



جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

اداره ال بهدات، ایمنی، محیط زیست و ممانعت عمده

دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور

*Confined space Entry and work instruction*


***MOP-HSED-In-202(0)***





### فهرست

صفحه	عنوان
۴	اهداف
۵	۲ دامنه کاربرد و محدوده تاثیر
۵	۳ مسئولیتها و ضمانت اجرا
۹	۴ الزامات و مستندات مرجع
۱۰	۵ تعاریف
۱۳	۶ اقدامات
۱۳	۶-۱ علل ورود به فضاهای محصور
۱۳	۶-۲ انواع و طبقه بندی فضاهای محصور
۱۳	۶-۲-۱ ویژگیهای فضاهای محصور نیازمند دریافت مجوز
۱۴	۶-۳ خطرات ایمنی و بهداشتی فضاهای محصور
۱۵	۶-۴ الزامات کار در فضاهای محصور
۱۵	۶-۵ ارزیابی ریسک فضاهای محصور
۱۷	۶-۶ شرایط ورود به فضاهای محصور
۱۹	۶-۷ وظایف کارفرمایان برای فعالیتهای واگذار شده به پیمانکاران
۲۰	۶-۸ تست هوا
۲۴	۶-۹ تهویه
۲۵	۶-۱۰ ایزولاسیون منابع انرژی
۲۶	۶-۱۱ برنامه مکتوب برای کار در فضای محصور
۲۸	۶-۱۲ اطلاعات مجوزهای ورود
۲۹	۶-۱۳ آموزش
۳۰	۶-۱۴ ارتباطات
۳۰	۶-۱۵ امداد و نجات و طرح واکنش در شرایط اضطراری
۳۳	۶-۱۶ شرایط جسمانی افراد واجد شرایط برای کار در فضای محصور
۳۳	۶-۱۷ تجهیزات حفاظت فردی و جمعی
۳۷	۶-۱۸ اصلاح و بازنگری
۳۷	۷ پیوست ها

صفحه ۴ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و منابع انسانی
--------------	---	--


## ۱ هدف

این دستورالعمل با هدف آشنایی با الزامات کار در فضاهای محصور، خطرات ناشی از کار در فضاهای محصور و مراحل و نحوه صدور مجوز انجام کار در فضای محصور تحت سیستم مجوز کار در فعالیت‌های شرکت‌های تابعه وزارت نفت با رویکردی پیشگیرانه تدوین شده است. رعایت این مقررات برای کلیه واحدهای مشمول این مقررات اعم از کلیه کارکنان و شرکت‌های تحت پوشش وزارت نفت و پیمانکاران طرف قرارداد لازم و ضروری می‌باشد.

فضاهای محصور یکی از منابع پرخطر کاری به شمار می‌روند و هر ساله به دلیل فقدان آموزش‌ها و اطلاعات لازم درباره‌ی کار در این فضاها، جان شمار زیادی از کارگران به خطر می‌افتد. بیش از ۵۰٪ از کارگران در حین تلاش برای نجات سایر کارگران در فضاهای محصور کشته می‌شوند.

ورود به فضای محصور، به عنوان عمل فیزیکی ورود به فضای محصور می‌باشد. ورود فقط ورود کل بدن را شامل نمی‌گردد بلکه زمانی که فقط سر جهت بازرسی چشمی سریع در داخل فضای محصور وارد شود نیز مشمول ورود به فضای محصور می‌گردد. فضاهای محصور، فضاهایی هستند که ورود و خروج به آنها مشکل بوده، تهویه نامطلوب دارند و به اندازه‌ای بزرگ هستند که انسان می‌تواند درون آن به کار بپردازد ولی اساساً برای استقرار پیوسته انسان در داخل آن طراحی نشده‌اند. با این حال، کارگران مجبورند هر از گاهی برای بازرسی درون آنها، بستن نشتی‌ها، انجام تعمیرات یا حتی نجات افراد وارد این فضاهای محصور شوند. درون فضاهای محصور می‌تواند ایمن یا دربردارنده‌ی خطرانی باشد. وجود تجهیزاتی که بدون هشدار قبلی به کار می‌افتند، گازهای سمی، مواد شیمیایی خورنده یا حلال‌های آتشگیر از جمله خطرانی هستند که ممکن است در داخل فضاهای محصور وجود داشته باشند. در صورتی که مجبور به کار یا ایجاد مواردی از قبیل چال‌ها، سیلوها، مخازن، سردابه‌ها، هوپرها، مخازن شیمیایی، ظروف راکتور، حفاری یا سایر انواع محوطه‌های محصور مشابه باشید، کار در فضای محصور محسوب خواهد گردید.

بسیاری از این فضاها به دلیل نوع مواد داخل آنها یا شکل فیزیکی خاصی که دارند می‌توانند خطرانی را در محیط کار به وجود آورند. گیر افتادن در فضاهای محصور یا تجمع اتمسفر آلوده در آنها به دلیل عدم وجود چرخش هوا از جمله خطرات این فضاهاست. کار کردن در فضای محصور به خودی خود دارای خطرات زیادی است. زیرا، در این حالت کارگر مجبور است در نزدیکی منبع خطر به کار بپردازد. کار در داخل فضاهای محصور یکی از خطرناک‌ترین کارها در محیط‌های شغلی است. از این رو است که متخصصین ایمنی همواره خطر کار در فضاهای محصور را به کارگران و کارفرمایان گوشزد می‌کنند. اصطلاح مجوز ورود به فضای محصور، به آن

صفحه ۵ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت بهداشت و بحران
	MOP-HSED-In-202 (0)	

فضاهایی اشاره دارد که تعاریف ارائه شده در فضای محصور را شامل شده و همچنین خطرات ایمنی و بهداشت را دارا باشند و به سبب آن نیاز به مجوز ورود داشته باشند. این راهنما در راستای بند ۵ بخش نامه شماره ۳-۴۳۱۰۳-۲۰/۲ مورخ ۹۴/۲/۲ به منظور به حداقل رساندن سطح خطاهای انسانی، استانداردسازی رویه‌های انجام کار و برای جلوگیری از بین رفتن دانش عملیاتی تدوین گردیده است.

## ۲ دامنه کاربرد و محدوده تاثیر

دامنه کاربرد این دستورالعمل در سطح وزارت نفت بوده و برای ستاد و کلیه شرکت‌های اصلی و فرعی (کلیه شرکت‌های تابعه، مدیریت‌ها، مجموعه‌های تحت پوشش، شرکت‌های تولیدی و خدماتی، سازمان‌های مناطق ویژه و مناطق، اماکن و تأسیسات) در کلیه مراحل قبل از طراحی، طراحی، نصب، بهره‌برداری، توسعه، برچیدن، ترک محیط کار و خارج کردن از سرویس، با توجه به مسئولیت‌ها و اختیارات تعریف شده، لازم‌الاجرا می‌باشد. این دستورالعمل مربوط به صدور مجوز ورود و کار در فضای محصور می‌باشد و برای انجام هر گونه کار در فضاهای محصور، بنا به ماهیت آن کار، مقررات صدور مجوز کار گرم و سرد ملاک عمل قرار می‌گیرد و بنابراین علاوه بر صدور مجوز ورود بایستی مجوزهای کاری دیگری در ارتباط با نوع کار صادر شود.

## ۳ مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا

بر اساس قوانین کار و تامین اجتماعی جمهوری اسلامی ایران کارفرمایان موظفند محیط کار ایمن و سالمی را برای کارگران خود فراهم کنند. فصل چهارم مجموعه قوانین و مقررات کار و تامین اجتماعی ایران، به قوانین مربوط به حفاظت فنی و بهداشت کار می‌پردازد.

کلیه کارکنان در شرکت‌های اصلی، فرعی و تابعه وزارت نفت و نیز شرکت‌های پیمانکار موظف به رعایت مفاد این دستورالعمل می‌باشند. در این زمینه هر کدام از گروه‌ها و افراد زیر دارای مسئولیت‌های ویژه برای اجرای ایمن عملیات کار در فضای محصور هستند:

- کارفرمایان،
- پیمانکاران،
- اعضای گروه کار در فضای محصور شامل ناظر ورود، همکار ورود و وارد شوندگان
- اعضای گروه امداد و نجات



وظایف و مسئولیت ها	سمت
<ul style="list-style-type: none"> <li>• خطرات فضا شامل اطلاعاتی از نوع مواجهه، علائم یا نشانه‌ها و پیامدهای مواجهه را بشناسد.</li> <li>• طرح‌های اضطراری را تأیید و شرایط ورود را تعیین نماید مثل مجوزها، تست‌ها، روش‌های اجرایی و تجهیزات قبل از اجازه ورود.</li> <li>• اطمینان حاصل نماید از اینکه تصمیمات و داده‌های حمایت کننده برای تست‌های مورد نیاز مستند شده و برای هر کارگری که وارد فضای محصور می‌شود یا نماینده مجاز کارگر قابل دسترسی می‌باشد.</li> <li>• اطمینان حاصل نمایند از اینکه وارد شونده مجاز یا نماینده مجاز ورود بدون مشکل، فرصت مشاهده و تست فضای محصور را قبل و در حین عملیات دارند.</li> <li>• اتمام ورود و لغو مجوز زمانی که عملیات ورود کامل شد یا در صورتی که یک شرایط جدید وجود داشته باشد.</li> <li>• اقدامات مقتضی برای حذف ورود افراد غیرمجاز یا افرادی که تلاش برای ورود می‌کنند را انجام دهد.</li> </ul> <p>از اینکه عملیات با مجوز ورود مطابقت دارد و اینکه شرایط قابل قبول ورود حفظ شده است، اطمینان حاصل نمایند.</p>	<p>وظایف سرپرست ورود</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• در کل زمان کار، در بیرون از فضای محصور و نزدیک ورودی هشیار باشد.</li> <li>• در طی عملیات ورود در بیرون فضای محصور باقی بماند مگر اینکه به واسطه مراقب مجاز دیگری پست خود را عوض نماید.</li> <li>• ایمنی فرد ورود کننده به فضای محصور را پایش نماید.</li> <li>• کمک و دستیاری را برای فرد وارد شونده فراهم نماید.</li> <li>• دو راه ارتباطی پیوسته را با فرد وارد شونده به فضای محصور حفظ نماید.</li> <li>• هنگامی که توسط کارفرما به واسطه روش اجرایی نجات، برای نجات بدون ورود مجاز شده باشد، عملیات نجات را بدون ورود به فضای محصور انجام دهد.</li> <li>• خطرات موجود و بالقوه از جمله اطلاعاتی از نوع مواجهه، علائم یا نشانه‌ها، پیامدهای مواجهه و اثرات فیزیولوژیکی آنها را بشناسند.</li> <li>• ارتباط را حفظ کرده و شمار صحیح کارگران داخل شونده به فضای محصور دارای مجوز را بدانند.</li> <li>• مواقعی که یک وضعیت ممنوع وجود دارد، زمانی که یک کارگر علائمی از اثرات فیزیولوژیکی مواجهه خطرناک را نشان می‌دهد، زمانی که شرایط اضطراری بیرون</li> </ul>	<p>وظایف مراقب/نگهبان</p>



فضای محصور موجود باشد یا زمانی که مراقب به طور موثر و ایمن نتواند وظایف موردنیاز را انجام دهد، امر به تخلیه فضا نماید.

- به هنگام شرایط اضطراری، در صورتی که نیاز به نجات باشد، مراقب باید فوراً تیم‌های امداد و نجات، آتش‌نشانی و سرپرست مربوطه را در جریان امر قرار دهد.
- اطمینان یابد از اینکه افراد غیرمجاز دور از فضاهای محصور دارای مجوز بمانند یا در صورت ورود به فضای داری مجوز، فوراً آن را ترک نمایند.
- سرپرست ورود و افراد ورود کننده مجاز به فضای محصور را از ورود افراد غیرمجاز مطلع نماید.
- وظیفه‌ی دیگری که با وظایف اولیه مراقب تداخل نماید، انجام ندهد.
- تحت هیچ شرایطی نباید مراقب به فضای محصور برای انجام نجات وارد گردد.

- در کل زمان کار در فضای محصور هشیار باشد.
- از کل خطرات بالقوه در فضای محصور آگاه باشد. خطرات فضا شامل اطلاعات نوع مواجهه (استنشاقی یا جذب پوستی)، علائم یا نشانه‌ها و پیامدهای مواجهه را بشناسد.
- از تجهیزات حفاظت فردی مناسب به شیوه صحیح (مثل تجهیزات حفاظت چشم و صورت و سایر اشکال مانع حفاظتی نظیر دستکش، پیش‌بند، لباس کار) استفاده کند.
- هر نگرانی را به فرد مراقب فوراً گزارش دهد.
- در صورتی که ضرورت داشته باشد، ارتباطات (یعنی تلفنی، از طریق بی‌سیم، مشاهده چشمی) با مراقبین را حفظ نمایند تا مراقبین قادر باشند وضعیت فرد داخل فضای محصور را پایش کنند، همچنین فرد داخل فضای محصور را برای ترک کردن فضای محصور آگاه نمایند.
- فرد ورود کننده به فضای محصور، در صورتی که به واسطه فرد دارای اختیار امر به خروج از فضای محصور داده شود یا زمانی که فرد داخل شونده به فضای محصور علائم یا نشانه‌های هشداردهنده به وجود مواجهه را شناسایی نماید یا زمانی که یک شرایط ممنوع وجود داشته باشد یا زمانی که یک آلام خودکار فعال گردد، فضای محصور دارای مجوز را تا حد ممکن هر چه سریعتر ترک نمایند.


وظایف فرد ورود کننده  
مجاز به فضای محصور



<ul style="list-style-type: none"><li>• زمانی که یک شرایط ممنوع وجود دارد یا علائم یا نشانه‌های هشداردهنده از مواجهه وجود دارد، مراقب را مطلع سازد.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• داشتن وسایل مورد نیاز برای اجرای عملیات نجات و آشنایی با نحوه‌ی استفاده از آنها</li><li>• گذراندن آموزش‌های مربوط به امداد و نجات و نیز آموزش‌های ورود به فضاهای محصور</li><li>• اجرای مانورهای امداد و نجات در تمام فضاهای محصور در سطح کارگاه، حداقل سالی یک بار</li><li>• گذراندن دوره‌های آموزش مداوم و ورزیدگی در مهارت‌های کمک‌های اولیه و احیای قلبی ریوی</li></ul>	<b>وظایف اعضای تیم امداد و نجات</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• موظف به نظارت و تأیید درخواست مجوز مجریان پیمانکار و پایش عملکرد پیمانکاران در انجام ایمن و صحیح کلیه فعالیت‌ها می‌باشد.</li></ul>	<b>ناظر</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• موظف به نظارت بر اجرای صحیح سیستم‌های مجوز کار می‌باشد.</li><li>• در فعالیت‌های با ریسک بالا که نیاز به دریافت مجوز کار دارند اطمینان حاصل نماید که شرایط محیط کار قبل از شروع کار ایمن شده باشد.</li><li>• در صورت اطمینان از عدم ایمن سازی شرایط محیط کار، موظف است از ادامه کار جلوگیری بعمل آورد.</li></ul>	<b>رئیس/مسئول/کارشناس HSE</b>


لازم به ذکر است چون کار در فضاهای محصور، باید تحت سیستم‌های مجوز کار انجام گیرد از این رو کلیه مسئولیت‌ها و شرح وظایف و الزامات ذکر شده در راهنمای سیستم‌های مجوز کار باید در اجرای دستورالعمل مربوطه مطابق با راهنمای سیستم‌های مجوز کار به طور کامل اجرا گردد.



صفحه ۹ از ۴۴	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و حفاظت محرمات
	MOP-HSED-In-202 (0)	

#### ۴ الزامات و مستندات مرجع

1. A guide to safety in confined spaces, Total, 2015.
2. Qatar petroleum (QP) HSE regulations for contractors, 2009.
3. Confined space entry, safe work practices and procedures. Eastern school district.
4. A Guide to Safety in Confined Spaces, NCDOL N.C department of labor, 2014.
5. Confined space entry. CPL HES 201, 2012.
6. Safety and health & environmental manual, ADGAS, 2006.
7. Confined spaces, a brief guide to working safely. Health and safety executive (HSE).
8. Confined space safety. Instructor version. Oregon OSHA.
۹. مجموعه مقررات صدور پروانه‌های انجام کار جهت استفاده در تمامی شرکت‌ها و مناطق عملیاتی تابعه شرکت ملی گاز ایران به استثناء شرکت‌های پالایش گاز پارسان، ایلام و مجتمع گاز پارس جنوبی، شرکت ملی گاز ایران.
۱۰. دستورالعمل کار در فضای محصور شرکت پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران، شرکت پالایش نفت شهید تندگویان تهران (سهامی عام)، ۱۳۹۲.
۱۱. دستورالعمل رعایت نکات ایمنی ورود به حوضچه، شرکت ملی گاز ایران، شرکت گاز استان تهران، ۱۳۸۸.

صفحه ۱۰ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و حفاظت منابع
	MOP-HSED-In-202 (0)	

## ۵ تعاریف

**وزارت:** منظور از کلمه وزارت در این متن وزارت نفت می باشد.

**شرکت اصلی:** منظور هر یک از شرکت های ملی نفت ایران، شرکت ملی پتروشیمی، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی و شرکت ملی گاز ایران می باشد.

**شرکت تابعه:** به شرکت های زیر مجموعه شرکت های اصلی گفته می شود که مدیران عامل آن ها اعضاء هیئت مدیره شرکت اصلی می باشند و مستقیماً به مدیرعامل شرکت گزارش می دهند.

**شرکت فرعی:** به شرکت های زیرمجموعه شرکت های تابعه گفته می شود که مدیران عامل آن ها اعضاء هیئت مدیره شرکت تابعه می باشند و مستقیماً به مدیرعامل شرکت تابعه گزارش می دهند.

**کارفرما:** هر یک از شرکت ها، شرکت های فرعی یا شرکت های تابعه موضوع این دستورالعمل که تمام یا قسمتی از فعالیت های خود را جهت انجام به غیر واگذار نمایند.

**پیمانکار:** کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی خصوصی یا دولتی خارج از مجموعه وزارت نفت که از طرف شرکت ها، شرکت های فرعی یا تابعه موضوع این دستورالعمل به منظور انجام برخی فعالیت ها به کار گرفته می شوند.

**مسئول تأسیسات (Installation manager):** فردی است که مسئولیت کلی تأسیسات و فعالیت های مرتبط با نفت یا گاز را بر عهده دارد.

**سرپرست کار (Task Supervisor):** کسی که سرپرستی کارگر (کارگران) را در وظیفه/کاری که تحت کنترل مجوز کار انجام می شود، به عهده دارد.

**صادرکننده مجوز (Permit Issuer):** فردی که اجازه انجام کاری که تحت کنترل مجوز کار باید انجام گیرد را صادر می نماید.

**ناظر ورود (Entry supervisor):** ناظر ورود، شخصی است که پس از اطمینان از قابل قبول بودن شرایط ذکر شده در مجوز ورود برای کار در فضای محصور، مجوز را امضا کرده و در محل ورود نصب می کند.

**فرد نگهبان یا مراقب (Stand by person):** فرد ذیصلاحی که تعیین شده است بیرون فضای محصور و مجاور آن بماند و قادر به ارتباط پیوسته باشد و در صورت عملی بودن، افراد داخل فضای محصور را مشاهده کند.

**فضای محصور (Confined Space):** به محیطی محصور (یا نیمه محصور) با دسترسی محدود اطلاق می شود. از جمله این فضاها می توان به داخل مخازن یا ظروف نفتی، بویلر، کوره، مجاری فاضلاب، کانال های عبور

تأسیسات زیر زمینی و غیره اشاره کرد. به عبارت دیگر فضای محصور، به محیط شغلی اطلاق می شود که: ۱- برای وارد شدن و انجام کار به اندازه کافی بزرگ باشد، ۲- اندازه ورودی یا خروجی آن محدود باشد، ۳- برای



انجام کار مداوم طراحی نشده باشد، ۴- از تهویه طبیعی مطلوبی برخوردار نباشد. این فضاها مورد استفاده دائمی نبوده و کارگران معمولاً هرچند وقت یکبار برای انجام امور تعمیرات و نگهداری وارد آن می‌شوند. غلظت کم اکسیژن، وجود گازهای سمی یا قابل اشتعال، گیر افتادن در میان دانه‌های متحرک (کاتالیست، شن و ماسه، غلات و...)، خطرات الکتریکی، شرایط جوی نامناسب و خطرات مکانیکی از مهم‌ترین خطراتی می‌باشند که کارگران را در این فضاها تهدید می‌نمایند.

**کار گرم (Hot work):** کار گرم در برگیرنده‌ی همه‌ی کارهایی است که امکان ایجاد منبع اشتعال‌زا در آن وجود دارد. جوشکاری، برشکاری با اکسیژن، گرم کردن و همه‌ی فعالیت‌هایی که جرقه و شعله‌ی باز تولید می‌کنند جزو کارهای گرم هستند. انجام این گونه کارها در فضاهای محصور ریسک آتش سوزی و انفجار، کاهش غلظت اکسیژن هوا و آزاد شدن آلاینده‌های خطرناک در هوای درون فضای محصور را افزایش می‌دهد.

**کار سرد (Cold work):** منظور فعالیت‌هایی هستند که نمی‌توانند منبع اشتعال ایجاد نمایند.

**ورود (Entry):** ورود زمانی اتفاق می‌افتد که بخشی از بدن فرد در درون فضای محصور قرار گرفته باشد.

**مجوز ورود (Entry permit):** مجوز ورود سندی است که توسط کارفرما یا نماینده‌ی کارفرما تهیه می‌شود. مجوز ورود چک لیستی است که در آن انجام تمام مراحل لازم برای ورود و کار ایمن در درون فضای محصور، ثبت می‌شود.


**پاکسازی (Purging):** روشی که به واسطه آن، آلاینده در یک فضای محصور با تزریق گازهایی نظیر ازت یا نیتروژن، هلیوم، دی‌اکسید کربن و ... جانشین می‌گردد.

**تست گاز (Gas Test):** بررسی سایت کاری با یک دتکتور مناسب گاز، برای فراهم کردن هشدار به جهت وجود گاز قابل اشتعال و یا سمی یا یک اتمسفر با کمبود اکسیژن یا غنی از اکسیژن، قبل از نوع خاصی از فعالیت‌ها و در طی فعالیت کاری را گویند.

**اتمسفر دارای کمبود اکسیژن (Oxygen Deficient Atmosphere):** اتمسفر حاوی کمتر از ۱۹/۵ درصد اکسیژن به لحاظ حجمی.

**اتمسفر غنی شده از اکسیژن (Oxygen Enriched Atmosphere):** یک اتمسفر محتوی بیش از ۲۳/۵ درصد اکسیژن به لحاظ حجمی.

**حد پایین انفجار (Lower explosive limit (LEL):** حداقل درصدی از یک بخار که در هوا اشتعال یا حریق را حمایت می‌کند.

صفحه ۱۲ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، پیشگیری و مراقبت‌های بهداشتی</p>
	MOP-HSED-In-202 (0)	

حد بالای انفجار (*Uper explosive Limit (UEL)*): حداکثر یا ماکزیمم درصدی از یک بخار که در هوا اشتعال یا حریق را حمایت می‌کند.

حد مواجهه کوتاه مدت (*Short -Term exposure limit (STEL)*): غلظتی که فرد مجاز است در طول روز حداکثر ۴ بار، هر بار به مدت ۱۵ دقیقه با فواصل ۶۰ دقیقه‌ای از تماس قبلی با ماده شیمیایی مواجهه داشته باشند.

*Self-contained breathing Apparatus (SCBA)*: تجهیزات تنفسی خود تامین

*Potential hazard*): خطر بالقوه: منبع خطری است که در صورت کنترل ناکافی یا عدم انجام اقدامات احتیاطی، می‌تواند باعث ایجاد شرایط نایمن گردد.


*Hazard assessment*): ارزیابی ریسک: ملاحظات دقیق به واسطه افراد از خطرات بالقوه مرتبط با وظایف. پتانسیل اثر هر خطر، میزان شدتی که ممکن است داشته باشد و احتمال رخداد خطر باید برای تعیین اقدامات مورد نیاز برای ایجاد سایت کاری ایمن تا حد ممکن مد نظر قرار گیرد.

*Job Safety Analysis*): آنالیز ایمنی شغلی: روشی رسمی است که به سبب آن افراد در یک وظیفه برای ارزیابی کار، شناسایی خطرات مرتبط و توصیه شیوه‌های کار ایمن و اقدامات احتیاطی همکاری می‌کنند.

*Isolation*): ایزولاسیون: یک مانع فیزیکی بین منبع انرژی و محل کار می‌باشد. فرایندی که به واسطه آن یک فضای محصور از سرویس خارج شده و در برابر رها سازی انرژی و مواد به داخل فضای محصور بوسیله: مسدود سازی، درپوش گذاری یا کور کردن، یا برداشتن بخشی از خطوط، لوله‌ها یا کانال‌ها برای همه منابع انرژی قفل شده یا برجسب زده می‌شود یا مسدود شده و یا ارتباط آن از همه ارتباطات مکانیکی قطع می‌شود. *Safety Data Sheet (SDS)*: برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی.

*Review*): بازنگری: بررسی مجدد طرح مقدماتی سیستم برای دیدن اینکه آیا بر مبنای تجربیات باید تغییری ایجاد گردد.

*Monitoring*): پایش: بررسی روتین چگونگی کاربرد سیستم مجوز کاری در شغل/کار می‌باشد.

صفحه ۱۳ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، سبزه‌زیستی و خدمات درمانی</p>
	MOP-HSED-In-202 (0)	

## ۶ اقدامات

### ۱-۶ علل ورود به فضاهای محصور

اصولاً ورود به داخل فضاهای محصور به یکی از دلایل زیر صورت می‌گیرد:

- تمیز کاری یا خارج کردن ضایعات و لجن‌های درون مخازن
- بازرسی فیزیکی درون تجهیزات و ساختمان درونی فضای محصور
- نصب پمپ‌ها، موتورها و تجهیزات دیگر
- انجام کارهایی چون سندبلاست، نقاشی و روکش‌زنی دیواره‌ی درون فضا
- خواندن یا اندازه‌گیری اعداد نشانگرها، سنج‌ها و صفحات مدرج
- کارهای تعمیراتی (مانند جوشکاری و برشکاری)
- نصب، تعمیر یا بازرسی کابل‌ها و سیم‌کشی‌ها (تلفن، برق، فیبر نوری)
- نصب انشعاب، نقاشی و روکش کاری یا آزمایش سیستم‌های لوله‌کشی (آب، بخار یا فاضلاب)
- نجات افرادی که در داخل فضاهای محصور دچار آسیب دیدگی شده‌اند.

### ۲-۶ انواع و طبقه بندی فضاهای محصور


فضاهای محصور در محیط‌های کاری به دو دسته تقسیم بندی می‌شوند:

- فضاهای محصور که کار در آنها نیازمند اخذ مجوز کار است و
- سایر فضاهای محصور

### ۱-۲-۶ ویژگی‌های فضاهای محصور نیازمند دریافت مجوز

- تمام فضاهای محصور در محیط کار باید بر اساس تعریف ارائه شده از این فضاها شناسایی شوند. پس از شناسایی محل و نوع فضای محصور، باید مشخص شود که آیا فضای محصور شناسایی شده جزو فضاهای نیازمند به مجوز کار است یا خیر. در صورتی که فضای محصور شناسایی شده یک یا همه‌ی ویژگی‌های زیر را داشته باشد، جزو فضاهای محصور نیازمند مجوز کار شناخته خواهد شد:

- هوای فضای محصور حاوی ترکیب اتمسفری خطرناک بوده یا می‌تواند باشد.
- حاوی موادی است که ممکن است فرد وارد شده به فضا در آن فرو رفته یا دفن شود.


صفحه ۱۴ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت و حفاظت محیط زیست
---------------	---	---

- از نظر شکل فیزیکی به گونه‌ای است که ممکن است فرد وارده شده در آن گیر افتاده یا خفه شود.
- دارای خطرات ایمنی یا سایر تهدید کننده‌های سلامتی است که می‌تواند جان فرد ورود کننده به فضای محصور را به خطر بیندازد.

### ۳-۶ خطرات ایمنی و بهداشتی فضاهای محصور

خطرات فضاهای محصور را می‌توان به شرح ذیل بیان نمود:

- **خطرات شیمیایی:** گازها، بخارات، گردوغبار، حلال‌ها، فیوم‌ها و میست‌ها
- **خطرات فیزیکی:** صدا، دما، کیفیت هوا و روشنایی، اشعه ماوراء بنفش و مادون قرمز ناشی از جوشکاری و برشکاری و ... (مثلاً هنگامی که از بخار آب برای شستشوی محتویات ظروف و مخازن استفاده می‌شود، خطر مواجهه با دماهای بالای بخار وجود دارد و قبل از ورود باید اجازه داده شود که فضا خنک گردد)
- **خطرات غوطه‌وری (مواد دانه‌ای و شل و سست ذخیره شده در هویرها مثل حبوبات، ماسه و ذغال و مواد مشابه می‌توانند باعث فروبری کارگر و خفگی او گردند)**
- **خطرات بیولوژیکی:** قارچ‌ها، کپک‌ها و انگل‌ها
- **خطرات ارگونومیکی:** پوسچرها یا وضعیت‌های نامناسب بدنی
- **خطرات ماشین‌آلات:** اجزاء متحرک و داغ ماشین‌آلات متحرک
- **خطرات انرژی:** شوک الکتریکی ناشی از جوشکاری، روشنایی یا منابع الکتریسیته
- **خطرات فضای محصور:** ورودی و خروجی محدود و اتمسفر خطرناک
- **اشیاء سقوط کننده:** (کارگران در فضای محصور باید امکان اشیاء سقوط کننده را در خاطر داشته باشند، بویژه در فضاهای محصور که ورودی آنها در بالا قرار دارد)
- **سطوح صاف/خیس:** (سُر خوردن یا سقوط می‌تواند روی سطح خیس رخ داده و باعث آسیب یا مرگ کارگر گردد، همچنین سطوح خیس می‌تواند باعث افزایش احتمال شوک الکتریکی در نواحی که مدار الکتریکی، تجهیزات و ابزارآلات الکتریکی مورد استفاده هستند، گردد)
- **خطرات سقوط:** از نردبان‌ها، اسکلت یا داربست در داخل یا روی ناحیه دسترسی به ظروف بزرگ
- **خطرات عمومی:** ناشی از پاک کردن با فشار بالا، سنگ زنی، سندبلاست و ...
- **خطرات شیوه کاری:** شیوه‌های ایمن انجام کار و دستورالعمل‌های ایمنی باید دنبال گردد.

صفحه ۱۵ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت و خدمات بهداشتی درمانی
	MOP-HSED-In-202 (0)	

#### ۴-۶ الزامات کار در فضاهای محصور

کار در فضاهای محصور نیازمند طی مراحل هشت‌گانه‌ای است که با اجرای دقیق آنها می‌توان اطمینان پیدا کرد که فرد یا افراد به طور ایمن وارد فضای محصور شده و پس از انجام کار به سلامت از درون فضا خارج شوند.

این مراحل عبارتند از:

- ۱) شناسایی فضاهای محصور که کار در آنها نیازمند اخذ مجوز ورود است.
- ۲) شناسایی خطرات موجود در این فضاها
- ۳) تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی برای ایمن سازی فضایی که افراد به درون آن وارد خواهند شد
- ۴) حذف یا کنترل خطرات موجود در فضای محصور
- ۵) برقراری و اجرای دستورالعمل‌های دقیق ورود به درون فضای محصور
- ۶) آموزش کارگران در مورد نحوه‌ی ورود ایمن به درون فضای محصور
- ۷) حصول اطمینان از آگاهی کارگران از وظایف و مسئولیت‌های خود
- ۸) برنامه‌ریزی برای واکنش در شرایط اضطراری


#### ۵-۶ ارزیابی ریسک فضاهای محصور

فضای محصور ممکن است به علت فقدان جریان هوای طبیعی فوق‌العاده خطرناک باشد. این ویژگی فضاهای محصور می‌تواند منجر به:

- اتمسفرهای دارای کمبود اکسیژن و یا
- اتمسفرهای قابل اشتعال و یا
- اتمسفرهای سمی شود.

یک اتمسفر با کمبود اکسیژن دارای ۱۹/۵٪ اکسیژن در دسترس می‌باشد. به هر اتمسفری با کمتر از ۱۹/۵٪ اکسیژن نباید بدون استفاده از تجهیزات تامین کننده هوای مورد تایید، ورود نمود.

سطح اکسیژن فضای محصور می‌تواند به علت انجام کارهایی از قبیل جوشکاری، برشکاری یا لحیم‌کاری کاهش یابد یا می‌تواند به واسطه فعل و انفعالات خاص شیمیایی (زنگ زدن) یا از طریق عملکرد باکتریایی (تخمیر) کاهش یابد. سطح اکسیژن همچنین در صورت جایگزینی اکسیژن با گازهایی از قبیل دی‌اکسیدکربن یا نیتروژن کاهش یابد. جانشینی اکسیژن به واسطه سایر گازها، نظیر دی‌اکسیدکربن، منجر به از دست رفتن هشیاری شده و بدنبال آن باعث مرگ می‌گردد.

صفحه ۱۶ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره ایمنی، بهداشت، محیط زیست و ایمنی در برابر آلودگی
	MOP-HSED-In-202 (0)	

عواملی که باعث ایجاد اتمسفر قابل اشتعال می‌گردد:

۱. اکسیژن در هوا
  ۲. یک گاز، بخار یا گردوغبار قابل اشتعال در گستره اختلاط درست
- گازهای مختلف گستره قابلیت اشتعال مختلفی دارند. در صورتی که یک منبع اشتعال (جرقه یا ابزار برقی) به فضای محتوی اتمسفر قابل اشتعال وارد گردد، منجر به انفجار خواهد گردید.
- اتمسفر غنی از اکسیژن (بالای ۲۳/۵٪) باعث می‌گردد مواد قابل اشتعال نظیر لباس و مو زمانی که دچار حریق گردند به شدت بسوزند. بنابراین هرگز نباید اکسیژن خالص برای تهویه یک فضای محصور مورد استفاده قرار گیرد بلکه باید با **هوای معمولی** فضای محصور را تهویه نمائید.
- بیشتر مواد (مایعات، بخارات، گازها، میست‌ها، مواد جامد و گردوغبار) در فضای محصور باید مخاطره آمیز تلقی گردند. **مواد سمی ممکن است از موارد ذیل نشأت گیرند:**


۱. فرآورده ذخیره شده در فضا: فرآورده می‌تواند به داخل دیوارها جذب شده و به هنگام پاک‌سازی و یا دفع باقیمانده فرآورده ذخیره شده گازهای سمی متصاعد نماید. مثلاً: زدودن لجن از یک مخزن، مواد تجزیه شده می‌تواند سولفید هیدروژن کشنده منتشر نماید.
  ۲. کار انجام شده در فضای محصور: از قبیل جوشکاری، برشکاری، لحیم‌کاری، رنگ‌کاری، پاک‌کردن مواد روغنی. اتمسفرهای سمی در فرایندهای متنوعی تولید می‌شوند. برای مثال، پاک کردن حلالهای مورد استفاده در بسیاری از صنایع به منظور پاک‌سازی/رفع چربی سطوح. بخارات ناشی از این حلال‌ها در یک فضای محصور بسیار سمی هستند.
- متداول‌ترین مواد شیمیایی سمی در تاسیسات فضای محصور سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) و منوکسید کربن ( $CO$ ) است.

**سولفید هیدروژن ( $H_2S$ )** گازی است که به طور معمول در مجاری فاضلاب یافت می‌شود و می‌تواند در سطوح بالای غلظت در فضاهای محصور فوراً باعث مرگ گردد. برهم زدن لجن فاضلاب می‌تواند گاز سولفید هیدروژن آزاد نماید.

**منوکسید کربن ( $CO$ )** از عملیات احتراق داخلی و برخی از موتورها در داخل یا در مجاورت فضاهای محصور نتیجه می‌شود. سطوح کشنده منوکسید کربن به سرعت در فضاهای محصور ایجاد می‌گردد.

سایر مواد شیمیایی سمی می‌تواند شامل فیوم‌های (دود و دمه) جوشکاری، بخارات ناشی از مواد مایع ذخیره شده در مخازن یا سایر فرآورده‌های مورد استفاد در فضاهای محصور را شامل گردد. مواد شیمیایی



صفحه ۱۷ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و حفاظت محرمات
---------------	---	--

بخصوص گازها، بخارات حلال یا فرآورده‌های اسپری در فضای محصور می‌توانند به سرعت به سطوح سمی برسند.


## ۶-۶ شرایط ورود به فضاهای محصور

افراد مجاز به ورود به فضای محصور می‌باشد، تنها در صورتی که:

- ۱) آموزش لازم در خصوص ورود به فضای محصور را دیده باشند
- ۲) مجوز لازمه را دریافت کرده باشند.
- ۳) درپچه ورود برای عبور کارگر کفایت نماید و کلیه تسهیلات لازم جهت ورود کارگر به فضای محصور تامین شده باشد.
- ۴) تجهیزات مکانیکی در فضای محصور قفل گردند.
- ۵) لوله‌ها و سایر خطوط تغذیه مسدود گردند.
- ۶) اطمینان حاصل شده باشد از اینکه هر جا ضرورت داشته باشد اقدامات لازم جهت تهویه پیوسته فضای محصور انجام شده باشد.
- ۷) جریان ورود هر گونه ماده (اعم از گاز یا مایع) به فضای محصور که قرار است کار در آن انجام گیرد، قطع شده باشد. بستن شیرها را نمی‌توان به تنهایی برای حفاظت در مقابل جریان گازها و بخارات و یا مواد خطرناک کافی دانست. بلکه ظروف و فضاهای محصور را باید کاملاً مجزا و ارتباط آنها را از سایر ظروف قطع نمود. باید تمامی شیرهای ورودی و خروجی از طریق گذاشتن صفحات مسدود کننده<sup>۱</sup> مسدود شوند. ضمناً لیست شیرهای بسته شده و لیست صفحات مسدود کننده باید به مجوز ورود ضمیمه گردد.
- ۸) محتویات فضاهای محصور تخلیه گردیده، پاکسازی<sup>۲</sup> و شستشو و یا خنثی سازی گردیده باشند.
- ۹) دمای مخازن و یا ظروف قبل از ورود به داخل آن باید نزدیک به دمای محیط بوده و بایستی مدت زمان کافی قبل از ورود بعد از اتمام عملیات شستشو با بخار آب داغ داده شود تا فضا خنک شود.
- ۱۰) تست گاز اکسیژن و گازهای قابل اشتعال و سمی انجام شده باشد.
- ۱۱) تجهیزات روشنایی ضد انفجار در صورتی که نیاز باشد، فراهم شده باشد (مثلاً به هنگام تعمیرات در داخل حوضچه از وسایل روشنایی ضد انفجار استفاده گردد).

<sup>۱</sup> blind flange, spade

<sup>۲</sup> Purge

صفحه ۱۸ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت و خدمات بهداشتی درمانی
	MOP-HSED-In-202 (0)	

۱۲) تجهیزات کار ضد انفجار در صورت نیاز فراهم شده باشند (مثلاً استفاده از چکش و پتک برنجی جهت ضربه زدن، استفاده از فن‌های ضد جرقه جهت تهویه، ارت کردن فن‌ها جهت جلوگیری از الکتریسیته ساکن و جرقه در اثر باقیمانده گازهای داخل مخزن).

۱۳) در فضاهای محصور ویژه (نظیر داخل مخازن فلزی) احتیاطات خاص برای پیشگیری از شوک الکتریکی مثل استفاده از تجهیزات ولتاژ پایین (به طور معمول کمتر از ۲۵ ولت) انجام گرفته باشد.

۱۴) موانع کافی (نوار خطر یا موانعی از این قبیل) برای ممانعت از ورود افراد غیرمجاز مستقر شده باشد.

### لازم به ذکر است که:

۱۵) هیچکس اجازه ورود به ظروف و فضاهای محصور فوق را بدون اینکه به وسایل ایمنی لازم مجهز شده باشد را ندارد.

۱۶) مادامیکه افراد در داخل فضاهای محصور کار می‌کنند باید حداقل یک نفر در خارج از فضای بسته برای کمک کردن و اجرای موثر عملیات نجات در موارد فوری به صورت تمام وقت به مراقبت گمارده شود. فرد فوق باید به بی‌سیم یا وسایل ارتباطی مناسب مجهز بوده و با مراکز امدادی و آتش‌نشانی و سرپرست خود در تماس باشد.

۱۷) مجوز ورود افراد به داخل فضاهای محصور فقط برای یک شیفت کاری اعتبار دارد و پس از پایان ساعت قید شده، مجوز باطل شده و باید جهت ادامه کار مجوز جدید صادر گردد.


۱۸) برای ورود به هر یک از ظروف باید مجوز جداگانه‌ای صادر شود.

۱۹) همزمان با باز شدن دریچه‌های ورودی به ظروف باید با نصب تابلو و علائم هشداردهنده از ورود افراد به داخل ظروف قبل از صدور مجوز ورود جلوگیری شود.

۲۰) جهت پیشگیری از سقوط سایر افراد به داخل فضای محصور از دریچه‌های باز منتهی به این فضاها، حتماً باید دریچه‌های برداشته شده با نرده آهنی یا وسایلی که تهویه هوا را محدود نمی‌کنند و در عین حال مقاومت کافی در برابر سقوط افراد را ایجاد می‌نمایند، فراهم گردد.

۲۱) در ارتباط با صدور مجوز ورود به داخل ظروف باید کلیه مقررات صدور مجوز کار گرم و سرد نیز رعایت گردد.

۲۲) برای به حداقل رسانی تعداد پرسنل در داخل فضای محصور در کل زمان‌ها چنانکه افراد ورود کننده به فضای محصور وظیفه کاری خود را به اتمام رساندند، باید از فضای محصور خارج گردند.

صفحه ۱۹ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، زیست‌محیطی و بحران
---------------	---	--

۲۳) در تمام زمان باید تلاش گردد که اطمینان حاصل شود فقط پرسنل ضروری، مجاز به ورود به فضای محصور باشند.

بسیاری از مواد دارای حدود مواجهه کوتاه مدت هستند (TLV-STEL)<sup>۳</sup>، علاوه بر این دارای حدود میانگین مواجهه ۸ ساعته وزنی-زمانی (TLV-TWA)<sup>۴</sup> می‌باشند. مجوز کاری مورد نیاز برای فضای محصور قصد حفاظت در برابر خطرات کوتاه مدت حاد را دارد. مواجهه‌ها در زیر حدود مواجهه مجاز، تحت قانون نیاز به مجوز کار قرار نمی‌گیرند. هر ماده‌ای که قادر به ایجاد مرگ، ناتوانی، اختلال در توانایی نجات خود، صدمه یا بیماری حاد به لحاظ اثرات بهداشتی نباشد، تحت پوشش مجوز ورود قرار نمی‌گیرد.

ورود به هر اتمسفری با درصد اکسیژن کمتر از ۱۹/۵٪ بدون دریافت مجوز ورود ممنوع می‌باشد. در ارتباط با شناسایی فضاهای محصور باید به این نکته توجه کرد که باید تمامی کارگران شاغل در محل از وجود فضاهای محصور که کار در آنها نیازمند اخذ مجوزهای لازم است، آگاه باشند. کارفرما باید کارگران در معرض را از وجود، موقعیت مکانی و خطر مطرح شده به واسطه فضاها مطلع نماید. این اطلاع‌رسانی می‌تواند به واسطه نصب علائم خطر یا به واسطه سایر وسایل موثر انجام گیرد. مثلاً عبارت ذیل می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد:

**خطر**

**فضای محصور نیازمند مجوز**

**فقط افراد مجاز وارد گردند**

#### ۶-۷ وظایف کارفرمایان برای فعالیتهای واگذار شده به پیمانکاران

در صورت محول نمودن کار در فضای محصور به پیمانکار، کارفرمای میزبان باید:

- یک برنامه پوشش دهنده‌ی عملیات پیمانکار برای فضای محصور که نیاز به دریافت مجوز دارد، آماده نماید.
- پیمانکار را از محیط کاری مشمول الزام دریافت مجوز فضاهای محصور مطلع نماید.

<sup>۳</sup> Thersold Limit Value- Short Term Exposure Limit

<sup>۴</sup> Thersold Limit Value -Time Weighted Average



- اطمینان حاصل نماید که پیمانکار برنامه‌های مجوز کار در فضای محصور را مرور کرده است و برنامه خود را برای فضای محصور نیازمند دریافت مجوز، قبل از ورود تدارک دیده است.
- پیمانکار را از احتیاطها یا دستورالعمل‌هایی که کارفرمای میزبان برای حفاظت کارگزارانش در فضاهای محصور یا نزدیک فضاهای دارای مجوز، بکار می‌گیرد، مطلع نماید (به عنوان حداقلها، این اطلاعات باید برگه اطلاعات ایمنی مواد قابل کاربرد یا مندرجات اطلاعات خطر، روکش کاری‌ها، آسترها، اتمسفرهای بالقوه خطرناک، داده‌های نمونه‌برداری اولیه و مواد باقیمانده یافت شده یا پیش‌بینی شده در فضای محصور را شامل گردد. همه اطلاعات فراهم شده در ارزشیابی اولیه فضای محصور نیز باید مهیا گردد).
- در عملیات ورود با پیمانکار زمانی که کارفرما و پیمانکار (پیمانکاران) با هم کار خواهند کرد یا نزدیک فضای محصور هستند، تشریک مساعی نماید (مطلقاً نباید هیچ شکی به واسطه هر ورود کننده به فضای محصور، مراقبت و ناظر ورود در خصوص اینکه چه کسی کنترل کننده کارگر است و کدام خط مشی و شیوه‌های انجام کار باید در فضای محصور دنبال گردد، وجود داشته باشد)
- از پیمانکار از نتیجه عملیات در خصوص برنامه مجوز دنبال شده و در خصوص خطرات پیش روی یا ایجاد شده به واسطه عملیات مجوز فضای محصور پرس و جو نموده و کسب اطلاعات نماید.

#### ۸-۶ تست هوا

آزمایش و اندازه‌گیری کیفیت هوای فضای محصور می‌تواند با اهداف مختلفی انجام شود. گاهی اوقات پایش هوا به منظور شناسایی نوع خطر در فضای محصور است. در برخی موارد نیز هدف از آزمایش کیفیت هوا، اطمینان از حفظ شرایط ایمن در اتمسفر فضای محصور است.

اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت هوای فضاهای محصور معمولاً در فرآیند ارزیابی ریسک و به منظور برآورد سطح ریسک و همچنین صدور مجوز انجام کار صورت می‌پذیرد.

نکته‌ی بسیار مهم در پایش هوای فضای محصور این است که افراد نباید برای قضاوت در مورد ایمن بودن شرایط اتمسفری برای کار در فضای محصور به حواس خود اعتماد کنند. زیرا، اساساً بسیاری از گازها و بخارات سمی، قابل اشتعال و قابل احتراق فاقد رنگ و بو بوده و قابل درک توسط حواس پنجگانه نیستند.

سنجش میزان غلظت اکسیژن و نیز قابلیت اشتعال اتمسفر فضای محصور از شاخص‌ترین پارامترهایی هستند که در پایش هوای محیط کار باید انجام گیرند. در صورتی که آلاینده‌ی خاص دیگری نیز در اتمسفر فضای محصور وجود داشته باشد، سنجش مقادیر آن آلاینده نیز در برنامه‌ی پایش قرار خواهد گرفت.



برای سنجش هوای فضاهای محصور از ابزارهای قرائت مستقیم استفاده می‌شود. این ابزارها باید توسط فرد آموزش دیده و با صلاحیت استفاده شده و در فواصل زمانی معین کالیبره گردند. شرکت‌های فروشنده‌ی این ابزارها ملزم به ارائه‌ی آموزش نحوه‌ی کاربرد و نگهداری آنها هستند. ابزارهای قرائت مستقیم گازها و بخارات به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شوند. دسته‌ی اول ابزارهایی که فقط قادر به سنجش یک نوع گاز می‌باشند و دسته‌ی دوم ابزارهای که قابلیت اندازه‌گیری چندین گاز را دارند. معمولاً ابزارهای دسته‌ی دوم غلظت اکسیژن، مونوکسید کربن و قابلیت اشتعال اتمسفر (حد انفجار بالا<sup>۵</sup> و حد انفجار پایین<sup>۶</sup>) را اندازه‌گیری می‌کنند.

ترتیب تست گازها در هوای فضای محصور قبل از ورود کارگر بدین صورت است:

اول - اکسیژن

دوم- بخار قابل اشتعال

سوم- بخارات سمی

برخی از تجهیزات چند منظوره تست کننده هوا نیاز به تامین اکسیژن برای انجام تست‌ها دارند. ضروری است که تست درصد اکسیژن، ابتدا انجام گیرد. گازها و بخارات قابل اشتعال بعلاوه این که تهدید کننده زندگی افراد هستند معمولاً بعد از سنجش اکسیژن، مورد سنجش قرار می‌گیرند و گازها و بخارات سمی در گام آخر مورد سنجش قرار می‌گیرند.

تذکره ۱: در صورتی که سطوح اکسیژن خارج از محدوده قابل قبول باشد، سطوح قابل اشتعال و سمیت اندازه‌گیری شده ممکن است صحت نداشته باشند.

تذکره ۲: تهویه مکانیکی باید حداقل ۱۵ دقیقه قبل از شروع تست گاز انجام گیرد.

در صورتی که از گاز ازت یا نیتروژن، هلیوم، بخار، آرگون یا دی اکسید کربن جهت تخلیه و پاکسازی هوای مخزن استفاده شده است، اندازه‌گیری درصد اکسیژن پس از اتمام عملیات و قبل از ورود افراد به فضای محصور باید انجام گیرد.

همه اتمسفرهای فضای محصور به لحاظ متغیرهایی نظیر دما، فشار، مشخصات فیزیکی مواد خطرناک و راندمان متغیر تجهیزات تهویه و سیستم تحویل هوا دینامیک هستند. گاهی اوقات لازم است که پس از ورود کارگر به فضای محصور نیز پایش هوا صورت گیرد. فاصله‌ی زمانی میان اندازه‌گیری و پایش‌های مجدد، بر اساس تغییرات شرایط کاری خواهد بود. در این گونه مواقع بهتر است از ابزارهای پایش مداوم که مجهز به

<sup>۵</sup> Lower explosion limit (LEL)

<sup>۶</sup> Uper explosion limit (UEL)



آلام اعلام شرایط اضطراری هستند، استفاده شود. تست دوره‌ای برای اطمینان از اینکه فضای محصور در محدوده قابل قبول شرایط ورود قرار دارد، الزامی می‌باشد.

### پایش هوای درون فضای محصور باید بتواند نکات زیر را مشخص کند:

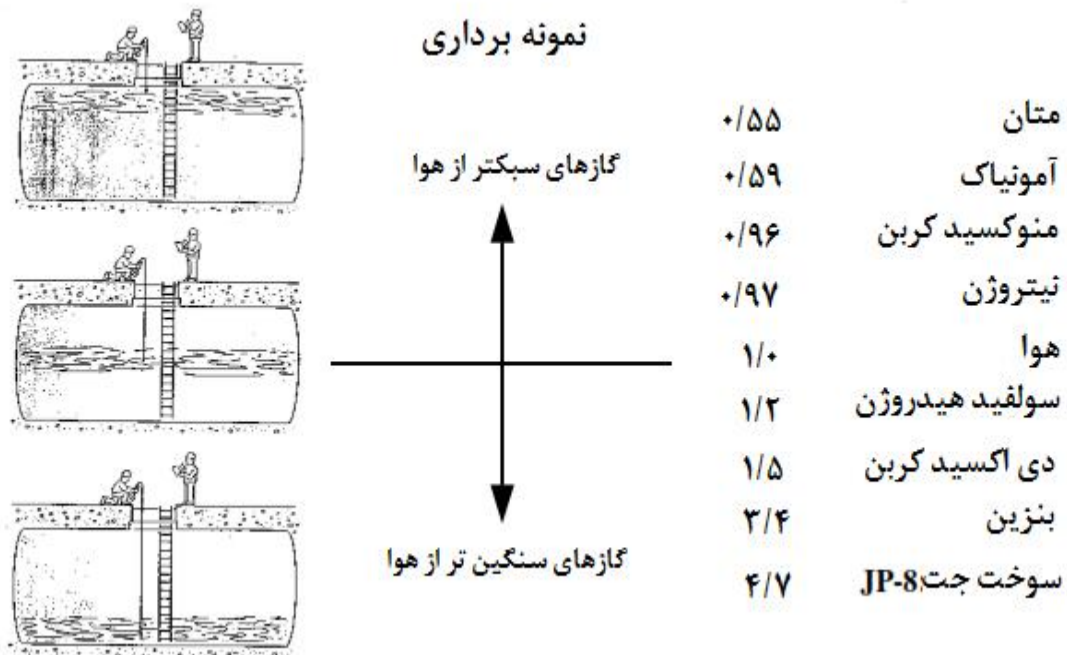
- غلظت اکسیژن هوای فضای محصور در محدوده‌ی ایمن بین ۱۹/۵٪ و ۲۳/۵٪ قرار دارد. غلظت‌های پایین‌تر از ۱۹/۵٪ می‌تواند سبب آسیب دیدن عملکرد تنفسی یا مرگ شود. غلظت‌های بالاتر از ۲۳/۵٪ نیز می‌تواند قابلیت اشتعال یا احتراق مواد موجود در فضای محصور را افزایش دهد.
- غلظت آلاینده‌های موجود در هوای فضای محصور باید پایین‌تر از استانداردهای تماس شغلی آنها که در برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد (MSDS/SDS) ذکر شده‌اند، باشد.
- گستره گازهای قابل اشتعال و انفجار در کمتر از  $LEL$  ۱۰٪ (کمتر از ده درصد حد اشتعال پایین) قرار داشته باشد.

توجه: پایشگرها ممکن است میزان درصد گاز قابل اشتعال را به صورت درصد حجمی و یا درصدی از  $LEL$  نشان دهند. برای مثال حد انفجار پایین متان ۵٪ حجمی و حد انفجار بالای آن برابر با ۱۵٪ حجمی می‌باشد. زمانی که یک فضای محصور به ۲/۵٪ حجمی متان می‌رسد این معادل با ۵۰ درصد حد انفجار پایین خواهد بود ( $LEL$  ۵۰٪). (۵ درصد حجمی متان برابر با  $LEL$  ۱۰۰٪ خواهد بود). بین ۵ تا ۱۵ درصد حجمی، یک جرقه می‌تواند باعث انفجار گردد. غلظت سنجش شده گاز قابل اشتعال باید زیر  $LEL$  ۱۰۰٪ باشد. دستگاه از پایش در وضعیت هشدار  $LEL$  ۱۰٪ گازهای قابل اشتعال و وضعیت هشدار بالا در  $LEL$  ۲۰٪ تنظیم می‌گردد (این گستره غلظت سنجش، انتخابی می‌باشد).

اتمسفر فضای محصور ممکن است به لحاظ (۱) کمبود سطوح اکسیژن، (۲) غلظت‌های گازها، بخارات یا گردوغبار قابل اشتعال و انفجار یا، (۳) سطوح سمی گازها و بخارات مخاطره آمیز باشد. نتایج تست هوا باید در فرم مجوز کاری لحاظ گردد. به علت اینکه برخی از گازها و بخارات سنگین‌تر از هوا هستند و در قسمت پایینی فضای محصور تجمع می‌کنند و همچنین برخی از گازها سبک‌تر از هوا هستند و در قسمت بالایی فضای محصور یافت خواهند شد، ضروری است که همه نواحی (بالا، قسمت میانی و قسمت تحتانی) فضای محصور با ابزار اندازه‌گیری که مطابق با دستورالعمل سازنده کالیبره شده باشد، برای تعیین چگونگی شرایط اتمسفری موجود تست گردد (طبق شکل ۱ اپراتور در بیرون از فضای محصور جهت اندازه‌گیری گازها و بخارات سمی قرار می‌گیرد).



در صورتی که نتایج تست هوا کمبود اکسیژن یا حضور گازها یا بخارات سمی را آشکار سازد، فضای محصور باید تهویه شده و مجدداً برای ورود کارگر تست گردد. در صورتی که تهویه مقدور نباشد و ورود ضرورت یابد (برای مثال برای نجات اضطراری)، کارگران باید به تجهیزات حفاظتی مناسب مجهز گردند.



شکل ۱- تست اتمسفر فضای محصور

تست گاز در صورت ضرورت برای اطمینان از عدم تجمع بخارات خطرناک انجام گردد. اتمسفر داخل فضای محصور باید به طور پیوسته یا در فواصل زمانی ماکزیمم ۲ ساعت چنانکه روی مجوز کار تعیین شده است، تست گردند. نتایج باید روی مجوز کار هر دو ساعت یکبار ثبت گردد. زمانی که فضای محصور برای بیش از ۳۰ دقیقه خالی و تعطیل شد، تست گاز باید مجدداً قبل از ورود مجدد انجام گیرد. تجهیزات تست گازها باید برای صحت عملکردشان مطابق با دستورالعمل سازنده تست گردند. کالیبراسیون و نگهداری تجهیزات تست گاز باید به صورت دوره‌ای یا در صورت نیاز برای اطمینان از صحت عملکرد با استفاده از وسیله انتخابی انجام گیرد. تاریخ کالیبراسیون و کالیبراسیون مجدد باید روی تجهیزات نمایش داده شود. وارد شونده به فضای محصور یا نماینده مجاز ورود باید فرصت مشاهده همه تست‌های فضای محصور در طی عملیات را فراهم نماید. فرد انجام دهنده پایش هوا باید صلاحیت لازم را در انتخاب، استفاده (تعیین و طبقه بندی فضا و غیره)، تعمیرات، محدودیت‌ها (حساسیت دستگاه به سایر مواد شیمیایی و مداخله‌گرها) و کالیبراسیون دستگاه داشته



باشد. دستورالعمل سازنده را در مورد شیوه صحیح کاربرد دستگاه حتما مطالعه نماید و کالیبراسیون دوره‌ای تجهیزات را انجام دهد.

#### ۹-۶ تهویه

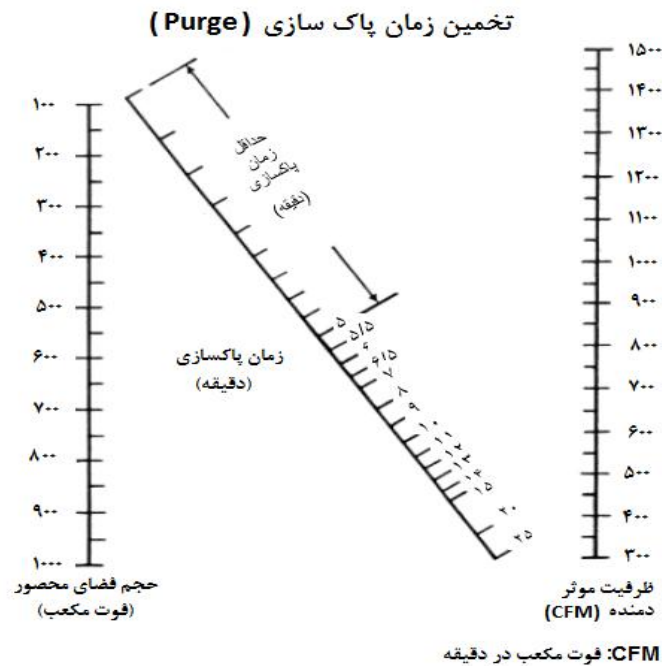
تهویه به وسیله یک دمنده یا فن ممکن است برای رفع گازها و بخارات خطرناک از فضای محصور ضروری باشد. چندین روش برای تهویه یک فضای محصور وجود دارد. روش و تجهیزات انتخابی بستگی به اندازه و ساختار و شکل دریچه‌های باز فضای محصور، گازهایی که باید تخلیه شوند (برای مثال قابل اشتعال هستند؟) و منبع جبران و یا تولید هوا دارد.

برای مثال، تحت شرایط خاص جایی که گازها یا بخارات قابل اشتعال جایگزین اکسیژن شوند اما خیلی غنی برای سوختن باشند، تهویه هوای اجباری ممکن است باعث ایجاد شرایط مخاطره آمیز به واسطه ترقیق آنها شود به نحوی که غلظت مخلوط هوا در گستره قابل انفجار قرار گیرد در این صورت برای کاهش گازها یا بخارات قابل اشتعال به سطوح ایمن در داخل فضای محصور ممکن است استفاده از گازهای بی‌اثر ضروری باشد (نظیر دی‌اکسید کربن، نیتروژن یا ازت، آرگون و ...). گرچه، بعد از بکارگیری گازهای بی‌اثر، فضا باید به خوبی تهویه شده و قبل از امکان ورود کارگر، زمان کافی برای بهتر شدن شرایط هوا داده شود و درصد اکسیژن هوا تست گردد.

یک روش معمول تهویه نیاز به شلنگ طولانی، یک انتها متصل به یک فن و انتهای دیگر به داخل دریچه آدم‌رو یا دریچه دسترسی پایین‌رو می‌باشد. برای مثال، یک دریچه آدم‌رو یک شلنگ تهویه هدایت شده به قسمت پایین فضای محصور برای به خارج دمیدن همه گازها و بخارات خطرناک خواهد داشت. دهانه ورود هوا باید در ناحیه‌ای قرار بگیرد که فقط هوای تازه را بکشد. هر تامين کننده هوایی که مجاور به وسیله یا کمپرسور سیستم خروجی قرار گرفته باشد، می‌تواند یک گاز خطرناک را در حالیکه دیگری را تخلیه می‌کند، به داخل بکشد. به علت اینکه در بسیاری از فضاهای محصور اتمسفر مخاطره آمیز زمانی که جریان هوا قطع شود دوباره می‌تواند تجمع کند، از اینرو تهویه باید تا حد ممکن پیوسته باشد. تست دوره‌ای باید برای حصول اطمینان از اینکه اتمسفر داخل فضای محصور ایمن است، انجام گیرد. بخاطر داشته باشید که هر اطلاعات تست مربوطه به فضا، باید برای وارد شونده یا نماینده مراقب ذیصلاح قابل دسترسی باشد.

تخلیه هوا و گاز ظروف باید به صورتی انجام شود که مطمئن شویم خطراتی را که بتواند کار مجاور را متاثر سازد، ایجاد نخواهد نمود. تجهیزات تخلیه و تهویه باید نسبت به ساختار ظروف برای خنثی کردن اثرات بار استاتیک به صورت الکتریکی به زمین ارت شوند.



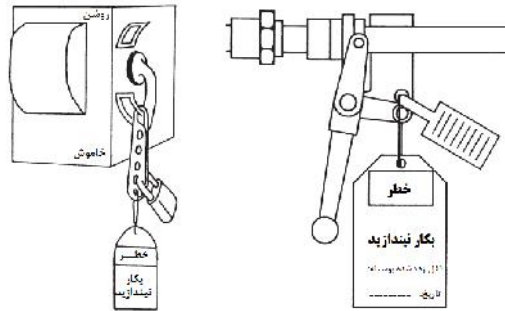


شکل ۲- تخمین زمان پاکسازی فضای محصور

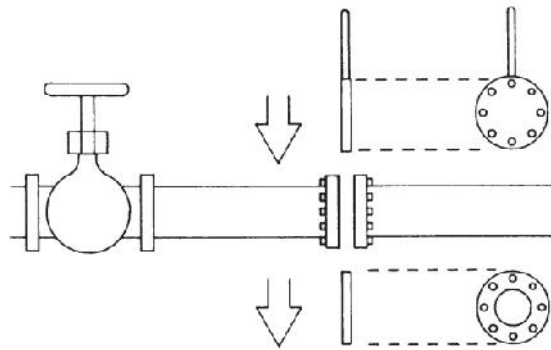
## ۶-۱۰ ایزولاسیون منابع انرژی

در یک فضای محصور، ممکن است جداسازی کارگر از منابع خطرناک انرژی مشکل باشد. مجاورت با بخشی که کارگر در آن کارش را انجام می‌دهد احتمال صدمه را بالا می‌برد. فعال شدن تجهیزات الکتریکی یا مکانیکی و رها شدن مواد به واسطه خطوط متصل شده به فضای محصور عمده علل آسیب هستند. برنامه قفل و برچسب زنی<sup>۷</sup> نیاز می‌باشد. دستورالعمل‌های خاص برای قفل زنی/برچسب زنی قطعات خاص تجهیزات قبل از ورود به فضای محصور مورد نیاز می‌باشد. قبل از انجام هر کاری در فضای محصور ضروری است که همه مدارهای الکتریکی انرژی‌شان قطع شده و تجهیزات مکانیکی که ارتباط را به صورت فیزیکی قطع می‌کنند، قفل زده شوند. همه خطوط باید به صورت فیزیکی اتصالاتشان جدا شده، مسدود گردند یا به واسطه سیستم قفل دوتایی و تخلیه ایزوله گردند. فقط کارگران آموزش دیده در خصوص دستورالعمل قفل/ و برچسب زنی باید عملیات قفل زنی/برچسب زنی را انجام دهند. همه اقدامات باید برای حصول اطمینان از ایمنی قطعات/بخش‌ها و اینکه قطعات/بخش‌ها بطور ایمن از سرویس خارج شده و به سرویس بازگردند، بازبینی شوند.

<sup>۷</sup> Lockout/tagout



شکل ۳- نمونه‌هایی از قفل‌زنی




شکل ۴- روش مسدود کردن خطوط هیدرولیک/پنوماتیک


### ۱۱-۶ برنامه مکتوب برای کار در فضای محصور

کارفرمایی که کارکنانش به فضای محصور داخل می‌شوند باید یک برنامه مکتوب برای مجوز فضای محصور توسعه داده و اجرا نماید. حداقل‌هایی که این برنامه باید پوشش دهد:

- اقداماتی برای پیشگیری از ورود افراد غیرمجاز
- روشهای اجرایی برای شناسایی و ارزشیابی خطرات فضای محصور قبل از عملیات
- وسایل، روش‌ها و شیوه‌های ضروری انجام کار برای عملیات ورود ایمن با مجوز
- تدارک برای تامین رایگان تجهیزات حفاظتی نگهداری شده به شیوه صحیح شامل تجهیزات حفاظت فردی ضروری برای کارکنان آموزش دیده
- تدارک برای ارزشیابی شرایط فضای محصور
- تدارک برای مراقبت/نگهبانی از بیرون فضای محصور
- تدارک برای پایش متعدد هوای فضا محصور در صورتی که فرد مراقب/نگهبان مورد استفاده قرار گیرد

صفحه ۲۷ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، زیست‌محیط و مدیریت بحران
	<i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	

- روش‌های اجرایی برای تخصیص افرادی که نقش فعال در عملیات ورود دارند، وظایف آنها و اینکه چگونه آموزش داده شوند.
  - روش‌های اجرایی برای انجام خدمات نجات یا تیم تصمیم‌گیری اضطراری
  - روش‌های اجرایی برای اجرای یک سیستم برای آماده‌سازی، صدور، استفاده و لغو مجوزهای ورود
  - روش‌های اجرایی برای هماهنگی عملیات ورود متعدد
  - روش‌های اجرایی برای عملیات نجات اضطراری
  - روش‌های اجرایی برای بستن مجوز در پایان هر عملیات
  - روش‌های اجرایی برای بازنگری عملیات ورود، هنگامی که کارفرما بر این اعتقاد باشد که اقدامات انجام شده تحت برنامه فضای مجوز داده شده ممکن است کارکنان را حفاظت ننماید و بازنگری برنامه برای اصلاح نقص‌های یافت شده برای خروج قبل از اینکه ورودهای بعدی مجوز داده شوند، مورد نیاز باشد.
- اجرای دقیق و صحیح این سیستم سبب می‌شود که مسئولان ذی‌ربط از درست بودن ابزارها، روش‌ها و اقدامات ضروری برای کار در فضای محصور اطمینان حاصل کنند. مجوز صادر شده برای ورود به درون فضای محصور باید در دسترس وارد شوندگان به درون فضای محصور یا نمایندگان آنها قرار گیرد. برای این کار می‌توان آن را در محل ورود نصب کرد. مدت زمان مجوز صادر شده نباید از مدت زمان لازم برای انجام یک کار معین در فضای محصور بیشتر باشد. باید به خاطر داشت که اگر شرایط قید شده در مجوز ورود برقرار نگردد، مجوز ورود فاقد اعتبار می‌باشد.
- مجوز، امضاء شده به واسطه سرپرست ورود و تأیید کننده اینکه آماده‌سازی‌های قبل از ورود کامل شده است و فضا برای ورود ایمن است، باید در ورودیها نصب شود یا برای ورود کننده‌ها به فضای محصور قبل از اینکه آنها داخل یک فضای محصور دارای مجوز شوند، در دسترس قرار گیرد.
- مدت مجوز ورود نباید از زمان مورد نیاز برای کامل کردن یک وظیفه تجاوز نماید. همچنین، ناظر ورود باید ورود را محدود نموده و مجوزها را هنگامی که کامل شده‌اند یا زمانی که شرایطی که مجاز نیستند، بوجود آمدند، لغو نمایند. شرایط جدید باید روی مجوز لغو شده ذکر شود و در بازنگری برنامه مجوز فضای محصور مورد استفاده قرار گیرد. نیاز است که همچنین کارفرما همه مجوزهای ورود لغو شده را برای حداقل یک سال نگهداری نماید.


صفحه ۲۸ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، زیست‌محیطی و مدیریت بحران
	MOP-HSED-In-202 (0)	

زمانی که انجام کار در درون فضای محصور به اتمام رسیده یا شرایط به وجود آمده درون فضای محصور یا اطراف آن، شرایط پیش بینی شده در مجوز را نقض نماید مجوز کار باید بلافاصله لغو شود. مجوزهای لغو شده باید به مدت یک سال به منظور ارزیابی سیستم صدور مجوز کار نگهداری شوند. ناظر ورود باید دلیل لغو مجوز را به طور دقیق بر روی مجوز مربوطه ثبت کند تا بازنگری‌های سالانه مفیدتر و جامع‌تر باشد.

## ۶-۱۲ اطلاعات مجوزهای ورود

مجوزهای ورود باید شامل اطلاعات ذیل باشد:

- نتایج تست
- نام و نام خانوادگی و امضاء تست کننده
- نام و امضاء سرپرستی که برای ورود مجاز است
- نام فضایی که باید به آن ورود گردد، نام افراد مجاز به ورود، مراقبان واجد شرایط و افراد دارای صلاحیت برای اینکه سرپرست (سرپرستان) ورود باشند
- هدف ورود و خطرات فضای محصور شناخته شود
- اقداماتی که باید برای ایزوله کردن فضای محصور و برای حذف یا کنترل خطرات فضای محصور باید انجام گیرد مثل قفل‌زنی یا برچسب زنی تجهیزات، روش‌های اجرایی برای تخلیه، بی اثر کردن، تهویه و پاک‌سازی و شستشوی فضاها مجوز داده شده
- نام و تلفن اعضاء تیم نجات و خدمات اضطراری
- تاریخ و مدتی که ورود مجاز شده است
- شرایط قابل قبول ورود
- روش‌های اجرایی ارتباطات و تجهیزات برای حفظ تماس در طی ورود
- مجوزهای مکمل نظیر مجوز کار گرم، که باید برای مجاز نمودن انجام کار در فضای محصور صادر گردند.
- تجهیزات و روش‌های اجرایی خاص، از جمله تجهیزات حفاظت فردی، سیستم‌های هشدار و تجهیزات نجات
- هر اطلاعات دیگری که برای اطمینان از نجات کارگر به صورت ایمن نیاز باشد.

صفحه ۲۹ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت و خدمات بهداشتی درمانی</p>
	MOP-HSED-In-202 (0)	

## ۱۳-۶ آموزش

آموزش کارکنانی که در فضاهای محصور به کار می‌پردازند، مؤثرترین راه برای ارزیابی آگاهی‌های لازم در مورد دستورالعمل ورود، روش‌های کنترل خطرات در فضاهای محصور و اقدامات لازم در شرایط اضطراری است. قبل از محول کردن وظیفه کاری، کارفرما باید آموزش صحیحی را برای همه کارکنانی که برای انجام کارشان نیاز به ورود به فضای محصور دارند، فراهم نماید، همچنین در صورتی که افرادی که کار و خدماتی که توسط آنها ارائه می‌شود بر ایمنی افرادی که در فضای محصور انجام وظیفه می‌نمایند تاثیر گذار باشد، باید آموزش ببینند. به مجرد تکمیل این آموزش، کارفرما باید اطمینان حاصل نماید که کارکنان درک و دانش و مهارت ضروری را برای انجام ایمن وظایفشان بدست آورده‌اند. زمانی که (۱) تغییر وظایف شغلی واقع گردد (۲) زمانی که تغییر در برنامه مجوز ایجاد شود یا زمانی که عملیات فضای محصور موجود خطر جدید را ارائه نماید (۳) زمانی که عملکرد شغلی کارگر نقصان‌ها و کمبودها را نشان دهند، آموزش تکمیلی نیاز می‌باشد.

### آموزش‌های ارزیابی شده به افرادی که وظایف شغلی‌شان به طور مستقیم یا غیرمستقیم با فضای محصور مرتبط می‌باشد، باید دربرگیرنده‌ی مطالب زیر باشد:

- خطرات موجود در فضاهای محصور.
- روش‌ها و دستورالعمل‌های ارزیابی (مانند نحوه‌ی ارزیابی هوای درون فضای محصور، نوع شاخص‌هایی که باید ارزیابی شود و ارزیابی ریسک کار در فضاهای محصور).
- دستورالعمل‌های کار در شرایط اضطراری (مانند این که در هنگام انجام عملیات امداد و نجات چه نوع وسیله‌ی حفاظت تنفسی باید پوشیده شود، کدام تیم امداد و نجات فراخوانی شود و چه کمک‌های اولیه‌ای انجام شود).
- انتخاب، استفاده و نگهداری از تجهیزات توسط پرسنل استفاده کننده و پرسنل تدرکات و انبارش تجهیزات (مانند سه پایه‌ها، بندها و قلاب و یراق، تجهیزات پایش هوا و وسایل حفاظت فردی).
- الزامات قانونی کار در فضاهای محصور.
- وسایل حفاظت تنفسی که در شرایط عادی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- آموزش همچنین برای اعضاء تیم نجات نیاز می‌باشد، مباحثی از قبیل احیاء قلبی ریوی و آموزش کمک اولیه.




به مجرد تکمیل آموزش، کارفرمایان باید اتمام آموزش را تایید نمایند و کارکنان باید گواهی آموزشی دریافت نمایند که شامل نام فرد، امضاء یا نام و نام خانوادگی آموزش دهنده (آموزش دهنده‌ها) و تاریخ ارائه آموزش است. گواهی باید برای بازبینی به وسیله کارکنان و نمایندگان مجاز آنها در دسترس باشند. علاوه بر این، کارفرما باید همچنین اطمینان حاصل نماید که کارکنان در وظایف تعیین شده‌شان آموزش دیده باشند.

#### ۶-۱۴ ارتباطات

فرد مراقب و فرد ورود کننده به فضای محصور باید در ارتباط مداوم با یکدیگر باشند. فرد مراقب باید یک وسیله ارتباطی برای فراخوانی یک واکنش نجات مناسب را فراهم نماید. در صورتی که اتمسفر خطرناک وجود داشته باشد یا احتمال برود که ایجاد خواهد شد یا جایی که امکان گیر افتادن افراد وجود داشته باشد، یک حمایت کامل بدن با یک طناب نجات باید مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۶-۱۵ امداد و نجات و طرح واکنش در شرایط اضطراری

دستورالعمل نجات قبل از ورود هر کارگری به فضای محصور باید تهیه و بازبینی گردد. پیش از صدور مجوز ورود به افراد باید از وجود تیم امداد و نجات باتجربه در محل اطمینان حاصل کرد. این تیم در شرایطی که وارد شدگان به فضای محصور نیاز به کمک پیدا کنند، وارد عمل می‌شود. تیم امداد و نجات باید بتواند خود را به سرعت به محل رسانده و آگاهی لازم برای مقابله با شرایط اضطراری را داشته باشند. گروه‌های امداد و نجاتی که از خطرات فضاهای محصور آگاه نیستند یا به نحو نادرستی اقدام به کمک رسانی می‌کنند، خود تبدیل به یکی از علل بروز حادثه در فضاهای محصور می‌شوند. بیش از ۵۰ درصد کارگران که در فضاهای محصور برای نجات جان سایر کارگران تلاش می‌کنند، کشته می‌شوند. نجات دهندگان باید آموزش دیده و روش‌های اجرایی واکنش در شرایط اضطراری را دنبال نمایند و تجهیزات و تکنیک‌های مناسب را مورد استفاده قرار دهند (از جمله طناب نجات، حفاظ تنفسی و افراد نگهبان یا جانشین). مراحل نجات ایمن باید در همه روش‌های اجرایی یا دستورالعمل‌های ورود به فضای محصور بیان گردد. روش‌های اجرایی نجات باید به خوبی طرح‌ریزی شده و تمرین‌ها و مانورها باید به طور مکرر در خصوص روش‌های اجرایی در شرایط اضطراری اجرا گردد. یک نجات برنامه‌ریزی نشده، مانند زمانی که فردی بطور

صفحه ۳۱ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، سبزه‌تندیس و خدمات درمانی</p>
<i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>		

غریزی برای نجات جان فرد همکار به طرف پایین هجوم می‌برد، می‌تواند به آسانی مرگ دوبرابر یا حتی مرگ و میرهای چندتایی را در صورتی که بیش از یک نجات دهنده حضور داشته باشد، باعث گردد.

### الف - تصمیم‌گیری برای خدمات امداد و نجات


کارفرما باید اطمینان حاصل نماید که پرسنل سرویس نجات مهیا شده باشد. کارفرما باید تصمیم بگیرد که چه کسی تیم نجات یا سرویس اضطراری را طرح‌ریزی کند. کارفرما می‌تواند یک تیم بیرونی یا یک سرویس خدمات نجات همچون دپارتمان حریق را مورد استفاده قرار دهد. در تصمیم‌گیری برای این سرویس نجات، کارفرما باید سوالات ذیل را درباره تیم یا سرویس نجات دنبال نماید:

- نجات دهندگان با چه خطراتی مواجه خواهند شد؟
- آیا آنها قابلیت شناسایی آن خطرات را دارند؟
- آیا برای مقابله با این خطرات تجهیز شده‌اند؟
- آیا آنها قابلیت برای انجام کار مجاور یا در محدوده این خطرات به صورت ایمن را دارا می‌باشند؟
- آیا آنها توانایی پاسخ به خطرات مختلف را دارا می‌باشند؟
- آیا تیم نجات قادر هستند در زمان موثر برای نجات قربانی برسند؟
- آیا سرویس کارایی و مهارت خودش را حفظ کرده است؟

### ب - وظایف کارفرمایان در خصوص شرایط اضطراری در فضاهای محصور عبارتند از:

- آگاهی بخشی به اعضای گروه امداد و نجات درباره خطراتی که ممکن است در هنگام اجرای عملیات امداد و نجات با آن روبرو شوند.
- اطمینان از انتقال سریع تیم امداد و نجات به محل حادثه
- مهیا کردن شرایط لازم برای انجام مانورهای امداد و نجات در تمام فضاهای محصور موجود در سطح کارگاه

باید یک نفر نگهبان یا مراقب برای ماندن در بیرون فضای محصور تعیین گردد و در تماس مداوم (چشمی یا کلامی) با کارگران داخل باشد. فرد نگهبان یا مراقب نباید هیچ وظیفه‌ی دیگری داشته باشد بلکه باید فقط بعنوان فرد مراقب خدمت نموده و بداند چه کسی باید در موارد اضطراری مطلع گردد. پرسنل نگهبان تا زمان رسیدن کمک نباید وارد فضای محصور شوند و فقط با تجهیزات حفاظتی مناسب، طناب نجات و تجهیزات تنفسی حق ورود دارند.

صفحه ۳۲ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، زیست‌محیطی و بحران
---------------	---	--

مسئولیت کلی برای ایمنی کارگر بر عهده کارفرما است. در صورتی که یک سرویس نجات بیرون از سایت مورد استفاده قرار می‌گیرد، کارفرما باید قابل دسترس بودن سرویس را در هر زمانی که یک مجوز ورود به فضای محصور برنامه‌ریزی یا قصد به انجام آن می‌شود، مورد رسیدگی و بازبینی قرار دهد. در صورتی که سرویس نجات بیرونی به هر دلیلی نشان دهد که قادر به پاسخگویی برای یک فراخوانی نجات نمی‌باشد، تا زمان تدارک جایگزین مناسب برای سرویس نجات، اجازه ورود نباید داده شود.


### ج- در صورتی که تیم کارکنان جهت کمک رسانی و عملیات نجات بجای سرویس نجات بیرونی انتخاب شده باشد کارفرما باید:

- کارکنان موثر با تجهیزات حفاظت فردی مناسب را تامین نماید.
- آموزش کارکنان را به گونه‌ای که مهارت کافی را برای آنها در استفاده از تجهیزات حفاظت فردی ایجاد نماید، تامین نماید.
- آموزش کارکنان موثر برای انجام وظایف تعیین شده نجات را فراهم کند.
- اطمینان حاصل کند کارکنان موثر حداقل هر ۱۲ ماه یکبار، شیوه نجات در فضای محصور را تمرین می‌کنند.
- اطمینان حاصل کند که حداقل یک عضو از تیم نجات گواهی‌نامه‌های اصول کمک اولیه و احیاء قلبی ریوی اخیر را دریافت کرده است.
- اطمینان حاصل کنند کارکنان تحت تاثیر، نجات از فضای محصور را حداقل سالی یکبار تمرین می‌کنند.

### ج- در صورتی که سرویس نجات بیرونی جهت عملیات امداد و نجات انتخاب گردد، کارفرما باید:

- تیم یا سرویس را از هر خطری که آنها ممکن است در حین عملیات نجات با آن رویاروی گردند، مطلع سازد.
- دسترسی تیم را باید به همه فضاهای دارای مجوزی که برای نجات ممکن است نیاز به دسترسی به آنها باشد، را فراهم نماید. (این بخاطر این است که تیم یا سرویس نجات بتواند طرح‌ها و شیوه عملیات نجات را توسعه دهد).



صفحه ۳۳ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت و خدمات بهداشت حرفه‌ای
---------------	---	---

## ۶-۱۶ شرایط جسمانی افراد واجد شرایط برای کار در فضای محصور

افرادی که به عنوان افراد مجاز برای کار در داخل فضاهای محصور انتخاب می‌شوند باید پیش از عهده‌دار شدن این کار، در آزمایش‌های پزشکی شرکت کرده و گواهی نامه‌ی سلامت جسمانی را دریافت کنند. با توجه به شرایط ویژه‌ی کار در فضاهای محصور پارامترهای سلامت جسمانی از قبیل سلامت سیستم تنفسی و آزمایش حجم‌های ریوی، ابتلاء به آسم و سایر بیماری‌های تنفسی تحدیدی جهت تناسب و توانایی فرد در استفاده از تجهیزات حفاظت تنفسی، سلامت سیستم شنوایی، توان جسمانی مطلوب، سلامت بینایی، عدم حساسیت به مواد شیمیایی، سلامت سیستم قلبی عروقی، فقدان برخی بیماری‌های عصبی مانند صرع، ترس از فضای محصور<sup>۸</sup> و ... مورد توجه ویژه‌ای در پایش فردی قرار گرفته و افرادی که حایز شرایط جسمی و روانی فوق نگردند، مجاز به کار در فضاهای محصور نخواهند بود.

## ۶-۱۷ تجهیزات حفاظت فردی و جمعی


زمانی که نتوان ریسک ناشی از تماس کارگران با خطرات موجود در فضای محصور را با استفاده از روش‌های کنترلی دیگر به حداقل ممکن رساند، می‌توان از وسایل حفاظت فردی مانند کلاه ایمنی، عینک، دستکش، چکمه و بوتین، ماسک‌های تنفسی و لباس‌های کار ویژه استفاده کرد. بهترین راه برای کنترل خطرات در فضاهای محصور استفاده از روش‌های کنترلی قوی‌تری مانند حذف خطر، جایگزینی، محدود کردن خطر و برخی دیگر از روش‌های کنترل مهندسی مانند سیستم‌های تهویه است. تاثیر استفاده از وسایل حفاظت فردی تنها زمانی چشمگیر خواهد بود که همزمان و در کنار روش‌های کنترلی دیگر به کار روند. با این حال در برخی از موارد تنها گزینه‌ی موجود استفاده از وسایل حفاظت فردی است. برای نمونه، در صورتی که غلظت آلاینده‌های موجود در هوای درون فضای محصور بالا بوده و نتوان آن را با استفاده از سیستم‌های تهویه به شرایط مطلوب کاری رساند، باید حتماً از تجهیزات تنفسی تامین‌کننده‌ی هوا استفاده شود.

## ملاحظات مهم در استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

در هنگام استفاده از وسایل حفاظت فردی باید به نکات زیر توجه نمود:

- وسایل حفاظت فردی مورد نیازی که بر اساس ارزیابی ریسک کار در فضای محصور مشخص شده است، مورد استفاده قرار گیرد.

<sup>۸</sup> claustrophobia


صفحه ۳۴ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، و نظارت بر محیط کار
---------------	---	--

- وسایل حفاظت فردی مورد استفاده مطابق با استانداردهای ملی و دارای بهترین کیفیت باشد. هر چقدر وسایل حفاظت فردی انتخاب شده راحت تر باشند، تمایل کارگران به استفاده از آنها نیز بیشتر خواهد بود.
- افرادی که باید وسایل حفاظت فردی را برای کار در فضای محصور بپوشند باید در مورد لزوم استفاده از این وسایل و نحوه استفاده صحیح از آنها آموزش ببینند.
- همه‌ی وسایل حفاظت فردی باید بازرسی، نگهداری و در صورت لزوم تعمیر شوند. برای نمونه در بازرسی‌ها، وسایل حفاظت فردی از نظر شکستگی، پارگی، ترک خوردگی، ساییدگی، تغییر رنگ، پوسته پوسته شدن، خوردگی و موارد دیگر به دقت بررسی شوند.
- انبارش تجهیزات حفاظت فردی باید در شرایط مناسب صورت گیرد و باید به تاریخ مصرف ماسک‌های شیمیایی (کارت‌ریج‌دار) دقت گردد.

### انتخاب وسایل حفاظت تنفسی

در صورتی که اتمسفر درون فضای محصور دارای شرایط مطلوب کاری نباشد، کار در آن بسیار خطرناک بوده و می‌تواند در عرض چند دقیقه سبب خفگی و مرگ افراد درون فضا شود. با توجه به این امر در صورتی که ارزیابی‌های اولیه از اتمسفر درون فضای محصور حاکی از آلوده بودن آن یا پایین بودن سطح اکسیژن باشد، انتخاب وسیله‌ی حفاظت تنفسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌شود. در انتخاب وسیله‌ی حفاظت تنفسی باید به نکات زیر توجه داشت:

- ماسک‌های تصفیه کننده‌ی هوا هیچ‌گونه حفاظتی در برابر کاهش غلظت اکسیژن در هوای درون فضای محصور برای کارگر ایجاد نمی‌کنند. با این حال می‌توانند آلاینده‌های هوا را جذب کرده و مانع از ورود آنها به سیستم تنفسی شوند. در صورتی که اتمسفر درون فضای محصور حاوی ذرات گرد و غبار، فیوم یا میست باشد، ماسک‌های تنفسی باید مجهز به فیلترهای تصفیه کننده‌ی ذرات باشند. همچنین برای حفاظت در برابر گازها و بخارات، ماسک‌ها باید مجهز به فیلترها و کارت‌ریج‌های شیمیایی باشند. در برخی موارد باید از ماسک‌هایی که مجهز به هر دو نوع فیلتر هستند، استفاده شود.
- برای جلوگیری از عوارض مربوط به کاهش غلظت اکسیژن در اتمسفر فضاهای محصور می‌توان از ماسک‌های شلنگ‌دار همراه با کپسول‌های کوچک هوای فشرده برای شرایط اضطراری استفاده کرد.

صفحه ۳۵ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، پیشگیری و مراقبت‌های بهداشتی
	MOP-HSED-In-202 (0)	

• در شرایطی که امکان سنجش مقدار آلاینده در اتمسفر درون فضای محصور وجود ندارد و یا نوع آلاینده مشخص نیست باید از ماسک‌های تنفسی خود تامین برای افرادی که وارد فضای محصور می‌شوند استفاده کرد. این نوع ماسک‌ها، تنها وسیله‌ی حفاظت تنفسی قابل قبول برای پرسنل تیم امداد و نجات در فضاهای محصور هستند و نباید از انواع دیگر ماسک برای این افراد استفاده شود.

شرایط ورود به فضای محصور بدون استفاده از دستگاه تنفسی:

• گازهای قابل اشتعال کمتر از ۱ درصد LEL

• اکسیژن ۲۳٪ O<sub>2</sub> ۲۱٪


• H<sub>2</sub>S کمتر از ۱ ppm

• منوکسید کربن کمتر از ۱ ppm



جدول ۱- خلاصه اقدامات جهت کار در فضای محصور

توضیح	اقدام ایمنی
در اطراف فضای محصور موانع و علائم هشدار دهنده‌ای نصب کنید تا ضمن جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز به منطقه‌ی کار، از سقوط اجسام بر سر افرادی که به درون فضای محصور وارد شده‌اند، جلوگیری شود.	حفاظ‌گذاری در اطراف فضای محصور
کلیه‌ی تجهیزات خطرناک متصل و مربوط به فضای محصور را از برق جدا و قفل کرده و سپس برچسب (tag) بزنید.	جدا کردن فضای محصور از جریان تولید
خطرات مربوط به هوای درون فضای محصور را حذف یا کنترل کنید. روش و مراحل ضروری برای حذف یا کنترل این خطرات را ثبت کنید.	کنترل یا حذف خطرات اتمسفری
شاخص‌های هوای درون فضای محصور را به ترتیب زیر اندازه‌گیری کنید: اکسیژن، گازهای قابل اشتعال و گازهای سمی و خورنده. کارگرانی که قرار است وارد فضای محصور شوند، باید امکان دیدن نتایج اندازه‌گیری را داشته باشند.	سنجش هوای فضای محصور
مطمئن شوید که وارد شوندگان همه‌ی تجهیزات ضروری برای کار به علاوه‌ی تجهیزات نجات و امداد را داشته و نحوه‌ی استفاده از آنها را می‌دانند.	تعیین تجهیزات و لوازم ضروری برای کار
سرپرستان و کنترل‌کنندگان کار باید از چگونگی پاسخ به وضعیت‌های اضطراری، افراد و محل‌هایی که باید از شرایط آگاه شوند و نیز چگونگی خارج کردن افرادی که در فضای محصور وارد شده‌اند، آگاه باشند.	برنامه‌ریزی برای واکنش در شرایط اضطراری
سرپرست ورود باید تایید کند که فضای محصور برای ورود افراد ایمن است. سپس مجوز ورود را امضا کرده و آن را در جایی که وارد شوندگان به فضای محصور بتوانند ببینند، نصب کند.	تکمیل و نصب مجوز ورود
وارد شوندگان به فضای محصور و کسانی که در بیرون از فضای محصور قرار دارند باید ارتباط خود را با همدیگر حفظ کنند. آنها باید نوع و نحوه‌ی استفاده‌ی مؤثر از وسایل ارتباطی را بدانند.	حفظ ارتباط با وارد شدگان
سرپرست ورود و همکاران او باید از ورود افراد غیر مجاز به محل کار در فضای محصور جلوگیری کرده و آنان را از محل دور کنند.	جلوگیری از نزدیک شدن افراد غیر مجاز به منطقه
زمانی که افراد در داخل فضای محصور مشغول کارند، افراد مجازی که در بیرون از فضای محصور و در دهانه‌ی ورودی آن قرار دارند باید به طور مداوم خطرات ذکر شده در مجوز ورود را بررسی کنند.	پایش فعالیت‌های داخل و بیرون فضای محصور


صفحه ۳۷ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، زیارت و حفاظت محیط زیست
	MOP-HSED-In-202 (0)	

## ۶-۱۸ اصلاح و بازنگری

در صورت نیاز محتویات این دستورالعمل در کمیته‌های تخصصی ایمنی و آتش‌نشانی وزارت نفت اصلاح و بازنگری خواهد شد.

## ۷ پیوست‌ها

عنوان	پیوست‌ها
نمونه طرح واکنش اضطراری	۱
اقدامات ایمنی و چک لیست ارزیابی فضای محصور	۲
گستره انفجار برای گازها و بخارات متداول	۳
حدود مجاز تماس گازها و بخارات	۴
گزارش ورود و خروج به فضای محصور	۵

صفحه ۳۸ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، زیارت و حفاظت در محل
---------------	---	--

پیوست ۱: نمونه طرح واکنش اضطراری

این سند را در سایت کاری نصب فرمائید.

سایت/مکان:

نوع خطر در فضای محصور (یعنی حریق، گازهای سمی، مواد شیمیایی، هیدروکربن‌ها)


هشدارهای اضطراری مراقب به افراد ورود کننده به فضای محصور، سیستم پشتیبان برای ارتباطات مورد نیاز است (آلارم، بوق، بی سیم)

روش اجرایی نجات (مسئولیتها تعیین و به واسطه همه کارگران درک شده‌اند. بعد از مسئولیت امضاء نمائید)

تجهیزات نجات در سایت - (تجهیزات تنفسی خود تامین، حمایل ایمنی، طناب نجات، بالابر، برانکارد و غیره)

هشدار ایمنی - سرویس‌های اضطراری:


ایمنی	آتش‌نشانی	آمبولانس
تلفن	تلفن	تلفن
بی سیم	بی سیم	بی سیم

صفحه ۳۹ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، سبزه‌ساز و خدمات درمانی
---------------	---	--

پیوست ۲: اقدامات ایمنی و چک لیست ارزیابی فضای محصور

## الف- اقدامات ایمنی

۱. قبل از شروع بررسی، تیم بررسی باید یک جلسه ایمنی با فرد مسئول برای فضای محصور مورد بحث از لحاظ جنبه‌های ورود ایمن داشته باشد. توجه خاص باید به محتویات قبلی فضای محصور و فضاهای مجاور، روش-های اجرایی تست گاز، خطوط ارتباطی و فرماندهی و تمهیدات نجات پرداخته شود. این امر امکان شناسایی و ارزشیابی خطرات و ریسک‌های دربردارنده فضای محصور را برای تیم ارزیاب/بررسی مقدور می‌نماید. در جلسه ایمنی افرادی که فضای محصور در حوزه کاری آنها قرار دارد مثلاً مسئول محوطه که فضای محصور، ظرفی است که در محوطه تعمیرات ایشان قرار دارد باید در جلسات ایمنی شرکت کنند.
۲. کپی مجوز ورود باید قبل از ورود به داخل هر فضای محصور برای ارزشیابی تمهیدات و اقدامات انجام گرفته دریافت گردد.
۳. آیا فضا (فضاهای) محصور به درستی برای یک دوره زمانی مکفی تهویه شده است؟ اثراتی را که باید مورد بازبینی قرار گیرند، مستند نمائید. همه آدم‌روها و ورودی‌ها باید قبل از ورود باز باشند. در صورتی که احتمال سقوط افراد در فضای محصور می‌رود، دریچه‌ها با نرده حفاظتی پوشش داده شوند. هر فضای محصور خالی یا قفل شده به صورت زنجیری نباید مورد ورود واقع گردد مگر اینکه به طور صحیح تهویه انجام شده باشد. تست اتمسفر هم باید انجام گیرد.
۴. تست مجدد فضای محصور که در تست قبلی به لحاظ ایمن بودن اتمسفر رد شده‌اند، همیشه باید قبل از ورود انجام گیرد.
۵. میزان کفایت تهویه در طی بازرسی به واسطه سنجش پیوسته میزان اکسیژن بررسی گردد.
۶. اندازه‌گیری‌های مکرر از اتمسفر در فضا در حالی که تیم بررسی داخل فضای محصور هستند و قبل از ورود مجدد بعد از توقف کار، انجام گیرد.
۷. در صورتی که مخازن مجاور فضاهای که باید ورود به آن انجام گیرد با گازهای سمی بارگیری شود، ورود باید لغو گردد.
۸. ایزولاسیون فضای محصور فرایندی است که فضای محصور از سرویس خارج گردیده، مسدود شده و تخلیه خطوط تحت فشار، شیرهای اطمینان، سیستم گاز بی‌اثر، خطوط پنوماتیک و هیدرولیک انجام می‌گیرد.
۹. قفل کردن منابع الکتریکی، ترجیحاً ارتباط سوئیچ‌های کنترل از راه دور تجهیزات را قطع نمائید.
۱۰. اجزاء مکانیکی متحرک در فضای محصور با قفل و زنجیر و سایر وسایل ایمن شوند.
۱۱. در صورتی که خطوط در فضای محصور تحت فشار باشند باید مسدود شده و تخلیه گردند مثلاً خطوط گاز بی اثر خارج از فضای محصور مورد نظر برای پیشگیری از حوادث به واسطه یک خطای نقص شیر در داخل فضای محصور باید مسدود گردند.
۱۲. یک فرد مراقب/نگهبان آموزش دیده باید برای اینکه در خارج از فضای محصور بماند، تعیین گردد، تماس (چشمی یا شنیداری) را با تیم بررسی داخل حفظ نماید. فرد مراقب باید بداند با چه کسی در شرایط اضطراری تماس بگیرد و هرگز پست خود را حتی بعد از اینکه کمک از راه رسید، ترک ننماید.

صفحه ۴۰ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و حفاظت محرمات
	MOP-HSED-In-202 (0)	

۱۳. تجهیزات ارتباطی مورد تست قرار گیرند و فواصل گزارش دهی باید قبل از ورود به فضای محصور مورد توافق قرار گیرد.
۱۴. گروه نجات/امداد باید آموزش دیده و روش های واکنش اضطراری را دنبال نمایند و تجهیزات و تکنیک ها (طناب نجات، تجهیزات حفاظتی، افراد کشیک و غیره) ی مناسب را مورد استفاده قرار دهند.
۱۵. بررسی کننده هرگز نباید به تنهایی وارد فضای محصور گردد. یک نفر باید در ورود به فضای محصور مراقب باشد و نفر دیگر باید به بررسی کننده در داخل مخزن ملحق گردد. در مواقعی که فضای محصور خیلی کوچک باشد که تماس دیداری و ارتباطات با فرد مراقب در هر زمانی مقدور باشد، نیاز به حضور فرد همراه جهت همراهی در ورود به داخل مخزن نمی باشد.
۱۶. حائز اهمیت است که روش های اجرایی اضطراری و تخلیه مورد توافق باشند و به وسیله همه طرف های درگیر در وضعیت امداد و نجات بالقوه درک شده باشند.


### ب- لباس/تجهیزات

۱۷. در صورتی که لباس خاصی مورد نیاز است باید در هر بررسی در دسترس قرار گیرد.
۱۸. در صورتی که هر تجهیز خاصی مورد نیاز باشد این باید در هر بررسی مورد ارزیابی قرار گیرد.
۱۹. در صورتی که ابزارهای خاصی مورد نیاز باشد این باید در هر بررسی مورد ارزیابی قرار گیرد.

### پ- اندازه گیری ها

۲۰. ابزارهای آشکارسازی گاز به طور صحیح کالیبره گردند. وضعیت کالیبراسیون برای هر ابزاری باید در دسترس باشد. نمونه گازها برای تست عملکرد سنسورهای مختلف در سنجش تجهیزات در دسترس باشد. بسیاری از ابزارهای سنجش محدودیت در گستره حمایت کننده برای اندازه گیری را دارند. سنسور در تجهیزات اندازه گیری ممکن است در صورتی که با غلظت های بیرونی خارج از گستره مواجهه شان قرار گیرند، تخریب گردد، مثلاً بالای LEL/۱۰۰٪ اگر گستره LEL ۱۰۰-۰ باشد، فیلترها مسدود گردیده و با مسمومیت کاتالیست مواجهه می شوند (سیلیکون، سولفور و کلرین ها). بنابراین عملکرد ابزارهای سنجش گاز، باید قبل از استفاده برای اطمینان از عملکرد صحیح شان تست گردند.
۲۱. بخاطر داشته باشید که هم میزان اکسیژن و هم گازهای قابل انفجار (هیدروکربن ها) و هم بخارات سمی را مورد ارزیابی قرار دهید. در صورت وجود چندین بخار سمی در یک مخلوط همیشه سمی ترین گاز را مورد سنجش قرار دهید. برای فرآورده های نفتی مثلاً نفت خام، بنزن ترکیبی است که باید مورد سنجش قرار گیرد. علاوه بر غلظت های مجاز تماس در ورود افراد به فضاهای محصور، مدت تماس هم باید در ورود به یک فضای محصور مورد خطاب قرار گیرد و ثبت گردد (این مورد در ارزیابی بیماری های ناشی از تماس با گازها و بخارات سمی در مطالعات اپیدمیولوژیکی و همچنین جهت مخاطب قرار دادن عوارض حاصله در معاینات غربالگری سالیانه حائز اهمیت می باشد)
۲۲. علائم "ایمن برای ورود" در ورودی فضاهای محصور مجاز شده برای ورود نصب گردد.



صفحه ۴۱ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، پیشگیری و مراقبت‌های بهداشتی
---------------	---	---

ادامه پیوست ۲: چک لیست ارزیابی کار در فضای محصور

نام فضای محصور: شماره دستگاه:

آماده سازی پیش از ورود: قبل از ورود ملاحظه قرار دادن سوالات مطرح شده و هر مورد دیگری که باید مد نظر قرار گیرد، وارد فضای محصور نگردید و قبل از ورود حتما از ایمن بودن فضای محصور اطمینان حاصل نمایید.

### الف- اقدامات عمومی ایمنی

۱. جلسات ایمنی قبل از بررسی انجام می شوند.

#### مجوز

۲. مجوز ورود دریافت و برای خطرات و ریسک‌های احتمالی شناسایی شده، ارزشیابی می گردد.

#### سایز ورودی

۳. آیا اندازه ورودی به فضای محصور برای بالا رفتن و خروج سریع از فضای محصور و دسترسی آسان در شرایط اضطراری کفایت می کند؟ برای مثال سایز دریچه ورودی ممکن است بجای تجهیزات خود تامین تنفسی (SCBA) به علت حجیم بودن و بنابراین احتمال محدود کردن عبور آسان، استفاده از تجهیزات تنفسی لوله هوا جایگزین گردد.

#### پاکسازی

۴. آیا فضای محصور قبل از ورود پاکسازی شده است؟

۵. آیا فضای محصور با بخار پاکسازی شده است؟

۶. اگر فضا بخار دهی شده است، آیا اجازه داده شده است خنک گردد؟

#### تهویه

۷. بطور کامل تهویه شده است.


۸. در صورتی که اتمسفر قابل قبول نبوده، بعد از انجام تهویه، تست مجدد انجام گرفته است.

۹. تهویه مداوم در طی بررسی صورت می گیرد.

۱۰. چک‌های مکرر اتمسفر در حالیکه شاغلین در فضای محصور هستند و بعد از وقفه کار.

#### ایزولاسیون

۱۱. آیا محموله‌های سمی در مجاورت فضای محصور بارگیری می شوند.

صفحه ۴۲ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور <i>MOP-HSED-In-202 (0)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت و حفاظت محیط زیست
---------------	---	---

۱۲. آیا فضا از سایر سیستم‌ها جدا شده است.

۱۳. آیا تجهیزات الکتریکی قفل زده شده‌اند.

۱۴. ایزوله کننده‌ها یا جدا کننده‌ها هر جایی که مقدور بوده است مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۱۵. هر جا که ضرورت ایجاب نموده است، تجهیزات مکانیکی قفل شده، ایمن و جدا شده‌اند.

۱۶. خطوط تحت فشار مسدود و تخلیه شده‌اند.

### نگهبان/نجات

۱۷. فرد مراقب/نگهبان در بیرون از فضای محصور در ارتباط دیداری و شنیداری پیوسته (مثلا از طریق بی‌سیم) قرار دارد.

۱۸. ارتباطات مورد توافق برقرار و تست شده است.

۱۹. تجهیزات نجات برای استفاده فوری در دسترس هستند. یک دستگاه تنفسی در دسترس است.

۲۰. روش‌های اجرایی فرار و تخلیه مورد توافق بوده و درک شده‌اند.

### ب- لباس/تجهیزات

۲۱. لباس خاصی مورد نیاز می‌باشد (چکمه‌ها، لباس شیمیایی، عینک‌ها و غیره)

۲۲. تجهیزات خاصی مورد نیاز است (مثلا یک وسیله نجات، وسیله ارتباطات و ...)

۲۳. ابزار خاصی مورد نیاز است (مثلا ضد جرقه باشد، ذاتا ایمن).

### پ) اندازه‌گیری‌ها

۲۴. ابزارهای سنجش کالیبره شده و گزارش کالیبراسیون تایید شده است.


۲۵. فردی که اندازه‌گیری‌های گاز را انجام می‌دهد، فرد مجاز و ذی صلاح می‌باشد.

### اندازه‌گیری‌های گاز

۲۶. اندازه‌گیری‌های گاز انجام شده است (برای مقادیر آن مجوزهای ورود را ببینید)

اکسیژن  گاز سمی،  $H_2S$

گاز قابل انفجار، هیدروکربن (HC)  سایر گازهای سمی: ( $CO$ ،  $N_2$ ، بنزن و غیره)

صفحه ۴۳ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، نظارت و حمایت‌ها - تهران
	MOP-HSED-In-202 (0)	

۲۷. آیا فرصتی برای رویت نتایج تست دوره‌ای هوای محصور برای ورود کننده مجاز یا نماینده ورود کننده مجاز فراهم شده است؟


۲۸. آیا اتمسفر هوای محصور در حالیکه کار در حال انجام هست، تست می‌گردد؟

۲۹. آیا اتمسفر به طور دوره‌ای در حین انجام کار پایش می‌گردد؟ (اگر جواب بلی است، فواصل آن را بیان نمائید).

#### علائم شناسایی

۳۰. آیا فضا (فضاهای) محصور با علائم نشان داده شده‌اند "برای ورود ایمن است"

تاریخ و امضاء:

صفحه ۴۴ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، ستیزه‌جویی و مراقبت‌های بهداشتی
	MOP-HSED-In-202 (0)	


پیوست ۳: گستره انفجار برای گازها و بخارات متداول

عامل	حد انفجار پایین. % (LEL)	حد انفجار بالا. % (UEL)
بنزین	۱/۴	۷/۶
سولفید هیدروژن (H <sub>2</sub> S)	۴	۴۴
هگزان	۱/۱	۷/۵
پروپان	۲/۴	۹/۵
بنزن	۱/۳	۷/۱
زایلن	۱/۱	۷
تولوئن	۱/۲	۷/۱
آمونیاک	۱۶	۲۵

پیوست ۴: حدود مجاز تماس برخی از گازها و بخارات

عامل	TLV-TWA	STEL
بنزن	۰/۵ppm	۲/۵ppm
تولوئن	۲۰Ppm	-----
زایلن	۱۰۰ppm	۱۵۰ppm
اتیل بنزن	۲۰ppm	-----
سولفید هیدروژن (H <sub>2</sub> S)	۱ppm	۵ppm
منوکسید کربن (CO)	۲ppm	-----
دی اکسید کربن (CO <sub>2</sub> )	۵۰۰۰ppm	۳۰۰۰۰ppm
ازت یا نیتروژن	-----	خفگی آور ساده



صفحه ۴۶ از ۴۶	دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، زیست‌محیطی و مدیریت بحران
	MOP-HSED-In-202 (0)	

### ۲-۷- فرم تصویب مستندات اداره کل

تهیه کننده: معاونت مربوطه				
شماره سند:		عنوان سند:		
شماره بازنگری: ۰		دستورالعمل ورود و کار در فضای محصور		
تاریخ/ امضا				
بررسی: کمیته تخصصی				
وزارت نفت	شرکت ملی صنایع پتروشیمی	شرکت ملی پالایش و پخش	شرکت ملی گاز	شرکت ملی نفت
کنترل: برنامه ریزی و اطلاعات مدیریت				
تاریخ/ امضا				
تصویب: شورای مدیران HSE				
وزارت نفت	شرکت ملی صنایع پتروشیمی	شرکت ملی پالایش و پخش	شرکت ملی گاز	شرکت ملی نفت
تاریخ تصویب سند:				
MOP-HSE-Fo-001(1)				

فرم تصویب مستندات اداره کل HSE و پدافند غیر عامل وزارت نفت