برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي مهندس صيانة كهرباء – الدرجة ستة شهور

مقدمة عن السلامة والصحة المهنية

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية ـ الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

المحتويات

١. مقدمة ٢
٢ برنامج التأمين والسلامة ٢
٣. المخاطر وأسباب الحوادث: ٢
٤. أنواع المخاطر التي يتعرض لها العاملون بالمحطات: ٣
٥. مخـــاطر الكهربـــاء ١١
٦. الحرائق والانفجارات: ١٧
٧. معدات الوقاية الشخصية: ٢٤
٨. بعض النصائح: ٢٤
٩. احتياطات الأمان لتشغيل مولدات الديزل ٣٥
تخزين المواد ٣٥
١-١٠. اشتراطات عامة: ٣٥
١١. الإسعافات الأولية ٣٦
١-١١. أهم الإسعافات الأولية: ٣٧
د. التسمم: ٤٠
هـ. الصدمة: ٤٠
و. الحروق ٤١
أ. حروق الدرجة الأولى: ٤١
ب. حروق الدرجة الثانية: ٤١
ب. حروق الدرجة الثالثة: ٤١
الاجراءات الصحيحة عند حدوث اصابة عمل (داخلي- خارجي) ٤٢
مهمات الوقاية الشخصية للعامل ٤٨

السلامة والصحة المهنية

١. مقدمة

مفهوم السلامة أن نكون سالمين من التعرض لأي أخطار نتيجة العمل في مجال ما، ومُحصنين ضد الإصابة والأذى أو الخسارة بسببهِ، وتكون لنا الحماية الكاملة من الحوادث بأنواعها، وتهدف السلامة في أن تكون لنا المعرفة والدراية الكاملة في اتخاذ الإجراءات والاحتياطات الواجبة لتفادى وقوع اي حوادث غير متوقعة سواء في العمل ذاته أو بسببه.

فبالنسبة للعمل في مجال تشغيل وصيانة محطات تنقية المياه، فإن إجراءات واحتياطات السلامة، الواجب اتخاذها ليست فقط للحفاظ على أفراد ومعدات مواد المحطات وإنما تمتد إلى تأمين الصحة العامة للمواطنين بالحفاظ على جودة ونوعية مياه الشرب.

٢ برنامج التأمين والسلامة

- يجب على كل هيئة أو شركة مياه شرب أو صرف صحي تعيين مدير للسلامة والصحة المهنية يكون مسئولا عن جميع برامج السلامة لجميع فروع ومجالات المياه في الهيئة أو الشركة هذا طبقاً لقانون العمل رقم ١٢لسنة ٢٠٠٣.
- يجب على مسئول كل محطة تنقية – مهما كان حجمها – أن يضع برنامج للتأمين والسلامة، كما ان من مسئوليتهِ تعيين مشرف أو مسئول عن السلامة والصحة المهنية لضمان تنفيذ هذا البرنامج والحفاظ على كفاءته.
- يجب على مسئول كل محطة أن يقوم بتطوير سياسة التأمين والسلامة واضعاً في الاعتبار سلامة الأفراد، وسلامة منشآت ومعدات المحطة.
- يجب اختيار وتعيين لجنة للسلامة والصحة المهنية بكل محطة مكونة من مشرف / مسئول السلامة والصحة المهنية رئيسا وعضوية لجنة مكونة من مجموعة من العاملين تمثل مجالات العمل المختلفة بالمحطة، يتم تدريبهم وتحفيزهم على أن يشارك كل واحد منهم في كفاءة برنامج الأمان، نظرا لأن العاملين معهم هم الضحية الأولى في حوادث العمل وعليهم دوام إبلاغ مشرف / مسئول السلامة والصحة المهنية بكل جوانب الخطر المعرض له زملائهم لاتخاذ الإجراءات اللازمة والفورية.

٣. المخاطر وأسباب الحوادث:

حوادث العمل لا تحدث بصفة عارضة، ولكن لها أسباب وغالباً ما تكون نتيجة لتصرف غير آمن أو نتيجة لوضع حالة غير ملائمة أو يكون الأثنان معا.

فبالنسبة للتصرفات الغير آمنه فتعود إلي الإهمال وعدم اكتراث العامل في تأدية العمل بصورة صحيحة، ومن أسباب ذلك:

- الجهل – إما لقلة الخبرة أو قلة التدريب المناسب.
- اللامبالاة: ويُقصد بها أنه يعلم التصرف الصحيح، ولكن لا يحترم القواعد أو التعليمات ويتبع المجازفة الغير ضرورية.
- الكسل: يؤثر الكسل على العمل، حيث يُخِل بأمن وأمان العامل ويُعرض حياته للخطر.

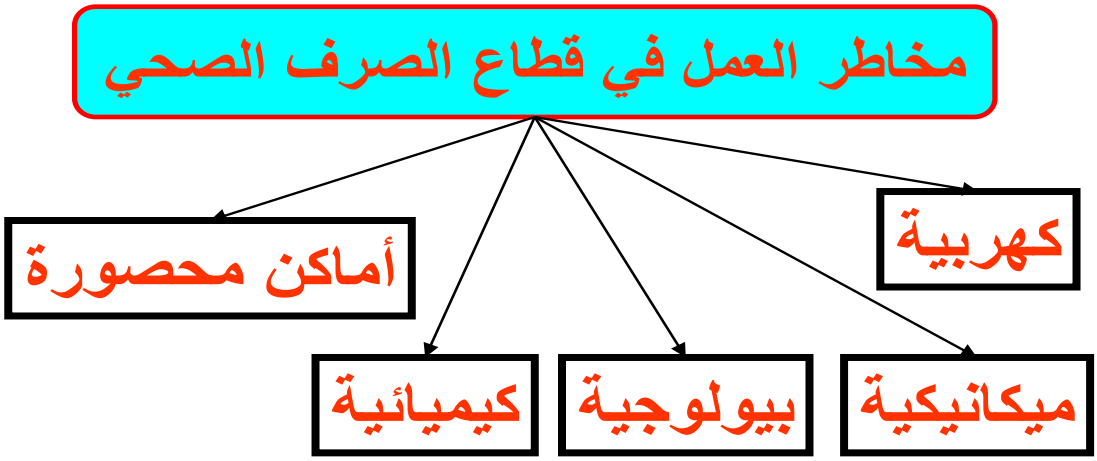
- عادات العمل السيئة: لا يُتمم العمل بالطريقة الصحيحة للأداء ويستمر ويستزيد من الطريقة الخاطئة نتيجة عدم الوعي.
- الاستعجال والتهور: يندفع ويؤدى العمل بسرعة فائقة ولا يُفكر فيما يعمل، وغالبا ما يُصاب.
- سوء الحالة الصحية: عدم العناية بصحته وإهمال احتياجات جسمهِ الضرورية من الراحة والتمارين مما يؤثر في قوة احتماله ونشاطه.
- حدة الطباع: قلة الصبر وسرعة الغضب مما يتسبب في الكثير من الحوادث.

أما بالنسبة للحالات الغير ملائمة فتتركز في الآتي:

- ضعف الموارد المالية والفنية.
- عدم تناسب التخصص والمؤهلات اللازمة للأفراد فيما يخص طبيعة العمل وعدم الاهتمام بالتدريب.
- ضعف الإدارة وعدم مناسبة التنظيم والتخطيط.
- عدم وجود كُتيبات وكتالوجات أو سجلات حديثة لتشغيل وصيانة المعدات بالمحطات.
- غياب الإشراف الفني المناسب.

٤. أنواع المخاطر التي يتعرض لها العاملون بالمحطات:

هناك مجموعة من المخاطر التي يتعرض لها العاملون في المحطات (رفع أو معالجة) أثناء عملهم في مراقبة التشغيل أو أعمال الصيانة في مراحلها المختلفة، وما تشمله من مخاطر الأعمال الميكانيكية والكهربائية وتداول المواد الكيماوية والكلور وبيئة العمل وكذا إعمال الورش ومعدات النقل والتحميل والأوناش... الخ، حيث تكون سببا في حوادث وإصابات العمل.



وفيما يلى سرد لبعض المخاطر التي يتعرض لها العاملون أثناء القيام بأداء بعض الأعمال في المحطة وأساليب وإجراءات الوقاية المقترحة منها.

١-٤ مخاطر التشغيل والصيانة:

أ. تطهير وصيانة المآخذ ومصافي الأعشاب:

- التطهير اليدوي: ما يسببهُ تداول المخلفات الصلبة من التعرض للأمراض المعدية علاوة على إصابة الايدي.
- وسائل النقل اليدوي للأعشاب: وما يسببه عن احتمالات سقوطها على الأرض مسببة لزوجة الطريق وانزلاق المعدات والأفراد.
- التعرض للسقوط بسبب ضيق الممرات وعدم وجود اسوار واحتمالات التصادم مع اي مخلفات على الطريق.
- الإصابة نتيجة: التصادم بالأجزاء المتحركة والدوارة لمصافي ومانعات الأعشاب.
- الصعق بالكهرباء في حالة تلامس مفاتيح تشغيل المصافي الدوارة الغير معزولة أو اي أسلاك كهربائية عارية.

أساليب الوقاية:

- –ضمان سلامة الأسوار والدرابزينات للمأخذ لحماية الأفراد.
- المحافظة على الأرضيات خالية من الحفر والنتوءات مع الحفاظ على استوائها.
- المحافظة على الممرات في حالة نظافة تامة من نواتج تطهير مانعات الأعشاب وتزويدها بمجاري خاصة مغطاة بأغطية مناسبة لا تعوق حركة المرور.
- عدم وضع المعدات أو المتروكات في الممرات إلا عند الضرورة ولفترة محدودة جدا ووضع علامات تشير إليها.
- تزويد العاملين بالمأخذ بأحذية من نوع خاص تمنع الانزلاق.
- تزويد العاملين بالمآخذ بقفازات مرنة لحماية الايدي من الإصابات أو العدوي.
- تزويد الموقع بلافتات تحذير من أخطار السقوط.
- تزويد الموقع بأطواق نجاة من الفلين قريبة من المصدر المائي.
- الكشف الطبي الدوري على العاملين.
- التأكد من صلاحية اللمبات واستبدال التالف لضمان توفير إضاءة جيدة.
- توفير ملابس ومعدات غطس.

ب. تشغيل وصيانة المروقات:

- التعرض للسقوط على الأرض من الارتفاعات أو السقوط في المياه داخل الأحواض والغرق.
- التصادم بالأجزاء المتحركة أو معدات تشغيل كباري نزح الروبة.
- الصعق بالكهرباء عند تلامس معدات ومفاتيح كهربائية غير معزولة.
- التعرض للإصابة بأمراض معدية عند تلامس الايدي مع مياه غير مطهرة وروبة عند رفع عينات معملية للمراقبة والتحاليل.

أساليب وإجراءات الوقاية:

- تزويد العاملين بالمروقات بأحذية خاصة تمنع الانزلاق.
- تزويد الموقع بعلامات ولافتات إرشادية وتحذيرية من أخطار الكهرباء والمعدات المتحركة.
- يجب التأكد من صلاحية الإضاءة واستبدال اللمبات التالفة.
- تزويد السلالم بمواد مناسبة لمنع الانزلاق.
- الكشف الطبي الدوري كل ٦ شهور على العاملين في المجال.

ج. تشغيل وصيانة المرشحات:

- التعرض للانزلاق والسقوط في المياه أثناء مراقبة تشغيل وغسيل المرشحات.
- التعرض لاستنشاق غاز الكلور المشبع بالرطوبة العالية أثناء غسيل المرشحات والإصابة بالاختناق والتهاب العيون والحلق.
- الاصطدام بالمواسير والصمامات في مجرى الصمامات والتعرض للإصابة بالرأس لضعف الإضاءة.
- التعرض للإصابة بأمراض معدية نتيجة تلامس الايدي بمياه غير مطهرة أثناء رفع عينات معملية من مياه المرشح في مواقع مختلفة منه.
- تشغيل نفاخات الهواء ذات السرعات العالية والضوضاء العالية الناتجة عنها.

وسائل الحماية الواجبة:

- يتم التأكد من صلاحية الإضاءة بصالة ومجرى المحابس للحماية من الاصطدام.
- يتم التأكد من صلاحية الأسوار والدرابزينات وصيانتها بصفة دورية.
- يتم توفير الحماية الصوتية للعاملين من ضوضاء نفاخات الهواء وتزويد العاملين بسدادات للأذن للحماية من الضوضاء.
- يجب توفير معدات جمع عينات معملية لتحليل المياه بدون غمر الايدي في مياه المرشح لعدم التعرض للسقوط في المياه.
- الكشف الطبي الدوري على العاملين كل ٦ شهور.

د. الخزانات الأرضية والعالية:

- أثناء الصيانة السنوية لجدران وأرضية الخزان قد يتعرض العاملون لإصابات نتيجة:
- الانزلاق من على السلالم البحارى داخل الخزان إلى الأرض والسقوط.
- الاختناق نتيجة تشبع الهواء بالرطوبة والكلور المتبقي.
- التزحلق على أرضية الخزان نتيجة وجود بعض الطحالب الملتصقة بالأرض.
- الاصطدام باي معدات تنظيف وتطهير الخزان بسبب عدم الإنارة الجيدة.
- الصعق الكهربائي عند تلامس أسلاك أو كابلات كهربائية غير جيدة العزل والخاصة بطلمبات النزح الغاطسة أو اي معدات أخرى.

أساليب الوقاية:

١. يتم توفير تهوية صناعية كافية.
٢. يتم التأكد من صلاحية الإضاءة واستبدال اللمبات التالفة.
٣. يتم مراجعة جودة السلالم قبل استخدام مجموعة العمال لها.
٤. يتم توفير أحذية خاصة تمنع الانزلاق.
٥. يتم الكشف الطبي الدوري للعاملين بصيانة الخزانات.
٦. يتم تبديل العاملين داخل الخزان أثناء الصيانة كل ساعتين منعا من الاختناق.
٧. استخدام هواية ميكانيكية أو كهربية لتجديد الهواء في المكان قبل وأثناء العمل في الخزان

هـ. تشغيل الكيماويات:

يتم التعامل في محطات التنقية مع بعض الكيماويات التي يمكن أن تتسبب في العديد من المخاطر للعاملين وتتعدى تلك المخاطر السكان القاطنين في المناطق المحيطة بالمحطة. وكثير من الكيماويات في حالتها المركزة تكون سبب للتآكل (Corrosive) ومع التداول الغير آمن لها تؤدى إلى مخاطر وإصابات للعاملين بها نتيجة لتكوين غبار وأبخرة منها تكون خطرة عند استنشاقها أو ملامستها للجلد أو العيون أو عند تطاير رذاذ لبعض المحاليل المركزة منها وملامستها لاي جزء من الجسم أو حتى الملابس. هذا يحدث مع الشبة الصلبة والسائلة والصودا الكاوية وهيبوكلورايت الكالسيوم والكلور.

كما أن المروبات ومساعدات المروبات السائلة تكون لزجة وتسبب انزلاق للأفراد وسقوطهم على الأرض وفي حالة اية تسرب أو انسكاب لاي كميات منها على الأرض لاي سبب.

إجراءات وأساليب الحماية:

- تزويد العاملين بملابس ومرايل حماية ونظارات واقية من الأتربة والغبار وأجهزة تنفس صناعي.
- توفير أجهزة شفاطات وهوايات لسحب الأتربة والغبار والأبخرة أولاً - بأول كلما أمكن ذلك.
- تداول عبوات وأكياس المواد الكيماوية باحتراس شديد وباستخدام وسائل نقل ميكانيكية (سيور ناقلة / قواديس ناقلة على كتاين).
- استخدام أحذية خاصة مقاومة للمواد الكيماوية لمنع أنزلاك الأفراد في حالة وجود مواد لزجة على الأرض.
- استخدام قفازات مرنة لحماية الايدي عند تداول المواد الكيماوية.
- استخدام نظارات بلاستيك خفيفة لحماية العيون من رذاذ المواد الكيماوية.
- مداومة نزح وتنظيف وتجفيف الأرض بصفة منتظمة.
- حماية اللوحات والمفاتيح والمحركات الكهربائية من التعرض لأبخرة ورذاذ المواد الكيماوية لعدم إتلافها.

٢-٤ القواعد العامة للسلوك والصحة الشخصية:

١-٢-٤. القواعد العامة للسلوك:

معظم القواعد التي تتعلق بالعمل في المحطة تنحصر فيما يلى:

- من الضروري إتباع جميع قواعد السلامة وايضا تلك التي تتعلق بالأعمال العرضية.
- لا يتم البدء في إنجاز اي عمل إلا بعد قراءة جميع التعليمات التي تتعلق بتنفيذ هذا العمل وفهمها ثم تنفيذها.
- اي موقع أو معدة أو عملية تكون محل شك فيما يختص بسلامتها يتم إخطار مدير السلامة فورا بها.
- منع الجري داخل المحطة باستثناء في الأحوال الطارئة.
- منع تحريك اي معدة إلا بعد قراءة جميع التعليمات المتعلقة بها.
- احترام تعليمات المرور داخل المحطة فيما يتعلق بحدود السرعة والاتجاهات وأماكن انتظار السيارات.
- قبل البدء في تشغيل اي معدة يتم الإعداد المسبق لكل أنظمة الأمان المرتبطة بها.
- تطبيق واحترام جميع القواعد التي تتعلق بصحة الأفراد.

٢-٢-٤. وسائل حماية يتم توفيرها تحت تصرف اي شخص:

- نافخ هواء نقالي وخراطيم قابلة للثني ذات قطر واسع وذلك للتهوية بهواء يتجدد باستمرار في الأماكن المغلقة مثل حجرات البلوف، أو الأحواض أو البالوعات والأماكن المغلقة الأخرى... الخ.
- معدات للتحكم في الهواء الجوي بأماكن العمل (قياس النقص في الأكسجين، تركيز الغاز... الخ).
- قناع واقي من الغازات.
- معدات الإسعافات الأولية.
- حواجز، إشارات الخطر ومحددات المرور.
- لمبات محمولة غير قابلة للانفجار.
- حزام أمان بالحبل الخاص به.
- ملابس حماية ونظارات وخوذات وحماية للوجه وقفازات وأحذية أمان ذات رقبة وأفرولات عازلة المياه.

٣-٤. المخاطر الميكانيكية

تتعدد أسباب ومصادر المخاطر الميكانيكية التي يتعرض لها العاملون في محطات المياه والتي قد تنشأ من التشغيل الغير آمن للمعدات الآلية والماكينات أو الاستخدام الغير صحيح للأدوات والمعدات اليدوية أو من وسائل الرفع الآلية أو اليدوية وفيما يلى بعض من مصادر المخاطر الميكانيكية وأساليب الوقاية والحماية من أخطارها.

أ. الطلمبات والماكينات والمعدات الآلية:

ويمكن أن تنشأ المخاطر من مختلف أنواع الحركة الميكانيكية للمعدات مثل:

الحركة الدائرية:

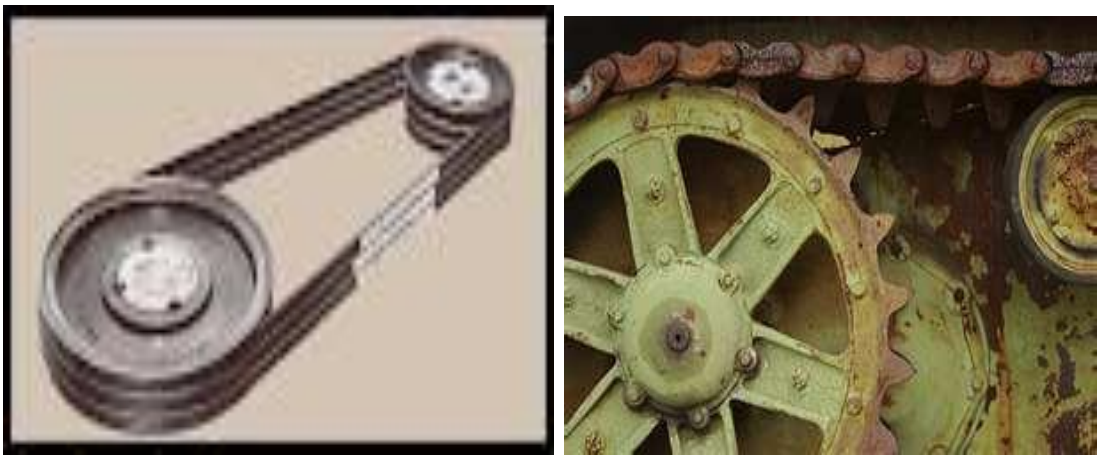
مثل دوران الأعمدة، المحاور، الحدافات، الطنابير حتى ولو كانت ملساء ولا يوجد بها اي بروزات بالإضافة إلى ذلك فإن دوران الحدافات والطارات أو الأجزاء البارزة كالخوابير أو مسامير الزنق يمكن أن يؤدى إلى مخاطر عديدة.

الحركة الترددية:

مثل أعمدة المكابس وبعض أنواع طلمبات المواد الكيماوية وأذرع التوصيل الترددية لبعض آلات الورش كالمقاشط والمناشير.

نقاط تداخل الحركة:

مثل تداخل السيور الناقلة للحركة على طنابير أو إطارات ونقاط تقابل التروس مع الجنازير الناقلة للحركة كما في أحواض الترويب وكاسحات الروبة بالمروقات.



الصورة توضح جنزير الكاتينة الميكانيكية علي السراند، والأخرى توضح سيور نقل الحركة في الورش

بالإضافة إلى أشكال الحركة السابقة فمن مصادر الخطورة ايضا مواضع القطع والتشغيل والقص والثني والتشكيل أو اللحام (داخل الورش).

الصورة توضح ارتداء مهنات السلامة أثناء التجليخ أو اللحام

- وللحد من المخاطر التي يمكن أن تنشأ عن كافة أشكال الحركات الميكانيكية للمعدات يمكن حجب مصادر الخطورة على الماكينات بإحاطة منطقة الخطر بحاجز واقى على أن تتوافر الشروط التالية في الحاجز.
- أن يعمل على الوقاية الناجمة من الخطر الذى وضع لتلافيه.
- أن يعوق وصول العامل أو اي جزء من جسمه لمنطقة الخطر أثناء التشغيل.
- ألا يعوق عمليات الصيانة الدورية والتزييت والتشحيم والإصلاح.
- أن يكون صالحاً للعمل بأقل جهد صيانة ممكن.
- أن يقاوم ما يتعرض له من إجهادات أو صدمات أثناء التشغيل.

ب. معدات نقل وتداول المهمات داخل المحطة:

وما تشمله من وسائل النقل الآلي واليدوي وما تشمله من عربات نقل يدوية، جرارات ميكانيكية أو كهربائية وآلات رافعة وأوناش، سيور ناقلة، مصاعد ... الخ وغيرها من وسائل النقل وبسبب سوء الاستخدام أو عدم الاحتراس تقع بعض الحوادث التي من أبرز أسبابها:

- زيادة التحميل عن الحد الأقصى المصمم عليه الألة.
- إهمال التفتيش على المعدة قبل الاستخدام.
- عدم إحكام وصلات مواسير وخراطيم الزيت الهيدروليكي.
- سقوط الأحمال على العاملين أو سقوطها وإتلاف مكوناتها.

الصورة توضح التحميل بالونش وضرورة عدم وقوف اي عامل تحت الحمولة

ج. إجراءات الوقاية والأمان:

- عدم تحميل وسيلة النقل بأكثر من حمولتها القصوى ويجب كتابة الحدود القصوى المسموح بها للتحميل على كل وسيلة.

- وضع تعليمات مشددة لمنع اقتراب اي شخص أو وقوفه أسفل الأحمال التي يتم رفعها باستخدام الآلة أو المعدة، ومنع صعود أفراد على وسائل نقل مخصصة لنقل المواد أو فوق الأحمال التي يتم رفعها باستخدام الأوناش، ويتم إجراء فحص يومي ظاهري لوسائل وأدوات ومهمات النقل المستخدمة في المواقع.

د. أساليب الوقاية والأمان لمنع المخاطر الميكانيكية أثناء أعمال الصيانة:

- يتم التصريح فقط للأشخاص المؤهلين والأكفاء للقيام بالعمل على المعدات الميكانيكية ويحظر على الشخص الغير مصرح له أن يفتح أو يزيل حواجز الأمان حول الأجزاء الدوارة.
- يشترط أن تكون كل أعمال الصيانة والإصلاح المطلوب تنفيذها طبقا لتعليمات المصنع ويتم الالتزام بخطوات السلامة والأمان الموصي بها من قبله.
- التعليمات التالية للإرشاد كدليل ولا تحل محل أو تكون لها أولوية على اي تعليمات وردت بكتيبات المصنع.

هـ. حواجز الأمان:

- يتم إعادة حواجز الأمان إلى مكانها فور الانتهاء من العمل.
- عدم تشغيل المعدات الميكانيكية إلا بعد تثبيت جميع حواجز الأمان في مكانها الصحيح وكذلك أجهزة الحماية والأمان ثم توصيلها ووضعها في وضع جاهز للعمل.
- يمكن فقط عند الضرورة القصوى تشغيل المعدات الميكانيكية بدون وضع وتثبيت حواجز أمان معينة في أماكنها لغرض إجراء بعض أعمال الفحص والضبط ويجب أخذ الاحتياطات المناسبة لضمان عدم وقوع حوادث وعدم رفع أو إزالة اي حواجز أمان أخرى فيما عدا الضروري منها لاماكن إجراء الفحص والضبط.

و. خطوات الطوارئ العامة:

يتم تزويد كل وحدة ميكانيكية بمفاتيح ايقاف في حالة الطوارئ ويتم وضعها في أماكن مريحة وفي متناول اليد، لإيقاف المعدة في حالة الطوارئ أو قوع حادث.

٥. مخـاطر الكهربـاء

مقدمـة:

الكهرباء مصدر أساسي من مصادر الطاقة وعصب الحياة العصرية وهي الطاقة المحركة في الصناعات المختلفة.

إن استخدام الكهرباء لا يخلو من المخاطر علي الإنسان وعلي الممتلكات، والأخطار الكهربائية أكيدة الوجود في توصيلات وصيانة واستعمال الأجهزة الكهربائية.

والسيطرة علي معظم مخاطر الكهرباء ليس صعبا أو باهظ التكاليف ولكن تجاهل وإهمال إجراءات الحماية من الكهرباء يسبب أضرارا كثيرة للأشخاص والممتلكات.

تعريفات

- **الكهرباء:** عبارة عن طاقة في شكل جسيمات صغيرة مشحونة (الكترونات) تسري في موصل.
- **التيار الكهربائي:** هي كمية الالكترونات المارة خلال نقطة معينة وزمن معين.
- **القوة الدافعة الكهربائية:** هي التي تتسبب في سريان التيار الكهربائي.

قانون أوم

$$\text{التيار بالأمبير} = \frac{\text{القوة الدافعة الكهربائية (الجهد) (فولت)}}{\text{المقاومة الكهربائية (اوم)}}$$

طبيعة الكهرباء Nature of Electricity

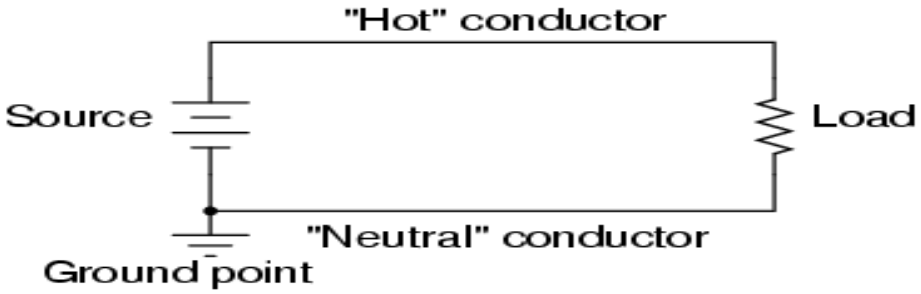
- الكهرباء: عبارة عن طاقة في شكل جسيمات صغيرة مشحونة (إلكترونات) تسري في موصل (Conductor) مثل سريان الماء في أنبوب.
- التيار الكهربائي: هو كمية الإلكترونات المارة خلال نقطة معينة وفي زمن معين وتقاس بالأمبير (Amperes)
- القوة الدافعة الكهربائية: تتسبب في سريان التيار وتقاس بالفولت (Volt)
- أثناء سريان التيار يقابل بمقاومة من الموصل تسمي المقاومة الكهربائية (Resistance) وتقاس بالأوم (OHMS)

قانون أوم (OHMs Law) ينص علي أن:

كمية التيار المار (بالأمبير) تتناسب طرديا مع القوة الدافعة الكهربائية (بالفولت) وعكسيا مع مقاومة الدائرة الكهربائية (أوم).

$$\text{التيار بالأمبير} = \frac{\text{القوة الدافعة الكهربائية (الجهد) (فولت)}}{\text{المقاومة الكهربائية (اوم)}}$$

- لكى تعمل الكهرباء يجب توفر دائرة كاملة تبدأ من المصدر وتعود إلى المصدر. يسرى التيار دائما في دائرة مغلقة.
- يبحث التيار دائما عن المسار ذو المقاومة الأقل لكى يسرى فيه.
- تسرى وتتحرك الكهرباء دائما نحو الأرض.
- يمثل اي شخص دائما أقل مقاومة للتيار الكهربائي، ويمثل دائرة كاملة عندما يكون ملامسا للأرض.



مخاطر الكهرباء:

١. الصدمة الكهربائية

مدى تاثير الاصابة بالصدمة الكهربائية على جسم الانسان يتوقف على:

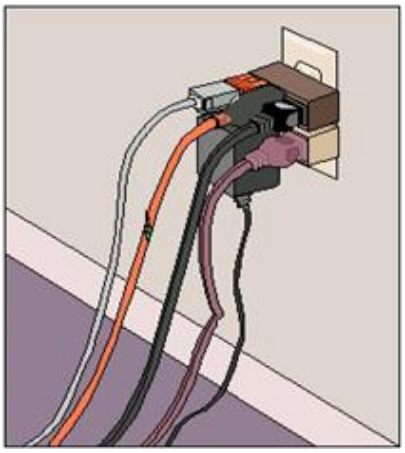
- كمية التيار المار خلال الجسم والمسار الذى يسلكة التيار.
- وقت بقاء التيار بالجسم والحالة الصحية ووزن الشخص المعرض للصدمة ونوعة وسنة.
- درجة رطوبة الجلد.

٢. الشرز والفرقعة:

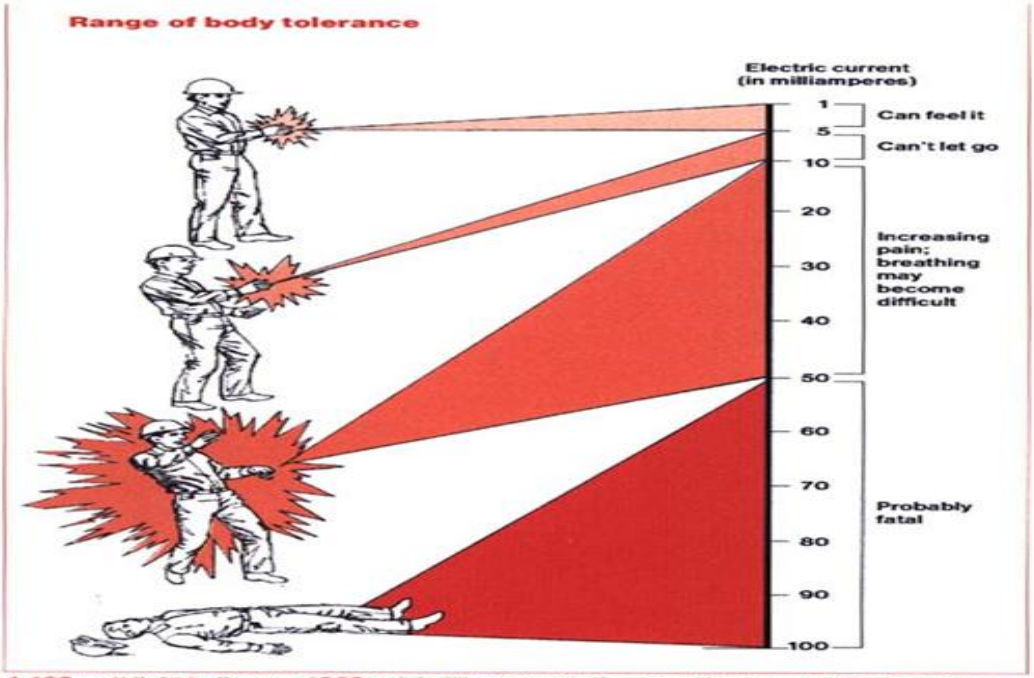
- يحدث عند تفريغ الشحنات الكهربائية الساكنة.
- يحدث ايضا الشرز والفرقعة عندما يقفز تيار عالى من موصل لاخر اثناء تشغيل او ايقاف الدائرة.
- للوقاية من مخاطر الشرز والفرقعةلابد من تشغيل او ايقاف الدوائر الكهربائية بواسطة اليد اليسرى حتى يتم ابعاد الوجة عن الشرزوالفرقعة في حالة حدوثها.

٣. الحرائق والانفجارات:

- في حالة التحميل الزائد على الدوائر الكهربائية ترتفع درجة حرارة الأسلاك الكهربائية وقد يتسبب ذلك في صهر المادة العازلة وإحتراقها وبالتالى إحتراق الأجزاء البلاستيكية المحيطة بالأسلاك والمعدات الكهربائية الأمر الذى يؤدى لحدوث حريق.
- في حالة حدوث شرز وفرقعة اذا كانت بالمكان مواد سريعة الاشتعال سوف تشتعل ويمكن ان يحدث انفجارات.



فيما يلي جدول يبين التأثيرات المختلفة للتيار علي جسم الإنسان:



A 100 watt light bulb uses 1000 mA (milliamperes) of current. It takes only 5 mA to trip a ground fault circuit interrupter (GFCI). A small amount of current running through the body for a few seconds can give the effects shown in the table.

تحدث الصدمة الكهربائية عندما يصبح الجسم جزءا من الدائرة الكهربائية ويمكن أن تحدث بثلاث طرق وذلك علي النحو التالي:

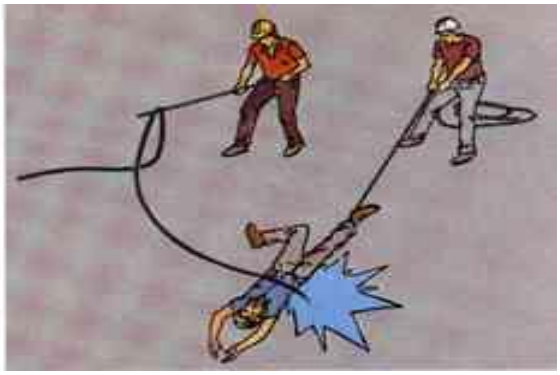
– الاتصال بكلتا الوصلتين (الحي والمتعادل) في نفس الوقت، والجسم في هذه الحالة يشبه فتيلة لمبة أو لفات موتور ويعتبر الجسم في هذه الحالة مقاومة ويمر به التيار الكهربائي.

– الاتصال بالموصل الحامل للتيار (الحي) Hot Wire ويعتبر الجسم في هذه الحالة وصلة أرضية.

– القصر الكهربي عندما تلامس الوصلة الحية (Hot Wire) الأجزاء المعدنية (ماسك – إطار – يد أو غلاف الآلة أو المعدة الكهربائية) وتصبح محملة بالطاقة الكهربائية وبمجرد لمسها تحدث الصدمة الكهربائية.

ملحوظة:

- أغلب الصدمات الكهربائية التي تحدث مميتة لآنها تمر خلال عضلة القلب أو بالقرب منها. فمثلا تيار كهربائي شدته ١٠٠ مللي أمبير يمر خلال القلب في ثلث الثانية ويسبب انقباضات ورفرفة عنيفة للقلب يعقبها توقف.
- التأثيرات غير المميتة للتيار المار بالجسم تتفاوت بين الإحساس بوخز خفيف إلي الألم الشديد والتقلصات العضلية العنيفة.
- الانفعالات العضلية تصبح خطرة عندما يتجمد الإنسان (Freezing) في مكانه ويفقد قدرته علي الحركة.
- كذلك يمكن أن تؤدي الصدمة الكهربائية إلي إمكانية حدوث تأثيرات أخري كالحروق والنزيف الداخلي.
- إذا كان وقت التلامس قصير وحدث توقف للقلب وأجري تنفس صناعي للمصاب خلال ٣ – ٤ دقائق من الصدمة يمكن إعادة نبض القلب.
- لا تحاول لمس الشخص المصاب بالصدمة الكهربائية إذا كان لا يزال ممسكا للتيار الكهربائي وإذا لم تتمكن من فصل التيار الكهربائي فاسحب أو ادفع المصاب بعيدا عن التيار بواسطة قطعة من الخشب – حبل جاف – قطعة قماش أو اي مادة غير موصلة للتيار الكهربائي Non-conducting material

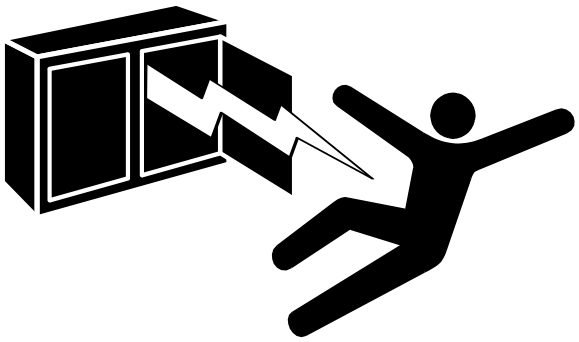


- تتوقف شدة الصدمة الكهربائية علي حالة الجلد، فالجلد الجاف له مقاومة كهربائية كبيرة، فالصدمة الكهربائية من مصدر قوته (١٢٠ فولت) قد تكون أقل من (١ مللي أمبير)
- العرق البسيط أو رطوبة الجلد تنقص من مقاومته الكهربائية بدرجة كبيرة وتصل بالجسم إلي الحد المميت.
- إذا كنت تقف في الماء أو تستند علي سطح مبتل فإن تيارات الصدمة الكهربائية قد تصل إلي (٨٠٠ مللي أمبير) وهي بالتالي فوق الحد المميت.

٤. الحروق Electrical Burns:

٥. الشرز والفرقعة: Arc – Blast:

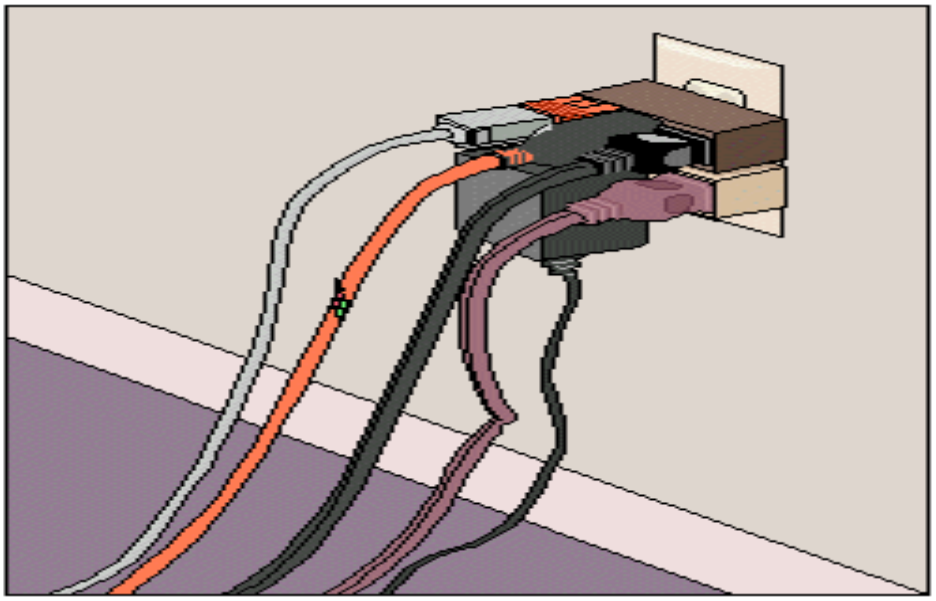
- يحدث الشرز والفرقعة في حالة ما يقفز تيار عالي من موصل لآخر أثناء تشغيل أو ايقاف الدائرة الكهربائية.
- يحدث كذلك الشرز والفرقعة عند تفريغ الشحنات الكهربائية الساكنة.



- للوقاية من مخاطر الشرز والفرقعة يوصى بتشغيل أو ايقاف الدوائر الكهربائية بواسطة اليد اليسرى وليست اليمنى حتى يتم إبعاد الوجه عن الشرز والفرقعة في حالة حدوثها. (كذلك فصل جميع الأحمال من الدائرة الكهربائية قبل تشغيلها)

٦. الحرائق والانفجارات:

- في حالة التحميل الزائد على الدوائر الكهربائية ترتفع درجة حرارة الأسلاك الكهربائية وقد يتسبب ذلك في صهر المادة العازلة واحتراقها وبالتالي احتراق الأجزاء البلاستيكية المحيطة بالأسلاك والمعدات الكهربائية الأمر الذى يؤدى لحدوث حريق.
- في حالة حدوث الشرز والفرقعة وإذا كانت بالمكان مواد سريعة الاشتعال سوف تشتعل ويمكن أن يحدث انفجارات.

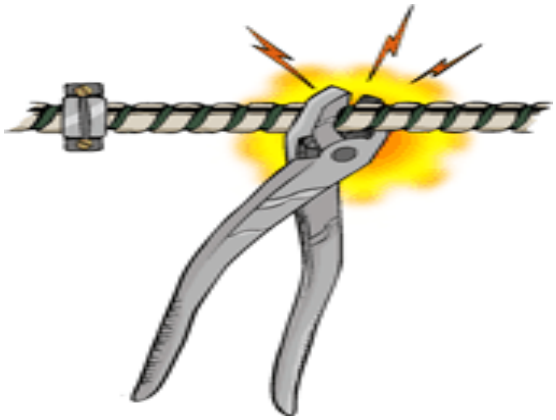


الوقاية من حوادث الكهرباء Electrical Accidents Prevention

يتم إتباع الإجراءات الآتية للوقاية من حوادث الكهرباء:

- يجب فصل التيار الكهربائي عن اية معدة أو جهاز كهربائي قبل إجراء اية عمليات صيانة عليه مع وضع لافتة (TAG) عند مكان فصل التيار الكهربائي تفيد ذلك حتي لا يتم إعادة التيار الكهربائي بواسطة اي شخص آخر.
- لا تلبس الخواتم والساعات والمجوهرات عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
- لا تستعمل السلالم المعدنية أو العدد اليدوية غير المعزولة عند العمل في الأجهزة الكهربائية.
- يتم استخدام وسائل الإضاءة المؤمنة ضد الانفجار Explosion Proof Lamps والتي يمكنها احتواء اية انفجارات داخلها ولا تسمح بخروجها إلي الجو المحيط والتسبب في حدوث حريق به وذلك في الأماكن المصنفة خطرة (Hazardous Locations) كأماكن تجمع الغازات والأبحرة القابلة للاشتعال.
- يجب التأكد من أن جميع الأجهزة والمعدات الكهربائية الثابتة والمتحركة موصولة بالأرض بواسطة سلك وهذا السلك لا يحمل تيارا كهربائيا ولكن عند حدوث قصر كهربائي في الدائرة ومرور تيار خاطئ من السلك الحي (Hot Wire) الحامل للتيار إلي إطار أو غلاف المعدة أو الآلة فإذا كان هذا التيار كبيرا يدفع القاطع الكهربائي (Circuit Breaker) أو الفيوز (Fuse) علي فصل الدائرة الكهربائية أو يحمل السلك الأرضي التيار الكهربائي إلي الأرض ويمنع مروره الخاطئ خلال جسم الإنسان. لذا يجب التأكد باستمرار من سلامة الوصلة الأرضية للمعدة.
- تقوم الفيوزات (Fuses) وقواطع التيار (Circuit Breaker) لفصل الدائرة الكهربائية، لا تحاول إرجاع التيار قبل البحث عن سبب العطل وإصلاحه ومن مص يتم تبديل الفيوز بآخر من نفس النوع والحجم أو إرجاع قاطع التيار لوضعه الأول.
- لا تحمل مصدر التيار بأكثر من طاقته حيث يؤدي ذلك لحدوث حريق.
- لا تمرر الأسلاك الكهربائية من خلال الأبواب أو النوافذ وابعدها عن المصادر الحرارية كالدفايات ولا تعلقها علي المسامير.
- لا تتغاضي عن الأجزاء المتآكلة في الأسلاك الكهربائية وقم بتبديلها فورا أو تغطيتها بشريط عازل بصفة مؤقتة لحين تبديلها.
- يجب أن يتدرب العاملون في مجال الكهرباء علي استخدام طفايات الحريق المناسبة للاستعمال في حرائق الكهرباء، وهي طفايات البودرة وطفايات ثاني أكسيد الكربون وطفايات الهالون، مع الأخذ في الاعتبار عدم استخدام الماء أو الطفايات التي تحتوي علي الماء علي الإطلاق في إطفاء الحرائق التي تحدث في المعدات والتوصيلات الكهربائية وذلك لأن الماء موصل جيد للكهرباء فيتسبب في صعق الشخص المستعمل للطفاية.
- في حالة إصابة اي شخص بصدمة كهربائية يجب عدم ملامسته علي الإطلاق والقيام أولا بفصل التيار الكهربائي وإبعاد الشخص عن مصدر التيار الكهربائي بواسطة لوح أو قطعة من الخشب أو اية مادة عازلة أخري، وبعد ذلك يمكن إجراء الإسعافات الأولية (إذا كان الشخص مدربا علي ذلك) وتشمل التنفس الصناعي للشخص المصاب، ويتم استدعاء الطبيب علي الفور أو نقل المصاب إلي أقرب مستشفيي.

- عند شحن البطاريات لا تحاول لمس سوائل البطارية بيديك واستخدم معدات الوقاية المناسبة عند القيام بذلك (واقي الوجه – قفازات – مرايل بلاستيك) وعند تعبئة البطارية بالحمض يجب إضافة الحمض إلي الماء (وليس العكس).
- عند الإصابة بحروق حمض البطاريات يجب رش مكان الإصابة بالماء فورا.



مهمات الوقاية الشخصية

الشروط الواجب توافرها بمهمات الوقاية الشخصية

١. يجب أن يتم اختيار مهمات الوقاية الشخصية بحيث تكون مطابقة للمواصفات العالمية حتى تقلل الإخطار التي تستخدم من أجلها لأقل حد ممكن، اي أنها يجب أن تكون فعالة في الوقاية من المخاطر التي يتعرض لها العامل.
٢. يجب أن تكون مناسبة للجسم ومريحة للعامل وسهلة الاستخدام، بمعنى أن تمكن العامل من القيام بالحركات الضرورية لأداء العمل وإنجاز المهام بدون صعوبة وحتى لا يتم إهمال استخدامها من قبل العامل.
٣. يجب أن يكون حجمها مناسباً وشكلها مقبولاً، وأن تتحمل ظروف العمل بحيث لا تتلف بسهولة.

واجبات العامل تجاه مهمات الوقاية الشخصية

- يجب تدريب العامل على الاستخدام الصحيح لمهمات الوقاية الشخصية لتوفير الألفة بينهما حتى تكون جزء من برنامج عمله اليومي.
- يجب تطبيق لوائح وأنظمة السلامة بالمنشأة لإلزام العاملين على استخدام مهمات الوقاية الشخصية وتنظيم برامج التوعية لهم لتوضيح فوائدها في تجنب وقوع الإصابات لهم بجانب عمليات الفحص والصيانة والنظافة المستمر لهذه المهمات.

أنواع مهمات الوقاية الشخصية

توجد عدة أنواع من مهمات الوقاية الشخصية والتي تغطي جميع أعضاء الجسم تقريباً، ويعتمد كل نوع من هذه المهمات على طبيعة المخاطر الموجودة في بيئة العمل والغاية التي تستخدم هذه المهمات من أجلها.

معدات الحماية من اخطار الكهرباء:

- **الحذاء الواقي للكهرباء:**

– يستخدم في أعمال الصيانة الكهربية.

– يوجد انواع تستخدم في الجهد المنخفض والجهد المتوسط.

حذاء عازل للكهرباء الضغط المتوسط

الجوانتى:

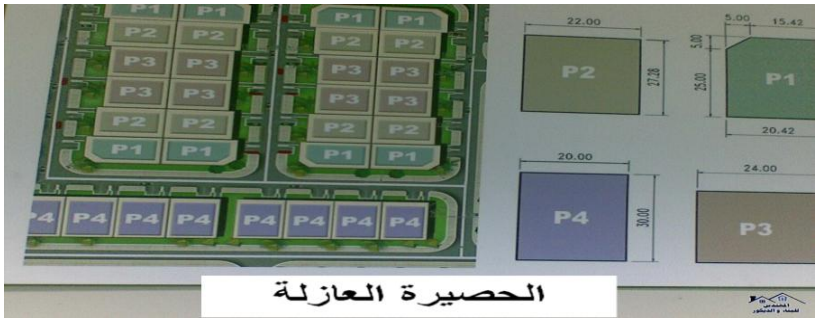
جوانيتى أحمر عازل للكهرباء حتى 12 ك.ف

- يستخدم في أعمال الصيانة للوحات الجهد المتوسط.
- لا يقل عزل الجوانتيى عن ١٢ ك.ف أو ٦,٦ ك.ف.
- يغطى اليد والساعد.
- مصنوع من مادة مقاومه للنفاذية وخالي من الكربون.
- يقدم شهادة اختبار من جهة معتمدة ولا تقل صلاحيه الجوانتيى للعزل عن ثلاثة سنوات قادمة.

جوانتي عازل حتى 6.6 ك.ف

الحصيرة العازلة:

- تستخدم الحصيرة في أعمال الصيانة للوحات الجهد المتوسط والمنخفض.
- تكون الحصيرة قطعه واحدة ومسطح الحصيرة لا يسمح بالانزلاق.
- يجب أن لا يقل عرض الحصيرة عن ٦٠ سم والطول لا يقل عن ٩٠سم.
- لا يقل عزل الحصيرة عن ١٢ ك.ف أو ٦,٦ ك.ف.

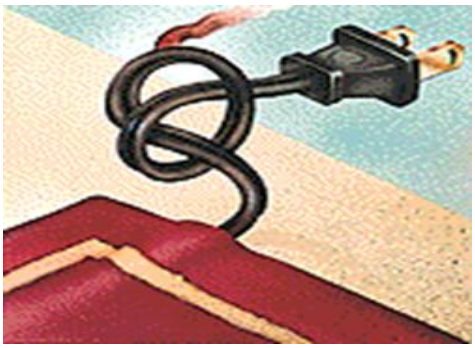


طرق الوقاية من حوادث الكهرباء:

يجب على العاملين في مجال الكهرباء إتباع إرشادات السلامة كارتداء مهمات الوقاية الشخصية المناسبة أثناء العمل وعدم ارتداء الملابس الفضفاضة أو المتدلية التي قد تلامس الأسلاك الكهربية وكذلك عدم حمل أو لبس أشياء معدنية كالخواتم أو الساعات لأنها موصلة للكهرباء وقد تتسبب في الإصابات بالصدمة الكهربية.

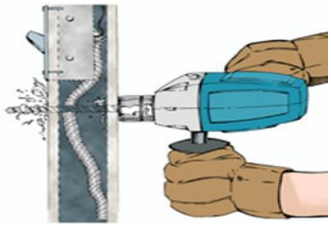
كما يجب إتباع المواصفات المعتمدة عند تصميم شبكة الكهرباء والتأكد من تنفيذها تنفيذاً صحيحا بما يتلاءم مع متطلبات ظروف المنشأة وطبقاً لنوع نشاطها مع مراعاة الآتي:

- تنص تشريعات (السلامة والصحة المهنية) على ضرورة استخدام جهاز يقوم بقطع التيار عن الدائرة في حالة احساسه بتسرب كمية من التيار تبلغ ٥ملل امبير ويتم فصل التيار في زمن ٤٠/١ ثانية ويسمى جهاز (gfci).
- يجب فصل التيار عن اي معدة او جهاز قبل اجراء اعمال صيانة به مع وضع لافتة عند مكان الفصل حتى لا يتم اعادة التيار بواسطة اي شخص.



- عدم لمس اي شيء معدني قرب الدوائر الكهربائية.

- عدم استخدام السلالم المعدنية او العدد اليدوية غير المعزولة عند العمل في الاجهزة الكهربائية.
- يتم استخدام وسائل الاضاءة المؤمنة ضد الانفجار في الاماكن المصنفة خطرة كأماكن تجمع الغازات والابخرة القابلة للاشتعال.
- لا تحمل مصدر التيار بأكثر من طاقته حيث يؤدى ذلك لحدوث حريق.
- تقوم الفيوزات وقواطع التيار لفصل الدائرة الكهربائية ولا تحاول اعادة التيار الا بعد اصلاح العيب وسبب العطل وتبديل الفيوز باخر واعادة التيار لوضعة الاول.



- لا تمرر اسلاك الكهرباء عبر النوافذ او الابواب أو تحت السجاد وكذلك لا تعلق على مسامير او بالقرب من مصدر حرارة
- يجب تدريب العاملون في مجال الكهرباء على استخدام الطفايات المناسبة للاستعمال في حرائق الكهرباء وعدم استخدام طفايات الماء او التي تحتوى مادة موصلة للتيار وطفايات الكهرباء اما (بودرة – او طفايات ثاني اكسيد الكربون – الهالون)
- لا تتغاضى عن الاسلاك المتهالكة ويجب تغييرها او اعادة عزلها.
- لا تحاول لمس الشخص المصاب بالصدمة الكهربائية إذا كان لا يزال ممسكا للتيار الكهربائي يجب محاولة قطع التيار أولا؛ وإذا لم تتمكن من فصل التيار الكهربائي فاسحب أو ادفع المصاب بعيدا عن التيار بواسطة قطعة من الخشب – حبل جاف – قطعة قماش أو اي مادة غير موصلة للتيار الكهربائي Non-conducting material
- عند شحن البطاريات بحمض يجب استخدام وسائل الوقاية المناسبة لذلك (واقي وجه – قفازات – مرايل بلاستيك)
- عند الاصابة بحمض البطاريات يجب رش مكان الاصابة بالماء فورا.
- ضع أسلاك التوصيلات الكهربية في مواسير معزولة من الداخل ، وخاصة في الأماكن ذات الحرارة العالية أو الرطبة وعدم تركها مكشوفة حتى لا تتسرب إليها الرطوبة أو تؤثر عليها الحرارة
- يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربية مناسبة للتيار المار فيها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربية بالأرض.

- يجب تخصيص صندوق لكل مجموعة من التوصيلات وسكين لقطع التيار في الحالات الاضطرارية. يجب استخدام الفاصل الكهربائي الأوتوماتيكي (Circuit Breaker) وذلك لفصل الكهرباء في حالة حدوث تلامس كهربائي.
- يجب أن يراعى وضع لوحات توزيع المفاتيح الكهربية خارج الغرف التي تحتوى على أبخرة أو أتربة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال.
- يجب عند تركيب اي أجهزة كهربية كالمحولات أو المحركات أو المفاتيح الكهربية في اي مكان أن تكون هذه الأجهزة في حالة أمنة ، كذلك يجب منع اي احتمال للمس المفاجئ للموصلات الحاملة للتيار وعدم القيام بأعمال الحفر في اي مكان إلا بعد التأكد بعدم وجود كابلات كهربية في هذا المكان من خلال دراسة الخرائط والرسومات الهندسية الخاصة بها.
- يجب وضع تعليمات تحذيرية بجانب الأجهزة والموصلات الحاملة للتيار الكهربي تبين مقدار الفولت المار بهذه الأجهزة خاصة التي تحمل تيار ضغط عالي ويجب أن تكون هذه التعليمات واضحة بحيث يسهل قراءتها.
- يجب توصيل المعدات والأجهزة بمجمع ارضي استاتيكى مناسب لتفريغ شحنات فور توليدها. يجب أن تكون المفاتيح المستخدمة داخل مخازن المواد الكيميائية من النوع المعزول.

الإسعافات الأولية للمصاب بالتيار الكهربي:

- يعزل المصاب عن الدائرة الكهربية بفصل الكهرباء
- يستدعى الطبيب على الفور إلى مكان الحادث
- إذا كان المصاب مستمراً في التنفس يجب تسهيل تنفسه بفتح ملابسة المحكمة.
- يجب المحافظة على نبضات القلب وذلك بتدليكه عن طريق الضغط على الصدر براحتي اليد
- **إذا تعذر على المصاب التنفس يبدأ فوراً بإجراء التنفس الاصطناعي له بالطرق الآتية:**

أ. الطريقة اليدوية:

وتعتمد على استخدام اليد للضغط على الجسم. وفيها يضغط الفرد الذي يقوم بالإسعافات الأولية على صدر المصاب بكلتا يديه ليطرد هواء الزفير ثم يخفف الضغط ويطلق يديه ليتيح الفرصة لدخول هواء الشهيق ، هكذا يكرر الفعل بالتناوب ، ليحدث عمليه الشهيق.

ب. طريقة النفخ (وهي أفضل الطرق)

وفيها ينفخ الفرد القائم بالإسعافات الأولية الهواء بفمه في فم المصاب أو انفه. ويجب أن يكون رأس المصاب هذه الحالة مائلا إلى الخلف حتى لا يتسبب اللسان في سد قنوات التنفس.

ج. طريقه التنفس الصناعي: وفيها يجري التنفس باستخدام أجهزة تنفس مختلفة.

٧. معدات الوقاية الشخصية:

١. النظارات الواقية ضد أخطار الكهرباء:

وهي نظارات ذات عدسات ملونة أو شفافة توفر للعين الحماية من الآثار السلبية الناتجة عن القوس الكهربي.

٢. الملابس الواقية:

ويمكن اختيار الملابس بما يلاءم تدابير السلامة للعاملين ومن الممكن أن تكون على شكل معاطف أو جواكت.

٣. الأحذية الجيدة:

وهي من أهم معدات الوقاية لأنها تمنع سريان التيار إلى الأرض كما انه من المهم دهان أرضيات أماكن العمل بأرضيات عازلة للكهرباء الساكنة.

٨. بعض النصائح:

١. لا تعمل علي طاوله غير مرتبه.
٢. تحرك ببط إثناء العمل.
٣. لا تتحدث إثناء العمل.
٤. لا تعمل وأنت حافي القدمين.
٥. لا ترعش الكاوية وهي ساخنة.
٦. اعمل قاعدة للكاوية والأدوات الأخرى.
٧. لا تلامس المقاومات الحرارية بعد تشغيل الجهاز الكهربي.
٨. التركيز علي وضع القطع الالكترونية عند الفك أو التركيب.
٩. كتابة جميع الملاحظات في ورقه أو (دفاتر) عند البدء بالعمل أو عند الانتهاء.
١٠. إغلاق الجهاز أو التجربة في جميع الأحوال (عند عدم اكتمال العمل).
١١. لا تلامس المكثفات التي هي كبيرة الفولتية إلا بعد تفريغ الشحنة منها.
١٢. لا تعمل بمفردك.
١٣. لا تعمل علي أرض موصلة الكهرباء.

٥. الضوضاء:

- أنه من المستحيل منع الضوضاء عند تشغيل ماكينات لذلك يجب تقليل الضوضاء المتولدة من المحطة إلى أقل ما يمكن.
- ولضمان عدم زيادة مستويات الضوضاء أثناء مدة وجود المُعدة في الخدمة يتم تحقيق ذلك بالتشحيم المنتظم والتغيير الفوري للأجزاء المتآكلة مثل رولمان البلى والصيانة السليمة لمخفضات الصوت والأجهزة الأخرى.
- عند استخدام بعض العدد والماكينات في أغراض الصيانة فقد تتولد مستويات عالية من الضوضاء وخاصة اذا استخدمت في الأماكن المغلقة ولذلك فإن استخدام سدادات الأذن يكون ضروريا.

الحماية من الضوضاء:

لأنه قد يحدث فقدان سمع دائم عند التعرض للضوضاء لمدد طويلة لذلك يتم:

- توفير سدادات لحماية الأذن لكل من يعمل اي فترة من الزمن في غرف محركات الطلمبات وعنابر التوليد أو في اي موقع آخر يوجد به مستوى عالي من الضوضاء في الأماكن التي تكون مستويات الضوضاء بها أعلى من المستويات التي يتقرر رسميا أنها ضارة بالسمع وأنه في حالة شعور المشغل بعدم ارتياح فعليه استخدام سدادات الأذن لحمايتها.
- إن التعرض للضوضاء قد يسبب عدم ارتياح وصداع وضعف التركيز مما يؤدى إلى مستوى عمل غير مناسب واحتمالات وقوع حوادث.

٦. الحرائق وطرق مكافحتها

٦-١ عناصر الحريق:

لكى يحدث اشتعال يجب أن يتوفر ثلاثة عناصر هي:

- مادة قابلة للاشتعال – سواء كانت هذه المادة صلبة أو سائلة أو غازية.
- الأكسجين – ويوجد في الهواء وهو العامل المساعد على الاشتعال.
- الحرارة – وهي ضرورية لبدء الاشتعال.

وإذا توصلنا إلى القضاء على أحد هذه العناصر الثلاثة أمكن ايقاف الحريق وتكون مكافحة الحريق بالوسائل الآتية:

أ. **طريقة التجويع:** اي منع النيران من التهام المزيد من الوقود بإزالة الوقود أو عزله.

ب. **طريقة الإخماد:** اي خنق النيران وذلك بحرمانها من الأكسجين الموجود بالهواء باستخدام الرمل أو البودرة الجافة.

ج. **طريقة التبريد:** وذلك بخفض درجة الحرارة إلى ما دون الدرجة اللازمة للاشتعال منعا من استمرار الحريق.

٦-٢ انواع الحرائق وطرق مقاومتها:

٦-٢-١. الحرائق العادية أو حرائق المواد الصلبة:

- وتشمل الحرائق التي تشتعل في الأخشاب والورق والأقطان.
- وطرق مقاومة هذه الحرائق هو أن طبيعة تكوين هذه المواد تتخللها مسام تحتوى على نسبة الأكسجين فإن إطفائها يفضل أن يكون عن طريق التبريد بالمياه.

٢-٢-٦. الحرائق الملتهبة أو البترولية:

- وتشمل الحرائق التي تشتعل في الشحم والزيوت والبنزين والكيروسين والكحول والأسيتون.
- طرق مقاومة هذه الحرائق: تتميز حرائق هذه المجموعة أنها تحدث من الأبخرة المتصاعدة من السطح العلوى للمادة ولذا فإن الطريقة الفعالة لمقاومة هذا النوع من الحرائق هو استعمال المادة الرغوية لأن كثافتها أخف من كثافة المواد الملتهبة وذات سمك وتماسك معين لا يتخللها الأوكسجين أو صعود أبخرة المادة ويمكن استعمال ثاني أكسيد الكربون أو البودرة الكيميائية الجافة.

٣-٢-٦. الحرائق الكهربائية:

- وتشمل الحرائق التي تشتعل في المحركات والمحولات والأسلاك الكهربائية.
- ولمقاومة هذه الحرائق يجب أن يوضع في الاعتبار قطع التيار الكهربي عن مكان الحريق. وبذلك يصبح الحريق إما حريق عادى أو حريق ملتهب دون التعرض لخطر الصعق الكهربي.
- وفي حالة تعذر قطع التيار الكهربي يجب استعمال الآتي:
  - غاز ثاني أكسيد الكربون حيث أنه غير موصل للتيار الكهربائي.
  - البودرة الكيميائية الجافة حيث انها غير موصلة للتيار الكهربائي

صورة توضح كيفية استخدام طفاية البودرة الجافة

٧. مهمات الوقاية الشخصية

تعتبر مهمات الوقاية الشخصية خط الدفاع الأول لوقاية العاملين من عوامل الخطر والضرر في أماكن العمل.

لذا يجب على مدير المنشأة توفير مهمات الوقاية الشخصية للعاملين حفاظا على أمنهم وسلامتهم من المخاطر وهي كالآتي:

أ. **الأحزمة الواقية:** لوقاية العاملين من السقوط من الأماكن المرتفعة.

الصورة توضح حزام الأمان الذي يرتديه العامل لكي يحميه من السقوط من الأماكن المرتفعة مثل السقالة.

ب. **الأحذية المصفحة:** حيث يصنع مقدمتها من الصلب لحماية القدم وأصابعها من سقوط الأشياء الثقيلة عليها.

ج. **النظارات الواقية:** لحماية العينين من المواد المتطايرة والحرارة والإشعاعات الضارة.

د. **الخوذات الواقية:** لحماية الرأس من الصدمات والأشياء الساقطة.

هـ. **القفازات:** لوقاية اليدين من الأجسام الحادة.

و. **سدادات الأذن:** لحماية الأذن من شدة الضوضاء والصمم.

ز. **الأقنعة المرشحة:** لوقاية العامل من الأتربة.

ح. **أقنعة الغازات:** للوقاية العامل من الغازات في مجال الصرف الصحي.

٨. مخاطر تداول الكلور

يعتبر الكلور من المواد الشائعة الاستخدام في تطهير مياه الشرب وله دور مؤكد في قتل وإبادة معظم الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض المختلفة وبالرغم من فوائده المحققة في تطهير المياه وحماية البيئة من مخاطر تلوثها إلا أن استخدامه وتداوله ينطوي على بعض المخاطر التي تبدأ من إصابة الإنسان بضيق في التنفس وبعض أعراض الاختناق وتصل في التعرض للتركيزات العالية منه إلى الموت السريع. أما الكلور السائل فهو يسبب الالتهاب عند التلامس مع الجلد.

أولاً ما هو الكلور وماهي استخداماته في الصرف الصحي ؟

يمكن أن يتواجد الكلور مثلهُ مثل اي مادة في ثلاث صور مختلفة هي الغازية أو السائلة أو الصلبة، ولكل منها خصائصها.

غاز الكلور

غاز الكلور غاز لونه أصفر مائل إلى الخُضرة، وهو أثقل من الهواء مرتين ونصف، وغاز الكلور سام له رائحة مميزة شديدة النفاذية، ومهيج للأغشية المخاطية المُبطنة للأنف والعين والجلد والرئتين، ويسبب سعال وصعوبة في التنفس للإنسان.

يعتبر التطهير بالكلور من أكثر الطرق شيوعا في عمليات تطهير مياه الصرف الصحي، وكان لظهور عملية الكلورة في أواخر القرن الماضي أثراً كبيراً في القضاء علي الأمراض التي ينقلها الماء وذلك بأقل التكاليف وأبسط المعدات وأقل عدد من العاملين، ولولا عملية الكلورة لانتشرت أوبئة الكوليرا والتيفود مثلما كان الأمر منذ مائة عام، ويتميز التطهير بالكلور بسهولة استعماله، وكذلك سهولة الحكم علي مدي فاعليته.

خواص الكلور ونشاطه:

غاز الكلور يتميز باللون الأصفر المخضر ويمكن تحويله من غاز إلى سائل تحت ضغط ويمكن أن يتحول إلى غاز مرة أخرى عند درجة – ٣٤ درجة مئوية تحت الضغط الجوي العادي.

غاز الكلور أثقل من الهواء الجوي بمقدار مرتين ونصف تقريبا والكلور عنصر نشط في جميع صوره (غاز أم سائل).

ويمكن ايجاز أبرز نشاطاته فيما يلى:

١. الكلور السائل لا يتفاعل مع المعادن في حالة غياب الرطوبة. ولهذا السبب تستعمل أوعية الصلب في تداوله.
٢. الكلور السائل يدمر المواد البلاستيكية مثل (PVC) أو المطاط.
٣. غاز الكلور لا يشكل اي خطورة على المعادن ولكن الغاز الرطب يدمرها.

مخاطر التعرض للكلور (سائل أو غاز)

ليكن معلوما لجميع العاملين والمتداولين للكلور بأن الأضرار التالية تحدث من التعرض للكلور:

- إذا بلغ تركيز الكلور ٣ جزء بالمليون تكون هناك رائحة الكلور المميزة.
- إذا بلغ تركيز الكلور ١٠-١٥ جزء بالمليون يبدأ حدوث التهابات في الحلق والزور.
- إذا بلغ تركيز الكلور ٣٠ جزء بالمليون يسبب سعال شديد جدا.
- إذا بلغ تركيز الكلور ٤٠-٦٠ جزء بالمليون يحدث الوفاة بعد استنشاقها.
- **جدول يوضح التأثيرات الفسيولوجية لغاز (الكلور)**

تركيز الكلور (جزء بالمليون)	تأثيره علي الانسان
٣,٥	رائحة مميزة
١٥,١	التهاب الحلق
٣٠,٢	السعال
٤٠ - ٦٠	خطيرة قد تصل للوفاة خلال ٣٠ ــ ٦٠ ثانية

ويتضح معها تدرج الإحساس بالضرر مع زيادة تركيز الجرعات حتى تؤدى إلى الوفاة

التعامل مع غاز الكلور

نظراً لخطورة غاز الكلور عند تداوله واستخدامه في عمليات التطهير، سوف نوضح أسلوب تعبئته وتداوله والأجهزة المستخدمة في إضافته.

اسطوانات غاز الكلور

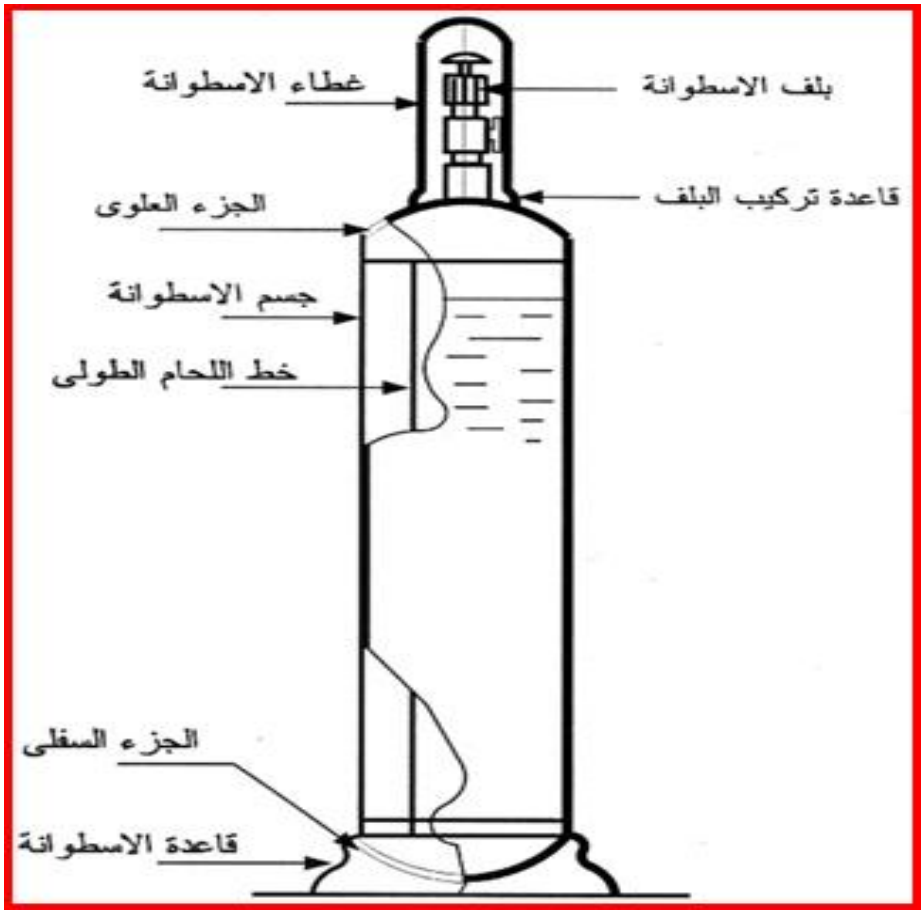
يتم تصنيع اسطوانات الكلور من الحديد الصلب طبقا لمواصفات خاصة

لتتحمل ضغطا داخليا حوالى ٣٥ كجم/ سم^{٢}. ويتم ملؤها بالكلور عادة إلى ٨٠٪ من سعتها عند درجة حرارة ٢٠° مئوية (اي ما يعادل حوالي ٦٨° فهرنهيت). ويجب عدم تعريض هذه الاسطوانات للحرارة الزائدة أو تعريضها للسقوط أو الدحرجة العنيفة.

ويتم تصنيع الاسطوانات بثلاثة أحجام ؛ صغيرة سعة حوالى ٥٠ كجم، ومتوسطة سعة نصف طن، وكبيرة سعة طن واحد. ويوضح الشكل رقم (٦-٢) الأسطوانة الصغيرة والكبيرة كما توضح الصورة رقم (٦-١) عنبر اسطوانات الكلور.

وتستعمل الاسطوانة الصغيرة عادة وهي في وضع رأسي للإمداد بغاز الكلور، بينما الاسطوانة المتوسطة أو الكبيرة عادة يتم وضعها في وضع أفقي، بحيث يمكن الحصول منها على غاز كلور من المحبس (أ) أو كلور سائل من المحبس (ب)، وذلك في العمليات الكبيرة التي تستلزم استخدام كميات كلور كبيرة فيمر الكلور السائل على مبخر لتحويله إلى غاز.

صورة توضح أسطوانة غاز الكلور سعة واحد طن



(أ)

أسطوانة سعة ٥٠ كجم شكل رقم (٦-٢)

صورة رقم (٦-١)

عنبر اسطوانات الكلور

أجهزة إضافة الكلور

نظراً لضرورة السيطرة الدقيقة على كمية الكلور المضافة، ونظرا لطبيعة الكلور الغازية في الضغوط العادية ؛ تُستخدم أجهزة خاصة لإضافة جرعات الغاز إلى الماء تعرف بأجهزة إضافة الكلور، وتعمل هذه الأجهزة بطريقة التفريغ، ولهذا فإن اي تنفيس في اي وصلة يسحب الهواء إلى الداخل، بعكس ما يحدث في الأجهزة التي تعمل بطريقة الضغط حيث يتسرب غاز الكلور إلى الخارج.

٣-٨. الكشف عن التسرب

ان تركيزات بسيطة من الكلور حوالى ٣ جزء في المليون لا تُسبب ظهور رائحة مميزة لغاز الكلور، لذا يستدعى الأمر محاولة الكشف عن تسرب الكلور أو مكان حدوث التسرب باستخدام زجاجة بها هيدروكسيد الأمونيوم (النوشادر) ينغمس بها ساق معدنية مُثبت عليها قطعة قماش أو قطن، وتُبل قطعة القماش المثبتة في الساق المعدنية بسائل هيدروكسيد الأمونيوم (النشادر) وفي حالة وجود تسرب كلور تظهر على الفور "أبخره بيضاء تدل عليه".

الصورة توضح طريقة الكشف عن مكان تسريب الكلور باستخدام النشادر

(نقالي) (ثابت)

صورة أجهزة حديثة تُستخدم في الكشف عن تسرُب الكلور أحدهما ثابت في العنبر والآخر نقالي

٤-٨. الوقاية من أخطار الكلور

لمنع أو تقليل حوادث الكلور يتبع ما يلى:

الحرص على أن تكون أماكن أسطوانات الكلور مسقوفه لحمايتها من حرارة الشمس (أقصى درجة حرارة مسموح بها هي ٥٥ درجة مئوية).

مهمات الوقاية الشخصية من أخطار الكلور

صورة توضح بعض مهمات الوقاية الشخصية من أخطار الكلور

- عدم استعمال الغطاء المربوط على صمام الأسطوانة كأداء لرفع الأسطوانة بل يستعمل الونش الخاص برفع الحاويات.
- مراعاة أن تكون أماكن تخزين أسطوانات الكلور جافة دائما وغير معرضة لأن تغمرها مياه من اي مصدر (مكان التخزين يجب أن يكون معزولا عن مياه الأمطار).
- عدم السماح بنقل أسطوانات الكلور سواء كانت مملوءة أو فارغة بدون وجود الغطاء والطبات على صمامات الأسطوانات والتأكد بأنه محكم الربط وغير مسموح أطلاقا بدحرجتها.
- عند استخدام أو تحريك الونش العلوى وذراع التحميل يتم التأكد تماما من أن الذراع ليس فوق إحدى الأسطوانات أو موزعات الكلور منعا من اصطدامه بإحدى الحاويات أو موزعات الكلور، ويتم إعادة الونش إلى وضعه الأصلي بيسر وبدون تدمير اي من الوصلات المرنة للأسطوانات والموزعات.
- الحرص دائما على أن تكون أسطوانات الكلور محكمة بمانع الدحرجة كل على حدة اثناء تخزينها أو نقلها لتجنب اصطدامها بعضها البعض.
- لابد من استعمال جوان جديد من الرصاص في كل مرة يتم استبدال اسطوانة كلور لأن استعمال الجوان القديم مرة أو مرات أخرى يسمح بتسرب الكلور.
- تشغيل مراوح التهوية وارتداء الأقنعة الواقية من تسرب الغاز قبل الدخول إلى غرفة الكلور لأعمال التشغيل والصيانة.
- الاحتراس من استعمال القناع الواقي (الكمامة) لمدة طويلة للوقاية من غاز الكلور نظرا لأن سعتها محدودة ولا تسمح بالبقاء مدة طويلة مع وجود تسرب كلور لأن المادة الفعالة بها تستهلك بسرعة.
- **قبل الدخول في منطقة تسرب كلور يجب عمل الآتي:**
  - استعمال ملابس الوقاية الخاصة بالحماية من الكلور.
  - استعمال جهاز التنفس الذاتي والذى سيتم شرح مكوناته بالتفصيل فيما بعد.
  - ارتداء نظارة الوقاية للعيون.
  - الاستعانة بشخص آخر كاحتياطي يكون مستعدا للمساعدة إذا لزم الأمر.

- اخطار المسئولين عن المهمة التي سيتم القيام بها قبل الدخول إلى منطقة التسرب
- معرفة ان المحاليل الآتية يمكن استعمالها في امتصاص الكلور:
- محلول الصودا الكاوية بتركيز حوالى ٢٠ في المائة.
- محلول الجير المطفي بتركيز حوالى ٥٠ في المائة.
- عدم استعمال الماء في غسيل مكان التسرب لأن الرطوبة مع غاز الكلور يتحول إلى مادة شديدة التآكل ويؤدى إلى زيادة في التسرب.
- يتم اختبار التسرب يوميا باستخدام هيدروكسيد الأمونيوم (النوشادر).
- ينبغي تحديد مصدر مياه قريب لاستخدامه في تبريد اسطوانات الكلور في حالة حدوث حريق بجوار الأسطوانات وخوفا من ارتفاع درجة الحرارة وتأثيرها على زيادة ضغط الغاز داخل الأسطوانات.
- يراعى عدم رش المياه مباشرة على مواقع التسرب.

الصورة توضح طريقة اختيار تسرب الكلور

- يجب تشغيل مراوح الشفط قبل الدخول إلى غرف الكلور.
- تدريب العاملين على الأسلوب الآمن لتداول الكلور وطرق اصلاح التسرب.

٧-٨. امان الأفراد:

- تعريف جميع العاملين بمخاطر الكلور حتى ينتبهوا إليها.
- في الجو الملوث بالكلور يكون التنفس القصير اكثر امانا لذا يجب أن يكون فحاول ان يكون المجهود المبذول اقل ما يمكن اثناء التواجد.
- عند تلوث ملابس المشغل بالكلور السائل يجب خلع الملابس فورا وتعرضها للمياه الجارية حتى لا يؤذى الجلد (ثم الغسيل بكميات كبيرة من الماء والصابون لمدة ربع ساعة على الأقل)
- عند تعرض الجلد لسائل الكلور يجب إمرار مصدر مياه جارى على الجلد لتخفيف التركيز حتى يتم استدعاء الطبيب.
- في حالة إصابة العين بالكلور يجب استخدام جهاز غسيل العين وبعد ذلك يتم استدعاء الطبيب.
- الاتصال بأقرب موقع صحى وطلب المساعدة في حالة تعرض بعض العاملين لمخاطر الكلور.
- عند تعرض الشخص لغاز الكلور يجب إمداده بالأكسجين النقي وعمل تنفس صناعي إذا لزم الأمر.
- لا يصح دهان الالتهابات الجلدية باي نوع من المراهم قبل استشارة الطبيب.

٨-٩ التصرف بعد حدوث تلوث بسيط:

- عند استنشاق الكلور بتركيز ضعيف لفترة قصيرة.
- ترك المنطقة المشكوك فيها والبحث عن باقي الزملاء.
- الاستراحة لعدة دقائق في مكان آمن.
- أخطار الطبيب.
- الذهاب إلى العيادة الطبية اذا لم تكن بعيدة بمساعدة باقي الزملاء او الانتظار حتى تصل نقالة الإسعاف.

٩. احتياطات الأمان لتشغيل مولدات الديزل

- استيعاب تعليمات المصنع بكتيبات التشغيل والصيانة.
- عدم القيام باي تعديلات في المولد.
- عدم القيام بالتدخين أثناء تموين المولد بالوقود.
- إزالة ومسح بقايا الوقود والزيوت من على جسم المولد.
- عدم القيام بتموين المولد بالوقود والمولد يعمل إلا في حالة الضرورة القصوى.
- عدم القيام بالنظافة أو التزييت أو التشحيم في فترة تشغيل المولد.
- عدم القيام بضبط اي جزء من المولد من غير معرفة خطواتها أو بدون الرجوع لكتيبات التشغيل والصيانة.
- يراعى أن يكون موقع المولد في مكان به تهوية صحيحة لتجنب تجمع غازات العادم في موقع (غرفة) المولد تجنباً لاختناق القائمين بالتشغيل.
- إلمام العاملين بخطوات التشغيل والصيانة للمولد.
- عدم السماح للقائمين بالتشغيل والصيانة بارتداء ملابس فضفاضة أو وضع كوفيات حول الرقبة أو الرأس أو إطالة الشعر لتجنب جذب الأجزاء الدوارة بالمولد لهذه الملابس وحدوث إصابات للعاملين.
- التنبيه على العاملين بعدم الاقتراب أكثر من اللازم من الأجزاء الدوارة (مثال مروحة التبريد) لتجنب الإصابات.
- عدم تشغيل المولد والأبواب مغلقة لتهوية الموقع من اي غازات عوادم متسربة.

تخزين المواد

السوائل القابلة للاشتعال والالتهاب Combustible and Flammable Liquids

١-١٠. اشتراطات عامة:

- لا يتم حفظ أو تخزين أكثر من ٢٠ لتر من السوائل القابلة للالتهاب في أماكن العمل إلا إذا وضعت في أوعية من نوع معتمد.
- يجوز تخزين هذه السوائل في أوعية مغلقة (مثل البراميل) داخل غرف فوق الأرض جدرانها وأبوابها من النوع الصامد للنيران وتكون الأبواب ذاتية الإغلاق ويراعى ألا تكون لهذه الغرف فتحات مغطاه بالزجاج أو بمادة شفافة يمكن أن تسمح بمرور أشعة الشمس المباشرة.
- تخزين الكميات الكبيرة من هذه السوائل في مباني منعزلة ذات تشييد صامد للنيران أو في خزانات تبعد عن المباني

بمسافات على النحو الموضح بالجدول رقم (١) ويفضل أن تكون هذه الخزانات تحت سطح الأرض مع توصيل المقادير اللازمة منها إلى أماكن العمل عن طريق خطوط أنابيب.

- اتخاذ الاحتياطات الفعالة لمنع تسرب هذه السوائل إلى البدرومات أو البالوعات أو المصارف حتى يمكن حصر اي سوائل متسربة داخل حدود مأمونة وكذلك لتجنب تكوين مخاليط الهواء وأبخرة تلك السوائل القابلة للالتهاب خاصة أثناء النقل.
- - يتم توفير نظام إطفاء كاف ومناسب حول الصهاريج.

جدول رقم (١) سعة الصهاريج

عدد الصهاريج	جملة سعة الصهاريج	سعة الأحواض المحيطة بالصهاريج
خزان واحد	غير محددة	١% زيادة عن سعة الخزان
خزانين فأكثر	أ – أقل من ٢٥٠٠٠٠ لتر	٨٠% على الأقل من جملة سعة الصهاريج
	ب – أكثر من ٢٥٠٠٠٠ لتر	٥٠% على الأقل من جملة سعة الصهاريج

١١. الإسعافات الأولية

- المقصود بالإسعافات الأولية، مجموعة الإجراءات التي يمكن في حالة إتباعها عقب وقوع الحوادث أو الإصابات مباشرة، أن تقلل من الآثار السيئة للإصابة بدرجة كبيرة وفي بعض الأحيان يمكن أن تنقذ حياة الأفراد تماما.

- وللوقت أهمية قصوى في القيام بالإسعافات الأولية فتأخيرها بعض الوقت قد يؤدى إلى فقدانها لقيمتها أو فاعليتها في تخفيف أو في إنقاذ المصابين. وباختصار شديد فإن دقائق معدودات يمكن أن تفصل بين الحياه والموت، ومهمة الإسعافات الأولية هي تأدية الخدمة الطبية السريعة لحين وصول المصاب إلى المستشفى.
- إذا فالتدريب على الإسعافات الأولية واجب أساسي لجميع العاملين في مواقع الخطورة. وإتقان القيام بالإسعافات الأولية يمكن أن يؤدى إلى إنقاذ زميل أو الحد من أثر الإصابة أو على الأقل تخفيف الألم.

- هناك بعض الإجراءات العامة التي ينبغي إتباعها عند حدوث حالة طوارئ، أو اي حالة تتطلب الإسعاف الأولى.
- الإنقاذ: إبعاد المصاب عن منطقة الخطر.
- التنفس: تزويد المصاب بجهاز تنفسي صناعي عند الضرورة. (أنظر العنوان الخاص بذلك).
- الاتصال بالجهات المختصة: شرطة – مراكز صحية – مركز الإطفاء – مركز السموم – فرقة الإنقاذ –. وإعطائهم المعلومات الدقيقة عن الحالة.
- تحديد حالة المصاب ومدة الحاجة للرعاية الطبية.
- عدم تحريك المصاب بعد وضعه بعيدا عن موقع الخطورة لتحاشى المزيد من الأضرار.
- إزاحة الملابس بسلاسة وعناية للكشف عن الإصابات الداخلية.
- ملاحظة مظهر المصاب العام وسلوكه ولون جلده وعيونه.
- ملاحظة حروق الشفاه أو حولها ورائحة نفس المصاب.
- ملاحظة زور المصاب لاكتشاف إصابته أم سلامته من التهابات الحنجرة، وفي حالة التأكد من ذلك يتم إمداده بهواء نظيف.

١-١١. أهم الإسعافات الأولية:

وفي الصفحات التالية سوف يتم التعرض لأهم أعمال الإسعافات الأولية بشيء من التفصيل.

أ. الحفاظ على التنفس:

تظهر أهمية الحفاظ على تنفس المُصاب في الأحوال التالية:

- الغرق
- التسمم بالغازات
- الصدمات الكهربية
- هبوط القلب
- الاختناق

فمن المعروف أن الإنسان لا يمكن أن يتحمل توقف التنفس لمدة تزيد عن ثلاث دقائق. لهذا فإن التحرك السريع لإنقاذ المصاب يلعب دورا أساسيا في الحالات السابقة.

ب. قُبلة الحياة:

صورة توضح إرجاع الرأس للخلف بهدف فتح القصبة الهوائية

ينبغي إتباع الخطوات التالية للقيام بقُبلة الحياة:

١. إزالة اي جسم غريب من فم المصاب.
٢. إمالة رأس المصاب إلى الخلف حتى يرتفع أسفل الذقن.
٣. تغلق أنف المصاب بأصابع اليد.
٤. وضع الفم مطابقا لفم المصاب.
٥. مد المصاب بالهواء حتى يتمدد الصدر تماما.
٦. تكرر العملية كل خمسة ثوان.
٧. يمكن النفخ في أنف وفم المصاب معا عندما يكون صغير السن.
٨. ويستخدم ضغط أقل وتردد أسرع في حالة الأطفال.
٩. يتم تكرار العملية حتى يمكن للمصاب التنفس بمفرده دون الحاجة لمعاونة / ويمكن التوقف عندما يشير الطبيب إلى وفاة المصاب أو يظهر ذلك بوضوح.

في حالة المصاب الذى تم (استئصال اللوز) من حنجرتهِ سلفا، يمكن إتباع الخطوات من ٤-٦ دون إمالة رأس المصاب.

صورة توضح طريقة الضغط علي الصدر بالتناوب مع قُبلة الحياة

ج. وقف النزيف الظاهري وعلاج الجروح:

صورة توضح بعض الجروح السطحية في اليد أثناء أعمال الصيانة الميكانيكية

من المعروف أن الجروح المفتوحة تسبب نزيفا ظاهرا.. ومن الضروري وقف النزيف بأقصى سرعة، في سبيل ذلك يمكن إتباع الخطوات التالية:

- **في حالة عدم وجود مشاكل أخرى بخلاف النزيف:**

– يغطى الجرح بقطعة نظيفة من القماش المتوفر أو باليد مع الضغط المباشر على مكان الجرح.
– ينظف الجرح ثم توضع الضمادات المناسبة مع الاحتفاظ بالضغط إذا أستمر النزيف.
– ترفع اليد المصابة أو الطرف المصاب إلى أعلى عندما لا توجد مشكلة كسور.

- **في حالة وجود طارئ أهم من وقف النزيف يمكن إتباع ما يلى:**

– يربط مكان الجرح بقطعة من القماش النظيف بإحكام بحيث تضغط الضمادة على الجرح بقدر كاف لمنع أو تخفيف النزيف. وذلك باستخدام عقدة قوية فوق الجرح.
– يرفع الطرف المصاب إلى أعلى في حالة خلوه من الكسور.

- **في حالة استمرار النزيف رغم الإجراءات السابقة يمكن إتباع الآتي:**

– بالإضافة إلى الضغط السابق على مكان الجرح، يسلط ضغط باليد الأخرى على إحدى نقاط الضغط في مسار الدم بين القلب والجرح ويخفف الضغط عندما يبدأ النزيف في التوقف.
– علاج الجروح: يمكن تقسيم الجروح إلى عدة أنواع أهمها: الجروح السطحية والجروح العميقة وجروح المسامير وبتر الأطراف.

- الجروح السطحية: لعلاج الجروح السطحية يجب غسل الجرح بالماء والصابون ثم تجفيفها ووضع ضمادة معقمة.
- الجروح العميقة: لا ينبغي محاولة تنظيف الجروح العميقة ويجب تسليط ضغط مباشر على الجرح باستخدام قطعة مناسبة معقمة (جفت) ثم رفعها.
- جروح المسامير: لعلاج جروح المسامير يجب الاهتمام بما يلى: تنظيف سطح الجلد – وضع ضمادة خفيفة – إرسال المصاب لأقرب مركز صحى (صيدلية – أو طبيبا) لتناول مصل التيتانوس.
- بتر الأطراف: الجزء المبتور مهما كان حجمه يُؤخذ مع المريض ويُرسل في أسرع وقت إلى أقرب مستشفى.

– تلوث الجروح: عند ظهور اي مظهر يدل على تلوث الجرح مثل تغير لونه وتكون الصديد والانتفاخ وارتفاع درجة الحرارة وغيره، فلابد من استشارة الطبيب.
– النزيف الداخلي: يحدث النزيف الداخلي في بعض الأحيان نتيجة للحوادث التي تقع للعاملين في المجالات المختلفة. والمعروف أن النزيف الداخلي ليس له مظاهر مباشرة تدل عليه، لذلك فمن الضروري معرفة أعراض النزف الداخلي لاكتشافه المبكر وهيكما يلى:

- جلد بارد ومبلل بالعرق.
- سرعة النبض والتنفس.
- آلام داخلية.
- قيء دموي.
- الإحساس بالعطش الشديد.
- ظهور الدم في البول أو البراز.

د. التسمم:

تحدث الإصابة بالتسمم نتيجة التعرض للغازات أو الأبخرة الكيماوية أو تناول مواد سامة بالفم. وفي حالة سلامة الفم والجهاز الهضمي أو بمعنى آخر عندما يكون المصاب قادرا على الشرب، فيمكن على الفور إعطاؤه كميات كبيرة من اللبن (إن توفر) أو الماء في حدود ثلاث أو أربع أكواب. ولابد من طلب المساعدة على الفور.

اكتشاف السبب:

من المفيد لمواجهة حالات التسمم اكتشاف أسبابها، فمعرفة الأسباب توفر الجهد في تحديد العلاج المناسب والإجراءات المطلوبة.

ملاحظة حالة المصاب:

رائحة النفس – وجود حروق للجلد المجاور للشفاه نتيجة تناول سوائل حمضية أو قلوية – ومراجعة الأوعية القريبة من المصاب للاستدلال على السبب.

- **في حالة التسمم بالغازات:**

– ينقل المصاب إلى منطقة نقية الهواء.
– تبدأ عملية تنفس صناعي إن أحتاج الأمر.
– تطلب المعونة الطبية عند الحاجة للأكسجين.

هـ. الصدمة:

تعرف الصدمة بأنها فشل النظام الحيوي لجسم الإنسان في العمل ويمكن أن تحدث نتيجة انخفاض تدفق الدم عقب المرض المفاجئ أو بعض أنواع الإصابات.

أعراض الصدمة:

– البرودة، تصبب العرق، الجلد الشاحب.
– سرعة وضعف النبض.
– سرعة التنفس وعدم انتظامه.
– الضعف والدوار.

مواجهة الصدمة ومعالجة الأسباب:

– معالجة توقف التنفس.
– معالجة فقدان الدم.
– طلب المساعدة الطبية.
– الاحتفاظ بهدوء المصاب: وذلك بتدثيره ببطانية أو غطاء مناسب للاحتفاظ بحرارة جسمه وهو في الوضع راقدا.
– في حالة الإغماء: يقلب المصاب على جانبه لضمان تسرب سوائل الجسم بسهولة.
– في حالة تأخر المساعدة المتخصصة: عندما يتأخر عرض المصاب على المتخصصين لمدة تزيد عن الساعة،

يمكن إعطاء المصاب محلول ملح (طبى) أو ماء بارد بكميات صغيرة.

ملحوظة: الصدمة قد تكون غاية في الخطورة رغم أن أعراضها المباشرة ليست حرجة.

و. الحروق

يتم تصنيف الحروق تبعا لعمق الإصابة ومساحة الجلد التالف، وأنواع الحروق ثلاثة:

الصورة توضح ضرورة تبريد الحروق بالماء أو الثلج لحين نقل المصاب للمستشفى

أ. حروق الدرجة الأولى:

تصنف الحروق التي تسبب احمرار الجلد وآلام محتملة بحروق الدرجة الأولى، ولمواجهتها:

- يغمس الجزء المحروق في ماء بارد (مثلج) لتخفيف الألم.
- يغطى الحرق بضمادة خفيفة معقمة وجافة.
- لا يصح استخدام الزيوت أو الدهون في العلاج.

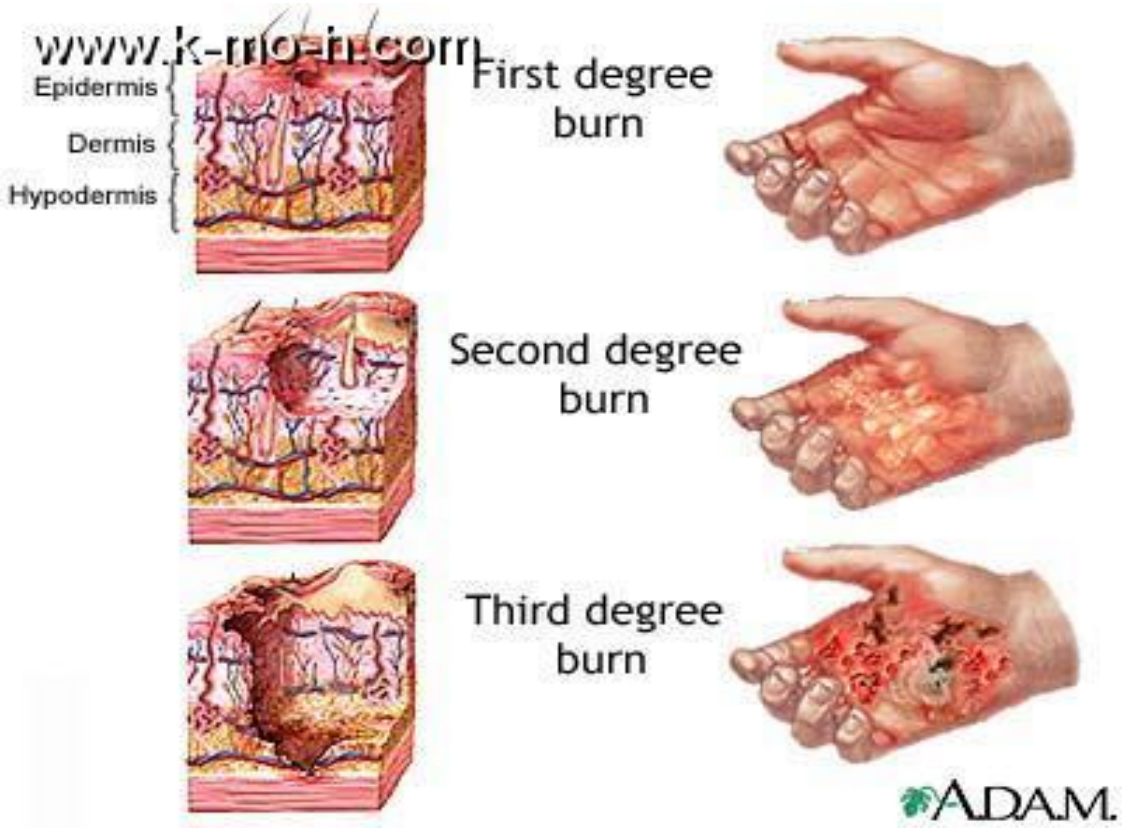
ب. حروق الدرجة الثانية:

يتضمن هذا النوع الحروق التي تؤدى إلى ظهور بقع ملونة وبثور في الجزء المحروق وآلام شديدة، ولمواجهتها:

- تزال الملابس الملاصقة أو القريبة من الحرق.
- في حالة الحروق الصغيرة، يغمر الجزء المحروق في الماء البارد لمدة ساعة أو اثنين.
- تستخدم شاشة أو قطعة مبللة نظيفة من الملابس في تنظيف الحرق من آثار الحريق.

ب. حروق الدرجة الثالثة:

تكون الاصابة شديدة ونلف كل طبقات الجلد والعضلات والاعصاب.



الصورة توضح أنواع ودرجات الحروق المختلفة وتأثيراتها علي الجلد

الاجراءات الصحيحة عند حدوث اصابة عمل (داخلي- خارجي)

عند حدوث اصابة عمل (داخلي – خارجي) يجب التوجه الي اقرب مركز طبي أو مستشفى لتسجيل الإصابة مع اتباع التعليمات التالية:

١. ضرورة احضار خط السير بالنسبة الي الاصابات خارج العمل وذلك حسب تعليمات التأمينات الاجتماعية معتمدة من المدير الاداري ومدير الفرع للموقع.
٢. ضرورة كتابة جميع البيانات في اخطار الاصابة (نموذج إصابة عمل – الموضح بعده)، حسب تعليمات ادارة السلامة والصحة المهنية (المرتب – تاريخ التعيين..... الخ)
٣. ضرورة حضور مسئول السلامة والصحة المهنية الي المركز طبي أو المستشفى لتسهيل الاجراءات واستكمال الاوراق الخاصة بالمصاب.
٤. تلغي الاصابة بالنسبة للمواقع التي تعمل بنظام (٢٤ ساعة عمل) لمخالفته نظام العمل بالتأمينات الاجتماعية.
٥. تلغي جميع الاصابات في اوقات تصاريح الخروج من العمل لأسباب شخصية او نتيجة مشاجرة او خارج مسار خط السير.
٦. جميع الاصابات الخارجية (المنطبق عليها شروط الإصابة اثناء العمل وبعده – ساعة قبل موعد الحضور الرسمي وساعة بعد موعد الانصراف الرسمي) في مسار خط السير يجب ان يكون محضر الشرطة لا يتعدى٤٨ ساعه من تاريخ حدوث الإصابة.

الهيئة العامة للتأمين الصحي

فرع القنال وشرق الدلتا

نموذج إصابة عمل

إخطار عن وقوع إصابة عمل

اسم صاحب العمل---------- رقم الاشتراك ----------

العنوان ----------

رقم التأمين ----------

اسم المؤمن عليه---------- المهن----------

تاريخ وساعة وقوع الحادث يوم / / الساعة صباحاً / مساءً

مكان وقوع الإصابة ----------

موجز عن الحادث وظروفه ----------

رقم محضر الشرطة في حالة حوادث الطريق ----------

جهة العلاج التي نقل إليها المؤمن عليه ----------

مليم جنية

أجر الاشتراك وطريقة تأديته ----------بالشهر

تاريخ الالتحاق بالخدمة ----------

بيانات أخري ----------

تحريراً في / /

توقيع صاحب العمل

ايضاح مفهوم الأماكن المحصورة في الصرف الصحي

هي الأماكن التي تتوافر فيها الشروط التالية

١. غير مُصممة للعمل بها فترة طويلة من الزمن
٢. يوجد بها غازات سامة – خانقة – قابلة للاشتعال
٣. لها مداخل ومخارج محدودة وضيقة
٤. الأكسجين بها بسيط جداً أو مُنعدم والتهوية بها رديئة جداً والإضاءة غير كافية
٥. ليس فيها مخارج كافية ومناسبة للهروب وقت الخطر

أمثلة للأماكن المحصورة في الصرف الصحي

١. المطابق في الشوارع (الآبار)
٢. حجرات البلوف تحت سطح الأرض
٣. المُجمعات
٤. خطوط الانحدار والطرد الكبيرة والأنفاق
٥. الأدوار السفلىَ في عنابر التشغيل للطلمبات في محطات الرفع

لابد من وجود سلم للصعود عليه من المطبق (البئر) وقت الخطر

صورة رقم ١ توضح المطبق علي الطبيعة

خطورة نقص الأكسجين على التنفس

١. من المعروف أن نسبة الأكسجين في الهواء الجوي في (الأماكن المفتوحة) حوالى ٢١% من نسبة الهواء، وهي تجعل الإنسان يتنفس بشكل طبيعي، أما إذا تعرض العامل لنقص النسبة عن ذلك يتعرض لخطورة.

٢. اي مكان يقل به نسبة الأكسجين عن ١٩,٥% لا يُسمح بالدخول فيه إلا بأجهزة تنفس صناعي مناسبة

مظاهر نقص الأكسجين على التنفس

نسبة الأكسجين الموجودة	حالة الإنسان في وجود هذه النسبة
٢١%	تنفس طبيعي
١٩,٥%	الحد الأدنى للتنفس الآمن
١٦%	ضعف التنفس وضعف التمييز
١٤%	التمييز الخاطئ وإرهاق سريع
٦%	صعوبة التنفس والموت خلال دقائق

الغازات السامة في الصرف الصحي

الغاز الموجود ورمزهِ	خطورتهِ
الميثان CH4	قابل للاشتعال والانفجار
كبرتيد الهيدروجين H2S	سام وخانق يؤدى للوفاة
أول أكسيد الكربون CO	غاز سام يؤدى إلى الاختناق
الأمونيا NH3	غاز يؤدى لتهيُج أغشية العين والأنف ويُسبب حساسية على الصدر

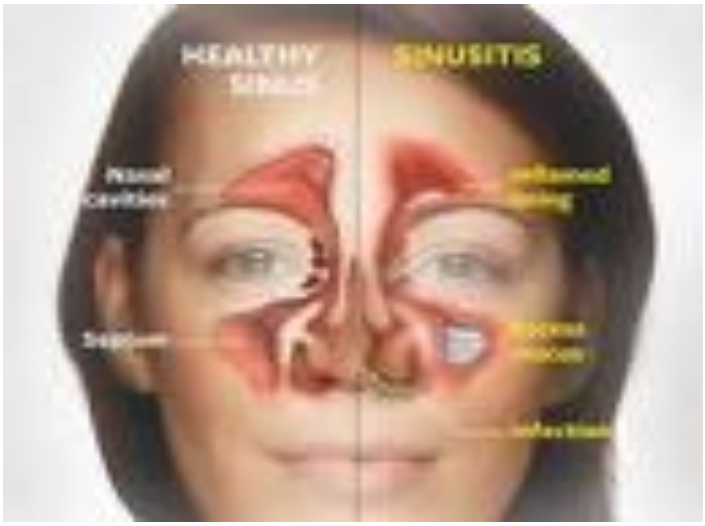
أهم الخصائص الطبيعية والكيميائية للغازات في الأماكن المحصورة

١. غاز الميثان CH4

- مصدره الأساسي هو تخمر المواد العضوية بواسطة بكتريا الميثان
- ومن خصائصهِ أنه يشتعل عند تعرضهِ للهب، كما أنه قابل للانفجار
- وكثافتهِ أخف من كثافة الهواء، ولذلك نجدهُ في أعلى البيارات وبمجرد فتح الغطاء يتصاعد لأعلى

٢. غاز كبرتيد الهيدروجين H2S

- مصدره الأساسي هو تخمر المواد العضوية بواسطة البكتريا
- وهو من أخطر الغازات في مجال الصرف الصحي
- ومن خصائصهِ أنه له رائحة البيض الفاسد، أثقل كثافة من الهواء الجوي، لذلك فهو يتواجد في أسفل الآبار، وإذا استنشقهُ الإنسان يؤدى إلى غيبوبة والوفاة إذا لم يتم اسعافهِ فوراً.
- كما أنه يؤثر على حاسة الشم عند الإنسان حيث يؤدى إلى تهيُج في أغشية العين والأنف والجهاز التنفسي ويُؤثر على حاسة البصر (زغللة)



صورة رقم ٢ توضح الأنف والعين ومراكز الإحساس والأغشية الداخلية التي تتأثر

٣. غاز أول أكسيد الكربون CO

- مصدره الأساسي هو تخمر المواد العضوية بواسطة البكتريا في مواسير مياه المجاري في مجال الصرف الصحي.
- ومن خصائصهِ أنه أخف قليلاً من كثافة الهواء الجوي، لذلك فهو يتواجد في وسط الآبار، وإذا استنشقهُ الإنسان يؤدى إلى صعوبة في التنفس حيث أنه يتحد مع هيموجلوبين الدم ويكون مادة غير قادرة على نقل الأكسجين للمخ، وهو أول جزء في الجسم يتأثر بنقص الأكسجين وإذا لم يتم اسعافهِ فوراً يحدث اختناق ووفاة.

٤. غاز النشادر NH3

- مصدره الأساسي هو تخمر المواد العضوية بواسطة البكتريا في مواسير مياه المجاري في مجال الصرف الصحي
- ومن خصائصهِ أنه إذا استنشقهُ الإنسان يجد صعوبة في التنفس حيث أنه يُسبب تهيُج في أغشية العين والأنف
- وهو غاز شديد السمية يسبب تهيج للأغشية المخاطية بالحنجرة والأنف ويسبب أحيانا العقم وتتفاوت شدة الانبعاث لهذه الغازات تبعا لفصول السنة.

غاز الميثان أعلى البئر

وسط البئر

(أول أكسيد الكربون وثانى أكسيد الكربون)

أسفل البئر

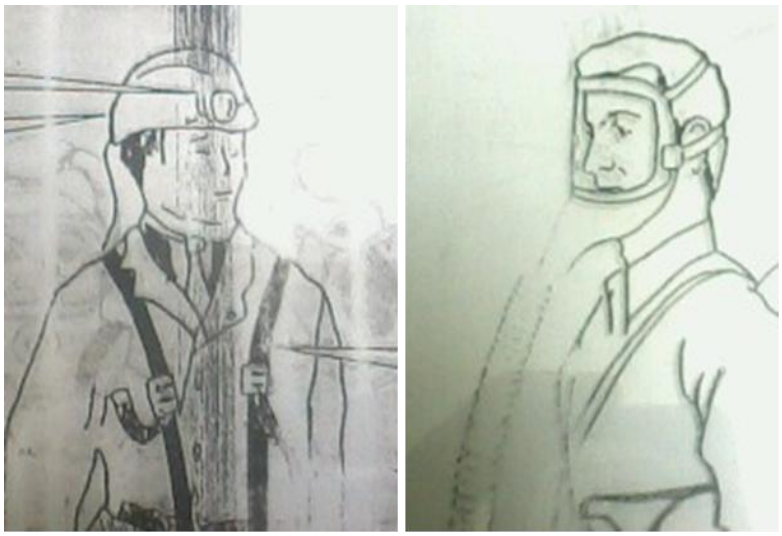
(غاز كبريتيد الهيدروجين) أثقل من الهواء

شكل يوضح الغازات في البئر

ايضاح للأجهزة والمعدات التي تُستخدم لحماية العمال

١. بدل تطهير (كُذلك بنطلون قطعة واحدة)
٢. جوانتي لليد
٣. خوذة للرأس
٤. حزام الأمان
٥. ونش الإنقاذ
٦. كمبروسر تنفس صناعي بالقناع ووصلات التنفس مناسب لعدد العمال ونوع العمل
٧. كشافات اضاءة
٨. مولد كهرباء ذو قدرة مناسبة للتشغيل والإضاءة ليلاً
٩. أقماع ارشادية للطريق وشرائط تحذيرية للطريق العام
١٠. هواية أبار (بنزين أو كهرباء)
١١. شنطة اسعافات أولية
١٢. سلم خشب أو الومنيوم للصعود عليه بسرعة
١٣. بالإضافة إلى الوسائل الأخرى المساعدة في العمل

مهمات الوقاية الشخصية للعامل



شكل يوضح أجهزة الحماية الشخصية للعامل

كيفية وقاية العامل من هذه الظروف الخطيرة

في البداية لابد من التنسيق الجيد مع الإدارات المختصة بالعمل ودراسة المشاكل المحتملة في موقع العمل ووضع خطة للتغلب عليها، مع تحديد الاحتياجات المطلوبة للعمل وتجهيزها بوقت كافي.

١. سحب الغازات من المكان المحصور قبل العمل فيه

- ويتم ذلك بفتح البيارة أو المكان المحصور بفترة لا تقل عن ٣٠ دقيقة قبل بداية العمل
- مع استخدام هواية تعمل بالكهرباء أو البنزين لسحب الغازات من أسفل البئر، ويمكن استخدام أكثر من هواية إذا لزم الأمر
- ثم ضخ هواء نظيف إلى داخل البئر عن طريق تغيير وضع الخرطوم على الهواية (لها فتحة سحب وأخرى طرد).

صورة رقم ٣ توضح أجهزة التهوية الصناعية للبئر

الكشف عن الغازات ونسبة الأكسجين الموجودة

ويُستخدم في ذلك جهاز كشف الغازات، وهو جهاز رقمي متخصص في قياس تركيز الغازات، وله خرطوم طويل يستطيع القياس على أعماق، ويحدد نسبة الأكسجين والغازات الأخرى الخطيرة، ولابد من تكرار القياس للتأكد أكثر من مرة.

وعدم المخاطرة بحياة العامل تحت تأثير الضغوط الإشرافية من المديرين.

٢ الكشف عن الغازات ونسبة الأكسجين الموجودة

شكل يوضح جهاز قياس الغازات في البئر

٣. الاعتماد بشكل أساسي على إجراء التنفس الصناعي

ويُستخدم في ذلك جهاز تنفس عبارة عن كمبروسر خاص بعملية التنفس، يزود العامل بالهواء المستمر من خارج البئر أو المكان المحصور، وبكمية وضغط مناسب للعامل عن طريق خرطوم طويل مزود بقناع للعين والأنف والفم.

ودون أن يتعرض للغازات الموجودة داخل البئر أو المكان المحصور.

صورة رقم ٤ توضح جهاز التنفس الصناعي للعامل

صورة رقم ٥ توضح بدلة التطهير والجوانتي لحماية العامل

صورة رقم ٦ توضح حزام أمان لسهولة سحب العامل من البئر عند الخطر

٤. لابد من توفير حزام أمان وونش إنقاذ يدوى

الهدف من هذا الإجراء هو إنقاذ العامل فوراً إذا تعرض لخطورة مُفاجئة مثل

١. تعطل أجهزة التنفس فجأة أو انقطاع التيار الكهربي
٢. شعور العامل بالتعب أو الإعياء الشديد أو الإغماء
٣. إذا حدث عطل مفاجئ في أجهزة الإنارة
٤. انفجار البالون المطاطي واندفاع المياه عليه في البئر

صورة رقم ٧ توضح تجهيز العامل قبل النزول في البئر

صورة رقم 8 توضح صعود العامل من البئر

٥. لابد من الاتفاق مُسبقاً على إشارة مُحددة وواضحة مع العامل إذا أحس باي خطر (وهي رفع يده اليسرى لأعلى)

ومعناها سحب العامل من البئر فوراً باستخدام الونش

ملحوظة:

يراعى عدم الاعتماد على الحبل الذى يمسكهُ عامل أو اثنان في أعلى البئر، لأن إذا حدث خطر فجأة يكون من الصعب رفع العامل من البئر بالسرعة المناسبة بسبب الارتباك، بالإضافة إلى تعرض العامل للكدمات واحتمال سقوط العامل إذا انقطع الحبل أو أفلت من يد العمال بسبب الارتباك

صورة رقم ٩ توضح متابعة العامل في البئر

٦. لابد من اعطاء العامل راحة مناسبة كل فترة عمل

لأن العامل غير مُعتاد على استخدام أجهزة التنفس

ولابد من الراحة كل ١٥ أو ٢٠ دقيقة أو استبدالهُ بعامل آخر والمُبادلة بينهم في العمل

صورة رقم ١٠ توضح صعود العامل من البئر وتجهيز عامل بديل لاستكمال العمل

٧. أهمية ارتداء العامل لمهمات الوقاية الشخصية

طبيعة العمل في مياه الصرف الصحي تُعرض العامل للأمراض الخطيرة مثل الكوليرا والتيفود والنزلات المعوية والبلهارسيا وبعض الأمراض الجلدية

ويتعرض ايضاً للغازات الخانقة والسامة التي تُسبب له حساسية على الصدر

وبالتالي مهمات الوقاية الشخصية تقى العامل من هذه المخاطر أو تقلل من إصابة العامل بالأمراض

مسئول الأمن الصناعي هو الذى يوجِّه العامل أثناء العمل

ويجب الاتفاق على هذه النقطة مع مدير الموقع قبل بداية العمل، لأن تضارب الآراء أثناء العمل سوف يؤدى إلى ارتباك، مما يعرض العامل للخطر، ويصعُب تحديد المسئولية.

مسئول الأمن الصناعي عليه أن

يتوقع جميع الاحتمالات المُفاجئة، ويستعد لها بحرص شديد، وبدون أن يُغامر تحت ضغط الرغبة في الانتهاء من العمل بسرعة، لأن حياة العامل مسئولية، وهو الذى يُقدر التصرَّف المناسب

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**
- **و مشاركة السادة :-**

➢ **مهندس/ أشرف لمعي توفيق**	**شركة صرف صحي القاهرة**
➢ **مهندس/ السيد رجب شتيا**	**شركة مياه وصرف صحي البحيرة**
➢ **مهندس/ أيمن النقيب**	**شركة صرف صحي الاسكندرية**
➢ **مهندس/ خالد سيد أحمد**	**شركة مياه القاهرة**
➢ **مهندس/ طارق ابراهيم**	**شركة صرف صحي القاهرة**
➢ **مهندس/ علي عبد الرحمن**	**شركة صرف صحي الاسكندرية**
➢ **مهندس/ علي عبد المقصود**	**شركة صرف صحي القاهرة**
➢ **مهندس/ محمد رزق صالح**	**شركة مياه وصرف صحي البحيرة**
➢ **مهندس/ مصطفي سبيع**	**شركة صرف صحي القاهرة**
➢ **مهندس/ وحيد أمين أحمد**	**شركة مياه القاهرة**
➢ **مهندس/ يحي عبد الجواد**	**شركة مياه وصرف صحي الدقهلية**