

۸

پیمان سماره:



شرکت ملی گاز ایران

شرکت گاز استان فارس

امور سمانه

پی

پروردۀ

جلد دوم

مشخصات فنی و راه اندازی شبکه های گازرسانی

تاریخ:

صفحه

۱-۱۶	کلیات مشخصات اجرای عملیات شبکه‌های گازرسانی	-	فصل اول
۱۷-۲۸	زنگ زدایی و عایقگاری	-	فصل دوم
۲۹-۳۳	آماده‌سازی لوله‌های فولادی قبل از عملیات جوشکاری	-	فصل سوم
۳۴-۴۷		-	فصل چهارم
۴۸-۵۵	بازرسی فنی جوشها بوسیله عکسبرداری	-	فصل پنجم
۵۶-۷۴	آزمایش خط‌لوله، شبکه‌های گازرسانی	-	فصل ششم
۷۵-۷۹	ضوابط لوله‌گذاری در کوچه‌های کم عرض	-	فصل هفتم
۸۰-۸۸	لیست استاندارد اجنباس شبکه‌های گازرسانی لوله، شیر، اتصالات	-	فصل هشتم
	مشخصات فنی اجرای عملیات حفاظت از زنگ	-	فصل نهم

فصل اول

کلیات مشخصات اجرای عملیات شبکه‌های گازرسانی

فهرست مطالب

کلیات مشخصات اجرای عملیات شبکه های گازرسانی

- | | |
|-----|--|
| ۱- | تجهیز کارگاه |
| ۲- | تهیه نقشه اجرایی و تعیین مسیر لوله‌گذاری و پیاده نمودن آن |
| ۳- | شکافت آسفالت |
| ۴- | کدن کانال (ترانشه) |
| ۵- | زنگ زدایی و عایق‌کاری لوله‌ها |
| ۶- | روش بارگیری حمل و تخلیه لوله‌های عایق‌کاری شده - شیرها و اتصالات |
| ۷- | دسته کردن ، ریسه چیدن و ردیف کردن لوله‌ها |
| ۸- | آماده سازی لوله‌ها قبل از جوشکاری |
| ۹- | جوشکاری |
| ۱۰- | بازرسی فنی جوشها بوسیله عکسبرداری |
| ۱۱- | گذاشتن لوله‌های جوشکاری شده بداخل کانال |
| ۱۲- | پرکردن کانالها بعد از لوله‌گذاری |
| ۱۳- | بازسازی مسیر بحالت اولیه |
| ۱۴- | عبور از تقاطعهای اصلی بزرگراهها ، اتوپانها ، راه‌آهن و رودخانه |
| ۱۵- | ساختن حوضچه‌شیرها و اتصالات عایق |
| ۱۶- | نصب علائم |
| ۱۷- | آزمایشات خطوط لوله گاز نصب شده (مقاومت یا نشتی) |
| ۱۸- | بازدیدکنی و اتصال به شبکه‌گازدار موجود ، تخلیمه‌ها و جایگزینی گاز و راه‌اندازی |
| ۱۹- | رعایت حریم اختصاصی خطوط لوله |

اجرای کلیه عملیات شبکه‌های گازرسانی بایستی مطابق مشخصات فنی زیر تحت نظارت و تأیید مهندس یا نماینده، او انجام گردد.

تجهیز کارگاه

-۱

برای شروع عملیات لوله‌گذاری بایستی ابزار و لوازم لازم که به تأیید مهندس یا نماینده او تکافوی شروع اجرای کار را بنماید تهیه نموده بعلاوه دفتر کارگاهی پیمانکار و دستگاه نظارت - محل انبار کارگاه - و نگهداری باندازه‌گافی و سایر موارد مربوطه مهیا شود.

تهیه نقشه‌جراحی و تعیین مسیر لوله‌گذاری و پیاده نمودن آن

-۲

پیمانکار بایستی زیر نظر مهندس یا نماینده او با توجه به نقشه‌های $\frac{1}{200}$ و نقشه‌های $\frac{1}{200}$ تهیه شده از طرف کارفرما و اطلاعات ماخوذ از سازمانهای آب و برق و تلفن و غیره ره مسیر مناسبی جهت حفر کanal لوله‌گذاری انتخاب نماید سپس با تأیید مهندس یا نماینده او این مسیر روی یک نسخه تراپسیارت نقشه‌های $\frac{1}{200}$ معاشر مسیر لوله‌گذاری که در اختیار پیمانکار قرار گرفته است ترسیم گردد. قبل از شروع حفاری لازم است ابتدا تعدادی چاله آزمایش در مسیر انتخاب شده حفر گردد تا در صورتیکه مناسبتی مسیر تشخیص داده شد اجازه حفاری کanal از طرف مهندس یا نماینده او صادر شود در غیر این صورت در قسمت‌های که لازم است مسیر محل حفر کanal تغییر می‌یابد، پس از تصویب نهائی نقشه اجرایی توسط مهندس یا نماینده او پیمانکار بایستی دونسخه اوزالید از آن را برای گروههای نظارت تهیه نماید. در خطوط کمرنگی (شبکه 25 cm پوندی) ممکن است از نقشه‌های $\frac{1}{1000}$ استفاده شود. در این صورت فقط دو سری نقشه اوزالید از نقشه‌های اجرایی به مقیاس $\frac{1}{1000}$ تحويل پیمانکار خواهد شد.

شکافت‌سن آسفالت

-۳

این عمل پس از تعیین مسیر و بوسیله ماشین آسفالت شکافی یا کمپرسور انجام می‌شود قطعات شکافته شده باید هنگامی برداشته شود که عمل حفاری کanalها متعاقب آن انجام گیرد. ضمناً "قطعات آسفالت باید بلا فاصله بعد از برداشتن بخارج از محیط کار و محلی که از نظر شهرداری بلامانع است حمل گردد. ممکن است در بعضی از خیابانها یا پیاده‌روها بجای آسفالت ازموزائیک یا سنگ فرش استفاده شده باشد در این صورت باید سعی نمود که حداقل خسارت بآنها وارد شود.

حفر کanal (ترانشه)

-۴

کندن کanal بوسیله بیل و کلنگ و ابزار دستی انجام می‌شود در صورت اطمینان از عدم وجود تاسیسات زیرزمینی و پیشنهاد پیمانکار با تأیید مهندس یا نماینده او استفاده از بیل مکانیکی مجاز خواهد بود. حداقل عمق کanal یکصد و ده سانتی‌متر بعلاوه قطر لوله و عرض آن برابر چهل سانتی‌متر بعلاوه قطر لوله مطابق نقشه استاندارد شماره SM-6021/No.4 خواهد بود.

در نقاطی که ممکن است عملیات جوشکاری و عایقکاری و عبور لوله بـا
غلاف فولادی در داخل کانال انجام شود ابعاد کانال باید آنقدر باشد
تا جوشکار یا عایقکار بتوانند در داخل آن براحتی کارکند.

در محطهای که لولهگاز باید از مانع زیرزمینی (جز کابل برق و خطوط
لولهای دارای مواد قابل استعمال ممکن است) از قبیل حوضچه‌های مخابراتی،
لوله‌های آب و غیره عبور نماید بایستی روی لولهگازه ۴ سانتیمتر تا زیر
مانع فاصله داشته باشد. در صورت محدودیت این فاصله بانظر مهندس
یا نماینده، او قابل تغییر تا ۲۵ سانتیمتر ممکن است. در موارد برخورد با
کابل برق و خطوط لوله محتوى مواد قابل استعمال مطابق مقررات حریم
مصطفی هیئت مدیره و نظر مهندس عمل خواهد شد.

پیمانکار مسئول رعایت کلیه موارد اینی در حین عملیات حفاری برای
علیرین و ساکنین محل و همچنین کارکنان خود بوده که درنتیجه ملزم به
استفاده از این نوع وسائل از قبیل تابلوهای اخطارکننده و آگاهی
دهنده، پایه‌های مجهر به طناب کشی و استفاده از چراغهای چشمک زن
گردان (در خیابانها) و یا نوار شرنک در شب ممکن است، طبق نقشه

شماره SM-6021 / NO. 14 SM-6021 / NO. 14

مقدار طول کانال بار بنا بر مقتضیات مکانی و زمانی با نظر مهندس سـا
نماینده او تعیین می‌شود.

پیمانکار موظف به ایجاد پوشش، تخته‌کشی، حائل و پایه‌های کانالهای
نامطلوب که دارای ریزش است از شروع کدن تا هنگام پر نمودن آنها
ممکن است.

در معابری که دو طرف آن لولهگذاری ممکن است از حفاری همزمان در دو طرف
آن مجاز نمی‌باشد.

زنگ زدائی و عایقکاری لوله‌ها

-۵-

اجرای عملیات زنگ زدائی و عایقکاری گرم یا سرد لوله‌ها مطابق مشخصات فنی و دستور
العملهای مندرج در فصل دوم ممکن است.

روش بارگیری، حمل و تخلیه لوله‌های عایقکاری شده - شیرها و اتصالات

-۶-

لوله‌ها بایستی با وسائل و تجهیزات مناسبی بارگیری شده و برای چیدن
آنها روی وسیله نقلیه از بالشکهای مناسب استفاده شود.

چیدن لوله‌ها روی وسیله نقلیه از نظر تعداد و روش چیدن بایستی جناب
باشد که در اثر وزن لوله‌ها و حرکت هیچ‌گونه آسیبی به عایق لوله‌های
نشده بطوریکه رعایت کلیه ضوابط اینی حمل و نقل و ترافیک شده باشد.
زمان حمل و نقل لوله‌های عایق شده بانظر مهندس و نماینده او تعیین
خواهد شد.

تخلیه لوله‌ها از وسیله نقلیه با وسائل و تجهیزات مناسب لوله‌های عایق
شده بایستی انجام گردد. چیدن و انبار نمودن لوله‌های عایق شده باید
جناب باشد که لوله‌های عایق شده با سطح زمین تعاض نداشته و بین لوله‌ها

لوله‌های که روی هم جیده می‌شوند بایستی از یک قطر بوده و ارتفاع
لوله‌های چیده شده بسته به قطر لوله توسط مهندس یا نماینده^{۱۰} او تعیین
می‌گردد.

و- جهت آنها رنمودن متعلقات لوله‌از قبیل شیرواراتصالات و نوارهای عایق بندي
اجناس ایستگاه‌ها و اجناس حفاظت ارزشگ وغیره باید از آنبارهای مسقف
و در صورت لزوم از روکش‌های پلاستیکی استفاده نمود. ضمناً "دو سر
شیرها باشد مجهر بدرپوش‌های چوبی و پلاستیکی بمنظور جلوگیری از
ورود خاک و کثافت بداخل آن باشد.

دسته کردن، ریسه چیدن و ردیف کردن لوله -۷

الف- لوله‌های که در کنار کوجهای خیابان رویهم چیده می‌شوند می‌بایست اولاً "در لابلای آنها حتماً" از بالشک استفاده شود. ثانیاً "از درپوش‌های چوبی و پلاستیکی جهت جلوگیری از نفوذ آب، خاک وغیره در دو طرف آن استفاده کرد. از قراردادن آنها در مسیر مجاری آب و فاضلاب بایستی خودداری گردد.

ب- لوله‌ها بایستی در آن سمت از کانال ریسه شوند که حداقل عبور و مسورو را داشته باشد.

ج- در صورتیکه برای ردیف کردن لوله‌ها از پایه‌های فلزی استفاده شود بایستی بستر پایه‌ها مجهز به گونی و پلاستیک باشد.

آماده سازی لوله‌ها قبل از جوشکاری -۸

آماده سازی لوله‌ها قبل از جوشکاری مطابق مشخصات فنی و دستورالعمل‌های مندرج در فصل سوم می‌باشد.

جوشکاری -۹

اجرای عملیات جوشکاری مطابق مشخصات فنی و دستورالعمل‌های مندرج در فصل چهارم می‌باشد.

بازرسی فنی جوشها بوسیله عکسبرداری -۱۰

بازرسی فنی جوشها بوسیله عکسبرداری مطابق مشخصات فنی و دستورالعمل‌های مندرج در فصل پنجم می‌باشد.

گذاشتن لوله‌های جوشکاری شده بداخل کانال -۱۱

کف و دیواره کلیه کانالها قبل از لوله‌گذاری بایستی تسطیح و رکلاز شده و از خردمنگ و مواد زائد پاک گردد و طرفین خارج کانال از خردمنگ آسفالت و قلوه سنگ وغیره پاکسازی و تمیز شوند.

جهت گذاردن لوله در کanal بایستی از کلیه وسائل مناسب باندازه کافی از قبیل فرقه، بالشتک، بالابر تسمای و غیره زیر نظر ناظرا استفاده شود. بطوریکه هیچگونه آسیبی به عایق لوله ها نرسد.

چنانچه دریک کanal دولوله مختلف گذاشته شود میباشد فاصله افقی و عمودی آنها از يك دیگر طبق نقشه شماره SM-6021/NO.5 باشد. در مواقیعیکه فقط يك لوله در داخل ترانشه قرار میگیرد باید حتی الامکان سعی نمود لوله در مرکز کanal گذاشته شود.

-۱۲- پرکردن کanalها بعد از لوله گذاری

قبل از پرکردن کanal بایستی عملیات زیر انجام شده باشد:

- الف - تفسیر فیلم و تائید جوشها
- ب - تکمیل عایق سربندها
- ج - آزمایش عایق لوله ها بوسیله منفذیاب و ترمیم محلهای معیوب
- د - برداشت اطلاعات از کاراجراء شده جهت تهیه نقشه های $\frac{1}{200}$ و یا $\frac{1}{1000}$ (از بیلت) و همچنین علامت گذاری محل شیرهای نصب شده بروی دیوار مجاور و یا پایه ها.

پس از انجام مراحل فوق با تائید ناظرا بتداء بایستی زیر لوله بضمانت ده سانتیمتر و روی لوله بضمانت بیست سانتیمتر با خاک نرم (سرندي) که قبل از تهیه شده است پرشده و تسطیح شود.

سپس نوار زرد اخطار روی خاک نرم تسطیح شده پهن گردد. در صورتیکه خاکهای حاصل از گودبرداری قابل سرند کردن نباشد میتوان از ماسه خاکی با خاک مناسب استفاده نمود.

خاکهای حاصل از گودبرداری بایستی در سطح زمین در کanal ریخته شده و لایه پس از تسطیح و آب پاشی با کمپکتور تا حد تراکم لازم بتأثید مهندس یا نماینده او کوییده شود.

حداکثر قطردانه بندی ذرات خاک برگشتی به کanal نبایستی از ده سانتیمتر تجاوز نماید مشروط بر آنکه نوک تیر نباشد.

از خاکهای حفاری شده در لایه های آهکی جهت پرکردن کanal نبایستی استفاده شود دراین مورد بایستی از خاک دیگری که مورد تائید مهندس یا نماینده او میباشد استفاده نمود.

-۱۳- بازرسازی مسیر بحالات اولیه

بازرسازی کلیه قسمتهای مسیر لوله گذاری اعم از بتن و موزائیک یا چمن، آسفالت، جوی، کانال ناسیلات زیرزمینی وغیره پس از پرکردن کanal انجام پذیرد. در صورتیکه در شرایط پیمان اجرای عملیات آسفالت بعده پیمانکار نباشد قسمتهای آسفالتی مسیر به حالت اولیه بازسازی نخواهد شد. در مورد حلقة های کمریندی تغذیه (شبکه ۵۰ پوند بر اینچ مریع) که مسیر اختصاصی (راست، آف، بوی) جهت آن در نظر گرفته و یاد راحشیه حریم اتو بانها واقع میشود، بایستی پرکردن کanal تا ارتفاع ۲۰ سانتیمتر بالاتر از سطح زمین (گرد ماهی) طبق نقشه SM-6021/NO.6 مورث گیرد.

عبور از موانع اتوبانها، راه‌آهن

قبل از شروع عملیات پیمانکار می‌بایست تمام وسایل و مواد و مصالح مورد لزوم را که بتأثیر مهندس یا نماینده او رسانده در محل کار حاضر نموده و قادر فنی ورزیده‌ای راجه‌ت اینکار انتخاب نماید.

لوله‌هایکه می‌باشد از داخل بوشتهای فلزی و یا لاستیکی عبور نمایند باید بطور دوبله عایقگاری شده و آزمایش عایق بر روی آنها بعمل آید.

جهت عبور لوله با غلاف فولادی از اتوبانها، بزرگراهها، جاده‌های اصلی و راه‌آهن و غیره اولاً باید لوله عمود بر جاده‌یاراه‌آهن بوده و وزن مقاطعه درجه باشد. ولی در شرایطی که رعایت این زاویه بنا بر موقیت محل و عوامل دیگر امکان پذیر نباشد، از عدم درجه نمایند کمتر باشد. ثانیاً جهت عبور لوله از موانع مهم می‌باشد با دستگاه بورینگ (منه سوراخ کننده) اقدام به ایجاد سوراخ در زیر جاده‌های راه‌آهن نمایند. در صورت عدم دسترسی به دستگاه بورینگ (منه سوراخ کننده) و تأثیر مهندس یا نماینده او میتوان با حفاری دستی و ایجاد کanal سیمانی (نصب کول) اقدام به عبور لوله ها پوش فلزی نمود.

الف. عبور از جاده‌های اصلی، اتوبانها و بزرگراهها

نحوه عبور و مشخصات فنی مورد لزوم بر طبق نقشه شماره SM-6022 می‌باشد.

در صورت عدم وجود دستگاه بورینگ و تأثیر مهندس یا نماینده او و موقیت محل با نماینده او و موقیت محل با حفاری دستی و ایجاد کanal سیمانی (نصب کول) بر طبق نقشه شماره SM-6023 و دستورات صادره از طرف مهندس یا نماینده او میتوان عمل نمود.

ب - عبور از راه‌آهن

نحوه عبور و مشخصات فنی مورد لزوم بر طبق نقشه شماره SM-6024 می‌باشد

در صورت عدم وجود دستگاه بورینگ و تأثیر مهندس یا نماینده او و موقیت محل با

حفاری دستی و ایجاد کanal سیمانی (نصب کول) بر طبق نقشه شماره SM-6025

و دستورات صادره از طرف مهندس یا نماینده او میتوان عمل نمود.

در مکانیکه می‌بایست جهت عبور از موانع از کالهای عمیق زیرزمینی استفاده نمود باید ابعاد کanal طوری انتخاب شود که کارکنان حفاری، عایقگاری و جوشکاری از دور نباشد بر احتی در داخل آن کار کنند و ضمناً در محلهاییکه امکان رسیش سقف کالهای وجود دارد باید با ایجاد سقفهای موقت چوبی و گچی و غیره از رسیش آسها جلوگیری نمود.

بدیهی است که در این نوع مکانها باید از حداقل امکانات و تجهیزات اینمی از قبیل نرده کشی اطراف محفظه‌های ورودی و خروجی کanal زیرزمینی جهت جلوگیری از بروز حوادث استفاده نمود و در صورت بروز حوادث باید وسایل مقابله با آن نیز آمده باشد.

ساختن حوضچه شیرها و اتصالات عایق

پیمانکار موظف است که برای کلیه شیرها حوضچه مناسب بر طبق نقشه‌های اجرایی بسازد بدیهی است که تهیه و تدارک کلیه وسائل و ماشین آلات و مواد مصرفی (بجز شیر و اتصالات، لوله‌های مصرفی و دریچه‌های چدنی) بعهده پیمانکار است.

الف. ساختن حوضچه شیرهای مورد استفاده شبکه‌گاز رسانی بشرح زیر می‌باشد. که در نقشه‌های لوگیست

- شیرهای "۲، "۴ و "۶ از نوع قیراندود ، مدفون و دارای رابط عمل کننده میباشد .
- طريقه نصب و ساخت اين نوع حوضچه بر طبق نقشه شماره SC-6115 میباشد .
- طريقه نصب و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ برای شبکه ۶ پوند براینج مربع همراه با دادوشیر يك اينچي در طرفين آن طبق نقشها استاندارد SC-6061 REV.A میباشد .
- طريقه نصب و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ برای شبکه ۶ پوند براینج مربع همراه با يك بلودان ۲ اينچي بر طبق نقشها استاندارد SC-6062 میباشد .
- طريقه نصب و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ برای شبکه ۶ کمر بندی ۲۵۰ پسوند براینج مربع همراه با يك بلودان ۴ اينچ بر طبق نقشه استاندارد SC-6063 میباشد .
- طريقه نصب و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ برای شبکه ۶ پوند براینج مربع همراه با دو بلودان ۲ اينچي در اطراف آن بر طبق نقشها استاندارد SC-6116 میباشد .
- طريقه و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ برای شبکه ۶ کمر بندی ۲۵۰ پوند براینج مربع همراه با دو بلودان ۴ اينچي در اطراف آن بر طبق نقشها استاندارد SC-6064 میباشد .
- طريقه نصب و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ بدون بلودان بر طبق نقشه استاندارد SC-6117 میباشد .
- طريقه نصب و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ برای شبکه ۶ کمر بندی ۲۵۰ پوند براینج مربع بر طبق نقشها استاندارد SC-6065-Rev. A میباشد .
- طريقه نصب و ساخت حوضچه های شیر "۸، "۱۰ و "۱۲ بدون بلودان (سیستم بسته) طبق نقشه SC-6118 - REV. A میباشد .
- ب - ساختن حوضچه شیر ۲ اينچي بلودان روی خط "۴ اينچي یا ۶ اينچي بر طبق نقشه استاندارد SC-6119 میباشد .

نصب علاطم

-۱۶-

- برای مشخص شدن محل دقیق شیرها در شبکه های شهری و یا خطوط حلقه کمر بندی (شبکه تغذیه ۲۵۰ بی - اس ، آ ، جی) و تغییر مسیر خطوط لوله در خارج شهرها با در حریم اتو بانها بشرح زیر علامت گذاری میگردد .
- ۱ - برای نشان دادن محل دقیق شیرها و نقاط آزمایش از تابوهای کوچک آلومینیمی طبق نقشه شماره SM-6021/NO. 10 و SM-6021/NO. 11 که بر روی دیوار یا پایه سیمانی نصب میشود باید استفاده شود . محل نصب آن تابوهای باید در جاهایی باشد که اولاً " مورد دید معمولی قرار گیرد و زیاداً محمل نصب شیر یا نقاط آزمایش (TEST POINT) دور نباشد . در هر صورت مورد قبول و تائید ناظر مقیم باشد .
 - ۲ - جهت مشخص شدن مسیر خطوط لوله در خارج از شهرها و حلقه کمر بندی اطراف شهرها (که حریم اختصاصی رایت - آف - وی یا در انتهای حریم اتو بانها لوله گذاری شده) در هر کیلومتر یک عدد تابلواین - پایپ - مارکر طبق مشخصات نقشه SM-6021/NO. 9 نصب گردد . همچنین در محل زانوئی ها و در نقاطی که سر راهی و یا یک انشعاب از خط اصلی گرفته شده باشد .
 - ۳ - در دو طرف تقاطع یا جاده و اتو بانها ، رودخانه ، آبروها ، خطوط لوله و پارامه هن طبق نقشه SM-6026 و SM-6021/NO. 9

آزمایشات خطوط لوله‌گاز نصب شده

-17

الف - آزمایش کیفیت پوشش خطوط شبکه طبق مشخصات فنی مندرج در فصل دوم می‌باشد.

ب - آزمایش مقاومت و نشتی خطوط شبکه طبق مشخصات فنی مندرج در فصل ششم می‌باشد.

بازدیدکلی و اتصال به شبکه‌گازدار موجود و تخلیمه‌هوا و جایگزینی گاز و راه‌اندازی

-18

انجام کلیه مراحل، بازدید از کلیه کارهای اجرا شده و تخلیه هوا و جایگزینی گاز و راه‌اندازی

بعده پیمانکارو با مشارکت و بانتظارت و تائید نماینده پیمانکاری گاز و راه‌اندازی.

پیمانکار موظف است هر قسمت یا تمامی کار را با نظر مهندس بر طبق ضوابطی که در ذیـ لـ خواهد آمد طبق صور تجلیسه تنظیمی تحويل موقع پیمانکاری گاز و راه‌اندازی.

پیمانکار مسئول تهیه کلیه لوازم و وسائل از قبیل ماشین جوشکاری و کمیرسوره‌ها و سنجاقه‌های برش و پیخ کردن سرلوغو غیره و نقشه‌های موردلزوم و مربوطه باین عملیات بوده و همچنین باید اجنباس مصرفی از قبیل شیر، دربوششای پلاستیکی دریچه‌های فلزی حوضجه‌ها، رابط‌شیر و حافظ مخصوص آن و گریس و غیره را در تمام مدت اجواری مراحل فوق بحال آماده داشته باشد.

حدائق یک هفته قبیل از شروع مراحل ذکر شده پیمانکار می‌بایست کتاب "همراه با ارس" اـ بر نامه‌های تنظیمی جبه تخلیه هوا و تزریق گاز و نقشه‌های مربوطه آمادگی خود را جهت تحويل موقع قسمت یا تمامی کارهـ مهندس اعلام نمایـد. بدیـهـی است که مهندس حق دارد بـنا به صلاحـیدـ کارـی و اولـوـیـتـهـای مربـوـطـه تغـيـرـاتـی درـبرـنـامـهـای پـیـشـنهـادـی پـیـمانـکـارـ بـدـهـدـ.

انجام مراحل مختلف برای عملیات فوق الذکر بشرح زیراست:

الف -

بازدید از دریچه کلیه شیرها و نقاط اندازه‌گیری و هوایشای غلافهای فولادی، علائم نصب شده، موقعیت قرار گرفتن رابطه و غلاف و نشان دهنـد قسمت بازو بستن شیر در داخل حوضجه و گریس کاری تمام شیرها با فشار مورد تأثـیدـ توـسطـگـروـهـیـ مشـکـلـ اـزـ کـارـکـانـ پـیـمانـکـارـ و نـمـایـنـدـگـانـ کـارـقـارـانـ کـارـقـارـانـ و لـیـسـتـ بـرـدـارـیـ اـزـ اـشـکـالـاتـ مـوـجـودـ.

ب -

رفع کلیه نواقص توسط پیمانکار در اسرع وقت و اطلاع کتبی آن به مهندس ناظر.

ج -

انجام عمل اتصال شبکه‌گازدار شده به شبکه‌گازدار بشرح زیر:

پیمانکار می‌بایستی کلیه کارهای موردلزوم از قبیل حفاری (حفاری در انتهای خطوط روی سراهی‌های تخلیه باید طوری باشد که عملیات تخلیه هوا و جایگزینی گاز بر احتی انجام پذیرد) برداشت عایق از روی لوله، عکس رداری از جوششای جدید و عایق‌کاری ایـسـنـ جوشـهـاـ و انجـامـ آـزـمـایـشـ عـایـقـ وـخـاـکـرـیـزـیـ وـکـوـبـیدـنـ وـغـیرـهـ اـنـجـامـ دـهـ. عمل جوئـکـارـیـ توـسطـگـروـهـ جـوـشـکـارـانـ کـارـقـارـانـ کـارـقـارـانـ و زـیرـنـظـرـ مـسـؤـلـینـ مـرـبـوـطـهـ کـارـقـارـانـ اـنـجـامـ مـیـشـودـ.

د -

می‌بایستی در انتهای تخلیه خطوط اصلی و فرعی بمنظور تخلیه هوا و جایگزینی گاز از-

ناحیه سراهی‌های تخلیه حفاری و سپس پوشش روی سراهی‌های تخلیه برداشته شود و توـسطـ مـنـهـ مـخـصـوصـ اـزـ طـرـیـقـ سـراـهـیـ لـوـلـهـ سـوـرـاخـ کـرـدـ. زـمانـ حـفـارـیـ چـالـهـاـ بـایـسـتـیـ بـنـحـوـیـ باـشـدـکـهـ عـلـمـ تـخلـیـهـهـاـ وـ تـزرـیـقـ گـازـ لـافـاـصـلهـ پـسـ اـزـ اـتـصـالـ شبـکـهـاـ جـرـاءـشـدـهـ بـهـ شبـکـهـ گـازـدارـ

انـجـامـ گـرـدـ.

عمل تخلیه‌ها و جایگزینی گازبترتیب ازلوله‌های اصلی و فرعی بر طبق برنامه‌های تنظیمی که بایستی قبلاً "روی نقشه کلی بارگاه‌های مختلف علامت گذاری شده باشد بتوسط بار و بسته نمودن شیرهای مسیر و با استفاده از وسائل مخصوص و مورد لزوم مانند مشعلهای سه پایه مجهز به شیر و وسائل ایمنی مخصوص اینکارپس از تخلیه هوا و جایگزینی کامل گاز در لوله عملیات ذیل را بایستی انجام داد.

- هـ - بزرگداشتن مفرز سراهی‌های تخلیه‌حالات بسته‌بودن در پوش آنها.
- الف - انجام آزمایش عدم نشستی گاز توسط کف صابون و عایق‌کاری مجدد
- ب - سراهی‌های تخلیه و آزمایش عایق آنها.
- ج - پرکردن چاله‌های حفاری شده و حمل خاک‌های اضافی از محل.

-19

رعايت حریم اختصاصی خطوط لوله (رایت - آف - وی)

پیمانکار موظف است مصوبات حریم شرکت ملی گاز ایران و همچنین ضابطه‌لوله‌گذاری در کوچه‌های کم عرض را (موضوع فعل هفتمنتهی) بدقت مطالعه و رعایت نماید. هرگاه لوله‌گذاری بایستی در زمینهای باز چه خارج از محدوده شهرها یا داخل محدوده شهر کم فاقد شهرسازی و خیابان بندی باشند انجام شود حریمی بشرح زیر در اختیار پیمانکار قرارداده می‌شود. هرگاه حریم اختصاصی لوله‌گذاری از زمینهای کشاورزی باغات و سایر تأسیسات دائر گذرد پیمانکار موظف است روش کاری خود را چنان تنظیم نماید که کمترین خسارت به آنها وارد گردد. مواد زائد حاصل از تستیح مسیر لوله‌گذاری بایستی نامنتمهی اولیه حریم حمل شده تا با خاک برگشتی به کانال مخلوط نشود.

19-1

حریم عملیات ساختمانی (رایت - آف - وی)

حریم عملیات ساختمانی مسیری است در طول خط لوله که کارفرما با عرضهای متناسب با قطر لوله تحصیل اراضی نموده و در اختیار پیمانکار قرار میدهد پیمانکار موظف است کلیه اقدامات خود را جهت انجام عملیات مختلف بروزه در محدوده‌های حریم انجام دهد.

19-2

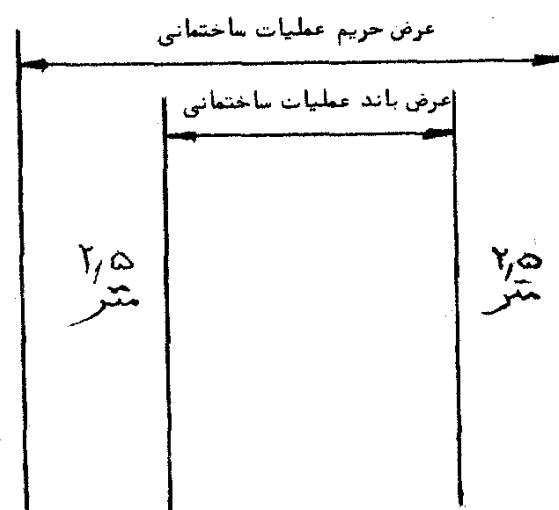
باند عملیات ساختمانی

باند عملیات ساختمانی بقسمتی از حریم عملیات ساختمانی (رایت - آف - وی) گفته می‌شود که پیمانکار آنرا تستیح نموده و آمده حفرکانال لوله‌گذاری و تردد ماشین‌آلات و تجهیزات مربوط به پروژه مینماید.

19-3

عرض حریم و باند عملیات ساختمانی

بطورکلی عرض انتخابی برای حریم عملیات ساختمانی که تحصیل اراضی می‌گردد متناسب با قطر لوله می‌باشد لوله‌گذاری در یک مسیر ممکن است برای اولین مرتبه انجام پذیرد و یا بموازات خط لوله موجود لوله‌گذاری شود که عرض مربوط بآن بطور جداگانه بررسی می‌شود، یادآوری گردد که همواره عرض حریم عملیات ساختمانی از عرض باند عملیات ساختمانی بیشتر بوده و بطور متوسط دونویم متراز طرفین عرض حریم عملیاتی برای جمع آوری و ریختن خاک و مصالح حاصل از تستیح باند عملیات ساختمانی منظور می‌شود.



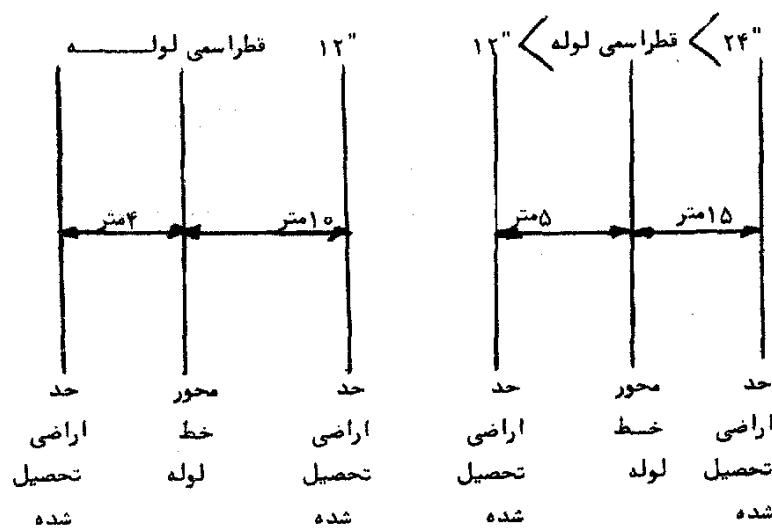
عرض حریم عملیات ساختمانی اولین خط لوله دریک مسیر

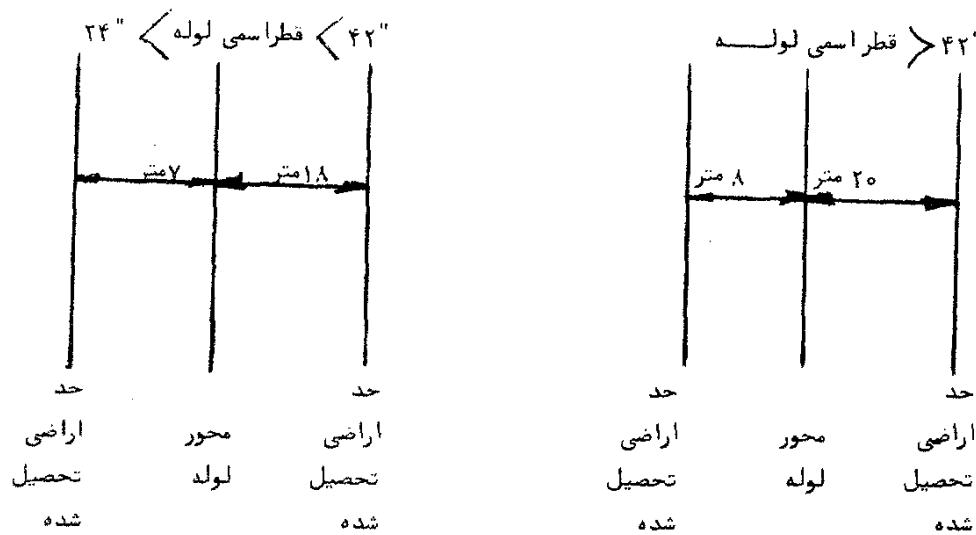
الف -

وقتی خط لوله‌ای برای اولین مرتبه دریک مسیر اجرا می‌گردد عرض حریم عملیات ساختمانی آن بشرح و نمودار زیر می‌باشد.

عرض حریم عملیات ساختمانی	قطر لوله
۱۴ متر	کوچکتر یا مساوی ۱۲ اینچ
۲۰ متر	بزرگتر از ۱۲ اینچ تا ۲۴ اینچ
۲۵ متر	بزرگتر از ۲۴ اینچ تا ۳۶ اینچ
۲۸ متر	بزرگتر از ۳۶ اینچ

نمودار عرض حریم عملیات ساختمانی هنکامیکه خط لوله برای اولین مرتبه اجرا می‌گردد.





عرض حریم عملیات ساختمانی خط لوله‌ایکه بموازات خط لوله موجود اجرا میگردد.

ب -

عرض حریم عملیات ساختمانی خط لوله‌ایکه به موارات خط لوله موجود اجرا میگردد متناسب با قطر دو لوله بشرح و نمودار زیر میباشد .

هرگاه قطر دو لوله موازی در یک محدوده از تغییرات باشد .

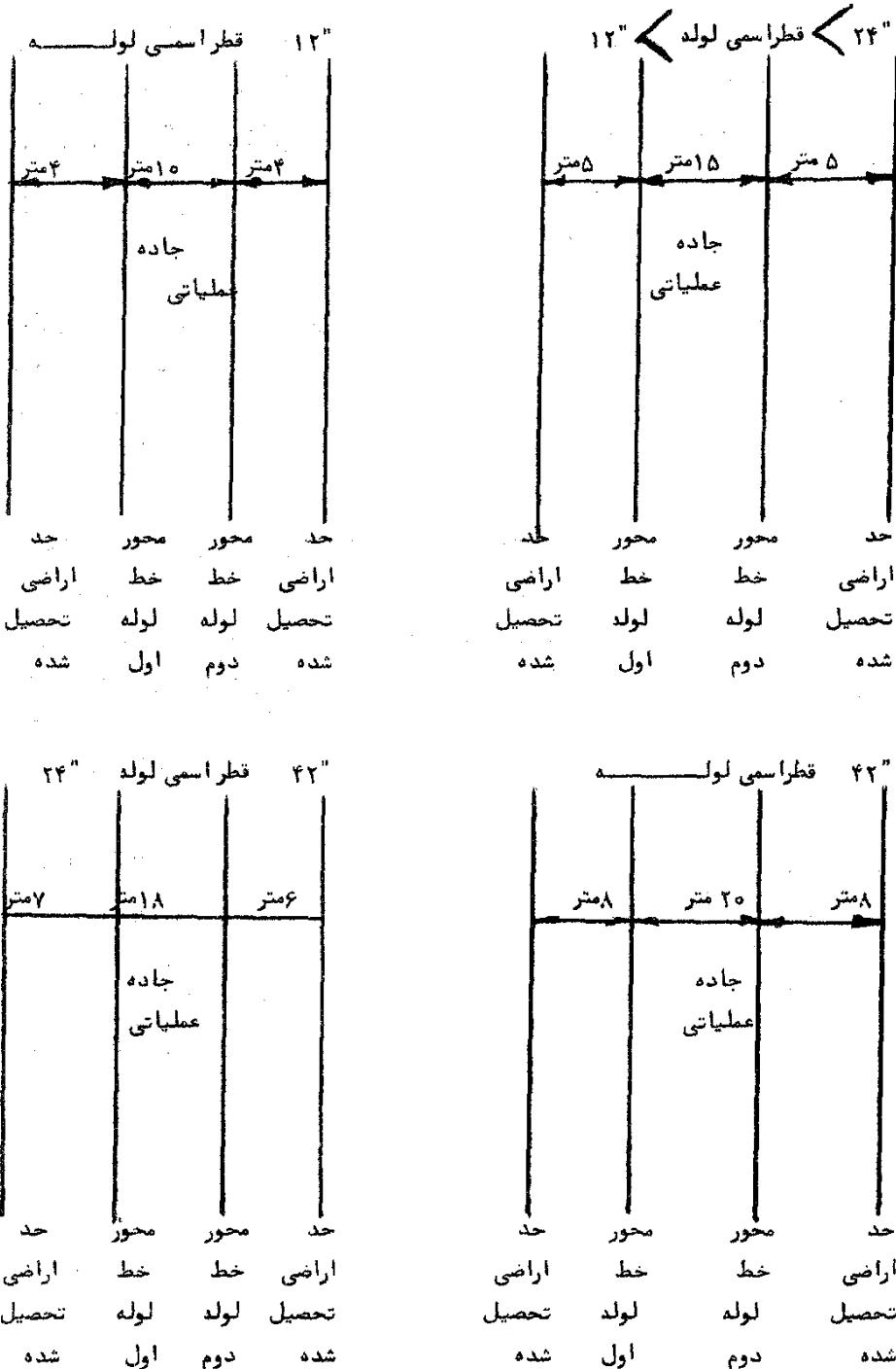
عرض حریم عملیات ساختمانی

- ۱۸ متر
- ۲۵ متر
- ۳۱ متر
- ۳۶ متر

قطر دو لوله موازی

- کوچکتر یا مساوی ۱۲ اینچ
- بزرگتر از ۱۲ اینچ تا ۲۴ اینچ
- بزرگتر از ۲۴ اینچ تا ۴۲ اینچ
- بزرگتر از ۴۲ اینچ

نمودار عرض حریم عملیات ساختمانی هنگامیکه خط لوله موازات خط لوله موجود اجرا میگردد.



۱۹-۴

هرگاه قطrodوله مواري متفاوت باشد

ملاک تعیین فاصله‌بین دومحور خط لوله فاصله‌ایست که در نمودار فوق مربوط به حریم لوله با قطبیشتر می‌باشد خواه لوله با قطبیشتر اولین لوله اجرا شده باشد یا دومین لوله ایکه باید اجرا شود.

تبصره ۱- عرضهای مذکور در فوق در موارد برخورد باز مینهای بالاتلاقی جنگلی و کوهستانی (سنگی) و زمینهای باشیب طولی و عرضی تند بانظر مهندس یا نماینده او چنان تعیین خواهد شد که امکان عملیات لوله گذاری برآحتی امکان پذیر باشد ولی در هر صورت عرض حریم عملیات ساختمانی کمتر از ۱۰ متر خواهد بود.

تبصره ۲- هرگاه وسیله‌علتی بانایید مهندس یا نماینده او نیاز به عرض حریم عملیات ساختمانی بیشتری باشد کار فرما مجوزهای تحصیل اراضی لازم را در آن اختیار پیمانکار فرار خواهد داد ولی در هر حال عرض حریم عملیاتی ساختمانی از سی و شش متر تجاوز نخواهد کرد.

۱۹-۵

راههای دسترسی

برای رسیدن به حریم عملیات ساختمانی و استقال ماشین آلات و سایر جهیزات بایستی از جاده‌های عمومی مطابق مقررات جاری کشور استفاده گردد پیمانکار هر جا که لازم باشد بایستی راههای از جاده‌های عمومی به باند عملیاتی بعنوان راه دسترسی ایجاد نماید راههای دسترسی معمولاً "در موارد زیر احداث می‌گردد.

الف - راه دسترسی از جاده‌های عمومی بطرفین تقاطع بند عملیات ساختمانی با رودخانه، راه آهن و بزرگراهها.

ب - راه دسترسی در مجاورت باند عملیات ساختمانی در زمینهای کوهستانی باشیب تند.

ج - راه دسترسی از جاده‌های عمومی به سیرفلکه بطوریکه کوئنهای مسیر بوجود آید.

مشخصات راههای دسترسی آنست که با مصالح زمین محل خود احداث و پس از تسطح و کثث تردد ایجاد می‌گردد و در محلهای که زمین آنها بالاتلاقی یا آبرو و سازمین پودری می‌باشد بایستی با مصالحی از قبیل مخلوط با سن بطوری مرمت گردد که در هر روز سال با ماشین آلات مخصوص تعمیرات خطوط استقال گاز قابل تسردد باشد.

۱۹-۶

تسطیح

باند عملیات ساختمانی که در اختیار پیمانکار گذاشته می‌شود بایستی با ماشین آلات مربوطه تسطیح گردد بطوریکه خاک نباتی برداشته شده و در صورت وجود گایاهوته کنی گردیده و درختها قطع شوند. خاک مازاد ناشی از تسطیح در منتهی الیه حریم عملیات ساختمانی ریخته خواهد شد در صورتیکه بخشی از باند عملیات ساختمانی در مجاورت تاسیسات مختلفه قرار گیرد مصالح ناشی از تسطیح بایستی به محل مناسب دیگری حمل گردد.

- الف - پیمانکار موظف است مسیرهای آب کشاورزی را که ضمن عملیات تسطیح تخریب میگردند با کنال سازی با لوله‌گذاری بازسازی نموده بطوریکه آب کشاورزی ضمن اجرای پروژه و پس از آن نیز برقرار باشد .
- ب - پیمانکار موظف است آن قسمت از باند عملیات ساختمانی را که ا تاسیسات زیرزمینی از قبل خطوط انتقال گاز و نفت و آب تلاقی دارد قفل از تسطیح و عمور ماشین آلات سنگین اقدام به عملیات ساختمانی حفاظتی آنها مطابق نقشه‌های مربوطه بنماید .
- ج - پیمانکار موظف است سطح باند عملیات ساختمانی را چنان تسطیح نماید که حفاری کanal و لوله‌گذاری در آن با توجه به مشخصات مربوطه امکان پذیر باشد .
- د - حداقل شیب طولی باند عملیات ساختمانی بیست و دو (۲۲) درصد میباشد و چنانچه این شیب ادامه یابدباره هر صد پنجاه (۱۵۰) متر یک طول پانزده (۱۵) متری باشیب حداقل پانزده (۱۵) درصد بایستی احداث گردد .

جاده سرویس

۱۹-۷

معبری است در داخل باند عملیات ساختمانی عرض هفت مترا شیب عرضی (۱/۵ درجه) درجهت خارج حریم و شیب طولی مناسب با شیب محاذ خط لوله در مجاورت خط لوله که مناسب محل ممکن است در یکی از طرفین خط لوله واقع گردد این معبر ضمن تردد ماشین آلات و تجهیزات اجرای عملیات مختلف پر روزه در سطح باند عملیات ساختمانی کوبیده شده است . پس از اتمام پروژه پیمانکار موظف است معبر فوق را تسطیح مجدد نموده بطوریکه سطح معبر زمین کوبیده شده یا زمین سفت طبیعی باشد ، در محلهایکه زمین معبر از نوع پودری و یا با تلاقی ساده آن قسمت از معبر بایستی باصالح مناسب ساخته شود و در محلهایکه معبر با آبراهمهای فصلی و یا سیل تلاقی دارد سطح آن بایستی سنگ فرش ، کanal سازی یا لوله‌گذاری شده و آبهای بسته دره یا محلهای مناسب هدایت گردد بطوریکه ماشین آلات مخصوص سرویس خطوط انتقال گاز در چهار فصل بتواند در این معبر تردد نماید .

فصل دوم

عایقکاری سرد و گرم شبکه های گازرسانی

فهرست مطالب

عایقکاری سرد و گرم شبکه‌های گاز رسانی

- | | |
|---|--|
| ۱- زنگ زدائی سطح لوله‌ها | |
| ۲- پرایمر زنی اولیه | |
| ۳- عایقکاری سرد | |
| ۴- آزمایشات و تعمیر پوشش در عایقکاری سرد | |
| ۵- عایقکاری گرم | |
| ۶- آزمایشات و تعمیر پوشش در عایقکاری گرم | |
| ۷- نگهداری و حمل لوله‌های پوششدار | |
| ۸- عملیات عایقکاری پس از جوشکاری لوله‌ها در کارکانال | |
| ۹- عایقکاری شیرهای مدفون در خاک از اندازه‌های دواینج تا شش اینچ | |
| ۱۰- آزمایش کیفیت پوشش لوله‌های مدفون در خاک در موقع تحويل گرفتن لوله‌زار پیمانکار | |
| ۱۱- محاسبه مقاومت الکتریکی | |

عایقکاری گرم و سرد شبکه‌های گازرسانی

زنگ زدایی سطح لوله‌ها

-۱

لوله‌ها باید با یکی از روش‌های شن زنی و یا ساقمه زنی از آثار زنگ، پوسته اکسید مواد روغنی، کثافات و غیره کاملاً پاک شود.

صرف‌نظر از وضع اولیه لوله، سطح تمیز شده لوله باید با استاندارد سوئدی اس آی اس - ۵۵۹۰۵ و درجه تمیزی اس ۲، ۳ مطابقت نماید. نمونه‌ای از لوله تمیز شده با مشخصات فوق که مورد تائید مهندس ناظر قرار گرفته است لازم است جهت مقایسه‌های بعدی در جای خشکی نگهداری شود. مواد چربی دار و روغنی روی لوله باید بوسیله حلالهای نظیر بنزین بدون سرب یا تولش پاک شود.

مشخصات شنی که برای عملیات زنگ زدایی پیشنهاد می‌شود بشرح زیر می‌باشد:

جنس شن - از نوع سیلیکا

درجه خلوص - فاقد خاک

قطر ذرات - بین $\frac{1}{16}$ تا $\frac{1}{4}$ اینچ

سختی ذرات - پس از یکبار استفاده باید حداقل ۱۰ درصد از ذرات خورد شده باشد.

تذکر در صورت عدم امکان تهیه‌شون مطابق مشخصات، مشخصات شن پیشنهادی جهت جایگزینی می‌باشد از طریق مهندس و یا نماینده او به تائید مسئولین بازارسی و کنترل فنی سرسد.

پرایمر زنی اولیه

-۲

پرایمر زنی در رهایی بارانی و مه سنگین در کارگاههای غیر سروپوشیده مجاز نمی‌باشد.

پرایمر زنی بلا فاصله بعد از تمیز کردن سطح لوله و پس از گردگیری ناشی از شن زنی باید انجام شود.

پرایمر زنی را می‌توان با ماشین ثابت پرایمر و یا برس دستی انجام داد. قشر پرایمر خشک شده باید دیکواخت بوده و نقاط کمرنگتر یا پرایمر نخورده بچشم نخورد. پرایمرهایی که در اثر بازبودن درب مخزن مواد فرار آن تمیز شده باشد فقط با افزودن حلالهای مخصوص آن به مقدار لازم قابل استفاده می‌باشد، و در صورت فاسد شدن از مصرف آن خودداری شود.

قبل از بازکردن درب ظرف پرایمر باید آن را تکان داد تا مخلوط شود.

باید صبرکرد تا پرایمر زده شده کاملاً خشک شود و سپس لولد را جایجا و یا به محل لوله‌گذاری حمل نمود.

عایقکاری سرد

-۳

نگهداری نوارهای عایقی

نوارهای عایقی را باید در بسته‌بندی اولیه و دور از تابش خورشید و رطوبت و گرد و خاک در انبار سروپوشیده‌ای نگهداری نمود، در صورت چیدن نوارها بر روی هم ارتفاع حلقوها در یک ستون نباید بیش از ۲ متر باشد. نوارها و پرایمرهای تحويلی گرفته شده از انبار باید از یک سازنده و از یک جنس باشد همچنین می‌باشد که پرایمر بکار رفته در مرحله بعدی از سازنده واحدی باشد.

نوار پیچی زیرین

-۴

پس از حمل لوله‌های پرایمر خورده به محل لوله‌گذاری و پس از تکمیل عملیات جوشکاری لازم است عملیات نوار پیچی انجام شود.

در هوای بارانی و مه سنگین باید کار نوار پیچی را متوقف نمود . شبنم صبحگاهی باید از روی لوله پاک گردد . در هوای سرد زیر ۵ درجه سانتیگراد اغلب نوارها پلاستیکی خاصیت کشنیدن ارجاعی (الانگش) خود را از دست میدهدند و نوار پیچی دچار شکال میگردد . لذا لازمست در حرارت زیر ۵ درجه سانتیگراد کار نوار پیچی متوقف گردد . حرارت و تابش مستقیم خورشید در فصل گرما باعث بادگردان و ایجاد چین و چروک و عدم چسبندگی موضعی نوارها میگردد ، لذا لازمست از نوار پیچی در آن ساعات خودداری گردد و در صورت امکان لازمست در سایه عایقکاری انجام شود . لولهها را پس از نوار پیچی و انجام آزمایش بلا فاصله باید در خاک دفن نمود .

۳-۳

پرا یمزی و نوار پیچی نوار زیرین

پس از پاک کردن لوله پرا یمز خورده از آثار گرد و خاک باید لوله را با پرسن دستی و با ماشین پرا یمز باشی ، مجدداً پرا یمز . باید دقت شود تقاضتهای جوشکاری شده نیز کاملاً آغشته به پرا یمز شوند . سپس بر طبق دستور العمل سازنده (با توجه به حالت مناسب پرا یمز از نقطه نظر مقدار و درجه چسبندگی آن که جهت نوار پیچی تعیین گردیده است) توسط ماشین نوار پیچی دستی عملیات عایقکاری انجام میشود . در این مرحله نوار زیرین جداگانه بر روی لوله پیچیده میشود و نوار باید کاملاً "کشیده شود و آثار چین و چروک بر روی لوله باقی نماند . تشش واردہ به نوار باید ثابت بوده و میزان آن طوری تنظیم گردد که حداقل نیم درصد از عرض نوار در اثر کش آمدن کاسته شود ، تنظیم کشش ماشین نوار پیچ در کیفیت نوار پیچی بسیار پر اهمیت است . نوار پیچی با دست فقط برای قطعات پراکنده و یا قسمتهایی که بعلی نمیتوان از دستگاه استفاده نمود مجاز میباشد .

۳-۳-۱

اگر کارگاه عایقکاری کاملاً "نزدیک به محل لوله گذاری باشد بطوریکه برای حمل لوله های نوار پیچی شده در کارگاه احتیاجی به وسائل خودرو نباشد و با دست بتوان لوله ها را به محل حمل نمود ، در این صورت نوار پیچی لوله ها در نارگاه نیز مجاز میباشد .

۳-۴

روش نوار پیچی

۳-۴-۱

حداقل روی هم پیچی نوار زیرین براساس قطر لوله بشرح جدول زیر میباشد .

قطر لوله	روی هم پیچی
۲ تا ۱۲ اینچ	۱/۲ اینچ
۱۶ اینچ به بالا	۱ اینچ

۳-۴-۲

در ضمن نوار پیچی ، نوار حلقه جدید باید حداقل ۱۵ سانتیمتر روی قطعه نوار پیچی شده لوله پیچانده شود . برای جلوگیری از لغزش و جابجایی نوار جدید میتوان با دست نوار جدید را بر روی نوار قدیمی فشرد . علاوه بر آن زاویه نوار پیچی باید ثابت مانده و با تغییر حلقه های نوار تغییری در زاویه نوار پیچی وکش بوجود نماید .

در بعضی موارد نظیر تفاسیع با کانال آب ، نهرها ، قناتها وغیره لازم است
سوار زیرین بصورت دوبله پیچیده شود . جهت نیل بھاین منظور میتوان
مقدار روی هم پیچی سوار را به پنجاه درصد عرض سوار افزایش داد .

۳-۴-۳ عایقکاری قسمتهای نامنظم نظیر اتصالات سراهی ، زانوئی درپوشهای
استهایی لوله و غیره لازمت بوسیله سوارهای نرم و مخصوص که قابلیت
شکل پذیری داشته و کشن آنها زیاد بوده و حلقه های کم قطر و کم عرض
آن برای کاربرد با دست مناسب میباشد انجام گردد .
سوار مزبور دارای پراپر مخصوص خود میباشد (این نوع سوارها تو— ط
شرکت ملی گاز تامین خواهد شد) .

۳-۴-۴ سوار پیچی سوار خارجی (آتر - رب) و سوار سخت خارجی (راک شیلد)
۳-۵-۱ پس از انجام آزمایش بادستگاه منفذیاب بر روی سوار زیرین و پس از
انجام تعمیرات موردنیاز ، لازم است بوسیله دستگاه سوار پیچ دستی تمام
قسمتهای لوله بوسیله سوار خارجی که احتیاج به پراپر زنی ندارد عایقکاری
گردد .
۳-۵-۲ بعلت سخت بودن سوار خارجی نسبت به سوار زیرین لازم است میزان کشش
دستگاه افزایش یابد .

۳-۵-۳ اندازه روی هم پیچی سوار خارجی باید بهمان اندازه روی هم پیچی سوار
زیرین باشد .

۳-۵-۴ قسمتهای از لوله که از نقاط صخره ای و سنگلاخی عبور مینماید و ممکن است
مستحمل فشارهای بیشتری گردد لازم است علاوه بر سوار خارجی با یک لایه
راک شیلد نیز عایقکاری شود .

۳-۵-۵ در صورت کاربرد وزنهای سیمانی بر روی لوله و یا بتن گذاری در مجاور
لوله و یا زانوئی آن لازمت بمنظور جلوگیری از صدمه دیدن پوشش خارجی
لوله بین وزنهای سیمانی و پوشش خارجی لوله و یا زانوئی یک لایه سوار سخت
خارجی راک شیلد قرار داده شود .

آزمایشات و تعمیر پوشش

۴-۱ تمام قسمتهای لوله قبل از سوار پیچی خارجی باید بوسیله دستگاه منفذیاب (هالیدی -
دیستکتور) که موردنایید ناظر نیز قرار گرفته است آزمایش شود . سرعت حرکت الکترود
دستگاه بر روی لوله باید بیش از $\frac{1}{3}$ متر در ثانیه باشد . بمنظور جلوگیری از آسیب دیدن
لوله لازم است الکترود بر روی هیچیک از قسمتهای لوله توقف ننماید .

۴-۲ بمنظور تعیین میزان واقعی ولتاژ مورد لزوم برای آزمایش با دستگاه منفذیاب (هالیدی -
دیستکتور) لازم است ابتدا قسمتی از لوله را باینچاهه درصد روی هم پیچی با سوار زیرین
عایقکاری نمود سپس با نوک نیز سوزنی سوراخی در آن ایجاد کرد بطوریکه سوراخ سوزن پس از
عبور از لایه های سوار بسطح لوله برسد . بعد از ایجاد سوراخ و پس از حرکت دادن

الکترود دستکاه بر روی نقطه سوراخ شده باید بتدریج ولنار دستکاه را افزایش داد تا بحدی که جوچه بین الکترود و لوله در نقطه سوراخ شده ایجاد گردد، این آزمایش هرچهار طبقه بکار آنجم شود.

تمام مراحل آزمایش بادستکاه منفذ یاپ (هالیدی - دیتکتور) باید در حضور ناظر انجام شود. ۴-۳

علاوه بر آزمایش فوق مهندس ناظر باید مقدار روی هم پیچی نوار را بازرسی نماید. ۴-۴

بازرسی عینی سراسر قسمتهای عایقکاری از نظر پتواختی، صاف بودن، عدم چمن و جروک از طرف ناظر ضروری میباشد. ۴-۵

آزمایش چسبندگی نوار استدادی که مهندس ناظر لزوم آنرا تشخیص دهد در حضور مهندس ناظر ضروری است. بدین منظور باید حدود ۲ ساعت بعد از نوار پیچی روی لوله استداد دو برش موازی در سطح نوار بناهله یک سانتیمتر عمود بر محور اصلی لوله ایجاد نموده و سیس استدادی آنرا با یک برش عمود بر این دو خط بهم متصل نماییم. با استفاده از سیرو سنج دستی سعی در بلند نمودن نوار با سرعتی معادل ۵ میلیمتر در ثانیه از روی سطح فلو آنسته به پراپر با زاویه ۱۸۰ درجه شود.

اگر میزان چسبندگی نوار به سطح لوله ۱/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر یا بیشتر باشد میتوان نتیجه گرفت که چسبندگی قابل قبول است. درجه حرارت محیط در ضمن آزمایشات باید بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد باشد.

تعمیر پوشش لوله

در صورت پیدا شدن نقاط معیوب پوشش، تعمیر آن بصورت زیر باید انجام گردد. ابتدا نوار قسمت آسیب دیده بانضمای حدود نیم سانتیمتر از قسمتهای سالم اطراف آنرا کامل "برداشته و سیس بر روی قسمت لخت لوله بعلاوه ده سانتیمتر اطراف قسمت مزبور باید برآیند. سیس با نوار داخلی در جهت محیط لوله و با فشار و کشش دست بطوریکه قسمت مورد تعمیر در وسط نوار جدید قرار گیرد نوار پیچی شود. آزمایش مجدد پوشش تقویض شده بادستکاه منفذ یاپ (هالیدی - دیتکتور) ضروری است.

عایقکاری گیر

۵-۱ عملیات اصلی عایقکاری شاخمهای لوله باید در کارکاره و نه در محل لوله کذاری انجام گیرد

شرایط محیط برای عایقکاری

در کارگاههای غیر سرپوشیده، عایقکاری در هوای بارانی و مهستانگین مورد تائید نمیباشد در کارگاههای سرپوشیده و غیر سرپوشیده درجه محیط نباید از ۵ درجه سانتیگراد پائینتر باشد

انبار کردن و نگهداری مواد عایقکاری

نوارهای عایقکاری در محل خشک و سرپوشیده نگهداری و با کف زمین تماس مستقیم ننمایند.

۵-۳

۵-۴

در حمل و نقل و جابجایی بشکه‌های پراپایر باید نهایت دقت انجام شود تا از سوراخ شدن بشکه‌ها جلوگیری گردد. علاوه بر آن باید همیشه در پوش بشکه‌ها پس از مصرف بسته شود. مسئولیت هرگونه حیف و میلی که بعلت نگهداری غلط مواد عایق‌کاری بوجود آید بعده ده پیمانکار می‌باشد.

وسائل موردنیاز عملیات عایق‌کاری گرم

۵-۴

دستگاه پراپایر زنی ثابت

دستگاه قیر پاشی و نوار پیچ ثابت

مخزن مخصوص ذوب قیر که مجهز به حرارت سنج مناسب برای کنترل درجه حرارت باشد، علاوه بر آن در محل خروجی مخزن ذوب قیر باید توری مخصوص نصب شده باشد تا عمل فیلتراسیون را انجام دهد.

کیفیت وسائل فوق باید قبل از شروع عملیات موردنایید ناظر قرار گرفته باشد. مخزن ذوب قیر باید مجهز به دستگاه بهمن مکانیکی بوده و ترجیحاً "ترموستات" داشته باشد تا بتواند با کم و زیاد نمودن سوخت درجه حرارت را ثابت نگهدارد.

قیر پاشی و نوار پیچ

۵-۵

قیر پاشی و نوار پیچی "تواما" و با ماشین انجام می‌گیرد.

وزن تکه‌های قیر خورده شده برای ذوب معمولاً "درحدود ۲ کیلوگرم" بوده و در هر حال نباید از ۱۰ کیلوگرم تجاوز نماید.

قیر را باید بر روی سکوی تمیز سیمانی خوردن نموده و از آن با مواد خارجی مثل خاک و غیره خودداری نمود.

مخزن ذوب قیر باید روزانه بازرسی شده و داخل آن را از قیرهای مانده از قبل خالی گردد، در پوش مخزن قیر باید همیشه کاملاً" بسته باشد.

ابعاد شبکه‌های صافی که در قسمت خروجی مخزن قیر نصب شده و قیر ذغال سنگی از آن عبور می‌نماید نباید بیش از ۵/۱ میلیمتر باشد. در تمام مدت گرم کردن و قیر پاشی بهمن مخزن دستگاه باید مرتبه "کارکند".

شرایط کار با قیر ذغال سنگی

۶-۵

باید بر اساس مشخصات فنی پیشنهادی سازنده قیر تعیین گردد.

ماشین عایق‌کاری باید بتواند عملیات نوار پیچی و قیر پاشی را "تواما" انجام داده و قبلاً "از نظر کارکرد" موردنایید ناظر قرار گرفته باشد. درجه حرارت لوله در موقع عایق‌کاری نباید پائین‌تر از ۵ درجه سانتی‌گراد باشد. سطح پراپایر خورده لوله باید عاری از گرد و خاک باشد. ضخامت کل قشر پوشش قیری بر روی لوله باید چهار میلیمتر باشد و حداقل آن ۲/۴ میلیمتر ($\frac{3}{8}$) وحداً اکثر پوشش از ۶ میلیمتر ($\frac{7}{16}$) اینچ تجاوز ننماید. نوار تقویتی داخلی که از نوع فایبر‌گلاس یا پشم شیشه بوده و قیر ذوب شده بخوبی از میان منفذ آن عبور می‌کند باید تقریباً "در وسط قشر قیر پوشش قرار گیرد و در تعاس با سطح لوله و یا نوار روی نباشد.

نوار خارجی که خود از پشم شیشه آغشته به مواد قیری است می‌بایستی همزمان با نوار زبرین پیچانده شود و بسطح بدون چین و چروک بجسبد روی هم پیچی یا عرض حاشیه‌ای از نوار که می‌بایستی در موقع عایق‌کاری بر روی نوار زبرین خود قرار گیرد حداقل می‌بایستی ۱۲/۵ میلیمتر یا نیم اینچ باشد.

در بعضی مواقع بنابر طراحی انجام شده این مقدار قابل تغییر می‌باشد.

عایقکاری دوبله

۵-۷

در قسمتی از لوله از جمله در محل تقاطع با کانال آب، نهرها، فناها، رودخانه‌ها و راه‌آهن جاده‌ها و اتوپانها، عایقکاری دوبله لازم است و باید پس از زیر عمل شود.
ابتدا، پس از پرایمرزنی باید لوله را بایک لایه تواریشم شیشه زیرین و قیربدون نوار خارجی عایقکاری نمود. سپس در حالیکه لایه قیری کاملاً سرد شده‌است، لازم است با لایه دیگری از قیر و نوار زیرین و نوار خارجی عایقکاری نمود. ضخامت پوشش دوبله باید حداقل ۶ میلیمتر باشد (۷/۳ اینچ).

پوشش عایقی میباشد "به لوله چسبیده و بطوریکنواخت و عاری از نقص باشد.

۵-۸

۱۵ سانتیمتر انتها ای هر شاخه لوله میباشد عاری از پوشش باشد.

۵-۹

بلافاصله پس از خاتمه نوار پیچی و قبل از جابجایی لوله، باید سطح لوله پوشش شده را با محلولی با ترکیب ذیل شسته شود.

۵-۱۰

۱۰۰ لیتر آب

۳۰ کیلوگرم آهک زنده

۲ لیتر روغن برزک

۲ کیلوگرم نمک طعام

آزمایشات و تعمیر پوشش در عایقکاری گرم

۶

۱-۶ انجام آزمایشات و بازرسی هاییکه باید در حضور ناظر طرح و یا توسط خود ناظر طرح بر روی لوله انجام شود پس از زیر میباشد:

الف - بازرسی عینی ظاهر پوشش لوله

ب - آزمایش با دستگاه منفذیاب (هالیدی - دیستکتور) بمنظور یافتن نواقص پوشش آزمایش مجبور باید در ۱۵ درصد سطح لوله پوشش داریا دستگاهی که قبلاً "مورد تائید قرار گرفته است انجام گیرد، ولتاژ آزمایش بین ۱۵ تا ۱۵ کیلوولت باید تنظیم گردد (سرعت حرکت الکترود دستگاه بر روی لوله نباید بیش از ۳/۰ متر در ثانیه باشد).

ج - آزمایش چسبندگی پوشش

در حالیکه حرارت لوله بین ۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد باشد بوسیله کارد تجزی دو خراش عمیق موازی بر روی پوشش لوله باید بوجود آورد.
خراشهای بوجود آمده باید از همدیگر ۴ سانتیمتر فاصله و تاسطح لوله عمیق داشته باشند. سپس بوسیله کارذک باید پوشش میان مستطیل بوجود آمده را از پس سر از سطح لوله جدا نموده و با زاویه‌ای عمود بسطح لوله عیسی کرده پوشش میان دو خراش موازی را از سطح لوله جدا نمود. اگر پوشش کاملاً و باسانی جدا نشود و قسمتی از آن به لوله چسبیده پوشش انجام شده مسورد تائید خواهد بود.

تعمیر پوشش خطوط لوله

۶-۲

در صورتیکه نواقصی مشاهده و مسلم گردید لازم است بنابر تشخیص مهندس ناظر و سایر وسعت و شدت نواقص و عیوب، پوشش لوله تعمیر و با بطور کلی غیرقابل قبول تلقی گردد.

تعمیرات پوشش پس از برداشتن نقاط معمیوب بوسیله پاشیدن قیر مذاب ، از مخزن مخصوص قیر و پیچاندن نوار پشم شیشه‌ای انجام میگیرد .
قسمت تعمیر شده باید کاملاً "هماهنگ" و مشابه بقیه قسمتهای لوله باشد . ضخامت پوشش لوله در فواصل معینی توسط مهندس ناظر بوسیله دستگاه ضخامت سنج اندازه‌گیری شود .

-۷

نگهداری و حمل لوله‌های پوشش دار

لوله‌های پوشش شده را نباید مدت زیادی در زیر تابش خورشید نگهداری شود .
در صورت چیدن لوله‌ها بر روی هم باید از بالشک‌های مناسی استفاده نمود تا لوله‌ها مستقیماً "با یکدیگر تماس نداشته باشند" . ارتفاع لوله‌های چیده شده باید بحدی باشد تا وزن لوله‌ها باعث ، فشرده شدن پوشش قیری و تغییر شکل آن نگردد . هنگام بسالا بردن و حمل لوله‌ها باید از تسممه‌های غیر فلزی با عرض کافی استفاده شود .

-۸

عملیات عایقکاری پس از جوشکاری لوله‌ها در کارکانال

۸-۱ پس از جوشکاری لوله میباشی قطعات سریاره جوش کنده شود و پس از اینکه با برس سیمی قسمتهای لخت انتهای لولد و قسمت جوشکاری شده لوله از بظایای زنگ و مواد خارجی پاک گردید بوسیله نوار پلاستیکی مخصوص که چسب آن از نوع قیری است عایقکاری گردد .
جهت اینکار باید حدود ۱۵ سانتیمتر نوار خارجی پوشش لوله در طرفین محل جوشکاری شده کاملاً "کنده شود و سطح قیری سمت محل جوشکاری شده بوسیله سنباده شیب داده شود .
در مرحله بعدی لازم است سطح قیر و سطح لخت لوله و محل جوش بوسیله پراپر مخصوص نوار پلاستیکی با برس آغشته گردد . در این مورد باید کاملاً "دق تند" که از پراپر قیر لوله اشتهاها" استفاده نگردد .
پس از اینکه پراپر زده شده نسبتاً "خشک شده ولی هنوز آثار انگشت بر روی آن بر جای مانده لازم است با دست یا نوار مخصوص فوق الاشارة عایقکاری گردد .
رویهم افتادگی نوار بایستی برابر پنجاه درصد عرض نوار بکار رفته باشد .

-۸-۲

محل زانوها ، انشعابات ، در پوشش‌های ته لوله و غیره نیز لازم است با روش مشروطه دار (۸-۱) عایقکاری گردد .

-۸-۳

پس از تکمیل عایقکاری و قبل از خواباندن لوله در ترانشه لازم است پکیار دیگر با حضور ناظر آزمایش با دستگاه منفذ یاب (هالیدی - دیستکتور) بعمل آید .
مقدار ولتاژ آزمایش ۱۵ کیلوولت باید انتخاب شود . در صورت پیدا شدن نواقص در پوشش لازم است عملیات ترمیم پوشش با استفاده از نوار مخصوص فوق الذکر که لایه چسب از نوع قیری است انجام شود و نقاط تعمیر شده برای بار دوم با دستگاه منفذ یاب آزمایش شود .

-۹

عایقکاری شیرهای مدفون در خاک از اندازه‌های دواینچ تا شش اینچ

۹-۱ این شیرها دارای پوشش عایقی کارخانه‌ای از نوع قیراندو (پیری کوتد) میباشند و احتیاجی به عایقکاری مجدد ندارد ولی آزمایش پوشش این نوع شیرها الزامی است .

عایقکاری شیرهای که در حوضچه قرار میگیرند

۹-۲

پس از تمیز کردن کامل با برس سیمی لازم است بوسیله رنگهای علیظاظ نوع ماستیک شامل سه لایه بضمایت کلی حداقل سه میلیمتر و فاصله زمانی دو ساعت رنگ آمیزی شود.

عایقکاری محل اتصال شیر به لوله

۹-۳

محل اتصال شیرهای مدفون در خاک و یا شیرهای که در حوضچه قرار میگیرند به لوله های گاز با کاربرد پراپر و نوار نرم مخصوص که دارای هماهنگی با پوششهای لوله و شیر میباشدند عایقکاری میگردند. این نوع نوارها توسط شرکت ملی گاز ایران تامین میگردند.

نوار سخت (راک - شیلد)

۹-۴

۹-۴-۱ قسمتهایی از لوله که از نقاط صخره ای و سنگلاخی عبور مینماید و ممکن است متholm فشارهای بیشتری گردد لازم است علاوه بر نوار خارجی بایک لایه نوار سخت (راک - شیلد) نیز عایقکاری شود.

۹-۴-۲

در صورت کاربرد وزنهای سیمانی بر روی و یا مجاور لوله و زانوئی به منظور جلوگیری از مدمه دیدن عایق لوله و بارانوئی لازم است بین وزنه سیمانی و پوشش خارجی عایقکاری بصورت دوبه انجام شده و سطح خارجی آن با یک لایه نوار سخت (راک - شیلد) پوشش گردد.

-۱۰

آزمایش کیفیت پوشش لولهای مدفون در خاک در موقع تحويل گرفتن لوله از پیمانکار

(کوتینگ ریزیستنس تست)

۱۰-۱

روش آزمایش

۱۰-۱-۱ ابتدا باید مطمئن شد که فلنجهای اتصالات عایقی که شبکه تحت آزمایش را از سایر قسمتها از نظر الکتریکی ایزوله مینمایند صدممندیده و بطور صحیح نصب شده باشد. علاوه بر آن باید تمام قسمتهای شبکه تحت آزمایش تداوم الکتریکی داشته باشد.

۱۰-۱-۲ پتانسیل لوله نسبت به زمین شبکه را بادستگاه پتانسیومتر و یا ولتمتر و الکتروود مس / سولفات مس بایداندازه گیری نمود.

۱۰-۱-۳

رکتیفاایر موجود در شبکه را باید روش نمود و مدت ۳ روز برای برقراری ولتاژ پلاریزاسیون انتظار کشید. پتانسیل لوله در محل نقطه تخلیه (درین پوینت) (در محل اتصال کابل منفی به لوله) نسبت به زمین باید وقتیکه عایقکاری از نوع سرد باشد بر روی ۱/۵ ولت در وقتیکه عایقکاری گرم باشد بر روی ۲/۱ ولت تنظیم گردد.

مقدار ولت و آمپر خروجی رکتیفاایر را باید اندازه گیری نمود. در صورت نسبودن رکتیفاایر و ایستگاه کاتدی میتوان از مولد برق جوشکاری و یا باتری اتومبیل و بعنوان ستراندی از یک شاخه لوله لخت در زمین استفاده نمود. سیکل مدت خاموشی سه دقیقه و روشن بودن رکتیفاایر یک دقیقه مسیباشد.

۱-۵-۱

محاسبه مقاومت الکتریکی پوشش

$$R = \frac{S (U_2 - U_1)}{I}$$

مقاومت الکتریکی پوشش از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\begin{aligned} (OHM \cdot M^2) &= R \\ (M^2) &= S \\ \text{پتانسیل دورترین نقطه خط لوله شبکه در حالت خاموش رکتیفایر بر حسب} \\ \text{ولت نسبت به زمین مجاور} &= U_1 \\ \text{پتانسیل دورترین نقطه خط لوله شبکه در حالت روشن بودن رکتیفایر} &= U_2 \\ \text{بر حسب ولت نسبت به زمین مجاور} &= I \\ \text{مقدار جریان خروجی رکتیفایر بر حسب آمیر} & \end{aligned}$$

مقدار مقاومت الکتریکی پوشش با کیفیت اجرای عایقکاری رابطه مستقیم دارد بدین معنی که هر اندازه پوشش یکپارچه تر و بدون عیب هالبیدی باشد مقاومت پوشش بیشتر خواهد بود. حداقل میزان قابل قبول کارآئی پوشش در مورد خطوط لوله استقال ۹۸٪ میباشد اما در مورد خطوط لوله شبکه‌های شهری بدليل وجود کابلها و خطوط لوله زیرزمینی و ساختمان فلزی که موجب هدر رفتن قسمتی از جریان حفاظت کاتدی خواهد شد این درصد کارآئی اجباراً "۹۵٪" فرض شود.

۱-۵-۳

تعیین میزان کارآئی پوشش

جهت انجام این کار لازم است ابتدا میزان تراکم جریان ($\frac{I}{S}$) خطوط لوله شبکه در حالبیدک پتانسیل دورترین نقطه شبکه $1/85$ ولت باشد محاسبه وسیع با توجه به تراکم جریان ($\frac{I}{S}$) منظور شده در طراحی اولیه که در فترجه طراحی حفاظت کاتدی ذکر شده است با جدول زیر مقایسه گردد.

این جدول مقدار تراکم جریان ($\frac{I}{S}$) متدالول در طراحی حفاظت کاتدی خطوط لوله شبکه را بدست میدهد. در این مقایسه اضافه تراکم جریان نسبت به مقداری جدول نشانگر کیفیت پائین تر پوشش و کسری آن نشانه کیفیت بهتر آن نسبت به درصدهای کارآئیی هربوته خواهد بود.

جدول شماره یک :

مقدار متوسط تراکم جریان بر حسب $\frac{MA}{m^2}$ برای لوله فولادی بدون پوشش طراحی اولیه (-)	مقدار متوسط تراکم بر حسب $\frac{MA}{m^2}$ برای خطوط لوله استقال با ۹۸٪ کارآئی پوشش ($\frac{I}{S}$)	مقدار متوسط تراکم جریان بر حسب $\frac{MA}{m^2}$ برای خطوط لوله شبکه با ۹۵٪ کارآئی پوشش ($\frac{I}{S}$)
۴۵	۰/۵	۱/۴۵
۴۰	۰/۴	۱
۳۵	۰/۳	۰/۷۵
۳۰	۰/۲	۰/۵
۲۵	۰/۱	۰/۲۵

پیمانکار موظف است در صورت عدم حصول نتایج قابل قبول در جهت رفع اشکالات و نواقص پوشش اقدام نماید و آزمایشات را ظابدست آوردن نتایج مطلوب ادامه دهد و از طریق مهندس یا نماینده او به تأیید امور بازرگانی و کنترل فنی برسد. جزئیات این آزمایشات و نتایج آن براساس مقاومت الکتریکی پوشش و کارآئی آن و مقدار متوسط تراکم جریان در واحد سطح محاسبه و به صورت جلسه تحویل و تحول ضمیمه گردد.
تهییه و تدارک وسائل مورد نیاز و انجام آزمایشات که با نظارت مهندس ناظر یانماینده امور بازرگانی و کنترل فنی واپسی (از طریق مهندس یانماینده او) خواهد بود بعده پیمانکار میباشد.

فصل سوم

آماده سازی لوله های فولادی قبل از عملیات جوشکاری

فهرست مطالب

آماده سازی لوله های فولادی قبل از عملیات جوشک سازی

- ۱- بازرسی لوله ها
- ۲- تمیز کردن داخل لوله ها
- ۳- تمیز کردن سر لوله ها
- ۴- برش و پیخ زدن لوله
- ۵- جهت و انحراف لوله
- ۶- نصب هدایت کننده داخل سه راهی
- ۷- بازرسی مقطع داخلی لوله
- ۸- لوله های واژده شده

آماده‌سازی لولدهای فولادی قبل از عملیات جوشکاری

این دستورالعمل مربوط به عملیات بازرسی ، تمیز کاری ، برش و خمکاری لوله‌های فولادی قبل از جوشکاری می‌باشد .

بازرسی لوله‌ها

-۱

هر شاخه لوله قبل از آماده سازی باید بازرسی گردد . لوله‌های که دارای هر نوع عیب از قبیل کج بودن ، بیضی بودن دهانه ، برآمدگی ، شیار ، فرو رفتگی ، خراش و حفره‌های خوردگی باشند بایستی کنار گذارده شوند تا توسط مهندس ناظر ، سرپرست ناظر و در صورت لزوم مهندس بازرس شرکت ملی گاز بررسی و دستور واژده شدن تعمیر و یا برش آنها جهت از بین بردن نقص داده شود .

تمیز کردن داخل لوله

-۲

قبل از اتصال لوله‌ها بایستی داخل آنها باگذاردن وسیله مناسب از شن و ماسه و سایر مواد خارجی تمیز شوند .

تمیز کردن سرهای لوله

-۳

قبل از شروع به جفت کردن سر لوله و چند لحظه قبل از انجام جوش ، ریشه ، سر لوله‌ها بایستی توسط برس یا سوهان و یا دستگاه سنگ زنی طوری تعیز شوند که فلز براق نمایان گردد . چنانچه لازم باشد تمیز کردن سرهای بازرسی شامل تمام قسمتهای پخ نیز بشود و منطقه تمیز شده از روی لوله داخل لوله حداقل بعرض یک سانتی‌متر باشد .

برش و پخ زدن لوله

-۴

برش و پخ زدن لوله بایستی توسط دستگاه برش و پخ زنی یا هروسیله دیگر که مورد تائید مهندس یا بازرس باشد انجام گیرد .
برش عمودی لوله بوسیله شعله و با دست ممتوع می‌باشد . مقطع بریده شده باید عمود بر محور طولی لوله باشد . سر لوله‌های بریده شده بایستی بوسیله دستگاه سنگ زنی صاف و سیس پخ زده شوند بطوریکه زاویه پخ و صافی آن مطابق استاندارد باشد .

جهت و انحراف لوله

-۵

الف - کمانی شدن لولد

کمان لوله برای تغییر جهت فقط در مواردی مجاز خواهد بود که لوله از شروع بدون درز و با قطر کمتر از ۴۰ میلی‌متر باشد و شاعع کمال نیز بیش از سه‌هزار برابر قطر لوله اختفاب گردد . در کلیه حالات دیگر تغییر مسیر لوله بایستی توسط خمکاری در حالت سرد و یا استفاده از زانوهای پیش ساخته انجام گیرد .

ب - خمکاری در حالت سرد

ب - ۱ - خمکاری لولدهای عایق‌کاری شده مجاز نمی‌باشد .

ب-۲ خمکاری باید بصورتی انجام شود که محل خمکاری دچار چین و چروک خوردگی و پادپهن شدن نشود، هرگاه چنین نواقصی ایجاد گردد لوله وارده خواهد شد، در لوله‌های درزدار درز لوله بایستی طوری قرار داده شود که مقدار حداقل ۱۵ درجه از محور خشنی انحراف داشته باشد.

ب-۳ هرگاه در نظر باشد چند لوله بهم جوش خورده خمکاری شود در محصل جوش‌های محیطی هیچگونه خمکاری مجاز نخواهد بود.

ب-۴ حداقل خم در لوله بمقدار ۱/۱ درجه بازه طولی مساوی یک قطر خواهد بود، اختلاف قطر لوله در محل خم شده بایستی از ۲/۵ درصد فقط خارجی لوله تجاوز نماید، دو سر لوله‌های خمکاری شده بایستی بمقدار ۱/۸ متر مستقیم باشد، کلیه خمها در لوله‌ها بقطر شش اینچ و بالاتر که بوسیله آب آزمایش مقاومت (هیدرولاستیک تست) خواهند شد بایستی بوسیله پیک اندازه که فاصله بین دو دیسک آن دو برابر قطر لوله و قطر دیسک آن ۹۵٪ قطر داخلی لوله باشد در حضور مهندس مسئول آزمایش شوند.

ب-۵ جهت خم کردن لوله‌های با قطر اسی ۴ اینچ و کمتر محدودیت موجود بند (ب-۴) از جمله اختلاف بین حداقل و حداقل قطر و همچنین زاویه خم برای خمها پذیراً است در صورتیکه شرایط زیر وجود داشته باشد، لازم الاجراء نمی‌باشد.

- ۱ قطر اسی لوله ۴ اینچ باکمتر باشد.
- ۲ فشار کاری لوله حداقل ۱۰۵ پوند بر اینچ مربع باشد.
- ۳ حداقل شعاع خم ۵ برابر قطر خارجی لوله باشد.

زانوهای پیش ساخته

ج

پیمانکار مجاز است از زانوهای پیش ساخته و یا قسمت بریده شده‌ای از آن استفاده نماید، در صورتیکه از قسمت بریده شده زانو استفاده شود طول کمان زانو در داخل خم بایستی در مرور لوله‌ای با قطره ۵ میلیمتر و بالاتر کمتر از ۲۵ میلیمتر باشد.

ج

نصب هدایت کننده داخل سهراهی

در مواردی که خطوط لوله توسط پیک یا گلوله‌های لاستیکی بایستی تمیز گردند لازم است میله‌های هدایت کننده در داخل شاخه سه راهی و هم سطح داخل مسیر اصلی لوله جوش داده شود بصورتیکه از کج شدن و انحراف وسیله تغییر کننده جلوگیری بعمل آید.

بازرسی مقطع داخلی لوله

-۷

در شبکه های که باید آزمایش هیدرواستاتیک گردد، لازم است بعد از عملیات نصب توسط پیک اندازه گیری، یک نواختی سطح مقطع آنها کنترل شود و در صورت مبتاذه اشکال اقدام برفع آن نماید.

لوله های واژده شده

-۸

لوله های واژده شده با ایستی با علامت (واژده) که بر روی آنها با رنگ قرمز نوشته می شود مشخص گردند. اینگونه لوله ها با ایستی بلافاصله از محل کار خارج شده و در انبار مخصوص وص وارد نگهداری شوند.

فصل چهارم

جوشک اری

فهرست مطالب

جوشکاری

- | | |
|---|--|
| ۱- کلیات | |
| ۲- جوشکاران و ارزیابی آنها | |
| ۳- الکترودهای جوشکاری | |
| ۴- آماده نمودن سرولوهای برای جوشکاری | |
| ۵- پخ زدن لوله | |
| ۶- ردیف کردن (جفت کردن) لولهای برای جوشکاری | |
| ۷- روش کلی جوشکاری | |
| ۸- جوشکاری فلنج ها و اتصالات | |
| ۹- تعمیر جوشها | |
| ۱۰- دوبله کردن لولهای | |
| ۱۱- بررسی جوشها | |
| ۱۲- استاندارد قبولی جوشها | |

جوشکاری

کلیات

-۱

۱-۱ مطالب زیر مشخصات جوشکاری حاکم بر کلیه عملیات جوشکاری لوله هارو شهای جوشکاری، دستگاهها، و اجنباس جوشکاری که در این پروژه مورد استفاده قرار میگیرند میباشد.

۱-۲ کلیه عملیات جوشکاری لوله ها، اتصالات، شیرها، اتصالات نهائی (نای این) طبق روش های مخصوص که بر اساس استاندارد آ- پی-۴۱۰۱۵ انتسط پیمانکار ارائه و از طریق مهندس یا نماینده او به تأیید امور بازرگی، کنترل فنی و اینتی رسیده انجام خواهد شد. تازمانیکه روش جوشکاری و نوع الکتروودها به تأیید مهندس نرسیده اند پیمانکار باید جوشکاری را انجام دهد، برای تغییرات بعدی در نوع الکتروود و یا روش جوشکاری تصویب مجدد مهندس الزامی است.

۱-۳ بازرسان شرکت ملی گاز ایران مجاز خواهد بود که از طریق مهندس و یا نماینده، او در تمام اوقات از کارگاه بازدید نموده و به تمام اطلاعات مربوط به جوشکاری، رادیوگرافی، روش جوشکاری مشروحة در این مشخصات دسترسی داشته باشد.

۱-۴ جوشکاری با دست و یا استفاده از روش قوس الکتریکی و الکتروود و الکتروود های پوشش دار انجام خواهد گرفت.

۱-۵ در صورتیکه از طریق مهندس یا نماینده او امور بازرگی و کنترل فنی و اینتی تأیید نماید میتوان برای اتصالات دوبل یا چندگاهه از دستگاههای جوش اتوماتیک استفاده نمود.

۱-۶ دستگاههای جوشکاری، لوازم آزمایش، گیره های میزان کننده سر لوله دستگاههای برش و پیخ زنی لوله، و دیگر دستگاهها باید از نوع سورد تأیید مهندس بوده و در وضعیت خوب نگهداری شوند. گیره های میزان کننده سر لوله باید طوری باشد که پارگی، خراش یا فرورفتگی در سطح داخلی و یا خارجی لوله ایجاد نکرده و یا اینکه موجب کننده شدن فلز لوله شگردند.

۱-۷ لوله های با قطر ۲ اینچ و کمتر را میتوان با روش سرازیر و یا سربالا بصورت "بات ولد" جوش نمود. برای لوله های بقطیر ۱/۵ اینچ و کمتر توصیه میگردد، که اتصالات، زاویه، سفراء، تبدیل و غیره از نوع "ساکت" بوده و با روش "فیلت ولد" جوش شوند.

۱-۸ مهندس یا نماینده، او مشخص خواهد شد که آیا اوضاع جوی جهت جوشکاری مناسب است یا خیر.

۱-۹ رشیس امور بازرسی، کنترل فنی وایمنی شرکت ملی گاز ایران و یا نماینده، منتخب او بعنوان بازرس شرکت تلقی میشوند.

جوشکاران و ارزیابی آنها

-۲

۲-۱ کلیه جوشکارانی که برای این پروژه استخدام میشوند باید در آزمایش جوشکاری براساس استاندارد ۱ - بی - ۱۱۰۴ طبق مقاد پیمان از طریق مهندس یا نماینده، او مورد ارزیابی قرار گیرند.

۲-۲ برای علامت گذاری جوشها بایستی گچ مخصوص توسط بیمانکار در اختیار جوشکاران قرار داده شود. هر جوشکار باید شماره‌ای را که توسط بازرس از طریق مهندس یا نماینده، او در زمان آزمایش برای او تعیین شده با گچ مخصوص مجاور قفسه از جوش که بوسیله خود انجام شده در ربع بالای لوله یادداشت کند. استفاده از سنبه‌های فولادی مجاز نمیباشد. اگر جوشکاری به هر دلیل کار را ترک کند شماره اوتیستی توسط جوشکار دیگری مورد استفاده قرار گیرد. اگر ر جوشکاری بهر دلیل بیشتر از مدت شش ماه جوشکاری ننموده و مایل به بازگشت به سرکار خود باشد لازم است مجدداً در آزمایش شرکت نماید و در صورت قبولی شماره جدیدی به او داده خواهد شد.

۲-۳ قبل از آزمایش جوشکاران باید روش یا روش‌های جوشکاری از طریق مهندس به تائید امور بازرسی، کنترل فنی وایمنی رسیده باشد. آزمایش سپس با این روش انجام خواهد شد و نتیجه آن به تشخیص بازرس بصورت تحریبی یا عکسبرداری (مطابق ۱ - بی - ۱۱۰۴) تعیین خواهد شد.

۲-۴ برای هر تغییر در قطر لوله، ضخامت جداره، جنس لوله، نوع جوش و جنس الکترود باید روش جوشکاری جداگانه‌ای مورد استفاده قرار گیرد. هر تغییری که براساس مقاد مشروحة تحت عنوان (ESSENTIAL VARIABLES) مندرج در استاندارد ۱ - بی - ۱۱۰۴ در روش جوشکاری ایجاد شود بایستی روش جدیدی برای جوشکاری تنظیم گشته و مجدداً مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲-۵ آزمایشات براساس استاندارد ۱ - بی - ۱۱۰۴ میباشد.

۲-۶ آزمایش جوشکاران مطابق روش جوشکاری تائید شده پروژه انجام میگیرد چنانچه روش جوشکاری پروژه تغییر نماید جوشکاران مجدداً آزمایش میشوند.

الکترودهای جوشکاری

۳-۱

میباشد:

الف - جهت جوشکاری پاس اول لوله‌های API-5L GRADE B و API 5LX-42 API 5LX-42 بایستی از الکترود مطابق استاندارد AWS-E-6010 یا مشابه آن استفاده شود.

برای پاسهای دوم و بعدی میتوان از الکترودهای مطابق استاندارد AWS-E 7010 و AWS-E 6010 AWS-E 6010 یا مشابه آن استفاده نمود. بدینهی است مشخصات و نمونه الکترودها قبل از مصرف بایستی از طریق مهندس یا نماینده او به تأیید امور بازرگانی، کنترل فنی واچمنی بررسد.

ب - جهت جوشکاری لوله‌های API 5LX-52 برای پاس اول از الکترود مطابق استاندارد AWS-E 6010 و برای پاس دوم بعدی الکترود AWS-E 6010 یا مشابه آن استفاده گردد. هیچ الکترود دیگری مورد قبول نخواهد بود.

۳-۲

جدول برابری الکترودها با استاندارد AWS

<u>نام استاندارد معادل</u>	<u>نام تجاری</u>
E-6010	لینکلن فلیت ولد ۵
E-6010	" " ۵
E-6010	لینکلن نیوایمپروود
E-6010	بهلوفاکس سل
E-7010	لینکلن فلیت ولد ۸۵P
E-7010	بهلوفاکس سل ام ۱

۳-۳

انتخاب قطر الکترود در هر مورد مخصوص بستگی به اندازه پاس اول، قطر لوله و خاصات جداره آن دارد. در این رابطه میتوان از الکترودهای با قطر $\frac{3}{8}$ اینچ یا $\frac{1}{2}$ اینچ یا $\frac{5}{16}$ اینچ یا $\frac{3}{16}$ اینچ به تناسب مورد استفاده نمود. الکترودها تا زمان استفاده بایستی در جعبه‌های دربسته اصلی نگهداری شوند. الکترودها بایستی منحصراً بر طبق توصیه‌های سازنده اینارشوند، الکترودها پس از آنکه از جعبه‌های اصلی خارج شدند بایستی از رطوبت و صدمه به پوشش آنها محافظت گرددند. الکترودهایی که صدمه دیده‌اند مردود شناخته شده و بایستی فوراً "از کارگاه بیرون برده شوند.

۳-۴

برای جوشکاری لوله‌های ۲ اینچ و کوچکتر بایستی از الکترودهای با قطر $\frac{3}{16}$ اینچ و یا $\frac{1}{8}$ اینچ مطابق استاندارد E-6010 استفاده شود.

آماده نمودن سر لوله‌ها برای جوشکاری

۴

- ۴-۱ وضعیت سر کلیه لوله‌ها باید قبل از جوشکاری مورد بازرسی قرار گرفته و غیره‌ی که ممکن است به کیفیت جوشکاری صدمه بزنند تصحیح گردد. کلیه پخه‌ها ولبه‌های هر طول لوله قبل از ردیف کردن آن باید از اجسام خارجی تمیز گردد نا موجب اختلال در امر جوشکاری نشوند. روش تمیز کاری میتواند با کمک برس برقی، سنباده برقی و یا سوهانکسازی دستی انجام شده و کلیه پخ‌ها و لبه‌ها ناحد برآق شدن فلز تمیز شوند.

۴-۲

- پس از زدودن پلیسه داخلی هر سر لوله قطر داخلی هر طول لوله با استفاده از وسیله اندازه‌گیر داخلی مناسبی که پیمانکار تسبیه نموده و به تأیید مهندس ناظر رسیده است کنترل خواهد شد. هر طول لوله که اجازه حرکت آزادانه وسیله اندازه‌گیر داخلی را ندهد مردود شناخته خواهد شد.

۴-۳

- کلیه اقلام مردود شده باید بطور واضح با رنگ قرمز با لغت "مردود" علامت گذاری شده و فوراً "توسط پیمانکار از کارگاه خارج شوند.

۵

پخ زدن لوله

۵-۱

- برای آماده کردن پخ و لبه (در صورت استفاده از مشعل اکسی استیل) نهایتاً باید ارسنگ جت، سوهان و یا سنباده برقی استفاده نمود. مطابقت لبه آماده شده در محل کار با شماتیک لبه لوله در روش جوشکاری قطعی و بی چون و چرا خواهد بود.

۵-۲

- کلیه پخ‌ها و برش لوله‌ها در صفحه عمود بر محور طول لوله انجام خواهد شد. لوله‌هاییکه بایستی جوش لب به لب شوند مشخصات پخ آنها بایستی مطابق روش جوشکاری باشد.

۶

ردیف کردن (جفت کردن) لوله‌ها برای جوشکاری

۶-۱

- اگر در زمان جوشکاری دمای محیط زیر ۵ درجه سانتیگراد باشد بایستی سانتیمتر از هر دو سر لوله بحواله اتصالاتی که باید جوش شوند با وسیله مناسبی حرارت داده شوند بطوریکه دمای آن قسمت از لوله به ترتیب زیر باشد:
- الف - لوله با ضخامت مساوی یا کمتر از ۲۷۵ میلیمتر ۰/۵ درجه سانتیگراد.
 - ب - لوله با ضخامت جداره بیش از ۲۷۵ میلیمتر ۰/۱۵ درجه سانتیگراد.

۶-۲

- برای جفت کردن لوله‌های نا قطر ۱۶ اینچ میتوان از گیره یا بستهای داخلی یا خارجی استفاده نمود و برای قطرهای بیش از ۱۶ اینچ بایستی از گیره یا بستهای داخلی استفاده شود.

در مواردی که استفاده از گیره داخلی امکان پذیر نباشد با تأثید مهندس یا نماینده او از گیره خارجی میتوان استفاده نمود.

زمان برداشتن گیرهای داخلی پس از تکمیل ۱۵۰٪ پاس اول و گیرهای خارجی ۷۰٪ پاس اول میباشد. این میزان جوش باید بطور مساوی در محیط لوله و در دیج های روپرتو تقسیم شده باشد.

لولهها باید بطریقی قرار داده شوند که انتهای جوشها طولی آنها با یکدیگر هم راست نبوده و حداقل فاصلهای معادل ۱۰ برابر ضخامت جداره لوله نسبت به یکدیگر خارج از راستا باشند. جوشها طولی لوله بایستی در بالای لوله و بین حالت ساعتها ۱۵ تا ۲۰ قرار گیرند.

برای تسهیل و ایمنی جوشکاری لولهها بایستی در ارتفاع مناسبی از زمین بر روی پایه هایی با تعداد و طول مناسب قرار گیرند. چنانچه استقرار لوله روی کانال الزامی باشد، طول پایه ها باید چنان باشد که از رسیش کانال جلوگیری نمایند این پایه ها باید دارای بالشک نرم باشند تا از هرگونه صدمه بر عایق لوله جلوگیری نمایند.

تنظيم درز محل جوش لولهها قبل از جوشکاری باید بطریقی باشد که از آسیب به سر لوله ها جلوگیری بعمل آید.

۶-۶ استفاده از خال جوش مجاز نمیباشد.

روش کلی جوشکاری ۷

پاس اول ۷-۱

اگر قطر اسمی لوله بیش از ۱۵ اینچ (۴۵۰ میلیمتر) باشد پاس اول بایستی توسط دو جوشکار در دروربع مقابله بصورت سربال انجام گیرد. موقعیت جوشکاران و دستگاه های جوشکاری باید بطریقی باشد که تا سرحد امکان از ایجاد تنشهای حرارتی جلوگیری نماید. پاس اول باید کاملاً "بادستگاه سنگ تمیز شده و سرباره آن برداشته شود بدون آنکه ارضخامت ریشه پاس اول کم شود بجز در نقااطی که الکترودها عوض می شوند که در آن صورت باید سنگ زده شوند.

پاس دوم ۷-۲

پاس دوم مستقیماً "بعد از تکمیل پاس اول و تحت همان شرایط اما بصورت سرازیر اجراء خواهد شد.

بایستی تا سرحد امکان کوشش شود که پاس دوم حداقل تا پنج دقیقه پس از تکمیل پاس اول انجام گیرد در غیر اینصورت ممکن است به تشخیص ناظر گرم کردن مجدد لوله الزامی گردد.

پاسهای پرکنده و کب (ناج جوش)

۷-۳

کلیه پاسهای جوش تکمیل شده بایستی کاملاً "با سطح پخ لوله مزروج شده و قبل از اینکه پاس نهایی اجرا شود بایستی اطراف جوش کاملاً" تمیز شود. کب یا ناج جوش بایستی از نظر شکل محدب بوده و در هیچ نقطه‌ای نباید پائینتر از سطح لوله باشد.

عرض پاس نهایی باید چنان باشد که حداقل یک میلیمتر پهنتر از پخ موجود در هر طرف جوش بوده وارتفاع آن نباید بیش از $1/5$ میلیمتر یا $\frac{1}{2}$ اینچ بالاتر از سطح لوله مجاور باشد.

۷-۴

ماشینهای جوشکاری باید باشدت جربانی که در روش جوشکاری منحصر شده است پکار گرفته شود.

۷-۵

نبایستی اجازه داده شود که الکترود و یا اتصال زمین به قسمت‌های دیگر لوله بجز محل پخ که جوشکاری می‌شود حرقه بزند. جوشکاران باید کمال احتیاط را بسازند که از سوختن لوله بدليل حرقه زدن خارج از محل پخ جلوگیری بعمل آید.

۷-۶

پس از اجرای هر پاس، محل جوش باید کاملاً "از سرباره پاک گردد و در صورت لزوم گره، جوشها سنگ زده شوند. سنگ زدن ناج جوش بهیچوجه مجاز نمی‌باشد.

۷-۷

در خاتمه هر روز کاری کلیه، جوشها همان روز بایستی کاملاً تکمیل شده باشند.

۷-۸

در خاتمه هر روز کاری کلیه، سر لولدها باید بطریق مطیعی با درپوش مناسبی بسته شوند که از ورود خاک، زباله، حیوانات کوچک، آب و دیگر اجسام خارجی جلوگیری کند. این پوشش تا زمان شروع مجدد کار نبایستی برداشته شود. در پوششها موقت فوق نبایستی به لوله‌جوش داده شوند. در تقاطع با راه آهن، جاده، رودخانه و غیره در پوششها موقت تا زمان تکمیل کار بایستی باقی بمانند.

۷-۹

جوشکاری اتصال نهایی (نای - این) باید بادقت کامل مطابق روشن کشیده بیمانکار برای این مورد پیشنهاد نموده و به نایید امور بازرگانی، کنترل فنی و اینستی از طریق کارفرما رسیده باشد انجام شود، این قسمتها باید بدقت میزان شوند بطوریکه تنش‌های جا مانده و یا تنش‌های واکنشی حاصله پس از جوشکاری را به حداقل برسد. برای جفت کردن لوله‌ها هنگام جوشکاری (نای - این) ممکن است است تغییر در شبکه کانال و یا خم کردن مجدد الزامی باشد. مدت زمان جوشکاری برای هر (نای - این) با تائید بازرس از طریق کارفرما تعیین خواهد شد.

۷-۱۰

وقتیکه (نای - این) به خطوط لوله موجود انجام می‌شود، بیمانکار موظف است موقعیت نسبی لوله‌ها را در محل اتصال بررسی نموده و تغییرات لازم را برای اتصال بدهد.

۷-۱۱ وجود یک جوش محیطی در محدوده ۱۵۰ میلیمتری یک تکه گاه مجاز نمیباشد.

۷-۱۲ فاصله دو جوش محیطی در روی خط لوله اصلی بایستی حداقل یک برابر قطر لوله باشد. (توضیح اینکه جهت لوله های تا قطر ۴ اینچ فاصله دو جوش محیطی از ۱۵ سانتیمتر نباید کمتر باشد) .

جوشکاری فلنج ها و اتصالات

۸-۱ در موقع جوشکاری فلنج های جوشی (ولدینگ نک فلنج) به لوله ها کیفیت جوشها مشابه کیفیت جوش های روی خط لوله اصلی خواهند بود. اگر قطر داخلی لوله با قطر داخلی گلوگاه فلنج اختلاف داشته باشد و این اختلاف بیش از $\frac{3}{32}$ اینچ باشد باید قطر کوچکتر تا اندازه قطر بزرگتر با شبیه ۳ بس ۱ سنگ زده شود تا لبه پخ با پخ لوله های که با آن جوش مشبود مساوی گردد. در موقع جوش دادن فلنج به لوله باید دقت کافی بعمل آید که صفحه فلنج عمود بر محور لوله باشد، باید دقت گردد که سوراخ های فلنج با وسیله متصل شونده به فلنج در یک راستا قرار داشته باشند. برای جلوگیری از نشت های آینده بایستی دقت نمود که بسطع نشست کاسکت آسیبی نرسد.

۸-۲ تبدیل ها، سه راه های و زانوهای استاندارد که ابعاد آنها متناسب با ابعاد لوله ها میباشد و دارای پخ لازم هستند بایستی طبق نقشه بطور لب به لب به لوله ها جوش داده شوند. کیفیت جوشکاری این اتصالات مشابه جوشکاری خطوط لوله اصلی میباشد.

۸-۳ جوشکاری اتصالات به یکدیگر و اتصالات به شیرها بلامانع است. ولی ترجیحاً بهتر است که فاصله دوجوش متواലی بین زان حداقل یک برابر قطر لوله حفظ گردد.

۸-۴ اتصالات خروجی از نوع ولد ولت با قطر بیش از ۲ اینچ را نباید روی خطوط لوله نصب نمود و فاصله نصب دو ولد ولت از یکدیگر در روی خط لوله بایستی برابر $5D+d$ باشد که D قطر لوله اصلی و قطر لوله منشعب از آن میباشد.

۸-۵ فاصله نصب ولد ولت در روی خط لوله از جوش محیطی آن خط بایستی ۳ برابر قطر لوله اصلی باشد.

تعمیر جوشها

-۹

۹-۱ جوشها ایکه پس از عکسبرداری و یاد رنتجه بازدید عینی ناظر شرکت معیوب تشخیص داده شوند طبق نظر ناظر شرکت تعمیر و باریزده خواهند شد.

۹-۲ جوشهايکه داراي شيازهای جانبي و سطحي هستند با نظر ناظر کارفرما ميتوانند تعمير گرددند . درصورت مشاهده ترک کل جوش باید بشرح زير بر يده و دوباره جوشكاري شود :

- الف - چنانچه جوش معيبی که بایستی بر يده شود در طول خط لوله باشد لازم است يك قطعه از لوله (جوش معيب) بطول معادل يك قطر لوله (مشروط بر آنکه از ۱۵ سانتيمتر کمتر باشد) بر يده شده و با يك قطعه لوله جديده مجدداً "جوشكاري" گردد .
- ب - چنانچه جوش جنب يك اتصال ميابشاد اين جوش برداشته شده و دوباره جوشكاري خواهد شد .

۹-۳ پيش از شروع تعمير جوش بایستی با سنگ سپاده عيوب جزئي بر طرف شود و نيز سرجوشها بایستی به ترتيب زير حرارت داده شوند :

الف - لوله با ضخامت ۲۷۵/۰ اينچ و كمتر ناه ۵ درجه سانتيگراد .

ب - لوله با ضخامت بيش از ۲۷۵/۰ اينچ ناه ۱۰۰ درجه سانتيگراد .

۹-۴ جوش تعمير شده مجدداً "راديوگرافی" خواهد شد و چنانچه عيوب مشاهده شده ، نگردد مورد قبول قرار خواهد گرفت در غير اينصورت جوش بر يده شده دوباره جوشكاري خواهد شد .

۹-۵ کلیه تعميرات جوشهاي روی خط بایستی تا قبل از عايق بيجي لوله تكميل شوند . جوشهاي تعمير شده تنها پس از بازديد ناظر شركت و تائيد او ميتوانند عايق بيجي شوند .

دوبله کردن لولهها

دوبله کردن لولهها فقط با موافقت امور بازرسی ، کنترل فني و ايمني از طريق مهندس يا نماینده او مجاز خواهد بود در اينصورت دستور العمل و روش دوبله کردن تهيه و از طريق مهندس يا نماینده او به تائيد امور بازرسی ، کنترل فني و ايمني خواهد رسید .

بازرسی جوشها

کليات

استاندارد بازرسی جوشها در مورد جوشكاري دستي آ- بي - آ ۱۱۵۴ و استاندارد شركت ملي گاز ايران مي باشد .

۱۱-۲ کلیه اجناس و ماشین آلات قبل از استفاده باید به تائيد بازرس از طريق مهندس يا نماینده او برسد .

۱۱-۳ روش بازرسی جوشکاری قبل از اینکه توسط پیمانکار بکار برده شود باید مورد توافق بازرسی از طریق مهندس یا نمایندهٔ او قرار گیرد.

۱۱-۴ کلیه جوشهای انجام شده مورد بازرسی عینی بازرس کارفرما قرار خواهد گرفت.
بازرسی عینی در هر مرحله از جوشکاری میتواند صورت گیرد.

۱۱-۵ ناظرکارفرما میتواند برای یافتن عیوب سطحی و ناهماهنگی جوش از بازرسی عینی به روش مایعات نفوذ کننده بازرس کارفرما میتواند استفاده نماید.

میزان رادیوگرافی از جوشها

۱۱-۶ الف - جوشهایی که بایستی ۱۰۰٪ رادیوگرافی شوند.
اتصالات (نای - این) : (هات نای - این) و جوشهایی که داخل کانال انجام میگردد.

- جوشهاییکه کلا " یا جزا " تعمیر شده‌اند.
جوشهای در تقاطع قرار میگیرند و پادر مشخصات از آنها
بعنوان تقاطع های ویژه نام برده شده.

- جوشهای بین دولوله با ترکیب شیمیایی متفاوت.
جوشهای بین دولوله با خصامتها مختلف.

- جوشهای بین لوله با اتصالات و بین اتصالات.
موقعی که جوشکار یا قطر لوله تغییر داده شود.

- موقعی که مهندس ناظر تشخیص میدهد که بعلت محل مخصوص
جوشکاری و یا بنایه ملاحظات جوی (مثل " باد) انجام جوشکاری
مشکل است.

- مدرس‌جوش اولیه هرجوشکار

ب - بغير از موارد ذکر شده در بند الف در صورتیکه به تشخیص نماینده بازرسی ، کنترل فنی واپسی (از طریق مهندس یا نمایندهٔ او)
جوشها انجام شده توسط هر جوشکار از کیفیت عالی برخوردار
باشد در این صورت درصد رادیوگرافی جوشها آن جوشکار را از -
۱۰۰٪ تا ۷۵٪ قابل تقلیل می‌باشد . این کاهش مشمول کسرکساری
نخواهد شد .

۱۱-۷ چنانچه جوشها انجام شده توسط هر جوشکار در دو روز متوالی بیش از ۲٪ جوش
تعمیری داشته باشد بازرس شرکت میتواند از طرف مهندس یا نماینده او درخواست ارزیابی مجدد یا لغو صلاحیت جوشکاری را از جوشکار مورد نظر بنماید .

استاندارد قبولی جوشها

۱۲

- استاندارد قبولی جوشها براساس استاندارد (۱-سی ۱۱۰۴ چاپ ۱۹۸۳) خواهد بود و لی برای تشریح بیشتر به موارد زیر اشاره میشود:
- میزان و نوع عیب از طریق آزمایشات غیر مخرب و بازرسی عینی معین میشود.
 - عیوبی که مشاهده میشود باید در فرمهایی که مورد تائید مهندس و یا نماینده او است گزارش شوند.

عدم نفوذ ریشه جوش

۱۲-۱

طول عدم نفوذ ریشه جوش نباید از یک اینچ تجاوز نماید. طول کلی این معايیت نباید از یک اینچ در ۱۲ طول جوش بیشتر باشد. اگر طول جوش کمتر از ۱۲ اینچ باشد در اینصورت نباید از ۸ درصد طول جوش تجاوز نماید.

عدم نفوذ در اثر پائین و بالا بودن

۱۲-۲

طول چنین معايیتی نباید از حد اکثر سه اینچ در ۱۲ اینچ طول جوش بیشتر باشد.

سوختگی داخل

۱۲-۳

- الف - در لوله‌های با قطر $\frac{3}{8}$ اینچ و بزرگتر طول هر سوختگی نباید از $\frac{1}{3}$ اینچ یا ضخامت لوله (هر کدام کمتر باشد) تجاوز نماید. طول مجموع سوختگی‌ها نباید از $\frac{1}{3}$ اینچ در ۱۲ اینچ طول جوش بیشتر باشد.
- ب - در لوله‌های با قطر کوچکتر از $\frac{3}{8}$ اینچ بیشتر از یک سوختگی بشرط آنکه طول آن از ۱ اینچ با ضخامت لوله (هر کدام کمتر است) تجاوز ننماید قابل قبول نمیباشد.

نقعر داخلی

۱۲-۴

در صورتیکه سیاهی نقعر داخلی از سیاهی لوله مجاور در عکس کمتر باشد بهر طول قابل قبول بوده و در غیر اینصورت اندازه‌های مجاز مطابق بند ۱۲-۳ میباشد. (سوختگی داخل)

ذوب ناقص

۱۲-۵

مقدار ذوب ناقص در ریشه یا در پاسهای جوش نباید از یک اینچ بیشتر باشد. طول کلی چنین معايیتی نباید از یک اینچ در ۱۲ اینچ طول جوش تجاوز نماید و اگر طول جوش کمتر از ۱۲ اینچ باشد نباید از ۶ درصد طول جوش بیشتر باشد.

ذوب ناقص در اثر جوش سرد

۱۲-۶

طول هر یک از این معايیت نباید از ۲ اینچ بیشتر بوده و طول کلی آنها نباید از ۲ اینچ در ۱۲ اینچ طول جوش تجاوز نماید.

سربارهای کشیده شده

۱۲-۷

در لوله‌های با قطر $\frac{3}{4}$ اینچ و بیشتر اندازه هر سرباره نباید از $2\frac{1}{2}$ اینچ در طول
یا $\frac{1}{16}$ اینچ در عرض تجاوز نماید طول کلی سرباره‌ها در $12\frac{1}{2}$ اینچ طول جوش نباید
از $2\frac{1}{2}$ اینچ بیشتر باشد.

سرباره‌های موازی در صورتیکه عرض آنها از $3\frac{3}{4}$ اینچ تجاوز نماید بطور جداگانه
محسوب می‌شوند. در لوله‌های با قطر کمتر $\frac{3}{4}$ اینچ اندازه سرباره $1\frac{1}{2}$
نباید از $\frac{1}{16}$ اینچ در عرض یا سه برابر ضخامت لوله در طول بیشتر باشد.
سرباره‌های موازی که عرض یکی از آنها $3\frac{3}{4}$ اینچ تجاوز نماید بطور جداگانه
محسوب می‌شوند.

سربارهای جدا شده

۱۲-۸

الف - در لوله‌های با قطر $2\frac{1}{2}$ اینچ و بزرگتر عرض آنها (سرباره‌ها نباید
از $\frac{1}{8}$ اینچ بیشتر باشد $(2\frac{1}{2}$ میلیمتر) و طول کلی این سرباره‌ها
نباید از $12\frac{1}{2}$ اینچ در $12\frac{1}{2}$ اینچ طول جوش تجاوز نماید یا اینکه تعداد
سرباره‌ها با عرض نا $\frac{1}{8}$ اینچ نباید از چهار عدد تجاوز نماید.

ب - در لوله‌های با قطر کمتر از $2\frac{1}{2}$ اینچ عرض سرباره نباید از نصف
ضخامت اسمی لوله بیشتر باشد و طول کلی آنها نباید از دو برابر
ضخامت لوله تجاوز نماید.

حفره‌های کروی

۱۲-۹

حداکثر ابعاد حفره‌های تکی نباید از $\frac{1}{8}$ اینچ یا 25 درصد ضخامت لوله (هر کدام
کمتر است) بیشتر باشد تعداد حفره‌ها مطابق شکل 15 و 16 می‌باشد.
در $1-\text{سی}-T$ 1104 می‌باشد.

حفره‌های خوشای

۱۲-۱۰

سطح این حفره‌ها نباید بیشتر از $\frac{1}{8}$ اینچ باشد در صورتیکه قطر هر یک از حفره‌ها
از $\frac{1}{16}$ اینچ تجاوز نماید طول کلی این حفره‌ها نباید از $\frac{1}{8}$ اینچ در $12\frac{1}{2}$ اینچ طول
جوش تجاوز نماید.

حفره‌های تیز شده

۱۲-۱۱

ابعاد این حفره‌ها نباید از $\frac{1}{8}$ اینچ یا 25 درصد ضخامت لوله (هر کدام کمتر
است) بیشتر باشد تعداد آنها در شکل‌های 15 و 16 در $1-\text{سی}-T$
 1104 نشان داده شده است.

ریشه‌های تو خالی

۱۲-۱۲

طول آنها نباید از $\frac{1}{8}$ اینچ بیشتر باشد و طول کلی این ریشه نباید از $2\frac{1}{2}$ اینچ
در $12\frac{1}{2}$ اینچ طول جوش تجاوز نماید " معایی که طول آنها از $\frac{1}{8}$ اینچ بیشتر باشد
باید حداقل 2 اینچ با یکدیگر فاصله داشته باشد.

۱۲-۱۳ ترک ها

وجود ترک به هیچ مقدار و نوع قابل قبول نمیباشد و جوش ترک دار باید کاملاً
بریده شود.

۱۲-۱۴ سوختگی لبه

قبولی سوختگی لبه پخ در ریشه یا ناج بشرح زیر میباشد.
الف - سوختگی های با عرض بیشتر از $\frac{1}{5}$ اینچ یا $12/5$ درصد ضخامت
لوله (هر کدام کمتر است) غیر قابل قبول است .

ب - سوختگی های با عرض بیشتر از $\frac{1}{22}$ اینچ تا $\frac{1}{4}$ اینچ یا $12/5$ اینچ
درصد ضخامت لوله (هر کدام کمتر است) بمقدار ۲ اینچ در
اینج طول جوش یا $\frac{1}{4}$ طول جوش (هر کدام کمتر است) قابل قبول
میباشد.

ج - سوختگی های با عرض تا $\frac{1}{4}$ تا ع درصد ضخامت لوله (هر کدام کمتر
است) با هر طولی قابل قبول میباشد .

فصل پنجم

بازرسی فنی جوشها بوسیله عکسبرداری

فهرست مطالب

بازرسی فنی جوشها بوسیله عکسبرداری

- | | |
|--|--|
| ۱- انتخاب فیلم | |
| ۲- انتخاب منبع اشعه | |
| ۳- روش عکسبرداری | |
| ۴- موارد استفاده و انتخاب صفات تقویت کننده | |
| ۵- طریقه شناسایی فیلم | |
| ۶- ظهور و شیووت فیلم | |
| ۷- تفسیر فیلم | |
| ۸- کیفیت تصاویر عکسبرداری | |
| ۹- مالکیت فیلم ها | |
| ۱۰- ارسال نتایج عکسبرداری | |
| ۱۱- بایگانی فیلمها | |
| ۱۲- حفاظت دربرابر اشعه ایکس و گاما | |
| ۱۳- عموم مردم | |

بازرسی فنی جوشها بوسیله عکسبرداری

در آزمایش غیر مخرب جوشها بوسیله عکسبرداری باید از اشخاصی کس یا گاما استفاده شود.
 گرفتن عکس، ظهور فیلم و تهیه گزارش آن توسط پیمانکار زیر نظر مهندس و یا نماینده انجام می شود (مگر آنکه در جلد اول بیان عکسبرداری به هدف کار فرماباشد) تفسیر فیلم از طریق مهندس و یا نماینده اوت و سط امور بازرسی، کنترل فنی و اینمنی و یا افرادی که مورد تائید آن امور میباشد انجام میگردد.
 صلاحیت افراد گروه عکسبرداری باید از طریق مهندس یا نماینده امور بازرسی و کنترل فنی و اینمنی بررسد.

-۱ انتخاب فیلم

فیلمها بعنسبت وضوح تصویرشان به سه گروه تقسیم میشوند:

گروه سوم	گروه دوم	گروه اول
D7 فیلم ورق نوع DEFINIX فیلم کداک یا نوع مشابه	D4 فیلم گورت نوع M فیلم کداک نوع یا نوع مشابه	D2 فیلم اکفا گورت R فیلم کداک نوع یا نوع مشابه

توضیح اینکه:

- فیلمهای مشابه میباشد از طریق مهندس یا نماینده او به تائید امور بازرسی،
کنترل فنی و اینمنی بررسد.
- فیلم باید دارای تاریخ مصرف معتبر باشد.

درجه سیاهی فیلم خام (دانستیه)

درجه سیاهی فیلم خام قبل از گرفتن عکس اگر در محلول کلودیون و شرایط متعارف (زمان و درجه حرارت معین) ظاهر شود باید کمتر از ۲۵٪ باشد.

اندازه کریستالهای فیلم

اندازه دانه های فیلم براساس فاصله چشمته تا فیلم و ضخامت جوش باید از مقادیر زیر بیشتر باشد.

فیلمهای گروه اول	۰/۲ میلیمتر
فیلمهای گروه دوم	۰/۳ میلیمتر
فیلمهای گروه سوم	۰/۴ میلیمتر

درجه سیاهی فیلم

حداقل سیاهی فیلم نباید از ۱/۸ کمتر باشد. (طبق استاندارد ۱ - بی - ۱۱۰۴).

حداکثر طول فیلم

حداکثر طول فیلم قابل استفاده طبق جدول شماره ۴ یک ضمیمه میباشد.

انتخاب منبع اشعه

-۲

غیر از مواردیکه مهندس یا نماینده او تعیین نماید، رابطه نوع فیلم و چشمہ مطابق جدول زیر میباشد:

گروه فیلم	منبع اشعه	* ضخامت (میلیمتر)
دوم سوم	ایریدیم ۱۹۲ اشعما یکس بقدرت حداکثر ۲۰۰ کیلوولت	۲۲ e ۸
اول دوم سوم	سزیوم ۱۳۷ ایریدیم ۱۹۲ اشعما یکس بقدرت حداکثر ۲۳۳ کیلوولت	۸ e ۲۲
اول دوم سوم	سزیوم ۱۳۷ یا کوبالت ۶۰ ایریدم ۱۹۲ اشعما یکس بقدرت حداکثر ۴۰ کیلوولت	e ۲۲

در صورتیکه از ایریدیم ۱۹۲ استفاده شود حداقل قدرت چشمہ بایستی برای لوله‌های با قطر کمتر از ۶ اینچ ۴ گیوئی، لوله‌های بقطیر ۶ تا ۱۲ اینچ ۶ گیوئی و بالاتر از ۱۲ اینچ ۱۰ گیوئی باشد.

* ضخامت کل مقطع فلز شامل قسمت برآمده جوش نیز میباشد.

روش عکسبرداری

-۳

چشمدداخن لوله قرارگیرد

۳-۱

و گنی چشمدداخن لوله قرارگیرد تمام طول فیلم باید قابل تفسیر بوده و شرایط اندازه کریستالها و سیاهی فیلم باید رعایت شود.

چشمدداخن لوله قرارگیرد

۳-۲

در لوله‌های که قطر خارجی آنها کمتر از ۵/۳ اینچ میباشد، روش عکسبرداری بطریقی خواهد بود که تصویر جوش بشکل بیضی باشد، بدین منظور چشم در خارج لوله به فاصله حداقل سه برابر قطر لوله و ۵ درجه انسحاب نسبت سطح عمود بر محور جوش قرارداده شده و دو تصویر بفاصله ۹ درجه از یکدیگر گرفته میشود که در هر دو حالت تصاویر قسمتهای داخلی جوش در دوراژه مختلف روی یک فیلم باید مشاهده گردد.

در لوله های که قطر خارجی آنها بیشتر از ۵/۳ اینچ باشد، روش عکسبرداری باید طوری باشد که چشم مبالغه محداًقل یک قطر برابر ۵ درجه انحراف نسبت به صفحه، عمود بر محور جوش بوده و تعداد تصاویر بستگی به قطر لوله مورد آزمایش دارد.

-۴

موارد استفاده و انتخاب صفحات تقویت گشته

کاربرد صفحه سربی بمنظور ارزیاد کیفیت فیلم اجبارا " در مواردی است که انرژی اشعه ایکس یا گاما برابر ۱۵ کیلو ولت یا بیشتر باشد در جدول زیر ضخامت صفحات سربی مختلف برای انرژی های مختلف نشان داده شده است:

ضخامت صفحات سربی بر حسب $\frac{1}{100}$ میلیمتر		انرژی بر حسب کیلوولت	اشعه
صفحه عقبی	صفحه جلوئی		
۲۰	-	E۹۴۰	ایکس
۲۰	۵	۲۰۰-۱۴۰	ایکس
۲۰	۱۵	۶۱۳-۱۲۶	ایریدم ۱۹۲
۲۰	۲۰	۶۶۷	سزیویم ۱۲۷

در مواردی که امکان دارد اشعه روی فیلم اثربگذارد باید فیلم را بوسیله فیلتر سربی بیوشنانیم. (فیلتر بضخامت ۱/۵ میلیمتر برای اشعه بقدرت ۱۵ کیلوولت و ۳ میلیمتر برای اشعه با قدرت بیش از ۱۵ کیلوولت).

استفاده از صفحات تقویت گشته، فلورست مجاز نیست مگر در مواردی که آزمایش مخصوص انجام میگیرد و توسط مهندس یا ساینده^۲ او توصیه میشود.

-۵

طریقه شناسائی فیلم

کلیه فیلمها باید بوسیله اعداد و حروف سربی بدقت شناسائی شده بطوریک مشخصات (موقعیت جوش، شماره جوش، شماره جوشکار، شماره خط، قطر لوله، تاریخ) هر نقطه از جوش معین باشد.

وقتی چندین فیلم برای یک جوش کامل استفاده میشود علامتهای شناسائی برای دو فیلم متوالی باید یکسان بوده بطوریکه نشان دهد یک جوش کامل عکسبرداری شده است.

-۶

ظهور و شیوت فیلم

مدت زمان ظهرور فیلم در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد باید مطابق جدول زیر باشد.

زمان ظهور بر حسب دقیقه	گروه فیلم
۱۵	گروه اول
۱۰	گروه دوم
۷	گروه سوم

هر گونه تغییری باید قبل از طریق مهندس یا نماینده او به تائید امور بازرگانی و کنترل فنی اینمی برسد.

کیفیت عکسبرداری و ظهور و شوت فیلمها بایستی به نحوی باشد که بتوان آنها را برای مدت ۵ سال نگهداری نموده و قابل خواندن و تفسیر باشد.

تفسیر فیلمها

-۷

وسیله خواندن عکس باید طوری باشد که اختلاف روشنایی که از فیلم میگذرد در راکترین نقطه آن یا سور محبیطی که فیلم در آن خوانده میشود بیشتر از ۲۰٪ نباشد. (روشنایی کمتر از فیلم عموم میکند بین ۱۵ و ۱۵۰ لوکن است .)

حداکثر اختلاف درجه سیاهی نقاط فیلم بیشتر از ۱/۵ بیشتر باشد.

یک فیلم خوان نباید بیشتر از یک ساعت متواالی فیلم بخواندو برای شروع مجدد بایسد حداقل نیم ساعت استراحت کند.

کیفیت تصاویر عکسبرداری شده

-۸

حساسیت و کیفیت تصاویر باید توسط پنترامتر I ۲ I از نوع سیمی طبق استاندارد ، تعیین گردد و حداکثر عدد حساسیت مورد لزوم ۲ میباشد پس از انتخاب نوع مناسب پنترامتر آنرا بین فیلم و بدنه لوله روی فیلم قرار میدهند بطوریکه سیمهای پنترامتر عمود بر خط جوش بوده و علاوه روی آن نیز بر تصویر جوش منطبق نگردد.

مالکیت فیلمها

-۹

فیلمهای رادیوگرافی قسمتی از مدارک فنی بوده و باید توسط مهندس یا نماینده او نگهداری شود.

ارسال نتایج عکسبرداری

۱۰

نتیجه آزمایشات عکسبرداری هر روز باید توسط پیمانکار تا ساعت ۹/۵ صبح روز بعد جهت مهندس یا نماینده او ارسال گردد.

بایگانی فیلمها

-۱۱

فیلمها تا انتهای پروره نزد مهندس یا نماینده او باقی خواهند ماند.

-۱۲

حفظات در برابر اشعه ایکس و گاما

پیمانکار موظف است کلیه وسائل حفاظتی مورد نیاز را بشرح زیر برای کارکنان خود، مهندس و افراد شرکت و عموم مردم تهیه نماید.

الف - وسائل حفاظتی

- ۱ مونیتور (دستگاه اندازه‌گیری اشعه) که برای اندازه‌گیری شدت اشعه‌دار اطراف چشم و تعیین محدوده‌ایمن یکارمیروند.
- ۲ فیلم بج و دزیمتر شخصی که باید به هر عکاس و کارگری که بسا اشعه ایکس یا گاما کارمکدداد.
- ۳ علام اخطار کننده - آرم "خطر اشعه" ، نوار پلاستیکی قرمز و حصارهای سیار.

ب -

اقدامات حفاظتی

- لفردی که مستقیماً باشعه ایکس یا گاما در تماس نیستند مانند رادیوگرافرهای کارگرها این اقدامات باید:
- ۱ حداقل ۱۸ سال داشته باشند.
 - ۲ باید مجهز به وسائل شخصی دزیمتر و فیلم بج باشند که بتوان متناولی "مقدار اشعه‌ای که دریافت نموده‌اند اندازه‌گیری نموده‌تا از حد اکثر مجاز رم در سال (۱۰۰ میلی رم در هفته) وسط رم متوسط
 - ۳ رم در سیزده (۱۳) هفته متوالی تجاوز ننماید.
 - ۴ لازم است هر شش ماه یکبار معاینه بزرگی شوند.

-۱۳

عموم مردم

پیمانکار موظف است علام اخطار کننده و حصار قرمز رنگ نصب نموده تا مردم عادی داخل محدوده‌ای که میزان اشعه در آن بیش از ۲ میلی روتگن در ساعت میباشد نشوند.

TABLE 4.

MAXIMUM ACCEPTABLE FILM LENGTHS
REF. PARAGRAPH 8.3
PIPE DIAMETER
(INCHES)

	6 ³ 8	8 ⁵ 8	10 ³ 4	12 ³ 4	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	42
7	7.0																	
9	5.8	9.6																
11	4.8	8.0	11.0															
13	4.4	6.7	9.5	13.2														
14	4.2	6.2	8.5	11.6	13.2													
16	4.0	5.8	7.9	10.5	13.6	15.4												
18	3.9	5.6	7.5	9.8	12.5	15.6	17.8											
20	3.8	5.4	7.2	9.3	11.7	14.5	17.6	22.2										
22	3.8	5.2	6.9	8.9	11.1	13.6	16.5	20.0	24.4									
24	3.7	5.1	6.7	8.6	10.8	12.9	15.5	18.5	22.2	26.5								
26	3.7	5.0	6.6	8.3	10.3	12.3	14.8	17.4	20.7	24.2	28.8							
28	3.6	5.0	6.4	8.1	10.0	11.9	14.2	16.7	19.6	22.5	25.2	30.6						
30	3.6	4.9	6.3	7.9	9.7	11.5	13.7	16.0	18.6	21.3	24.5	28.3	32.6					
32	3.5	4.8	6.2	7.8	9.5	11.2	13.3	15.4	17.9	20.3	23.2	26.7	30.2	34.9				
34	3.5	4.8	6.2	7.7	9.3	11.0	13.3	15.0	17.3	19.6	22.3	25.5	28.7	32.2	37.3			
36	3.4	4.7	6.1	7.6	9.1	10.8	12.7	14.6	16.9	19.0	21.5	24.4	27.4	30.7	34.5	39.5		
40																		
42																		
44																		
46																		
54																		
60																		
66																		
70																		
80																		

SOURCE-FILE DISTANCE, IN.

فصل ششم

آزمایش خط لوله، شبکه‌های گاز رسانی

فهرست مطالب

آزمایش خطوط لوله، شبکه های کار و سانی

کلیات	-۱
آزمایش خطوط لوله شبکه های کار و سانی	۱-۱
آزمایشهاشی که باید انجام گیرد.	۱-۲
دستگاهها و اجنباس لازم	۱-۳
برنامه آزمایشات هیدرواستاتیکی	۱-۴
ایمنی	۱-۵
آزمایش شیرها و اتصالات	۱-۶
اطیبان از درست کار کردن دستگاه های اندازه گیری	۱-۷
اتصالات جوشی بعد از آزمایش	۱-۸
تعمیرات	۱-۹
تخلیه	۱-۱۰
گوارش نهائی مراحل انجام آزمایش	۱-۱۱
آزمایش خط لوله، شبکه های کار و سانی <u>الفشار حداکثره کیلوگرم بر سانتیمترمربع</u>	-۲
روش اول آزمایش	۲-۱
روش دوم آزمایش	۲-۲
بررسی آزمایش	۲-۳
روش کلی آزمایش خطوط لوله یا شبکه کار و سانی <u>الفشار بیشتر از ۵ کیلوگرم بر سانتیمترمربع کار میکند</u>	-۳
دستگاه های اندازه گیری	۳-۱
نصب دستگاه های اندازه گیری	۳-۲
تمیز کردن خط	۳-۳
پیک اندازه	۳-۴
مشخصات پیک اندازه	۳-۵
پس کردن	۳-۶
فشار آزمایش مقاومت	۳-۷
آزمایش مقاومت	۳-۸
آزمایش عدم وجود هوا	۳-۹
پیکواخت شدن	۳-۱۰
آزمایش نشتی	۳-۱۱
شرایط تمدید آزمایش نشتی	۳-۱۲
آزمایش یک ساعته	۳-۱۳
بررسی نتیجه آزمایش	۳-۱۴
تخلیه و خشک کردن	۳-۱۵

کلیات

۱-۱ آزمایش خطوط لوله و شبکه‌های گازرسانی

آزمایشات زیر بعد از اتمام عملیات لوله‌گذاری و قبل از پسپردازی آنها انجام می‌گردد.

چنانچه حداکثر فشار پسپرداز ۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع (۶ پوند بر اینچ مربع) و یا کمتر باشد آزمایشات توسط هوا در صورتیکه حداکثر فشار پسپرداز برداری بیشتر از ۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع باشد آزمایشات با آب انجام می‌بایسند. توضیح اینکه خطوط لوله و شبکه‌های قابل آزمایش هستند که در عمق بیش از ۴۰ سانتی‌متر زیر خاک مدفون باشند.

۱-۲ آزمایشهای که باید انجام گیرد

الف - آزمایش مقاومت لوله

ب - آزمایش نشتی

ج - آزمایش عدم وجود هوا در خطوطی که با فشار بیشتر از ۵ کیلوگرم کار نمی‌کند.

۱-۳ دستگاهها و اجنباس لازم

کلیه اجنباس و ابزار زیر جهت آزمایشات باید توسط پیمانکار تأمین گردد. این دستگاهها و وسائل عموماً "شرح زیر بوده ولی محدود باین دستگاهها نخواهد بود. اتصالات موقت، کمپرسورها، پمپ‌ها، مخازن آب و سوخت پهگ‌ها، وسائل اندازه‌گیری فشار، درجه حرارت، مقدار آب مصرفی فیلتر آب، مواد ضد زنگ، ضدیخ، مواد خشک کننده خط از آب، وسائل تزریق مواد فوق به خط، ژنراتور برق، وسائل حمل و نقل و دستگاه‌های لازم برای اتفاقات از قبیل دستگاه جوش، وسائل و لوازم ایمنی، ساید بوم و غیره کلید دستگاه‌های فوق بایستی مورد تائید مهندس یانمایندما و قرار گیرد.

۱-۴ برنامه آزمایشات هیدرواستاتیکی

پیمانکار موظف است برنامه جزء به جزء آزمایشات را حداقل ۱۵ روز قبل از شروع آنها تهیه و از طریق مهندس و یانمایندۀ او به تائید امور بازارسی، کنترل فنی و ایمنی بررساند.

کلیه آزمایشات بایستی طبق برنامه تائید شده انجام گیرد.
علاوه بر برنامه آزمایشات هیدرواستاتیکی بایستی پروفیل خط لوله اجرا شده نیز تائید گردد.

کلیه آزمایشات هیدرواستاتیکی بایستی در حضور نماینده امور بازارسی، کنترل فنی و ایمنی انجام پذیرد و می‌بایستی نامبرده حداقل یک‌هفته قبیل از آزمایش مطلع گردد.

۱-۵

ایمنی

از نظر اینمی پیمانکار باید کلیه جوانب امور را در نظر گرفته و مسئول هرگونه حادثه‌ای که در طول آزمایشات اتفاق بیافتد خواهد بود.

۱-۶

آزمایش شیرها و اتصالات

کلیه شیرها و اتصالات لازم برای نصب دستگاههای اندازه‌گیری و تخلیه آب باستی قبلاً مورد آزمایش قرار گرفته و همچنین دقت نمود که کلیه شیرهای موجود روی خط در طول آزمایش کاملاً باز باشد.

۱-۷

اطمینان از درست کار کردن دستگاههای اندازه‌گیری

کلیه دستگاههای اندازه‌گیری باستی توسط شرکت ملی گاز ایران یا یک سازمان مورد تائید شرکت ملی گاز ایران کنترل شده و برای آنها گواهی صحت کار صادر گردد.

این گواهی در موقع شروع آزمایشات باستی از طریق مهندس یا نماینده اویسه امور بازرسی، کنترل فنی و اینمی تسلیم نماید.

۱-۸

اتصالات جوشی بعد از آزمایش

بعد از آزمایش چنانچه شیرهای تخلیه شده باشد باستی لوله را از دوطرف شیر بریده و قطعه لوله‌ای که قبلاً در کارگاه مورد آزمایش قرار گرفته بجای قطعه لوله بریده شده جوش گردد و ۱۰۰٪ از آن رادیوگرافی بعمل آید.

۱-۹

تعمیرات

پیمانکار باستی در موقع آزمایشات هرگونه تعمیری که لازم باشد انجام داده و حتی اگر آزمایش مورد قبول واقع نگردد باستی از خط رفع عیوب نموده و آنرا مجدداً آماده آزمایش نماید.

چنانچه نشستی لوله بعلت عیوب موجود در لوله باشد کارفرما هزینه پرکردد و آزمایشات مجدد را طبق شرایط پیمان برداخت خواهد نمود.

هرگونه علت دیگری در اثر سهل انتگاری یا طرز کار غلط پیمانکار بوجود آمده باشد کلیه هزینه‌ها بعده او خواهد بود.

۱-۱۰

تخلیه

بعد از اینکه آزمایشات از طریق مهندس و نماینده او مورد تأیید امسور بازرسی، کنترل فنی و اینمی قرار گرفت در مورد آزمایش هیدرواستاتیکی باستی توسط پیگ تخلیه، آب داخل لوله تحت بارهای بزرگ نگیرد. تخلیه در صورتی مورد تائید است که پیگ نهایت، هوای را که با خود خارج می‌کند مرتکب نباشد.

(طبق نظر نماینده امور بازرسی، کنترل فنی و اینمی از طریق مهندس یا نماینده او) چنانچه بعد از آزمایشات لوله تحت بارهای بزرگ نگیرد باستی لوله را با کارهای بی اثر و یا هوای خشک بافتار حدود یک کیلوگرم بر سانتیمترمربع پر نمود و خط را نا زمان بهره‌برداری نگاهداری نمود.

گزارش نهایی مراحل انجام آزمایش

بعد از اتمام انجام کلیه عملیات پیمانکار باستی گزارش نهایی و کامل تهیه با نضمam کلیه اصل چهارتها از طریق مهندس یا توانیده^۱ و به امور بازرگانی، کنترل فنی و اینمی ارسال نماید.

آزمایش خط لوله، شبکه‌های گاز رسانی که با فشار حداقل ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کار می‌کند

آزمایش این نوع شبکه‌ها بدروش زیر امکان پذیر است :

۲-۱ روش اول :

۲-۱-۱ دستگاه‌ها و لوازم اندازه‌گیری

الف - فشار

برای اندازه‌گیری فشار از دستگاه فشار سنج ثبات و فشار سنج ساعتی و بارومتر استفاده می‌شود، که دقت آنها به ترتیب ۱/۰ پوند بر اینچ مربع، ۰/۵ پوند بر اینچ مربع و یک میلیمتر جیوه می‌باشد.

ب - درجه حرارت

برای اندازه‌گیری درجه حرارت خط و دمای محیط از دستگاه حرارت سنج ثبات و میزان الحرارة جیوه‌ای استفاده می‌کرد که دقت آنها ۵/۰ درجه فارنهایت می‌باشد.
حدود کاردستکاه ثبات و میزان الحرارة جیوه‌ای از 20°F تا 15°F می‌باشد. فاصله نقاط برای اندازه‌گیری درجه حرارت خط لوله یا شبکه ۵۰ متر می‌باشد چنانچه طول شبکه یا خط لوله بیشتر از ۶ کیلومتر باشد در هر دو کیلومتر میتوان یک نقطه از درنظر گرفت بر هر صورت بیشتر از ۶ نقطه در یک آزمایش نمیتوان در نظر گرفت بطوریکه مدت زمان خواندن تمام نقاط بیشتر از نیم ساعت وقت نگیرد.

۲-۱-۲ نصب دستگاه‌های اندازه‌گیری

دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار باید در محلی نصب گردد که تغییرات درجه حرارت حداقل ممکن باشد. دستگاه‌های حرارت - سنج ثبات مطابق شکل ۲ در ابتداء و انتهای خط لوله یا شبکه قرار می‌گیرد. برای بقیه نقا طاز میزان الحرارة جیوه‌ای مطابق شکل ۴ استفاده می‌گردد.

۲-۱-۳ تمیز کردن خط لوله و شبکه

قبل از آزمایشات باستی خط لوله یا شبکه بوسیله هوا فشرده کاملاً تمیز گردد.

برگردان خط لوله یا شبکه ۲-۱-۴

پس از تایید عملیات تمیز کاری توسط ناظر، میتوان خط یا شبکه را با هوا
نافشاره ۱۰ پوند براینج مربع پر نمود (حداقل فشار آزمایش مقاومت
۱/۵ برابر حد اکثر فشار طراحی میباشد) .

آزمایش مقاومت ۲-۱-۵

پس از آنکه فشار به ۱۰۰ پوند براینج مربع رسید برای مدت ۴ ساعت
در راه هر ساعت فشار و درجه حرارت خط لوله یا شبکه اندازه گیری و
پادداشت گردد. چنانچه آزمایش مقاومت مورد تایید قرار گرفت برای
انجام آزمایش نشستی فشار تاحد یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کاهش
داده شود.

آزمایش نشستی تحت شرایط زیر انجام میگردد ۲-۱-۶

الف - یکنواخت شدن

پس از آزمایش مقاومت و تقلیل فشار با استینی خط لوله یا شبکه
برای مدت ۲۴ ساعت جهت متعادل شدن درجه حرارت و فشار
بسیار خود قرار داده شود و فشار شبکه را در ابتدا و انتهای
۲۴ ساعت دستگاههای ثبات فشار و درجه حرارت، تعیین رات
فشار و درجه حرارت لوله ها را در مدت فوق ثبت نماید.

ب - آزمایش نشستی

هدف از این آزمایش نداشتن افت فشار غیرقابل توجیه
نمیباشد.

پس از پایان مدت ۲۴ ساعت یکنواخت شدن خط لوله یا شبکه
برای مدت ۱۹۲ ساعت با فشار یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع تحت
آزمایش نشستی قرار میگیرد.
برای اندازه گیری فشار و درجه حرارت در مدت ۱۹۲ ساعت
با استینی هر روز صبح قبل از طلوع آفتاب این کار انجام گردد.
توضیح اینکه در طول آزمایش نبایستی وسائل اندازه گیری تغییر
نماید.

روش دوم: ۲-۲

دستگاههای و لوازم اندازه گیری ۲-۲-۱

در صورتیکه وسائل اندازه گیری زیر در اختیار باشد میتوان آزمایش
 مقاومت و نشستی را طبق این روش انجام داد.

الف - فشار

- دستگاه فشارسنج وزنیای ۵ الی ۲۰۰ پوند سراینج مربع بادقت
اندازهگیری نا ۱۰٪ پوندبراینج مربع .

- دستگاه ثبات فشار با درجهبندی صفرتا ۱۵۰ پوندبراینج مربع و با
دقت اندازهگیری تائیم پوندبراینج مربع .

درجہ حرارت

طبق بند ۱-۲

آزمایش مقاومت ونشتی

پس از تائید عملیات تمیزکاری خط لوله شبکه بوسیله هوای فشرده توسط
مهندس ناظر نصب و رامانداری دستگاههای ثبات فشار و درجه حرارت
فشار داخل خط لوله شبکه هوا به ۱۵ پوندبراینج مربع رسانده -
شده ، سپس خط لوله شبکه با یستی برای مدت ۲۴ ساعت جهت متعادل
شدن درجه حرارت و فشار بحال خود قرارداده شود .

پس از متعادل شدن (یکواخت شدن) فشار با یستی درجه حرارت و فشار
بعدت ۴۸ ساعت دیگر بادستگاه ثبت گردند در ضمن علاوه بر دستگاههای
ثبت ، فشار با فشارسنج وزنیای و درجه حرارت با میزان الحرارة جیوهای که
روی خط در چند نقطه تعیین شده هردو ساعت یکبار اندازه گیری شده و در فرم
مخصوص یادداشت گردد .

پس از بایان آزمایش ، چارتها و فرم مخصوص تحت بررسی قرار گرفته و از
فرمولهای بند ۲-۳ روش دوم جهت محاسبه استفاده میگردد .

بررسی آزمایش

۲-۳

پس از بایان مدت ۱۹۲ ساعت آزمایش نشتی با فشاریک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع طبق روش
اول و یامدت ۴۸ ساعت آزمایش مقاومت ونشتی با فشار ۱۰۰ پوند براینج مربع طبق
روش دوم ، برای نتیجه گیری ، چارتها تحت بررسی قرار گرفته و از فرمولهای زیر جهت
محاسبه استفاده میگردد .

الف - روش اول :

فشار آتسفر

$Br = B(1 - 18.1 \times 10^{-5} Ta)$ فرمول محاسبه عبارت است :

فشار آتسفریک در صفر درجه سانتیگراد

$B =$ فشار آتسفریک خوانده شده با رومتر

$Ta =$ درجه حرارت محیط قرار گرفتن با رومتر

فشار خط

$$P_0 = \frac{P}{1 + \frac{T}{273}}$$

فرمول محاسبه عبارت است :

$P_0 =$ (ارتفاع ستون جیوه در صفر درجه سانتیگراد)
فشار تصحیح شده در صفر درجه سانتیگراد

$P =$ فشار خوانده شده با خط

$T =$ (فشارنسی خط) میلیمتر جیوه

معدل درجه حرارت زمین در طول آزمایش

(از نقاط خوانده شده)

فشار مطلق

$$P_a = P_0 + \beta r$$

فرمول محاسبه عبارت است :

فشار مطلق در صفر درجه سانتیگراد

$$Pa_1 - Pa_2, Pa_1 - Pa_3, Pa_1 - Pa_4 \dots \dots \dots$$

$$Pa_2 - Pa_3, Pa_2 - Pa_4 \dots \dots \dots$$

توضیح اینکه در صورتی آزمایش مورد قبول است که فشار مطلق در خط لوله
یا شبکه را هر دو روز آزمایش نمایستی بیشتر از 1 میلیمتر جیوه فاصله
نشان دهد .

(خطای دستگاههای آزمایش 0 میلیمتر جیوه در نظر گرفته شده) .

ب - روش دوم :

پوند بر اینچ مربع

درجه حرارت شروع آزمایش

درجه حرارت خاتمه آزمایش

فشار شروع آزمایش

فشار خاتمه آزمایش

فشار متوسط

تعییرات فشار بعلت تعییرات درجه حرارت

حداکثر فشار مجاز

توضیح اینکه در صورتی آزمایش مورد قبول است که فشار در خط لوله یا شبکه پس از پایان آزمایش
نمایستی بیشتر از $2/0\text{ پوند}$ افت نشان دهد .

(خطای دستگاههای آزمایش $2/0\text{ پوند}$ در نظر گرفته شده است) .

روش کلی آزمایش خطوط لوله یا شبکه کارکرد فشار بیشتر از $5\text{ کیلوگرم} / \text{متر مربع}$ کار میکند

-۳

۳-۱ دستگاههای اندازه گیری

الف - فشار

- دستگاههای ثبات فشار، حدود کاراین دستگاه از صفرتا 1000 پوند
بر اینچ مربع و دقت $5/0\text{ پوند}$ بر اینچ مربع $24\text{ ساعت} \times 7\text{ روز} = 168\text{ ساعت}$ و هفت کوک .

- دستگاههای اندازه گیری فشار مدل ساعتی، حدود کاراین دستگاه از صفرتا
 1000 پوند بر اینچ مربع و دقت یک پوند بر اینچ مربع .

- دستگاه فشار سنج وزنهای، حدود کاراین دستگاه از 5 پوند بر اینچ مربع و دقت $1/0\text{ پوند}$ بر اینچ مربع .

ب - درجه حرارت

- دستگاههای ثبات درجه حرارت، حدود کاراین دستگاه از 25°F تا 150°F و دقت $1/5^{\circ}\text{F}$.

- میزان الحرارة جیوه ای، حدود کاراین دستگاه از -20°F تا $+150^{\circ}\text{F}$ و دقت $1/5^{\circ}\text{F}$.

سایردستگاهها

- فیلتر آب باندازه^{۱۵۰} میکرون -
 پمپ فشار ضعیف با توجه به موقعیت، وضعیت، قطر و مسیر خطوط لوله
 یا شبکه از نظریستی و بلندی انتخاب میگردد.
 پمشیب فشار قوی فافشار خروجی بیش از ۲۰۰ بوند برای نج مریخ و
 مقدار آب دهی حدود ۲۵ متر از خط لوله در دقیقه.
 دستگاه اندازه‌گیری مقدار آب ورودی به خط بر حسب لیتر.

نصب دستگاههای اندازه‌گیری

- دستگاههای اندازه‌گیری باستی در محلی (مانند چادر، کاروان) -
 نصب گردد که تغییرات درجه حرارت روی آنها حداقل ممکن باشد.
 در فاصله ۳۵ متری از آغاز و انتهای خط لوله یا شبکه روی لوله
 برداشته و سطح آنرا از مواد عایقی کامل "پاکنموده و قسمت حساس
 دستگاه حرارت سنج شبات را روی محل پاک شده قرارداده و مقداری
 پشم شیشه بطوریکه کامل "آنرا بیوشاند روی آن قرار میدهند و بوسیله
 نوار عایقی آنرا روی لوله محکم کرده با خاک روی آنرا بیوشانند
 بطوریکه هم سطح اطراف گردد.
 مطابق شکل ۲.
- در نظر گرفتن محل مناسبی برای نصب پمپهای فشار ضعیف، فشار قوی
 فیلتر آب و دستگاه اندازه‌گیری مقدار آب داخل شده خطوط لوله
 یا شبکه.
 همچنین محفظه ارسال و دریافت پمپها در آغاز و انتهای خط
 لوله نصب میگردد.

تمیز کردن خط

- پس از پایان عملیات احداث خط لوله باستی آن را توسط هوای فشرده و پیگ تمیز
 کننده کامل "تمیز تموده و از طریق مهندس و یا ناینده او به ناید امور
 بازرسی کنترل فنی و اینستی بررساند.

پیگ اندازه

- در خطوط لوله ایکه باستی در طول بهره‌برداری با پیگ تمیز کننده مخصوص زمان
 بهره‌برداری تمیز شوند برای حصول اطمینان از یکنواختی قطراخالی لوله در
 طول خط انجام عملیات پیگ اندازه ضروری میباشد. این عمل پس از تمیز کردن خط
 لوله انجام میگیرد.

مشخصات پیگ اندازه

- قطر صفحه جلوی پیگ باستی ۹۹.۵٪ قطرداخلي خط لوله باشد. پس از خروج پیگ
 اندازه از خط چنانچه وضع مطلوبی داشته باشد. پس از تائید مهندس یا ناینده او از آن
 عکسبرداری جهت ضبط در پرونده بعمل آمد و در غیر اینصورت باستی اشکالات خط
 مرتفع و مجدداً از پیگ اندازه استفاده شده تا وضع پیگ خروجی رضایت بخش باشد.

پرسکردن

۳-۶

امتداء بایستی مقداری معادل حجم ۱۰۰ متر از طول لوله را از آب پر کرده سهس توسط پیگ پر کنده و پمپ تمام خط لوله را از آب پر نمود . فشار آب خروجی پمپ بحدی باید باشد که بتواند پیگ را با سرعت ثابت ۱۵ متر در دقیقه به جلو براند .

پس از رسیدن پیگ یا پیکها به انتهای خط باقیستی حدود ۲۵ دقیقه آب تخلیه شود تا اطمینان کامل از تخلیه هوا از داخل خط بعمل آید سهس شیرهای تخلیه را بسته و اندام به بالا بردن فشار نموده تا حدی که پمپ، پر کنده اجازه میدهد از این به بعد فشار توسط پمپ فشار قوی تا حد فشار آزمایش مقاومت بالا برد و میشود .

فشار آزمایش مقاومت

۳-۷

فشار آزمایش ۱/۵ برابر فشار طراحی میباشد . در خطوطی که اختلاف ارتفاع وجود دارد هیچ نقطه از خط فشارش نباشی از ۱/۱ فشار طراحی کمتر باشد در غیر اینصورت بایستی خطر را به قطعات کوچکتر تقسیم نموده و سهس مورد آزمایش قرار داد .

آزمایش مقاومت

۳-۸

لوله تحت آزمایش بایستی کاملاً "مدفون بوده و چنانچه قسمتهایی از آن مدفون نباشد بایستی توسط عایق حرارت کاملاً" پوشیده شود تا از تبادل حرارت با محیط جلوگیری بعمل آید .

در موقعی که درجه حرارت زیر صفر بوده و امکان بخ زدن تمام با قسمتی از خط لوله موجود باشد بایستی از مواد ضد بخ استفاده نمود . پس از اینکه فشار آزمایش به حد مطلوب رسید فشار میباشد به نصف تقلیل داده شده و خطر را مدت ۲۵ دقیقه در این فشار نگاهداشته شود و مجدداً فشار را افزایش داده این عمل را بایستی ۲ بار دیگر تکرار نمود سهس فشار میباشد ، به حد آزمایش نشستی رسانده شود چنانچه اشکالی در زمان فشار آزمایش پیش نماید خط آماده آزمایش عدم وجود هوا میباشد .

آزمایش عدم وجود هوا

۳-۹

برای اطمینان از عدم وجود هوا در خط لوله میباشد آزمایش زیر را انجام داد ابتداء میباشد حجم معینی از آب لوله برداشته شود و افت فشار توسط دستگاه فشار سنج وزنهای بدقت اندازهگیری گردد . سهس این افت فشار میباشد از فرمول زیر محاسبه شده و هر دو افت با هم مقایسه گردد و نسبت

آنها بدت آورده شود. چنانچه نسبت $\frac{P_1}{P_0}$ برای لوله های تا قطر سر ۴۵۰ میلیمتر از ۹۰٪ و برای لوله های با قطر بیشتر از ۴۵۰ میلیمتر ۹۵٪ باشد مقدار هوای موجود در خط در حد قابل قبول بوده و در نتایج آزمایش ثابت ندارد.

چنانچه نسبت فوق از اعداد داده شده کمتر باشد هوای داخل لوله بیش از حد مجاز بوده و بایستی این هوا از خط خارج کردد و با تخلیه مقدار زیادی، از آب خط هوا را به حداقل رسانید. چنانچه خط لوله با ضخامت مختلفی ساخته شده باشد بایستی مقدار $\frac{D}{Ee}$ را برای هر یک از ضخامت محاسبه نموده و معدل آنها را بدت آورده در فرمول زیر قرار داد.

$$P_0 = \frac{m}{V \left(x + \frac{D}{Ee} \right)}$$

P_0 =

افت فشار محاسبه ای

P_1 =

افت فشار اندازه گرفته شده

m =

مقدار آب برداشته شده

V =

حجم خط لوله

x =

ضریب فشردنگی آب

D =

قطر داخلی خط لوله

E =

دول پانگ

e =

ضخامت لوله

واحد $m.V$ مساوی میباشد.

مقدار $\frac{D}{Ee}$ را از منحنی ضمیمه توجه به درجه حرارتی که خط لوله دارد بدت مساوی بگیریم.

پکواخت شدن

۴-۱۰

بس از تاثید آزمایش مقاومت و همچنین آزمایش عدم وجود موافشار خط لوله را به حد فشار آزمایش نشته (که در بالاترین نقطه خط از ۱/۱ حد اکثر فشار طراحی کنتر نباشد) رسانیده و خط را برای مدتی طبق شرح زیر جهت پکواخت شدن فشار و درجه حرارت تحت نظر قرارداده میشود.

- لوله های تا قطره ۴۰ میلیمتریک روز
- لوله های با قطر بیشتر از ۴۰ میلیمتر و تا ۷۵ میلیمتر در روز
- لوله های با قطر بیشتر از ۷۵ میلیمتر سه روز

آزمایش نشته

۴-۱۱

هدف از این آزمایش بدانستن افت فشار غیرقابل توجیه میباشد. آزمایش نشته بشرط زیر انجام میگیرد.

بس از هم این مدت فوق که فشار درجه حرارت در خط بحال پکواخت در آمد خط آماده آزمایش نشته میباشد. از این ساعت خط بمدت ۲۴ ساعت تحت آزمایش نشته قرار گرفته و راس هر ساعت فشار خط و درجه حرارت محیط اندازه گیری شده و یادداشت میگردد. (فشار توسط دستگاه فشار سنج وزن های اندازه گیری میشود) بس از هم این مدت ۲۴ ساعت آزمایش با بررسی چارت های فشار و درجه حرارت و ارقام یادداشت شده در مدت ۲۴ ساعت با محاسبه از فرمولهای زیر، نتیجه آزمایش بررسی میشود.

۳-۱۴

بررسی نتیجه آزمایش

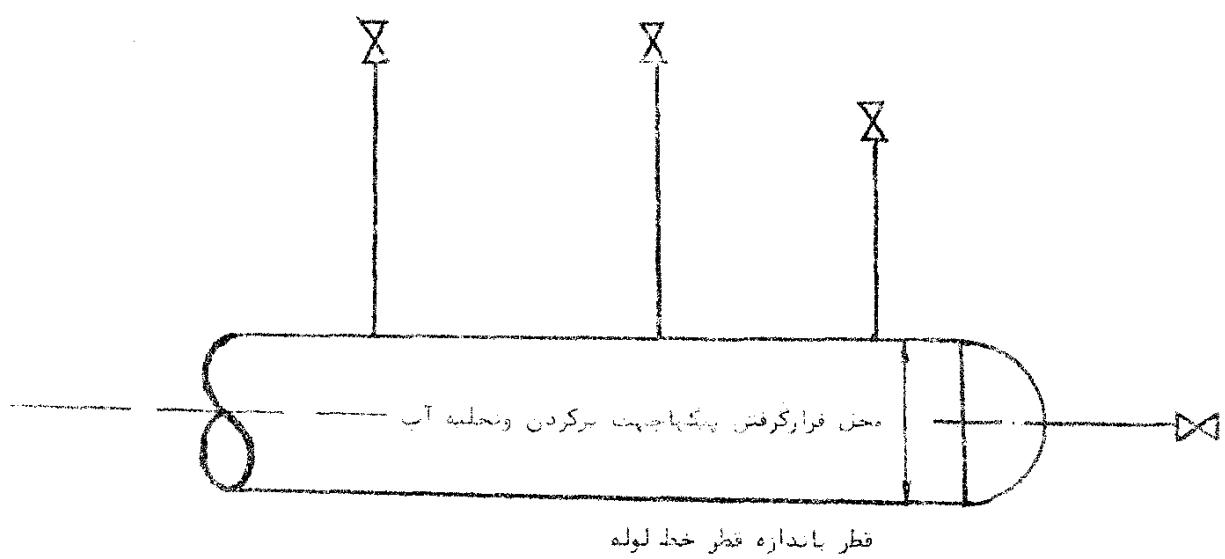
چنانچه بعد از آزمایش با توجه به تغییرات درجه حرارت اختلاف بین فشار شروع آزمایش و فشار خاتمه آزمایش کمتر از ۵ پوند بر اینچ مربع باشد آزمایش مورد قبول و چنانچه این مقدار مساوی و یا کمی بیشتر از ۵ پوند بر اینچ مربع باشد آزمایش تمدید شده و اگر مقدار اختلاف خیلی بیشتر از ۵ پوند بر اینچ مربع مربع باشد آزمایش مردود میباشد.

$P_1 =$	فشار شروع آزمایش
$P_2 =$	فشار انتهای آزمایش
$P_1 - P_2 = 5$	آزمایش مورد تائید است (پوند بر اینچ مربع)
$P_2 - P_1 = 5$	آزمایش باقیستی تمدید کردد (پوند بر اینچ مربع)

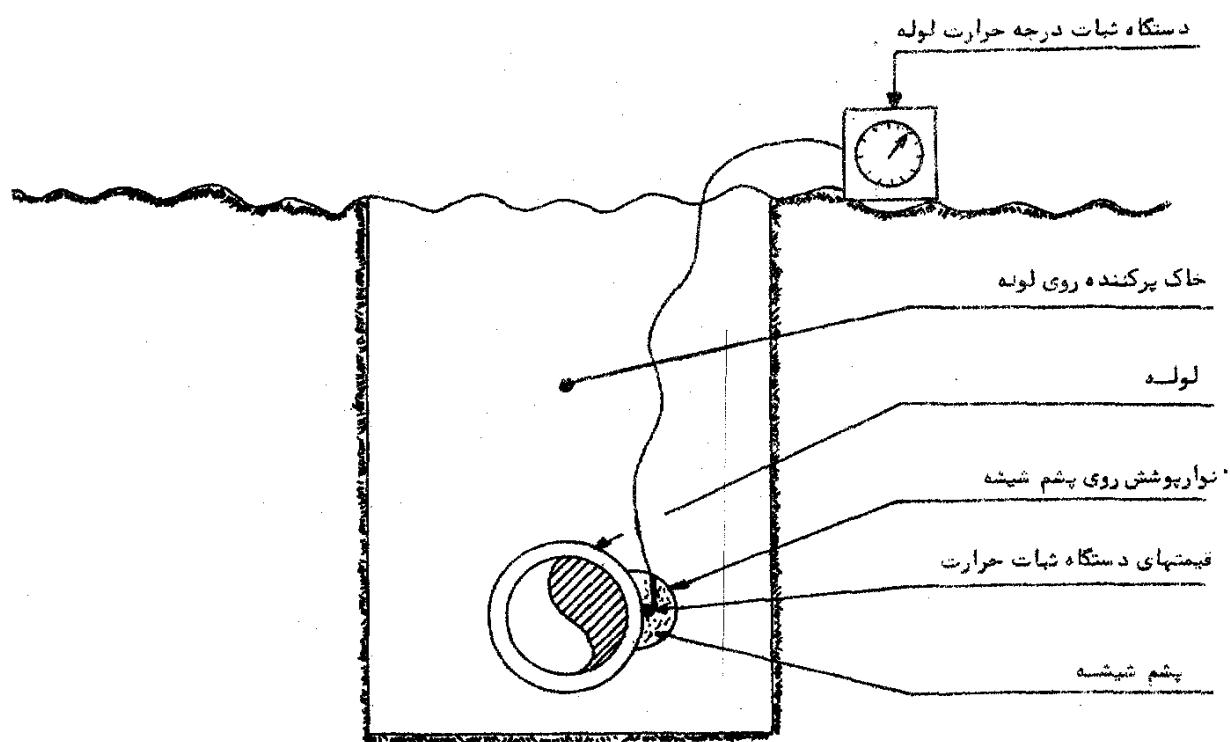
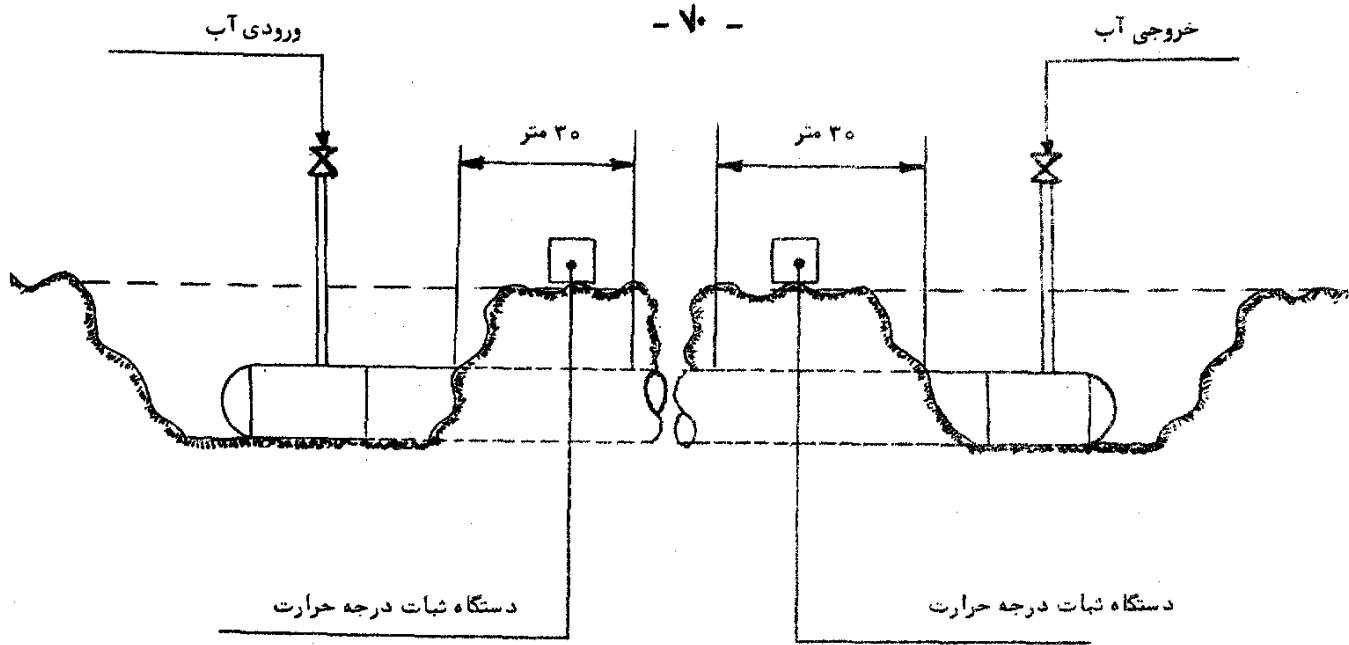
۳-۱۵

تخلیه و خشک کردن

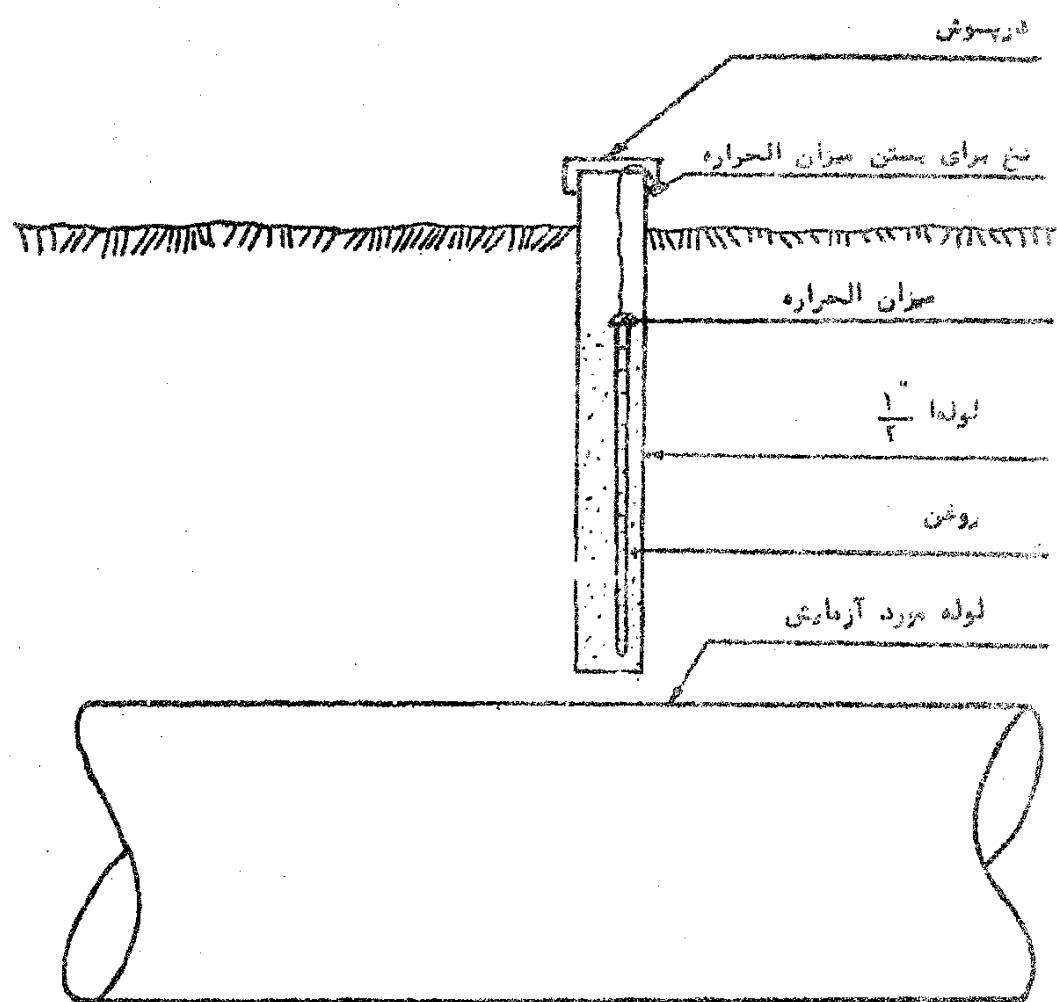
پس از تائید آزمایش نشتش باقیستی خط لوله از آب تخلیه و خشک گردد.
چنانچه به علی اب باید مدتی در لوله باقی بماند باقی مواد ضریبک به آب آزمایش افزوده شود به هر صورت حتی اگر آب دارای مواد ضد زنگ هم باشد بیشتر از ۳ ماه نمیتوان آب را داخل لوله نگاهداشت و باقیستی آب را از خط تخلیه و آنرا خشک نمود. پس از تخلیه آب که توسط چند پیک که با هوای گرم به جلو رانده میشود انجام میگیرد (باید دقت شود که آب تخلیه شده از لوله خساراتی به بار نیاورد) باقیستی خط لوله را کاملاً "خشک" نمود.
حتی برای اطمینان از خشک شدن کامل باقیستی از متابول استفاده نمود به هر جهت هوایی که از انتهای خط خارج میشود باقیستی کاملاً "خشک" بوده و هیچ گونه رطوبتی با خود نداشته باشد. اگر پس از خشک کردن خط مورداستفاده قرار نگیرد و مدتی خالی بماند خط را باقیستی بانسیتروزن با کارهای بی اثر با فشار یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بپرسوده و نازمان ببره برداری تحت این فشار نگاهداشت.



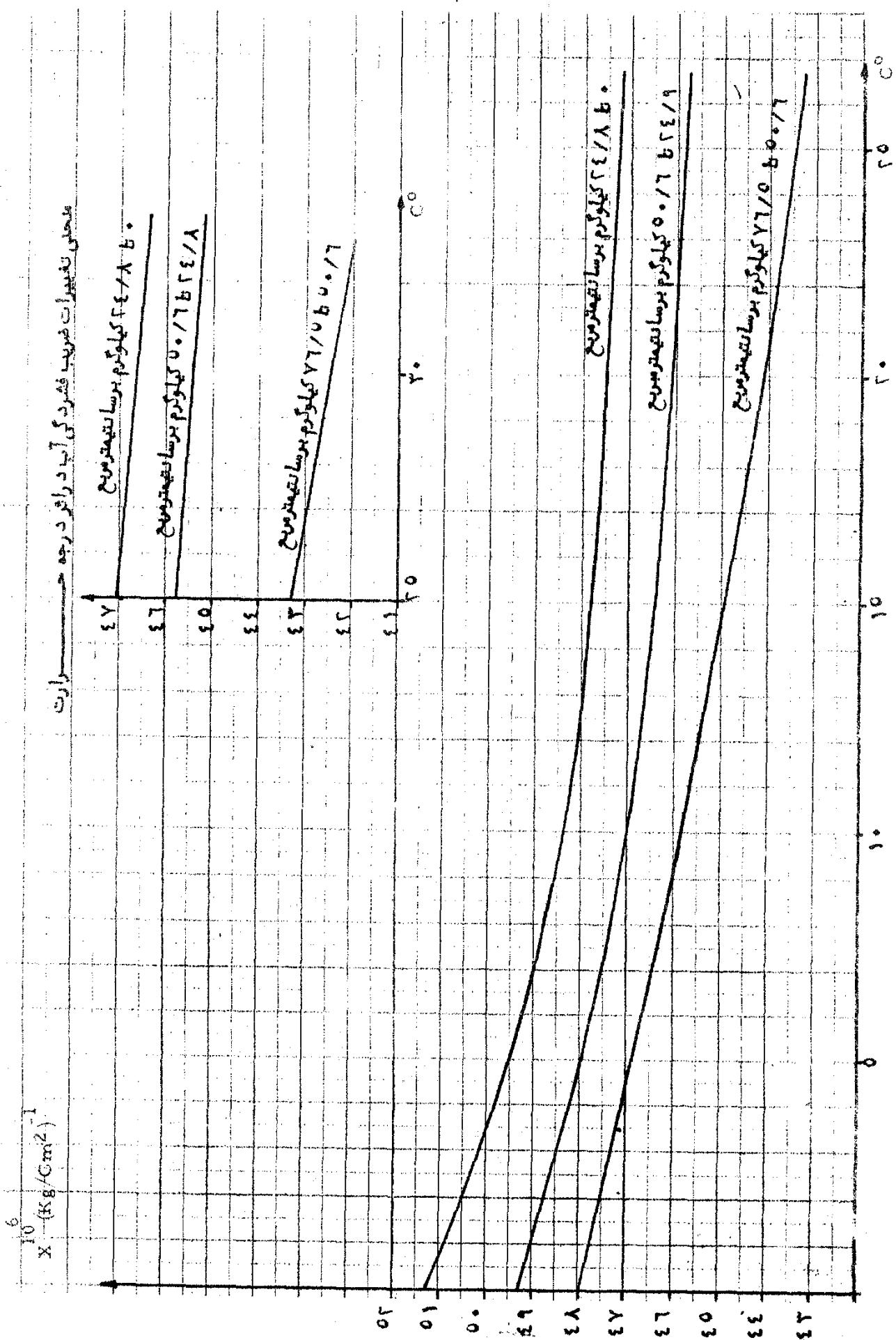
شکل ۱

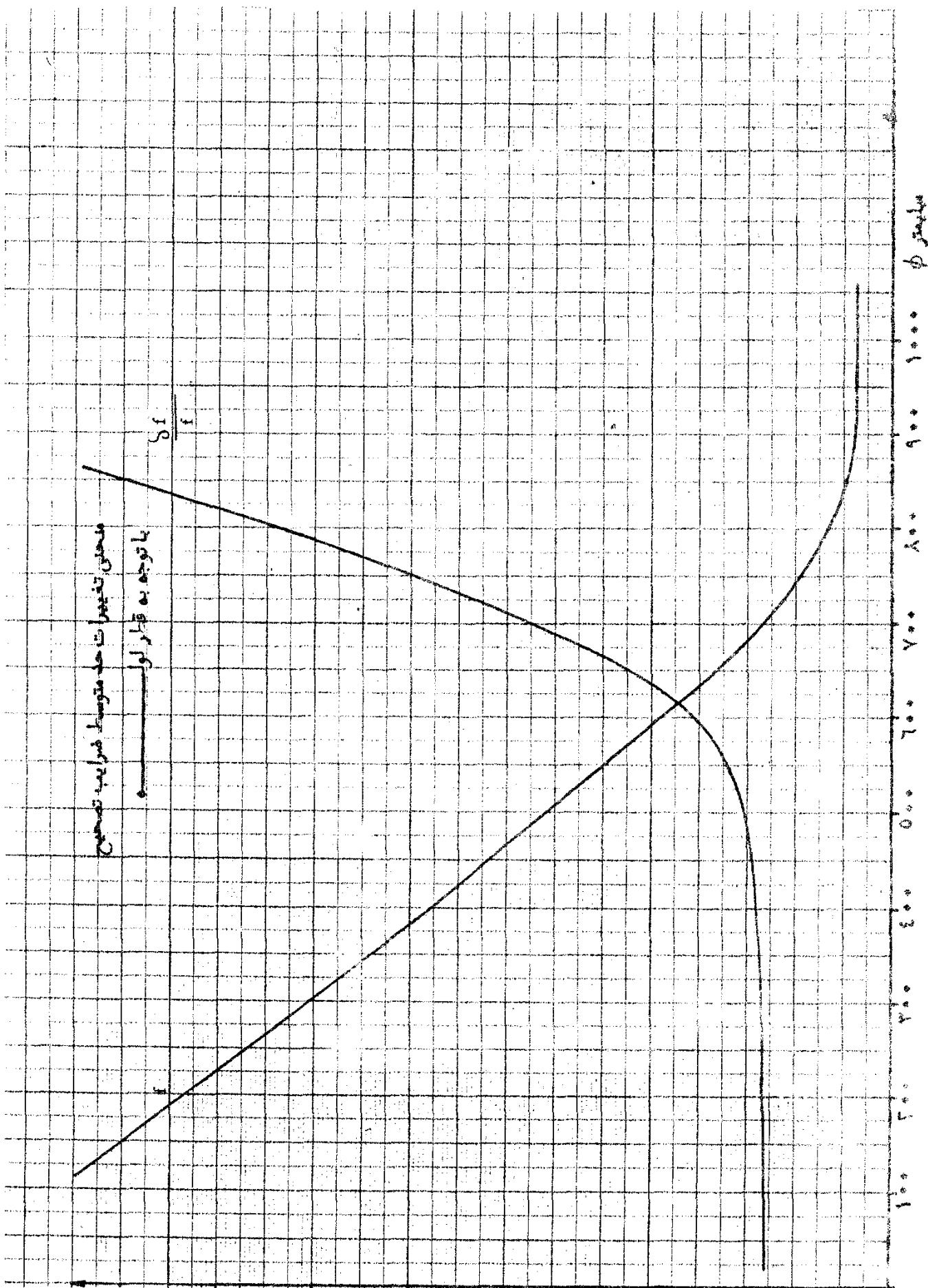


شکل ۲



شكل ٢





مکانیکی تغییرات ایجاد کارازمه بند حجم آب و گواد را در درجه حرارت

$$(\gamma - \mu) C^{\circ}$$

$$1000 - 100 - 10 - 1$$

۷. کیلوگرم بر سارانچت متوسط

۸. کیلوگرم بر سارانچت متوسط

۹. کیلوگرم بر سارانچت متوسط

$$1000 - 100 - 10 - 1 C^{\circ}$$

- ۷۸ -

فصل هفتم

ضوابط لوله گذاری در کوچه‌های کم عرض

فهرست مطالب

ضوابط لوله گذاری در کوچه‌های کم عرض

: مقدمه

- ۱- مشخصات و ابعاد کانال
- ۲- حداقل فاصله کانال از دیوارهای منازل و ساختمانها
- ۳- فواصل از موانع زیرزمینی
- ۳-۱ فواصل از لوله‌های آب
- ۳-۲ فواصل از پایه‌های برق
- ۳-۳ چاههای آب باران و فاضلاب موجود در معابر
- ۳-۴ جویهای آب

ضوابط لوله‌کشی در کوچه‌های کم عرض

مقدمه: هدف از تدوین این مقررات تعیین ضوابط لوله‌کشی برای لوله‌های بقطر ۲ اینچ و کسر در کوچه‌های کم عرض می‌باشد که رعایت فواصل مندرج در استانداردهای مهندسی و مقررات حرم شرکت در آنها امکان پذیر نمی‌باشد. استفاده از این ضوابط در مواردی که استانداردهای فوق الذکر قابل اجرا باشند بهبود جاز خواهد بود.

مشخصات و ابعاد کanal

-۱

۱-۱ عمق کanal ۵۵ سانتیمتر و عرض آن ۴۰ سانتیمتر تعیین می‌گردد.

۱-۲ ارتفاع خاک نرم در زیر لوله ۱۰ سانتیمتر و در روی لوله ۱۵ سانتیمتر خواهد بود که باید با وسائل دستی بخوبی کوبیده شود.

۱-۳ روی خاک نرم دال بونی به ضخامت ۷ سانتیمتر و بعرض ۳۰ سانتیمتر و بطول ۴ سانتیمتر قرار خواهد گرفت و روی آن سوار زرد و سیس تا سطح کوچه خاک معمولی ریخته و کوبیده خواهد شد. (دال بتوئیسی (۱۰:۲:۴)

-۲

حدائق فاصله کanal لوله از دیوارهای منازل و ساختمانها

۲-۱ حدائق فاصله دیواره کanal لوله تا زدیکترین دیواره ۵ سانتیمتر تعیین می‌گردد ولی در صورتیکه شرایط محلی فاصله کمتری را ایجاب نماید با ناشید ناظر و با درنظر گرفتن کلیه ضوابطی که مانع از رسیدن سما وارد آمدن صدمه به دیوار مجاور گردد میتوان این فاصله را به ۳ سانتیمتر تقلیل داد. ولی نحت هیچ شرایطی فاصله کمتر از ۳ سانتیمتر جاز نمی‌باشد.

۲-۲ در صورتیکه شرایط محل حفر کanal بسحابی است که امکان وارد آمدن صدمه به ساختمانهای اطراف کanal وجود داشته باشد باید نمانیده شرکت به اتفاق نمانیده بیمانکار و صاحبان املاک مجاور کanal قبلاً حفر کanal از داخل و خارج ساختمانهای مورد نظر بازدید بعمل آورده و شرایط موجود ساختمانها از نظر وجود ترک و نشت و امثال آنرا در فرم مخصوصی که برای این منظور تهیه شده است نوشته و آنرا امضائنمایند تا پس از عملیات حفاری و لوله‌کشی صدمات قبلی و بعدی ساختمانها از بکدیگر مشخص گردند.

فوائل از موائع زیزمنی

-۳

۳-۱ فوائل از لوله‌های آب

۳-۱-۱ حداقل فاصله افقی بین لوله گاز و لوله آب در حالت متوازی ۲۰ سانتیمتر تعیین می‌گردد.

۳-۱-۲ حداقل فاصله عمودی بین لوله‌های گاز و لوله‌های آب ۱۵ سانتیمتر در محل تقاطع خواهد بود.

۳-۱-۳ با توجه به خواباط فوق در صورتیکه عمق لوله اصلی آب کوچه حداقل نیم متر باشد انشعباهای "کاراجبارا" از روی لوله آب عبور خواهد نمود و مجری موظف خواهد بود انشعب را به ادققت کامل بوسیله دال بتونی تحت محافظت درآورد.

۳-۱-۴ در صورتیکه عمق لوله آب کمتر از نیم متر باشد لوله‌های انشعب گاز از زیر لوله آب و یا در صورتیکه فاصله بین لوله گاز و آب کافی نباشد با قراردادن تی سرویس در خلاف جهت انشعب لوله انشعب از زیر هر دو لوله گاز و آب عبور خواهد نمود.

۳-۲ فوائل از پایه‌های برق

۱-۳-۲ کانال لوله‌گاز بنحوی احداث می‌گردد که دیواره‌آن حداکثر مساف به کناره فونداسیون پایه برق باشد.

۳-۲-۲ برای جلوگیری از انحراف و یا سقوط پایه‌های برق در مدت عملیات کانال کشی و لوله‌گذاری اقدامات حفاظتی از طرف مجری بعمل خواهد آمد.

۳-۳ چاههای آب باران و غاضلاب موجود در معابر

۱-۳-۱ حتی المقدور با تغییر مسیر لوله گاز از عبور از روی دهانه چاه خودداری و لوله‌از کنار آن عبور داده شود.

۳-۳-۲ فاصله لوله‌از مرکز چاه حداقل ممکن خواهد بود مشروط بر آنکه فاصله کناره کانال از نزدیکترین دیوار از میزان مصوبه (نیم متر و یا در شرایط خاص ۳۰ سانتیمتر) کمتر نباشد.

- سیمین
- درصورتیکه چاه درمسیر لوله گاز قرار گیرد میباشد مطابق با
نقشه های مصوب شرکت دهانه چاه بازسازی شود ، بنحوی که
احتمال ریخت چاه در آن تیه به حداقل تقلیل پیدا نماید .
۳-۳-۳
- درصورتیکه لوله گاز از نزدیکی دهانه چاه عبور نماید و ناظر
تشخیص دهد که احتمال ریخت دهانه وجود دارد مطابق بنتد
۳-۳-۴ میباشد بازسازی شود .
۴-۳-۴
- لوله گاز در محل تقاطع با چاه دارای غلاف فولادی بطول حداقل
۴ متر میباشد ، دو انتهای غلاف نسبت به مرکز دهانه چاه
دارای فاصله مساوی خواهد بود . غلاف فولادی مذکور دارای
پوشش عایقی بوده و داخل آن دور لوله اصلی با قیر مذاب
پر خواهد شد ، در این حالت استفاده از نوار پلاستیکی برای
پوشش لوله مجاز نمیباشد و برای اینکار از پوشش قیر ذغال
سنگی باید استفاده نمود .
۳-۳-۵
- لوله های فاصلاب بین منازل و چاه های فاصلاب با جویه های
کوچه ،
در حالت متقطع
الف -
لوله گاز از زیر لوله فاصلاب عبور خواهد نمود .
در حالت موازی
ب -
لوله گاز از فاصله افقی حداقل ۲۰ سانتیمتری لوله
فاصلاب عبور خواهد نمود . درصورتیکه رعایت
این فاصله امکان پذیر نباشد ابتدا لوله های فاصلاب
موجود در مسیر لوله گاز جمع آوری میشود و پس
از لوله گذاری مجددا " بازسازی خواهد گردید .
۳-۳-۶
- جویه های آب :
محدودیتی برای رعایت فاصله بین کانال لولدگاز و جوی آب در نظر گرفته
نمیشود ولی بیش بینیهای لازم برای جلوگیری از ریخت جدول جوی باید
عمل آید . در صورت عدم وجود فضای کافی و لزوم تخریب جوی پس از اتمام
لوله گذاری جوی آب بازسازی خواهد گردید .
۳-۴

فصل هشت

استاندارد مشخصات فنی لوله، شیر، اتصالات

ITEM NO	M.E.S.C. NO	UNIT	DESCRIPTION
------------	----------------	------	-------------

LINE PIPE, SEAMLESS BLACK, BEVELLED ENDS, SINGLE RANDOM LENGTH OF 6 METER:
 MATERIAL: ELECTRIC FURNACE, OPEN HEARTH OR BASIC OXYGEN STEEL TO API SPEC. 5L GRADE B OR ASTM A-53 GRADE B.
 MANUFACTURING TESTING, MARKING AND TOLERANCES TO API SPEC. 5L OR ASTM A-53 DIMENSIONS TO API 5L OR ANSI B 36-10 USE: GENERAL NORMAL TEMPERATURE: (- MINUS -20° F- PLUS 450° F)
 OIL, GAS SERVICES PERMITTING THIS GRADE OF MATERIAL.

NOMINAL SIZE (IN)	OD (IN)	WALL THICKNESS	
		(MM)	(MM)
1 74.13.21.0701	FT 2	60.33	0.141 3.58

LINE PIPE, ELECTRIC RESISTANCE WELDED BLACK, BEVELLED ENDS DOUBLE RANDOM LENGTH OF 1.2 METER.
 MATERIAL: ELECTRIC FURNACE, OPEN HEARTH OR BASIC OXYGEN STEEL TO API SPEC. 5L GRADE B OR ASTM A-53 GRADE B.
 MANUFACTURING, TESTING MARKING AND TOLERANCES TO API SPEC. 5L OR ASTM A-53, DIMENSIONS TO API 5L OR ANSI B 36-10 USE: GENERAL NORMAL TEMPERATURE: (-20° F TO 450° F)
 OIL, GAS SERVICES PERMITTING THIS GRADE OF MATERIAL.

NOMINAL SIZE (IN)	OD (IN)	WALL THICKNESS	
		(MM)	(MM)
2 74.13.23.5712	FT 4	4.5 (114.3)	0.172 4.37
3 74.13.23.5722	FT 6	6.625 (168.3)	0.172 4.37
4 74.13.23.6032	FT 8	8.625 (219.1)	0.188 4.78
5 74.13.23.6232	FT 10	10.75 (237.1)	0.219 5.56
6 74.13.23.6442	FT 12	12.75 (323.1)	0.250 6.35

ITEM NO	M.E.S.C. NO.	UNIT	DESCRIPTION
---------	--------------	------	-------------

LUBRICATED TAPER PLUG VALVE, CARBON STEEL, BUTT WELDING ENDS, CLASS 150, RECTANGULAR PLUG PORT, SELF ADJUSTING GLAND.

DESIGN DIMENSIONS TESTING AND MARKING TO API 6D LATEST EDITION OPERATING TEMPERATURE RANGE (-20° F TO 250° F)

MATERIAL: BODY, PLUG, STEM, BONNET, COVER AND EXTENTION SPINDLE SHALL BE MADE OF CAST CARBON STEEL TO ASTM A-216 GRADE WCB COMPARABLE TO BS-1504-161 GRADE 480 A OR CARBON STEEL FORGING ASTM A-105 COMPARABLE TO BS-1503-161 GRADE C.

THE VALVE SHALL BE EMBEDDED IN A BLOCK OF COAL TAR ENAMEL TYPE 1 AWWA STANDARD C 203 LATEST EDITION AND SHALL BE SUPPLIED WITH:

- 30 CM LONG NIPPLES SAME SIZE AS THE VALVE WELDED ON EACH END CUT FROM LINE PIPE API 5L GRADE B, STANDARD WEIGHT BEVELLED ENDS, SEAMLESS, WITH ENDS PROTECTIVE CAP.
- EXTENTION NECESSARY FOR OPERATING AND LUBRICATING THE VALVE EQUIPPED WITH POSITION INDICATOR.
- A POLYETHYLENE TELESCOPIC SLEEVE WITH COVER PROTECTING THE EXTENTION SPINDLE. ADJUSTABLE TELESCOPIC LENGTH OF 90 TO 135 CM FROM CENTERLINE.
- HYDROSTATIC TEST SHALL BE CARRIED CUT BEFORE COATING THE VALVE.
- CERTIFICATE FOR NIPPLE, S WELDING AS PER ASME CODE IS REQUIRED.

SIZE	NIPPLE ENDS	PATTERN	METHOD OF OPERATION
7	75.56.70.1511	NO 2 IN	0.141 IN SHORT WRENCH
8	75.56.70.1551	NO 4 IN	0.172 IN " " "
9	75.56.70.1601	NO 6 IN	0.172 IN " " "

ITEM NO	M.E.S.C. NO	UNIT	DESCRIPTION
			LUBRICATED TAPER PLUG VALVE CARBON STEEL BUTT WELDING ENDS, CLASS 150, RECTANGULAR PLUG PORT, DESIGN, DIMENSIONS, TESTING AND MARKING TO API 6D lastest edition, operating temperature range (-20° F TO 250° F). MATERIAL: BODY PLUG, STEM, BONNET, COVER AND ENDS SHALL BE MADE OF CAST CARBON STEEL TO ASTM A-216 GRADE WCB COMPARABLE TO BS-1504-161 GRADE 480 A OR CARBON STEEL FORGING ASTM A-105 COMPARABLE TO BS 1503-161 GRADE C. THE VALVE SHALL BE OPERATED WITH VERTICAL HAND WHEEL AND TO BE GEAR OPERATED. . . .
10	75.56.70.2511	NO	<u>SIZE</u> <u>8 IN</u> <u>ENDS WALL THICKNESS</u> <u>0.188 IN</u> <u>PATTERN</u> <u>SHORT</u>
11	75.56.70.2521	NO	10 IN 0.219 IN "
12	75.56.70.2541	NO	12 IN 0.250 IN "
			LUBRICATED TAPER PLUG VALVE, CARBON STEEL FLANGED ENDS CLASS 150 RECTANGULAR PLUG PORT. DESIGN, DIMENSION TESTING, AND MARKING TO API 6D LATEST EDITION, OPERATING TEMPERATURE RANG (-20° F TO 250° F). MATERIAL: BODY PLUG, STEM, BONNET, COVER SHALL MADE OF CAST CARBON STEEL TO ASTM A-216 GRADE WCB COMPARABLE TO BS 1504-161 GRADE 480 A OR CARBON STEEL FORGING ASTM A 105 COMPARABLE TO BS-1503-161 GRADE C.
13	75.56.70.3021	NO	<u>SIZE</u> <u>2 IN</u> <u>PATTERN</u> <u>REGULAR</u>
14	75.56.70.3041	NO	4 IN " "
			METHOD OF OPERATION WRENCH

ITEM NO	M.E.S.C.NO.	UNIT	DESCRIPTION
15	76.30.18.2261	NO	CAPS, SEAMLESS, BUTT WELD, CARBON STEEL, TO ASTM A-234 GRADE WPB, BUT WITH MAX. CARBON CONTENT 0.25%.
16	76.30.18.2401	NO	DIMENSIONS AND TOLERANCES TO ANSI B16.9, STANDARD WEIGHT, TO BE SUITABLE FOR USE WITH LINE PIPE API 5L GRAD B, WELD ENDS, TO MATCH PIPE WALL THICKNESS STATED.
			<u>SIZE (IN)</u>
			<u>MATCH PIPE WALL THICKNESS (IN)</u>
17	76.30.18.2601	NO	2 0.141
18	76.30.18.2801	NO	4 0.172
19	76.30.18.3001	NO	6 0.172
20	76.30.18.3121	NO	8 0.188
			10 0.219
			12 0.250
			ELBOW 45°, LONG RADIUS, SEAMLESS, BUTT WELD, CARBON STEEL, TO ASTM A-234 GRADE WPB, BUT WITH MAX. CARBON CONTENT 0.25%....
			DIMENSIONS AND TOLERANCES TO ANSI B16.9, STANDARD WEIGHT, TO BE SUITABLE FOR USE WITH LINE PIPE API 5L GRADE WELD ENDS TO MATCH PIPE WALL THICKNESS STATED.
			<u>SIZE (IN)</u>
			<u>MATCH PIPE WALL THICKNESS (IN)</u>
21	76.30.38.7201	NO	2 0.141
22	76.30.38.7401	NO	4 0.172
23	76.30.38.7501	NO	6 0.172
24	76.30.38.7701	NO	8 0.188
25	76.30.38.8001	NO	10 0.219
26	76.30.38.8121	NO	12 0.250

ITEM NO	M.E.S.C. NO.	UNIT	DESCRIPTION
27	76.30.40.7201	NO	ELBCW 90° DEG, LONG RADIUS SEAMLESS, BUTT WELD, CARBON STEEL, TO ASTM-A 234 GRADE WPB, BUT WITH MAX. CARBON CONTENT 0.25%.
28	76.30.40.7401	NO	DIMENSIONS AND TOLERANCES TO ANSI B16.9, STANDARD WEIGHT TO BE SUITABLE FOR USE WITH LINE PIPE API 5L GRADE B, WELD ENDS TO MATCH PIPE WALL THICKNESS STATED.
29	76.30.40.7601	NO	
30	76.30.40.7701	NO	
31	76.30.40.8001	NO	
32	76.30.40.812.1	NO	

SIZE (IN)	MATCH PIPE WALL THICKNESS (IN)
2	0.141
4	0.172
6	0.172
8	0.188
10	0.219
12	0.250

REDUCER CONCENTRIC, SEAMLESS, BUTT WELD, CARBON STEEL, TO ASTM A-234 GRADE WPB, BUT WITH MAX. CARBON CONTENT 0.250%.

DIMENSIONS AND TOLERANCES TO ANSI B16.9, STANDARD WEIGHT, TO BE SUITABLE FOR USE WITH LINE PIPE API 5L GRADE B, WELD ENDS TO MATCH PIPE WALL THICKNESS STATED.

SIZE (IN)	MATCH PIPE WALL THICKNESS (IN)
4 X 2	0.172 X 0.141
6 X 4	0.172 X 0.172
6 X 2	0.172 X 0.141
8 X 4	0.188 X 0.172
8 X 6	0.188 X 0.172
10 X 4	0.219 X 0.172
10 X 6	0.219 X 0.172
10 X 8	0.219 X 0.188
12 X 4	0.250 X 0.172
12 X 6	0.250 X 0.172
12 X 8	0.250 X 0.188
12 X 10	0.250 X 0.219

ITEM NO	M.E.S.C. NO.	UNIT	DESCRIPTION
------------	--------------	------	-------------

TEE EQUAL, STRAIGHT SEAMLESS, BUTT WELD CARBON STEEL,
0.25%.

DIMENSIONS AND TOLERANCES TO ANSI B 16.9, STANDARD
WEIGHT TO BE SUITABLE FOR USE WITH LINE PIPE API 5 GRADE B,
WELD ENDS TO MATCH PIPE WALL THICKNESS STATED.

SIZE (IN)	MATCH PIPE WALL THICKNESS (IN)
45	76.30.84.7261
46	76.30.84.7381
47	76.30.84.7481
48	76.30.84.7681
49	76.30.84.8041
50	76.30.84.8121
NO	NO
2	0.141
4	0.172
6	0.172
8	0.188
10	0.219
12	0.250

TEE, UNQUAL, STRAIGHT SEAMLESS BUTT WELD, CARBON STEEL
TO ASTM A-234 GRADE WPB BUT WITH MAX. CARBON CONTENT 0.25%.
DIMENSIONS AND TOLERANCES TO ANSI B16.9, STANDARD
WEIGHT TO BE SUITABLE FOR USE WITH LINE API 5L GRADE B,
WELD ENDS MATCH PIPE WALL THICKNESS STATED.

SIZE (IN)	MATCH PIPE WALL THICKNESS (IN)
51	76.30.85.2601
52	76.30.85.2851
53	76.30.85.3001
54	76.30.85.3201
55	76.30.85.3301
56	76.30.85.3401
57	76.30.85.3501
58	76.30.85.3601
59	76.30.85.3901
60	76.30.85.3941
61	76.30.85.3981
62	76.30.85.4001
NO	NO
4 X 4 X 2	0.172 X 0.141
6 X 6 X 2	0.172 X 0.141
6 X 6 X 4	0.172 X 0.172
8 X 8 X 4	0.188 X 0.172
8 X 8 X 6	0.188 X 0.172
10 X 10 X 4	0.219 X 0.172
10 X 10 X 6	0.219 X 0.172
10 X 10 X 8	0.219 X 0.188
12 X 12 X 4	0.250 X 0.172
12 X 12 X 6	0.250 X 0.172
12 X 12 X 8	0.250 X 0.188
12 X 12 X 10	0.250 X 0.219

ITEM NO	M.E.S.C. NO.	UNIT	DESCRIPTION
63	76.30.99.183.1	NO	WELDODLET, CARBON STEEL, SEAMLESS BUTT WELDING, MATERIAL TO ASTM A-105, DIMENSION, TOLERANCES ETC, TO ANSI B16.9.
64	76.30.99.185.1	NO	HEADER LINE PIPE, IS API 5L GR B WALL THICKNESS 0.172 INCH. <u>PIPE RUN</u> <u>BRANCH</u> <u>NOM</u> <u>W.T.</u> <u>NOM</u> <u>W.T.</u> <u>IN</u> <u>IN</u> <u>IN</u> <u>IN</u>
65	76.62.10.0701	NO	FLANGES, BLIND, ANSI CLASS 150, RAISED FACE, SERRATED FINISH FORGED CARBON STEEL TO ASTM A-105, DESIGN ETC, TO ANSI B16.5. <u>SIZE (IN)</u>
66	76.62.10.0741	NO	FLANGES, WELDING NECK, CARBON STEEL RAISED SERRATED FINISH FORGED CARBON STEEL TO ASTM A-105, DESIGN ETC, TO ANSI B16.5, CLASS 150. <u>SIZE (IN)</u>
67	76.62.80.0201	NO	PURGING TEE, CARBON STEEL TO ASTM A 105, TO MAKE SERVICE CONNECTION ON THE PRESSURIZED MAIN WITH MAX. WORKING PRESSURE 250 PSIG. TEE SHOULD BE EQUIPPED WITH A SELF-CONTAIN PERFORATOR OR PUNCH TO CUT A HOLE IN THE MAINS WITH PROVISION FOR RETAINING THE CUT PIECE.
68	76.62.80.0241	NO	THERE SHOULD BE NO BLOWING OF GAS FROM TOP OF THE TEE DURING CUTTING ACTION. PUNCH OR PERFORATOR SIZE SHOULD BE 3 INCH. TEE SHOULD BE SUITABLE FOR MAKING CONNECTIONS ON THE LINE FREE INLET OF GRIP, SHOULD BE SUITABLE FOR WELDING ON THE MAIN AND THE OUTLER. SHALL BE N.P.T. SCREWED FOR MAKING CONNECTION COMPLETE WITH N.P.T. SERRATED GRIP CARBON STEEL CAP AT THE HEAD AND OUTLET OF TEE.
69	76.81.43.6201	NO	SIZE 3/4" X 3/4".

ITEM NO	M.E.S.C. NO.	UNIT	DESCRIPTION
SADDLE CONNECTION LOCALIZED REINFORCEMENT SEAMLESS, WELDING ENDS, BEVELLED, CARBON STEEL, TO ASTM A-234 GRADE WPB BUT WITH MAX. CARBON CONTENT 0.25% . SUITABLE FOR HEADER LINE PIPE API 5L GRADE B WALL THICKNESS AS STATED, MAX. A.O.P. 250 PSIG FOR TYPE D CONSTRUCTION.			
70	76.83.07.7101	NO	PIPE RUN
71	76.83.07.7151	NO	NOM. W.T. IN IN
72	76.83.07.7181	NO	8" 0.188 10 0.219 12 0.250
			BRANCH NOM. W.T. IN IN
			2 0.141 2 0.141 2 0.141
STUD BOLTS, ALLOY STEEL, 1% CR+1/2 MO.MAT IN ACC. WITH ASTM 193 GRADE BY NUT: CARBON STEEL IN ACC. WITH ASTM A-194 GRADE 2H, WASHER FACED.THERAD UNC IN. ACC. WITH BS 1580 TO BE MARKED AS REQUIRED BY STANDARD AND SUPPLIED WITH TWO NUTS.			
73	81.38.61.269.1	NO	DIA. IN
74	81.38.61.273.1	NO	5/8
			5/8 4
			LENGTH IN 3 - 1/4
STAINLESS STEEL SPIRAL-WOUND GASKETS, PREFORM SHAPED, ASBESTOS FILLED WITH CARBON STEEL GUIDE RING-1/8" THICK. DESIGN AND MARKING TO BS 3381. MATERIAL STRIP AISI 316 18% CR.8% NI. WITH OIL RESISTANT CAF COMPOUND FILLER GASKET 0.175 ID X OD OF GASKET X OD GUIDE RING IN INCHES RESPECTIVELY SHOWN BELOW. FOR ANSI 150 LB, RAISED FACE FLANGES 1/16 IN.			
75	85.41.42.014.1		2 - 3/4 X 3 - 3/8 X 4 - 1/8 IN
76	85.41.42.020.1		5 X 5 - 7/8 X 6 - 7/8 IN
			NOM SIZE 2" NOM SIZE 4".

حفاظت کاندیدی

کلیات

عملیات مشروطه در این قسمت شامل نصب و راه اندازی تاسیسات و تجهیزات مربوط به سیستم حفاظت کاندید (دائم و موقت) لوله های مدفون گاز می باشد .

فصل اول - سیستم حفاظت کاندید دائم شامل موارد زیر می باشد :

۱- نصب تاسیسات و تجهیزات در سیستم حفاظت کاندید با استفاده از جریان تزریقی

۱-۱ دستگاه مبدل یکسوکنده جریان شامل مراحل زیر می باشد :

الف - احداث پایه های استقرار مبدل یکسوکنده و نصب مبدل بر روی پایه احداث شده بر طبق نقشه استاندارد نصب مبدل یکسوکنده . هنگام عمل و نقل و نصب پیمانکار موظف است دقت لازم عمل آورده تا هیچگونه آسیبی به مبدل یکسو کنده وارد نشود .

ب - اتصال کابل برق منابع شهری (AC) از کترور به ورودی مبدل یکسوکنده و کابل های جریان مستقیم (DC) از خروجی منفی و مثبت مبدل یکسوکنده به ترتیب به لوله گاز و بستر آندی . کابل کشی ها باید بر طبق نقشه استاندارد نصب مبدل یکسوکنده انجام شود .

ج - تهیه و نصب حصار ایستگاه طبق نقشه استاندارد ، با استثنای موارد یک محصل نصب مبدل یکسوکنده در داخل حصار سایر تاسیسات پیش سینی شده باشد .

د - نصب اتصال برمیان ایستگاه حفاظت کاندید طبق نقشه استاندارد اجرائی مربوطه ، بجز در موارد یکه مبدل یکسوکنده در داخل حصار سایر تاسیساتی که دارای سیستم اتصال برمیان است پیش سینی شده باشد که در این صورت اتصال برمیان ایستگاه حفاظت کاندید باید به سیستم اتصال برمیان موجود وصل شود .

بستر آندیدی

بطور کلی بستر آندیدی شامل انواع زیر است :

الف - بستر آندیدی افقی

در این نوع بستر ، آند ها بدلور افقی در داخل کانال طبق شرح کار نقشه استاندارد مربوطه نصب می شوند نوع و تعداد آند ها در شرح کار مشخص شده است .

ب - بستراندی از نوم چاه آبی

چاه آندی آبی با استفاده از مته حفاری طبق مشخصات مندرج در نقشه اجرای استاندارد و نقشه شماتیک شماره یک ضمیمه حفر و پیاز غلاف گذاری، آندها بر طبق شرح کار و نقشه های اجرایی استاندارد در چاه آندی نصب و تکمیل می شوند . فاصله سطح آب تا اولین آند (از سرچاه) باید حدود ۱۵ متر باشد . نوع و تعداد آندها در شرح کار مشخص شده است .

ج - بستراندی از نوم چاه خشک

چاه آندی خشک با استفاده از مته حفاری و طبق نقشه اجرای استاندارد و نقشه شماتیک شماره یک ضمیمه حفر و پیاز غلاف گذاری، آندها طبق شرح کار و نقشه های اجرایی آن نصب می شوند . پس از انجام کابل کشی های لازم اطراف آنها بطرور کامل باز مرمه ذغال کک (COCK BREEZE) پوشیده بخوبی کوپیده می شوند . نوع و تعداد آندها در شرح کار مشخص شده است .

۱-۳ جعبه های اتصال و کنترل (BOND BOX)

این جعبه ها شامل انواع زیر میباشد :

الف - جعبه های اتصال مثبت

این جعبه قطب مثبت دستگاه مبدل پیکسوند را به بستراندی مرتبط می سازد . این جعبه در مورد چاه های آندی در کنار قسمت فوقانی چاه و در بستر های آندی افقی در یکی از دو انتها آن نصب می شود . نقشه های استاندارد، محل نصب این جعبه ها را مشخص می دهد . جعبه های مخصوص چاه های آندی از نوع هشت ترمیناله و جعبه های مخصوص بستر های افقی از نوع چهار ترمیناله میباشد . جزئیات ساختمانی و نصب جعبه ها مطابق نقشه های استاندارد خواهد بود .

ب - جعبه اتصال افقي

این جعبه قطب منفی دستگاه مبدل پیکسوند را به لوله گاز مدد فون مرتبط می سازد و از نظر ساختمانی مشابه جعبه های چهار ترمیناله مثبت میباشد .

جعبه اتصال مخصوص ارتباط الکتریکی بین دو یا چند لوله تحت حفاظت کاتندی که بمنظور جلوگیری از تاشیر جریان های سرگردان و تامین یک واختی جریان های حفاظتی روی سیستم های مجاور طبق نقشه های اجرایی نصب می شوند . محلهایی که نصب جعبه های اتصال اضافی ضروری است در حیث ن اجرای پروژه با نظر مهندس بالغاینده و تعیین خواهد شد . این جعبه های اتصال از نوع جعبه اتصال چهار ترمیناله میباشند .

تبصره - برای کنترل جریان حفاظت کانتیک یک ایستگاه ویابرای جلوگیری از تاشرات دو یا چند سیستم حفاظت ارزنگ بروی یکدیگر لازم است در سرراه کابل انتقال جریان و در داخل جعبه اتصال مربوطه یک مقاومت متغیر در مدار آنها نصب و تنظیم گردد.

نقاط اندازه‌گیری (TEST POINT) ۱-۴

این نقاط بمنظور اندازه‌گیری پتانسیل لوله‌های مدفون نسبت به زمین اطراف آن پیش‌بینی شده‌است. دسترسی به لوله‌مدفون از طریق یک رشته کابل با مقطع ۱۵ میلیمتر مرسم در شبکه‌های شهری و ۱۶ میلیمتر مرسم در خطوط لوله انتقال بطول مناسب حاصل می‌شود که یکسر آن در داخل محفظه نقطه اندازه‌گیری متصل گردیده و سریگر آن منحصراً "توسط جوش حرارتی (THERMIT WELD)" طبق نقشه‌اجرائی استاندارد مربوطه بطر و ر مستقیم و یا غیرمستقیم به لوله اتصال داده می‌شود.

الف - نقشه‌اجرائی ساخت نقاطی که ارتباط جریان را در طرفین اتصالات عایقی برقرار مینماید نیز مشابه نقشه‌اجرائی ساخت نقاط اندازه‌گیری می‌باشد. کلیه ایسن نقاط با یددارای تابلو شناسائی (POINTIFICATION PLATE) باشد. محل نصب این تابلوها را مهندس یا نماینده اوتیعنی مینماید.

ب - نقاط اندازه‌گیری خطوط لوله انتقال که با علاشم مسیر خط لوله تلفیق می‌شوند با پاره مطابق با نقشه‌اجرائی استاندارد تهیه و در محلهای تعیین شده در نقشه‌های اجرائی مسیر خط لوله نصب گردند. علاوه بر آن نصب این نقاط اندازه‌گیری در محلهای که لوله‌داری علاف است طبق نقشه‌اجرائی استاندارد مربوطه الزامی است.

کابل کشی (WIRING) ۱-۵

الف - کلیه کابلها بایستی در کانال قرار گیرند. بدین منظور کانالی ساعاد حداقل سی سانتیمتر عرض و هفتاد سانتیمتر عمق حفر می‌شود. برای بازکردن کابل‌ها بایستی قرقه کابل را بر روی سه پایه مستقر نموده و کابل را کشیده بطور یکه قرقه بچرخد و کابل باز شود. قهل از گذاردن کابل در کانال بایستی کف و دیوارهای کانال تمیز و رگلاز شده و در کتف کانال ماسه نرم ریخته و تسطیم گردید بطور یکه ضخامت ماسه نرم حداقل ده سانتیمتر باشد. پس از خواباندن کابل در کانال بایستی ده سانتیمتر ماسه نرم روی کابل نیز بخته و بر روی ماسه نرم آجر گذاشته شود (طول آجر در عرض کانال قرار می‌گیرد) و در نهایت کانال باخاک حاصل از حفاری پرگردد.

ب - هر خمیدگی، گره و یا خسارت به عایق کابل، آن قسمت از کابل را غیرقابل قبول خواهد ساخت.

ج - بجز آنچه که در نقشه های مربوطه نشان داده شده هیچ مفصل کابل دیگری نماید وجود داشته باشد.

د - چنانچه معلوم شود که به مفصلهای اضافی نیاز ممیباشد باید تقاضای انجام آن با اضافه دلائل توجیهی به ناظر ارائه گردد و مفصل مورد بحث فقط بنابر تشخیص و تأیید ناظر انجام خواهد شد.

هـ - کلیه کابلها بلافاصله پس از گذارده شدن در کانال باید با اینکه های (TAGS) مناسب و تأیید شده بفواصل ۳۰ متر و همچنین در نقاط تغییر مسیر، علامت گذاری شود.

و - مفصل سازی کابل باید با استفاده از مفصلهای استاندارد (SPLICING KIT) که از طرف شرکت ملی گاز به بیمانکار تحويل داده میشود انجام گیرد. در محلهای که از سر کابل (CABLE LUG) استفاده میشود باید آنها را بطریقی پرس نمود که کاملاً "بکابل" بچسبد.

ز - اتصال کلیه کابلها به لوله های گاز بایداولا (THERMIT WELD^D) بطریق جوش حرارتی بوده و ثانیاً "کلیه این نقاط اتصال بین حومه مطلوب با تائید مهندس بایمیند او بطور کامل عایق کاری شوند. عایق کاری این محلهای اتصال یا بوسیله کپ پلاستیکی مخصوص (HANDY CAP) و پرایمر مربوط بسان و یا با استفاده از نوارهای پلاستیکی و پرایمر آن که مناسب با عایق کاری اولیه لوله های گاز شبکه و خطوط لوله باشد انجام میگرد.

تهیه و نصب سایبان برای مبدل یکسوکننده

-۲

- تهیه و نصب سایبان به شب ۳۵٪ و بعد از ۲×۲ متر از زورقهای ایرانیت که موسیله چهار ستون آهنی مناسب بر روی فونداسیون بنتی مبدل یکسوکننده جهت حفظ آن از تابش مستقیم آفتاب و بارندگی نصب میگردد.
- رنگ آمیزی پایه مطابق مشخصات رنگ آمیزی مندرج در نقشه های استاندارد.
- نصب سایبان در موارد زیر ضرورت ندارد:

الف - در پروژه هایی که خود مبدل یکسوکننده دارای سایبان ممیباشد (مانند پروژه های خطوط لوله انتقال)

ب - در مواردی که مبدل یکسوکننده در داخل اطافک و یا محل سرپوشیده نصب میشود.

فصل دوم - سیستم حفاظت کاتدی موقت :

- ۱- نصب تاسیسات و تجهیزات در سیستم حفاظت کاتدی موقت با استفاده از آندهای فناشونده (عمولاً "از نوع منیزیم و کیسه‌ای) انجام می‌گیرد .
نصب آندهای فناشونده در حفره‌های آنده شامل موارد زیراست :

۱-۱ حفر حفره آنده ب شکل عمودی یاافقی و بصورت تکی یا خوش‌نمای طبق شرح کار و نقشه‌های اجرای استاندارد .

۱-۲ نصب آندهای داخل حفره‌ها یا بسته‌آنده .

۱-۳ نصب جعبه‌اتصال از نوع چهارترمیناله یا نوع تلفیق شده با علامت مسیر (PIPELINE MARKER) طبق شرح کار و نقصه‌جراحتی استاندارد .

۱-۴ کابل کشی از آندهای با استفاده از کابل سرآندو یا کابل اصلی (HEADER) آندها تا داخل جعبه‌های اتصال .

۱-۵ اتصال یک‌شده کابل از جعبه اتصال تا لوله‌مدفون به کمک جوش حرارتی .
تبصره الف -

مشخصات فنی انجام کلیه موارد فوق مانند موارد مشابه در سیستم حفاظت کاتدی با استفاده از جریان تزریقی می‌باشد .

تبصره ب -

در حمل و نقل و جابجایی آندهای باید نهایت دقت بکاربرده شود تا از کندشدن کابل سرآندو یا شکستن خود آنده یا پاره شدن کیسه‌آن پیشگیری گردد .

تبصره ج -

در مواردیکه بجای آندهای کیسه‌ای از آندهای کیسه استفاده می‌شود لازم است پس از حفر حفره آنده و نصب آنده اطراف آن بشعام یک فوت و بطول ویارتفاع آنده مخلوط زیر باندازه کافی ریخته شود .

۲۰ درصد بنتویت -

۵ درصد سولفات سدیم -

۷۵ درصد گیم زنده -

فصل سوم - راهاندازی و تحویل سیستم حفاظت کاتدی دائم

راهاندازی تاسیسات و تجهیزات

-۱

آزمایش سیستم حفاظت ارزنگ

آزمایش سیستم حفاظت ارزنگ در حضور مهندس یا نماینده او، نماینده بازرسی فنی و نماینده واحد شهره برداری شرکت ملی گاز توسط پیمانکار انجام می‌گیرد . پیمانکار موطّف است ابزار و وسائل لازم برای انجام آزمایش را فراهم نماید . مراحل آزمایش بشرح زیر می‌باشد :

الف - آزمایش مبدل یکسوکننده جهت تعیین قطبهای مثبت و منفی، ولتاژ ورودی و اندازه فیوزها.

ب - اندازه گیری ولتاژ طبیعی بین لوله های تحت پوشش زمین و یادداشت نمودن این نتایج در کلیه نقاط آزمایش (TEST POINT) قبل از اتصال سیستم به برق.

ج - اتصال برق و راه اندازی مبدل یکسوکننده و تنظیم خروجی مبدل بهترین که ولتاژ منفی بین لوله زمین در نقطه تزریق جریان در مورد لوله های عایق شده با نوار سرد و پوشش پلی اتیلن از ۱/۵ ولت و برای لوله های با عایق تکاری گرم (COAL TAR) از ۱/۲ ولت نسبت به زمین مجاور برمبنای الکترود مس - سولفات تجاوز ننماید. میزان حداقل این ولتاژ در سایر نقاط لوله ۰/۸۵ ولت میباشد.

د - اندازه گیری ولتاژ بین لوله و زمین بعنای الکترود مس - سولفات مس و یادداشت نمودن این نتایج در کلیه نقاط آزمایش پس از اتصال مبدل یکسو کننده به سیستم و تنظیم ولتاژ مراکزیم. این کار مجدداً "ده روز پس از آنکه آخرین اندازه گیری های انجام گرفت باید انجام شود.

ه - نتایج آزمایشات فوق الذکر توسط ناظرين برآزمایش (مذکور در فوق) بررسی و نتیجه گیری خواهد شد. چنانچه نتایج آزمایش رضایت بخش نباشد پیمانکار موظف است از سیستم رفع عیب نموده و مجدداً "کلیه آزمایشات را در حضور ناظرین برآزمایش انجام دهد.

و - انجام آزمایش تداخل جریان حفاظت از زنگ هرگاه خط لوله از مجاورت خطوط لوله دیگر و یا تاسیسات فلزی و زیرزمینی عبور نماید و یا بهره علت دیگری احتمال جریان های سرگردان وجود داشته باشد آزمایش تداخل جریان حفاظت از زنگ انجام خواهد شد. روش آزمایش و دستور العمل لازم از طرف بازرسی فنی به پیمانکار ارائه خواهد شد.

تمهیه گزارش نهایی

۱-۲

پس از نصب و تکمیل سیستم حفاظت کاتدی و آزمایش و راه اندازی آن پیمانکار باید گزارش آزمایشات را در چهار نسخه تهیه و به مهندس پیمانکار ارائه دهد. اطلاعات مشروحه زیر باید در این گزارش گنجانیده شود:

الف - حداقل جریان خروجی از هر سترز مینی.

ب - ولتاژ و جریان کارسیستم حفاظت کاتدی پس از تنظیم نهایی سیستم .

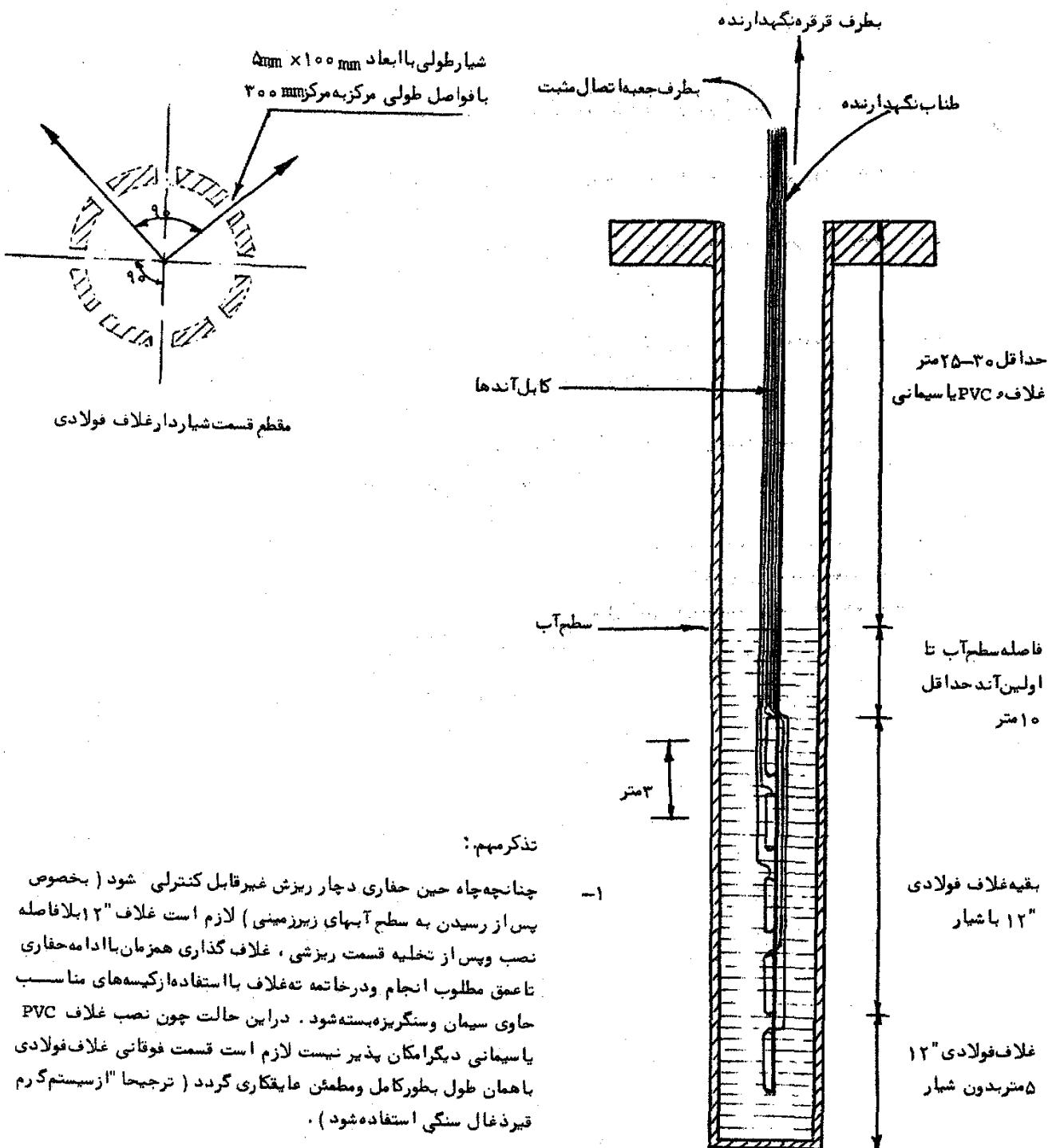
ج - کلیه ولتاژهای اندازه‌گیری شده در تمام نقاط قابل دسترسی روی خط لوله‌ویا شکه .

د - ولتاژهای خروجی مبدل‌های پکسوند در زمان اندازه‌گیری ولتاژهای تزریق شده .

ه - کلیه اندازه‌گیریهای ولتاژ بین لوله‌وزمین که در این مشخصات ذکر شده بر مبنای الکترود مس - سولفات مس می‌باشد .

و - نقشه‌های اجراشده (AS BUILT) شامل ابعاد دقیق و جزئیات کامل برای کلیه بسترها آن‌دی دستگاههای جنسی .

تذکر - کلیه عملیات راه‌اندازی فوق بجز بخش هائیکه منحصرا " مربوط به سیستم حفاظت کاتدی با تزریق جریان می‌باشد برای راه‌اندازی سیستم وقت نیز باید انجام گرفته و در هیچ مورد پتانسیل منفی لوله‌نسبت بزمین در تمام نقاط نباید از ۰/۸۵ ولت کمتر باشد .



در مرور چاههای ککی طول غلاف فولادی بایستی ده متراً کوتاه‌تر در نظر گرفته شود (طول معادل آب موجود در قسمت فوقانی اولین آند).

مفهوم مشخصات فنی و راه اندازی شبکه های کاررسانی

مطلوب مندرج در این قسمت کامل کننده مشخصات فنی و راه اندازی شبکه های کاررسانی بوده و چنانچه تناقضی بین آنهاها شد اولیت با مطالب مندرج در این قسمت است.

۱- مشخصات خاک نرم (سرندی)

خاک نرم به خاکی کفته میشود که از سرندی با چشم های با ابعاد 50×50 میلیمتر عبور داده شود چنانچه خاک سرند شده بیش از پنجاه درصد سنگ ریزه داشته باشد قابل استفاده نبوده و بایستی بجای آن ارما سه باری پیاختک مناسب دیگری استفاده شود .

۲- مهیزان رادیوگرافی جوشها

ناظر جوشهاشی را که باید رادیوگرافی بشوند بطور دلخواه انتخاب مینمایند ، ولی درصد رادیوگرافی نسبت به کل جوشها انجام شده بایستی بصورت زیر باشد :

الف - جوشهاشی که باید 100% رادیوگرافی شوند :

(۱ - حد (100) سر جوش اولیه هر کروه جوشکاری) .

۲ - جوشهاشی نهایی (IN - TIE - HOT-TIE-IN) و جوشهاشی

که داخل کانال انجام میگردد .

۳ - جوشهاشی که کلا " یا جرا " تعمیر شده اند .

۴ - جوشهاشی که در تقاطع قرار میگیرند و یا در مشخصات او آنها بعد از روان تقاطعهای ویژه نام برده شده است .

۵ - جوشهاشی که بین دو آلیاژ متفاوت (DIFFERENT GRADE) انجام میگیرد .

۶ - جوشهاشی که بین دولوله با ضخامت های مختلف انجام میگیرد .

۷ - جوشهاشی که بین لوله و اتصالات و بین اتصالات انجام میگیرد .

۸ - هایگازیکه ناظر تشخیص میدهد که بعلت محل مشغلوص جوشکاری وسیله ملاحظات جزو (سلا " باد) انجام جوشکاری مشکل است .

۹ - هایگازیکه جوشکاری با قطع روانه تعمیر نداده میشود .

۱ - جوشاهای معیوبی که بریده شده و مجدداً جوشکاری شده است .

(CUT OUT)

ب - درصد رادیوگرافی جوشها فقط تحت شرایط دیرار ۱۰۰٪ به ۲۰٪ تقلیل میباشد و تقلیل دیگری درمیزان رادیوگرافی جوشها وجود ندارد . برای تقلیل درصد رادیوگرافی از ۱۰۰٪ به ۲۰٪ هوا ره نتیجه بارسی جوشاهای انجام شده در دورود متوالی ملاک عمل بوده و در صورت حصول شرائط دیردرصد رادیوگرافی از ۱۰۰٪ به ۲۰٪ تقلیل میباشد .

۱ - درمیان جوشاهای انجام شده در دورود متوالی جوش معیوب بربیانسی وجود نداشته باشد .

۲ - مهانگین تعداد جوشاهای تعمیری جوشاهای انجام شده دورود متوالی مساری پاکشتر از ۱٪ باشد . (ده درصد)

۳ - چنانچه هر یک از ۲ شرط فوق حاصل نشود میزان رادیوگرافی جوشها ۱۰۰٪ درصد میباشد .

ج - پس از حصول شرایط فوق و تعیین میزان رادیوگرافی به میزان ۲۰٪ جوشاهای انجام شده در هر رود برای اینکه میزان ۲۰٪ رادیوگرافی همچنان مبناباند و ادامه باید هوا ره نتیجه بارسی جوشاهای انجام شده در هر رود ملاک عمل بوده و بایستی دو شرط فوق حاصل گردد .

د - برای بارگشت مجدد از ۱۰۰٪ به ۲۰٪ درصد ملاک جوشاهای انجام شده در ۲ رود - متوالی مطابق بند ب میباشد .

ج - بیانکار موظف است پس از نسب شیرهای مدفون ۲، ۴، ۶، ۸ اینچ عایق‌نگاری به مقدار مشخص شده در دیرماقیع روغنی به شماره رمز ۲/۵۴/۴۵/۸۷/۶۵ میباشد .
۸۷/۶۵/۵۳/۶۵ در غلاف شیربریزدانیں مابع جزو مصالح عهده کار فرما میباشد .
مقدار مورد نیاز :

برای شیرهای دواینچ چهارصد سانتی‌متر مکعب

" " چهار اینچ هزار " " "

" " شش اینچ دوهزار و پانصد سانتی‌متر مکعب

(متنم مشخصات فنی و راه انداری شبکه‌های گاردسانسی)