



شرکت ملی صنایع پتروشیمی

مجموعه راهنماهای برقراری سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان :

راهنمای ورود به فضاهای بسته در سیستم مدیریت

بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت

تاریخ : ۸۷/۶/۲۰	شماره سند : HSE - ۳۰۱ - ۰۲
صفحه : ۱ از ۲۵	تعداد فرم / ضمائم : نسخه

سند حاضر با هدف ارائه راهنمایی و حفظ یکپارچگی در تدوین مستندات سیستم HSE، توسط کمیته استقرار HSE-MS و زیر نظر امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت ملی صنایع پتروشیمی تهیه شده و کلیه حقوق آن محفوظ و متعلق به شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران می‌باشد.

مقدمه

کمیته استقرار HSE-MS بمنظور حفظ یکپارچگی در نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، این سند را بعنوان راهنمایی برای انجام عملیات ورود افراد به ظروف و فضاهاى سر بسته تهیه نموده است. در این سند حداقل الزامات در بر آورده کردن نیازمندیهای مربوطه بیان شده است.

۱- هدف:

هدف از نوشتن این دستورالعمل اطمینان از ایمنی افراد و انتخاب روشی مناسب برای ورود افراد به ظروف و فضاهاى سر بسته می باشد.

۲- مسئولیتها:

۱-۲- مسئولین بهره برداری:

۱-۱-۲- اطمینان داشتن از اجرای کامل تمامی دستورالعملها و احتیاطهای ایمنی لازم

۲-۱-۲- مشاوره با بازرسین و مهندسین ایمنی جهت انتخاب روش مناسب و در نظر گرفتن پیش بینی های لازم برای ورود نفر

۲-۱-۳- مهیا سازی شرایط دستگاهها و محیط کار برای ورود ایمن نفرات

۲-۲- مهندسین و بازرسین ایمنی:

۱-۲-۲- اطمینان یافتن از انجام ارزیابی خطر برای ورود نفرات با در نظر گرفتن دستورالعمل شناسائی و ارزیابی خطر

۲-۲-۲- پایش موارد ایمنی مرتبط با هر فعالیت

۲-۲-۳- آزمایش گاز اکسیژن و آموزش دادن استفاده از تجهیزات گاز سنجی به افراد

۲-۲-۴- آموزش افراد مراقب

۲-۲-۵- مشاوره با مهندسین بهره برداری و فرآیند جهت در نظر گرفتن پیش بینی های لازم برای ورود افراد

۲-۳- مسئولین تعمیرات/مسئولین فنی اجرای کار:

۲-۳-۱- مشارکت در ارزیابی خطر طبق دستورالعمل شناسائی و ارزیابی خطر

۲-۳-۲- اخذ مجوزهای ورود به فضای محصورهمچنین مجوزهای تکمیلی(از قبیل کار گرم و یا سرد و...) جهت

کار در فضای محصور

۲-۳-۳- حصول اطمینان از انجام شدن مراحل کار در مطابقت با این دستورالعمل

۲-۴-۴- افراد مراقب:

مسئولیتهای افراد مراقب عبارتند از:

۲-۴-۱- پایش تمامی افراد و کنترل فعالیتهای صورت گرفته درون ظرف و یا فضای سر بسته

۲-۴-۲- حصول اطمینان از اینکه تمامی تجهیزات ایمنی مورد نیاز بر اساس مجوز صادر شده در دسترس بوده و

کارائی مناسب دارند

۲-۴-۳- پایش و مراقبت از دیگر فعالیتهائی که در مجاورت فضای سر بسته در حال انجام می باشد جهت اطمینان

یافتن از اینکه این فعالیتها شرایط فضای سر بسته را تحت تاثیر قرار نمی دهد

۲-۴-۴- به صدا در آوردن آژیر و یا علائم خطر در صورت بروز شرایط اضطراری که براین اساس افراد مراقب

می بایست مجهز به وسائل ارتباطی با اتاق کنترل باشند.

۳- موارد عمومی :

۳-۱- منظور از فضای محصور فضائی است که ضمن امکان دسترسی و ورود به داخل آن، برای کار دائمی نفرات طراحی نشده و ممکن است افراد برای انجام کارهایی چون بازرسی، تعمیر و نگهداری، تعمیرات و... وارد آن شوند. خطراتی همچون وجود مواد قابل اشتعال، گازها، بخارات و ذرات معلق خطرناک و همچنین کمبود اکسیژن، سقوط، استرسهای حرارتی، برق گرفتگی و غیره در آن وجود دارد. بویلرها، تانکها، گودالها و چاله ها، سیلوها، خطوط لوله، فاضلابها، کوره ها، مخازن ذخیره، ظروف سر بسته، دریچه های آدم رو، کانالها و یا فضاهای تهویه نشده مثالهایی از این فضاها می باشند.

نواحی واحدهای فرآیندی، بخشها و یا قسمتهائی که شامل سیالات زیان آور می باشند ممکن است شامل چنین فضاهائی باشند.

نفرات تنها پس از اخذ مجوز ورود و دریافت مجوزهای تکمیلی (در صورت نیاربه انجام کار گرم یا سرد در داخل فضاهای محصور، اخذ مجوزهای مربوط به این گونه کارها لازم است)، اجازه ورود به یک فضای سر بسته را پیدا می کنند، مگر اینکه به جهت نجات افراد درون فضای سر بسته نیاز به ورود باشد.

۳-۲- حداقل قابلیت انفجار (LEL) عبارت است از حداقل تراکم یک ماده جهت انفجار و یا اشتعال بر حسب درصد حجمی در هوا.

حداکثر قابلیت انفجار (UEL) عبارت است از حداکثر تراکم یک ماده جهت انفجار و یا اشتعال بر حسب درصد حجمی در هوا.

حد پائین انفجار (LEL) و حد بالای انفجار (UEL) عددهایی هستند که در محدوده مابین آنها اشتعال و انفجار رخ خواهد داد. این اعداد به این معنا هستند که در صورتی که غلظت یک ماده قابل اشتعال در فضا بین آنها باشد در

صورت وجود یک منبع جرقه مثل شعله یا گرما، حریق حادث خواهد شد. در صورتی که مخلوط مورد نظر از UEL بیشتر باشد آن مخلوط نیز آتش نمی‌گیرد زیرا زیادی غنی شده است. برای مثال LEL و UEL برای تری کلرو اتان به ترتیب ۷٪ و ۱۵٪ است. این بدین معناست که مخلوطی از ۷ تا ۱۵ درصد تری کلرو اتان و هوا قابل انفجار است و خارج از این محدوده، شرایط برای انفجار مساعد نخواهد بود.

۳-۳- حد آستانه مجاز (TLV) بدین معناست که فرد می‌تواند با چه مقدار از ماده شیمیایی در تماس باشد بدون اینکه اثر نامطلوبی بر روی او ایجاد نماید.

TLV-TWA (میانگین وزن یافته زمانی) اصطلاحی است به معنای این که روی هم رفته به طور میانگین، فرد به مدت ۸ ساعت در روز و ۴۰ ساعت در هفته با غلظت مورد نظر آلاینده در تماس باشد.

TLV-STEL (حد تماس کوتاه مدت) اصطلاحی است که بیشترین غلظتی از یک آلاینده شیمیایی می‌باشد که فرد می‌تواند حداکثر ۱۵ دقیقه با آن در تماس باشد و تعداد دفعات تماس هم در روز از چهار دفعه بیشتر نگردد. فاصله هر بار تماس هم حداقل می‌بایستی ۶۰ دقیقه باشد.

۳-۴- شناخت و ارزیابی خطرات مربوط به فضاهای محصور در واحدهای مختلف بایستی با روشهای مناسب انجام گیرد.

۳-۵- افرادی که از طرف واحد بهره برداری مسئولیت صدور پرمیت دارند بایستی دوره های تخصصی صدور و کار با پرمیت را گذرانده و گواهینامه مربوطه از طرف امور HSE برای آنان صادر گردد.

۳-۶- پس از گذراندن دوره آموزشی مربوطه امور HSE نسبت به صدور مجوز و کارت مربوط به صادرکنندگان پرمیت اقدام می‌کند.

۳-۷- پس از هر دوره زمانی شش ماهه بایستی نسبت به آموزش مجدد صادرکنندگان پرمیت اقدام شده و در صورت تائید توسط واحد ایمنی نسبت به تمدید مجوز یا ابطال آن اقدام گردد.

۳-۸- کسانی که پرمیت صادر می نمایند بایستی همیشه کارت مجوز صدور پرمیت خود را که حاوی نمونه امضاء وی می باشد به همراه داشته باشند. همچنین بایستی شماره کارت مجوز صدور پرمیت خود را که از طرف امور HSE تعیین شده است در هنگام امضای پرمیت در زیر امضای خود درج نمایند.

۳-۹- پرسنل ایمنی و بهره برداری که متصدی انجام گاز سنجی می باشند بایستی آموزشهای لازم در خصوص کار با دستگاه های سنجش گازهای سمی، قابل اشتعال و گاز اکسیژن و نیز روش صحیح گاز سنجی را فراگیرند و مجوز لازم را پس از گذراندن دوره های آموزشی از واحد ایمنی دریافت کنند.

۳-۱۰- افرادی قرار است در فضای محصور کار کنند بایستی از لحاظ مشکلات و بیماریهای قلبی- عروقی و تنفسی طی معاینات پیش از استخدام و دوره ای توسط پزشک مورد ارزیابی قرار گرفته و در صورت تائید موجود در پرونده پزشکی مبنی بر عدم وجود بیماریهای قلبی- عروقی اجازه ورود و کار در فضای محصور را داشته باشند. همچنین این افراد بایستی آموزشهای لازم در خصوص کار در فضای محصور را فراگیرند.

۳-۱۱- افرادی که مسئول عملیات امداد و نجات می باشند بایستی دوره های آموزشی مربوط را بگذرانند.

۳-۱۲- کلیه دستگاه های سنجش گاز بایستی در شرایط خوبی بوده و کالیبره باشند. کالیبراسیون دستگاه های سنجش گاز بایستی حداقل هر ۶ ماه یکبار انجام شود و گواهی کالیبراسیون آنها صادر گردد و در نگهداری شود.

۳-۱۳- کلیه افراد درگیر اعم از بهره بردار، افراد standby و افرادی که در فضای محصور کار می کنند بایستی شماره تلفن های اضطراری (ایمنی و آتش نشانی، درمانگاه، کشیک ارشد و حراست) را بدانند.

۳-۱۴- همچنین افرادی که در فضای محصور کار می کنند بایستی در کار محوله خود مهارت لازم را داشته باشند و برای این منظور دوره های کارآموزی مربوط به شغل خود را گذرانده باشند.

۳-۱۵- هرگز نبایستی به یک نفر اجازه داده شود تا در ظروف بسته به تنهایی کار کند و نیز افرادی که در این گونه فضاها با هم کار می کنند بایستی با طناب نجات به یکدیگر متصل شوند. در ظروف کوچک که امکان ورود حداکثر یک نفر وجود دارد بایستی فرد به صورت جداگانه با طناب نجات از بیرون متصل شود.

۳-۱۶- کلیه افراد در گیر بایستی دستورالعملهای استفاده از وسایل حفاظت فردی، چگونگی برخورد با مشکلات و نواقص احتمالی در حین کار، دستورالعمل های شرایط اضطراری و روش های احیاء و تنفس مصنوعی را آموزش دیده باشند.

۳-۱۷- پیمانکاران می بایست کلیه دستورالعملها و مقررات ایمنی کارفرما را در اختیار داشته و آنها را مطالعه نموده و نسبت به اجرای آنها متعهد شوند.

۳-۱۸- پیمانکاران اجرائی می بایست جهت مراحل انجام کار برنامه زمانبندی مناسبی تهیه کرده و بدینوسیله زمینه را برای اطلاع سرپرستان نوبتکاری بهره برداری از پیشرفت کار جهت اطلاع و تخمین خطرات هر مرحله از کار و نیز در نظر گرفتن جوانب برای صدور مجوزهای تکمیلی فراهم نمایند.

۴- روش اجراء

۴-۱- اقدامات قبل از ورود

۴-۱-۱- ارسال درخواست:

انجام عملیات کار ورود به فضاها بسته ای که از طرف واحد ایمنی پرمخاطره اعلام شده توسط مجری عملیات به واحد ایمنی (حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام عملیات تحویل گردد): این درخواست بایستی واجد اطلاعات زیر

باشد: موقعیت دقیق اجرای عملیات، تاریخ و ساعت اجرا، اسامی نفرات مجری عملیات، لیست کامل تجهیزات

پیش بینی شده جهت اجرای عملیات

۴-۱-۲- اتصال به زمین:

اگر فضای درون ظرف سر بسته عاری از گازهای قابل اشتعال نباشد در صورت استفاده از تجهیزاتی همچون

دستگاه جت زدن، AIR LINE و یا نظایر آن می بایست حتماً سیستم اتصال به زمین (EARTHING) برقرار گردد

تا بار الکتریکی درون فضای حاوی گاز قابل اشتعال به زمین تخلیه شود. به طور کلی تمام تجهیزات بکار رفته باید

در شرایط کاملاً ایمن قرار داشته باشند.

۴-۱-۲- دستورالعملهای تخلیه:

این کار در مورد انتقال مواد از ظرفی به ظرف دیگر بوده و بایستی قبل از از خارج از سرویس نمودن تجهیز اجرا

شود.

۴-۱-۳- خارج از سرویس نمودن دستگاه و جداسازی الکتریکی:

۴-۱-۳-۱- قبل از شروع هر فعالیتی، دستگاه می بایست از سرویس خارج شده و Rack out گردیده و بطور کامل

ایزوله شود. بطور یکه هیچ یک از کارکنان امکان به بکار انداختن شیرها و سایر تجهیزاتی که بر ایمنی افراد موثر

می باشند را پیدا نکنند.

۴-۱-۳-۲- برای اطمینان از خارج شدن دستگاهها از سرویس، نیاز است افرادی که مسئول از سرویس خارج

نمودن آن قسمت می باشند بر صدور مجوزهای مربوط به ایزوله کردن نظارت کنند.

۴-۱-۳-۳- اطلاع پیدا کردن کلیه کارکنان ذیربط از دلیل و زمان از سرویس خارج شدن دستگاه بسیار مهم است.

بنابراین اطلاعات و هشدارهای لازم می بایست به طور آشکار به افراد داده شود.

۴-۳-۱-۴- کلیه تجهیزات خطرناک متصل و مربوط به فضای بسته را از برق جدا و قفل کرده (Lock out) و

سپس آویزبرگ (Tag out) نمائید.

۴-۱-۴- جدا سازی مکانیکی:

۴-۱-۴-۱- کلیه شیرهای ورودی و خروجی بایستی بسته شده و سپس قفل (Lock out) و آویزبرگ (Tag out)

شوند.

۴-۱-۴-۲- جهت پیشگیری از ورود مجدد مواد خطرناک به داخل دستگاه تجهیزات پنوماتیکی و هیدرولیکی

می بایستی علاوه بر بستن شیر کنترل، مسیر جریان سیال را نیز مسدود (Blanking) نمود.

۴-۱-۴-۳- تمام خطوط و نقاط ارتباطی فضای سر بسته با سایر تجهیزات و قسمت های دیگر واحد می بایست کاملاً

جدا شده و در صورت عدم امکان جدا نمودن، توسط صفحات مسدود کننده (spade) و یا عینکی کاملاً مسدود

شوند.

۴-۱-۴-۴- نیروهای محرکه و دستگاه هایی که بوسیله تسمه و زنجیر به هم وصل می شوند و یا اتصالات مکانیکی

مثل شفت می بایستی در محل انتقال نیرو جدا گردند.

۴-۱-۴-۵- برای نقاطی که می بایست جدا و یا مسدود شوند روشها و موارد خاص مشخص شود و ضمناً جزئیات

بر روی نقشه های P&ID مشخص و به مجوز کار پیوست گردد.

۴-۱-۵- پاکسازی و تمیز کاری:

۴-۱-۵-۱- خنثی کردن (Inerting): ظروف محتوی مواد قابل اشتعال، بخارات و یا ذرات قابل اشتعال بایستی

برای کاهش میزان مواد قابل اشتعال تا میزانی که در ظرف، مخلوط قابل اشتعال وجود نداشته باشد توسط مواد

خنثی (مثلاً گاز نیتروژن) PURGE شوند.

۴-۱-۵-۲- با استفاده از روش PURGING توسط مواد خنثی، خطر آتش‌سوزی و انفجار جای خود را به خطر وجود مواد خفقتان‌آور داده و بنابراین باید احتیاط‌های لازم برای حصول اطمینان از وجود اکسیژن کافی به عمل آید.

گازهای خنثی می‌بایست با هوا PURGE شده و پس از آن تمام قسمت‌های مربوطه برای پیشگیری از خطر کمبود اکسیژن آزمایش شوند.

۴-۱-۵-۳- تمیزکاری: در صورتی که جهت بیرون آوردن جامدات، لجنها و یا سایر مواد خطرناک نیاز به وارد شدن به ظرف سر بسته باشد می‌بایست حتماً مجوز ورود برای اینکار صادر گردد.

۴-۱-۵-۴- پاکسازی با بخار: مشخص کردن روش پاکسازی بستگی به نوع سیالات و مواد موجود دارد. در بسیاری از موارد پاکسازی با بخار شیوه مناسبی است در صورتی که موادی که می‌بایست پاکسازی شوند فرار نبوده و غیر خورنده باشند شستشوی چند باره با آب و یا استفاده از سایر حلالها می‌تواند قبل از روشهای دیگر صورت گیرد. مدت زمان عملیات پاکسازی برای عاری سازی محیط سر بسته از مواد خطرناک باید مناسب بوده و این عملیات کاملاً تحت کنترل کارکنان بهره برداری قرار داشته باشد.

۴-۱-۵-۶- اگر ظرف سر بسته بیش از چند ساعت بعد از پاکسازی بوسیله بخار رها شود با توجه به احتمال آزاد شدن گازها و بخارات محبوس در باقی مانده لجنها و یا رسوبات باقی مانده و یا وارد شدن بخارات و گازهای آزاد شده در محیط اطراف ظرف، می‌بایست قبل از شروع کار مجدداً میزان گازهای داخل ظرف بسته مورد سنجش قرار گیرد.

نکته ۱: در حین پاکسازی به وسیله بخار می‌بایست مراقب افزایش فشار درون ظرف بود.

نکته ۲: مسیر مناسبی جهت خروج بخار و یا کندانس فراهم شود.

نکته ۳: جهت پیشگیری از خطر تخریب ظرف به علت خلاء و مکش در زمان سرد شدن بخار می بایست پس از اتمام عملیات پاکسازی بوسیله بخار، هوا به اندازه کافی به ظرف تزریق شود.

نکته ۴: پاکسازی به وسیله بخار باید در حالیکه واحد هنوز گرم باقی مانده، انجام شود تا حداکثر استفاده از مزایای انتقال حرارت صورت گیرد.

۴-۱-۶- سایر روشهای پاکسازی: برخی دیگر از روشهای پاکسازی عبارتند از:

- تمیز کاری توسط آب داغ و یا سرد
- استفاده از حلالها و یا مواد خنثی کننده
- فشار ناشی از ماشین جت

عدم ورود مواد سمی و یا قابل اشتعال پس از پاکسازی یک فضای سر بسته بسیار با اهمیت می باشد. ممکن است برای حذف حلالهای استفاده شده جهت پاکسازی ظرف از بخار استفاده شود. پس از پایان عملیات پاکسازی تمام مایعات باقی مانده در فضای سر بسته می بایست تخلیه شده، در یچه ها و منافذ برای تهویه هوای داخل باز شوند.

نکته ۵: اگر تهویه طبیعی برای حذف باقی مانده ذرات و بخارات و گازها کافی نباشد باید از روشهای همچون بکار گیری فن، دمنده، و مکنده و یا هوای فشرده استفاده کرد.

۴-۱-۷- سنجش هوای فضای بسته:

۴-۱-۷-۱- برای انجام آزمایش اکسیژن و گازهای قابل اشتعال قبل از انجام هر کاری جهت صدور مجوز ورود به داخل فضای سر بسته می بایست گاز سنجی و اکسیژن سنجی انجام شود.

۴-۱-۷-۲- در آزمایش گازها وجود ذرات و رسوبات خطرناک می بایست مد نظر قرار گیرد.

۴-۱-۷-۳- حداقل میزان اکسیژن کافی ۲۰٪ است. اگر میزان اکسیژن کمتر از ۱۹/۵٪ گردد سبب بروز خفگی در افراد می شود. در صورتی که میزان اکسیژن به بیش از ۲۳/۵٪ برسد سبب پائین آمدن دمای اشتعال و در نتیجه بروز

آتش‌سوزی در دماهای کمتر از حالت طبیعی اکسیژن در هوا (۲۱٪) می‌گردد. (اعداد طبق استاندارد OSHA-1910-146 (b))

۴-۷-۱-۴- آزمایش گاز بایستی در بیرون فضای محصور انجام شود. جهت این کار می‌بایست prob و لوله مناسب به درون ظرف فرستاده شود.

۴-۷-۱-۵- قبل از انجام گازسنجی می‌بایست رسوبات و لجنهای موجود کاملاً به هم خورده شوند تا گازها و بخارات محبوس در آنها آزاد شوند.

۴-۷-۱-۶- بهینه ترین روش انجام گازسنجی از تمام نقاطی است که امکان جمع شدن و وجود مواد هیدروکربنی وجود داشته باشد.

۴-۷-۱-۷- روش صحیح گازسنجی بسیار با اهمیت بوده و گازسنجیهای قابل حمل گازهای قابل اشتعال، اکسیژن و همچنین نشانگرهای H₂S برای چنین هدفی مناسب می‌باشند در صورت عدم وجود این تجهیزات می‌توان از لوله‌های گاززیاب (Detector tube) مناسب و کالیبره استفاده نمود.

۴-۷-۱-۸- اگر غلظت مواد قابل اشتعال حبس شده در لجنها در حین عملیات پاکسازی به ۱۰٪ LEL رسید نفرات می‌بایست سریعاً محل کار را ترک کرده و پس از آن به سرعت تهویه و گازسنجی مجدداً صورت گرفته و در صورت نیاز به ورود نفر مجوز صادر شود.

۴-۷-۱-۹- اگر برای انجام آزمایش کاملتر نیاز به ورود نفر به درون فضای سر بسته باشد می‌بایست از تجهیزات تنفسی و استحفاظی مناسب به همراه کمربند ایمنی و طناب نجات استفاده شود. انتهای طناب نجات بایستی در دست فرد مراقبی باشد که بیرون از فضای محصور ایستاده قرار گرفته است.

۴-۱-۷-۱۰- ورود به درون فضای سر بسته می بایست حداکثر یک ساعت پس از انجام گاز سنجی و اکسیژن سنجی صورت گیرد در غیر این صورت آزمایشها باید تکرار شود.

۴-۱-۷-۱۱- در صورتی که میزان اکسیژن از ۱۵٪ حجمی کمتر باشد سنجش گازهای قابل اشتعال با گاز سنجهای قابل حمل دچار خطا خواهد بود. در این شرایط لوله های گاز یاب و یا تجهیزات مشابه جهت اندازه گیری مواد هیدروکربوری موجود در فضای سر بسته مناسب است.

۴-۱-۷-۱۲- با توجه به اینکه میزان پائین ترین حد قابلیت اشتعال مواد (LEL) در بسیاری از موارد بسیار بیشتر از حد سمیت آنها می باشد بنابراین صرف سنجش گازهای قابل اشتعال بوسیله گازسنجهای مخصوص این مواد برای سنجش خطر گازهای سمی مناسب و کافی نمی باشد.

۴-۱-۷-۱۳- هنگامی که آزمایشات نشان داد که میزان گازها و مواد خطرناک برای ورود مناسب می باشد به هیچ وجه نباید تصور شود که ورود به فضای سر بسته بدون در نظر گرفتن احتیاطهای لازم امکان پذیر است.

نکته ۶: غلظت مواد سمی می تواند بسیار متغیر باشد. در صورت بهم خوردن لجنها و یا نشت مواد از تجهیزات و یا واحدهای مجاوری که به طور کامل ایزوله نشده اند غلظت این مواد می تواند بسیار متغیر باشد.

نکته ۷: اگر در مورد وجود مواد سمی شبهه ای وجود داشته باشد نمی بایست بدون تجویز استفاده از تجهیزات تنفسی مجوز ورود صادر شود.

نکته ۸: جهت مقایسه مقادیر گازهای سمی به کتابچه حد تماس مجاز شغلی صادره از شرکت ملی صنایع پتروشیمی مراجعه گردد.

۴-۱-۸- تهیه فضای محصور:

بر اثر بالا رفتن غلظت گازها و یا بخارات قابل اشتعال تا بیش از حد LEL خطرات جدی ایجاد شود.

برای جلوگیری از بروز این اتفاق مهمترین عامل پیشگیرانه ایجاد شرایطی است برای جلوگیری از بالا رفتن میزان گاز قابل اشتعال تا بیش از ۲۵٪ LEL که اینکار می بایست بوسیله تهویه مناسب انجام شود.

میزان و مدت تهویه لازم بر اساس حداکثر ایجاد تغییر در شرایط ظرف سر بسته انجام شده و کافی بودن تهویه بوسیله گاز سنجی صورت گرفته از فضای داخل ظرف سر بسته با گازسنجهای مناسب و کالیبره شده مشخص می گردد.

۴-۱-۹- تعیین تجهیزات و لوازم ضروری برای کار:

مطمئن شوید که وارد شوندگان همه ی تجهیزات ضروری برای کار به علاوه ی تجهیزات امداد و نجات را داشته و نحوه ی استفاده از آنها را می دانند.

۴-۱-۹-۱- ورود بدون استفاده از تجهیزات تنفسی

در صورت وجود همه شرایط ذیل ورود بدون استفاده از تجهیزات تنفسی امکان پذیر است:

- گازهای قابل اشتعال کمتر از ۱٪ LEL
 - اکسیژن بین ۲۰٪ تا ۲۳٪ باشد
 - در صورت امکان وجود سولفید هیدروژن (H₂S) در فضای محصور مقدار آن کمتر از ۱PPM باشد
 - منواکسید کربن کمتر از ۱PPM
 - تماس با گازها و بخارات سمی زیر حد TLV
- ۴-۱-۹-۲- در شرایطی که کار در حال انجام می باشد بایست با استفاده از یک دستگاه اکسیژن سنج وضعیت داخل فضای سر بسته کاملاً پایش شود.
- ۴-۱-۹-۳- در صورت انجام یک کار گرم یک دستگاه سنجش گاز قابل اشتعال می بایست درون یک فضای سر بسته قرار داده شود.

۴-۹-۱-۴- برخی شرایط به گونه‌ایست که اکسیژن اضافی در فضای سربسته تولید می‌شود. برخی مواد خاص همچون گریس و روغن در معرض محیط اشباع شده از هیدروژن به طور خود بخودی دچار آتش‌سوزی می‌شوند.

۴-۹-۱-۵- هرگاه خطر تخلیه بار الکتریکی باشد اتصال سیم اتصال به زمین (EARTING) بدنه و یا قسمت‌های فلزی لوله AIR LINE به بدنه فلزی تجهیزات ضروری است.

۴-۹-۱-۶- هنگامی که نفرات درون فضای سربسته کار می‌کنند نفرات ایمنی و بهره‌برداری می‌بایست جهت احتیاط به طور متناوب از فضای درون ظرف سربسته گاز سنجی به عمل آورده و همچنین فرد مراقب شرایط را در کنترل داشته باشد.

۴-۹-۱-۷- در صورتی که کارکنان به هنگام کار از طناب ایمنی استفاده می‌کنند باید احتمال گیر کردن آن به قطعات و اتصالات درون ظرف را در نظر گرفت.

۴-۹-۱-۸- با توجه به شرایط و خطرات کار باید زمان ماندن نفرات داخل فضای سربسته و همچنین استراحت‌های بین زمانهای کار مشخص شده تا فرد پس از مدت زمانی کار کردن درون ظرف، در هوای آزاد به استراحت بپردازد. همچنین پس از ساعت انقضاء مجوز کار کارکنان باید از ظرف سربسته خارج شوند مگر اینکه مسئولین بهره‌برداری و ایمنی مجوز را تمدید کنند.

۴-۹-۱-۹- در تمامی موارد حتی زمانی که مجوز کار بدون استفاده از تجهیز تنفسی صادر می‌شود ماسک‌های فرار می‌بایست در دست افرادی که در ظرف و یا فضای سربسته هستند قرار داشته و در تمام مدت انجام کار، درون فضای محصور پایش شود.

۴-۹-۱-۱۰- هنگامی که ورود، نیاز به تجهیزات تنفسی دارد

تجهیزات تنفسی می بایست کاملاً چسبان بوده و به طور مناسبی پوشیده شوند. هنگامی که از تجهیزات SCBA استفاده شود فرد مراقب می بایست جهت پایش فشار هوا و همچنین تغییرات احتمالی بوجود آمده در موقعیت مناسب قرار گرفته و در صورت نیاز نسبت به تعویض سیلندر اقدام نماید.

۴-۱-۹-۱۱- ماسکهای تنفسی کارتریج دار که صرفاً جهت فرار بوده نمی بایست در فضای سر بسته مورد استفاده قرار گیرند. همچنین استفاده از این ماسکها در شرایطی که غلظت آلاینده زیاد بوده و یا اکسیژن به اندازه کافی نباشد، مجاز نمی باشد.

۴-۱-۹-۱۲- برای ورود به فضای سر بسته با استفاده از تجهیزات تنفسی شرایط ذیل می بایست فراهم باشد:

- گازهای قابل اشتعال کمتر از LEL ۲۵٪
- سولفید هیدروژن (H₂S) کمتر از ۲۰ PPM
- مونوکسید کربن (CO) کمتر از ۲۵۰ PPM

۴-۱-۹-۱۳- جهت ورود و خروج افراد به فضای محصور بایستی حتی المقدور از تجهیزات مناسب مانند پایه، قرقره، طناب، کمربند ایمنی مناسب (safety harness) و نردبان مناسب استفاده شود.

۴-۱-۱۰- برنامه ریزی برای واکنش در شرایط اضطراری:

سرپرستان و کنترل کنندگان کار باید از چگونگی پاسخ به وضعیت های اضطراری، افراد و محل هایی که باید از شرایط آگاه شوند و نیز چگونگی خارج کردن افرادی که در فضای بسته وارد شده اند، آگاه باشند.

۴-۱-۱۱- ولتاژ مورد استفاده:

کلیه وسایل برقی و کابل های آنها باید سالم و بی عیب بوده و نوع ولتاژ روشنایی ۲۴ ولت باشد. کابل های چراغ ها را از بین دریچه ورودی سقف عبور دهید و برای این منظور از روزنه های بدنه فضای بسته استفاده نکنید. همچنین

دستگاه های برقی مورد استفاده در فضای محصور بایستی مجهز به سیم اتصال به زمین (ارت) که به سیستم برقی مجهز به اتصال زمین (ارت دار) متصل باشند. همچنین این دستگاه ها بایستی به ترانس ایزوله نیز متصل باشند.

۴-۱-۱۲- لامپ های مورد استفاده:

در فضای محصور بایستی از نوع ضد انفجار با IP متناسب با شرایط فضای محصور باشند (به پیوست ۲ مراجعه نمائید). چراغها نباید فقط به کابل خود آویزان باشند.

۴-۱-۱۳- تکمیل و اخذ مجوز ورود:

۴-۱-۱۳-۱- پس از مشورت مسئولین بهره برداری با مسئول ایمنی روشهای ورود به فضای سر بسته مشخص می گردد، برخی از مواردی که جهت مشخص کردن روش ورود در نظر گرفته می شود عبارتند از:

- مناسب بودن وضعیت ایزوله شدن ظرف
 - میزان لجنها و مواد باقی مانده در ظرف پس از تمیز کاری
 - نتایج آزمایشات گاز سنجی از درون ظرف
 - نوع کاری که می خواهد انجام شود و نیز ماهیت تجهیز مربوطه
- ۴-۱-۱۳-۲- پرمیت ورود به فضای محصور بایستی در سه نسخه تهیه و دارای حداقل اطلاعات لازم به شرح زیر باشد:

- تاریخ و زمان انجام عملیات ورود مشخص باشد.
- هدف از ورود به فضای محصور و شرح فعالیتی که قرار است انجام شود.
- موقعیت، شماره و نام فضای محصور مشخص باشد.
- شرح دقیق موقعیت یا ناحیه ای که بایستی ورود به فضای محصور انجام گیرد.
- نام و شماره تلفن های امداد و نجات و اورژانس مشخص باشد.
- روش کار در برقرای ارتباط بین نفرات در پرمیت مشخص باشد.
- جزئیات مربوط به خطرات بالقوه موجود در پرمیت بیان شود.
- زمان صدور مجوز و طول مدت اعتبار پرمیت

- افرادی که بایستی وارد شوند، ناظران و گروه امداد و نجات مشخص شوند.
- نتایج آزمون گازها و بخارات قابل اشتعال و سمی و نیز میزان گاز اکسیژن مشخص باشد و امضاء فرد یا افرادی که گازسنجی را انجام داده اند، انجام شود.
- جزئیات مربوطه به ابزار آلات دستی و الکتریکی که افراد در فضای بسته با آن کار می کنند بیان شود.
- جزئیات مربوط به سیستم روشنایی و ولتاژ تجهیزات الکتریکی مورد استفاده در فضای محصور ذکر شود.
- جزئیات مربوط به وسایل حفاظت فردی که بایستی افراد از آنها استفاده نمایند بیان شود.
- امضاء فرد مسئول انجام کار
- امضاء فرد مسئول صدور مجوز ورود
- امضاء برای تحویل مسئولیت در هنگام تغییر شیفت کاری
- امضاء فرد مسئول انجام کار و شرحی که در آن بیان کرده که کار به طور کامل یا نیمه تمام متوقف شده و سایت در شرایط ایمن رها گردیده است.
- امضاء فرد مسئول صدور پرمیت پس از انجام کار مبنی بر اینکه سایت بررسی گردیده و تجهیزات به طور ایمن ایزوله شده و پرمیت قبلی باطل گردیده است.

•
۴-۱-۱۳-۳- امضاها:

تکمیل مجوز کار با توجه به موارد ذیل صورت می گیرد:

- شرایط ایزوله کردن، گازسنجی و موارد مشابه در نظر گرفته شود.
- موارد احتیاطی که می بایست برای ورود نفر به داخل فضای سر بسته همچون تهویه مناسب، طناب نجات، تجهیزات مناسب برای نجات شخص در شرایط اضطراری و نفرات آموزش دیده در نظر گرفته شود.
- تاریخ انقضاء مجوز کار مشخص باشد.
- تمام محدودیتهایی که با توجه به محیط کار و تجهیزاتی که کار بر روی آنها انجام شود، در نظر گرفته می شوند.
- نوع عملیاتی که باید انجام شود مشخص باشد.
- مجوز ورود به فضای سر بسته فقط برای یک نوبتکاری اعتبار داشته و اگر تا پایان نوبتکاری کار به پایان نرسیده، تأیید و صدور مجدد مجوز کار الزامی است.

- سرپرست نوبتکاری بعدی می بایست از محیط کار بازدید نموده و از آخرین وضعیت ظرف بازدید به عمل آورد، تغییرات احتمالی بوجود آمده را در نظر بگیرد و در صورت نیاز به انجام آزمایشات مجدد، سنجشهای لازم را انجام دهد. اگر شرایط تغییر کرده باشد مجدداً می بایست ارزیابی خطر از وضعیت ایجاد شده صورت گرفته و پیش بینی های لازم در نظر گرفته شود.

- در محل امضاء رئیس/سرپرست یا مسئول واحد به عنوان سرپرست تاسیسات و مسئول گروه تعمیراتی به عنوان مسئول انجام کار امضاء نمایند.

۴-۱-۱۳-۴- یک نسخه از مجوز انجام کار بایستی در اتاق کنترل، یک نسخه نزد متصدی انجام کار در محل ورود و یک نسخه به واحد ایمنی ارسال گردد و در هنگام حضور بازرس ایمنی و شخص ناظر حتما ارائه گردد.

۴-۱-۱۳-۵- تمدید پرمیت

در صورتی که شرایط انجام کار تغییر نکند و فرد صادر کننده پرمیت از این موضوع اطمینان داشته باشد، پس از پایان شیفت کاری، در صورتی که کار ادامه داشته باشد می تواند آن را تمدید کند.

۴-۱-۱۳-۶- ابطال موقت پرمیت

شرایطی که در آن موقتاً پرمیت باطل می گردد.

- در شرایط اضطراری
- در زمانی که یک فعالیت با فعالیت دیگری تداخل نماید.
- در صورتی که افراد منتظر رسیدن مواد و سایر سرویسها باشند.

۴-۱-۱۳-۷- تحویل شیفت

تحویل شیفت یکی از زمانهای حساس و بحرانی برای سیستم صدور پرمیت است. عدم انتقال اطلاعات صحیح در هنگام تعویض شیفت، باعث ایجاد حوادث زیادی شده است. مسئولین و مدیران بایستی تمهیدات و برنامه هایی را ایجاد کنند که دو شیفت متوالی، همپوشانی کافی را ایجاد نمایند تا فرصت تبادل اطلاعات و مباحث ضروری بین افراد، بخصوص در شرایطی که پرمیت برای کار طولانی مدت صادر شده است را فراهم نمایند.

برای اطمینان از تبادل اطلاعات بین دو شیفت می بایستی بازرسی های منظمی توسط سرپرستان شیفت انجام گیرد.

روشهای مکتوب انتقال اطلاعات پرمیت به یکی از اشکال زیر بین دو شیفت قابل انجام است

- دفتر ثبت پرمیت
 - پوشه پرمیت
 - برد نمایش پرمیت
 - صفحه نمایش کامپیوتر
- ۴-۱-۱۳-۸- برگشت پرمیت

پس از اتمام عملیات تمامی نسخه های پرمیت می بایستی به محل صدور اولیه برگشت داده شوند. نسخه های برگشتی می بایستی توسط مسئول صدور پرمیت مجددا امضاء و تاریخ زده شوند. تمامی افرادی که پرمیت را امضاء نموده اند بایستی از اتمام کار اطلاع حاصل نمایند.

۴-۱-۱۳-۹- ثبت سوابق

سیستم صدور پرمیت می بایستی پرمیت های صادره را به مدت حداقل ۶ ماه نگهداری نماید.

۴-۱-۱۴- حفاظ گذاری در اطراف فضای بسته:

در اطراف فضای بسته موانع و علائم هشدار دهنده ای نصب کنید تا ضمن جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز به منطقه ای کار و احتمال بروز حادثه، از سقوط اجسام بر سر افرادی که به درون فضای بسته وارد شده اند، جلوگیری شود.

جهت آگاهی دادن به افراد در خصوص خطرات فضای سر بسته در تمامی نقاطی که امکان ورود افراد وجود دارد (man way) و علائم هشدار دهنده مناسب نصب شود.

۴-۲- اقدامات پس از ورود

۴-۲-۱- حفظ ارتباط با وارد شدگان

وارد شوندگان به فضای بسته و کسانی که در بیرون از فضای بسته قرار دارند باید ارتباط خود را با همدیگر حفظ کنند. آنها باید نوع و نحوه‌ی استفاده‌ی مؤثر از وسایل ارتباطی را بدانند.

هنگامی که فرد مراقب در معرض دید نفر وارد شده قرار نداشته یا فاصله با او زیاد باشد می‌بایست با وسایل ارتباطی نظیر بی‌سیم این ارتباط برقرار گردد. فرد مراقب باید به طور دائم تا پایان کار در بیرون از ظرف ایستاده باشد و دائماً با نفراتی که در فضای محصور کار می‌کنند ارتباط برقرار نماید.

۴-۲-۲- جلوگیری از نزدیک شدن افراد غیر مجاز به منطقه

سرپرست ورود و همکاران او باید از ورود افراد غیر مجاز به محل کار در فضای بسته جلوگیری کرده و آنان را از محل دور کنند.

۴-۲-۳- پایش فعالیت‌های داخل و بیرون فضای بسته

زمانی که افراد در داخل فضای بسته مشغول کارند، افراد مجازی که در بیرون از فضای بسته و در دهانه‌ی ورودی آن قرار دارند باید به طور مداوم خطرات ذکر شده در مجوز ورود را بررسی کنند.

۴-۲-۴- امداد و نجات

۴-۲-۴-۱- در شرایط اضطراری وظیفه شخص مراقب به صدا درآوردن آژیر، تماس با اتاق کنترل و در صورت امکان کشیدن فرد حادثه دیده به بیرون از فضای محصور می‌باشد. شخص مراقب نمی‌بایست به هیچ وجه وارد فضای محصور شود.

۴-۲-۴-۲- انجام عملیات نجات و ورود به داخل ظرف سر بسته در شرایط اضطراری وظیفه افرادی است که در شرایط اضطراری توسط اتاق کنترل به محل فراخوانده می‌شوند. افرادی که جهت کمک به داخل فضای سر بسته وارد می‌شوند می‌بایست کاملاً در خصوص استفاده کار با تجهیزات اضطراری آموزشهای لازم را دیده باشند.

۴-۲-۴-۳- در صورت بروز هر گونه حادثه فقط افراد مجاز جهت کمک به نفرات داخل با همراه داشتن وسایل

حفاظتی مناسب مجاز به ورود به فضای محصور می باشند.

۴-۴-۲-۴- افراد بایستی قبل از ورود جهت امداد و نجات، همکاران و سرپرستان خود را مطلع نمایند.

پیوست ۱: چک لیست:

چک لیست ذیل به عنوان راهنما مواردی که می‌بایست در صدور مجوز ورود مورد توجه قرار گیرند را نشان می‌دهد.

ردیف	موضوع	ع.	پ.	کاربرد ندارد	پیشنهادات
۱	آیا ارزیابی خطر برای فعالیت مربوطه صورت گرفته است؟				
۲	آیا مجوز کار به طور صحیح تکمیل شده است؟				
۳	آیا جلسه هماهنگی با تمام گروه‌های مرتبط قبل از شروع کار تشکیل شده است؟				
۴	آیا فرد مراقب حضور دارد؟				
۵	آیا شخص مراقب با وظایف خود در شرایط اضطراری آشنائی دارد؟				
۶	آیا فضا برای ورود نفر بدون استفاده از تجهیزات تنفسی مناسب است؟ (ظرف کاملاً ایزوله شده، از مواد آتش گیر، رسوبات و ذرات زدوده شده، فضای داخل از گاز عاری شده و اکسیژن مناسب وجود دارد)				
۷	اگر تجهیزات تنفسی مورد نیاز می باشد افراد ذیربط آموزشهای لازم را دیده اند؟				
۸	آیا علائم هشدار دهنده در ورودی فضای سربسته نصب شده است؟				
۹	آیا مجوزهای مربوط به ایزوله کردن و دیگر موارد مرتبط تکمیل شده اند؟				
۱۰	آیا فضای سربسته به طور کامل تمیز و تهویه شده است؟ آیا تجهیزات مناسب جهت نجات افراد در محل ورودی به ظرف سربسته وجود دارد؟				
۱۱	آیا گاز سنجی انجام شده است؟				
۱۲	آیا میزان اکسیژن مناسب می شود؟ (حداقل ۲۰٪ حجمی هوا)				
۱۳	آیا دستگاه پایش اکسیژن با آلارم هشدار دهنده مناسب در داخل ظرف وجود دارد؟				
۱۴	آیا قبل از انجام کار گرم درون ظرف گازسنجی صورت گرفته است؟ آیا میزان آبا تجهیزات مناسب و دارای آلارم جهت پایش مداوم می باشد؟				
۱۵	آیا کارکنان از اقدامات لازم در شرایط اضطراری آگاهی دارند؟				

پیوست ۲:

درجه حفاظت در برابر ورود مواد (IP) برای تجهیزات الکتریکی از قبیل فن ها، لامپ ها، دستگاه های گرما ساز و... طبق استاندارد ENEC 529 و IEC 529 در واقع IP بیان کننده درجه حفاظت دهی برای تجهیزات الکتریکی است. این شاخص از دو عدد تشکیل شده است که عدد اول سمت چپ بیانگر درجه حفاظت دهی در برابر ورود ذرات خطرناک جامد و عدد دوم در سمت راست بیان کننده درجه حفاظت دهی در برابر ورود ذرات و قطرات مایع خطرناک است.

بخش اول نشانگر حفاظت تجهیزات در مقابل ورود ذرات جامد خطرناک است:

X = حفاظت دهی نامشخص

۰ = حفاظت دهی خاصی انجام نشده است

۱ = حفاظت از دست در مقابل دسترسی اتفاقی به بخشهای خطرناک و حفاظت از تجهیزات در مقابل اشیاء بزرگتر از ۵۰ میلیمتر

۲ = حفاظت انگشتان در هنگام دسترسی به بخشهای خطرناک و حفاظت از تجهیزات در مقابل اشیاء بزرگتر از ۱۲ میلی متر

۳ = حفاظت در مقابل اشیاء بزرگتر از ۲/۵ میلی متر (برای مثال ابزار، سیم ها)

۴ = حفاظت در مقابل اشیاء بزرگتر از ۱ میلی متر (برای مثال ابزارهای خطوط، سیم ها)

۵ = حفاظت در مقابل ورود گرد و غبار با کمیت کافی برای مداخله با عملیات رضایت بخش تجهیزات

۶ = حفاظت دهی کامل در مقابل گرد و غبار ورودی

بخش دوم نشانگر حفاظت تجهیزات در مقابل ورود خطرناک آب است:

X = حفاظت دهی نامشخص

۱ = حفاظت دهی خاصی انجام نمی گیرد

۲ = حفاظت دهی در مقابل قطرات آب زمانی که شی از موقعیت طبیعی خود حدود ۱۵ درجه جابجا شده است

۳ = حفاظت دهی در مقابل اسپری آب تا زاویه حدود ۶۰ درجه از حالت قائم

۴ = حفاظت دهی در برابر پاشش آب از هر جهتی

۵ = حفاظت دهی در برابر جت آب با فشار کم از هر جهتی

۶ = حفاظت دهی در برابر جت آب با فشار بالا یا فشار سنگین آب دریا از هر جهتی

X=۶ = حفاظت دهی در مقابل بارندگی از زاویه های پائین تر از سطح افق

۷ = حفاظت دهی در مقابل غوطه ور شدن موقت در عمق ۱۵ سانتی متری تا ۱ متری

۸ = حفاظت دهی در مقابل غوطه ور سازی دائم تحت فشار آب

راهنمای ورود به فضاهای بسته در سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست	
شماره سند: HSE - ۳۰۱ - ۰۲	
تعداد فرم / ضمائم:	نسخه
صفحه:	۲۵ از ۲۵