتر از هر طرف روی نوار پیچی نوار زیر با استفاده از پرایمر مخصوص نوار سر جوش ، پرایمر زنی شود و پس از خشک شدن پرایمر ، با استفاده از نوار سر جوش نوار پیچی شود . سپس نوار پیچی نوار روی نیز به روشی که برای سر جوش ها ذکر گردید ، انجام شود.

۱۷-۱۳-۴-۵ کنترل کیفیت عایق کاری سرد

پس از اتمام نوار پیچی نوار زیر ، باید با استفاده از دستگاه منفذیاب (هالیدی دیتکتور) از سالم بودن نوار پیچی اطمینان حاصل نمود. نوار پیچی انجام شده باید از نظر ظاهری یکنواخت بوده و فاقد چین و چروک باشد . برای اطمینان از کیفیت نوار و پرایمر استفاده شده و همچنین اطمینان از کیفیت نوار پیچی باید بر روی نوار زیر به طریق زیر آزمایش چسبندگی انجام داد . ابتدا با چاقو دو شیار موازی به فاصله یک سانتیمتر از یکدیگر بر روی نوار زیر در جهت عمود بر محور طولی لوله ایجاد کنیم . سپس با برش عرضی محل شروع دو شیار را بهم وصل نموده و با نوک چاقو قسمت ابتدای نوار بریده شده را از سطح لوله بلند کرده و با نیروی یکنواخت در جهت عمود بر سطح لوله نوار زیر را از لوله جدا میکنیم . انجام آزمایش چسبندگی باید حداقل دو ساعت بعد از نوار پیچی و در دمای بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد باشد.

چسبندگی نوار باید در حدی باشد که ، نوار با نیرویی بیش از ۱/۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار ، از سطح لوله جدا شود و لایه چسب نوار به صورت یکنواخت هم بر روی نوار و هم بر روی لوله باقی بماند .

پس از اتمام نوار پیچی سر جوش ها ، شیرها ، اتصالات و نقاط تعمیر و قبل از خوابانیدن لوله در کانال ، باید کل طول لوله نوار پیچی شده مجدداً با استفاده از دستگاه منفذیاب (هالیدی دیتکتور) بر طبق دستورالعمل مندرج در بخش ۱۷-۱۳-۵-۷ مورد آزمایش قرار گیرد تا از سالم بودن نوار پیچی انجام شده اطمینان حاصل شود.

۱۷-۱۳-۵ عایقکاری گرم لوله ها (عایقکاری با قیر)

۱۷-۱۳-۵-۱ کلیات

این بخش مربوط به عایقکاری گرم لوله ها شامل استفاده از قیر پایه نفتی ، پرایمر مخصوص موسوم به پرایمر مصنوعی و نوار های پشم شیشه داخلی و قیراندود خارجی می باشد .

عایقکاری گرم لوله ها با استفاده از قیر مذاب و نوارهای پشم شیشه داخلی و خارجی و پرایمر مربوطه انجام می شود . در تهیه مواد عایقکاری گرم باید قیر و پرایمر از یک سازنده تهیه شود . استفاده از قیر و پرایمر ساخت سازندگان متفاوت مجاز نیست .
تبصره : استفاده از سایر انواع عایقهای گرم از جمله ، قیر ذغال سنگی ، قیر اصلاح شده ، پلی اتیلن سه لایه و اپوکسی پودر در صورت مطابقت با استانداردهای شرکت ملی گاز و مقررات این مبحث با نظر دستگاه نظارت بلامانع است .

۱۷-۱۳-۵-۲ شرایط محیط برای عایقکاری گرم

عایقکاری گرم باید در کارگاه و در محل سرپوشیده انجام شود . در صورتیکه به هر علت عایقکاری گرم در کارگاه های سرپوشیده امکان پذیر نباشد ، باید از انجام عایقکاری گرم در هوای بارانی ، مه سنگین ، گرد و غبار و در دمای زیر ۵ درجه سانتیگراد خودداری شود .

۱۷-۱۳-۵-۳ اقدامات اولیه قبل از عایقکاری گرم لوله ها

اقدامات اولیه قبل از عایقکاری گرم لوله ها باید بر طبق بند ۱۷-۱۳-۲ انجام شود .

۱۷-۱۳-۵-۴ عملیات عایقکاری گرم لوله ها

- پس از اقدامات اولیه عایقکاری گرم ، باید پرایمر زنی طبق بند ۱۷-۱۳-۴ انجام شود.
- عایقکاری با قیر باید با ماشین آلات مخصوصی که ب صورت ثابت در کارگاه های سرپوشیده ، قیر پاشی و نوار پیچی را بصورت توأم انجام می دهد، باشد. ماشین آلات عایقکاری گرم عبارتند از :
- دیگ ذوب قیر که باید مجهز به همزن مکانیکی ، دماسنج و در دهانه خروجی مجهز به یک توری سیمی با ابعاد چشمه حداکثر ۱/۵ میلیمتر باشد .
 - دستگاه نوار پیچی که برای نوار پیچی نوار پشم شیشه داخلی و نوار پشم شیشه قیراندود خارجی بکار می رود .
 - دستگاه پرایمر زنی ثابت
- انجام عایقکاری گرم باید طبق مشخصات زیر انجام شود:
- قیر را باید بر روی سکوی بتنی خرد نمود تا از آلوده شدن آن به خاک و مواد خارجی جلوگیری شود .
 - قیر باید طبق دستورالعمل سازنده آن ذوب گردد و انجام عایقکاری گرم در درجه حرارت تعیین شده بوسیله سازنده قیر صورت گیرد .
 - نوارهای پشم شیشه داخلی و نوار پشم شیشه قیر اندود خارجی باید تا قبل از مصرف در بسته بندی های اولیه و دردمای مناسب و دور از تابش آفتاب و باران بر طبق توصیه های سازنده آن ها نگهداری شوند.
 - در صورتی که عایقکاری گرم بلا فاصله بعد از پرایمر زنی انجام نشود ، می توان لوله های پرایمر خورده را برای مدت حداکثر چهار هفته در مکان مناسب نگهداری نمود به نحوی که خواص پرایمر از بین نرود. در صورت از بین رفتن خواص پرایمر و یا پدیدار شدن آثار زنگ زدگی، لوله باید مجدداً زنگ زدائی و تمیز کاری و پرایمر زنی شود.
 - در صورتی که بیش از یک روز از پرایمر زنی لوله ها گذشته باشد ، قبل از اقدام به عایقکاری گرم باید سطح پرایمر خورده لوله را با برس زبر کرده و سپس اقدام به پرایمر زنی مجدد نمود.
 - نوار پیچی نوارهای پشم شیشه داخلی و نوار پشم شیشه قیر اندود خارجی باید با زاویه ثابت و با کشش یکنواخت و مناسب توسط دستگاه قابل تنظیم انجام شود .
 - میزان روی هم پیچی نوارهای پشم شیشه داخلی و نوار پشم شیشه قیر اندود خارجی باید حداقل ده درصد از عرض نوار باشد.
 - حداقل ضخامت عایقکاری گرم لوله ها باید چهار میلیمتر باشد .
 - در عایقکاری گرم لوله ها باید حدود ۱۰ سانتیمتر از سرلوله ها عایقکاری نشود تا پس از انجام جوشکاری ، همراه با سرجوش نوار پیچی شوند.
 - پس از اتمام عایقکاری به منظور جلوگیری از تاثیر اشعه ماوراء بنفش خورشید بر روی پوشش قیری لوله باید با استفاده از محلول شیر آهک که با ترکیب زیر تهیه شده باشد لوله ها را سفید شوئی نمود :

- ۳۰ کیلو گرم آهک

- ۱۰۰ لیتر آب

- ۲ کیلوگرم روغن برزک

- ۲ کیلو گرم نمک طعام

پس از اتمام عایقکاری لوله ها و قبل از خارج شدن لوله از خط تولید ، باید با استفاده از دستگاه منفذیاب (هالیدی دیتکتور) بر طبق دستورالعمل مندرج در بند ۱۷-۱۳-۵-۷ از سالم بودن عایقکاری انجام شده اطمینان حاصل نمود.

۱۷-۱۳-۵-۵ عایقکاری دوبله

در تقاطع لوله با کانال آب ، نهرها، قنات ، رودخانه ها و یا نقاطی که سطح آبهای زیرزمینی بالا است و یا در تقاطع با راه آهن ، جاده ها و خیابان های اصلی، عایقکاری لوله ها باید به صورت دوبله انجام شود . در عایقکاری دوبله لوله ها نوار پشم شیشه زیری باید در دو لایه پیچیده شود و حداقل ضخامت کل عایق لوله باید شش میلیمتر باشد .

۱۷-۱۳-۵-۶ عایقکاری سر جوش ها ، اتصالات و نقاط تعمیری

برای عایقکاری سر جوش ها ، اتصالات و شیر آلات و نقاطی که پوشش آن ها آسیب دیده است ، پس از انجام جوشکاری باید قسمت عایقکاری نشده سر لوله ها و سر جوش ها با استفاده از نوار سر جوش با چسب نوع پایه قیری در محل نوار پیچی شوند.

برای نوار پیچی سر جوش ها ابتدا باید با استفاده از برس برقی یا برس دستی محل جوش و قسمت های عایقکاری نشده سر لوله ها را از مواد خارجی پاک نمود به نحوی که سطح فلز لوله کاملاً براق شود . در صورت لزوم باید قطرات ناشی از جوش با استفاده از قلم برداشته شود. قبل از عایقکاری سر جوش باید قسمت تمیز شده سر جوش و سطح لوله در طرفین جوش به اضافه حداقل ۵ سانتیمتر از عایقکاری گرم لوله در هر طرف را به وسیله پرایمر مخصوص نوار سر جوش پایه قیری پرایمر زنی کرد.

پس از خشک شدن پرایمر باید نوار پیچی سر جوش با استفاده از نوار سر جوش و با روی هم پیچی ۵۰٪ بر روی قسمت های پرایمر خورده شامل محل جوش، قسمت های عایقکاری نشده لوله های طرفین جوش و حداقل ۵ سانتیمتر بر روی عایقکاری لوله های طرفین سر جوش، انجام گیرد. سپس لایه دوم نوار نیز به روشی که برای سر جوش ها ذکر گردید انجام شود.

در صورت زخمی شدن عایقکاری لوله ، باید قسمت معیوب عایق برداشته شود و محل، تمیزکاری شود . سپس عایق لوله در محل عیب به صورت دور تادور برداشته شود و محل باز شده به اضافه حدود ۵ سانتیمتر از دو طرف عایق لوله پرایمر زنی شود و بعد با استفاده از نوار سر جوش با چسب نوع پایه قیری نوار پیچی شود . سپس لایه دوم نوار نیز به روشی که برای سر جوش ها ذکر گردید انجام شود.

پس از اتمام نوار پیچی سر جوش ها ، اتصالات و نقاط تعمیری و قبل از خوابانیدن لوله در کانال ، باید با استفاده از دستگاه منفذیاب (هالیدی دتکتور) بر طبق دستورالعمل مندرج در بخش ۱۷-۱۳-۵-۷ از سالم بودن عایقکاری انجام شده اطمینان حاصل نمود.

پس از اتمام عایقکاری سر جوش ها ، شیرها ، اتصالات و نقاط تعمیری و قبل از خوابانیدن لوله در کانال ، باید کل طول لوله عایقکاری شده مجدداً با استفاده از دستگاه منفذیاب (هالیدی دتکتور) بر طبق دستورالعمل مندرج در بخش ۱۷-۱۳-۵-۷ مورد آزمایش قرار گیرد تا از سالم بودن نوار پیچی انجام شده اطمینان حاصل شود .

تبصره: در انجام عملیات تعمیر پوشش حداکثر سطح تعمیر شده نباید از ده درصد سطح لوله بیشتر شود. در صورت تجاوز از مقدار مذکور، پوشش آن لوله قابل قبول نیست و باید مجدداً پوشش گردد.

۱۷-۱۳-۵-۷ آزمایش و کنترل کیفیت عایقکاری گرم

آزمایش و کنترل کیفیت عایقکاری گرم باید بر اساس مقررات این بند به شرح زیر صورت گیرد.

۱- بازرسی ظاهری - عایقکاری باید از نظر ظاهری یکنواخت بوده و فاقد چین و چروک باشد .

۲- آزمایش منفذ یابی - پس از اتمام عایقکاری گرم ، باید با استفاده از دستگاه منفذیاب (هالیدی دیتکتور) بر طبق دستورالعمل ذیل از سالم بودن عایقکاری لوله های پوشش شده به صورت صد در صد اطمینان حاصل نمود.

در صورتی که عایقکاری لوله ها به روش نوارپیچی انجام شده باشد ، کلیه قسمت های لوله پس از نوارپیچی لایه زیرین و قبل از نوارپیچی لایه روئی باید بوسیله دستگاه منفذ یاب (هالیدی دتکتور) که مورد تایید دستگاه نظارت قرار گرفته باشد مورد آزمایش منفذیابی قرار گیرد. سرعت دستگاه بر روی لوله نباید بیش از ۰/۳ متر بر ثانیه باشد . جهت جلوگیری از آسیب دیدن پوشش لوله باید مراقبت نمود تا الکتروود دستگاه بر روی هیچ یک از قسمت های لوله توقف ننماید . تمام مراحل آزمایش با دستگاه منفذیاب پوشش باید در حضور دستگاه نظارت انجام گردد . به منظور تعیین میزان ولتاژ واقعی مورد نیاز جهت آزمایش با دستگاه منفذ یاب، لازم است بر روی قسمتی از لوله که به وسیله نوار زیر و با روی هم پیچی پنجاه درصد نوارپیچی شده است ، با نوک تیز سوزن سوراخی در آن ایجاد کرد به طوری که نوک سوزن پس از عبور از لایه های نوار به سطح لوله برسد . پس از ایجاد سوراخ و پس از حرکت دادن روی نقطه سوراخ شده باید به تدریج ولتاژ دستگاه را افزایش داد تا حدی که جرقه بین الکتروود و لوله در نقطه سوراخ شده ایجاد گردد . برای اطمینان از تنظیم دستگاه این آزمایش باید هر چهار ساعت یکبار انجام شود .

روش انجام آزمایش منفذیابی و تنظیم دستگاه منفذیاب پوشش لوله های عایقکاری شده با قیر دقیقاً مشابه با موارد ذکر شده برای لوله های نوارپیچی شده می باشد .

۳- آزمایش چسبندگی - برای اطمینان از کیفیت قیر و پرایمر استفاده شده و همچنین اطمینان از کیفیت عایقکاری، باید به طریق زیر آزمایش چسبندگی در دمای بین ۱۵ الی ۲۵ درجه سانتیگراد انجام گردد:

ابتدا با چاقو دو شیار موازی به فاصله حدود سه سانتیمتر از یکدیگر بر روی نوار عایق لوله و در جهت عمود بر محور طولی لوله ایجاد می گردد . سپس با برش عرضی، محل شروع دو شیار را به هم وصل نموده بعد نوک چاقو را به زیر قسمت ابتدای محل بریده شده قرار داده و پوشش قیری را از سطح لوله بلند کرده و با نیروی یکنواخت در جهت عمود بر سطح لوله پوشش قیری را از لوله جدا میکنیم . چسبندگی پوشش در صورتی مطلوب خواهد بود که پوشش به آسانی از سطح لوله جدا نشود و قیر به سطح لوله چسبیده باشد و به صورت نقطه به نقطه از سطح لوله کنده شود .

۱۷-۱۳ جوشکاری

۱۷-۱۴-۱ کلیات

جوشکاری شبکه های گازرسانی فولادی و پلی اتیلن بر اساس مقررات این بخش باید انجام گیرد.

۱۷-۱۴-۱-۱-۱ جوشکاری شبکه های گازرسانی فولادی

۱۷-۱۴-۱-۱-۱ کلیات

جوشکاری لوله های فولادی گاز و اتصالات مخصوص آن ها باید به روش جوشکاری برقی دستی انجام شود. روش جوشکاری دستی، بازرسی ها و کیفیت آن باید مطابق استاندارد API-1104 باشد.

۱۷-۱۴-۱-۱-۲ ارزیابی و تأیید صلاحیت جوشکاران

جوشکارانی که برای جوشکاری لوله های فولادی گاز به کار گرفته می شوند باید قبل از اقدام به جوشکاری بر طبق روش جوشکاری تأیید شده و بر اساس استاندارد API-1104 مورد ارزیابی قرار گیرند. در صورت قبولی باید به هر جوشکار یک شماره به عنوان کد جوشکار اختصاص داده شود. در صورت تغییر در روش جوشکاری، ارزیابی جوشکاران باید مجدداً و بر طبق روش جدید انجام شود. مسئولیت کنترل مدارک، صلاحیت، ارزیابی جوشکاران و بررسی و تأیید روش جوش بر عهده دستگاه نظارت است. در صورت لزوم دستگاه نظارت می تواند برای ارزیابی جوشکاران از موسسات و شرکت های ذی صلاح استفاده نماید، ولی در هر صورت مسئولیت به عهده دستگاه نظارت است.

۱۷-۱۴-۱-۱-۳ الکترودهای جوشکاری

برای جوشکاری لوله های گاز باید در پاس اول جوش از الکترودهای مطابق با استاندارد AWS-E6010 و در پاس دوم و پاس های بعدی جوش از الکترودهای مطابق با استاندارد AWS-E6010 و یا AWS-E7010 استفاده شود. یادآوری: قبل از استفاده از الکترودهای جوشکاری، نمونه آن ها باید به وسیله دستگاه نظارت مورد بررسی قرار گیرد. در صورت لزوم دستگاه نظارت باید آزمایش های مربوطه را انجام داده و نهایتاً کاربرد آنرا در جوشکاری شبکه های گاز تأیید نماید. انتخاب قطر، نوع الکتروود و تنظیم آمپر و ولتاژ و سایر پارامترهای جوشکاری باید بر اساس روش جوشکاری تأیید شده صورت گیرد. الکترودهای جوشکاری باید تا زمان استفاده در بسته بندی اولیه خود و بر طبق توصیه سازنده نگهداری شوند. الکترودهائی که جعبه آن ها برای مصرف باز می شوند باید تا زمان مصرف برای جلوگیری از جذب رطوبت و صدمه به پوشش در گرمکن های مخصوص قرار داده شوند. الکترودهائی که به علت جذب رطوبت، وارد آمدن صدمه به پوشش آن ها و یا اشکالاتی از قبیل یک طرفه سوختن، انحراف قوس و ریزش پوشش در حین جوشکاری، برای جوشکاری مناسب نباشند، باید به وسیله دستگاه نظارت بررسی و از کارگاه خارج شوند.

۱۷-۱۴-۱-۱-۴ آماده سازی لوله های فولادی قبل از عملیات جوشکاری

لوله های فولادی قبل از جوشکاری باید مورد بازرسی قرار گیرد و در صورت مشاهده عیوب مکانیکی از قبیل شیار، فرورفتگی، خراش و دوپهنی، وارد آمدن صدمه به سر لوله و حفره های خوردگی، باید کنار گذاشته شوند. قبل از جفت کردن لوله ها و شروع عملیات جوشکاری باید سر لوله ها بصورت دور تا دور و بفاصله یک سانتیمتر با استفاده از برس برقی تمیز و براق گردد. در صورت نیاز به برش و پخ زدن سر لوله ها، این کار باید به نحوی انجام گیرد که مقطع بریده شده، عمود بر محور طولی لوله باشد. حداکثر میزان انحراف صفحه برش لوله از حالت عمود بر محور طولی لوله برابر با ۱/۵ میلیمتر است.

۱۷-۱۴-۱-۱-۵ کنترل های لازم قبل از شروع جوشکاری

قبل از شروع جوشکاری موارد زیر باید به وسیله دستگاه نظارت کنترل گردد:

- ۱- لبه لوله ها، قسمت عمودی لبه لوله و حدود یک سانتیمتر از سر لوله به صورت دور تا دور از نظر زاویه، پخ و تمیز و براق بودن پخ.
- ۲- در صورت برش لوله با دستگاه لوله بر، باید پلیسه های داخلی لوله کاملاً به وسیله سوهان برداشته و لبه لوله بر طبق روش جوشکاری تأیید شده پخ زنی شود.

- ۳- در صورت برش و پخ زنی لوله با دستگاه های مخصوص این کار ، باید پخ سر لوله بر طبق روش جوشکاری تأیید شده با سوهانکاری آماده سازی شود . ضمناً باید کنترل شود که صفحه برش ، عمود بر محور طولی لوله و یا درحد رواداری مجاز آن باشد .
- ۴- با عبور دادن یک صفحه مدور متناسب با قطر داخلی لوله ، از داخل لوله ، ضمن کنترل سلامت قطر لوله ، از عدم وجود اشیاء باقی مانده داخل لوله ، باید اطمینان حاصل نمود .

۱۷-۱۴-۱-۱-۶ اقدامات لازم قبل از جوشکاری لوله ها

- ۱- پیش گرمی لوله ها - تعیین مناسب بودن شرایط جوی برای عملیات جوشکاری بر عهده دستگاه نظارت است. در ساعات اولیه صبح و یا در شرایطی که دمای محیط کمتر از ۵+ درجه سانتیگراد باشد، پیشگرمی لوله ها حداقل تا دمای ۵۰+ درجه سانتیگراد الزامی است .
- ۲- جفت کردن لوله ها - جفت کردن لوله ها باید به وسیله کلمپ ها یا گیره های هم ترازوی خارجی که قادر باشند سر لوله ها را به صورت ثابت نگهداشته و انجام جوشکاری در زیر آن ها امکان پذیر باشد، صورت گیرد. کلمپ یا گیره هم ترازوی باید به گونه ای باشد باشد که حداقل امکان جوشکاری ۵۰٪ محیط لوله در ربع های متقابل در زیر آن امکان پذیر باشد . مناسب بودن و کارائی گیره هم ترازوی باید به وسیله دستگاه نظارت مورد تأیید قرار گیرد .
- برای جفت کردن و هم تراز کردن لوله ها استفاده از چکش فولادی مجاز نمی باشد . در صورت لزوم تنها استفاده از چکش های برنجی مجاز می باشد .
- لوله های گاز باید به طریقی هم تراز شوند که جوش طولی آن ها حداقل امکان در موقعیت ساعات ۱۰ و ۲ قرار گیرند . جوشکاری لوله ها در شرایطی که جوش طولی آن ها در یک راستا قرار گیرد مجاز نمی باشد .
- برای تسهیل و ایمنی در جوشکاری باید لوله ها را در ارتفاع مناسبی از سطح زمین بر روی پایه هائی که به تعداد و ارتفاع لازم تهیه شده باشند انجام داد . پایه های مربوطه باید دارای بالشتک های نرم باشند تا از وارد آمدن صدمه به پوشش لوله ها جلوگیری نمایند .

۱۷-۱۴-۱-۱-۷ جوشکاری شبکه های گازرسانی فولادی

- هر گونه عملیات جوشکاری باید براساس روش تأیید شده صورت گیرد .
- قبل از اقدام به هر گونه عملیات جوشکاری باید از طرف مجری، روش جوشکاری تهیه و جهت بررسی به دستگاه نظارت ارائه گردد . دستگاه نظارت باید پس از انجام اصلاحات روش را مورد تأیید قرار دهد . دستگاه نظارت می تواند برای این منظور از خدمات موسسات و شرکتهای ذیصلاح استفاده نماید که در این صورت مسئولیت بر عهده آن شرکت ها خواهد بود.

۱۷-۱۴-۱-۱-۷ جوشکاری پاس یک

- الف - جوشکاری در زیر گیره هم ترازوی
- جوشکاری در زیر گیره هم ترازوی باید حداقل معادل با ۵۰٪ محیط لوله و در ربع های متقابل و به روش سرازیر انجام گردد . در خصوص لوله ۲ اینچ ، جوشکاری در ربع های متقابل کافی می باشد .
- استفاده از خال جوش مجاز نمی باشد و حداقل طول قابل قبول برای جوش سه سانتیمتر می باشد .
- یادآوری : در صورتی که قطر لوله ۱۰ اینچ و بالاتر باشد جوشکاری کلیه پاس ها باید به وسیله دو جوشکار به صورت همزمان انجام شود.
- ب - تکمیل جوشکاری پاس یک
- پس از باز کردن گیره هم ترازوی باید قسمت های پایانی جوش در هر قسمت را با دستگاه سنگ سنباده برقی تمیز کرده و سپس نسبت به جوشکاری قسمت های باقیمانده به روش سرازیر اقدام نمود .

۱۷-۱۴-۱-۱-۷ جوشکاری پاس دو

- پس از تکمیل پاس یک جوش باید با استفاده از دستگاه سنگ سنباده برقی اقدام به سنگ زنی پاس یک نمود تا قسمت های برآمده و غیر یکنواخت جوش و عیوب آن برداشته شود . سپس باید بلافاصله و تا قبل از سرد شدن جوش نسبت به جوشکاری پاس دوم جوش به روش سرازیر اقدام نمود .

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۳ جوشکاری پاس های پر کننده و تاج جوش

پس از تکمیل پاس دو جوش باید با استفاده از دستگاه برس برقی اقدام به تمیز کردن پاس دو نمود. سپس جوشکاری پاس های پر کننده و تاج جوش به روش سرازیر انجام شود.

عرض پاس نهائی باید چنان باشد که حداقل به اندازه یک میلیمتر پهن تر از پخ لوله در طرفین جوش باشد ولی ارتفاع آن نباید بیش از ۱/۵ میلیمتر بالاتر از سطح لوله باشد.

پس از جوشکاری هر پاس جوش باید سرباره جوش را بطور کامل پاک نمود و در صورت لزوم برآمدگی های اضافی جوش را سنگ زد و یکنواخت نمود ولی سنگ زنی تاج جوش به هیچ وجه مجاز نمی باشد.

در زمان جوشکاری پاس های مختلف جوش، نباید اجازه داد که الکتروود جوشکاری یا اهم اتصال زمین آن به قسمت های دیگر لوله به جز محل پخ آن متصل شده و جرقه بزند. جوشکاران باید مراقبت نموده تا از برخورد نوک الکتروود جوشکاری با بدنه لوله که موجب سوختگی خواهد شد، جلوگیری نمایند. در پایان هر روز کاری باید کلیه جوش های آن روز تکمیل شده باشد.

در پایان هر روز کاری باید با استفاده از درپوش مناسبی سرهای باز لوله را به طریق مطمئنی مسدود کرد تا آب و فاضلاب، خاک، زباله، اجسام خارجی و حیوانات کوچک به داخل لوله وارد نشوند. در صورت استفاده از درپوش فلزی، جوشکاری آن به لوله مجاز نمی باشد.

فاصله دو جوش محیطی باید حداقل یک برابر قطر لوله باشد، مشروط بر آنکه در مورد لوله های ۴ اینچ و کوچکتر، از ۱۵ سانتیمتر کمتر نباشد.

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۴ جوشکاری اتصالات نهائی

جوشکاری اتصالات نهائی باید بر طبق روشی که مجری پیشنهاد می نماید و با تأیید دستگاه نظارت انجام شود.

اتصالات نهائی باید با دقت هم تراز شوند به طوری که تنش های حاصله از جوشکاری را به حداقل برساند. برای جفت کردن لوله ها ممکن است حفاری قسمتهائی از کانال در دو طرف و تغییر شیب کانال الزامی باشد. در جوشکاری اتصالات نهائی، اجرای خال جوش با رعایت حداقل سه سانتیمتر طول جوش مجاز می باشد.

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۵ جوشکاری شیرها، اتصالات و فلنج ها

در جوشکاری شیرها، اتصالات و فلنج ها، در صورتی که قطر داخلی لوله با قطر داخلی آن ها اختلاف داشته و این اختلاف بیش از ۲/۵ میلیمتر باشد، باید قطر کوچکتر تا اندازه قطر بزرگتر با نسبت سه به یک سنگ زده شود.

در جوشکاری فلنج ها باید دقت کافی به عمل آید تا صفحه فلنج بر محور طولی لوله عمود بوده و سوراخ های فلنج با وسیله متصل شونده به آن در یک راستا قرار گیرد. ضمناً برای جلوگیری از بروز نشتی در آینده باید دقت شود تا به محل نشست گاسکت آسیبی نرسد.

جوشکاری اتصالات به یکدیگر و اتصالات به شیرها بلامانع است ولی بهتر است فاصله دو جوش متوالی حداقل به میزان یک برابر قطر لوله بزرگتر باشد.

در صورت عدم امکان استفاده از گیره هم ترازی اجرای خال جوش مشروط بر آنکه حداقل امکان سه سانتیمتر طول داشته باشد مجاز است.

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۶ تعمیر جوش ها

روش تعمیر جوش ها: هر گونه عملیات جوشکاری جهت تعمیر جوش ها باید بر اساس روش تایید شده صورت گیرد.

جهت تعمیر جوش ها باید روش جداگانه ای از طرف مجری تهیه گردد و به وسیله دستگاه نظارت مورد بررسی قرار گرفته و پس از انجام اصلاحات لازم مورد تایید قرار گیرد. دستگاه نظارت می تواند برای این منظور از خدمات موسسات و شرکتهای ذیصلاح استفاده نماید، ولی در هر صورت مسئولیت کلی کار بر عهده دستگاه نظارت است.

جهت تعمیرات جوش اعم از آنکه جوشکاری در داخل کانال و یا بیرون از کانال انجام شود، رعایت موارد زیر الزامی است:

الف - پیشگرمی لبه های دو طرف جوش حداقل تا دمای ۵۰ درجه سانتیگراد الزامی است.

ب - جوشکاری پاس یک جوش به روش سربالا مجاز است.

جوش هائی که به علت نتیجه تفسیر فیلم های رادیوگرافی و یا در نتیجه بازرسی عینی دستگاه نظارت معیوب تشخیص داده شوند باید زیر نظر دستگاه نظارت تعمیر شده و یا در صورت لزوم بریده شوند .

جوش های دارای شیرهای جانبی و تاج جوش هائی که نیاز به تقویت دارند باید زیر نظر دستگاه نظارت تعمیر و تکمیل شوند . در صورت وجود هرگونه ترک در جوش ، باید کل جوش بریده شود. ترک های ستاره ای ایجاد شده در نقاط توقف جوشکاری در صورتیکه سنگ زده شده و از بین بروند بلامانع خواهند بود .

قبل از شروع به تعمیر جوش، باید محل عیب از گزارش های رادیوگرافی استخراج و بر روی جوش مشخص گردد . سپس با استفاده از سنگ سمباده برقی قسمت معیوب بصورت کامل برداشته شود.

پس از تعمیر در صورتیکه اشکالی مشاهده نگردد، باید از جوش تعمیر شده رادیوگرافی به عمل آید . در صورت مشاهده هرگونه عیب غیر قابل قبول در رادیوگرافی از جوش تعمیر شده ، جوش باید بریده شود .

تعمیرات جوش باید تا قبل از عایقکاری سرجوش ها انجام شود. جوش های تعمیر شده باید با نظر دستگاه نظارت عایقکاری شوند .

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۷ تهیه گزارش های روزانه جوشکاری

در پایان هر روز کاری باید گزارش های جوشکاری در فرم مخصوص توسط مجری تهیه و جهت بررسی و تأیید به دستگاه نظارت ارائه شود. گزارش جوشکاری باید حاوی اطلاعات جوشکاری های انجام شده از جمله قطر و ضخامت لوله ، جنس لوله ، طول لوله ، شماره خطوط ، شماره جوش ها ، کد جوشکاران و جمع طول لوله جوشکاری شده باشد .

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۸ بازرسی جوش

کلیه جوش های انجام شده باید به وسیله دستگاه نظارت مورد بازرسی عینی قرار گیرد و در صورت معیوب بودن تعمیر یا بریده شود. دستگاه نظارت می تواند در صورت لزوم برای یافتن عیوب سطحی از بازرسی به روش مایعات نفوذ کننده یا ترک یابی مغناطیسی استفاده نماید.

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۹ پرتونگاری

کلیه جوش های لوله های مدفون و غیر مدفون با قطر ۲ اینچ و بالاتر باید به صورت صد در صد مورد پرتونگاری قرار گیرند . پرتونگاری از جوش ها باید بوسیله شرکت های مجاز، معتبر و با سابقه پرتونگاری انجام شود . انتخاب شرکت مجری پرتونگاری باید به وسیله مجری بررسی و با تأیید دستگاه نظارت انجام شود.

پرتونگاری باید بر اساس روشی که به وسیله شرکت پرتونگاری ارائه و توسط دستگاه نظارت مورد تأیید قرار می گیرد ، انجام شود . روش پرتونگاری باید حداقل در بر گیرنده نوع چشمه پرتونگاری و قدرت آن، نوع دستگاه پرتونگاری و میزان نشت مجاز آن ، نوع فیلم و نحوه ظهور و ثبوت آن ، شاخص های کیفیت فیلم ، استاندارد قبولی فیلم ها ، علامتگذاری فیلم ها ، صلاحیت پرتونگاری ها و ملاحظات ایمنی باشد . پرتونگاری از جوش ها باید بر طبق روش پرتونگاری تأیید شده و با رعایت ملاحظات ایمنی مربوطه انجام شود و مسئولیت رعایت ملاحظات ایمنی بعهده شرکت پرتونگار می باشد .

در صورتی که در پرتونگاری از جوش های هر جوشکار در دو روز متوالی بیش از ۶ درصد تعمیری و یا جوش بریدنی وجود داشته باشد ، دستگاه نظارت می تواند از ادامه کار جوشکار جلوگیری نماید .

۱۷-۱۴-۱-۱-۷-۱۰ تفسیر فیلمهای رادیوگرافی

معیار قبولی جوش های لوله های فولادی گاز باید طبق استاندارد API-1104 و بند ۱۷-۵-۶-۵ بخش جوشکاری از قسمت الف مبحث ۱۷ باشد .

تفسیر فیلمهای پرتونگاری لوله های گاز باید بوسیله مفسرینی که دارای مدرک معتبر بین المللی صلاحیت ASNT Level II در زمینه پرتونگاری و تفسیر فیلم جوش باشند صورت گیرد .

۱۷-۱۳-۱-۲ جوشکاری شبکه های گازرسانی پلی اتیلن

۱۷-۱۴-۱-۲-۱ کلیات

جوشکاری شبکه های گازرسانی پلی اتیلن طبق مقررات این بخش باید انجام شود.

۱۷-۱۴-۱-۲-۲ آماده سازی لوله های پلی اتیلن قبل از عملیات جوشکاری

آماده سازی لوله ها شامل بازرسی و تمیز کردن و برش لوله ها قبل از جوشکاری می باشد.

۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۱ بازرسی لوله ها

هر شاخه یا حلقه لوله قبل از آماده سازی باید بازرسی گردد. لوله هایی که دارای هر نوع عیب از قبیل کج بودن و دو پهن بودن دهانه، برآمدگی، شیار و فرورفتگی، خراش و حفره باشد باید کنار گذارده شوند تا توسط دستگاه نظارت و در صورت لزوم بازرسی فنی ذی صلاح بررسی و دستور وازده شدن، تعمیر و یا برش آن ها جهت از بین بردن نقص داده شود. قبل از جوشکاری لوله ها به یکدیگر باید اطمینان حاصل نمود که داخل لوله ها عاری از هر گونه خاک و اشیاء خارجی می باشد.

۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۲ تمیز کردن لبه لوله ها

قبل از اتصال لوله ها باید سطوح داخلی و خارجی آن ها با پارچه مناسب از خاک و سایر مواد خارجی تمیز شود.

۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۳ برش لوله ها

برش لوله ها باید توسط وسایل مخصوص برش که مورد تأیید دستگاه نظارت یا بازرسی می باشد انجام گیرد. مقطع بریده شده باید عمود برمحور طولی لوله باشد. برش فارسی بر (MITER) جهت لوله و اتصالات مجاز نمی باشد.

۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۴ جهت و انحراف لوله

۱- کمانی شدن لوله: کمانی شدن لوله برای تغییرجهت مجاز بوده و حداقل شعاع کمان لوله باید ۲۵ برابر قطر خارجی آن باشد. قرار گرفتن جوش در مسیر کمانی شدن لوله مجاز نبوده و باید کمانی شدن به صورتی انجام شود که لوله دچار چین و چروک نگرددیده و دو پهن نشود. هرگاه چنین نواقصی ایجاد گردد لوله وازده خواهد شد و در صورتی که خم با شعاعهای خیلی کوچک مورد نظر باشد باید از اتصال و یا خم های پیش ساخته در کارخانه استفاده نمود.

۱۷-۱۴-۱-۲-۲-۵ لوله های وازده

لوله های وازده شده باید با علامت (وازه) که بر روی آن ها با رنگ متمایز (نقره ای یا سربی) نوشته می شود مشخص گردند. این گونه لوله ها باید بلافاصله از محل کار خارج شده و در انبار مخصوص وازده نگهداری شود.

۱۷-۱۴-۱-۲-۳ تعیین صلاحیت جوشکار

۱- کلیه جوشکاران باید در دوره های آموزشی مورد تأیید مراجع ذی صلاح، شرکت نموده و دوره های مربوطه را با موفقیت گذرانیده و گواهینامه دریافت نمایند.

۲- کلیه جوشکاران باید درآزمایش جوشکاری بر اساس استاندارد API 1104 شرکت نموده و مورد تأیید دستگاه نظارت قرار گیرند. تذکر: حداقل مدرک تحصیلی جوشکاران باید دیپلم متوسطه (یا سیکل با ۵ سال سابقه در جوشکاری) باشد.

۱۷-۱۴-۱-۲-۴ جوشکاری (عملیات جوشکاری) لوله و اتصالات پلی اتیلن

مطالب زیر شامل حداقل مشخصات فنی حاکم بر انواع جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن و دستگاه ها و وسایل مورد استفاده می باشد.

- ۱- دستگاه نظارت مجاز خواهد بود که در تمام اوقات از کارگاه بازدید نموده و به کلیه اطلاعات مربوط به جوشکاری، آزمایشات جوش و غیره دسترسی داشته باشند.
 - ۲- انواع جوشکاری توسط دستگاه های مختلف و با استفاده از روش الکتروفیوژن انجام خواهد شد.
 - ۳- دستگاه های جوشکاری، گیره های هم ترازوی سر لوله ها، دستگاه ها و ابزار برش و تراش و دیگر تجهیزات و نیز محلول تمیز کننده باید از نوع مورد تأیید دستگاه نظارت بوده و در وضعیت خوب نگهداری شوند.
 - ۴- در مورد نصب سه راهی انشعاب باید از زین مخصوص جوشکاری نوع الکتروفیوژن (Electro-saddle fusion) استفاده نمود.
 - ۵- دستگاه نظارت مشخص خواهد نمود که آیا اوضاع جوی جهت جوشکاری مناسب است یا خیر. در هر حال جوشکاری در دمای محیط کمتر از سه درجه سانتیگراد و همچنین در هوای برفی و بارانی بدون استفاده از چتر مخصوص مجاز نخواهد بود.
 - ۶- در زمان جوشکاری و پس از آن تا سرد شدن کامل جوش، محل جوش و لوله ها و اتصالات به هم جوش شده بایستی در گیره باقی مانده و نباید تحت هیچگونه تنشی قرار گیرد.
 - ۷- درخاتمه هر روز کاری یا هر قسمت از کار و همچنین در تقاطع های مختلف، دهانه های ابتدا و انتهای کلیه لوله های جوشکاری شده باید توسط درپوش مناسبی بسته شوند تا از ورود خاک و زباله و حیوانات کوچک و آب و دیگر اجسام خارجی جلوگیری گردد. این در پوشها تا زمان شروع مجدد کار نباید برداشته شوند.
 - ۸- جوشکاری اتصال نهایی (HOT TIE-IN) و اتصالات در داخل کانال (CONNECTION) باید به دقت کامل مطابق روشی که مجری برای این مورد پیشنهاد نموده و به تأیید دستگاه نظارت رسیده باشد، انجام گردد. در این حالات لوله ها باید به دقت هم تراز شوند به طوری که تنش های بجا مانده یا تنش های واکنشی حاصل از جوشکاری به حداقل برسد. برای جفت کردن لوله ها هنگام جوشکاری اتصال نهایی (TIE-IN) ممکن است تغییر در شیب کانال الزامی باشد (Hot Tap) و تزریق گاز حداقل یک ساعت پس از پایان جوشکاری باید انجام پذیرد.
 - ۹- فاصله دو جوش متوالی در روی خطوط لوله پلی اتیلن محدودیت ندارد و بایستی انجام عملیات جوشکاری با قرار گرفتن لوله در درون گیره هم ترازوی انجام شود.
 - ۱۰- جوشکاری لوله ها در محل خم مجاز نمی باشد.
 - ۱۱- هر جوشکار باید شماره ای (کد شناسایی) را که توسط دستگاه نظارت در زمان ارزیابی و آزمایش برای او تعیین شده با قلم مخصوص مجاور قسمتی از جوش که بوسیله خود او انجام شده در ربع بالای لوله یادداشت کند. برای علامت گذاری جوش ها باید قلم مخصوص توسط مجری در اختیار جوشکاران قرار داده شود اگر جوشکار به هر دلیل کار را ترک کند شماره وی (کد شناسایی) نباید توسط جوشکار دیگری مورد استفاده قرار گیرد.
- چنانچه جوشکار به هر دلیل بیشتر از مدت سه ماه جوشکاری ننموده و مایل به بازگشت به سر کار خود باشد لازم است مجدداً در آزمایش شرکت نماید و در صورت قبولی شماره (کد شناسایی) جدیدی به وی داده شود.

۱۷-۱۴-۱-۲-۵ روش های متداول جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن

روش های متداول در جوشکاری لوله ها و اتصالات پلی اتیلن جهت شبکه گذاری عبارتند از:
جوشکاری حرارتی لب به لب (BUTT FUSION)
جوشکاری الکتروفیوژن (ELECTRO FUSION) - در این مقررات فقط استفاده از این روش مجاز میباشد.

۱۷-۱۴-۱-۲-۵ روش الکتروفیوژن (ELECTRO FUSION)

در این نوع جوشکاری از اتصالات نوع الکتریکی استفاده می شود، نظر به اینکه در این روش وسایل جوشکاری نقش مهمی در امر کیفیت جوش ایفا می نماید. لذا دستگاه جوشکاری باید مطابق استاندارد شرکت ملی گاز ایران و مورد تأیید دستگاه نظارت باشد.
برای دستیابی به یک اتصال (جوش) خوب باید:
الف- سطوح جوشکاری کاملاً تمیز باشند.

ب- وسایل و ابزار مورد استفاده برای عملیات جوشکاری باید آزمایش شده و آماده کار باشد.

۱۷-۱۴-۱-۲-۵-۱-۱- روش و مراحل انجام جوشکاری شبکه و انشعابات پلی اتیلن به روش الکتروفیوژن

روش و مراحل جوشکاری شبکه و انشعابات پلی اتیلن به روش الکتروفیوژن باید به ترتیب ذیل باشد :

- ۱- کنترل ماشین جوش ، تجهیزات و ابزار و لوله و اتصالات از نظر تطابق با مشخصات فنی و آماده بودن
- ۲- کنترل عمود بودن سر لوله و اصلاح در صورت لزوم
- ۳- حذف کامل لایه اکسید از سطوح جوشکاری (لوله و اتصالات فاقد سیم) بوسیله تراشنده استاندارد (حداکثر میزان تراش سطح لوله از ۰/۲ میلی متر نباید تجاوز نماید) .
- تبصره : تراشیدن ناقص و یا بکار بردن هر گونه تراشنده غیر استاندارد از قبیل تیغ موکت بری ، شیشه ، سمباده کاغذی ، برس برقی ، سوهان ، کاردک و هر وسیله خراش دهنده ممنوع است .
- ۴- پاک کردن هر گونه چربی و آلودگی از سطوح جوشکاری (سطح خارجی لوله و سطح داخلی اتصال و سطح خارجی اتصال فاقد سیم) بوسیله پارچه نخی سفید رنگ بدون پرز و آغشته به مایع تمیز کننده مجاز .
- تذکر : محلولهای تمیز کننده مجاز عبارتند از : الکل اتیلیک سفید ، استن ، ایزوپروپانل با خلوص بالای ۹۷ درصد .
- ۵- علامت گذاری میزان فرورفتن اجزاء جوش (لوله و اتصالات) با ماژیک مناسب .
- ۶- قرار دادن اجزاء جوش در یکدیگر و در گیره
- ۷- کنترل عدم جابجایی اجزاء جوش (علائم میزان فرورفتگی بند (۵) نباید جابجا شده باشد) .
- ۸- انجام عملیات جوشکاری بر اساس دستور العمل سازنده دستگاه و اتصال الکتروفیوژن
- ۹- مشاهده بالا زدن نشانگر جوش
- ۱۰- زمان سرد شدن (cooling time) جوش به شرح ذیل رعایت گردد :
- ۱-۱۰- رعایت زمان سرد شدن اول بر اساس زمان درج شده روی اتصال که در این مدت به هیچ وجه نایستی گیره ها باز شود .
- ۲-۱۰- رعایت زمان سرد شدن دوم به میزان بیست دقیقه پس از زمان بند (۱۰-۱) خواهد بود که پس از انقضای این مدت می توان لوله را جابجا و دفن نمود .
- ۳-۱۰- رعایت زمان سرد شدن سوم به میزان دو ساعت در صورتی که قرار باشد محل جوش تحت آزمون مقاومت و نشستی با فشار ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع قرار گیرد . زمان سرد شدن مذکور در شرایط تعمیرات و اتصال نهایی (TIE-IN) می تواند به مدت یک ساعت تقلیل یابد.

۱۷-۱۴-۱-۲-۶- بازرسی و کنترل کیفیت جوشکاری شبکه های پلی اتیلن

- به منظور حصول اطمینان از کیفیت مطلوب عملیات اجرایی شبکه های گازرسانی با لوله های پلی اتیلنی و جوشکاری به طریق الکتروفیوژن ، بازرسی و آزمایشات مختلفی طبق این بخش باید به عمل آید.
- ۱- احراز صلاحیت جوشکاران و بازرسی دستگاه ها و متعلقات جوشکاری به طریق الکتروفیوژن
 - ۱-۱- کلیه جوشکاران باید آموزش دیده و دارای گواهینامه بوده و اعتبار گواهینامه های آن ها مورد بررسی و تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد .
 - ۲-۱- دستگاه های جوشکاری باید در تطابق با مشخصات فنی شرکت ملی گاز ایران بوده (دستگاه جوشکاری لوله های پلی اتیلن IGS-PL-016) ، سلامت و کارائی دستگاه و کالیبره بودن آن مورد بررسی و تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد .
 - ۲- استفاده از گیره های هم تراز مناسب جهت ثابت نگهداشتن اجزاء جوش الزامی است.
 - ۱-۲ سایر متعلقات و ابزار مورد استفاده برای جوشکاری از جمله محلول های تمیز کننده از نقطه نظر مجاز بودن، کارآیی و خلوص باید در شروع پروژه مورد بررسی و تأیید دستگاه نظارت قرار گرفته و در ادامه پروژه توسط دستگاه نظارت کنترل گردد .
 - ۳- بازرسی ظاهری لوله و اتصالات قبل از جوشکاری - لوله و اتصالات قبل از مصرف باید از نقطه نظرهای زیر توسط مجری به طور دقیق مورد بازدید و بررسی قرار گیرد :

- ۱-۳- سطوح ظاهری لوله و اتصالات سالم بوده و عاری از هرگونه ترک، شیار و برآمدگی یا فرورفتگی های غیر قابل قبول باشد . حداکثر عمق شیار یا خراش سطحی تحت هیچ شرایطی نباید بیشتر از ۱۰ درصد ضخامت لوله باشد .
- ۲-۳- لوله و اتصالات باید گرد و مدور بوده و فاقد دو پهنی های غیر قابل قبول باشد.
- ابعاد لوله های مصرفی از نظر رواداری (تolerانس) قطر خارجی و میزان مجاز دو پهنی باید به شرح جدول شماره پ-۲-۱۱ باشد.
- ۳-۳- حداکثر اختلاف قطر (دوپهنی) داخلی اتصال (در ناحیه ذوب) نباید از ۱/۵ درصد قطر اسمی تجاوز نماید.
- ۴-۳- در صورت مشاهده لوله و اتصالات معیوب ، این اقلام باید جداسازی و جهت بررسی و تصمیم گیری نهائی به دستگاه نظارت ارائه شود.
- ۴- بازرسی حین جوشکاری برای جوش Electro Fusion - فرآیند جوشکاری مشتمل بر عملیات زیر باید به صورت کامل و با دقت توسط مجری کنترل گردد.
- ۱-۴- اطمینان از سلامت دستگاه جوشکاری و وسائل و ابزار مورد استفاده
- ۲-۴- مدور و عمود بودن سر لوله
- ۳-۴- تمیزکاری سطوح جوشکاری
- ۴-۴- تراشیدن کامل لایه اکسید از سطح جوشکاری لوله یا محل انشعاب اتصال فاقد سیم (Spigot) با ابزار مناسب و تأیید شده
- ۵-۴- اطمینان از مناسب بودن پارچه (تمیز ، سفید و فاقد پرز) و حلال مصرفی و پاک کردن هرگونه چربی و آلودگی از سطوح جوشکاری و جلوگیری از آلودگی مجدد سطوح جوشکاری در هنگام عملیات
- ۶-۴- علامت گذاری میزان داخل رفتگی لوله در اتصال مورد جوشکاری با مازیک مناسب
- ۷-۴- قراردادن اجزاء جوش در یکدیگر و تثبیت آن ها در گیره
- ۸-۴- اطمینان از عدم جابجائی اجزاء جوش پس از علامتگذاری
- ۹-۴- اعمال پارامترهای جوشکاری براساس دستورالعمل سازنده اتصال پلی اتیلن
- ۱۰-۴- حصول اطمینان از اتمام جوشکاری و اعمال زمان سرد شدن و رعایت زمان بازکردن گیره ها و عدم جابجائی اجزاء جوش
- ۵- ثبت مشخصات جوش :
- کلیه اطلاعات مربوط به هر سر جوش (شماره جوش ، محل جوش ، مشخصات جوشکار ، تاریخ و ساعت) همراه با نتایج کنترل های ده گانه فوق باید در یک برگه چک لیست که شناسنامه جوش می باشد به منظور ردیابی و سهولت مراجعات بعدی توسط مجری و با تأیید دستگاه نظارت ثبت گردد .
- ۶- کنترل های پس از جوشکاری
- با پایان یافتن فرآیند جوشکاری موارد زیر باید توسط مجری به طور کامل مورد بازدید عینی قرار گیرد :
- ۱-۶- مشاهده بالا زدن نشانگر جوش
- ۲-۶- مواد مذاب به هیچ وجه نبایستی در طول جوشکاری از طرفین و اطراف اتصال بیرون زده باشد.
- ۳-۶- آثار تراشیدن و برداشتن لایه اکسید بایستی به طور پیوسته و کامل تمام سطوح و محدوده محل جوش را شامل گردد . تراشیدن به صورت ناقص قابل قبول نخواهد بود.
- ۴-۶- پس از جوشکاری نبایستی هیچگونه تغییر شکل در موضع جوشکاری اتفاق افتاده باشد .
- ۵-۶- علاوه بر کنترل دائمی عملیات اجرائی جوشکاری مجری ، دستگاه نظارت باید از حسن انجام موارد فوق اطمینان حاصل نموده و به منظور بررسی کیفیت جوش های پروژه نسبت به نمونه گیری لازم جهت انجام آزمایشات لهیدگی به شرح مندرج در بند ۱۷-۱۴-۱-۲-۵ اقدام نماید .

۱۷-۱۴-۱-۲-۵-۷ آزمایشات مخرب

- ۱- نمونه گیری و انجام آزمایشات لهیدگی و ارزیابی آن برای جوش های نوع الکتروفیوژن
- برای حصول اطمینان از کیفیت جوش های شبکه پلی اتیلن ، آزمایش لهیدگی به صورت میدانی (در سایت اجرای پروژه) به شرح زیر باید انجام شود :

۲- روش نمونه گیری

الف (۲۵ سرجوش اول:

در آغاز عملیات جوشکاری ، باید از اولین ۲۵ سرجوش انجام شده توسط هر جوشکار، دو نمونه به صورت اتفاقی به تشخیص دستگاه نظارت بریده شده و تحت نظارت ایشان آزمایش لهیدگی در محل اجرای پروژه انجام گردد (تعداد اتصالات کمتر از ۲۵ عدد برای یک سازنده ۲۵ عدد تلقی خواهد شد) . نتیجه آزمایش یکی از حالت‌های زیر را در بر خواهد داشت :

در صورتی که نتیجه آزمایش قابل قبول باشد ، ۲۵ سرجوش انجام شده مورد تأیید است .

در صورتی که نتیجه آزمایش قابل قبول نباشد ، تعداد نمونه ها دو برابر شده و آزمایش تکرار میگردد. در صورتیکه نتیجه آزمایش مجدد نیز نشان دهنده وجود اشکال در یکی از جوش های بریده شده باشد، کلیه جوش های آن گروه مردود بوده و باید بریده و مجدداً با استفاده از اتصالات سایر سازندگان، یا با تعویض جوشکار و یا تعویض دستگاه جوش به تشخیص دستگاه نظارت نسبت به ادامه جوشکاری اقدام شود.

ب (ادامه آزمایشات :

پس از تأیید اولین گروه ۲۵ تایی، در ادامه بر ای بقیه جوش های پروژه آزمایش به شیوه بند الف ولیکن در گروه های ۵۰ تایی تکرار می شود.

۳- تجهیزات آزمایش لهیدگی

پیمانکار موظف است در ابتدای پروژه وسائل مورد نیاز این آزمایش مشتمل بر یک ماشین تست فشردگی (Compression Testing Machine) یا در حد ساده آن یک گیره صنعتی و معمولی از نوع قوی را تدارک نماید. در صورت استفاده از دستگاه CTM ، این دستگاه باید مجهز به وسیله متوقف کننده (Stopping Device) باشد که پس از اعمال نیرو و رسیدن فاصله فکها به دو برابر ضخامت لوله ، اعمال فشار را متوقف نماید و همچنین دستگاه باید سرعت فشردگی را در حد ۱۰۰ میلیمتر در دقیقه با رواداری $\pm 10\%$ درصد تأمین نماید . در هر صورت استفاده از دستگاه CTM نسبت به استفاده از گیره معمولی ارجح می باشد .

۴- آزمایش لهیدگی

منظور از آزمایش لهیدگی تعیین کیفیت جوش الکترو فیوژن از جهت چسبندگی و امتزاج کامل آن است. این آزمایش برای قطرهای ۲۵ تا ۲۲۵ میلیمتر و برای اتصالات الکتروفیوژن قابل استفاده بوده که در محل و در دمای ۱۸ الی ۳۰ درجه سانتیگراد برای ارزیابی میدانی قابل انجام می باشد .

۵- آماده سازی نمونه ها

انواع اتصالات سوکتی الکتروفیوژن (Socket Type Fitting) باید بر اساس مشخصات جدول شماره پ-۲-۱۲ آماده سازی شوند .

۶- روش انجام آزمایش لهیدگی

پس از آماده سازی نمونه بر اساس جدول شماره ۹ و نکات ذیل ، نمونه را بین فک های دستگاه آزمایش و یا گیره قرار داده و با اعمال نیرو لوله را فشرده تا دیواره های داخلی لوله به یکدیگر برسند، سپس در همین وضعیت با استفاده از یک پیچ گوشتی به طول ۳۰ تا ۳۵ سانتی متر و بدون اعمال ضربه و تنها با اعمال نیروی دست باید به آرامی اقدام به جدایش لایه اتصال از لایه لوله در محل جوش گردد .

۶-۱- آزمایش لهیدگی باید در هر دو طرف نمونه و روی تمام اجزاء برش شده از نمونه انتخابی (تا قطر ۶۳ میلیمتر هر دو نیمه و از قطر ۹۰ میلیمتر به بالا هر ۴ ربع برش شده) انجام شود . به عنوان مثال برای قطر ۹۰ میلیمتر ، ۸ آزمایش باید انجام گیرد .

۶-۲- فک گیره یا دستگاه CTM باید در کنار اتصال مورد آزمایش قرار گیرد .

۶-۳- فاصله بین فک گیره یا دستگاه CTM ، پس از خاتمه فشردگی در هر دو طرف باید به اندازه دو برابر ضخامت نمونه مورد آزمایش باشد .

۷- ارزیابی جوش

۷-۱- در صورتی که هیچگونه جدایشی در اثر حرکات آرام پیچ گوشتی (طبق بند فوق) مشاهده نشد ، جوش قابل قبول است .

۷-۲- چنانچه حداکثر تا ۲ حلقه سیم های حرارتی از هر طرف و هر آزمایش جدا شود ، کیفیت جوش قابل قبول است .

۳-۷- در صورتی که بیش از ۲ حلقه یا به طور کامل قطاع اتصال از لوله جدا شود کیفیت جوش قابل قبول نیست.

۱۷-۱۴-۱-۲-۵-۸ آزمایش غیر مخرب جوش سه راهی انشعاب زینی

جهت حصول اطمینان از صحت و استحکام جوش سه راهی انشعاب زینی پلی اتیلن به لوله اصلی لازم است پس از جوشکاری سه راهی انشعاب و پس از سرد شدن، قبل از سوراخ نمودن لوله اصلی، آزمایش فشار طبق دستورالعمل IGS-C-DN-04(0) انجام گردد.

۱۷-۱۴ حفاظت کاتدی

۱۷-۱۵-۱ کلیات

حفاظت کاتدی نوعی سیستم الکتریکی برای جلوگیری از خوردگی بوده و برای فلزاتی که با خاک، آب و یا سایر الکترولیت ها در تماس باشند، مورد استفاده قرار می گیرد. با استفاده از بهترین انواع پوشش ها و کاربرد بهترین روش های اجرایی عایقکاری نمی توان سطح خارجی لوله ها را برای مدت طولانی و به طور صد در صد از خطر زنگ زدگی محفوظ نگاه داشت، به همین دلیل برای حفاظت لوله های مدفون از زنگ زدگی از سیستم حفاظت کاتدی استفاده می شود. این سیستم که برای حفاظت لوله های فولادی در برابر خوردگی ناشی از زنگ زدگی می باشد، سیستمی است تکمیلی و حفاظت از زنگ زدگی لوله ها را کامل می کند که نواقص عایق لوله را پوشش داده و ضریب اطمینان حفاظت از لوله را در برابر زنگ زدگی افزایش می دهد.

نصب سیستم حفاظت کاتدی برای شبکه های لوله کشی گاز با لوله های فولادی مدفون و با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع و با سطح بیش از ۵ متر مربع، الزامی است، برای حفاظت شبکه های لوله کشی گاز با سطحی کمتر از ۵ متر مربع اجرای پوشش باید مطابق بخش ۱۷-۴ باشد.

۱۷-۱۵-۲ سیستم های حفاظت کاتدی

سیستم های حفاظت کاتدی به دو دسته کلی تقسیم می شوند: حفاظت کاتدی به روش آندهای فداشونده و حفاظت کاتدی به روش تزریق جریان مستقیم. سیستم های حفاظت کاتدی را می توان با هر دو روش نامبرده اجرا نمود. در صورتیکه حجم تأسیسات قابل توجه باشد بهتر است از روش تزریق جریان و در صورتیکه حجم تأسیسات کوچک باشد حتی المقدور از روش آندهای فداشونده استفاده شود و در هر حال در انتخاب هر یک از دو روش، لازم است بازدهی مطلوب و جنبه های اقتصادی مورد توجه قرار گیرد. انتخاب هر کدام از روش های فوق بستگی به نوع و حجم لوله کشی، هزینه و امکانات اجرائی و سایر عوامل طراحی دارد.

۱۷-۱۵-۳ حداقل پتانسیل حفاظتی

به منظور حفاظت لوله های فولادی مدفون در خاک از زنگ زدگی، حداقل پتانسیل ناشی از جریان فعال شده در لوله باید به شرح زیر باشد:

اختلاف پتانسیل در کلیه نقاط شبکه لوله کشی مدفون نسبت به نیم پیل مس/سولفات مس برای هر نوع پوشش باید ۰/۸۵- ولت یا منفی تر باشد.

لازم به تذکر است در زمین هایی که احتمال وجود باکتریهای احیاء کننده سولفات وجود دارد اختلاف پتانسیل در کلیه نقاط شبکه لوله کشی مدفون نسبت به نیم پیل مس/سولفات مس ۰/۹۵- ولت یا منفی تر باید باشد.

ولتاژ لوله نسبت به خاک در حالت طبیعی بین ۰/۴- الی ۰/۶۵- ولت می باشد. اگر پس از نصب آندها، پتانسیل اندازه گیری شده لوله نسبت به خاک با استفاده از نیم پیل مس/ سولفات مس منفی تر از ۰/۸۵- ولت باشد و یا اختلاف پتانسیل در حالت محافظت ۰/۳- ولت از حالت بدون محافظت منفی تر باشد، حفاظت برقرار است.

۱۷-۱۵-۴ حفاظت کاتدی به روش آندهای فداشونده

آندهای فداشونده از نظر نوع جنس معمولاً در سه نوع منیزیم، روی و آلومینیم می باشند. در زمینهایی که مقاومت مخصوص خاک حدود ۳۰۰ تا ۵۰۰ اهم سانتیمتر باشد، باتوجه به بازدهی جریان الکتریکی بیشتر معمولاً از آندهای منیزیم استفاده می شود. به منظور افزایش کارایی این نوع آندها (در زمینهایی با مقاومت مخصوص خاک بالا) معمولاً از پشت بند استفاده میشود. یک نمونه از این پشت بندها شامل ۷۰ درصد سولفات کلسیم (گچ)، ۲۵ درصد بنتونیت و ۵ درصد سولفات سدیم می باشد. آندهای منیزیم معمولاً در کیسه های پارچه ای قرار داده شده و اطراف آن ها بوسیله پشت بند احاطه می گردد. این آندها توسط سازندگان آن در وزن های مختلف ساخته و بسته بندی می شوند.

آنها باید طوری انتخاب و طراحی شوند که حداقل برای ۲۰ سال شبکه یا خط را حفاظت نمایند و پس از گذشت ۵ سال باید آنها به صورت کامل تعویض شوند.

شمای عمومی نصب و نحوه اتصال آندهای فداشونده به لوله در شکل شماره ۱۷-ب-۹-۵ نشان داده شده است.

۱۷-۱۵-۵ حفاظت کاتدی به روش تزریق جریان مستقیم

در این روش جریان برق از یک مبدل یکسو کننده گرفته شده و از طریق بستر آندی به لوله ها و تاسیسات مدفون اعمال میگردد. بستر آندی با استفاده از انواع آندهای گرافیتی یا چدن های سیلیس دار به فاصله مناسبی از خط لوله و تاسیسات نصب می شود. جهت تعیین مقاومت الکتریکی سیستم لازم است محل نصب حتی المقدور دارای مقاومت مخصوص کم بوده و اضافه بر آن از پشت بند خرده ذغال کک در تمام طول بستر آندی استفاده شود، چنانچه در عمق مورد نظر بستر آندی به آبهای تحت الارضی برخورد شود کاربرد پشت بند ضرورت ندارد.

۱۷-۱۵-۱-۵ بستر آندی

در سیستم حفاظت کاتدیک نحوه استقرار و محل دفن آندها که بستر آندی نام دارد دارای اهمیت زیادی می باشد. با توجه به وضعیت استقرار آندها و عمق دفن آن ها بسترهای آندی به انواع مختلف تقسیم بندی می شوند. بسترهای آندی می توانند بر اساس موقعیت مکانی و عوامل طراحی به صورت های مختلف اجرا شوند که عبارتند از: بستر آندی سطحی افقی - سطحی عمودی - چاهی ذغالی و چاهی آبی. در محل هائیکه به دلیل عبور جاده و یا تراکم تاسیسات و همچنین بالا بودن فاصله مقاومت مخصوص زمین، امکان نصب و بازدهی مطلوب از بستر سطحی وجود نداشته باشد، از بسترهای چاهی استفاده شود. در حالت استفاده از بستر چاهی آبی عمق چاه باید متناسب با سطح آب در چاه باشد به طوری که فاصله اولین آند تا سطح آب حداقل ده متر باشد. در صورتیکه محل فاقد آب باشد باید از ذغال کک به عنوان پشت بند استفاده شود.

برای محاسبات مربوط به طراحی سیستم های حفاظت کاتدی می توان به منابع معتبر (از جمله استانداردهای IPS طبق جدول شماره ب-۲ بخش پیوست) مراجعه نمود.

در طراحی بستر آندی عوامل اقتصادی نیز باید در نظر گرفته شوند و طرح به گونه ای باشد که علاوه بر تامین ایمنی لازم از نظر اقتصادی نیز به صرفه باشد.

۱۷-۱۵-۶ کنترل و ارزیابی

جهت اطمینان از کارایی و بازدهی سیستم های حفاظت کاتدی نصب شده باید بطور ادواری (حداقل هر سه ماه یکبار) اندازه گیری پتانسیل لوله نسبت به خاک اطراف آن با استفاده از یک دستگاه ولت متر (دارای مقاومت داخلی حداقل ۵۰ هزار اهم به ازای یک ولت) و نیم پیل (مس- سولفات مس) انجام شود.

۱۷-۱۵-۷ نقاط اندازه گیری

اندازه گیری پتانسیل لوله نسبت به خاک از طریق نقاطی که روی خطوط لوله یا تأسیسات مدفون تعبیه یا پیش بینی گردیده است انجام می شود. در سیستم های حفاظت کاتدی شبکه های لوله کشی گاز محوطه ها و شهرک های مسکونی که به روش تزریق جریان انجام می شود، فواصل نقاط باید متناسب با گستردگی شبکه باشد. حداقل فاصله بین دو نقطه ۱۰۰ متر در نظر گرفته شود. در مورد آندهای فداشونده، نقاط اندازه گیری باید در محل هایی که فاصله آن از دو حفره متوالی آندی به یک اندازه است، پیش بینی و نصب شوند. بعنوان نمونه شمای عمومی نقاط اندازه گیری در شکل شماره پ-۳-۴ نشان داده شده است.

۱۷-۱۵-۸ اتصالات عایقی

اتصالات عایقی قطعاتی هستند که ارتباط الکتریکی بین دو طرف آنها قطع گردیده است. این قطعات به منظور جداسازی الکتریکی بین دو قسمت از شبکه یا خطوط فولادی گاز به کار می روند. اتصالات عایقی باید از نوع لبه جوشی و یا عایق بین فلنجی بوده و بر طبق استانداردهای IPS یا IGS مربوطه تولید و آزمایش شده باشند. نصب اتصالات عایقی در مبادی ورودی و خروجی ایستگاههای تقلیل فشار و اندازه گیری به منظور جداسازی الکتریکی ایستگاه از خط لوله فشار قوی ورودی و لوله فشار ضعیف خروجی الزامی است. حفاظت از لوله ها و ملزومات ایستگاه بلحاظ رو زمینی بودن باید با رنگ آمیزی ایستگاه انجام گردد.

۱۷-۱۵-۹ جعبه های اتصال

برای اتصال کابل های ارتباطی بین تجهیزات و بستر آندی سیستم حفاظت کاتدی و همچنین جهت کنترل و ارزیابی میزان تأثیر جریان های سرگردان و یا القائی باید نصب شوند.

۱۷-۱۶ کنترل کیفیت، آزمایش، بازرسی، صدور تأییدیه، تحویل و تزریق گاز در سیستم لوله کشی گاز

۱۷-۱۶-۱ کلیات

۱۷-۱۶-۲ آزمایش

شبکه های گازرسانی باید پس از تکمیل و قبل از بهره برداری مورد آزمایشات فشارپذیری قرار گیرند. آزمایشات فشار پذیری شامل آزمایش مقاومت و آزمایش نشستی می باشد. در شبکه های لوله کشی گاز آزمایشات مقاومت و نشستی بصورت توأم و همزمان انجام می شود. برای انجام آزمایشات مقاومت و نشستی می توان از هوای فشرده یا گاز بی اثر استفاده نمود.

۱۷-۱۶-۳ تجهیزات و لوازم مورد نیاز برای انجام آزمایش

جهت انجام آزمایش تجهیزات و دستگاه های مورد نیاز بشرح زیر می باشد:

- کمپرسور هوا
- هدر یا منیفولد
- شیلنگها و اتصالات

- میز کار و ابزارآلات نصب
- تجهیزات ایمنی و امداد
- وسایل حمل و نقل
- ژنراتور برق
- دستگاه فشار سنج وزنه ای با دامنه کارکرد صفر تا ۲۰۰ پوند بر اینچ مربع
- دستگاه ثبات فشار با دامنه کارکرد صفر تا ۲۰۰ پوند بر اینچ مربع
- فشار سنج های ساعتی با دامنه کارکرد صفر تا ۲۰۰ پوند بر اینچ مربع
- دستگاه ثبات دما با دامنه کارکرد ۲۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد
- دما سنج دیجیتال با دامنه کارکرد ۲۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد
- دما سنج های جیوه ای یا الکلی

۱۷-۱۶-۴ تنظیم دستگاه های آزمایش

کلیه دستگاه ها و وسایل اندازه گیری باید دارای گواهینامه کالیبراسیون (تنظیم) از شرکتهای معتبر و با تجربه باشند که از زمان صدور آن ها بیش از سه ماه نگذشته باشد .

۱۷-۱۶-۵ مسئولیت های مجری در ارتباط با انجام آزمایش

مجری می تواند آزمایش را خود راساً انجام دهد و یا در این خصوص از خدمات شرکتهای معتبر و با تجربه در زمینه آزمایشات شبکه های گازرسانی استفاده نماید.

مسئولیت تامین کلیه دستگاه ها و وسایل اندازه گیری مناسب برای انجام آزمایش و همچنین تامین تجهیزات و اقدامات ایمنی لازم بر عهده مجری است .

مسئولیت ایمنی عملیات آزمایش بر عهده مجری بوده و در صورت بروز هرگونه حادثه ای ، مجری مسئول خواهد بود. قبل از شروع آزمایش باید کلیه تجهیزات و لوازم آزمایش شامل منیفولد و شیلنگها و اتصالات بوسیله مجری و با حضور دستگاه نظارت مورد بررسی و آزمایش فشار پذیری و کنترل نشت قرار گیرند .

۱۷-۱۶-۶ برنامه انجام آزمایشات

مجری موظف است برنامه جزء به جزء آزمایشات را حداقل یک هفته قبل به صورت کتبی به دستگاه نظارت اعلام نموده و با هماهنگی دستگاه نظارت ، برنامه آزمایشات را تنظیم نماید .

۱۷-۱۶-۷ مسئولیت های دستگاه نظارت در ارتباط با انجام آزمایش

- مسئولیت کنترل تجهیزات ایمنی بعهدہ دستگاه نظارت ناطر است
- مسئولیت بررسی و تأیید مناسب بودن دستگاه های آزمایش و کنترل صحت کارکرد آن ها برعهده دستگاه نظارت است.
- مسئولیت کنترل گواهینامه های تنظیم دستگاه های آزمایش و نیز اطمینان از تنظیم بودن دستگاه ها برعهده دستگاه نظارت است .
- پس از اتمام مراحل آزمایش ، مسئولیت بررسی مدارک آزمایش و تایید نتیجه نهائی آزمایش برعهده دستگاه نظارت است.
- دستگاه نظارت باید در کلیه مراحل آزمایش حضور داشته و بر روند پیشرفت کار از نزدیک نظارت نماید .

۱۷-۱۶-۸ اقدامات قبل از شروع آزمایش

قبل از شروع آزمایشات مقاومت و نشتی باید کلیه قسمت های شبکه به طور کامل دفن شده باشد . آزمایش شبکه هائی که قسمتی از آن مدفون و قسمتی غیر مدفون باشد ، ممنوع است . در چنین حالتی باید قسمت مدفون از قسمت غیر مدفون جدا شود و هر قسمت بصورت مجزا مورد آزمایش قرار گیرد .

در صورتی که لازم باشد قسمتی از یک شبکه لوله کشی مورد آزمایش قرار گیرد ، جدا کردن آن قسمت از سایر قسمتها باید بوسیله اتصالات دائمی از قبیل کپ (درپوش جوشی) یا جداسازی به وسیله فلنج انجام شود . استفاده از شیر برای جداسازی یک قسمت از لوله کشی از قسمت دیگر برای آزمایش مجاز نمی باشد .

جهت انجام آزمایشات مقاومت و نشستی باید یک چادر یا کاروان جهت استقرار دستگاه های آزمایش تامین گردد. محل نصب چادر یا کاروان آزمایش باید در یک انتهای شبکه لوله کشی و در محل مناسب باشد .

۱۷-۱۶-۹ مراحل انجام آزمایشات مقاومت و نشستی

الف - نصب دستگاه های آزمایش

منیفولد و دستگاه های آزمایش شامل دستگاه فشار سنج وزنه ای ، دستگاه ثبات فشار و غیره باید در داخل چادر یا کاروان آزمایش و در محل مناسب نصب گردد .

دستگاه ثبات درجه حرارت باید در فاصله حداقل ۳۰ متری از انتهای لوله کشی و بر روی لوله نصب گردد . برای نصب دستگاه ثبات درجه حرارت باید خاک روی لوله برداشته و عایق لوله از آن جدا شود . سپس حسگر دستگاه را بر روی لوله لخت قرار داده و روی لوله را با پشم شیشه پوشاند و روی لوله خاک نرم ریخته تا از تاثیرات حرارت محیط محفوظ بماند.

ب - تمیز کردن شبکه لوله کشی - قبل از شروع آزمایش باید شبکه لوله کشی با تزریق هوای فشرده از یک انتها و تخلیه هوا از انتهای دیگر شبکه ، از گرد و خاک و اشیاء بجا مانده در آن تمیز گردد .

پ - آزمایشات مقاومت و نشستی - جهت شروع آزمایشات و پس از تمیز کردن شبکه ، باید شبکه لوله کشی را از هوای فشرده با فشار صد پوند بر اینچ مربع پر نمود. آزمایشات مقاومت و نشستی شامل دو مرحله می باشد :

ت - ۱ - دوران یکنواختی - به منظور تثبیت نوسانات درجه حرارت و فشار بایستی شبکه حداقل به مدت ۲۴ ساعت به حال خود قرار داده شود . در طول این مدت تغییرات دما و فشار شبکه باید به وسیله دستگاه های ثبات ثبت گردد .

ت - ۲ - آزمایشات مقاومت و نشستی- پس از یکنواخت شدن ، آزمایشات مقاومت و نشستی به مدت ۴۸ ساعت انجام می شود . طی این مدت علاوه بر ثبت تغییرات دما و فشار شبکه به وسیله دستگاه های ثبات ، باید راس هر ساعت ، فشار از طریق دستگاه فشار سنج وزنه ای قرائت گردیده و ثبت شود . همچنین هر دو ساعت یک بار نیز درجه حرارت زمین به وسیله ترمومتر از لوله های روغن کار گذاشته شده در سطح شبکه اندازه گیری و ثبت می شود .

ث - بررسی نتایج آزمایش - پس از پایان آزمایش ، اطلاعات جمع آوری شده که شامل نمودارهای دما و فشار ثبت شده و ارقام اندازه گیری شده در طول آزمایش می باشد ، باید توسط دستگاه نظارت بررسی و پس از انجام محاسبات توسط مجری با استفاده از روابط زیر، نتیجه اعلام گردد .

روابط محاسباتی و پارامترهای مربوطه به شرح ذیل است:

$$\Delta P = |P_1 - P_2 - C| < 0.2$$

که در آن ،

$$T_1 =$$

درجه حرارت شروع آزمایش بر حسب سانتیگراد

$$T_2 =$$

درجه حرارت خاتمه آزمایش بر حسب سانتیگراد

$$T_m = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

درجه حرارت متوسط بر حسب سانتیگراد

$$P_1 =$$

فشار شروع آزمایش بر حسب پوند بر اینچ مربع

$$P_2 =$$

فشار خاتمه آزمایش بر حسب پوند بر اینچ مربع

$$P_m = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

فشار متوسط بر حسب پوند بر اینچ مربع

$$C =$$

تغییرات فشار به علت تغییرات درجه حرارت بر حسب پوند بر اینچ مربع

$$\Delta P =$$

حداکثر افت فشار مجاز بر حسب پوند بر اینچ مربع

در صورتی آزمایش مورد قبول خواهد بود که افت فشار خط یا شبکه پس از پایان آزمایش کمتر از ۰/۲ پوند بر اینچ مربع باشد. (خطای دستگاههای آزمایش ۰/۲ پوند بر اینچ مربع در نظر گرفته شده است.)

در صورتی که $\Delta P = 0.2$ باشد، آزمایش باید تمدید گردد و در صورتی که $\Delta P > 0.2$ باشد، آزمایش مردود بوده و با نظر دستگاه نظارت نسبت به تمدید، تکرار و یا رد آزمایش تصمیم گیری خواهد شد.

تبصره: فشار آزمایش مقاومت و نشتی برای کلیه فشارهای بهره برداری برابر با ۱۰۰ psig است.

ج - آزمایش قطعات غیر مدفون- در صورتیکه انجام آزمایشات مقاومت و نشتی قبل از دفن مورد نظر باشد و یا نیاز باشد که قطعه ای از لوله قبل از دفن در بیرون کانال مورد آزمایش قرار گیرد، در اینصورت پس از پر کردن آن با هوای فشرده با فشار صد پوند بر اینچ مربع و با نصب یک دستگاه فشار سنج ساعتی تغییرات فشار آن را به مدت ۴ ساعت یادداشت می نمایند که در این مدت نباید هیچ گونه افت فشاری مشاهده شود.

چ- اتصالات نهائی قطعات آزمایش به یکدیگر - در صورتی که آزمایشات شبکه لوله کشی در دو یا چند قطعه مجزا انجام شده باشند، جهت اتصال قطعات به یکدیگر باید از لوله هائی استفاده شود که قبلاً مورد آزمایش فشار پذیری قرار گرفته باشند. جوش نهائی که برای اتصال قطعات آزمایش انجام می شود باید مورد آزمایش پرتونگاری قرار گرفته و نتیجه آن قابل قبول باشد. تا قبل از دریافت نتیجه پرتونگاری جوش و تایید شدن نتیجه آن نباید خاکریزی و دفن آن انجام شود.

ح- گزارش نهائی آزمایش- پس از اتمام کلیه مراحل آزمایش مجری باید گزارش نهائی و کامل آزمایشات را تهیه و همراه با کلیه مدارک جهت بررسی و تایید به دستگاه نظارت ارائه نماید.

پیوست

پیوست الف - ایمنی و ضوابط بهره برداری و نگهداری از سیستم لوله کشی گاز

پیوست ب - جداول

پیوست پ - شکل ها

پیوست الف -

ایمنی و ضوابط بهره برداری و نگهداری از سیستم لوله کشی گاز

پ-۱-۱ کلیات

علاوه بر رعایت مفاد مندرج در فصول ۱۷-۷، ۱۷-۸ و ۱۷-۹ و پیوست ۱ بخش اول این مقررات، رعایت موارد ذیل الزامی است.
الف- تأمین هوای مورد نیاز برای احتراق و خروج محصولات احتراق کلیه وسایل گازسوزی که در حدود شمول مقررات ایمنی این مبحث قرار می گیرند، باید الزامات مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان و آیین نامه طراحی و اجرای دودکش از انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن را رعایت نمایند.

تبصره- در طراحی، نصب و راه اندازی دودکشهای وسایل گازسوز باید به دستورالعمل کارخانه سازنده محصول گازسوز استاندارد مراجعه نمود.

ب- استفاده از وسایل ایمنی زیر چنانچه با استاندارد ملی یا استانداردهای معتبر جهانی مطابقت داشته باشد، توصیه می شود.

گازیاب یا آشکار ساز گاز طبیعی

آشکارساز گاز منواکسید کربن

شیر خودکار قطع جریان گاز اضافی

شیر خودکار قطع گاز حساس در مقابل زلزله

نحوه نصب و انتخاب محل نصب وسایل ایمنی یادشده فوق باید توسط کارشناسان متخصص مرتبط صورت پذیرد.

پ-۱-۲ بهره برداری و نگهداری از تأسیسات و تجهیزات

در این بخش از مقررات، پیش بینی های ایمنی مربوط به اجرای لوله کشی گاز مشترکین عمده شرح داده میشود. بدیهی است این مقررات نمی تواند شامل مقررات جامع ایمنی باشد.

پ-۱-۲-۱ بازرسی جهت پیدا کردن محل نشت گاز

برای تجسس و پیدا کردن محل نشت گاز به هیچوجه نباید از کبریت، شمع، فندک، و هرگونه شعله دیگر استفاده شود برای انجام این منظور باید از وسائل مناسب نشان دهنده نشت گاز استفاده بعمل آید یا اینکه باید محل اتصال لوله ها و سایر نقاط مشکوک به نشت گاز را با آب و صابون و یا مایع مشابه آن مورد آزمایش قرار داد.

پ-۱-۲-۲ اقدامات فوری در موارد نشت گاز

در صورتیکه در اثر بازرسی معلوم شد که گاز در داخل ساختمانی پخش شده است، حتی الامکان باید اقدامات زیر را فوراً " و هم زمان انجام داد:

الف - اطاق، ساختمان و یا محوطه آلوده به گاز از کلیه ساکنین آن تخلیه گردد.

ب - درها و پنجره های محلی را که گاز در آن جمع شده است، باز کرده و با استفاده از حوله مرطوب جریان خروج گاز را تسریع نمود.

پ - از هرگونه امکانات برای از بین بردن کلیه منابع تولید احتراق باید استفاده شود. دقت گردد که از کشیدن سیگار، روشن کردن کبریت، قطع و وصل کلیدها و وسایل برقی یا باز کردن در کوره ها و غیره جلوگیری بعمل آید. در صورت امکان جریان اصلی برقی از محل دورتری قطع شود تا کلیدهای خودکار برقی نیز در محوطه خطرناک نتوانند بطور خودکار عمل نمایند.

در چنین مواقع اضطراری در صورت لزوم می توان از چراغ قوه دستی که در خارج از محیط آلوده روشن شده باشد، استفاده نمود.

ت: جریان گاز به محوطه مربوط قطع شود.

ث: ساختمان های مجاور نیز از نظر آلوده شدن به گاز بازرسی گردد.

ج: مراتب به شرکت ملی گاز ایران اطلاع داده شود.

پ-۱-۲-۳ استعمال دخانیات و بکار بردن شعله باز

هنگام کار بر روی لوله هایی که قبلاً " محتوی گاز بوده و یا دارای گاز می باشند، باید از کشیدن سیگار، بکار بردن شعله گاز، فانوس و بطور کلی به کار بردن هر نوع وسیله ای که تولید احتراق یا حرارت کند و همچنین از انجام عملیات جوشکاری اکیدا " اجتناب شود مگر اینکه قبلاً " احتیاطهای ایمنی لازم برای جلوگیری از خطر آتش سوزی بعمل آمده باشد.

پ-۱-۲-۴ وقفه در کار

در مواردی که در کار تعمیرات یا تغییرات بر روی یک سیستم لوله‌کشی موجود وقفه‌ای پیش آید، قبل از ترک محل باید شرایط سیستم را به وضع بدون خطری درآورد.

پ-۱-۲-۵ قطع شدن گاز

الف - قبل از قطع جریان گاز سیستم لوله‌کشی بجز در مواقع اضطراری و فوری باید تمام مصرف کنندگان را که از آن شبکه استفاده میکنند از قطع جریان گاز مطلع نمود .

ب - شیر اصلی لوله را قبل از بستن شیرهای کلیه مشعلها و پیلوتهائی که از آن لوله گاز میگیرند نباید بست مگر در موارد اضطراری و فوری، پس از بستن شیر اصلی باید از طریق آزمایش اطمینان حاصل نمود که جریان گاز کاملاً " قطع شده است . این آزمایش را میتوان با تحت نظر گرفتن شماره انداز کنتور و یا با استفاده از یک فشارسنج یا وسیله‌ای مشابه آن انجام داد . در صورت وجود چند کنتور باید دقت نمود که حتماً " شیر گاز مربوط به کنتور موردنظر بسته باشد برای باز کردن مجدد گاز باید پیش بینیهای مذکور به عمل آید.

پ-۱-۲-۶ تغییرات در سیستم‌های لوله‌کشی موجود

تغییرات در سیستم‌های لوله‌کشی موجود باید هنگامی انجام‌گیرد که اطمینان حاصل شود جریان گاز به آن سیستم کاملاً " قطع شده است. در اجرای این تغییرات باید به شرایط انجام کار ، طول لوله‌ای که باید گاز آن تهویه شود، فشار سیستم مربوطه و غیره توجه کافی مبذول گردد .

گرفتن انشعاب جدید به وسیله جوشکاری از سیستم لوله‌کشی گاز در حال کار و یا اتصال وسایل مورد نیاز (Hot TAP) به شرطی که این کار طبق روش صحیح و به وسیله افرادی متخصص و کاملاً " مجرب و کارآزموده و با اطلاع و مجوز اداره گاز ناحیه انجام گیرد ، مجاز می باشد .

پ-۱-۲-۷ پیش بینیهای ایمنی برای جلوگیری از اشتعال اتفاقی در ضمن انجام تغییرات در سیستم لوله‌کشی

در مواردیکه اشتعال مخلوط گاز و هوا در محوطه ممکن است باعث آسیب رساندن به افراد یا اموال بشود باید احتیاطهای لازم برای جلوگیری از چنین اشتعال یا انفجار بعمل آید . ذیلاً " چند نمونه از این احتیاطها برای مثال شرح داده میشود .

الف- از استعمال دخانیات و استفاده از شعله باز در آن محوطه جلوگیری بعمل آید .

ب - دو طرف محلی از لوله های گاز را که بریده میشود بوسیله یک نوار اتصال فلزی به یکدیگر وصل نمائید .

پ- برای جلوگیری از ایجاد جرقه در اثرالکتریسیته ساکن طبق نظر متخصصین مربوطه احتیاط های لازم بعمل آید .

ت - آتش خاموش کنهای دستی با ظرفیت و اندازه مناسب تهیه و در نقاطی که در دسترس همه افراد آن محوطه باشد نصب شود .

پ-۱-۲-۸ تخلیه هوا ، تزریق گاز و راه اندازی

تخلیه هوا ، تزریق گاز و راه اندازی باید مطابق با دستورالعمل شرکت ملی گاز ایران صورت گیرد.

پ-۲ جداول

جدول شماره پ-۲-۱

وزن هر متر کیلوگرم	ضخامت		قطر خارجی		اندازه اسمی	
	میلیمتر	اینچ	میلیمتر	اینچ	اینچ	متر یک
۱/۲۸	۲/۸	۰/۱۰۹	۲۱/۳	۰/۸۴۰	$\frac{1}{2}$	۱۵
۱/۷۰	۲/۹	۰/۱۱۳	۲۶/۷	۱/۰۵۰	$\frac{3}{4}$	۲۰
۲/۵۲	۳/۴	۰/۱۳۳	۳۳/۴	۱/۳۱۵	۱	۲۵
۳/۴۳	۳/۶	۰/۱۴۰	۴۲/۲	۱/۶۶۰	$1\frac{1}{4}$	۳۲
۴/۰۷	۳/۷	۰/۱۴۵	۴۸/۳	۱/۹۰	$1\frac{1}{2}$	۴۰
۵/۴۲	۳/۹	۰/۱۵۴	۶۰/۳	۲/۳۷۵	۲	۵۰
۶/۸۱	۴/۰	۰/۱۵۶	۷۳/۰	۲/۸۷۵	$2\frac{1}{2}$	۶۵
۹/۱۷	۴/۴	۰/۱۷۲	۸۸/۹	۳/۵۰	۳	۸۰
۱۱/۹۲	۴/۴	۰/۱۷۲	۱۱۴/۳	۴/۵۰	۴	۱۰۰
۱۷/۷۸	۴/۴	۰/۱۷۲	۱۶۸/۳	۶/۶۲۵	۶	۱۵۰
۲۴/۸۴	۴/۷	۰/۱۸۸	۲۱۹/۱	۸/۶۲۵	۸	۲۰۰
۳۶/۹۴	۵/۶	۰/۲۱۹	۲۷۳/۱	۱۰/۷۵۰	۱۰	۲۵۰

۵۰/۱۱	۶/۴	۰/۲۵۰	۳۲۳/۹	۱۲/۷۵۰	۱۲	۳۰۰
-------	-----	-------	-------	--------	----	-----

- ۱- قطر اسمی لوله فقط به عنوان شناسه به کار می رود .
 ۲- رواداری (تلرانس) ابعاد $+۱۵\%$ و -۱۰% و رواداری وزن $+۱۰\%$ و $-۳/۵\%$ می باشد .
 ۳- استفاده از لوله های رده ۴۰ (STANDARD WEIGHT) نیز قابل قبول می باشد.

جدول شماره پ-۲-۲

IPS STANDARDS	IGS STANDARDS	نوع کالا
IPS – M – TP – 310	---	نوار زیر
IPS – M – TP –321	---	پرایمر نوار زیر
IPS – M – TP –311	IGS- M -TP-025	نوار رو
IPS – M – TP –313	IGS-TP-014(1) – p4	نوار سرجوش
IPS – M – TP –322	IGS-TP-014(1) – p4	پرایمر نوار سرجوش
IPS – M – TP –314	IGS-TP-014(1) – p5	نوار سرجوش پایه قیری
IPS – M – TP –323	IGS-TP-014(1) – p5	پرایمر سرجوش پایه قیری
IPS – M – TP –316	---	نوار راکشیلد
IPS – M – TP –295	IGS-TP-011-1(1)	قیر پایه نفتی
IPS – M – TP –285	IGS-TP-011-1(1)	پرایمر قیر پایه نفتی
-----	IGS- M -TP-016(1)	قیر پایه نفتی اصلاح شده و پرایمر مربوطه
IPS – M – TP –240	-----	قیر ذغال سنگی
IPS – M – TP –280	-----	پرایمر قیر ذغال سنگی
IPS – M – TP –275	-----	پرایمر مصنوعی
IPS – M – TP –300	-----	نوار پشم شیشه داخلی (INNER WRAP)
IPS – M – TP – 306	-----	نوار پشم شیشه قیر اندود با قیر پایه نفتی (OUTER WRAP)
IPS – M – TP – 305		نوار پشم شیشه قیر اندود با قیر پایه ذغال سنگی

	----	(OUTER WRAP)
IPS – M – TP – 750 (8)	IGS- M -PL-006(1)	اتصال عایقی
----	IGS – TP – 010 – 1&2	پوشش پلی اتیلن سه لایه
----	IGS- M -TP-014 - 6(1)	نوار انقباضی حرارتی سر جوش
----	IGS-TP-014-1	پوشش دوجزئی پلی یورتان

جدول شماره پ-۲-۳ - ضرایب تصحیح برای گاز طبیعی با چگالی های مختلف

چگالی	۰/۷	۰/۶۵	۰/۶	۰/۵۵	۰/۵
ضریب	۰/۹۶	۱	۱/۰۴	۱/۰۹	۱/۱۴

جدول شماره پ-۲-۴ - ظرفیت لوله ها با قطر و طول مختلف بر حسب متر مکعب در ساعت برای گاز طبیعی با چگالی ۰/۶۵ و فشار اولیه ۱۴/۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۲ PSIG) و حداکثر افت فشار ۱۰ درصد

قطر اسمی لوله (اینچ)									طول لوله (متر)
۶	۴	۳	$2 \frac{1}{2}$	۲	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{4}$	۱	$\frac{3}{4}$	
۱۶۵۷	۷۲۵	۴۱۸	۲۷۶	۱۸۰	۹۳	۶۲	۳۰	۱۶	۱۵
۱۶۵۷	۷۲۵	۳۷۵	۲۱۷	۱۲۴	۶۴	۴۳	۲۱	۱۱	۲۰
۱۶۵۷	۶۲۰	۳۰۱	۱۷۵	۹۹	۵۲	۳۴	۱۷	۹	۴۵
۱۵۶۹	۵۳۱	۲۵۸	۱۵۰	۸۵	۴۴	۳۰	۱۴	۸	۶۰
۱۳۹۰	۴۷۰	۲۲۹	۱۳۲	۷۵	۳۹	۲۶	۱۳	۷	۷۵
۱۲۶۰	۴۲۶	۲۰۷	۱۲۰	۶۸	۳۵	۲۴	۱۲	۶	۹۰
۱۰۷۸	۳۶۵	۱۷۷	۱۰۳	۵۸	۳۰	۲۰	۱۰	۵	۱۲۰
۹۵۶	۳۲۳	۱۵۷	۹۱	۵۲	۲۷	۱۸	۹	۴/۶	۱۵۰
۸۱۸	۲۷۷	۱۳۴	۷۸	۴۴	۲۳	۱۵	۷	۴	۲۰۰
۷۲۵	۲۴۵	۱۱۹	۶۹	۳۹	۲۰	۱۳	۶/۵	۳/۵	۲۵۰
۹۵۷	۲۲۲	۱۰۸	۹۳	۳۶	۱۸/۵	۱۲	۶	۳/۲	۳۰۰

۶۰۶	۲۰۴	۹۹	۵۸	۳۳	۱۷	۱۱	۵/۵	۲/۹	۳۵۰
۵۶۲	۱۹۰	۹۲	۵۴	۳۱	۱۵/۵	۱۰/۵	۵/۱	۲/۷	۴۰۰
۵۲۷	۱۷۹	۸۷	۵۰	۲۹	۱۴/۵	۱۰	۴/۸	۲/۵	۴۵۰
۴۹۸	۱۶۹	۸۲	۴۷	۲۷	۱۴	۹/۵	۴/۵	۲/۴	۵۰۰
۴۷۳	۱۶۰	۷۸	۴۵	۲۶	۱۳/۵	۹	۴/۳	۲/۳	۵۵۰
۴۵۱	۱۵۳	۷۴	۴۳	۲۵	۱۳	۸	۴/۱	۲/۲	۶۰۰

یادآوری :

- ۱- ظرفیتهای جدول فوق براساس حداکثر سرعت گاز ۲۰ متر در ثانیه محاسبه شده است .
- ۲- برای سایر چگالی ها لازم است ارقام فوق در ضرایبی که در جدول شماره ۳ داده شده است ضرب گردد.
- جدول شماره پ-۲-۵- ظرفیت لوله ها با قطر و طول مختلف بر حسب متر مکعب در ساعت برای گاز طبیعی با چگالی ۰/۶۵ و فشار اولیه ۰/۳۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۵ PSIG) و حداکثر افت فشار ۱۰ درصد**

قطر اسمی لوله (اینچ)									طول لوله (متر)
۶	۴	۳	۲ ½	۲	۱ ½	۱ ¼	۱	¾	
۱۹۲۵	۸۴۲	۴۸۶	۳۲۰	۲۱۰	۱۲۷	۹۳	۵۱	۲۷	۱۵
۱۹۲۵	۸۴۲	۴۸۶	۳۲۰	۲۱۰	۱۱۳	۷۵	۳۶	۱۹	۳۰
۱۹۲۵	۸۴۲	۴۸۶	۳۲۰	۱۸۰	۹۲	۶۱	۲۹	۱۰/۵	۴۵
۱۹۲۵	۸۴۲	۴۸۴	۲۷۷	۱۵۶	۸۰	۵۳	۲۵	۱۳/۵	۶۰
۱۹۲۵	۸۴۲	۴۳۳	۲۴۸	۱۴۰	۷۱	۴۷	۲۲	۱۲	۷۵
۱۹۲۵	۸۲۳	۳۹۵	۲۲۶	۱۲۷	۶۵	۴۳	۲۰	۱۱	۹۰
۱۹۲۵	۷۱۳	۳۴۲	۱۹۶	۱۱۰	۵۶	۳۷	۱۸	۹/۵	۱۲۰
۱۹۱۸	۶۳۷	۳۰۶	۱۷۵	۹۹	۵۰	۳۳	۱۶	۸/۵	۱۵۰
۱۶۶۱	۵۵۲	۲۶۵	۱۵۲	۸۵	۴۴	۲۹	۱۴	۷/۵	۲۰۰
۱۴۸۶	۴۹۴	۲۳۷	۱۳۶	۷۶	۳۹	۲۶	۱۲	۶/۵	۲۵۰
۱۳۵۹	۴۵۱	۲۱۶	۱۲۴	۷۰	۳۶	۲۴	۱۱	۶	۳۰۰

۱۲۵۹	۴۱۷	۲۰۰	۱۱۵	۶۴	۳۳	۲۲	۱۰/۵	۵/۵	۳۵۰
۱۱۷۵	۲۹۰	۱۸۷	۱۰۷	۶۰	۳۱	۲۱	۱۰	۵	۴۰۰
۱۱۰۷	۳۶۸	۱۷۶	۱۰۱	۵۷	۲۹	۲۰	۹/۵	۵	۴۵۰
۱۰۰۱	۳۴۹	۱۶۷	۹۶	۵۴	۲۸	۱۹	۸/۵	۴/۵	۵۰۰
۱۰۰۱	۳۳۳	۱۶۰	۹۱	۵۱	۲۷	۱۸	۸/۵	۴/۵	۵۵۰
۹۵۹	۳۱۸	۱۵۳	۸۷	۴۹	۲۶	۱۷	۸	۴	۶۰۰

یادآوری :

۱- ظرفیتهای جدول فوق براساس حداکثر سرعت گاز ۲۰ متر در ثانیه محاسبه شده است .

۲- برای سایر چگالی ها لازم است ارقام فوق در ضرایبی که در جدول شماره ۳ داده شده است ضرب گردد.

جدول شماره پ-۲-۶- ظرفیت لوله ها با قطر و طول مختلف بر حسب متر مکعب در ساعت برای گاز طبیعی با چگالی ۰/۶۵ و فشار اولیه ۱/۰۰۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۱۵ PSIG) و حداکثر افت فشار ۱۰ درصد

قطر اسمی لوله (اینچ)									طول لوله (متر)
۶	۴	۳	$2 \frac{1}{2}$	۲	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{4}$	۱	$\frac{3}{4}$	
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۷۳۳	۴۸۳	۳۱۵	۱۱۹	۱۴۰	۸۱	۵۰	۱۵
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۷۳۳	۴۸۳	۳۱۵	۱۹۱	۱۴۰	۷۶	۴۰	۳۰
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۷۳۳	۴۸۳	۳۱۵	۱۹۱	۱۳۰	۶۲	۳۳	۴۵
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۷۳۳	۴۸۳	۳۱۵	۱۷۰	۱۱۲	۵۴	۲۸	۶۰
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۷۳۳	۴۸۳	۲۹۶	۱۵۲	۱۰۰	۴۸	۲۵	۷۵
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۷۳۳	۴۷۸	۲۷۰	۱۳۹	۹۲	۴۴	۲۳	۹۰
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۷۲۳	۴۱۴	۲۳۴	۱۲۰	۷۹	۳۸	۲۰	۱۲۰
۲۹۰۶	۱۲۷۲	۶۴۷	۳۷۰	۲۱۰	۱۰۷	۷۱	۳۴	۱۸	۱۵۰
۲۹۰۶	۱۱۶۷	۵۶۰	۳۲۱	۱۸۱	۹۳	۶۱	۳۰	۱۶	۲۰۰
۲۹۰۶	۱۰۴۴	۵۰۱	۲۸۷	۱۶۲	۸۳	۵۵	۲۶	۱۴	۲۵۰
۲۸۷۰	۹۵۳	۴۵۷	۲۶۲	۱۴۸	۷۶	۵۰	۲۴	۱۳	۳۰۰
۲۶۵۷	۸۸۲	۴۲۳	۲۴۲	۱۳۷	۷۰	۴۶	۲۲	۱۲	۳۵۰
۳۴۸۵	۸۲۵	۳۹۶	۲۲۷	۱۲۸	۶۶	۴۳	۲۱	۱۱	۴۰۰
۲۲۴۳	۷۷۸	۳۷۳	۲۱۴	۱۲۱	۶۲	۴۱	۱۰	۱۰	۴۵۰

۲۲۲۳	۷۳۸	۳۵۴	۲۰۳	۱۱۵	۵۹	۳۹	۱۹	۱۰	۵۰۰
۲۱۲۰	۷۰۴	۳۳۸	۱۹۳	۱۰۹	۵۶	۳۷	۱۸	۹	۵۵۰
۲۰۲۹	۶۷۴	۳۲۳	۱۸۵	۱۰۵	۵۴	۳۵	۱۷	۹	۶۰۰
۱۷۵۷	۵۸۴	۲۸۰	۱۶۰	۹۱	۴۷	۳۱	۱۵	۸	۸۰۰
۱۵۷۲	۵۲۲	۲۵۰	۱۴۳	۸۱	۴۲	۲۷	۱۳	۷	۱۰۰۰

یادآوری:

- ۱- ظرفیتهای جدول فوق براساس حداکثر سرعت گاز ۲۰ متر در ثانیه محاسبه شده است .
 ۲- برای سایر چگالی ها لازم است ارقام فوق در ضرایبی که در جدول شماره ۳ داده شده است ضرب گردد.

جدول شماره پ-۲-۷- ظرفیت لوله ها با قطر و طول مختلف بر حسب متر مکعب در ساعت برای گاز طبیعی با چگالی ۰/۶۵ و فشار اولیه ۲/۱۱ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۳۰ PSIG) و حداکثر افت فشار ۱۰ درصد

قطر اسمی لوله (اینچ)									طول لوله (متر)
۶	۴	۳	$2 \frac{1}{2}$	۲	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{4}$	۱	$\frac{3}{4}$	
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۲۱۱	۱۲۲	۷۵	۱۵
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۲۱۱	۱۲۲	۶۹	۳۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۲۱۱	۱۰۸	۵۷	۴۵
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۱۹۴	۹۳	۴۹	۶۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۶۳	۱۷۴	۸۳	۴۴	۷۵
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۴۰	۱۵۸	۷۶	۴۰	۹۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۱۶	۴۰۵	۲۰۸	۱۳۷	۶۶	۳۵	۱۲۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۶۴۰	۳۶۲	۱۸۶	۱۲۳	۵۹	۳۱	۱۵۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۹۶۸	۵۵۴	۳۱۴	۱۶۱	۱۰۶	۵۱	۲۷	۲۰۰
۴۳۷۶	۱۸۰۴	۸۶۵	۴۹۶	۲۸۰	۱۴۴	۹۵	۴۶	۲۴	۲۵۰
۴۳۷۶	۱۶۴۷	۷۹۰	۴۵۳	۲۵۶	۱۳۱	۸۷	۴۲	۲۲	۳۰۰
۴۳۷۶	۱۵۲۵	۷۳۱	۴۱۹	۲۳۷	۱۲۲	۸۰	۳۹	۲۰	۳۵۰
۴۲۹۴	۱۴۲۶	۶۸۴	۳۹۲	۲۲۲	۱۱۴	۷۵	۳۶	۱۹	۴۰۰

۴۰۴۸	۱۳۴۵	۶۴۵	۳۶۹	۲۰۹	۱۰۷	۷۱	۳۴	۱۸	۴۵۰
۳۸۴۱	۱۲۷۶	۶۹۱۲	۳۵۰	۱۹۸	۱۰۲	۶۷	۳۲	۱۷	۵۰۰
۳۶۶۲	۱۲۱۶	۵۸۲	۳۳۴	۱۸۹	۹۷	۶۴	۳۱	۱۶	۵۵۰
۳۵۰۶	۱۱۶۴	۵۵۹	۳۲۰	۱۸۱	۹۳	۶۱	۲۹	۱۵	۶۰۰
۳۰۳۶	۱۰۰۸	۴۸۴	۲۷۷	۱۵۷	۸۰	۵۳	۲۵	۱۳	۸۰۰
۲۷۱۶	۹۰۲	۴۲۳	۲۴۸	۱۴۰	۷۲	۴۷	۲۳	۱۲	۱۰۰۰

یادآوری:

- ۱- ظرفیتهای جدول فوق براساس حداکثر سرعت گاز ۲۰ متر در ثانیه محاسبه شده است .
 ۲- برای سایر چگالی ها لازم است ارقام فوق در ضرایبی که در جدول شماره ۳ داده شده است ضرب گردد.

جدول شماره پ-۲-۸- ظرفیت لوله ها با قطر و طول مختلف بر حسب متر مکعب در ساعت برای گاز طبیعی با چگالی ۰/۶۵ و فشار اولیه ۴/۲۱۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۶۰ PSIG) و حداکثر افت فشار ۱۰ درصد

قطر اسمی لوله (اینچ)									طول لوله (متر)
۶	۴	۳	$2\frac{1}{2}$	۲	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	۱	$\frac{3}{4}$	
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۲۱۵	۷۹۲	۴۸۱	۳۵۲	۲۰۳	۱۲۵	۱۵
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۲۱۵	۷۹۲	۴۸۱	۳۵۲	۲۰۳	۱۲۵	۳۰
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۲۱۵	۷۹۲	۴۸۱	۳۵۲	۱۹۶	۱۰۳	۴۵
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۲۱۵	۷۹۲	۴۸۱	۳۵۲	۱۷۰	۸۹	۶۰
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۲۱۵	۷۹۲	۴۷۹	۳۱۶	۱۵۲	۸۰	۷۵
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۲۱۵	۷۹۲	۴۳۸	۲۸۹	۱۳۹	۷۳	۹۰
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۲۱۵	۷۳۸	۳۷۹	۲۵۰	۱۲۰	۶۳	۱۲۰
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۸۴۴	۱۱۶۶	۶۶۰	۳۳۹	۲۲۴	۱۰۷	۵۶	۱۵۰
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۷۶۳	۱۰۱۰	۵۷۱	۲۹۴	۱۹۴	۹۳	۴۹	۲۰۰
۷۳۵۰	۳۲۰۰	۱۵۷۷	۹۰۳	۵۱۱	۲۶۳	۱۷۳	۸۳	۴۴	۲۵۰
۷۳۵۰	۳۰۰۰	۱۴۳۹	۸۲۵	۴۶۶	۲۴۰	۱۵۸	۷۶	۴۰	۳۰۰
۷۳۵۰	۲۷۷۸	۱۳۳۳	۷۶۳	۴۳۲	۲۳۲	۱۴۶	۷۰	۳۷	۳۵۰
۷۳۵۰	۲۵۹۸	۱۲۴۷	۷۱۴	۴۰۴	۲۰۸	۱۳۷	۶۶	۳۵	۴۰۰

۷۳۵۰	۲۱۴۵۰	۱۱۷۵	۶۷۳	۳۸۰	۱۹۶	۱۲۹	۶۲	۳۳	۴۵۰
۶۹۹۸	۲۳۲۴	۱۱۱۵	۶۳۹	۳۶۱	۱۸۶	۱۲۲	۵۹	۳۱	۵۰۰
۶۶۷۲	۲۲۱۶	۱۰۶۳	۶۰۹	۳۴۵	۱۷۷	۱۱۷	۵۶	۲۹	۵۵۰
۶۳۸۸	۲۱۲۲	۱۰۱۸	۵۸۳	۳۳۰	۱۶۹	۱۱۲	۵۴	۲۸	۶۰۰
۵۵۳۲	۱۸۳۷	۸۸۱	۵۰۵	۲۸۶	۱۴۷	۹۷	۴۷	۲۴	۸۰۰
۴۹۴۸	۱۶۴۳	۷۸۸	۴۵۲	۲۵۵	۱۳۱	۸۷	۴۲	۲۲	۱۰۰۰

یادآوری:

- ۱- ظرفیتهای جدول فوق براساس حداکثر سرعت گاز ۲۰ متر در ثانیه محاسبه شده است .
 ۲- برای سایر چگالی ها لازم است ارقام فوق در ضرایبی که در جدول شماره ۳ داده شده است ضرب گردد.

جدول شماره پ-۲-۹

قطر نامی لوله به اینچ	۳/۴ و ۱	۱،۱/۴ الی ۳	۴	۶ و بالاتر
فواصل اتکا به متر	۲/۵	۳	۴	۵

جدول شماره پ-۲-۱۰ - حریم خطوط لوله گاز در مجاورت و تقاطع با تأسیسات

ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیرهای موازی	حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع	ملاحظات
۱	۱-۱ از جداره کابل های زیرزمینی برق با ولتاژ ۲۲۰ الی ۳۸۰ ولت	۱ متر *	۵۰ سانتیمتر †	* در موارد خاص و با تشخیص دستگاه نظارت و با استفاده از سازه مناسب بتونی بین کابل و لوله فلزی این فاصله تا ۵۰ سانتی متر قابل کاهش خواهد بود. † استفاده از سازه مناسب بتونی و رعایت موارد ایمنی ضروری است.
	۲-۱ از جداره کابل های زیرزمینی برق با ولتاژ ۲۰ الی ۶۳ کیلوولت	۱ متر	۱ متر *	* در موارد خاص و با تشخیص دستگاه نظارت و با استفاده از سازه مناسب بتونی بین کابل و لوله فلزی در محل تقاطع این فاصله تا ۵۰ سانتی متر قابل کاهش خواهد بود.
	۳-۱ از جداره کابل های زیرزمینی برق با ولتاژ ۱۳۲ کیلوولت	۲ متر	۱/۵ متر *	* استفاده از سازه مناسب بتونی و رعایت موارد ایمنی ضروری است.
۲	۱-۲ از پایه دکل ها و تیرهای برق و خطوط هوایی انتقال نیرو با ولتاژ ۲۲۰ الی ۳۸۰ ولت	۱ متر	۱ متر	در تمامی موارد، تمهیدات لازم جهت حذف جریان القایی AC در زمان اجرا و بهره برداری، ضروری می باشد.

	۲-۲	از پایه دکل ها و تیرهای برق و خطوط هوایی انتقال نیرو با ولتاژ ۲۰ کیلوولت	۲ متر	۲ متر	
	۳-۲	از پایه دکل ها و تیرهای برق و خطوط هوایی انتقال نیرو با ولتاژ ۶۳ کیلوولت	۳ متر	۳ متر	
	۴-۲	از پست های برق ۲۰ کیلوولت	* ۲ متر		* از جداره لوله
۳		از جداره لوله های فلزی مدفون آب و فاضلاب و لوله های حامل مایعات سوختی که دارای سیستم حفاظت از زنگ می باشد.	۱ متر	* ۵۰ سانتیمتر	با رعایت باندینگ در فواصل مورد نیاز برای خطوط فلزی گاز. * در تقاطع خطوط پلی اتیلن با لوله های حامل مواد قابل اشتعال رعایت فاصله یک متر ضروری است.

ادامه جدول شماره پ-۲-۱۰ - حریم خطوط لوله گاز در مجاورت و تقاطع با تأسیسات

ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیره های موازی	حداقل فاصله در مسیره های متقاطع	ملاحظات
۴	از جداره لوله های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر ۱۰ اینچ و بالاتر	۱ متر	* ۴۰ سانتیمتر	* با رعایت موارد ایمنی و استفاده از سازه بتنی مناسب
۵	از جداره لوله های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر کمتر از ۱۰ اینچ	۵۰ سانتیمتر	* ۴۰ سانتیمتر	* با رعایت موارد ایمنی و استفاده از سازه بتنی مناسب در موارد خاص. در صورت محدودیت مکانی با نظر دستگاه نظارت تا ۳۵ سانتیمتر قابل کاهش خواهد بود.
۶	از دیواره بیرونی حوضچه ها و چاه های آب و فاضلاب	۴۰ سانتیمتر	---	در موارد خاص با نظر دستگاه نظارت و رعایت تدابیر لازم از جمله تقویت طوقه چینی، حداقل فاصله تا ۲۰ سانتیمتر قابل کاهش خواهد بود.
۷	از کف جوی های آب و کانال های جمع آوری آب های سطحی	۴۰ سانتیمتر	۴۰ سانتیمتر	در مورد کانال اصلی و عمیق که در زمان احداث و قالب بندی امکان آسیب رسانی به لوله گاز و خاک سرنندی اطراف آن را دارد، رعایت نکات اجرایی مناسب و ایمنی برای لوله گاز الزامی است.
۸	۱-۸ از کابل های زیرزمینی مخابرات- غیر از فیبرهای نوری	۴۰ سانتیمتر	۴۰ سانتیمتر	در موارد خاص با نظر دستگاه نظارت تا ۳۵ سانتیمتر قابل کاهش خواهد بود.
	۲-۸ از کابل های فیبرهای نوری یا جدار لول های غلافی که دارای چندین رشته کابل	۶۰ سانتیمتر	۴۰ سانتیمتر	

			زیرزمینی می باشد.		
		۲ متر	جعبه های مخابراتی	۳-۸	
	---	* ۱ متر	از مستحذات	۹	* برای لوله گاز حداکثر تا قطر ۸" صادق است. در موارد خاص و قطر بالاتر از ۸" این فاصله با نظر دستگاه نظارت تعیین می گردد.
	---	۳۰ سانتیمتر	علمک های تلفن	حریم علمک های گاز از	۱۰
	---	۵۰ سانتیمتر	علمک های برق		
	---	۱/۲ متر	درخت کاری	۱۱	کاشت هرگونه درخت در فاصله کمتر از ۱/۲ متر از جداره لوله گاز ممنوع می باشد.

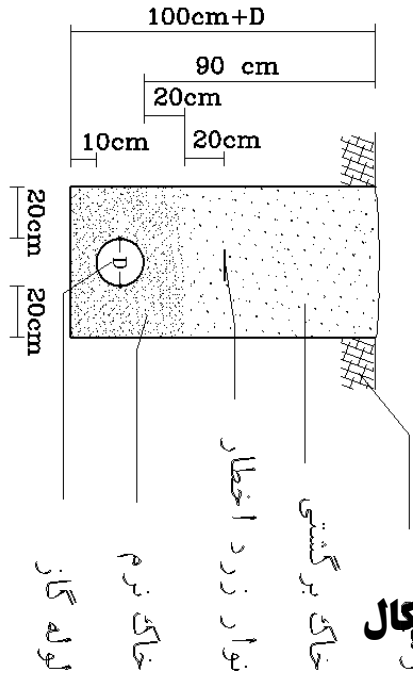
تمامی فواصل فوق از جداره خارجی لوله گاز می باشد.

جدول شماره پ-۲-۱۱

قطر خارجی اسمی لوله (میلیمتر)	حداقل و حداکثر قطر مجاز لوله (میلیمتر)	حداکثر اختلاف قطر و یا دوپهنی لوله (میلیمتر)
۲۵	۲۵/۰-۲۵/۳	۱/۲
۳۲	۳۲/۰-۳۲/۳	۱/۳
۶۳	۶۳/۰-۶۳/۴	۱/۵
۹۰	۹۰/۰-۹۰/۶	۱/۸
۱۱۰	۱۱۰/۰-۱۱۰/۷	۲/۲
۱۲۵	۱۲۵/۰-۱۲۵/۸	۲/۵
۱۶۰	۱۶۰/۰-۱۶۱/۰	۳/۲
۲۰۰	۲۰۱/۰-۲۰۱/۲	۴
۲۲۵	۲۲۵/۰-۲۲۶/۴	۴/۵

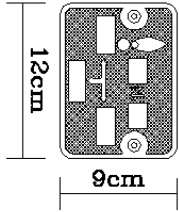
جدول شماره پ-۲-۱۲

حداقل طول لوله در هر طرف اتصال	زاویه برش (درجه)	تعداد قطاع	قطر خارجی اسمی لوله dn
۱۰۰ میلیمتر یا ۲dn	۱۸۰	۲	$۲۵ \leq dn < ۹۰$
۲Dn	۹۰	۴	$۹۰ \leq dn < ۲۲۵$

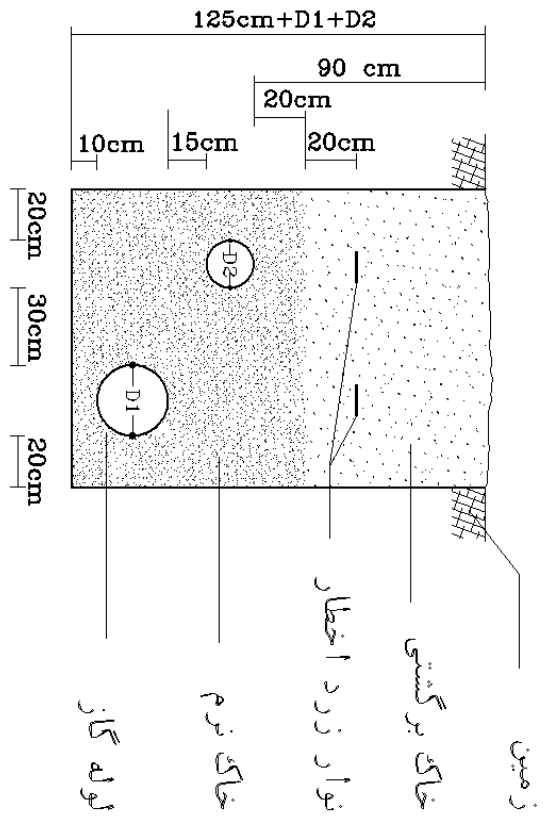


ب-۳ اشکال

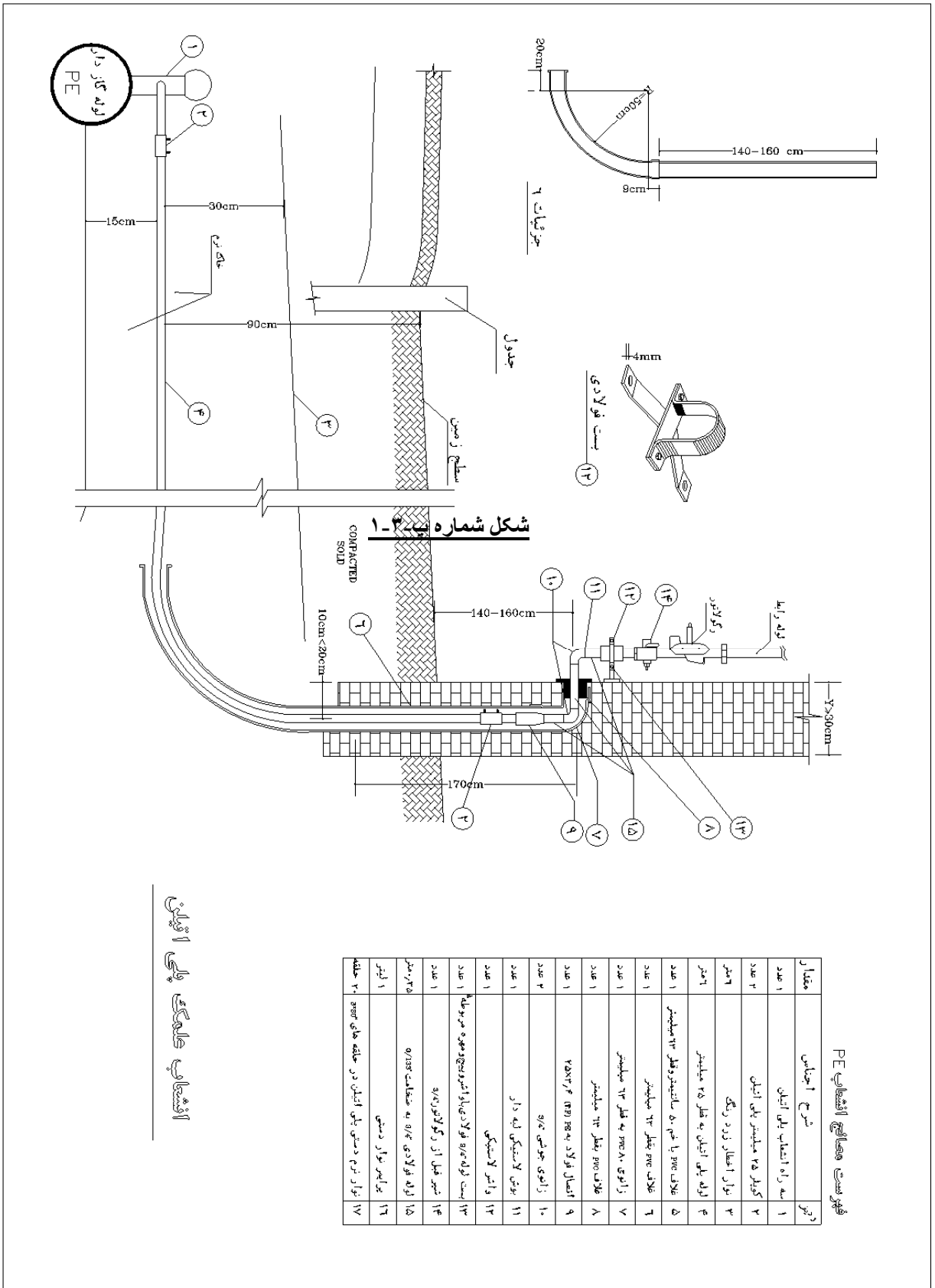
کانال دفن لوله



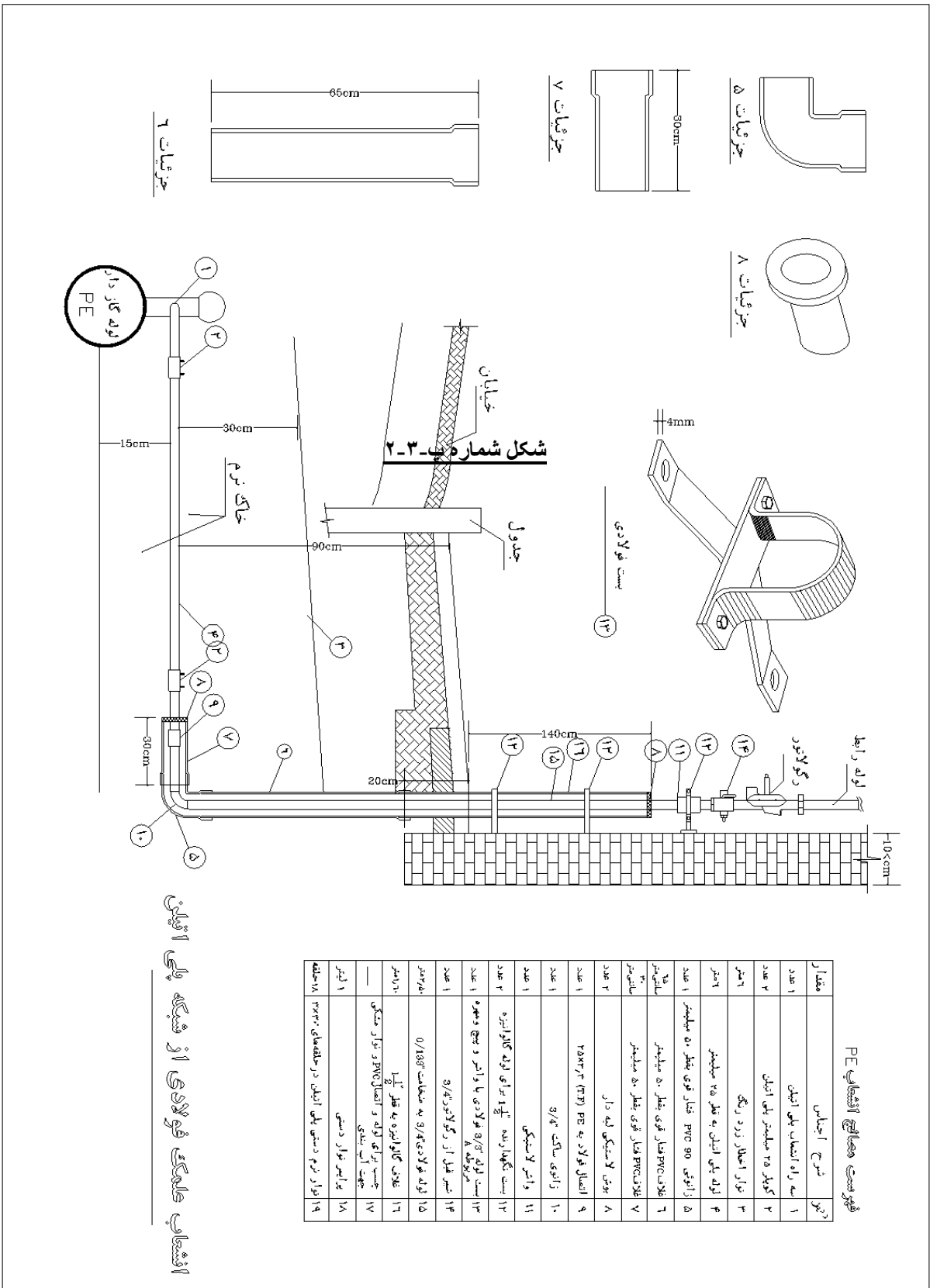
پلاک مشخصات شیرها



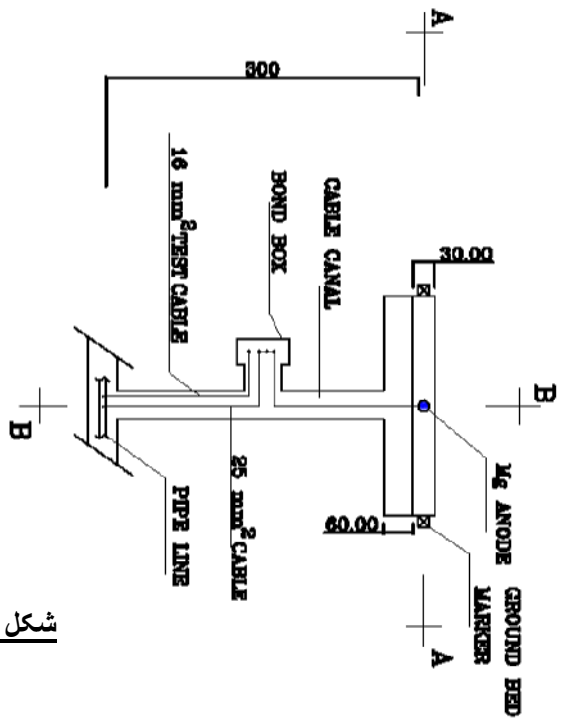
کانال برای دفن دو لوله موازی



استعلامی کاملگی پلی اتیلن

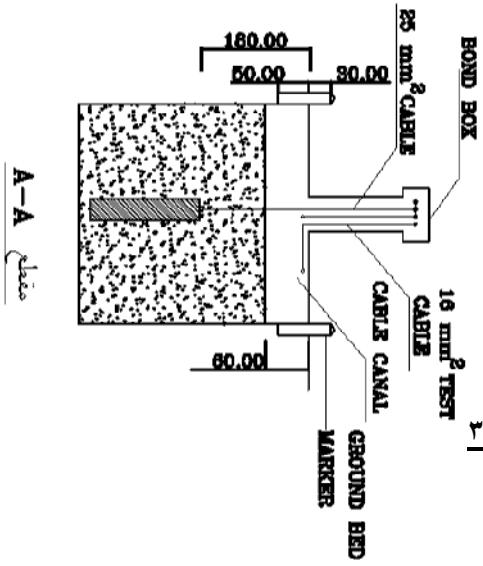


انستابلی علمک فولادی از شبکه پلی اتیلن

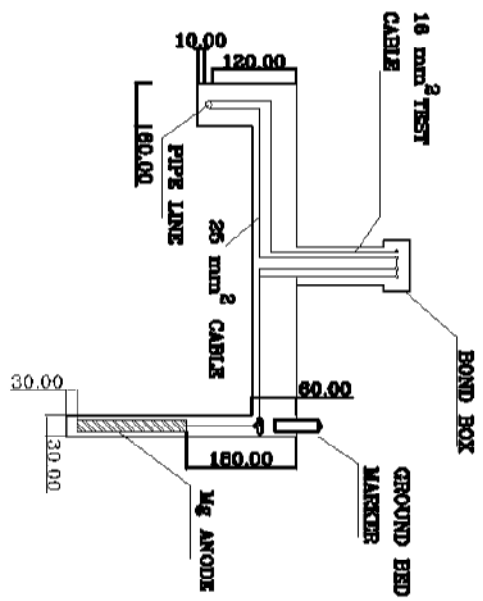


پلان بستن آندی با یک آند فنا شونده

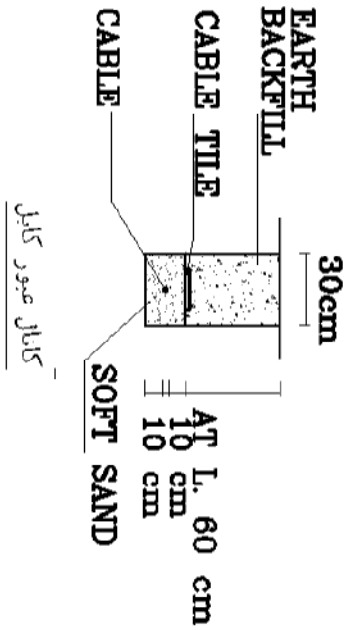
شکل شماره پ-۲-۲



مقطع A-A



مقطع B-B



کانال عبور کابل

شکل شماره پ-۳-۴

واژه نامه

در مورد لوله ها با ضخامت رده ۴۰ STANDARD WEIGHT
اتصال رابط لوله فولادی به لوله پلی اتیلن Transition Fitting
Butt Weld
شیر توپی Ball Valve
شیر سماوری Plug Valve
فولاد کربنی CARBON STEEL
واشر لاتی GASKET
مجموعه استانداردهای شرکت ملی گاز ایران IGS
مجموعه استانداردهای وزارت نفت IPS
عایق کاری با قیر ذغال سنگی Coal Tar Coating
عایق کاری با نوار wrapping
تمیز کاری سطح لوله با پاشش ماسه Sand Blast
تمیز کاری با پاشش ساچمه فلزی Shot Blast
زین مخصوص جوشکاری نوع الکتروفیوژن (Electro-saddle fusion)
برش فارسی بر (MITER)
(Hot Tap)
اتصال نهائی (TIE-IN)
(CONNECTION)
جوشکاری اتصال نهایی (HOT TIE-IN)
جوشکاری حرارتی لب به لب (BUTT FUSION)
جوشکاری الکتروفیوژن (ELECTRO FUSION)
(cooling time) زمان سرد شدن

سیم (Spigot)
ماشین تست فشردگی (Compression)
ستفاده از دستگاه CTM
وسیله متوقف کننده (Stopping Device)
اتصالات سوکتی الکتروفيوژن (Socket Type Fitting)
انشعاب گیری از لوله گازدار Hot TAP
واشر عایق بین فلنجی Flange Insulating Kit