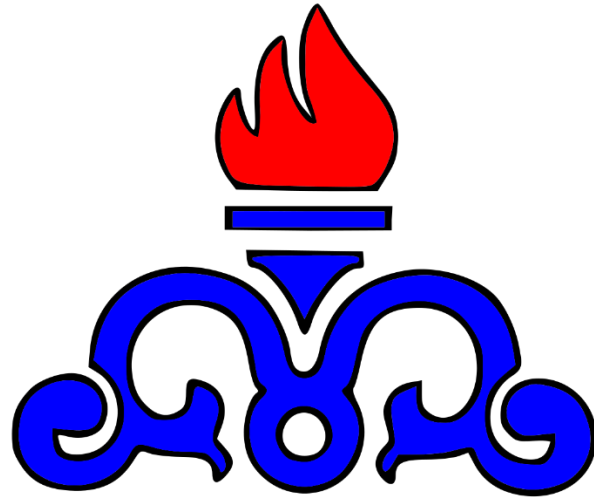




شرکت ملی گاز ایران

امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست

**دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه،
شبکه و لوله و اتصالات تأسیسات
HSE-IN-S-171(0)-98**

تدوین این دستورالعمل رافع مسئولیت‌های
قانونی و پیمانی افراد و پیمانکاران نمی‌باشد.

فرم مشخصات دستورالعمل:

عنوان دستورالعمل: تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تأسیسات			
شناسه دستورالعمل:			
تاریخ	شماره ویرایش	تعداد صفحات	شرح

شماره اصلاحیه	تاریخ	شماره بخش / بخش‌های تغییر یافته	شماره صفحه / صفحات

صفحه ۱ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
--------------	--	--

وجود یک سیستم مدون و مجهز و برنامه ریزی شده تعمیرات و نگهداری، از آن رو ضروری و الزامی است که کنترل مستمر و اطلاع کامل از اوضاع واحوال و نحوه عملکرد مجموعه صنعت از جمله تأسیسات، خطوط انتقال، تغذیه و توزیع، ماشین آلات و ابنیه را ممکن می سازد و لذا مطلوب ترین خدمات تعمیراتی و اتخاذ بهترین روش ها برای تداوم کار با حداقل هزینه امکان پذیر می گردد. ایمنی در تعمیرات، اتصال نهایی، تخلیه و تزریق گاز، حفاری، و ورود به حوضچه ها یکی از اصلی ترین موارد حائز اهمیت در زمان تعمیرات بر روی خطوط لوله بوده که در این دستورالعمل به صورت مختصر و کلی موارد آن شمرده شده است.

صفحه ۲ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
--------------	--	--

فهرست مطالب

۴	۱- هدف.....
۴	۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر.....
۴	۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا.....
۴	۴- الزامات و مستندات مرجع.....
۴	۵- تعاریف.....
۶	۶- اقدامات.....
۶	۶-۱- ارزیابی ریسک.....
۸	۶-۲- صدور مجوز کار.....
۸	۶-۳- ایمنی در فرآیندهای تعمیراتی خطوط لوله.....
۸	۶-۳-۱- ایمنی در تزریق و تخلیه گاز.....
۱۰	۶-۳-۲- ایمنی در اتصال نهایی گرم و تعمیرات.....
۱۱	۶-۳-۳- ایمنی کار در حوضچه‌های گاز.....
۱۲	۶-۳-۴- ایمنی در حفاری کانال‌ها.....

صفحه ۳ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
--------------	--	--

فهرست اشکال

شکل (۱-۶) مراحل اصلی فرآیند ارزیابی ریسک ۷

شکل (۲-۶) دسته‌بندی مخاطرات در ارزیابی ریسک‌های موجود در تأسیسات به هنگام تعمیرات ۷

فهرست جداول

جدول (۱-۶) تأثیرات کمبود اکسیژن بر روی بدن ۱۲

صفحه ۴ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
--------------	---	--

۱- هدف

هدف از ارائه دستورالعمل حاضر ایجاد رویه‌ای استاندارد و ایمن به هنگام تعمیرات انواع خطوط لوله اعم از خط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تأسیسات است.

۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر

رعایت این سند در شرکت ملی گاز ایران و زیرمجموعه‌های آن الزامی است.

۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا

- ♦ مسئولیت ویرایش این سند به عهده امور HSE شرکت ملی گاز ایران است.
- ♦ ضمانت اجرایی این سند بر عهده مدیران عامل شرکت‌های تابعه، مدیران مناطق عملیاتی انتقال گاز و مجریان طرح‌های توسعه‌ای شرکت ملی گاز ایران است.

۴- الزامات و مستندات مرجع

[۱] کتابچه تعمیرات WI1800، شرکت ملی گاز ایران، ویرایش صفر

۵- تعاریف

تعاریف عمومی^۱

استاندارد^۲: استاندارد به مجموعه‌ای از قواعد، ضوابط، دستورالعمل‌ها یا روش‌های آزمایش که توسط گروهی واجد صلاحیت تعیین، تدوین، تصویب و منتشر می‌شود، اطلاق می‌گردد. در این مجموعه منظور از استاندارد، مدارکی هستند که بر اساس استانداردهای بین‌المللی یا ملی تهیه شده باشند.

کارفرما^۳: به یکی از شرکت‌های اصلی و یا وابسته به شرکت ملی گاز ایران اطلاق می‌شود.

^۱ تعاریف عمومی در دستورالعمل حاضر منطبق بر بخشنامه‌های ابلاغی وزارت نفت، رویه‌های سازمانی موجود و OSHA تدوین شده است.

^۲ Standard

^۳ Owner

صفحه ۵ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
--------------	--	--

پیمانکار^۱: به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

سازمان^۲: در این مقررات سازمان شامل هر یک از شرکت ها و مناطق عملیاتی تابعه شرکت ملی گاز ایران است که هرکدام به لحاظ سازمانی دارای مدیرعامل/ مدیر هستند.

تبصره: با توجه به اینکه در برخی از شرکت های تابعه شرکت ملی گاز، فعالیت های اجرایی، نظارتی و مدیریت پروژه ها از طریق مجموعه های پیمانکاری و مشاوره ای انجام می شود، مدیریت پروژه (MC) و در پروژه های فاقد MC دستگاه نظارت به عنوان سازمان محسوب می گردد که تحت نظر عالی کارفرما (شرکت ملی گاز و شرکت های تابعه) فعالیت می نمایند.

فرد ذی صلاح^۳: بر اساس تعریف OSHA^۴ به افرادی اطلاق می شود که قادر به تشخیص خطرات موجود و قابل پیش بینی در محیط کار باشند. این مخاطرات شامل موارد بهداشتی و نیز خطراتی که موجب آسیب به نفرات می شود است. همچنین لازم است این شخص بتواند در مواجهه با پیشامدهای ناخواسته احتمالی اقدامات اصلاحی مقتضی را انجام دهد. فرد ذی صلاح توسط ابلاغیه معتبر، مدت دار و معین شده توسط سازمان مربوطه مشخص می شود.

فرد مجرب^۵: شخصی است که بنا به گواهی مدرکی معتبر، توانایی فنی و تجربه لازم و کافی برای انجام وظیفه یا مسئولیت مشخص را دارد.

حادثه: مطابق تعریف سازمان بین المللی کار (ILO^۶) حادثه عبارت است از یک اتفاق پیش بینی نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب گردد.

ریسک: به احتمال به وجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین، ریسک گویند. طبق تعریف بهداشت حرفه ای و سری های ارزیابی ایمنی (ISO 45001) ریسک، ترکیب (تابعی) از احتمال و پیامد (های) ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک مشخص است.

خریدار^۷: یعنی شرکتی که این دستورالعمل بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن شرکت است و یا پیمانکاری که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

فروشنده و تأمین کننده^۸: به موسسه و یا شخصی گفته می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تأمین می نماید. می نماید.

مجری^۹: مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

بازرس^۱: در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا مؤسسه ای اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب

¹ Contractor

² Organization

³ Authorized Person

⁴ Occupational Safety And Health Administration

⁵ Qualified Person

⁶ International Labour Organization

⁷ Purchaser

⁸ Vendor And Supplier

⁹ Executor

صفحه ۶ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تأسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
--------------	---	--

تجهیزات معرفی شده باشد.

باید^۲: برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می شود.

توصیه^۳: برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می شود، بکار می رود.

ترجیح^۴: معمولاً درجایی استفاده می شود که انجام آن کار بر اساس نظارت شرکت کارفرما باشد.

ممکن است^۵: برای کاری که انجام آن اختیاری است، بکار می رود.

تعاریف اختصاصی

پرمیت: سیستمی برای ارزیابی مخاطرات قبل از انجام کار کنترل عملیات اجرایی حین انجام کار جهت ایمن سازی محیط کار از خطرات و حوادث می باشد.

استاپر: دیواره ای است که مانع از رسیدن گاز به موضع جوشکاری می شود.

۶- اقدامات

ایمنی در تعمیرات، اتصال نهایی، تخلیه و تزریق گاز، حفاری، و ورود به حوضچه ها یکی از اصلی ترین موارد حائز اهمیت در زمان تعمیرات بر روی خطوط لوله بوده که در این دستورالعمل به صورت مختصر و کلی موارد آن شمرده شده است.

۶-۱- ارزیابی ریسک

به طور کلی حین انجام تعمیرات می بایست ارزیابی های ریسک به صورت ممتد و روزانه از محل تأسیسات صورت پذیرد. علت تأکید مداوم بر روی ارزیابی ریسک محل سایت، این است که در زمان تعمیرات، فرآیندهای یک تأسیسات از حالت نرمال خارج بوده و قابل پیش بینی نیست. بنابراین می بایست با پایش مداوم ریسک های بالقوه و بالفعل در تأسیسات و اولویت بندی و راهکارهای لازم، از وقوع حادثه در اثر اقدام و یا عمل ناایمن پیشگیری نمود.

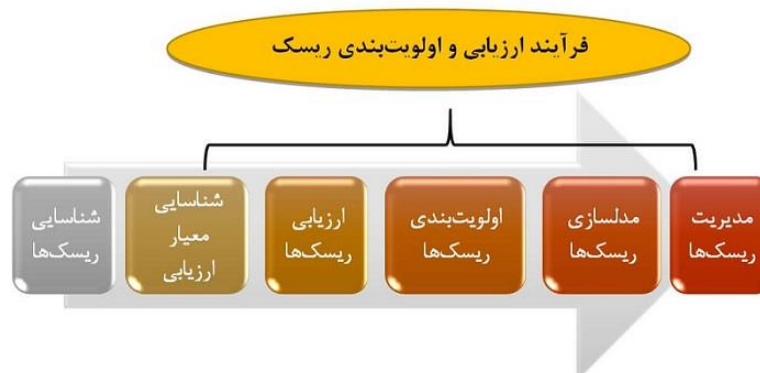
¹ Inspector

² Shall

³ Should

⁴ Will

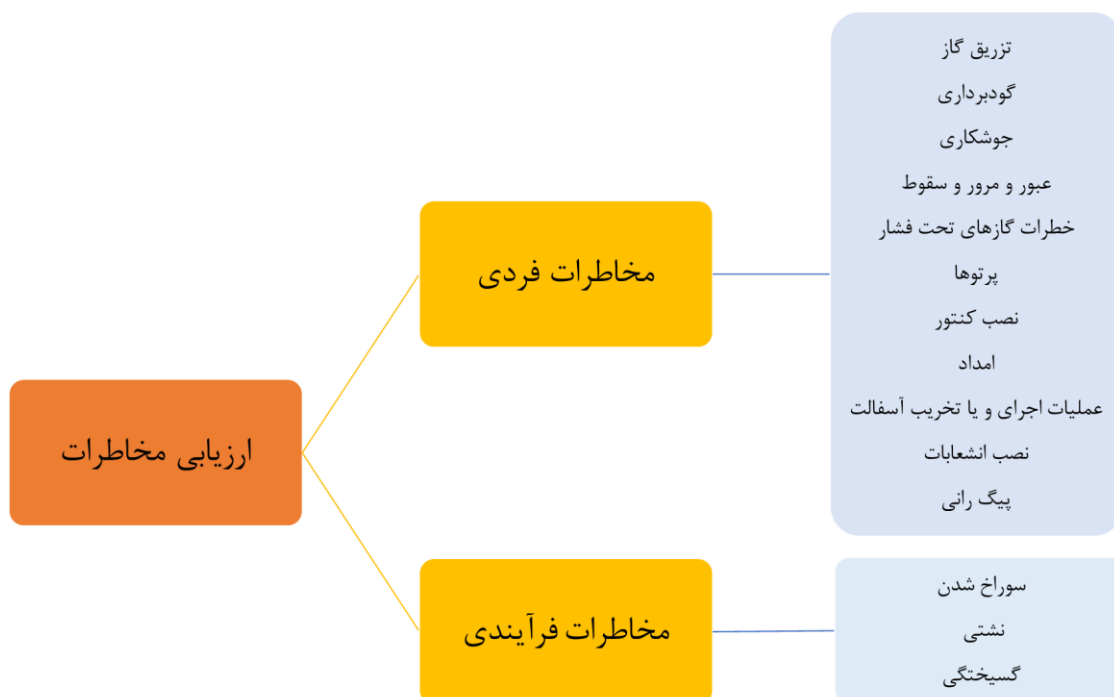
⁵ May



شکل (۶-۱) مراحل اصلی فرآیند ارزیابی ریسک

در بررسی مخاطرات خطوط لوله توجه به یک نکته بسیار مهم و ضروری است. برخی از مخاطرات فردی هستند یعنی فرد در برخورد مستقیم یا غیرمستقیم در یکی از مراحل ساخت، نصب، گودبرداری، تعمیرات و نگهداری یا حتی در اثر برخورد ناآگاهانه با خطوط، متحمل خسارت و آسیب می‌شود و برخی مخاطرات خطوط و شبکه را تهدید می‌کند که می‌تواند منجر به بروز یکی از حوادث فرایندی اعم از نشت، آتش‌سوزی یا انفجار گردد. در این مطالعه ابتدا به ذکر و دسته‌بندی خطرات فردی یا غیر فرایندی و سپس به توضیح مخاطرات فرایندی مربوط به خط لوله یا شبکه مطابق عناوین زیر خواهیم پرداخت.

مخاطرات فردی شامل تزریق گاز، گودبرداری، جوشکاری، عبور و مرور و سقوط، خطرات گازهای تحت فشار، کار در ارتفاع، پرتوها، ایستگاه‌های تقلیل فشار CGS و TBS، نصب کنتور، امداد، عملیات اجرای و یا تخریب آسفالت، نصب انشعابات، پیگ رانی و ... می‌باشد. مخاطرات فرایندی شبکه نیز می‌تواند شامل سوراخ شدن، نشتی و یا گسیختگی باشد.



شکل (۶-۲) دسته‌بندی مخاطرات در ارزیابی ریسک‌های موجود در تأسیسات به هنگام تعمیرات

صفحه ۸ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
--------------	---	--

۶-۲- صدور مجوز کار

حصول اطمینان از برقراری الزامات یک سیستم ایمن، نیازمند استقرار زیرسیستم‌های متعددی در محیط کار است. یکی از مهم‌ترین این زیرسیستم‌ها، سیستم مجوز کار (پرمیت) است. پرمیت، سیستمی برای ارزیابی مخاطرات قبل از انجام کار، کنترل عملیات اجرایی حین انجام کار جهت ایمن‌سازی محیط کار از خطرات و حوادث می‌باشد.

در تعمیرات خطوط لوله می‌بایست مجوز کارهای عملیاتی انجام‌شده از قبیل کارهای گرم، سرد، حفاری و یا سایر عملیات تعمیراتی که صورت می‌پذیرد، صادر گردد. پرمیت، عامل کلیدی در حصول اطمینان از ایمنی کارکنان، تأسیسات و محیط زیست بوده و عملکرد صحیح این سیستم به همه افرادی که در آن مشارکت دارند بستگی دارد، چراکه سیستم در صورتی می‌تواند به‌طور مؤثر عملکرد داشته باشد که کلیه نفرات مرتبط با کار، مانند مجوز دهندگان، سرپرستان و مجریان کار، شرایط پرمیت و اقدامات احتیاطی و سایر ضوابطی که در هر یک از مجوزها و چک‌لیست‌ها قید شده است، را رعایت نمایند.

این سیستم با یک رویکرد نظام‌مند به دنبال حذف و کاهش خطرات ناشی از فعالیت‌های مختلف کاری با چک کردن شرایط ایمنی عملیات و برطرف کردن پتانسیل‌های حادثه می‌باشد.

۶-۳- ایمنی در فرآیندهای تعمیراتی خطوط لوله

تعمیرات بر روی انواع خطوط لوله شامل انجام عملیات گرم و سرد در محل تأسیسات (فضای باز، بسته و یا نیمه‌باز) است. در هر یک از این عملیات هماهنگی که پیش‌تر گفته شد می‌بایست ابتدا متناسب با شرایط آن محل کلیه ریسک‌های موجود شناسایی و کنترل شوند و پس از صدور مجوزهای مربوطه عملیات آغاز گردد. در ادامه نکات ایمنی که می‌بایست رعایت گردد تشریح شده است.

۶-۳-۱- ایمنی در تزریق و تخلیهٔ گاز

در تعمیرات و یا اتصال نهایی گرم معمولاً لوله تحت بهره‌برداری و گازدار برش داده می‌شود. از آنجاکه برشکاری روی لولهٔ گازدار و تحت فشار بسیار خطرناک و ناایمن است، لذا باید قبل از هرگونه اقدام، گاز درون آن تخلیه شود. در پایان کار جهت گازدار نمودن مجدد خطوط تخلیه‌شده و همچنین خطوط جدید باید عملیات تزریق گاز صورت گیرد. در تزریق گاز نیز مقداری گاز به اجبار تخلیه می‌شود. عمل تخلیهٔ گاز به فضای اتمسفر می‌تواند توأم با خطراتی باشد به همین دلیل نیز تاکنون حوادث متعددی حین تخلیهٔ گاز رخ داده است. در این مبحث به نکات ایمنی که حین تخلیهٔ گاز باید مدنظر داشت اشاره می‌شود. عدم رعایت هرکدام از این نکته‌ها یادآور خاطراتی تلخ می‌باشد که امید می‌رود با رعایت تک‌به‌تک آن‌ها شاهد حوادث ناگوار نباشیم.

- قبل از تخلیهٔ گاز باید پروانه کار عملیات مربوطه توسط مسئولین به‌دقت کنترل گردیده و سپس امضا شود. اگر مواردی در پروانه کار برخلاف خواسته‌های مندرج در فرم باشد تا زمان رفع آن‌ها، نباید عملیات شروع گردد.

- مکان های تخلیه ُ گاز نباید در زیر سیم های برق و نزدیکی شعله های باز قرار گیرد.
- مکان های تخلیه ُ گاز باید از ساختمان های مرتفع، شاخه های درختان فاصله داشته باشند.
- عملیات تخلیه ُ گاز در هوای مه آلود یا توأم با رعدوبرق نباید انجام یابد.
- قبل از شروع عملیات باید از گریس کاری شیرها و صحت نشان دهنده وضعیت باز و بسته بودن آن ها اطمینان کسب کرد.
- ممکن است در عملیات تعمیرات یا اتصال نهایی با عملیات گرم به منظور تخلیه ُ گاز از باز کردن علمک ها استفاده شود. پس از پایان کار و قبل از تزریق گاز، باید دقت کرد علمک ها مجدداً بسته شوند. از آنجایی که نیروهای عملیاتی در محل شیر و محل تخلیه مستقر می شوند و در صورت عدم رعایت این موضوع حین تزریق، گاز با فشار بالا از علمک خارج می شود که می تواند خسارت های جبران ناپذیری به بار آورد.
- مراحل و روش عملیات تزریق گاز قبلاً به همراه کروکی کامل به واحد ایمنی ارسال و کلیه عملیات پس از تأیید کتبی واحد ایمنی قابل انجام خواهد بود.
- تصمیم گیری در خصوص این که آیا گاز خروجی سوزانده شود، بستگی به نظر مسئولین حاضر در محل دارد. در مواردی که مسیر کوتاه است و ظرف چند ثانیه هواگیری به اتمام خواهد رسید اصولاً نیازی به سوزاندن نیست. اما اگر مسیر طولانی و در نتیجه تخلیه ُ گاز نیز زمان بر باشد، به منظور پیشگیری از ورود گاز به منازل و سایر موارد احتمالی، ترجیحاً گاز تخلیه شده سوزانده می شود.
- در خطوط پلی اتیلن، حین تخلیه ُ گاز پیش بینی های لازم جهت پیشگیری از تخلیه بار الکتریکی ساکن انجام گیرد.
- قبل از شروع، نکات ایمنی لازم باید به همسایگان گوشزد شود. این نکات می توانند شامل بستن پنجره ها و عدم برافروختن آتش در حیات منازل می باشد.
- در صورت استفاده از سه پایه ُ تخلیه، تعادل سه پایه ُ مذکور باید قبلاً آزمایش شود. همچنین سالم بودن اتصالات آن، سالم بودن اتصال آن به پرجینگ تی، سالم بودن شیلنگ و این که آیا شیلنگ از نوع فشارقوی می باشد یا نه باید بررسی شود.
- حین تزریق و تخلیه باید نفرات به تعداد کافی پیش بینی گردد و هیچ محل تخلیه ُ گاز بدون ناظر نمانده باشد.
- اگر محل تخلیه ُ گاز دارای تراکم انسانی یا ترافیکی بالا باشد باید قبلاً هماهنگی لازم با واحدهای انتظامی جهت کنترل عبور و مرور انجام شود.
- کپسول آتش نشانی باید به تعداد کافی تهیه و در محل های تخلیه قرار داده شود.
- از ابزارآلات سالم باید استفاده شود. گاهی دیده شده است به طور ناگهانی تصمیم به قطع نمودن عملیات تخلیه می شود، اما آچار آلن موجود خراب است. این امر می تواند منجر به فجایعی جبران ناپذیر شود.
- وسایل ارتباطی مطمئن مانند بی سیم باید به تعداد کافی در محل عملیات موجود باشد. هرگز حین تزریق گاز به تلفن همراه اکتفا نکنید.

صفحه ۱۰ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
---------------	--	--

۶-۳-۲- ایمنی در اتصال نهایی گرم و تعمیرات

منظور از عملیات اتصال نهایی گرم، وصل نمودن شبکه یا خط تغذیه جدید به سیستم گازدار می باشد. در این موارد قبل از هرکاری باید توجه داشت که روش عملیات قبلاً به واحد ایمنی ارسال و تائید آن اخذ شده باشد. نکات ایمنی عملیات فوق به شرح زیر می باشد:

- جهت عملیات قبلاً باید از نزدیک ترین شیرهای طرفین محل جوش کاری بازدید نموده، از صحت عملکرد آن ها اطمینان کسب کرده و تحت گریس کاری قرار گیرند.
- قبلاً آچار شیرهای مربوطه بر روی تک تک شیرها آزمایش و در نزدیکی محل قرار داده شود. دقت شود نصب آچار شیر بر روی شیر بدون حضور اپراتور به هیچ عنوان مجاز نمی باشد.
- قبلاً کروی محل جوش کاری، شیرهای قطع کننده جریان (هشداردهنده نشت گاز، شیر حساس به زلزله گاز و شیر برقی گاز) و مکان های تخلیه خطوط گازدار در اختیار نمایندگان واحدهای شرکت کننده در عملیات قرار گیرد.
- قبل از شروع عملیات گرم، لوله گازداری که مورد برشکاری و کار گرم قرار خواهد گرفت باید تخلیه شود.
- چون لوله تخلیه شده هنوز حاوی گاز تحت فشار اتمسفر می باشد، لذا پس از تخلیه گاز، برشکاری این لوله گازدار حتماً به روش سرد توسط لوله بر یا cold cutter باید صورت گیرد.
- پس از برشکاری سرد لوله گازدار باید تمهیداتی جهت گاززدایی نمودن موضع جوشکاری انجام داد. در اولین قدم، از اختلاف فشار ناشی از اختلاف ارتفاع بهره گرفته می شود. سیالاتی نظیر هوا یا گاز طبیعی همیشه از منطقه پرفشار به منطقه کم فشار حرکت می کنند و از آنجا که فشار هوا در منطقه کم ارتفاع بیشتر از منطقه پرفشار است لذا در صورت باز بودن یک علمک (و با توجه به این که منطقه کار گرم در داخل چاله و ارتفاع پایین قرار دارد) جریان طبیعی هوا از موضع برش داده شده وارد و از علمک خارج خواهد شد که این امر در گاززدایی لوله بریده شده کمک شایانی می کند.
- پس از این کار میزان گاز سنجیده می شود. اگر میزان گاز از ۵٪ LEL کمتر باشد مجوز کار گرم صادر می شود، اما اگر بیشتر از ۵٪ LEL باشد، دو علت می تواند داشته باشد:
- الف- اختلاف ارتفاع لازم جهت ایجاد جریان طبیعی هوا وجود ندارد
- ب- میزان عبور گاز از شیر بسته شده آن قدر زیاد است که جریان طبیعی هوا قادر به گاززدایی داخل لوله نیست
- بنابراین، در این گونه موارد از سهراهی انشعاب و استاپر به طور همزمان استفاده می شود. البته استاپر، یک راهکار کاملاً استاندارد محسوب نمی شود و اصولاً به جای آن از توپک های حاوی آب یا هوا استفاده می شود که مانع از عبور گاز نشت یافته به موضع جوشکاری می شوند. در صورت عدم دسترسی به این توپک ها، استفاده از استاپر روش مناسبی است. استاپر مانع از رسیدن گاز به موضع جوشکاری می شود و سهراهی انشعاب نیز مانع از جمع شدن گاز پشت استاپر می شود. در چنین مواردی بهتر است گاز تخلیه شده از مسیر سهراهی انشعاب و سه پایه تخلیه، ونت

- شود. در خطوط تغذیه، در صورت تأیید واحد بازرسی فنی، انجام جوشکاری سهراهی انشعاب قابل انجام است.
- گاهی گاز نشت یافته از شیر آن قدر زیاد است که احتمال دارد سهراهی انشعاب و استاپر نتوانند فشار آن را تحمل کنند. در این موارد خطر وجود دارد که پس از مدتی در حین انجام کار گرم، استاپر، در اثر فشار گاز شکسته شود و گاز به موضع جوشکاری برسد و باعث انفجار گردد. در چنین مواقعی که فشار نشت زیاد است چاره‌ای جز تخلیهٔ یک مسیر قبل از شیر باقی نمی‌ماند؛ یعنی مسیر پشت شیر که گاز را از خود عبور می‌دهد تخلیه شود.
 - کپسول آتش‌نشانی می‌بایست به تعداد کافی باید در محل حاضر باشد.
 - با نصب علائم ترافیکی باید از پارک خودروها بر روی دریچه شیرها جلوگیری شود.
 - اطراف محل عملیات باید با نوار زرد خطر و علائم خطاری محصور گردد تا از تردد افراد غیرمسئول در محل عملیات ممانعت گردد. در هنگام شب از چراغ گردان و خطر تا شعاع ۵۰ متری استفاده شود.
 - وجود راه‌پله فرار یا نردبان جهت تردد افراد در مواقع اضطراری الزامی می‌باشد.
 - در کانال‌های ریزشی ضمن رعایت کامل نکات ایمنی در خصوص نوع حفاری افراد داخل کانال الزاماً می‌بایست به هارنس مجهز شوند به‌طوری‌که سر آزاد طناب در بالای کانال توسط قلاب به محل مناسب متصل گردد.
 - اطراف چاله عملیات فاصله حداقل ۶۰ سانتی‌متر باید از خاک، نخاله، و مواد زائد پاکسازی گردد.
- بار دیگر تأکید می‌شود پس از اتمام عملیات و قبل از تزریق گاز، بستن کلیهٔ شیرهای علمک در محدوده عملیات الزامی می‌باشد. یادآور می‌شود باز کردن مجدد شیرهای علمک منوط به حضور اهالی خانه‌ها، حصول اطمینان از بسته بودن شیرهای گاز داخلی منازل، و تخلیهٔ صحیح هوا می‌باشد.

۶-۳-۳- ایمنی کار در حوضچه‌های گاز

گازها از نظر خفه‌کنندگی به دو دسته تقسیم می‌شوند: شیمیایی و ساده. گازهای خفغان‌آور شیمیایی بر روی بدن انسان تأثیر گذاشته و در بسیاری از موارد در مقادیر بسیار بسیار کم می‌توانند در مدت کوتاهی انسان را از پای درآورند. مثال معروف این دسته، گاز منوکسید کربن و سولفید هیدروژن می‌باشند که مرگ‌ومیر ناشی از آن‌ها بسیار مشاهده می‌شود. اما گازهای خفغان‌آور ساده بر روی بدن انسان تأثیر شیمیایی ندارند و فقط زمانی انسان را می‌کشند که در فضای تنفسی پر شده و جای اکسیژن را بگیرند یا از غلظت اکسیژن بکاهند. گاز طبیعی، دی‌اکسید کربن و نیتروژن در این گروه جای دارند. اکسیژن‌گازی است بی‌رنگ و بی‌بو که تقریباً ۲۰ درصد حجم اتمسفر کره زمین را در بر می‌گیرد. این گاز نقش اساسی در ادامهٔ زندگی انسان‌ها، جانداران، و گیاهان ایفا می‌کند. پدیده کمبود اکسیژن که در اثر نشت گاز در فضاهای محدود و بسته مانند حوضچه‌های گاز رخ می‌دهد، خطر خفگی در بر دارد؛ زیرا در اثر نشت گاز، محیط با کمبود اکسیژن مواجه شده و در اثر پایین آمدن درصد حجمی اکسیژن، خطر مرگ به وجود می‌آید. بنابراین نیروهای عملیاتی و اصولاً کارکنان شرکت‌های گاز باید همواره به این مورد مهم توجه کامل داشته و با دقت و هوشیاری از خطر کمبود اکسیژن بر حذر باشند. این خطر تاکنون جان چندین نفر از نیروهای شرکت ملی گاز را گرفته است. اغلب تصور می‌شود که در یک فضای مسکونی یا عملیاتی می‌بایست

صفحه ۱۲ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
---------------	---	--

میزان اکسیژن به حد صفر (NIL) برسد تا عدم امکان تنفس و شرایط خطرناک به وجود آید. اما علیرغم چنین تصور همراه کننده، کاهش میزان اکسیژن حتی به حدود ۱۷ درصد موجب بروز اختلال و حتی مرگ خواهد شد. جدول (۱-۶) تأثیرات کمبود اکسیژن بر روی بدن را نشان می دهد. البته باید توجه داشت که در صورت فوران گاز در داخل حوضچه، بلافاصله حوضچه هوازدایی می شود و میزان اکسیژن به مراتب کمتر از مقادیر ذکر شده در جدول تقلیل می یابد؛ در این صورت، چنانچه شخص فاقد لوازم ایمنی باشد و در آن مکان باقی بماند، حتماً جان خود را از دست خواهد داد.

جدول (۱-۶) تأثیرات کمبود اکسیژن بر روی بدن

درصد حجمی اکسیژن در هوا	علائم و تأثیرات
۱۴ الی ۱۶	افزایش تعداد دم و بازدم آشفته گی جزئی در هماهنگی عضلانی
۱۰ الی ۱۴	با وجود هشیاری احساسات برآشفته می شود خستگی غیر عادی در مقابل فعالیت تنفس مغشوش
۶ الی ۱۰	حالت تهوع و استفراغ عدم توانایی در حرکت آزادانه هوشیاری کاهش یافته و انسان با وجود این که وضعیت را می فهمد قادر به حرکت یا فریاد زدن نیست.
کمتر از ۶	حرکت های تشنجی نفس های تند توقف تنفس پس از چند دقیقه ایست قلبی و مرگ

۶-۳-۴- ایمنی در حفاری کانال ها

با توجه به شدت آسیب های ناشی از ریزش دیواره کانال های حفاری شده که در حوادث مختلف منجر به فوت تعدادی از افراد درون کانال گردیده است توصیه های ذیل به منظور پیشگیری از بروز این گونه حوادث به شرح ذیل است.

- دیواره های هر گودبرداری که عمق آن بیش از ۱۲۰ سانتی متر بوده و احتمال خطر ریزش وجود داشته باشد باید به وسیله نصب شمع و یا مهارهای محکم و مناسب حفاظت گردد، مگر آنکه دیواره ها دارای شیب مناسب باشند.
- مصالح حاصل از حفاری نباید به فاصله کمتر از ۶۰ سانتی متر از لبه کانال یا محل گود ریخته شود.
- دیواره های محل حفاری در موارد ذیل باید دقیقاً مورد بررسی و بازدید قرار گرفته و در نقاطی که خطر ریزش به وجود آمده، وسایل ایمنی نصب یا نسبت به تقویت آن ها اقدام شود:

صفحه ۱۳ از ۱۳	دستورالعمل تعمیرات خطوط لوله انتقال، تغذیه، شبکه و لوله و اتصالات تاسیسات HSE-IN-S-171(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
---------------	--	--

الف- بعد از یک وقفه ۲۴ ساعته یا بیشتر در کار

ب- بعد از یخبندان‌های شدید

ج- بعد از باران‌های شدید یا خیس شدن دیواره کانال

- برای جلوگیری از سقوط کارگران و یا عبور به داخل کانال باید اقدامات احتیاطی از قبیل محصور کردن کانال، نصب موانع و علائم هشدار که هم در روز و هم در شب قابل تشخیص باشد استفاده نمود.
 - قبل از قرار گرفتن ماشین‌آلات و وسایل مکانیکی از قبیل بیل مکانیکی، جرثقیل، کامیون و غیره در نزدیکی لبه‌های کانال، باید شمع و مهارهای لازم جهت افزایش مقاومت در مقابل بارهای اضافی در دیواره کانال نصب گردد.
 - در کانال‌هایی که عمق آن‌ها بیش از یک متر باشد، باید به ازاء حداکثر هر هفت ونیم متر طول، یک نردبان کار گذارده شود و لبه بالایی نردبان باید تا حدود یک متر بالاتر از لبه کانال ادامه داشته باشد.
- الف- افرادی که در عملیات حفاری به کار گرفته می‌شوند باید دارای تجربه کافی بوده و همچنین افراد ذیصلاح بر کار آنان نظارت نمایند.
- ب- کلیه کارکنانی که در کانال کار می‌کنند باید مجهز به وسایل حفاظت فردی مثل کفش و کلاه ایمنی باشند.