لائحة إجراءات السلامة الخاصة بالعمل في الأماكن المغلقة والمحصورة

SAFETY PRECAUTION FOR WORKING IN CONFINED SPACES

الفهرس

	المحتوى	الصفحة
١	الغرض	٣
٢	الهدف	٣
٣	المسؤوليات	٣
٤	مصطلحات	٣
٥	أسباب دخول الأماكن المغلقة	٥
٦	المخاطر المحتملة في الأماكن المغلقة	٥
١:٦	مخاطر جو العمل	٥
	أولا: نقص أو زيادة الأوكسجين	٦
	ثانيا: الغازات السامة	٧
	كبريتيد الهيدروجين	٧
	أول أكسيد الكربون	٨
	ثالثا: الغازات القابلة للاشتعال	٩
	الميثان	٩
٢:٦	المخاطر الميكانيكية	١٠
٣:٦	المخاطر الكهربائية	١٠
٤:٦	المخاطر الحيوية	١٠
٥:٦	المخطر الطبيعية	١١
٦:٦	مخاطر الاجتياح	١١
٧:٦	مخاطر حركة المرور	١١
٨:٦	المخاطر النفسية	١١
٧	طرق التحكم في مخاطر الأماكن المغلقة	١٢
١:٧	طريقة الإزالة	١٢
٢:٧	طريقة الإحلال	١٢
٣:٧	طريقة العزل	١٢

	المحتوى	الصفحة
٨	إجراءات الدخول الآمنة إلى الأماكن المغلقة	١٣
١:٨	إجراءات هامة عند العمل في الأماكن المغلقة	١٣
٢:٨	الإجراءات الواجب إتباعها قبل نزول العاملين	١٤
٣:٨	الإجراءات الواجب إتباعها أثناء نزول العمال وعند تنفيذ الأعمال	١٥
٤:٨	إجراءات تخص الشخص المكلف بالمراقبة	١٥
٥:٨	الإجراءات الواجب عملها بعد الانتهاء من تنفيذ العمل	١٥
٩	تنبيهات وتحذيرات	١٦
١٠	تصريح دخول المكان المغلق	١٧
١١	اختبار جو العمل	١٨
١٢	التهوية الميكانيكية	١٩
١٣	وسائل الحماية الشخصية	٢٠
١٤	التدريب	٢١
١٥	الملاحق	٢٢
١٦	الأنظمة المستند عليها	٢٣
١٧	المراجع	٢٣

١) الغرض

وضع الإجراءات الصحيحة والآمنة للعمل في الأماكن المغلقة والمحصورة حفاظا على سلامة الأرواح البشرية.

٢) الهدف

معرفة العاملون في الأماكن المغلقة والمحصورة بالأخطار الموجودة بها وكيف يتم التعامل معها.

٣) المسؤوليات

العاملون داخل الأماكن المغلقة والمحصورة.

٤) مصطلحات

تعرف الأوشا (OSHA) الأماكن المحصورة والمغلقة بأنها *الأماكن التي تكون مغلقة باستمرار وهى كبيرة الحجم ولها وسائل دخول محددة وغير مصممة للعمل أو التواجد بها بصفة مستمرة.*

كما تعرف النيوش (NIOSH) الأماكن المحصورة والمغلقة بأنها *الأماكن التي تملك أي خاصية من الخصائص التالية:-*

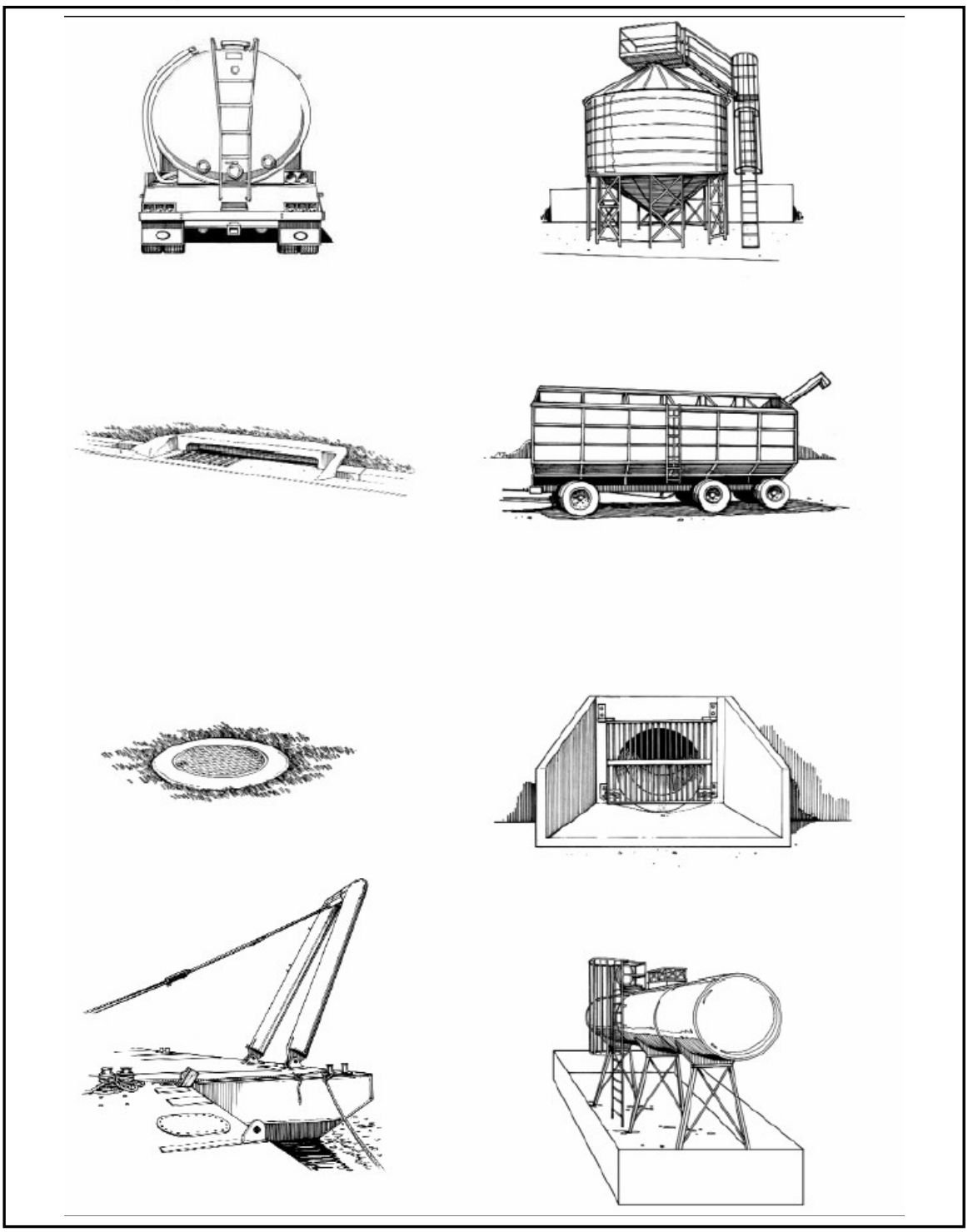
١) فتحات محدودة للدخول والخروج.

٢) التهوية الطبيعية غير موجودة.

٣) لم تصمم للعمل بصفة مستمرة.

<u>أمثلة على الأماكن المحصورة :-</u>

١) المانهولات "فتحات التفتيش"
٢) أنابيب المجارى
٣) الأنفاق
٤) الخزانات الأرضية
٥) خطوط الأنابيب
٦) الحفر
٧) الآبار



شكل١: أمثلة على الأماكن المغلقة والمحصورة

٥) أسباب دخول الأماكن المغلقة والمحصورة

يتم دخول الأماكن المغلقة والمحصورة عادة وذلك لعمل المهام الضرورية التالية:-

١) عمل الصيانة اللازمة.
٢) عمل تصليحات مثل (قطع وتلحيم وغيرها)
٣) التنظيف لإزالة الأوساخ والأوحال.
٤) لإنقاذ شخص ما مصاب بداخلها.

٦) المخاطر المحتمل وجودها بالأماكن المغلقة والمحصورة

تصنف المخاطر الموجودة بالأماكن المغلقة على النحو التالي:-

- ❖ مخاطر جو العمل
- ❖ المخاطر الميكانيكية
- ❖ المخاطر الكهربائية
- ❖ المخاطر الحيوية
- ❖ المخاطر الطبيعية
- ❖ مخاطر الاجتياح
- ❖ مخاطر حركة المرور
- ❖ المخاطر النفسية

١:٦) مخاطر جو العمل

تتخلص مخاطر جو العمل في الأماكن المغلقة والمحصورة في ثلاثة عناصر رئيسية هي:-

أولا:- نقص و زيادة الأكسجين.

ثانيا:- الغازات سامة.

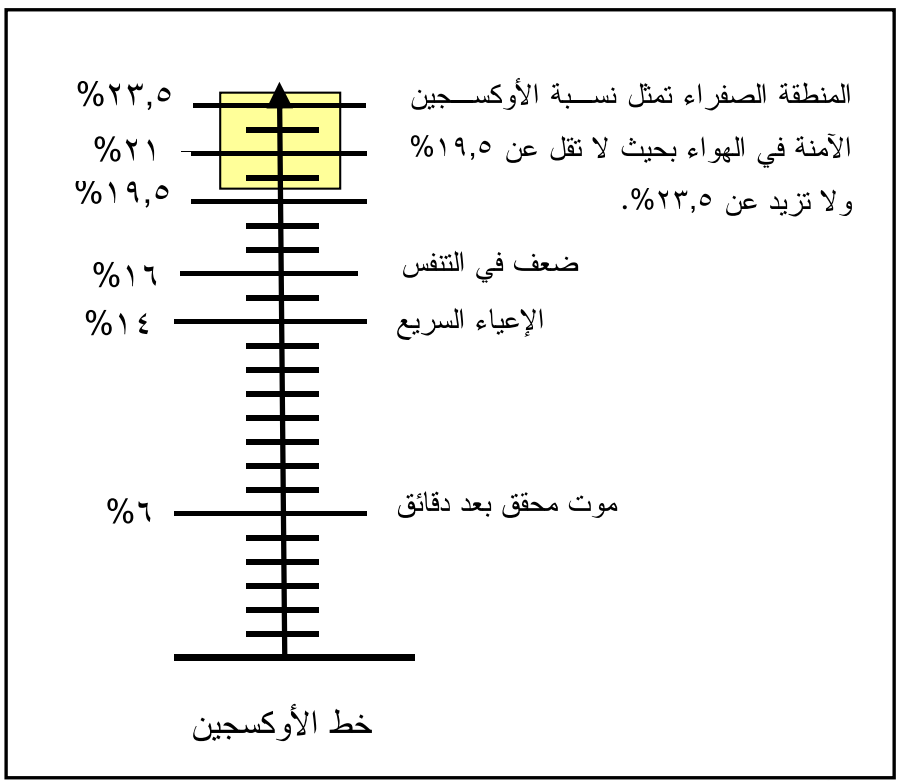
ثالثا:- الغازات المشتعلة والمتفجرة.

أولا:- نقص و زيادة الأوكسجين

يحتوي الهواء الطبيعي في الغالب على (٧٨%) نيتروجين و (٢١%) أوكسجين وكميات قليلة من الغازات المتنوعة الأخرى.

لذلك يجب ألا تقل نسبة الأكسجين عن (١٩,٥%) ولا تزيد عن (٢٣,٥%) حيث إن نقص الأوكسجين داخل الأماكن المغلقة ممكن أن يتسبب في تأثيرات صحية تتراوح بين ضعف التنفس والإعياء إلى السكتة القلبية والموت ، وعندما تكون نسبة الأوكسجين في الهواء(٦%) فإنها تسبب الموت المحقق.

كما إن زيادة نسبة الأوكسجين في الهواء قد تسهل احتراق المواد القابلة للاشتعال.



شكل٢: خط الأوكسجين

ثانيا) الغازات السامة

أخطر الغازات السامة المحتمل وجودها في الأماكن المغلقة هما :

١) غاز كبريتيد الهيدروجين.

٢) غاز أول أكسيد الكربون.

أ) غاز كبريتيد الهيدروجين ((Hydrogen Sulfide (H_2S))

غاز عديم اللون سام وقابل للاشتعال وذو رائحة قوية تشبه رائحة البيض الفاسد.

التصنيف العالمي للغاز:

غاز قابل للاشتعال

غاز سام

الأعضاء المتأثرة في الجسم البشري:

العيون ،الجهاز التنفسي ، النظام العصبي المركزي.

حدود التعرض المهني المسموح به لكبريتيد الهيدروجين هو ١٠ جزء بالمليون

OSHA PEL (Permissible Exposure Limit) Occupational Safety and Health Administration. حد التعرض المسموح به	20 ppm
NIOSH REL (Recommended Exposure Limit) National Institute for Occupational Safety and Health. حد التعرض الموصى به	10 ppm 10 mintues
ACGIH (TLV-TWA) (Threshold Limit Value – Time Weighted Average) American Conference of Governmental Industrial Hygienists يسمح بالتعرض له لمدة ٨ ساعات عمل يوميا و ٤٠ ساعة عمل أسبوعيا	10 ppm
ACGIH (TLV-STEL) (Threshold Limit Value – Short-Term Exposure Limit) American Conference of Governmental Industrial Hygienists. يسمح بالتعرض له لمدة ١٥ دقيقة ويجب ألا تتكرر عن أربع مرات يوميا.	15 ppm
IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health). خطر فوري على الصحة والحياة	100 ppm

جدول١: حدود التعرض المهني لكبريتيد الهيدروجين المسموح به

ب) غاز أول أكسيد الكربون (Carbon monoxide (CO))

غاز عديم اللون وعديم الرائحة ، يختلط عادة مع الغازات ذات الرائحة.

التصنيف العالمي للغاز:-

غاز قابل للاشتعال

غاز سام

الأعضاء المتأثرة في الجسم البشري:

القلب ، الأوعية الدموية ، الرئتين ، الدم ، النظام العصبي المركزي.

حدود التعرض المهني المسموح به لأول أكسيد الكربون ٢٥ جزء بالمليون

OSHA PEL (Permissible Exposure Limit) Occupational Safety and Health Administration. حد التعرض المسموح به	50 ppm
NIOSH REL (Recommended Exposure Limit) National Institute for Occupational Safety and Health. حد التعرض الموصى به	35 ppm 10 mintues
ACGIH (TLV-TWA) (Threshold Limit Value – Time Weighted Average) American Conference of Governmental Industrial Hygienists يسمح بالتعرض له لمدة ٨ ساعات عمل يوميا و ٤٠ ساعة عمل أسبوعيا	25 ppm
IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health). خطر فوري على الصحة والحياة	1200 ppm

جدول٢: حدود التعرض المهني لأول أكسيد الكربون المسموح به

ثالثا:- الغازات المشتعلة والمتفجرة

أهم الغازات المتفجرة والقابلة للاشتعال الموجودة بالأماكن المحصورة هي:-

أ) غاز كبريتيد الهيدروجين (سبق توضيحه)

ب) أول أكسيد الكربون(سبق توضيحه)

ج) الميثان

الميثان (Methane (CH4))

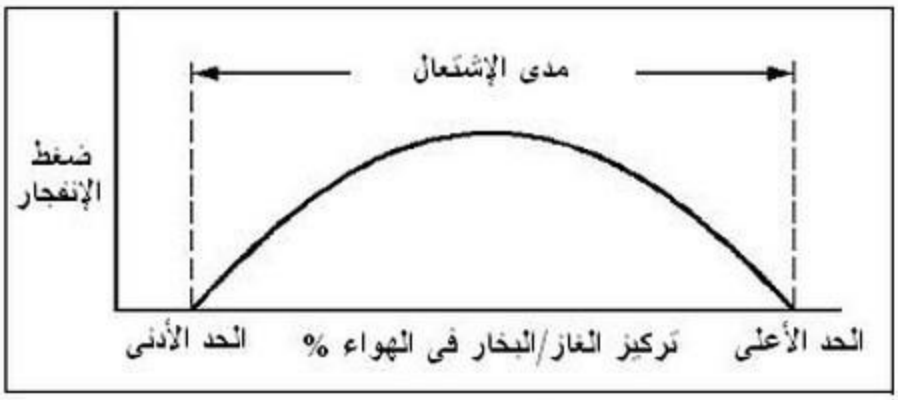
يسمى الغاز المذوَب أو المضغوط وهو غاز عديم اللون والرائحة.

غاز قابل للاشتعال

لكي يصبح الغاز قابل للاشتعال يجب أن يقع تركيزه ضمن مدى متفجر معين، الجدول٣ يوضح حد الانفجار أو الاشتعال الأدنى (Lower Explosive Limit(LEL)) وحد الانفجار أو الاشتعال الأعلى (Upper Explosive Limit (UEL)) للغازات المتفجرة المتوقع وجودها داخل الأماكن المغلقة، ولذلك فإن حد الانفجار الأدنى للميثان هو (٥%) فإذا اتحدت مع (٩٥%) من الهواء في وجود مصدر للاشتعال فإن الميثان سيشتعل، وكذلك إذا اتحدت(١٥%) من الميثان مع(٨٥%)من الهواء فإن الميثان أيضا سيشتعل ، كما أن أية نسبة خلط بين الميثان والهواء تقع بين هذين الرقمين ستكون قابلة للاشتعال والانفجار ، وكلما كان الفرق بين حد الانفجار الأدنى وحد الانفجار الأعلى كبيرا كلما زادت خطورة المادة .

المادة	خطر المادة	LEL	UEL
كبريتيد الهيدروجين	سام وقابل للاشتعال	%٤	%٤٤
أول أكسيد الكربون	سام وقابل للاشتعال	%١٢,٥	%٧٤
الميثان	قابل للاشتعال	%٥	%١٥

جدول٣: حدود الانفجار الدنيا والعليا للغازات المتفجرة



شكل٣: حدود الانفجار الدنيا والعليا للغازات المتفجرة

٢:٦) المخاطر الميكانيكية

حركة المعدات والأجهزة الميكانيكية غير المتوقعة داخل الأماكن المغلقة والمحصورة قد تتسبب في وقوع إصابات عمل مثل الكسور والجروح.

٣:٦) المخاطر الكهربائية

ملامسة المحركات الكهربائية داخل الأماكن المغلقة قد تتسبب في وقوع إصابات عمل مثل الحروق والصعقات الكهربائية.

٤:٦) المخاطر الحيوية

العمل داخل الأماكن المغلقة والمحصورة مثل غرف التفتيش وأنابيب مجاري الصرف الصحي قد تسبب الإصابة ببعض الأمراض مثل التهاب الكبد ، الالتهاب المعوي، داء الكزاز.

٥:٦) المخاطر الطبيعية

- مخاطر اختلاف درجات الحرارة بين البرودة والسخونة.
- مخاطر وجود مواد كيميائية حارقة.
- مخاطر وجود حشرات وزواحف بالأماكن المغلقة.
- مخاطر الضوضاء العالية.
- مخاطر الانزلاق والتعثر والسقوط.
- الإضاءة غير الكافية.
- محدودية المداخل والمخارج للمكان المغلق.

٦:٦) مخاطر الاجتياح

حركة المواد داخل المكان المغلق تسبب أنواع كثيرة من الإصابات ، حيث من الممكن أن تبتلع الشخص في ثواني معدودة.

٧:٦) مخاطر حركة المرور

تتمثل مخاطر حركة المرور من ارتطام عربات السير بالعمال وما تسببه من إصابات ووفيات.

٨:٦) المخاطر النفسية

تتمثل المخاطر النفسية للعاملين داخل الأماكن المغلقة في عنصري الإجهاد والخوف.

٧) طرق التحكم في مخاطر الأماكن المغلقة

يمكن استخدام طرق التحكم التالية لإدارة الأخطار الموجودة في الأماكن المغلقة:-

١:٧) الطريقة الأولى :- الاستبعاد (الإزالة) Elimination

الحل المثالي للقضاء على الأخطار الموجودة بالأماكن المغلقة هو استبعاد الحاجة إلى دخولها حيث يتم ذلك بما يلي:-

١) التصميم الأولي للمكان المغلق بحيث لا ندع حاجة لدخوله مهما كانت الظروف.

٢) تأدية المهمة أو العمل من خارج المكان المغلق.

٢:٧) الطريق الثانية :- الإحلال (الإبدال) Substitution

طريقة الإحلال تتضمن استبدال استخدام طريقة العمل الخطرة بطريقة أخرى أقل خطورة ومن ذلك :-

١) تنظيف الحيطان أو السطوح بدون استخدام المواد الكيميائية واستخدام ماء ضغط عالي.

٢) استخدام مواد غير سامة بدلا من المواد السامة.

٣) استبدال المواد القابلة للاشتعال بمواد غير قابلة للاشتعال.

٣:٧) الطريقة الثالثة :- العزل (Isolation)

عندما لا نستطيع تطبيق الطريق الأولى (الإزالة) والطريقة الثانية (الإبدال) فإن هنالك طريقة أخرى تسمى العزل ، حيث تتضمن هذه الطريقة تعديل في موقع العمل وذلك لإبعاد العامل عن الخطر ومن ذلك :-

١) وضع خطوط الخدمات الرئيسية(كيابل الكهرباء ، أنابيب الماء ...الخ) داخل قوالب.

٢) تأمين وحراسة أجزاء المكائن المتحركة.

٣) تطويق المكائن لتقليل الضوضاء.

٤) عمل التهوية الميكانيكية للموقع للتأكد من نسبة الأوكسجين الآمنة وتركيز لمواد القابلة للاشتعال والغازات السامة.

٥) تطهير الهواء الملوث ومثال ذلك (استعمال النيتروجين لتفريق الهواء الملوث القابل للاشتعال).

٨) إجراءات العمل الآمنة داخل الأماكن المغلقة والمحصورة

١:٨) إجراءات هامة عند العمل في الأماكن المغلقة:-

١) يجب تأمين موقع العمل قبل الشروع في تنفيذ المهمة وذلك بوضع اللوحات التحذيرية والحواجز قبل البدء بالعمل.

٢) يجب إتباع دليل التحكم المروري عند العمل في الطرقات.

٣) توفير مهمات الوقاية الشخصية اللازمة المناسبة وعدم التهاون في استخدامها.

٤) يحظر دخول الأشخاص أو بقاؤهم في مكان مغلق يشك بوجود غازات خطرة فيه، من الممكن أن تعرضهم للغثيان، ما لم يكونوا مرتدين أجهزة للتنفس من النوع المناسب.

٥) لا يجوز التصريح بالدخول في المكان المغلق إلا بعد التأكد مما يلي:

أ) اتخاذ الخطوات الفعالة لمنع حدوث إصابات.

ب) تهوية المكان تهوية مناسبة، والتأكد من خلوه من الغازات الخطرة وأن يحتوي على كمية أوكسجين مناسبة للتنفس.

جـ) يجب إلا يعمل أقل من عاملين في الأعمال التي تتم في الأماكن المغلقة، ويجب أن يكون احد الشخصين خارج المكان المغلق لأجل الإنقاذ أو المساعدة، وعلى اتصال دائم بواسطة الصوت أو النظر.

د) توفر معدات ووسائل الحماية الشخصية المناسبة للعمل داخل المكان المغلق أو المحصور.

٦) يدرب العمال على استعمال الأجهزة داخل الأماكن المغلقة وعلى عملية التنفس الاصطناعي.

٧) يجب أن يرتدي العامل حزام الأمان وأن يكون موثقا برافعة من خارج المكان المغلق وأن يتم استخدامها في الصعود والهبوط في حالة كان المكان المحصور عميقا.

٨) يجب إمداد العامل داخل المكان المغلق بمصباح جيب ببطارية غير قابل للانفجار.

٩) مراقبة العاملين داخل المكان المغلق مراقبة جيدة والتأكد دائما من إمكانية رفعهم إذا لزم ذلك.

١٠) توفير معدات الإنقاذ والطوارئ اللازمة والكافية لجميع العاملين داخل المكان المغلق.

١١) تدوين قراءات نسبة الغازات وقتي الدخول والخروج وكذلك جميع القراءات التي يتم أخذها أثناء فترة العمل.

١٢) بعد الانتهاء من العمل يجب أن يتأكد المشرف المسئول على الفرقة أن جميع العاملين قد تركوا مكان العمل وان المكان آمن تماما.

٢:٨) الإجراءات الواجب إتباعها قبل نزول العاملين:-

١. تعبئة نموذج تصريح الدخول رقم (ق.س-٦).
٢. قياس نسبة الغازات في المكان المغلق بواسطة أجهزة القياس الخاصة بذلك وأن تكون ضمن الحدود المسموح بها.
   أ) نسبة الأوكسجين لا تقل عن ١٩,٥% ولا تزيد عن ٢٣,٥% .
   ب) تركيز المواد القابلة للاشتعال والانفجار خارج حدود مدى الاشتعال .
   ج) تركيز الغازات السامة ضمن النسبة المسموح التعرض لها.
٣. عمل التهوية الميكانيكية اللازمة عندما تكون نسب الغازات خارج النسب المسموح بها وذلك بتركيب مراوح تهوية مناسبة لحجم المكان المغلق.
٤. إعادة قياس نسبة الغازات بعد عملية التهوية والتأكد من أنها ضمن النسب المسموح بها.
٥. التأكد من أن جميع المحابس مغلقة ومؤمنة.
٦. جميع التوصيلات الكهربائية معزولة ومؤمنة.
٧. التأكد من خلو المنطقة من أي مصدر للاشتعال.
٨. التأكد من خلو المنطقة من معوقات الحركة.
٩. ارتداء جميع مهمات الوقاية الشخصية المطلوبة لأداء العمل بأمان ومن ذلك حزام السلامة حبل سلامة بطول يناسب عمق المكان المغلق.
١٠. توفير الإضاءة المناسبة لمكان العمل.
١١. توفير طريقة اتصالات مناسبة مع الأشخاص خارج المكان المغلق.

٣:٨) الإجراءات الواجب إتباعها أثناء نزول العمال وعند تنفيذ الأعمال:-

١. استمرار عملية التهوية بنفس الكيفية السابقة.
٢. استمرار قياس نسبة الغازات الضارة والتأكد من خلو جو العمل منها.
٣. توفير الإضاءة الكافية داخل المكان المغلق.
٤. سهولة حركة العامل داخل المكان المغلق حيث يسمح له بالعمل بطريقة آمنة.
٥. مغادرة المكان فورا في حالة وقوع حالة طوارئ.

٤:٨) إجراءات خاصة بالشخص المكلف بالمراقبة (Standby Worker):

٢) التواجد عند فتحة الدخول مستعدا للتصرف في حالة الطوارئ ولا يتم تكليفه بأداء أية أعمال سوى المراقبة.
٣) عمل قياس للغازات الضارة بين فترة وأخرى والتأكد من أنها ضمن الحدود الآمنة.
٤) أن تكون لديه المعرفة والدراية التامة باستخدام أجهزة التنفس المزودة بالهواء المضغوط وأيضا استخدام معدات إطفاء الحرائق.
٥) أن يقوم بمراقبة حبل الإنقاذ المربوط به العامل داخل المكان المغلق والتنبه للإشارات الواردة من العمال سواء بواسطة هذه الحبال أو بأية وسيلة اتصال أخرى.
٦) مراقبة المحابس والمفاتيح المغلقة بصفة مستمرة .
٧) المحافظة على المكان المجاور للمكان المغلق خاليا من جميع العوائق.
٨) الطلب من العاملين داخل المكان المغلق مغادرته فوراً في حالة الطوارئ.
٩) طلب المساعدة من فرق الطوارئ والإنقاذ في حالة ضرورة إنقاذ وإخراج أي شخص من داخل المكان المغلق.

٥:٨) الإجراءات الواجب عملها بعد الانتهاء من العمل:

١) التأكد من أن جميع العمال قد غادروا المكان المغلق وأنهم بصحة وسلامة.
٢) خلع الملابس المبتلة وتنظيفها وتجفيفها.
٣) التأكد من نظافة الموقع قبل مغادرته.
٤) تفقد كافة أجهزة السلامة التي تم استخدامها وتنظيفها قبل تخزينها.

٩) تنبيهات وتحذيرات

١) يحظر دخول الأشخاص أو بقاؤهم في مكان مغلق يشك أن نسبة الأوكسجين في الهواء قليلة، أو يحتمل أن تصبح قليلة مما يعرضهم للغثيان ما لم تتوافر الشروط التالية:

أ) أن يكون في هذا المكان تهوية مناسبة.

ب) أن يفحصه شخص مختص ويجيز الدخول فيه دون استعمال أجهزة التنفس.

جـ) أن يتوفر لديهم أجهزة تنفس لاستعمالهم عند الحاجة.

٢) يمنع التدخين أو إحداث شرر عند العمل في الأماكن المغلقة.

٣) يجب عدم استخدام المصابيح العادية إذا كانت نسبة المواد المشتعلة أعلى من الحد المسموح.

١٠) **تصريح الدخول** (Entry Permit)

قبل الدخول والعمل داخل أي مكان مغلق يجب تعبئة نموذج تصريح دخول (**النموذج رقم(ق.س-٦))** *ويحتوى على المعلومات الآتية:*

١) مكان وموقع العمل.

٢) الغرض من الدخول للمكان المغلق.

٣) تاريخ العمل.

٤) أسماء الأشخاص (حيث يتم توزيعهم على النحو التالي):-

أ) أشخاص يقومون بالعمل داخل المكان المغلق.

ب) أشخاص يقومون بمراقبة العمل خارج المكان المغلق.

٥) اسم المشرف المسئول عن العمل.

٦) قائمة كشف بالمخاطر المحتملة.

٧) نوعية التهوية.

٨) الشروط المقبولة للدخول:

أ) أن لا تقل نسبة الأوكسجين عن ١٩,٥% ولا تزيد عن ٢٣,٥% .

ب) أن يكون تركيز غاز كبريتيد الهدروجين ضمن الحد المسموح به وهو من (صفر إلى ١٠) جزء بالمليون حيث يسمح العمل في الموقع لمدة ثمان ساعات دون أي وسائل تنفس ، وأن يكون تركيز غاز أول أكسيد الكربون ضمن الحد المسموح به (صفر إلى ٢٥) جزء بالمليون حيث يسمح العمل في الموقع لمدة ثمان ساعات دون أي وسائل تنفس.

جـ) أن تكون نسبة غاز الميثان ضمن الحدود المسموح بها.

٩) نتائج القياسات والفحص الذي تم إجراؤه قبل الدخول وأثناء العمل.

١٠) الوسائل المتاحة والمتوفرة لعمليات الإنقاذ.

١١) وسائل الاتصالات مع العاملين داخل المكان المغلق.

١٢) المعدات المطلوبة ومهمات الوقاية الشخصية المطلوبة.

١٣) جميع الشروط الخاصة الأخرى المطلوبة لتأمين العمل داخل المكان المغلق.

١١) اختبار جو العمل

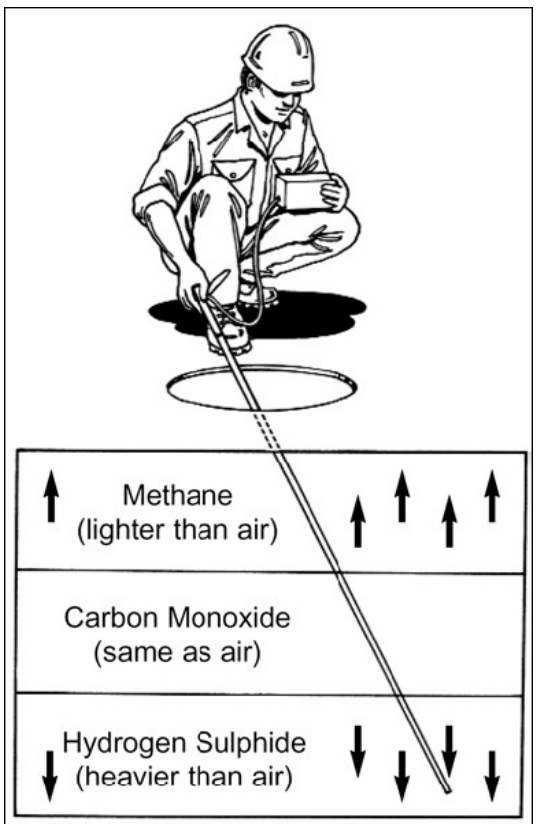
يعتبر فحص جو العمل داخل المكان المغلق قبل الدخول إليه من أهم الأعمال الواجب القيـــام بها ويتم ذلك على النحو الآتي:

١) فحص نسبة الأوكسجين .

٢) فحص تركيز الغازات السامة والتأكد من أنها ضمن النسب المسموح بها.

٣) فحص تركيز المواد القابلة للاشتعال والتأكد من أنها خارج حدود مدى الاشتعال .

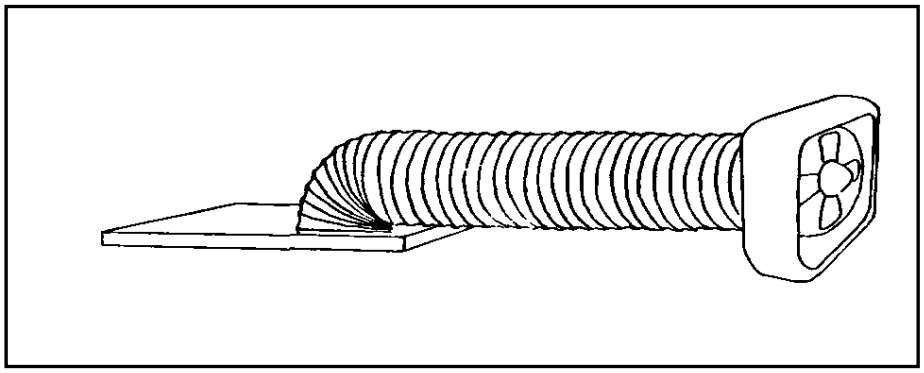
غاز الميثان أخف من الهواء فهو يتواجد في الطبقة العليا داخل الأماكن المغلقة ، بينمـــا وزن غاز أول أكسيد الكربون هو نفس وزن الهواء فهو يتواجد في الطبقة الوسطى ، كما يتواجـــد غاز كبريتيد الهيدروجين في المنطقة السفلى لأن وزنه أثقل من وزن الهواء (شكل٤)



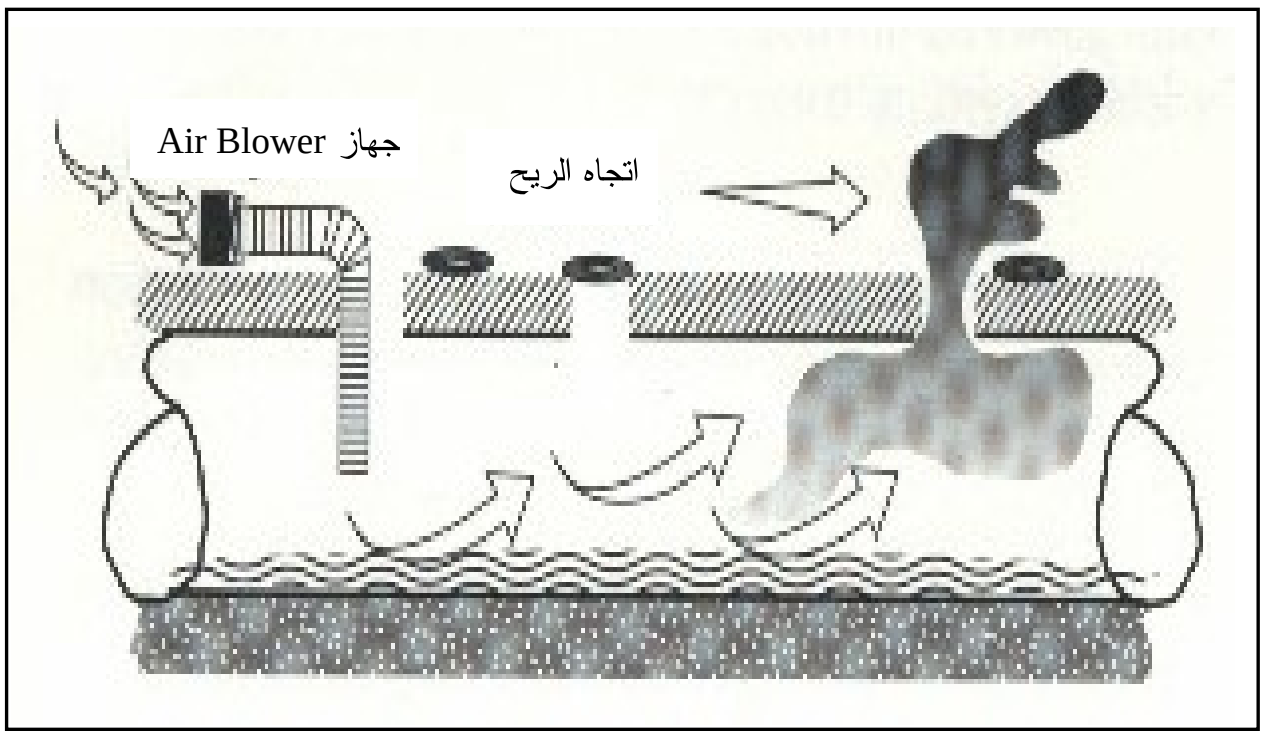
شكل٤: توزيع الغازات داخل الأماكن المغلقة

١٢) التهوية الميكانيكية

بعد أخذ القراءات الفعلية لنسب الأوكسجين وتركيز الغازات السامة وتركيز المواد القابلة للاشتعال وعند الحاجة لعمل تهوية ميكانيكية للمكان المغلق يتم إجراءها بواسطة شفاطات الهواء المناسبة (شكل ٥) ، وأنسب عملية تهوية تكون بدفع الهواء النقي إلى الداخل وفى نفس الوقت سحب الهواء الملوث إلى الخارج.



شكل٥: جهاز التهوية الميكانيكية (AIR BLOWER)



شكل٦: طريقة عمل التهوية باستخدام Air Blower

١٣) وسائل الحماية الشخصية

عندما لا نستطيع التحكم في الأخطار الموجودة في الأماكن المغلقة فإن ارتداء وسائل الحماية الشخصية سيكون الخيار الوحيد للسيطرة على المخاطر ومن هذه الوسائل:-

- ✓ خوذة سلامة.
- ✓ ملابس العمل المناسبة.
- ✓ نظارات سلامة.
- ✓ قفازات سلامة.
- ✓ حذاء سلامة مناسب.
- ✓ أسطوانة تنفس بالهواء المضغوط مناسبة للعمل داخل المكان المغلق شكل٩.
- ✓ أجهزة كشف الغازات السامة الخطرة والمواد المشتعلة والمتفجرة.
- ✓ مصباح يدوي مناسب (عادي أو مقاوم للانفجار).
- ✓ حزام سلامة.
- ✓ حبل سلامة.
- ✓ سلم نجاه.
- ✓ آلة إنقاذ (رافعة) شكل٨.
- ✓ وسيلة اتصال.
- ✓ طفاية لمكافحة الحريق.
- ✓ وأي وسائل حماية أخرى يتطلبها العمل.

وقبل استخدام وسائل الوقاية الشخصية لابد أن نتحقق من :-

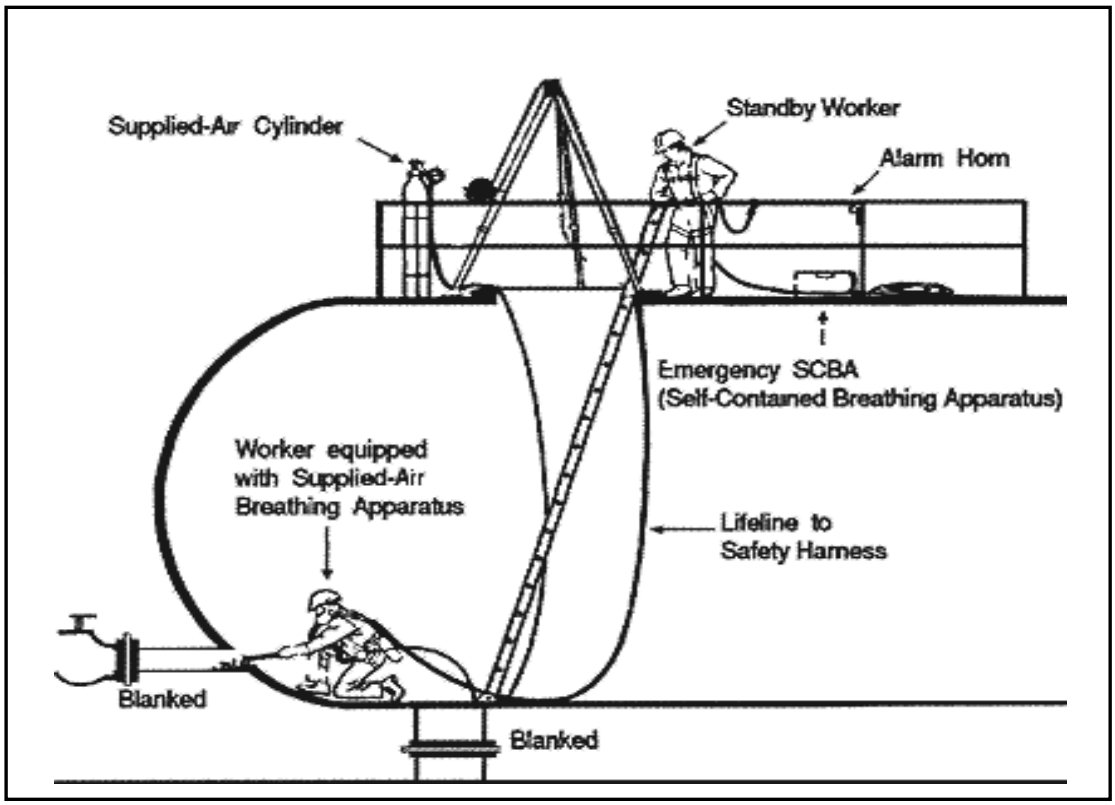
- ❖ معرفة نوعية الخطر واختيار وسائل الوقاية الشخصية الصحيحة والمناسبة.
- ❖ لابد أن يكون العامل قد تدرب على استخدامها بالشكل الصحيح.
- ❖ التأكد من سلامة وسائل الوقاية الشخصية قبل استخدامها.

ملاحظة هامة :- يجب صيانة هذه الأجهزة والأحزمة والحبال والمصابيح، وفحصها واختبارها مرة على الأقل في الشهر، أو بين فترات يحددها الشخص المختص بها، وتثبت نتيجة هذا الفحص في تقرير يوقعه من يقوم بالفحص، ويحتوي على البيانات اللازمة، ويكون في متناول يد المفتشين عند طلبه.

١٤) التدريب

الهدف من تدريب العاملين في الأماكن المغلقة وذلك لتفادي ولتقليل تعرضهم للإخطار الموجودة بموقع عملهم ، حيث يجب تدريبهم على البنود التالية:

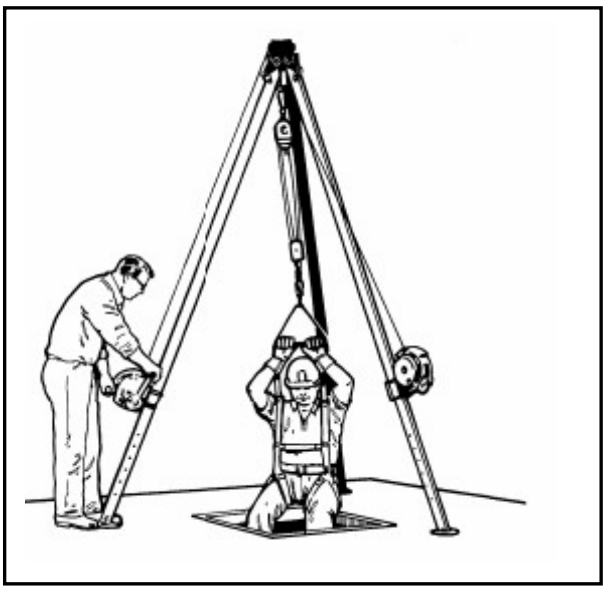
١) معرفة الأخطار التي ممكن أن تواجه العامل أثناء تأدية عمله.
٢) معرفة طرق التحكم بالأخطار الموجودة بالمكان المغلق.
٣) الإجراءات المتطلبة قبل الدخول للأماكن المغلقة.
٤) ممارسة العمل بطريقة آمنة وسليمة.
٥) طريقة استخدام أجهزة التنفس (CSBA).
٦) إجراءات الطوارئ.



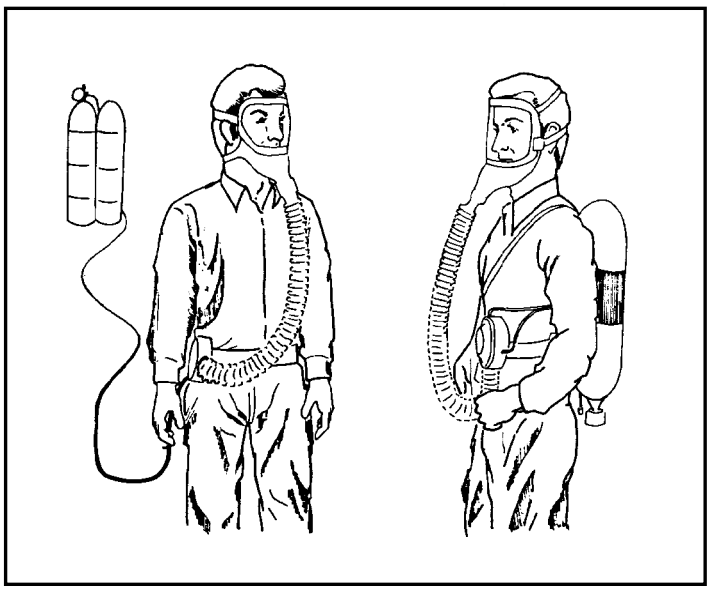
شكل٧:طريقة العمل بالأماكن المغلقة واستخدام وسائل الحماية المناسبة

١٥) الملاحق

أ) : بعض أدوات السلامة الشخصية التي تستخدم في الأماكن المغلقة



شكل٨: آلة الإنقاذ (رافعة)



شكل٩: جهاز التنفس SCBA بالاسطوانة
المحمولة و الاسطوانة ذات الخرطوم الطويل

١٦) الأنظمة المستند عليها

نظام العمل والعمال الصادر بالمرسوم الملكي رقم م/ ٢١ وتاريخ ١٣٨٩/٩/٦ هـ الفصل السابع المادة رقم (١٢٨).

١٧) المراجع

NIOSH Pocket Guide to chemical Hazards

OSHA Regulations Standard 29 CFR

NIOSH Guide to Safety in Confined Spaces