المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تخصص تقنية التصنيع الغذائي

سلامة صناعية

١١٤ صنع

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل و المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " السلامة الصناعية - نظري " لمتدربي قسم" تقنية التصنيع الغذائي " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

إن الكثير من الحوادث والإصابات المختلفة التي تحدث كان من الممكن تفاديها لو أحسن المتعاملون مع الآلة التصرف من خلال تأمين شروط سلامتها وتجنب مكامن خطورتها ،لذلك ولأن التثقيف والتوعية هي مفتاح السلامة والأمان ولما كانت حياة الإنسان أغلى ما في الوجود وسلامته هي الغاية بذاتها ،ولذلك فإن الدين الإسلامي الحنيف يحثنا على المحافظة على النفس والبدن وتجنب كل ما يضر به.

ونتيجة للتطور السريع الذي تشهده المملكة في جميع الميادين الصناعية والتجارية والزراعية زادت عملية التداخل بين عمل الإنسان والآلة مما زاد من مخاطر الحوادث وإصابة العمال أثناء العمل مما يؤثر سلبا على الإنتاج.

ونظرا لدخول الآلة بشكل كبير في مجال التصنيع الغذائي فإنه يجب على المشغل التعامل معها بالشكل الأمثل والمحافظة على سلامة العاملين الآخرين معه بالعمل، حيث يزداد الشعور بالحاجة إلى الأمن خاصة عند حدوث حالات مأساوية كارثية لذلك لا بد أن يكون العامل على دراية بالحد الأدنى الضروري من أساسيات السلامة الصناعية.

ونتيجة للحاجة الملحة تمت كتابة هذه الحقيبة حيث تقدم دليلا تفصيليا وتبين مواقع الأخطار الصناعية وسبل تجنبها ومعالجة الآثار الناتجة عنها.تختص هذه الحقيبة بالتعريف بموضوع السلامة الصناعية لمتدربي قسم تقنية التصنيع الغذائي، والذي روعي فيه التركيز على المخاطر وطرق الوقاية منها وكيفية معالجتها عند وقوعها لا سمح الله.

وتنقسم الحقيبة إلى ست وحدات تدريبية، ففي الوحدة الأولى نتناول ظروف العمل الآمنة، والوحدة الثانية تداول المواد، الوحدة الثالثة مخاطر الكهرباء، الوحدة الرابعة المخاطر الصحية التي يمكن أن يتعرض لها العامل، الوحدة الخامسة تتناول الإسعافات الأولية، الوحدة السادسة تتناول قراءة لوحات الأمان الصناعي.

ونرجو أن تكون هذه الحقيبة وافية وذات فائدة لمتدربي شعبة تقنية التصنيع الغذائي والمهتمين بالسلامة الصناعية، ولا يفوتني هنا أن أتوجه بالشكر لكل من ساهم في إظهار هذه الحقيبة إلى حيز الوجود ونسال الله التوفيق والسداد.

السلامة الصناعية

ظروف العمل الآمنة

الوحدة الأولى : ظروف العمل الآمنة

الجدارة :

الإلمام بمحتويات ظروف العمل و البيئة المحيطة و الحذر من تلك الظروف.

الأهداف السلوكية :

- التعرف على ظروف العمل و محتوياتها و البيئة المحيطة.
- دراسة الأسس التي يعتمد عليها في إنشاء المنشآت الصناعية لمنع الحوادث.
- وصف مكان و مناخ العمل و دراسة بعض العوامل الطبيعية (الضجيج الصناعي، الحرارة، الرطوبة، الإضاءة، التهوية، الإشعاع).

مستوى الأداء المطلوب : يجب أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدريب : ساعتان

الوسائل المساعدة :

١. السبورة + وسائل توضيحية
٢. زيارة لبعض المنشآت الصناعية و مشاهدة ظروف العمل فيها.

متطلبات الجدارة : لا يوجد أي متطلب سابق

ظروف العمل الآمنة

عند تقدير ظروف العمل نجد أن الظروف الصحية تشكل عاملاً هاماً، والصحة الصناعية علم يتناول:

١. الوقاية

٢. وتحسين الصحة والسلامة.

٣. ورفع كفاءة العمال في مجالات أعمالهم المهنية.

لذلك ينبغي أن تتوافق ظروف العمل مع المتطلبات والاشتراطات المختلفة للصحة الصناعية، وأهمها: **أولاً:**

١. مكان كاف.

٢. جو صحي.

٣. إضاءة مناسبة.

٤. تقليل (خفض) الضوضاء.

وقد دلت الخبرة على أن الوفاء بهذه المتطلبات والاشتراطات يعطي نتائج مرجوة في شتى النواحي. فهو أولاً يزيد في التدابير المتخذة للوقاية من الحوادث، والمعروف أن الأمان الصناعي يتأثر تأثراً سيئاً بما يلي:

١. المكان غير الكافي، وخاصة الممرات الضيقة.

٢. الرؤية الرديئة التي قد تكون، مثلاً نتيجة لعدم كفاية الإضاءة أو لوجود هواء محمل بالغبار والأتربة.

٣. الهواء الفاسد الذي قد يكون، مثلاً، نتيجة لوجود مواد كيميائية لها تأثير تخديري على الهواء المحيط.

٤. الضوضاء الشديدة التي قد لا تسمع بسببها إشارات التحذير الصوتية.

وثانياً:

فإن الظروف الصحية الجيدة لا تعتبر وسيلة للوقاية من الحوادث فحسب، بل والوقاية كذلك من مسببات أخرى ضارة بالصحة - مثل أمراض النزلات، أي التهاب القناة التنفسية المصحوب بإفرازات مفرطة، أو تلك المعروفة باسم الأمراض المهنية المستعصية - ومنها تغبر الرئة الناشئ عن فرط استنشاق الدقائق المعدنية، والصمم الذي يصاب به عمال صناعة المراجل (القيزانات) والتسمم بالرصاص، الأمراض الأخرى. وثالثاً وأخيراً فإن الظروف الصحية الجيدة في مجالات العمل المهنية تزيد من كفاءة العاملين.

أولا : أماكن العمل (العنابر)

يمكن كفالة الوفاء بسهولة بمتطلبات الصحة الصناعية السابق ذكرها إذا أخذت هذه المتطلبات في الاعتبار عند تشييد المباني وتجهيز أماكن العمل.

(أ) مساحة الأرضية :

يعتبر ((التوقيع)) أحد قواعد تعيين المساحة الأرضية الضرورية لأماكن العمل، ويقصد بالتوقيع الخطة التي توضح بشكل تخطيطي أوضاع الماكينات والمعدات المرتبطة بها ، ومناضد التشغيل (التزج)، وترتيب أماكن العمل والممرات والطرق الرئيسة والممرات المخصصة لمناولة المواد وتداولها ، وكذلك ترتيب أماكن التخزين، وعند وضع هذه الخطة ينبغي عدم إغفال المتطلبات الصحية ، بل يجب أخذها في الاعتبار بنفس الأهمية التي ينظر بها إلى المتطلبات التكنولوجية والاقتصادية ومن حيث الوقاية من الحوادث، والصحة الصناعية ، يجب أن تراعى عند التوقيع النقاط التالية :

١. تخصيص مساحة كافية لكل عامل للتحرك فيها بحيث يمكنه أداء عمله دون أي عائق أو مخاطر، ويجب أن تتضمن هذه المساحة مساحة لصيانة الماكينة أو المعدة وإصلاحها ، وتعرف أدنى مساحة باسم التشغيل أو مساحة مكان العمل.

٢. اتخاذ الترتيبات اللازمة لتسهيل الحركة في حالة الضيق المؤقت لمساحة التشغيل نتيجة لعمليات مناولة المواد وما شابهها.

٣. إخلاء الطرق والمسالك بصفة دائمة ، مع عدم إعاقة الممرات الموصلة بينها وبين أماكن العمل والأبنية الصحية (دورات المياه) وتنظيمها بحيث يمكن تفادي حدوث فروق ملحوظة في درجات الحرارة بينها.

٤. لا يسمح بأن تكون أماكن العمل متاخمة للنوافذ المستخدمة للتهوية أو الأبواب المؤدية إلى العراء، إلا إذا لم تكن هناك فروق ملحوظة في درجات الحرارة بين الخارج والداخل أو إذا اتخذت التدابير لمنع اندفاع الهواء البارد والتيارات الهوائية.

٥. لمنع انتقال مسببات العدوى والأمراض نتيجة للكح والعطس يجب ترك مسافة لا تقل عن مترين بين أماكن العمل المتقابلة.

(ب) ارتفاع مكان (عنبر) العمل :

وفقاً للخبرات العالمية وجد أن أدنى ارتفاع (من الداخل) مناسب لمكان العمل في المباني ذات الطابق الواحد ، أو المتعدد الطوابق هو ٣م، وأي ارتفاع أقل من ذلك تنشأ عنه مصاعب في الإضاءة والتهوية ، وفي الظروف المعقدة (كما هي الحال عند ارتفاع كثافة ازدحام العنابر، ووجود مصادر حرارية مكيفة

تكنولوجياً، وظهور غبار وأتربة وغازات في عمليات الإنتاج) يجب حساب السعة الحجمية للعنبر، وبالتالي ارتفاعه، على أساس المواصفات المحددة.

(ج) تصميم مكان (عنبر) العمل:

(١) الأرضية:

لمنع وقوع حوادث، يجب أن تكون الأرضيات من النوع غير الزلق، وأن يكون استواؤها مناسباً، وفي الحالات الخاصة ينبغي مراعاة عدة اشتراطات ومتطلبات إضافية، ومثال ذلك أن هناك عنابر عمل تنفذ فيها بصفة منتظمة أعمال داخل أبنية كهربائية (تحمل تيارات كهربائية) أو بالقرب منها، وفي هذه الحالة - في غرف الاختبار مثلاً - يجب أن تتميز الأرضية بمقاومة توصيل كهربائية عالية وبدرجة كافية، وفي العنابر التي تتداول فيها مواد ملتهبة (سريعة الاشتعال أو التفجر) يجب أن تكون الأرضية ذات موصلية جيدة لمنع تراكم الشحنات الإلكتروستاتية فضلاً عن تسربها أولاً بأول.

وعلاوة على ذلك يجب أن تتميز الأرضيات بخواص أخرى تمكن من تنظيفها بسهولة واحتفاظها بالحرارة وامتصاصها للأصوات.

(٢) الجدران والأسقف والأعمدة والعوارض (الكمرات).

يجب أن تكون للحوائط المكونة للعنبر، وكذلك أسقفه وعناصره الإنشائية الحاملة أو الساندة (مثل الأعمدة والعوارض)، أسطح متصلة وملساء للتقليل من تراكم الأوساخ عليها إلى الحد الأدنى فضلاً عن تسهيل تنظيفها، وينبغي في المعتاد استخدام الدهانات (البويات) التي تجعلها تعكس ألواناً ناصعة (فاتحة) أو أقتم نسبياً في الحالات الخاصة التي تكون فيها العنابر معرضة لضوء الشمس المباشر.

(٣) النوافذ.

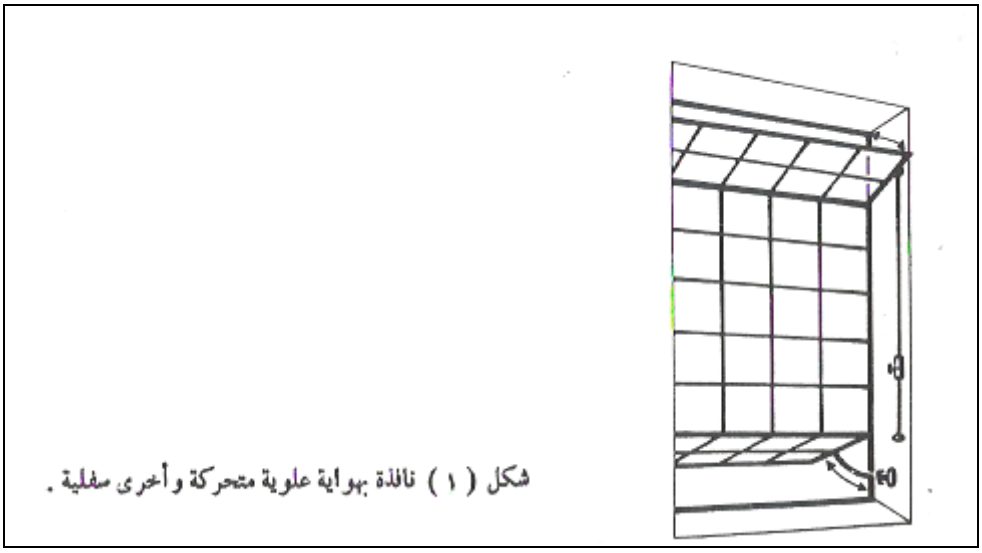
للاستفادة الكاملة من ضوء النهار الطبيعي في الإضاءة يجب أن تختار أبعاد النوافذ وفقاً لنوعية الأعمال المطلوب أداؤها في العنابر المعينة، وفيما يلي النسب التجريبية لمساحات النوافذ:

- للأعمال الدقيقة: ١/٣- ١/٥ مساحة الأرضية.
- للأعمال الاستقرابية: ١/٥- ١/٧ مساحة الأرضية.
- لعنابر التخزين: ١/٧ - ١/١٠ مساحة الأرضية.

ويجب اختيار أكبر النسب في الظروف الصعبة، كما هي الحال عندما يكون العنبر محجوباً عن الضوء نتيجة لوجود مبان أو أشجار مجاورة.

ولتهوية العنبر وإمداده بالهواء النقي يجب أن تكون مساحات النوافذ المقرر فتحها كبيرة وكافية، إلا إذا زود العنبر بجهاز تهوية.

ويجب تجهيز مساحة من النافذة للفتح تساوي٠,٣م^{٢} على الأقل لكل١٠م^{٣} من حجم العنبر، وقد ثبت نجاح تصميم هوايات في الجزأين العلوي والسفلي من النافذة على هيئة أجنحة متحركة تفتح على مفصلات أفقية . في استجلاب الهواء، وهذه الهوايات يمكن ضبط فتحاتها ليتم فتحها تدريجياً على مراحل متقاربة (شكل١).



شكل (١) نافذة بهواية علوية متحركة وأخرى سفلية .

شكل(١) الأبواب والبوابات:

يجب تزويد الأبواب والبوابات التي تؤدي إلى العراء مباشرة بدلائل أو وسائل واقية (مثل أروقة مسقفة، أو مجار انتقالية، أو فوهات للهواء الساخن) لمنع نشوء تيارات هوائية مؤذية في أماكن العمل المجاورة.

ثانيا: المناخ في عنبر العمل:

(أ) الخواص، والتأثير، والقيم القياسية:

في العنابر المغلقة التي لا يسمح عادة بدخول الهواء الخارجي إليها، يتولد مناخ داخلي يعرف باسم المناخ المحلي. وينشأ المناخ المحلي في عنابر العمل نتيجة لما يلي:

١ـ الظروف الجوية ـ أي بسبب الهواء الخارجي المتسرب إلى العنبر، والانتقال الحراري خلال الحوائط (الجدران) والأسقف والأرضية، والإشعاع الشمسي خلال النوافذ وضوء السماء.

٢ـ العمليات الحيوية في العمال، وخاصة انبعاث الحرارة والرطوبة(بخار الماء في هواء الزفير، والعرق) وخروج هواء الزفير (ثاني أوكسيد الكربون) وانبعاث الروائح.

٣. العمليات الإنتاجية، ومثال ذلك الحرارة المنبعثة من المطروقات في عمليات الحدادة والأبخرة المتسربة من حمامات الصباغة، والدخان المتولد من عمليات اللحام، والأتربة الناتجة في عمليات التشغيل الأخرى ومناخ العنبر مجموعة من الظروف السائدة في العنبر والمتفاعلة مع بعضها ، وهي على وجه التحديد:

- درجة حرارة الهواء، ورطوبته، وسرعته
- والضغط الجوي
- والإشعاع أو الانتقال الحراري بين الأجسام ذوات درجات الحرارة المختلفة.

درجة حرارة الهواء ورطوبته وسرعته:

يكون مناخ العنبر مريحاً للعامل عندما تكون النسبة بين درجة حرارة الهواء ورطوبته وسرعته، وكذلك النسبة بينها جميعاً وبين العمل المطلوب أداؤه مناسبة، ويسمى المناخ في هذه الحالة باسم المناخ المريح، وهو المناخ الذي لا تتعرض فيه مقدرة العامل على تكييف حرارته إلى انفعال ملحوظ، وفي حالة الانحراف عن القيم المتوسطة المناسبة، يتعرض جسم العامل وأجهزته لانفعالات عنيفة، إذ إنه يتحتم عليه أن يكيف نفسه مع الظروف الشديدة: مثل انخفاض درجة الحرارة أو ارتفاعها، وارتفاع نسبة رطوبة الهواء، وتختلف مقدرة الأجسام البشرية على التكيف، فسكان المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية متعودون على درجات الحرارة العالية، في حين أن سكان بلاد الشمال متعودون على المناخ البارد، وكقاعدة عامة يجب تفادي التغيرات المفاجئة الملحوظة في درجة حرارة الهواء وسرعته.

وفيما يلي القيم القياسية لدرجات حرارة الهواء المناسبة في ظروف العمل المختلفة في أوروبا الوسطى عندما تكون رطوبته متوسطة (الرطوبة النسبية حوالي ٥٠٪) وسرعته ٠,٢متر في الثانية: (جدول ١)

أعمال ذهنية مع الجلوس معظم الوقت	٢٠- ٢١
أعمال خفيفة مع الجلوس معظم الوقت	١٩م .
أعمال خفيفة مع الوقوف معظم الوقت	١٨م
أعمال ثقيلة مع الوقوف معظم الوقت	١٧م
أعمال جسمانية شاقة	١٥- ١٦م

وعندما تكون درجة الحرارة الخارجية منخفضة يجب تدفئة عنابر العمل، أما عندما تكون مرتفعة فيجب تبريدها أو تكييف هوائها، وفي الهواء الجاف يستطيع جسم الإنسان إلى حد كبير تقبل درجات حرارة الهواء العالية، وبازدياد رطوبة الهواء تتناقص لياقة الجسم للعمل، ويبين الجدول التالي(٢) العلاقة بين درجة حرارة الهواء والرطوبة الجوية والكفاءة البشرية (القيم التجريبية في أوروبا)

جدول(٢)يوضح العلاقة بين درجة حرارة الهواء والرطوبة الجوية والكفاءة البشرية (القيم التجريبية في أوربا)

درجة الحرارة مْ	الرطوبة الجوية النسبية ٪	التأثير على راحة الإنسان وكفاءته
٢١	٤٠	أقصى راحة
	٧٥	العمل بدون الشعور بسقم
	٨٥	الشعور بسقم
	٩١	كلل وعدم ارتياح
٢٤	٦٥	عدم ارتياح
	٨٠	سقم شديد
	١٠٠	يستحيل تأدية أعمال شاقة
٣٠	٢٥	لا شعور بعدم ارتياح
	٥٠	لا يزال العمل ممكناً
	٦٥	يستحيل تأدية أعمال شاقة
	٨٠	ارتفاع درجة حرارة الجسم

وفي حالة الأعمال الشاقة والمتوسطة يمكن جزئياً معادلة الحرارة الزائدة، المتولدة من جسم الإنسان بزيادة سرعة الهواء، ومن الجدير بالملاحظة أن سرعة الهواء لا يمكن عملياً زيادتها على ٠,٥م/ثانية إلا عندما تكون درجة حرارته أكبر من ٢٥°م حتى لا يتعرض الجسم لتبريد مفاجئ يكون سبباً في الإضرار بصحته، وعندما يسمح بدخول الهواء على هيئة أدشاش هوائية يجب أن لا يزيد الفرق بين درجتي حرارة الهواء الجديد والهواء الموجود في العنبر على ٣°م.

نقاء الهواء:

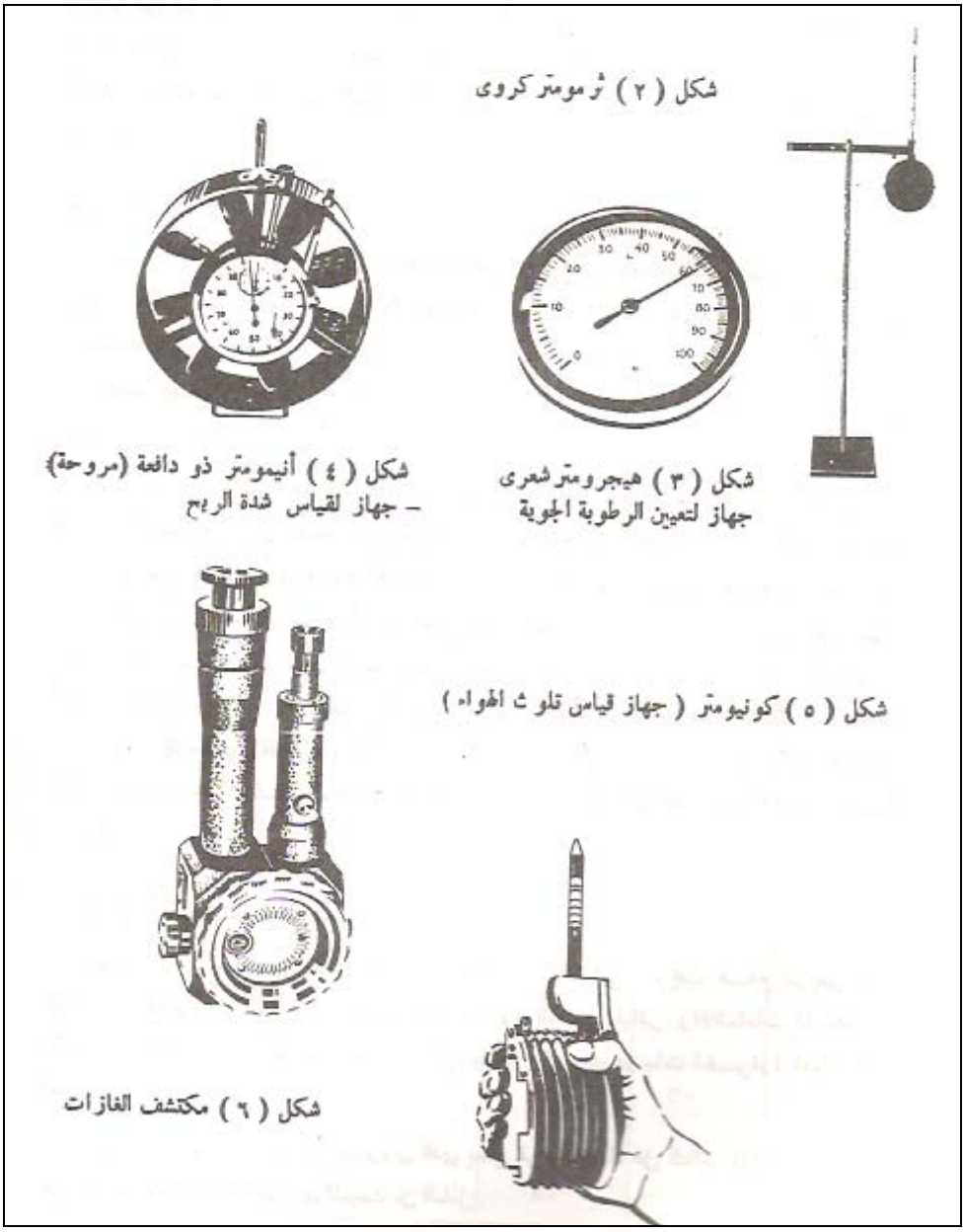
يجب تجديد هواء عنابر العمل بعد فترات قصيرة، ومن الأفضل تجديده بشكل مستمر دون توقف، ومن الضروري إجراء ذلك للتخلص من ثاني أوكسيد الكربون والروائح المنطردة في عملية التنفس (الزفير)، وللإمداد بهواء جديد غني بالأوكسجين اللازم لعملية الشهيق، وتبعاً لنوع العمل يجب الإمداد بالهواء الجديد النقي بمعدل ٣٠- ٨٠م^{٣}/ الساعة للعامل الواحد الذي يمكث بصفة دائمة في العنبر

وإذا لم يكن تلوث هواء العنبر نتيجة للعمليات الحيوية في الإنسان فحسب، بل ونتيجة للعمليات الإنتاجية - أي نتيجة للأتربة والغازات والأبخرة، فحينئذ تصبح كميات الهواء المذكورة غير كافية، وفي هذه الحالة يجب حساب كمية الهواء المطلوب تجديدها في الساعة على أساس أقصى تركيز مسموح به في أماكن العمل للمواد الضارة بالصحة، وإذا زادت كمية الهواء المحسوبة على خمسة أضعاف حجم (سعة) العنبر فعندئذ يحدث تيار هوائي، لذلك يجب أن تتوافق أبعاد (مقاسات) العنبر، وخاصة ارتفاعه، مع المتطلبات والاشتراطات المعطاة، وكقاعدة عامة يجب إتاحة حيز قدره١٠م^{٣} لكل عامل في الظروف المريحة و٣٠م^{٣} في الظروف الشاقة، ويبين الجدول السابق إمكانات تحسين المناخ المحلي بالوسائل الفنية، والنتائج المكتسبة من ذلك.

(ب) أجهزة قياس مناخ العنبر:

تقاس درجة حرارة الهواء عادة بواسطة ثرمومتر زئبقي، ويجب عدم تعريض هذا الثرمومتر للإشعاعات الحرارية، ومنها مثلاً ضوء الشمس المباشر، والإشعاعات المنبعثة من الأجسام الساخنة، وإلا أصبحت القراءات التي يبينها أكبر من درجات الحرارة الفعلية للجو المحيط.

ويوضح الشكل(٣) الترمومتر الكروي الذي يعطي قراءات تدل على التأثير المشترك لدرجة حرارة الهواء والإشعاع الحراري المنبعث من العامل ويوضح شكل(٣)أبسط جهاز لتعيين الرطوبة الجوية (الرطوبة النسبية) وهو الهيجرومتر الشعري. ويستخدم الأنيمومتر ذو الدافعة (المروحة) الموضح في شكل ٤ لقياس شدة الريح أو سرعتها. ويختبر تلوث الهواء بالغبار والأتربة بواسطة جهاز يعرف باسم الكونيومتر، وهو مبين في الشكل(٥) ويحدد تلوث الهواء بالغازات أو الأبخرة بطريقة بسيطة يستعان فيها بأنابيب اختبار متعددة توصل بجهاز اكتشاف(مكتشف) الغازات المبين في شكل(٦)



أشكال أجهزة قياس مناخ العنبر(شكل٣، ٤، ٥، ٦).

ثالثا: الإضاءة بعنبر العمل

تقدر نوعية (جودة) نظام الإضاءة بعنبر العمل وفقاً للنقاط التالية:

١. كفاية الإضاءة.

٢. خلو الإضاءة من السطوع، أي خلوها من الانبهار المباشر نتيجة وجود جسم مضئ أو الانبهار غير المباشر أو المرتد نتيجة الانعكاسات المرآوية.

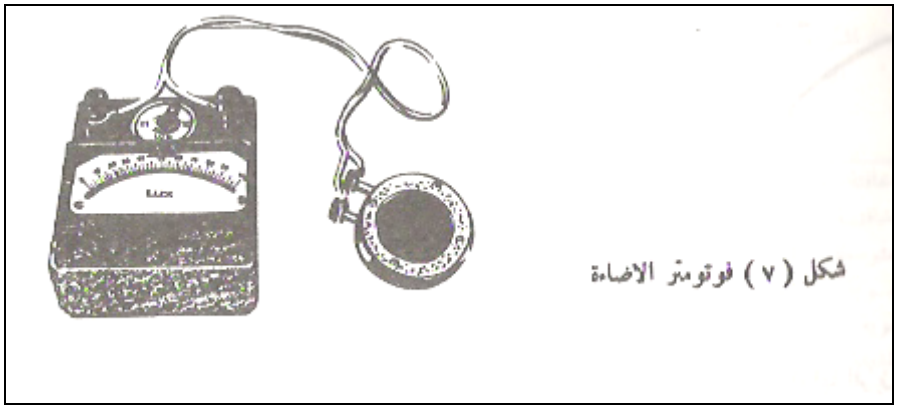
٣. الاتساق (الانتظام) المناسب للإضاءة دون حدوث تغاير أو تباين مفاجئ، وعند الضرورة يسمح بحدوث

هذا التغاير أو التباين بالشكل الصحيح (من حيث اتجاه الضوء وسقوط الظل وعمقه) لكفالة الإحساس بالأبعاد الثلاثة لقطعة التشغيل (الشغلة).

٤ـ الاستمرار (استمرار الإضاءة).

٥ـ اللون المناسب للضوء.

وتعرف الإضاءة بأنها كمية الضوء الساقطة على مساحة معينة مثل نضد العمل (التزجة)، ويمكن قياس الإضاءة بواسطة جهاز يعرف باسم فوتومتر الإضاءة(شكل ٧) ووحدة قياس الإضاءة هي لوكس" وهي وحدة قياس مترية (أي تتبع النظام المتري للقياسات)



شكل (٧) فوتومتر الاضاءة

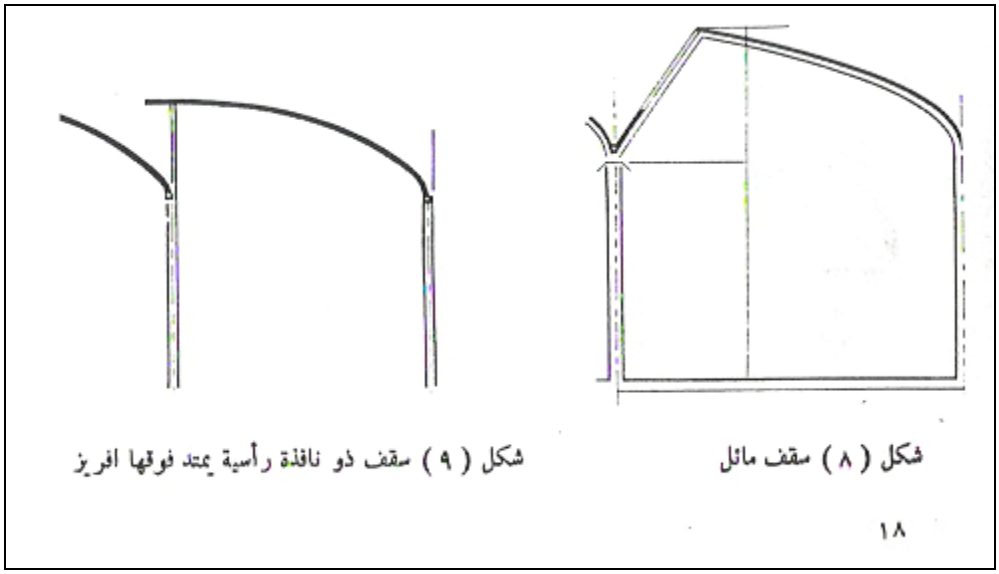
شكل(٧) يوضح فوتومتر الإضاءة

ووحدتا القياس غير المتريتين اللتان ما زالتا مستعملتين في بعض البلاد هما الشمعة ـ قدم و "اللومن" لكل قدم مربعة. وينبغي اختيار قيمة الإضاءة، ونوع الظلال المتكونة، ولون الضوء في حالة الإضاءة الاصطناعية، وفقاً للظروف المحددة، ويمعنى آخر فإنه يجب انتقاء نوعية الإضاءة بحيث تتلاءم مع انفعالات عيون العمال الذين يتعرضون لها.

(أ) الإضاءة الطبيعية (ضوء النهار):

عندما تستمد الورشة إضاءتها الكلية عن طريق النوافذ الموجودة بجدرانها، فعندئذ يكون معامل انتظام الإضاءة منخفضاً، وقد تكون قيم الإضاءة عالية بالمناطق المجاورة للنوافذ فتبلغ مثلاً ٢٠٠٠ لوكس، و تكون ٤٠ لوكس فقط على بعد٦م من النوافذ عندما تكون أبعاد هذه النوافذ عادية وتكون النوافذ كلها في جانب واحد، ويمكن تحسين معامل انتظام الإضاءة بتكبير المساحات المزججة المعرضة للضوء الطبيعي، وذلك بعمل صف متصل من النوافذ أو عمل نوافذ في جميع الحوائط للاستفادة من الضوء الطبيعي، وأفضل النتائج يمكن الحصول عليها في المباني ذوات الطابق الواحد المزود بأسقف تميل إلى

الشمال لتسمح بسقوط الضوء الطبيعي من الاتجاه الشمالي، وتعرف هذه الأسقف باسم الأسقف المائلة شكل(٨).



شكل(٨) يبين سقفاً مائلاً، شكل(٩) يبين سقفاً ذا نافذة رأسية يمتد فوقها إفريز.

ولهذا الطراز من المباني مزايا عديدة، وخاصة من حيث ارتفاع كفاءة الإضاءة الطبيعية(بضوء النهار) نتيجة استخدام الأسقف المائلة في الإضاءة، إذ إن الإضاءة بهذه الكيفية تخلو من السطوع والحرارة (السخونة) المتسببة من ضوء الشمس المباشر، ولهذا الإجراء أهمية خاصة عند إنشاء الورش الإنتاجية في البلاد الاستوائية وشبه الاستوائية، وفي المناطق الاستوائية المتاخمة لخط الاستواء يوصى باستخدام الأسقف المبنية في شكل(٩)ذوات النوافذ الرأسية التي تمتد فوقها لتظللها إفريزات وزوائد إنشائية، فهذه الأسقف تحمي أماكن العمل من ضوء الشمس المباشر وتحسن نوعية الإضاءة كما تسهم في تهوية الورش أو تكييفها.

(ب) الإضاءة الاصطناعية :

تبنى نظم الإضاءة الاصطناعية في الوقت الحاضر على استخدام الطاقة الكهربائية ولا يستخدم الغاز إلا في الحالات الخاصة.

١- الإضاءة بمصابيح (لمبات) متوهجة.

٢- الإضاءة بمصابيح (لمبات) فلورسنتية أو أنابيب فلورسنتية يستخدم فيها بخار الزئبق أو أحد الغازات الخاملة، أو أنابيب فلورسنتية جدرانها الزجاجية الداخلية مطلية بمادة مزهرة (فلورسنتية)

والمصابيح والأنابيب الفلورسنتية ينبعث منها ضوء أشد من الضوء المنبعث من المصابيح المتوهجة، عندما تتساوى الطاقة الكهربائية المستهلكة في كل منها، فضلاً عن أنها تتماشى مع أي تغير في لون

الضوء. وتعتبر المصابيح أحد العناصر المكونة لتركيبات الإضاءة، ومن العناصر الهامة الأخرى في تركيبات الإضاءة العاكس ووسيلة منع الانبهار، وتبعاً لترتيب هذين الجزأين يمكن الحصول على إضاءة مباشرة أو غير مباشرة للسطح المراد إضاءته. ويمكن الحصول على نظام إضاءة عام بترتيب عدة مجموعات إضاءة موزعة بشكل مناسب خلال العنبر وعلى ارتفاع كبير من مستوى أماكن العمل، في حين يمكن الحصول على إضاءة موضعية لمكان العمل بوضع مجموعة إضاءة (بشرط تزويدها دائماً بعاكس ووسيلة منع الانبهار)أعلى موضع العمل وقريبة منه، ولا يمكن الحصول على ظروف إضاءة جيدة وخالية من التغير أو التباين عند استخدام نظام إضاءة موضعيةإلا إذا توافر في الوقت نفسه نظام إضاءة عام، ويبين الجدول التالي القيم المتفق عليها للإضاءة.

جدول(٣) يبين أدنى قيم للإضاءة بعنابر العمل:

اشتراطات الإضاءة	نوع العمل	القيمة المتوسطة للإضاءة عند الاقتصار على استخدام نظام إضاءة عام (لوكس)	نظام إضاءة موضعية لمكان العمل علاوة على نظام إضاءة عام	
			إضاءة موضعية (لوكس)	إضاءة عامة (لوكس)
خافتة جداً	استقرابي	٣٠	-	-
خافتة		٦٠	-	-
متوسطة	متوسط الدقة	١٢٠	٢٥٠	٢٥
قوية	دقيق	٢٥٠	٥٠٠	٥٠
قوية جداً	دقيق جداً	٦٠٠	١٠٠٠	١٠٠
شديدة وكافية		-	٤٠٠٠	٤٠٠

ويحتاج العمال المسنون ضوءاً أكثر مما يحتاجه العمال الشبان، وينبغي تنظيف النوافذ والأسقف المنيرة والمصابيح (اللمبات) وتركيبات الإضاءة بصفة منتظمة، مع استبدال مصابيح جديدة بالمصابيح التي تمضي على استخدامها فترة تشغيل طويلة، حتى يمكن جعل الانخفاض في الإضاءة نتيجة تراكم الأوساخ ومرور الوقت ـ في الحدود المناسبة المسموح بها.

رابعا : خفض الضوضاء (الضجيج)

تنشأ الضوضاء (الضجيج) في مختلف أماكن العمل الصناعية، كما هي الحال في الورش المختصة بتشغيل المعادن وإنهائها (تشطيبها) مكينياً، وفي أعمال البرشمة، والتجليخ، وفي عمليات الحدادة بالماكينات والكبس، وفي الأماكن التي تستخدم فيها الموتورات والمحركات والضاغطات.

ويجب خفض الضوضاء الشديدة لأنها تؤذي العمال في أثناء عملهم وتضرهم، ومثال ذلك أن الضوضاء قد تعلو على إشارات التحذير الصوتية الصادرة من مركبة مقتربة من مكان العمل فلا يسمعها العاملون بهذا المكان مما يتسبب في وقوع حوادث لهم.

وإذا تعرض العمال يومياً لضوضاء شديدة لمدة تستمر بضعة أشهر فقد يصبح سمعهم ثقيلاً، أو يصيبهم الصمم، وهذا النوع من الأذى في السمع لا يمكن شفاؤه، والأصوات الخارقة (الرنانة) أكثر ضرراً من الأصوات المكتومة أو غير الرنانة.

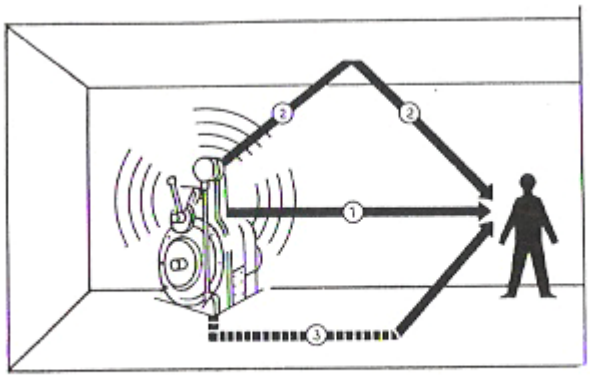
ويمكن تحديد شدة الضوضاء وهي ما يعرف كذلك باسم مستوى الضوضاء بالاستعانة بأجهزة قياس، وقد صدرت مواصفات هذه الأجهزة بمعرفة المنظمة الدولية لتوحيد القياسي (ISO).

ولتفادي الإضرار بالسمع ينبغي أن لا يزيد مستوى الضوضاء على حدود معينة متفق عليها، ويمكن اعتبار أن هذه الحدود قد تم تجاوزها وأن مستوى الضوضاء شديد الارتفاع، عندما يتكلم شخصان - بينهما مسافة متر واحد - مع بعضهما بصوت متوسط الارتفاع فلا يمكنهما فهم بعضهما بوضوح.

وهناك أساليب عديدة لخفض الضوضاء على الإنسان العامل:

١- أفضل الطرق فنياً واقتصادياً هي اختيار واستخدام الماكينات والأساليب الإنتاجية التي تنجم عن ضوضاء ضئيلة، ولهذا السبب يفضل شراء الماكينات والمعدات من المنتجين الذين يعرضون أحسن تصميمات لها عديمة أو ضئيلة الضوضاء، وهناك الكثير من الموتورات الكهربائية ومحركات الاحتراق الداخلي وصناديق التروس ونافخات الهواء والضاغطات، عديمة الضوضاء، وعند الإنتاج ينبغي تفضيل الأساليب الإنتاجية التي تتميز بانخفاض الضوضاء المتسببة عنها، فتفضل مثلاً عملية البرشمة بالانضغاط على البرشمة بالصدم (الطرق) كما يفضل لحام المعادن أو لصقها بدلاً من البرشمة.

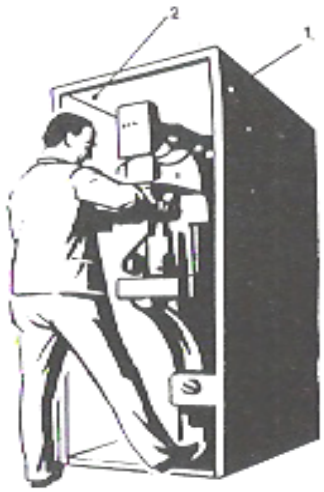
٢- في حالة استخدام مكنات وأساليب إنتاجية من طبيعتها تسبيب الضوضاء يجب اختبار شكل (كيفية) انتشار الضوضاء، ويوضح الشكل(١٠)أن الضوضاء تسلك عدة طرق في انتقالها من مصدرها إلى المكان الذي يقف فيه العامل.



شكل (١٠) امتداد (انتشار) الضوضاء

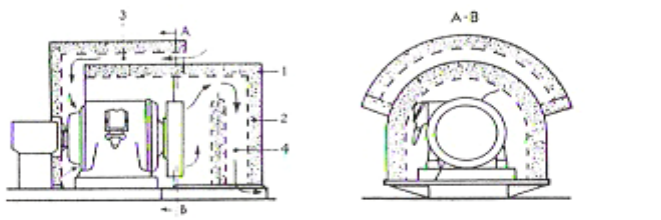
شكل(١٠) امتداد الضوضاء

ويمكن منع امتداد (انتشار) الضوضاء المباشر باستخدام كبائن (مصنوعة من الخشب أو المعادن) مغلقة جزئياً أو كلياً وتحيط بالمكنة أو بمكان العمل جزئياً أو كلياً كذلك وتوضح الأشكال(١١ ، ١٢ ، ١٣) أمثلة هذه التدابير.



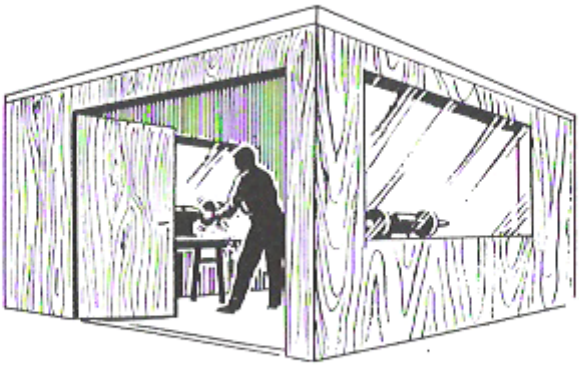
شكل (١١) كابينة مغلقة جزئيا وتحيط بمكنة
1 – ألواح خشبية أو معدنية
2 – بطانة داخلية للكابينة من مادة تمتص الصوت ، مثل الصوف الزجاجي

شكل(١١) يبين كابينة مغلقة جزئيا.



شكل (١٢) غلاف يحيط كليا بموتور كهربائى يبرد بالهواء
1 – لوح معدنى
2 – مادة تمتص الصوت
3 – قناة سحب هواء لإخماد الصوت
4 – قناة اخراج هواء اخماد الصوت

شكل(١٢) يوضح غلافاً يحيط كليا بموتور كهربائي يبرد بالهواء

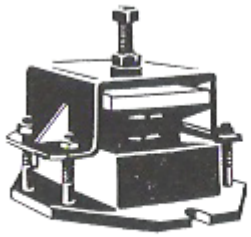


شكل (١٣) كابينة توهين الصوت بمكان تشغيل مكنة التجليخ

شكل(١٣) يوضح كابينة توهين الصوت بمكان تشغيل ماكينة التجليخ

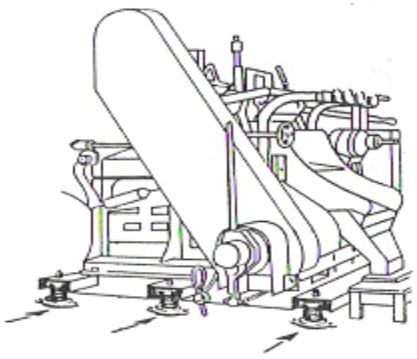
ويمكن باستخدام خافضات الصوت التقليل من صوت الهسيس الناتج من تنفيس الهواء المضغوط من صمامات التصريف في الآلات والمكنات والعدد البنيوماتية (التي تعمل بالهواء المضغوط) ويتبع الإجراء نفسه للتقليل من الضوضاء الناتجة عن تدفق الوسائط المختلفة داخل المواسير.

وإذا وجد بالورشة الواحدة عدة مكنات لا تصدر عنها ضوضاء، أو تصدر عنها ضوضاء ضئيلة غير ملحوظة، وتعمل إلى جانب بعض مكنات أخرى تصدر عنها ضوضاء ملحوظة، ففي هذه الحالة يجب نقل الماكينات التي تصدر عنها ضوضاء ملحوظة إلى عنبر (أو غرفة) منفصل مغلق لمنع انتقال الضوضاء إلى أماكن العمل الهادئة، أما الماكينات والمعدات التي تنتج عنها اهتزازات شديدة (مثل مكنات الحدادة) فيجب تركيبها بكيفية تمنع انتقال الحركات الاهتزازية الشديدة إلى أجزاء المباني المقامة فيها (مثل الأسقف والحوائط) ويمكن إنجاز ذلك عن طريق العزل الجيد للصوت ولهذا الغرض يمكن فصل أساس الماكينة عن أرضية العنبر أو المبنى المركبة فيه وجعل اتصالهما عن طريق وصلة، أو تركيب الماكينة على يايات ويوضح الشكلان (١٤، ١٥) طريقتين لعزل الصوت.



شكل (١٤) عازل بياى من الصلب يستخدم لتضئيل الذبذبات

شكل(١٤) عازل بياي من الصلب يستخدم لتضئيل الذبذبات

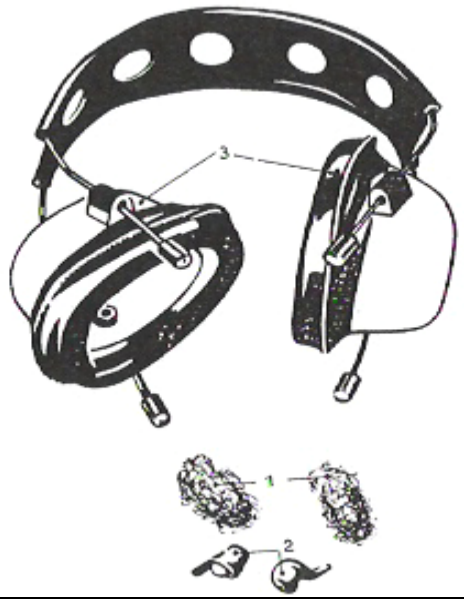


شكل (١٥) مكنة مركبة على مضائلات للذبذبات

شكل(١٥) ماكينة مركبة على مضائلات للذبذبات

وتتطلب التدابير الفعالة للتقليل من الضوضاء مهارات عالية وخبرات كبيرة، لذلك يوصى بالرجوع إلى الجهات الاستشارية المختصة لحل المشاكل المتعلقة بالتقليل من الضوضاء.

٣. إذا لم تكن التدابير الفنية المتخذة كافية للتخلص من الضوضاء في الورشة فلا مفر حينئذ من سد آذان العمال بواسطة وسائل وقاية للأذن مناسبة، ويوضح شكل(١٦) بعض وسائل وقاية الأذن وهي سدادات من اللدائن (البلاستيك) وأخرى من الزجاج الليفي الشكل الدقيق الغزل، مصممة للتقليل من انتقال الأصوات الشديدة المؤذية لأعضاء السمع المستقبلة للأصوات بالأذن الداخلية، والوقاية من الأصوات الأكثر شدة تستخدم أغطية للأذن ذوات قنطرة من شريحة معدنية تعلو الرأس لتثبيت الغطاء وإحكامه في موضعه على الأذن (شكل ١٦)



شكل (١٦) واقيات مختلفة للأذن
1 – سدادة من الزجاج الليف الشكل الدقيق الغزل
2 – سدادة من اللدائن (البلاستيك)
3 – غطاء للأذن بقنطرة من شريحة معدنية

السلامة الصناعية

تداول المواد

الوحدة الثانية : تداول المواد

الجدارة:

تعليم المتدرب على معرفة كيفية تداول ونقل المواد في صورة آمنة.

الأهداف:

١- أن يكون المتدرب قادرا على فهم ومعرفة طرق تداول ونقل المواد بالصورة الصحيحة.

٢- التعرف على وسائل النقل الحديثة والمستخدمة في نقل المواد وتداولها بالطريقة الصحيحة.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة٩٨٪.

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: ساعتان

الوسائل المساعدة:

القيام بعدة زيارات للمصانع للاطلاع على أحدث وسائل تداول ونقل المواد.

متطلبات الجدارة:

١- أن يكون المتدرب على دراية كاملة بوسائل تداول ونقل المواد بصورة صحيحة.

٢- أن يكون المتدرب قادرا على حسن التصرف في حالة حدوث أي أخطار.

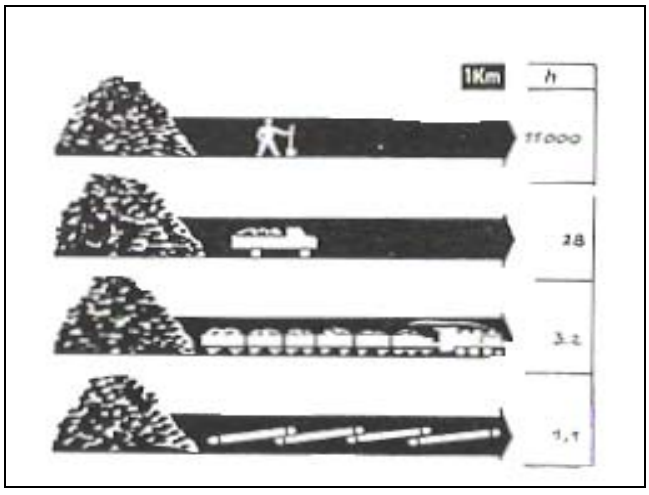
تداول المواد

يعتبر تداول المواد سواء يدويا أو ميكانيكيا أحد النشاطات التي تمثل جزءا أساسيا من أية عملية إنتاجية أو أسلوب إنتاجي.فتداول المواد هو أحد النشاطات الصناعية المترتبة على تقسيم العمل داخل المصنع الواحد.ومع تزايد تقسيم العمل وتجزيئه تتزايد بالتالي متطلبات النقل ويتضمن تداول المواد نقلها من وإلى أقسام الإنتاج والتشغيل وأقسام الخدمات، وما بينها :ويشمل النقل عدة عمليات:مثل رفع الأحمال وإنزالها (شحنها وتفريغها)، ووصلها وفصلها، وتحريكها ورصها.

تداول المواد

يعرف بأنه تداولها فيما بين العمليات الإنتاجية وبعضها البعض لذلك فإن تنظيم تداول المواد والمعدات اللازمة له يتحكم فيه أسلوب الإنتاج ونوعه(كأن يكون الإنتاج كميا أو بالدفعات أو محددا حسب الطلب) وتكنولوجيا المواد المستخدمة وفي أثناء عمليات التشغيل والإنتاج يتطلب الأمر تحريك المواد الخام والمنتجات نصف المشغلة والمنتجات تامة التشغيل ونقلها بشكل متكرر إلى مكان آخر.ويتوقف ذلك كله على وسيلة النقل المناسبة لمقابلة المتطلبات المتزايدة من تداول المواد.

وحتى تكون أقسام الخدمات متواكبة دائما مع أقسام الإنتاج والتشغيل فإنه تجب ميكنة تداول المواد إلى أبعد حد ممكن، والتقليل إلى الحد الأدنى من الجهد والوقت اللازمين للتداول، مع انتقاء أمثل وسائل النقل المناسبة لطريقة التداول المحددة.ويؤيد ذلك المثال المبين في الشكل(١٧) للمقارنة بين الأزمنة اللازمة لنقل١٠٠٠ طن من البضائع والمنتجات لمسافة١كم.



شكل(١٧) انتقاء الوسيلة المناسبة للنقل

ومن الجدير بالذكر أن استخدام السيور الناقلة يقلل من الطاقة المستنفذة التي يبذلها العمال المشتغلون بتداول البضائع والمنتجات، فضلا عن أنه يقلل العدد اللازم منهم لأعمال التداول

علاوة على ما سبق فإنه لميكنة أعمال تداول المواد وجعلها أوتوماتيكية أهمية خاصة، فالأوتوماتيكية والميكنة تقللان من الوقت اللازم لأية عملية نقل كما أن استخدام الوسائل الميكانيكية للنقل يهدف إلى تحقيق الأمان للأفراد والمشتغلين بتداول المواد.

ينبغي التوسع في استخدام معدات التداول المميكنة والاستفادة منها إلى أقصى حد ممكن. فمن المؤكد أن ذلك يعفيهم من العمل البدني الشاق ويمنع الإضرار بقواهم الجسمانية. وبالإضافة إلى ذلك فإن استخدام معدات التداول المميكنة والأوتوماتيكية يؤدي إلى التخلص من العمل اليدوي غير المثمر، كما يؤدي إلى توفير بعض العاملين ومن ثم فإن هذا البعض المستغنى عنه يصبح غير معرض لمخاطر الإصابة بحوادث نتيجة تداول المواد، فضلا عن إمكانية الاستفادة به في أعمال أخرى

وينبغي الاستفادة كلية بأية فرصة لتخليص الأفراد المشتغلين بتداول المواد من اى عمل بدني شاق،مع تامين سلامتهم في الوقت نفسه وبالمقارنة بين أسباب الحوادث في الوقت الحاضر يتبين أن النسبة المئوية للحوادث الناتجة من تداول البضائع والمنتجات من أكبر النسب المئوية للحوادث عموما.

ولاشك أنه يمكن تحسين تلك النسبة. وفيما يلي بعض التوصيات والإرشادات الوقائية التي ينبغي اتباعها لمنع وقوع حوادث في هذا المجال:

١- عمال النقل

ما زالت لياقة عامل تداول المواد، في الوقت الحاضر، تقاس بمقدرته الجسمانية، وخاصة بالنسبة لرفع الأحمال ومع ذلك ينبغي، مستقبلا عدم إغفال المقدرات العقلية الماهرة نظرا للتقدم المتواصل بخطى واسعة في الميكنة والتشغيل الأوتوماتيكي . فالمتوقع في عامل النقل الماهر أن يكون منظما بارعا، .كما يجب أن تكون لديه المقدرة على إجراء بعض الإصلاحات البسيطة بنفسه بالنسبة لصناديق التحميل والأوعية والوسائل الأخرى المستخدمة في أعمال النقل، إذا أصابتها بعض الأعطال. ويجب أن تسمح له مؤهلاته بتشغيل أية وسيلة نقل، بما في ذلك المعدات الميكانيكية، شكل(١٨)

شكل(١٨) مؤهلات (ترخيصات) عمال النقل

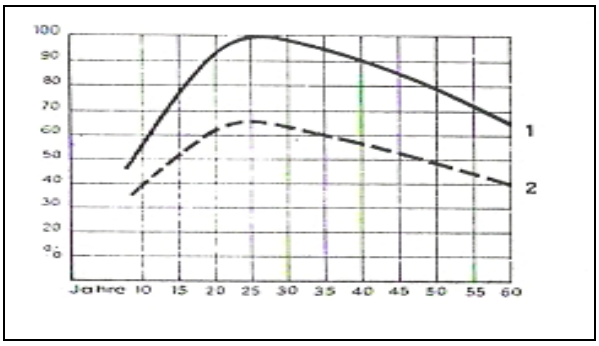
ومن واجبات عامل النقل العناية بالمعدة التي في عهدته واختبارها قبل استخدامها والعمل عليها للتأكد من صلاحيتها. ويجب علية الاستفادة كلية من أية وسيلة أو طريقة فنية تتاح له للوقاية وتسهيل عمله، علاوة على اتباع التعليمات الصادرة إليه لنفس الغرض

وكما سبق القول، فإن المواد يتم تداولها أساسا في الوقت الحاضر بطريقة يدوية. وعلاوة على ذلك فإنة لا يمكن تفادي وقوع الحوادث،بل يزيد من معدل حدوثها بأي مصنع، فإن المجهودات الجسمانية المبذولة في التداول اليدوي قد تؤثر على الصحة تأثيرا ضارا. ولمنع حدوث ذلك على قدر الإمكان.

يجب مراعاة القيم القصوى التالية(المقررة في سويسرا) عند رفع الأحمال الآمنة(بالكيلوجرامات) المسموح بحملها دون الاستعانة بوسيلة ميكانيكية. جدول٤ .

السن (بالأعوام)	الأحمال	
	للرجال	للنساء
١٤- ١٦	١٥	١٠
١٦- ١٨	١٩	١٢
١٨- ٢٠	٢٣	١٤
٢٠- ٣٥	٢٥	١٥
٣٥- ٥٠	٢١	١٣
اكبر من٥٠	١٦	١٠

وإذا تكرر الرفع في فترات قصيرة ينبغي أخذ أعراض الإجهاد في الاعتبار،وفى هذه الحالة يجب تقليل القيم المدونة في الجدول السابق بمقدار٢٥٪ (الشكل١٩)



شكل(١٩) مقارنة بين المقدرة الجسمانية للرجال والنساء

١- الرجال ٢- النساء

ومن الرسم البياني الذي يوضح المقارنة بين المقدرة الجسمانية للرجال والنساء يتبين أن:

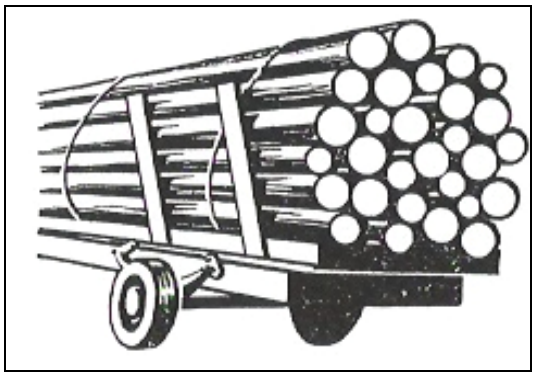
(أ).المقدرة الجسمانية للنساء تصل إلى حوالي٦٠٪ من المقدرة الجسمانية للرجال.

(ب) المقدرة الجسمانية تتناقص بتزايد السن. وفى المتوسط تتساوى المقدرة الجسمانية لرجل عمره٦٠ عاما وامرأة عمرها٢٥ عاما.

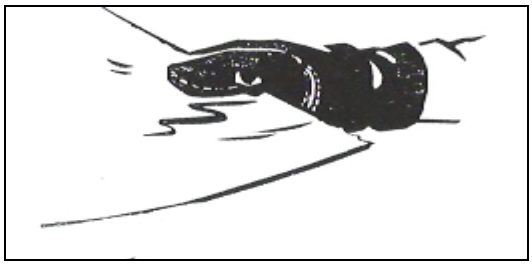
(ج)أقصى مقدرة جسمانية يمكن بذلها عندما تتراوح الأعمار بين٢٠- ٣٥ سنة للرجال،وبين٢٠- ٣٠ سنة للنساء.

٢- البضائع والمنتجات المنقولة

لما كانت الحوادث الناجمة من البضائع والمنتجات المنقولة تتسبب في وقوعها أساسا المواد والمسامير المدببة، والمنتجات ذوات الحواف الحادة، والشرائط الحديدية التي بها البالات وما شابه ذلك، لذلك فإنه يتحتم على قدر الإمكان تغطية هذه البضائع والمنتجات،مع وجوب حزمها بكيفية لا تسمح لها بأن تصبح سائبة ومثال على ذلك ربط القضبان في حزم ووضعها بين مساند مستقرة وتثبيتها بواسطة حبال سلكية كما في الشكل(٢٠)

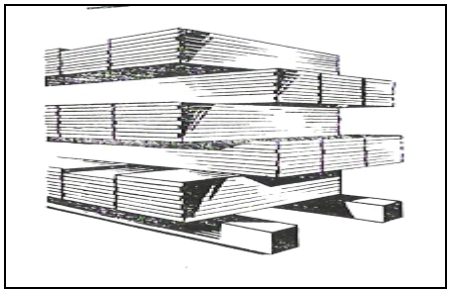


ويجب على عمال النقل لبس القفازات في الحالات التي تتطلب التداول اليدوي لقطع منفردة من مواد خطيرة(شكل ٢١).



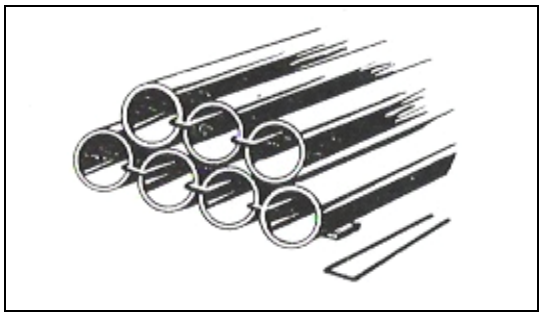
شكل(٢١) قفازات واقيات

والبضائع والمنتجات التي يتطلب الأمر تكويمها ،ينبغي تخزينها بكيفية لاتسمح لأكوامها بالانهيار أو التداعي نتيجة الصدمات أو الاهتزازات (شكل٢٢)



شكل(٢٢) التخزين (الرص) الآمن

وبالنسبة لأكوام المواسير يجب استخدام المشابك، المبينة في الشكل(٢٣)، بدلا من الأسافين المألوفة التي توضع على الأرض، فقد أثبتت هذه المشابك نفعها. ويوصى كذلك باستخدام وسائل الأمان هذه عند تحميل تلك البضائع والمنتجات أو أمثالها في عربات السكك الحديدية أو سيارات النقل (اللواري) المغطاة. ويجب من ناحية أخرى، أن يكون في الإمكان سحب البضائع والمنتجات من الأكوام ونقلها في أي وقت. وينبغي على قدر الإمكان تفادي إجراء تخزين وسط البضائع والمنتجات.



شكل (٢٣) تخزين المواسير

ويجب كلما أمكن تزويد المواد المنقولة بوسائل لتلقي خطاف التحميل أو التفريغ. والحمل المألوف لذلك هو استخدام مقرن(خية) يستمد حركته من موتور كهربائي.

٣- أوعية النقل

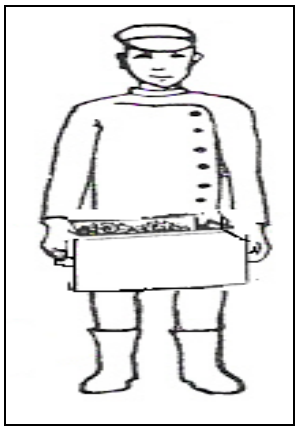
هنـاك أنـواع مختلفـة مـن الأوعيـة اللازمـة لنقـل البضـائع والمنتجـات. فالسـوائل مـثلا تنقـل في الدامجانات(هي زجاجات ضخمة واسعة الجوف ضيقة العنق مكسوة بقضبان مجدولة) والبراميل والعلب الصغيرة المصنوعة من الصفيح أو البلاستيك والزجاجات أما الغازات فتنقل في أسطوانات من الصلب، بينما تنقل البضائع والمنتجات الجامدة في حقائب وأكياس وأجولة، وتنقل الفواكه والأجزاء الصغيرة في سلال أو صناديق.

وفيما يلي بعض الملحوظات التي تجب مراعاتها عند نقل الأجزاء الصغيرة (مثل المسامير وما شابهها) كمثال استرشادي للوقاية من الحوادث عند التداول اليدوي للمواد المنقولة في أوعية:-

١- يجب ألا يكون وزن الوعاء المستخدم في النقل كبيرا وهو فارغ. ومن الملاحظ أن الأوعية المستخدمة في نقل الأخشاب الصلدة(مثل الزان- السنديان- البلوط)أوزانها كبيرة عادة.وهى في الغالب تبطن بالصفيح وتزود بشرائط حديدية لتحسين مقاومتها للتآكل. وفى هذه الحالة يكون تفكك البطائن الصفيح وبروز المسامير والشظايا(الحواف الحادة المتقطعة) منها هو السبب غالبا في حدوث إصابات.

٢- ينبغي ألا يكون وزن الوعاء وهو فارغ أكبر من وزن المواد المنقولة. كما ينبغي ألا يكون مجموع وزن الوعاء ومحتوياته أكبر من الحد الأقصى المسموح به، المدون في جدول الأحمال الآمنة(ذكر سابقا) وإذا زاد الحمل على هذا الحد يجب عدم السماح بتداوله إلا إذا توافرت معدات ميكانيكية(ويجب التأكد من أن القدرة الجسمانية المطلوب بذلها لا تتعدى الحد الأقصى المبين بالجدول والذي يرتبط بوزن عربة النقل اللازم دفعها أو جرها.

٣- يجب ألا يكون الكيس أو الجوال أو الصندوق المطلوب حمل باليد كبير الحجم بحيث يحد من الرؤية أو يعوق الرفع والحمل. ومن ثم ينبغي عدم اختيار حجم الوعاء المحمول باليد على أساس السعة التي تفرضها الاشتراطات التكنولوجية فحسب،بل إن البعد بين مقبضي هذا الوعاء وكيفية ترتيبهما يجب أن يكفلا الراحة في الحمل والوضع المناسب لذراعي العامل الحامل له .فالذراعان إذا كانتا مشدودتين (مفرودتين) إلى آخر مداها، فإن الأمر يتطلب حينئذ بذل قوى إضافية تتسبب في إرهاق العامل بسرعة. وبالإضافة إلى ذلك تكون هناك مخاطرة قد تتسبب في حدوث إصابات مباشرة نظرا لاحتمال سقوط الحمل نتيجة عدم السيطرة عليه في هذه الحالة(شكل٢٤)

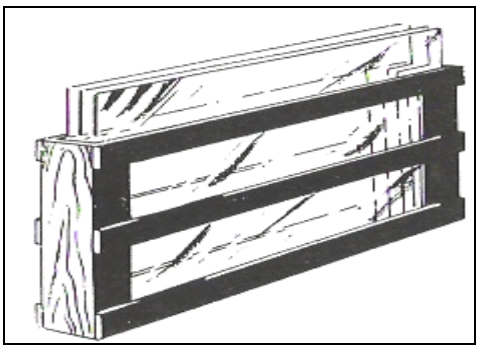


شكل (٢٤) الحمل اليدوي المريح ووضع الذراعين

وتستخدم الأوعية خفيفة الوزن في جميع مجالات الصناعة ويزداد حاليا استخدام اللدائن (البلاستيك) ذوات الخصائص الحرارية المستقرة في صناعة هذه الأوعية وينبغي أن تصمد هذه الأوعية للاستخدام الشاق لفترات طويلة. ويجب استبدال الأوعية المعيبة منها على الفور

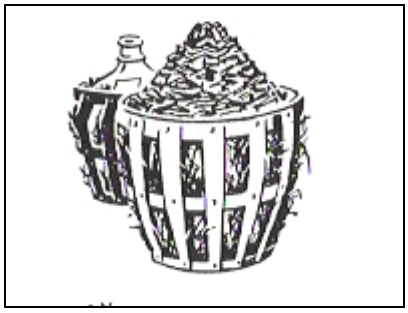
ومن الجدير بالملاحظة أن استخدام وعاء جديد قد يكون أوفر في تكلفته من إجراء إصلاحات متكررة عديمة الجدوى لوعاء معيب كما أن الأوعية المعيبة أو رديئة الإصلاح قد تكون سببا في وقوع حوادث أخرى عند تداول المواد.

وعند نقل الألواح المعدنية أو اللدائنية يوصى باستخدام الإطار الخشبي المبين في الشكل(٢٥) والذي يستخدم عادة لسند الألواح الزجاجية.

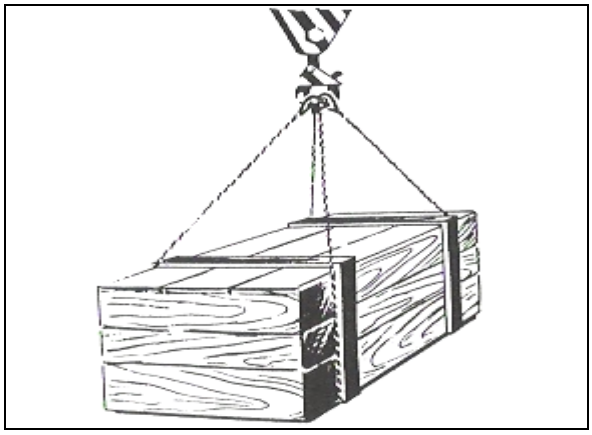


شكل (٢٥) رص الزجاج ونقله

وينبغي وقاية الأوعية من التلف نتيجة التصادم بأجسام أخرى،أو السقوط،أو الانقلاب،أو ما شابه ذلك ويجب ربط السلاسل والحبال ووسائل التثبيت الأخرى بعناية بكل من أوعية النقل ووسائل نقلها(الشكلان ٢٦- ٢٧)

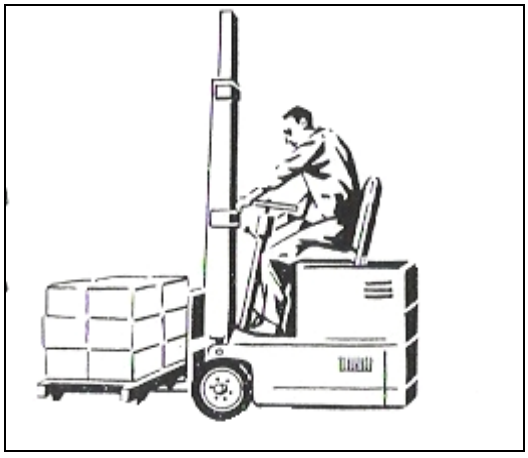


شكل (٢٦) وقاية الأوعية (الدامجانات) من التلف



شكل (٢٧) الرفع الصحيح بالحبال

ينبغي انتقاء أبعاد الأوعية المستخدمة في النقل، وخاصة مساحات قواعدها، وفقا لمساحات تحميل عربات النقل اليدوي، أو الميكانيكية، أو لوحة(طبلية) الرافعة ذات الشوكة أو العربات ذات المنصات(الصناديق) الرافعة.وبهذه الكيفية لا يتحقق مبدأ (الاستفادة القصوى من مساحة التحميل) فحسب، بل يمكن كفالة استقرار الوعاء واتزانه في أثناء تحركه كذلك(الشكلان٢٨- ٢٩).

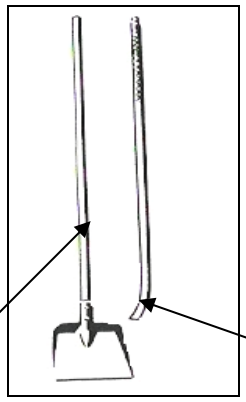


شكل (٢٨) الاستفادة القصوى بمساحات التحميل

شكل (٢٩) عربة اليد

٤- وسائل النقل

تستخدم أنواع متعددة من وسائل النقل لنقل الكميات الكبيرة من البضائع والمنتجات وكما سبق القول، فإن كل شيء في هذا المجال يتوقف على انتقاء الوسيلة المناسبة للغرض المحدد. وهناك حلول عديدة مناسبة لأية مشكلة تتعلق بتداول المواد. وقد يتم تداول البضائع والمنتجات يدويا أو بواسطة عربات يدوية، أو تستخدم مركبات نقل ميكانيكية يعمل عليها عمال نقل لتوجيهها والتحكم فيها.وقد يستخدم كذلك المجراف (الجاروف) أو العتلة كوسيلة للنقل.(الشكلان٣٠- ٣١)

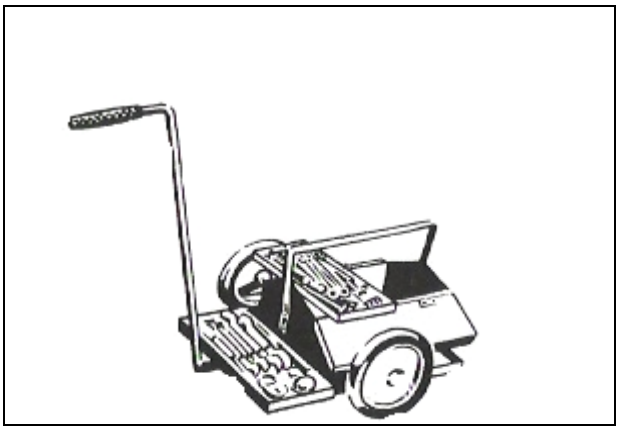


شكل(٣٠) العتلة

شكل(٣١)الجاروف

وكقاعدة عامة:

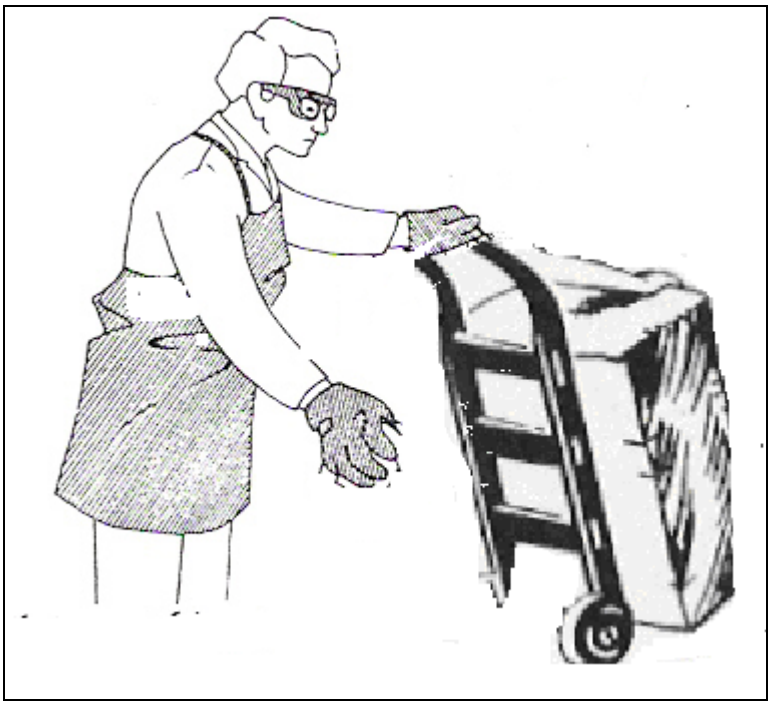
يجب أن تصمد المواد المستخدمة لبناء المعدات للأحمال الكبيرة. وينطبق هذا على العتلات وأيدي المجاريف. وينبغي شطف نهاية العتلة التي تمسك باليد، كما ينبغي عمل مجرى أو حز باليد لكفالة مسكها بشكل آمن ويجب صناعة يد المجراف من الخشب الصلد المتين، على أن تكون قطعة الخشب المستخدمة في عمل اليد خالية من العقد(البزوز). وينبغي أن يكون سطح اليد أملس. كما ينبغي على الفور استبدال يد أي مجراف تظهر بها شروخ أو تشققات. ويجب تخزين أية أداة بحيث لا تتسبب حوافها الحادة أو يتسبب سقوطها في إحداث إصابات.



شكل(٣٢) عربة يد

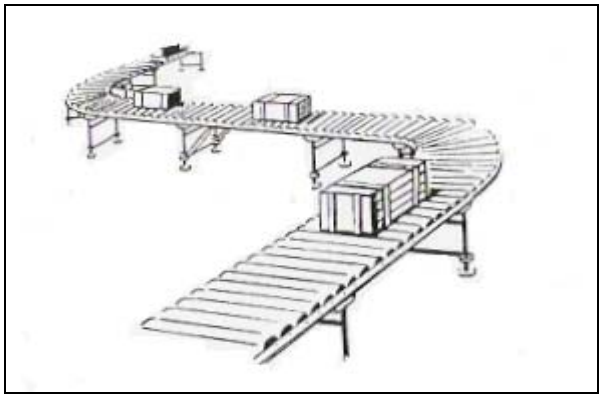
هناك معدات نقل تسهل عمليات النقل بدرجة كبيرة على الرغم من وجوب تحميلها والتحكم فيها يدويا. ومن هذه المعدات مثلا العربات اليدوية(عربات اليد) (شكل ٣٢) وعربات نقل الأكياس والأجولة(شكل٣٣) وعربات النقل ذوات المنصة (الطبلية) الرافعة (شكل٣٤) والأوناش، ومجموعات البكرات والمجاري الانزلاقية، والدحرجات الناقلة(شكل ٣٥) والرافعات المتأرجحة (الأوناش الالتفافية) المستندة إلى حائط، وما إلى ذلك من وسائل الرفع والنقل الأخرى.

أما المعدات الميكانيكية المستخدمة في تداول المواد، مثل الرافعات والأوناش والسيور الناقلة المتصلة وعربات النقل الكهربائية(شكل٣٥) والعربات ذوات الشوكات الرافعة وغيرها من العربات، فإن استخدامها يضيف مزايا أخرى في هذا المجال وغني عن القول أن تكون هذه المعدات ذوات تصميمات تكفل الأمان من حيث الحوادث مع التعويل عليها من حيث التشغيل.

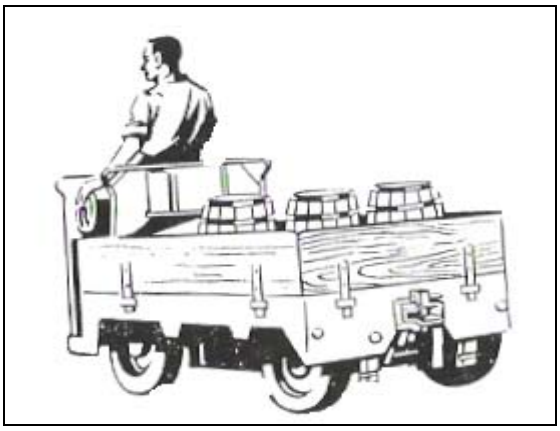


شكل (٣٣) عربة نقل أكياس وأجولة

شكل (٣٤) عربة نقل ذات منصة (طبلية) رافعة



شكل(٣٥) دحروجات ناقلة



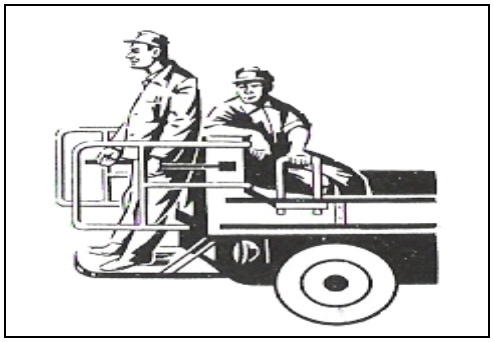
شكل(٣٦) عربة نقل كهربائية

يجب أن تتوفر في جميع وسائل النقل المواصفات الفنية المحددة حسب أنواعها وإذا لم تسلم مع وسيلة النقل ومعدات التداول بيانات بمواصفات فحينئذ يجب على صاحبها الحصول عليها من الجهة المنتجة لها وتقوم الجهة المنتجة في المعتاد بتسليم كتيب مع المعدة يتضمن مواصفاتها وتعليمات وإرشادات لتشغيلها. وينبغي تلقين هذه التعليمات والإرشادات لجميع عمال النقل والتداول.

وإذا عملت معدة تداول ومناولة خاصة في مصنع ما لمقابلة ظروف معينة، فيجب كذلك تلقين عمال النقل والتداول التعليمات والإرشادات الخاصة بتشغيلها. وتتضمن تعليمات وإرشادات التشغيل عادة بعض تفاصيل تختص بالأمان. ومن ثم فإنه ينبغي الالتزام بها كما ينبغي الالتزام بالتعليمات العامة التالية:

١- يجب عدم استخدام أية معدة تداول ومناولة إلا في الغرض المصممة من أجله. وأية معدة يجب التفتيش عليها بصفة دورية منتظمة مع صيانتها وإصلاحها إذا لزم الأمر ويجب تحريك المعدة أو إيقافها أو تخزينها بحيث لا يتسبب ذلك في وقوع حوادث. وينبغي كتابة قدرة(طاقة) تحميل المعدة في موضع بها يمكن رؤيته بوضوح، مع مراعاة هذه القدرة في جميع الحالات.

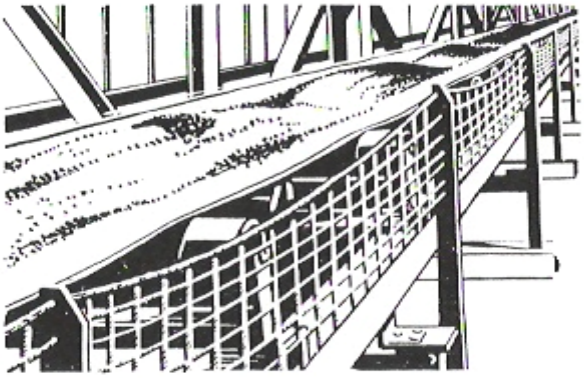
٢- يجب تحديد أقصى سرعة يسمح بالتحرك بها داخل المصنع، كما يجب منع الاستخدام السيئ لمعدات التداول وينبغي ألا يسمح بركوب أي فرد على معدة أو فيها (فيما عدا المركبات التي تشتمل على مقاعد جيدة التثبيت.(شكل٣٧).



شكل(٣٧) مقعد جيد التثبيت

٣- يجب أن تكون آليات التوجيه والفرامل بالمعدة بحالة جيدة دائما(عند إيقاف مركبة تسحبها حيوانات جر فإنه يجب استخدام أسافين تثبيت عند العجلات علاوة على استخدام الفرامل بغرض زيادة اتزان المركبة. وينطبق هذا كذلك على المركبات ذوات المحركات عند إيقافها على أرض مائلة).

وبالإضافة إلى الاحتياطات السابقة الخاصة بمعدات تداول ومناولة المواد، وخاصة الأنواع المتحركة منها، فيما يلي تعليمات وإرشادات أخرى تتعلق باستخدام السيور الناقلة(شكل ٣٨). تدخل السيور الناقلة في عداد الناقلات المتصلة (المستمرة) المستخدمة في مجالات الصناعة والتجارة.



شكل(٣٨) سير ناقل

وتحمل المادة المطلوب نقلها على السيور الناقلة من مكان يعلو على السيور بقليل، وبحيث يكون التحميل في اتجاه تحرك السير، كلما أمكن ذلك، ومتناسبا مع سرعته وعن طريق الوحدات الثابتة للنقل بالسيور، والتي تنتقى معداتها بما يناسب الظروف الخاصة بكل مصنع، ويمكن نقل البضائع والمنتجات الصغيرة والكبيرة الحجم، ذوات المواصفات المختلفة، لمسافات طويلة قد تصل إلى بضعة كيلومترات. والسيور الناقلة تسهل تداول المواد من ناحية، إلا أنها من ناحية أخرى تتسبب في إضافة مخاطر في المصنع نتيجة التصميمات الحديثة لهذه السيور وما تتطلبه من أساليب مختلفة لتشغيلها، ومن ثم فإنه يجب مراعاة الاحتياطات التالية عند استخدامها، كما يجب مراعاتها عند استخدام أية معدات للمناولة الميكانيكية للمواد:

١- يجب تزويد السيور الناقلة المستخدمة في الإنتاج المستمر والتصنيف بوسائل لقطع الحركة سهلة ومرتبة بحيث تكون في متناول يد العامل. ويراعى ذلك بصفة خاصة في المواضيع التي يجري فيها التحميل اليدوي للسير.

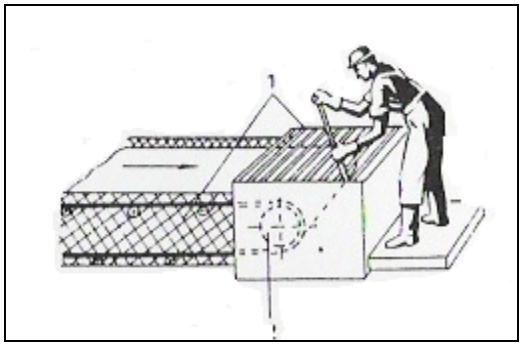
٢- يجب الحد من كمية المادة المنقولة مع ترتيب مواضيع التحميل والنقل بحيث:

أ) لا تتجاوز طاقة تحميل السير الناقل.

ب) لا تقع البضائع والمنتجات الكبيرة الحجم على حواف السير الناقل.

ج) لا تبرز البضائع والمنتجات الكبيرة الحجم من السير الناقل(ينبغي عمل حوائط أو جوانب أو أسقف ثابتة واقية في الحالات التي يحتمل فيها بروز هذه البضائع والمنتجات من السير،أو سقوطها منه في الميول والمنحدرات).

٣- للوقاية من اشتباك الملابس أو مواضع من جسم العامل بالأجزاء المتحركة من السيور الناقلة غير المحمية ،وهي التي تحمل معها خطورة الانعصار أو القص(القطع)أو الانجذاب،يجب تغطية البكرات(الطنابير)المديرة،ودحرجات اللف(التدوير) أو دحروجات شد السير،والعجلات المسننة،ومواضع التفاف السير،والمواضع الخطيرة الأخرى،مع إحاطتها بسياج واق مصنوع من الألواح المعدنية أو الشبك السلكي،أو بأي سياجات أخرى كبيرة المساحة(شكل ٣٩).



١- مصبعات واقية

٢- بكرة الالتفات

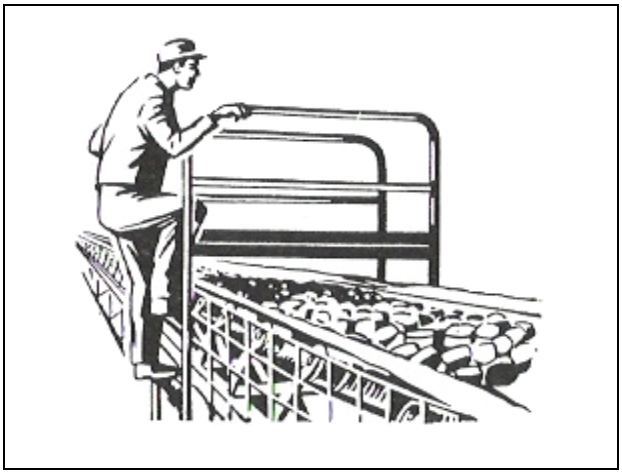
٤- يجب تغطية الدحروجات الوسيطة(السائدة) للسيور الناقلة، المستخدمة في حالة الإنتاج المستمر، وإحاطتها كلية بسياج عند مواضع التغذية أو التحميل والتفريغ وينطبق هذا كذلك على المواضع الأخرى من السير التي تقع في نطاق حركة المرور بالمصنع.يجب أن تكون السيور الناقلة، التي يتطلب استخدامها إزاحتها وانتقالها من مواضعها، ذوات تصميمات متزنة، وإن ترتب ويتحكم فيها بحيث لا تحدث هذه الإزاحة والانتقال بشكل عفوي في أثناء التشغيل.

٥- يجب تزويد السيور الناقلة المتحركة لمسافات طويلة بوسائل تثبيت تمنعها من الإفلات ويجب أن يكون السير الناقل جيد الموازنة في أثناء تحركه. وقبل بدء حركته يجب خفض حاملات السير من الوضع المائل إلى الوضع الأفقي وقبل عكس اتجاه حركة السير، وإجراء إصلاحات فيه، يجب إيقاف حركته وكاحتياط وقائي آخر ينبغي فصل الأطراف الكهربائية من المصدر الكهربائي.

٦- في أثناء تحرك السير الناقل به لا يسمح بوجود أحد داخل تجهيزاته،أو الإمساك أو الالتصاق به،أو الوقوف عليه للعمل بمثابة ثقل موازن له.

٧- ينبغي تعليم الحواف الحادة في المواضع المدببة، التي قد يستند إليها أي فرد نتيجة غفلته، بلون مناسب يتفق عليه(يفضل تعليمها باللون الأسود- الأصفر بالتناوب على هيئة شرائط عريضة).

٨- لا يسمح إطلاقا لأي فرد بالركوب على السير الناقل في أثناء تحركه، أو الزحف أو المرور من تحته، أو تخطية(القفز من فوقه) وعند الضرورة ينبغي تنظيم معابر آمنة في مواضع محددة فوق السير الناقل أوتحته بحيث يكون طولها كافيا(شكل٤٠)



شكل (٤٠) معبر(ترتيبة عبور) فوق سير ناقل

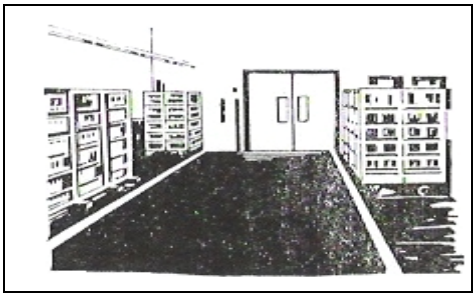
٥- مسارات النقل

تتطلب مسارات النقل، مثل الطرق والممرات والطرقات بالمصنع، هي الأخرى مراعاة بعض الاحتياطات للتقليل من عدد الحوادث التي يمكن درجها تحت عنوان (سقوط الأفراد) وينبغي أن تكون مسارات النقل قصيرة على قدر الإمكان . ويجب أن تتميز المسارات بكافة أنواعها، سواء كانت مستديمة أو متغيرة، بأسطح صلبة قوية مانعة للانزلاق.

والحمل التقديري المتوقع على الطريق هو الأساس في تصميمه. ويتم تحميل المركبات الناقلة وفقا لقوة الرصف وصلابته وكذلك نوع مكوناته.ويجب عدم تحميلها فوق طاقتها ويفضل استخدام المركبات ذوات الإطارات المطاطية أو البنيوماتية(التي تنفخ بالهواء المضغوط) نظرا لأنها تتيح إطالة عمر استخدام المواد المرصوف بها فضلا عن تقليلها للضوضاء. ويجب التخلص على الفور من المطبات والفجوات التي قد تظهر بالطريق حتى لا تتزايد فتتسبب في زيادة المخاطر.

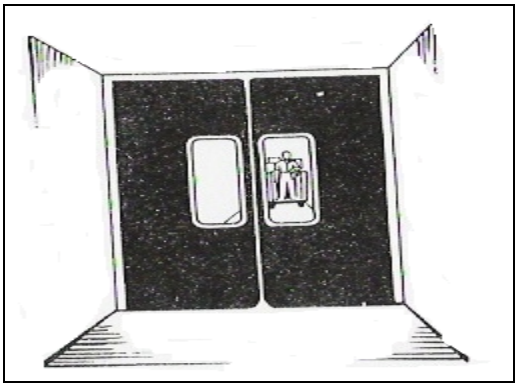
والطرق المؤقتة المغطاة بألواح تشكل مخاطر محددة.لذلك ينبغي أن توصل الألواح ببعضها بإحكام، وأن تتراص بحيث لا تنهار أو تنزلق أو تميل تحت الحمل. كما ينبغي تغطية المعابر المزودة بالألواح بطلاءات واقية تنبه إلى درجة التآكل والبري فيها بحيث يمكن تفادي انكسارها في الوقت المناسب(تطلى الطبقة الأخيرة من المعبر بلون أحمر فاتح مثلا) وينبغي بذل عناية خاصة بتنظيف مسارات

النقل وهناك إجراء آخر هام يجب اتخاذه بالنسبة لكل الطرق، وخاصة الطرق المعتادة التي تسلكها المركبات العادية. فهذه الطرق يجب أن تكون دائما خالية من أية عوائق. ولكفالة تحقيق ذلك يجب تعليم حدود المسار، الواجب تركه خاليا بصفة دائمة، بخطوط عريضة من بوية ناصعة ووضاءة(شكل ٤١).



شكل (٤١) شريط من البوية الناصعة الوضاءة لتحديد المسار

ويجب إزالة البضائع والمنتجات التي قد تسقط، في المسار أو على القضبان، على الفور. وينبغي وضع علامات على الطرق التي تسلكها المركبات لتنبية الأفراد إليها. وأنسب الوسائل للتنبية هي وضع بوابات تحذير يصطدم بها الأفراد. ويتوافر الأمان بشكل ملحوظ باستخدام بوابات متأرجحة ومزودة بنوافذ كبيرة بالدرجة الكافية لتحقيق الرؤية الواضحة(شكل ٤٢).



شكل(٤٢) أبواب متأرجحة بنوافذ كبيرة المساحة لكفالة الرؤية الواضحة

وأخيرا يجب مراعاة تزويد أي مسار نقل بالإضاءة الكافية في كل الأوقات، مع تفادي النور المبهر. ومن الإجراءات الهامة التنظيف الدوري (الروتيني) للنوافذ واللمبات وتركيبات الإضاءة وما شابه ذلك.

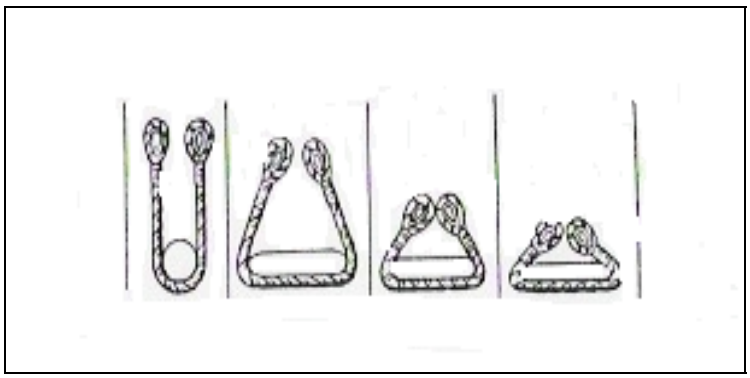
٦- وسائل التعليق والربط

تشمل وسائل التعليق والربط المصنوعة من الحبال الكتانية والحبال السلكية، والسلاسل والجنازير، والخطاطيف، والملاقط، والأدوات والمعدات الوسيطة، والكباشات والمغناطيسات الرافعة. والأداء السليم لوسائل التعليق والربط يدل على مدى الأمان من الحوادث عند استخدامها. ويجب اختيار هذه الوسائل وفقا للمواصفات الفنية، مع مداومة فحصها والتفتيش عليها في فترات منتظمة. ولا يسمح

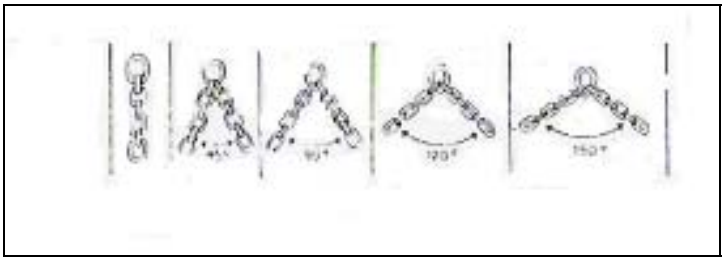
إطلاقا بتحميلها فوق طاقتها. وينبغي عدم استخدام أية وسيلة معيبة منها فور اكتشاف أي عيب فيها ، مثل تقطع بعض أسلاك الحبال السلكية ،أو تلف حلقة(وصلة) من حلقات سلسلة ،أو تراكم صدأ كثيف عليها ،أو تفكك (تنسيل) جزء من الحبال الكتانية ،أو تلف جزء من الحبال المصنعة من اللدائن.

ويمكن إطالة عمر استخدام هذه الوسائل بالتخزين السليم لها والاعتناء بها. وينبغي قبل كل شيء وقايتها من التأكسد أو أي فعل تلف لها(فعل ميكانيكي مثلا) ويجب اتخاذ التدابير اللازمة لوقاية هذه الوسائل من الأحمال ذوات الأطراف الحادة أو المدببة.كما يجب تفادي لي الحبال أو السلاسل فضلا عن تكون العقد في الحبال.

وتتوقف طاقة التحميل الآمن للحبال السلكية إلى حد كبير على الزاوية بين الأفرع المائلة منها. فكلما زادت الزاوية المحصورة بين أي فرعين منها قل الحمل المسموح به فيها(الشكلان ٤٤، ٤٣)



شكل (٤٣) طاقة (قدرة) التحميل الآمن للحبال



شكل (٤٤) طاقة (قدرة) التحميل الآمن للسلاسل

ولمنع الحبال أو السلاسل المعلقة من الانزلاق من خطاف الونش الرافع لها فإنه يجب تزويد هذا الونش بوسيلة تثبيت وزنق(شكل ٤٥)

شكل (٤٥) وسيلة تأمين خطاف الونش الرافع

٧- الأخطار الأخرى عند النقل

فيما يلي عرض لبعض الاحتياطات الواقية من الأخطار الأخرى المألوفة التي تنجم عن النقل وتداول المواد ، والتي تتوقف درجتها على مدى الظروف المهيأة بالمصنع وتفادي وقوع أية حادثة يتوقف أساسا على معرفة الأسباب المحتملة لوقوعها ، والتي يمكن التوصل إليها مثلا بعمل مسح شامل بمعرفة أخصائيين للمشاكل القائمة والتقدم بتوجيهات وتوصيات وتخطيط لبرنامج أمان في هذا الشأن. وبعد ذلك يتطلب الأمر بذل الجهود لتطبيق برنامج الأمان المخطط بعد اعتماده:

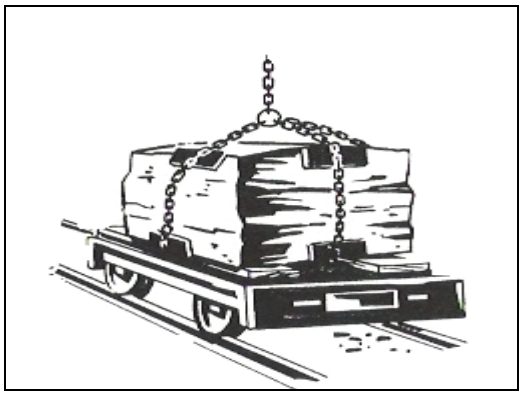
أ- عند دحرجة البراميل يجب عدم مسك حوافها.

ب- عند إمالة أية شغلة لقلبها يجب التأكد من عدم وجود أي شخص في ناحية الإمالة(شكل ٤٦).

شكل (٤٦) الوضع الصحيح عند قلب أية شغلة

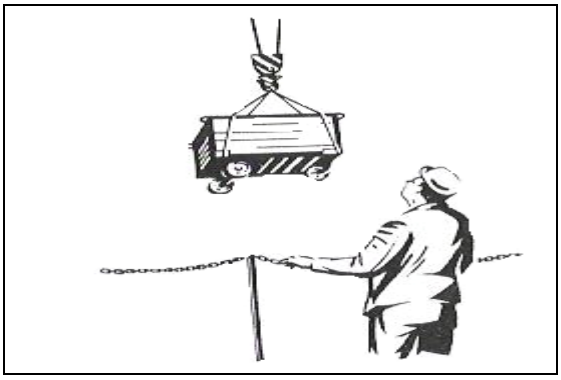
ج- عند دفع أية عربة بضاعة يحظر السير بين القضيبين، وإنما يسمح بالسير على جانبيها.

د- يجب أن يكون تحميل البضائع والمنتجات على مركبة النقل رأسيا(شكل ٤٧).



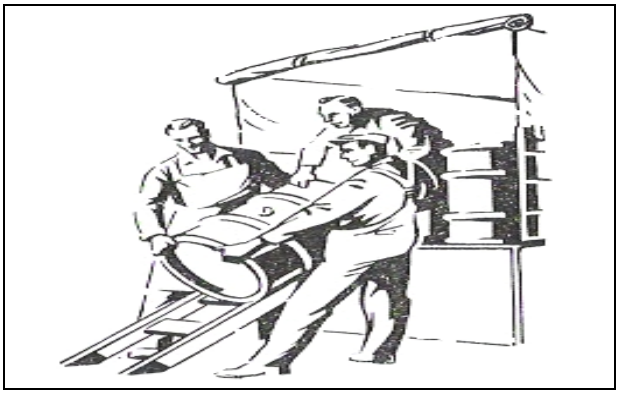
شكل(٤٧) يجب تحميل البضائع والمنتجات من وضع رأسي

هـ- لا يسمح بوقوف أي شخص أو مروره تحت أحمال مرفوعة، ويجب تسوير منطقة الخطر المباشر(شكل ٤٨).



شكل (٤٨) تسوير منطقة الخطر تحت الأحمال المرفوعة

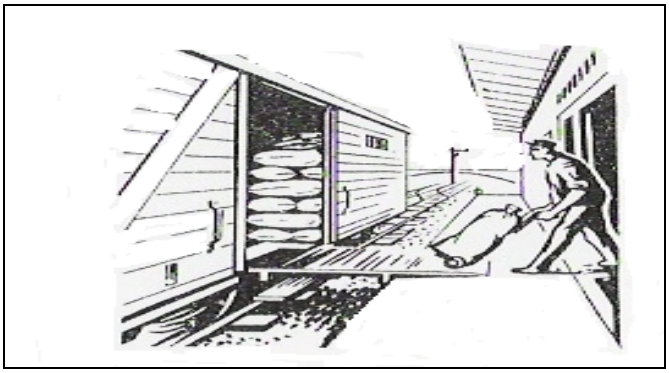
و- لتحميل المركبات يجب استخدام مجار أو سلالم خاصة مائلة. ويجب في هذه الحالة عدم الدخول بين العارضتين(شكل ٤٩).



شكل(٤٩) تحميل البراميل وإنزالها

ز- لا يسمح بوقوف أي فرد بين أية مركبة ورصيفها أو منصة تحميلها.

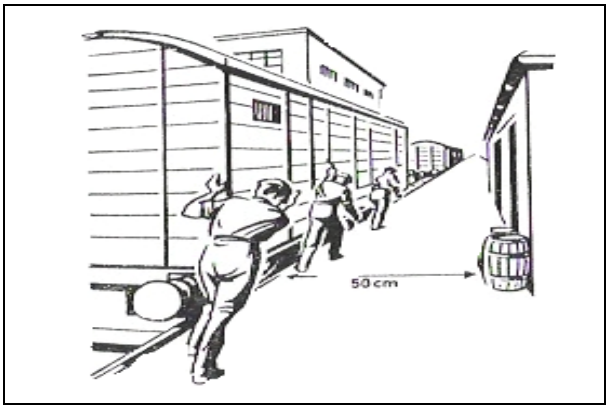
ح- يجب أن يكون لقنطرة التحميل، بين عربة نقل البضائع بالسكك الحديدية وبين رصيف أو منصة التحميل، سطح كبير وكاف في كلا الجانبين للاستناد عليه كما يجب تثبيت قنطرة التحميل ومنع تمايلها حتى لا تتزحزح من موضعها. وينبغي أن يكون سطح القنطرة مانعا للتزحلق(شكل٥٠).



شكل(٥٠)يوضح سطح القنطرة

يجب أن يكون لقنطرة التحميل بين عربة نقل البضائع بالسكك الحديدية وبين رصيف أو منصة التحميل سطح تلامس كبير وكاف في كلا الجانبين للاستناد عليه

ط- يجب أن تكون المسافة بين جانب عربة نقل البضائع بالسكك الحديدية وبين المباني أو المنشآت المجاورة، أو البضائع المخزونة أو المكومة، ٥٠ سم على الأقل.(شكل ٥٠).



شكل (٥١) يوضح المسافة بين جانب عربة نقل البضائع بالسكك الحديدية وبين المباني

السلامة الصناعية

مخاطر الكهرباء و الحرائق و طرق مكافحتها

الوحدة الثالثة : مخاطر الكهرباء و الحرائق و طرق مكافحتها

الجدارة

معرفة المخاطر التي قد يتعرض لها العامل و المصنع بسبب الحرارة و الكهرباء و كيفية تفاديها.

الأهداف السلوكية :

- التعرف على حوادث التيار الكهربائي و إجراءات علاجها.
- التعرف على تأثير التيار الكهربائي على جسم الإنسان.
- التعرف على طرق مكافحة الحرائق في المنشآت الصناعية.

مستوى الأداء المطلوب : يجب أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدريب : ٣ ساعات

الوسائل المساعدة :

١. السبورة + وسائل توضيحية

٢. زيارة لبعض المنشآت الصناعية و مشاهدة وسائل مكافحة الحرائق فيها .

متطلبات الجدارة : لا يوجد أي متطلب سابق

مخاطر الكهرباء و الحرائق و طرق مكافحتها

يتزايد استخدام الكهرباء نتيجة لزيادة الميكنة والأعمال الأوتوماتيكية في جميع فروع الصناعة وخطوط الإنتاج، ولكفالة الاستخدام الآمن لهذا النوع من الطاقة، أي دون حدوث أخطار للعامل من جراء الكهرباء، فإن ذلك يتوقف على مدى سلامة المعدات والأجهزة الكهربائية ودرجة جودتها، وفي الواقع لا يتحقق الأمان المنشود دائماً، فلا يزال الاستخدام السيئ للمعدات الكهربائية السليمة، والتركيبات والتوصيلات الرديئة المستخدمة في وصل الكهرباء وفصلها والإصلاحات التي يقوم بها أفراد غير متخصصين، وما شابه ذلك، سبباً في وقوع الحوادث ونشوب الحرائق وحدوث الانفجارات.

ويؤكد هذا القول العدد الكبير نسبياً للوفيات نتيجة التيار الكهربائي، والنسبة المرتفعة للحرائق الناشبة بسبب الكهرباء، ولهذا يجب زيادة الأمان عند استخدام المعدات الكهربائية باتخاذ احتياطات وتدابير فنية مناسبة، وتنظيم دراسات لتعليم أساليب الأمان، وتخطيط برامج تدريب ناجحة للعاملين في مجال الوقاية من الحوادث وتنفيذ الإجراءات الوقائية.

أولا : حوادث التيار الكهربائي وإجراءات علاجها

(أ) تأثير التيار الكهربائي على جسم الإنسان :

لتكوين فكرة عن الأخطار الحقيقية المتسببة من التيار الكهربائي ينبغي مناقشة تأثير التيار الكهربائي على جسم الإنسان. فإذا لمس الإنسان أجزاء من منشآت وتركيبات كهربائية عندما يكون التيار الكهربائي سارياً فيها، وكان هو واقفاً على أرض جيدة للتوصيل الكهربائي أو ملامساً أجزاء إنشائية من مبان، ففي هذه الحالة يكمل جسمه الدائرة الكهربائية فيسري فيه التيار الكهربائي (يقاس التيار الكهربائي بوحدة الأمبير) ووفقاً لقانون أوم فإن شدة التيار الكهربائي تتوقف على الجهد الكهربائي (ويقاس بوحدة الفولط) والمقاومة الكهربائية (وتقاس بوحدة الأوم).

ويظهر تأثير التيار الكهربائي على جسم الإنسان عادة في صورة إثارة وتهيج وحرارة وبينما تؤثر الإثارة والتهيج على عضلات الجسم والقلب والدورة الدموية والجهاز العصبي المركزي، فإن التأثيرات الحرارية تظهر على هيئة حروق بسيطة أو شديدة (تكربن أو تفحم مساحات كبيرة من الجسم أو ظهور مناطق محترقة فيه) تصيب الأجزاء من الجسم التي سرى فيها التيار الكهربائي أو تعرضت لحدوث قوة كهربائية نتيجة القصر الكهربائي، وقد تحدث التواءات مفاجئة في أطراف الجسم أو أعضائه، وتتكسر بعض عظامه، نتيجة التقلصات في العضلات التي يسري فيها التيار الكهربائي.

وتتوقف نتيجة الحادثة التي تقع بسبب الكهرباء على شدة التيار الكهربائي، ومسار هذا التيار في الجسم (كأن يسري التيار خلال القلب مثلاً أو لا يسري خلاله) وزمن التعرض له فالتشنجات والتقبضات التي تحدث بسبب تيار كهربائي شدته ١٥ ملي أمبير (١ ميلي أمبير = ١/١٠٠٠ أمبير) تكون عادة شديدة لدرجة أنه يصعب معها على الإنسان إطلاق يده إذا كانت ملامسة لموصل كهربائي، وقد تكون التيارات الكهربائية التي تبلغ شدتها من ٢٥- ٨٠مل أمبير خطيرة على حياة الإنسان إذا أثرت على جسمه لأكثر من ٣٠ ثانية، نظراً لتأثيرها الإتلافي على بطين القلب.

وقد سبق القول بأن شدة التيار تتوقف على الجهد الكهربائي (الفولطية) والمقاومة الكهربائية للدائرة الكهربائية التي يمثل جسم الإنسان جزءاً منها، وتتوقف المقاومة الكهربائية التي يتكون منها جسم الإنسان على المساحة المتلامسة منه وحالة الجلد وسمكه ودرجة رطوبته (تبلله أو جفافه) فالجلد الرقيق والمبتل مقاومته صغيرة لدرجة أن الجهود الكهربائية المنخفضة للتيار الكهربائي المتردد قد تتسبب في الوفاة، كما هي الحال في اللحام الكهربائي، وعلاوة على المقاومة التي يظهرها الجسم في الدارة الكهربائية فهناك عدة مقاومات أخرى تظهر في الدائرة نفسها، ومنها مثلاً مقاومة الأرضية والحذاء، وقد تقلل من المخاطر بعض الشيء نظراً لأنها تزيد المقاومة الكلية للدائرة الكهربائية، ومن الصعب تقدير مثل هذه المقاومات.

وكقاعدة عامة

يجب منع أي تلامس مع الأجزاء التي يسري فيها التيار الكهربائي لأن الجهود الكهربائية مهما كانت صغيرة تشكل خطورة على الجسم.

(ب) التأثيرات المحتملة للتيار الكهربائي على جسم الإنسان وكيفية حدوثها.

سبق القول بأن الإنسان يصبح معرضاً للتيار الكهربائي إذا أكمل الدائرة الكهربائية بجسمه، الذي يصبح حينئذ جزءاً من هذه الدائرة، وفي هذه الحالة يحدث تأثير التيار الكهربائي نتيجة لما يلي:

١ ـ ملامسة الجسم لأجزاء الإنشاءات أو الأجهزة الكهربائية عندما يكون التيار سارياً فيها.

٢ـ ملامسة الجسم للأجهزة الكهربائية ذوات الأغلفة أو الوقاءات المعدنية (مثل أغلفة الموتورات أو المثاقب اليدوية) إذا أصبحت نابضة بالتيار الكهربائي نتيجة لحدوث خلل أو عطب في عوازلها.

ملحوظة (١):

تغلف جميع الأجزاء النابضة بالتيار الكهربائي بغلاف عازل، وذلك بالنسبة لجميع الأجهزة الكهربائية، مثل العدد والأدوات الكهربائية وتركيبات الإضاءة، والموتورات المستخدمة لإدارة الماكينات أو معدات نقل الحركة، وفي أثناء الخدمة ـ التي قد تكون شاقة ـ تتعرض كيابل أو أسلاك

توصيل هذه الأجهزة وهي توضع عادة على الأرض لتلفيات مختلفة بسبب مرور المركبات والمعدات والعناصر الإنشائية فوقها ، وبالتالي فإن مثل هذه الأجزاء النابضة بالتيار الكهربائي قد تصبح عارية ، متسببة بذلك في وقوع حوادث للعامل نتيجة سريان التيار في جسمه عند ملامستها إذا كان واقفاً على أرضية موصلة للتيار الكهربائي، أو ملامساً لأجزاء أخرى موصلة للتيار، أو ملامساً لمصادر المياه أو أي أجزاء موصلة بالطرف الأرضي.

ومن أسباب المخاطر الكهربائية خطوط نقل الكهرباء العلوية إذا تقطعت، وقد تقع الحوادث كذلك عند العمل بأوناش مركبة على سيارات نقل (لواري) بالقرب من هذه الخطوط العلوية إذا تلامست أذرع الأوناش معها وكانت نابضة بالتيار الكهربائي.

ولمنع وقوع حوادث نتيجة لهذه الأسباب يجب اتخاذ الإجراءات التالية:

أ - يجب تنبيه المستخدمين للمعدات والأجهزة الكهربائية إلى الأخطار الناجمة عن استخدام التيار الكهربائي، وتلقينهم بتدابير الأمان الواجب مراعاتها ، ويحظر لمس خطوط نقل الكهرباء العلوية إذا كانت متقطعة ، حتى يتم فصل التيار عنها ، وعند تشغيل الأوناش المركبة على سيارات النقل (اللواري) وما شابهها ، يجب ترك مسافة مناسبة بين ذراع الونش وخط النقل العلوي.

ب - يجب إجراء الصيانة الدورية للمعدات والأجهزة الكهربائية ووقايتها من التلف، كأن توقى الخطوط (الكيابل والأسلاك) الملقاة على الأرض بوضع ألواح خاصة للعبور والسير من فوقها.

ملحوظة (٢):

قد يتلف العازل الكهربائي في المعدات والأجهزة الكهربائية ، سواء كانت ثابتة مثل الموتورات أو لوحات توزيع القوى (لوحات المفاتيح الكهربائية) أو تركيبات الإضاءة أو ما شابهها ، أو كانت متنقلة (متحركة) مثل العدد والأدوات الكهربائية وأغلفتها نابضة بالتيار الكهربائي (نتيجة تلف العازل) ، وقد يعرف ذلك باسم "تلامس الجسم" أو "تلامس الغلاف" ، وهذا يعني أن هناك فرقاً في الجهد الكهربائي بين الغلاف وبين الأرض ، فإذا كان العامل الملامس للجهاز الكهربائي واقفاً على أرض موصلة للتيار الكهربائي أو إذا كان متصلاً بالأرض بأي موصل آخر - مثل ماسورة مياه أو مشع مياه (راديتر) ، فإنه في هذه الحالة يقفل الدائرة الكهربائية بيده ويصبح جسمه جزءاً منها ، وبالتالي يسري فيه التيار الكهربائي المختصر مساره يعرف باسم "جهد الملامسة" ويعبر عن شدة التيار الكهربائي بناتج قسمة الجهد الكهربائي على المقاومة الكلية للدائرة الكهربائية، وقد دلت الخبرة على أنه في حالة تلف العازل الكهربائي قد تحدث تيارات كهربائية خطيرة ، وأحياناً تكون قاتلة .

ولمنع وقوع حوادث بسبب التيارات الكهربائية التي يصاحبها جهد ملامسة كهربائي شديد، يوصى باتباع عدة إجراءات تعرف باسم "إجراءات الوقاية من جهود الملامسة الكهربائية الشديدة" وفيما يلي بعض أكثر هذه الإجراءات اتباعاً:

أ - إذا كان غلاف الجهاز الكهربائي هو العازل الواقي، فإنه يصنع من مادة عازلة (مثل البلاستيك)، أما إذا كان الغلاف مكوناً من مادة موصلة للتيار الكهربائي، فإنه في هذه الحالة يزود بكسوة أو غطاء آخر من مادة عازلة، ولمبات البيان (لمبات التابلوهات) والعدد الكهربائية والأجهزة المنزلية، وما شابهها تزود عادة بعوازل واقية.

ب - يكون الجهد الكهربائي جهداً منخفضاً إذا لم يتعد ٤٢ فولت، وهو يستخدم للعدد والأدوات الكهربائية والمصابيح المعرضة لمخاطر معينة، وينطبق ذلك على الحالات التي يحتمل فيها حدوث ملامسة كهربائية بين الأجزاء الموصلة للتيار الكهربائي والأجزاء الموصلة بالطرف الأرضي في أثناء العمل - كما هي الحال عند إجراء الإصلاحات وأعمال النظافة والأعمال الأخرى التي تنفذ بحرية حركة محدودة، كأن تنفذ داخل أوعية ضيقة أو مراجل أو مواسير أو حفر.

ج - تستخدم العوازل الواقية عندما يتطلب الأمر استخدام العدد الكهربائية - التي تعمل بجهود كهربائية تبلغ ٢٢٠فولت و ٣٨٠فولت - داخل المراجل والأوعية الضيقة، وفي هذه الحالة يستخدم محول كهربائي ذو لفائف منفصلة معزولة عن بعضها بعناية ولا يوصل بالمحول العازل سوى جهاز كهربائي واحد، ولا يكون العازل الواقي فعالاً إلا إذا لم يكن هناك تسرب أرضي في الجانب الثانوي من المحول.

د - المقصود بالعزل الأرضي هو التوصيل بين غلاف الجهاز الكهربائي الموصل للتيار وبين اللوح الأرضي (الأرض) بواسطة سلك أرضي ويجب أن تكون مقاومة هذا اللوح الأرضي منخفضة جداً بحيث يحترق المصهر (الفيوز) أو ينفصل قاطع الدائرة الكهربائية عندما يزيد التيار الكهربائي على الحد المسموح به في حالة حدوث ملامسة (دائرة قصر) فتنقطع الدائرة الكهربائية.

هـ - في العزل الأرضي المتعدد يستخدم موصل محايد لتوصيل الأجهزة الكهربائية، أي توصيل أغلفتها الموصلة للتيار الكهربائي، ويوصل الموصل المحايد بالمصدر الكهربائي المتصل مباشرة بالطرف الأرضي، أو يوصل بنقطة الاتصال النجمي لأسلاك المحول أو المولد الكهربائي وبهذه الكيفية يمكن الحصول على دائرة قصر في حالة ملامسة الجسم بحيث يعمل قاطع الدائرة الكهربائية الموصل على التوالي، أو المصهر (الفيوز) على قطعها عندما يزيد التيار الكهربائي على الحد المسموح به.

و - تستخدم طريقة الإعتاق بفعل الجهد الكهربائي للوقاية من التسرب الكهربائي في جميع الحالات التي لا تصلح فيها طريقة العزل الأرضي (نتيجة الارتفاع الشديد للمقاومة الأرضية) أو طريقة العزل الأرضي

المتعدد (نتيجة الارتفاع الشديد في مقاومة الشبكة الكهربائية) ويتكون جهاز الإعتاق من ملف ذي وسيلة إعتاق كهرومغناطيسية، يعمل على تشغيل ذراع الإعتاق عندما يزيد الجهد الكهربائي - بين غلاف الجهاز الكهربائي وبين وصلة الطرف الأرضي الإضافية على الحد المسموح به .

ولا يمكن لأية وسيلة عزل أو وقاية أداء عملها الصحيح إلا إذا كانت بحالة جيدة ، وينطبق هذا بصفة خاصة على وسائل الوقاية المزودة بسلك أرضي عازل (واق) ، أو بعوازل أرضية متعددة ، أو بأذرع إعتاق تعمل بفعل الجهد الكهربائي ، ونظراً لتعرض الأجهزة الكهربائية المتنقلة (المحمولة) أحياناً للخدمة الشاقة أو الاستخدام السيئ، فقد ينقطع السلك العازل (الواقي) ويصبح العزل غير فعال ، ولهذا الغرض يجب اختبار وسيلة الوقاية للتأكد من خلوها من الأعطال ، ويجري الاختبار كل ثلاثة إلى ستة أشهر ، وفي هذه الاختبارات يجري أساساً اختبار السلك العازل (الواقي) والتأكد من عدم انقطاعه ، وإلا كان هناك احتمال بوقوع حوادث كما هي الحال عندما تكون لفائف الموتور معيبة .

(ج) الإسعافات الأولية عند وقوع حوادث بسبب التيار الكهربائي:

بالرغم من وجوب التأكيد دائماً على الاهتمام بالوقاية من الحوادث، إلا أن إجراءات الإسعافات الأولية يجب كذلك معرفتها جيداً لتنفيذها فور وقوع أية حادثة، ولهذه المعرفة أهمية بالغة نظراً لأن أية محاولة للإنقاذ يجب القيام بها خلال بضع دقائق من وقوع الحادثة، وقبل استفحالها، خاصة وأنه من النادر وجود طبيب في مكان الحادث، ومن ثم فإن النتائج المترتبة على حوادث الكهرباء تتوقف إلى حد كبير على الإجراءات التي يتخذها المناوب الطبي (النوبتجي) الموجود بمكان الحادث.

وقد يتأثر بطينا القلب أو الدورة الدموية نتيجة للحوادث التي تقع بسبب الكهرباء كما أن الجهاز التنفسي قد يتوقف عن العمل نتيجة لتقلصات العضلات المختصة بالتنفس بحيث يتعذر على الدم التزود بالأوكسجين، وبالتالي فإن المخ الذي يصبح معرضاً بشدة لنقص الأوكسجين يتوقف عن العمل، إلا إذا نشط فعل القلب والجهاز التنفسي بمحاولات صحية للإنقاذ في خلال بضع دقائق (حوالي ٥- ٨ دقائق) وعند وقوع حادثة بسبب التيار الكهربائي يجب اتباع الإجراءات التالية حسب الحال:

أ - يعزل المصاب عن الدائرة الكهربائية بفصل الكهرباء، وذلك عن طريق نزع المصهر أو إبعاد الأسلاك النابضة بالتيار الكهربائي بواسطة قضبان أو أقطاب عزل (مصنوعة من الخشب الجاف أو ما شابهه) وينبغي أن يكون الشخص المهرول إلى نجدة المصاب حذراً فلا يلمس أي جزء عار من جسم المصاب طالما كان التيار الكهربائي سارياً فيه.

ب ـ يستدعى الطبيب إلى مكان الحادثة على الفور، على أن لا يترك المصاب وحده نظراً لحاجته إلى إجراء تنفس اصطناعي خلال بضع دقائق من وقوع الحادثة، ويجب عدم نقل المصاب إلى مكان الطبيب أو المستشفى، ويترك للطبيب اتخاذ القرارات الضرورية.

ج ـ إذا كان المصاب مستمراً في التنفس فيجب تسهيل تنفسه بفتح ملابسه المحكمة.

د ـ إذا تعذر على المصاب التنفس، يبدأ فوراً بإجراء التنفس الاصطناعي له، ويحظر تركه بدون تنفس ولو للحظة، وهناك طرق للتنفس الاصطناعي وهي:

(١) الطريقة اليدوية:

وتنبني على استخدام القوة للضغط على الجسم، وفيها يضغط الفرد الذي يقوم بالإسعافات الأولية على صدر المصاب بكلتا راحتيه (يديه) ليطرد هواء الزفير ثم يخفف الضغط ويطلق يديه ليتيح الفرصة لدخول هواء الشهيق، وهكذا يكرر الفعل بالتناوب، لتحدث عملية الشهيق أوتوماتيكياً نتيجة للمرونة الطبيعية التي يتميز بها الصدر.

(٢) طريقة التنفس الاصطناعي:

وفيها يجرى التنفس باستخدام أجهزة مختلفة.

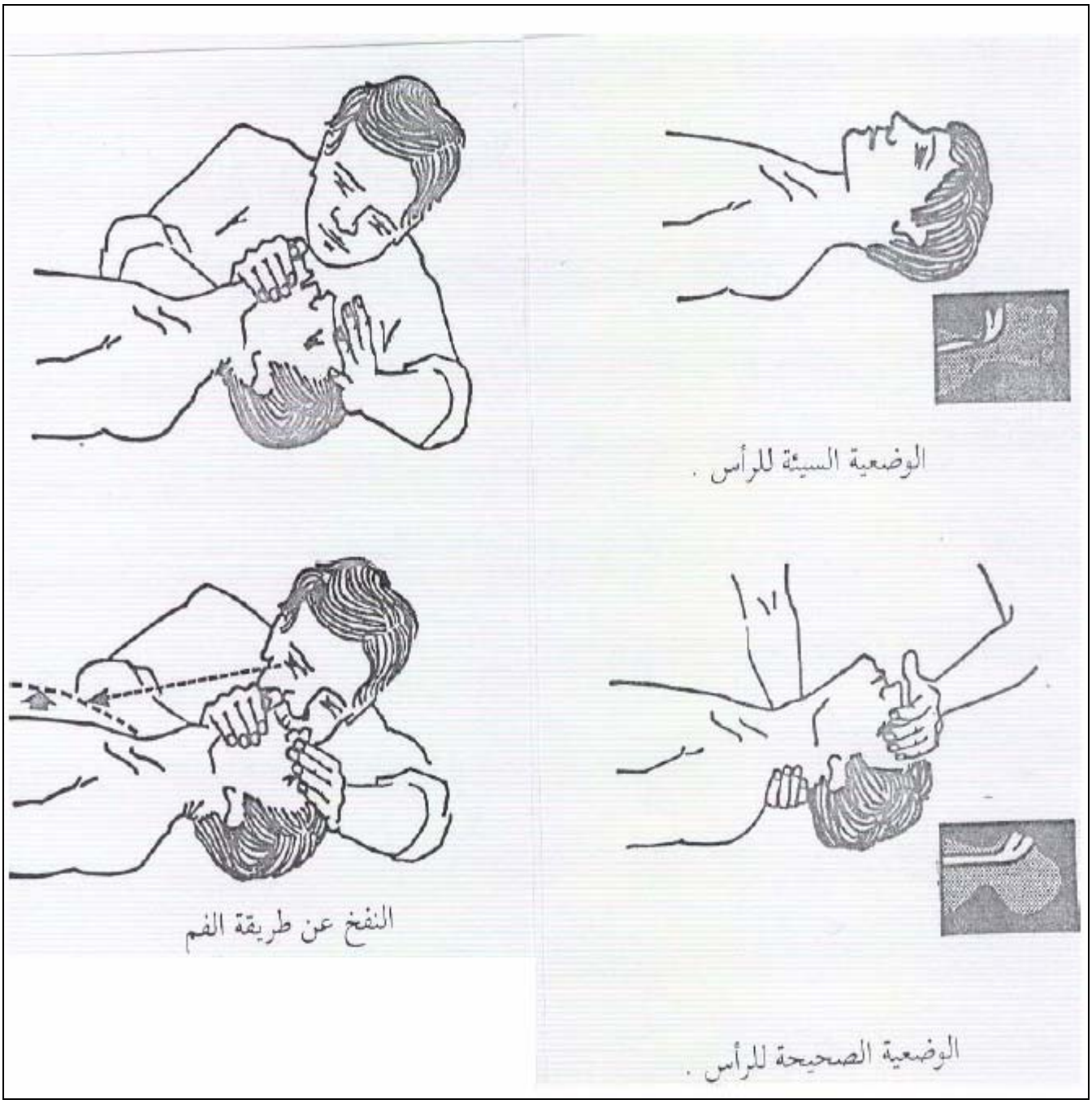
(هـ) يجب المحافظة على نبض القلب، وذلك بتدليكه عن طريق الضغط على الصدر براحتي اليد ثم إعتاقه (بمعدل ٦٠- ٨٠ مرة في الدقيقة) وبهذه الكيفية تنقبض عضلات القلب فتدفع الدم في الدورة الدموية، ومن ثم يمكن إنقاذ المصاب.

وقد سبق التأكيد على وجوب إجراء محاولات الإنقاذ في مكان وقوع الإصابة، ومن ثم فإن الفرد القائم بالإسعافات الأولية يضطر عادة إلى اتباع الطريقة اليدوية، أو طريقة النفخ التي تعطي نتائج محققة.

ويجب أن لا تتوقف عملية التنفس الاصطناعي حتى تنقذ حياة المصاب أو يتحقق الطبيب بنفسه من وفاته.

(٣) طريقة النفخ (وهي أفضل الطرق):

وفيها ينفخ الفرد القائم بالإسعافات الأولية الهواء بفمه في فم المصاب أو أنفه ويجب أن يكون رأس المصاب في هذه الحالة مائلاً إلى الخلف حتى لا يتسبب اللسان في سد قنوات التنفس.شكل (٥٢).



شكل(٥٢)يبين كيفية التعامل مع إسعاف المختنق

ثانيا : حوادث الحرائق والانفجارات الناجمة عن الكهرباء وكيفية الوقاية منها

تتسبب الحرائق في المنشآت الكهربائية أساساً من:

(أ) سخونة خطوط التيار الكهربائي.

(ب) الشرر والأقواس الكهربائية.

وقد تسخن خطوط التيار الكهربائي، إذا كانت محملة أكثر من اللازم إلى درجة حرارة عالية - كما هي الحال عند توصيل الأحمال بدائرة مصدر كهربائي عالي القدرة - تبلغ درجة حرارة اشتعال المواد المحيطة القابلة للاشتعال، وللوقاية من الارتفاع الشديد في درجة الحرارة يجب تركيب مصاهر (فيوزات) أو مفاتيح خاصة في الخطوط - حسب مساحة المقطع المستعرض للموصلات المكونة للخطوط، ويحظر استخدام مصاهر ذوات مقننات أكبر من اللازم للغرض المحدد أو ترميم المصاهر المحترقة فبذلك تصبح إجراءات الوقاية الأخرى عديمة الجدوى مما يتسبب في نشوب حرائق تشكل خطورة على الحياة.

وإذا كانت أطراف التوصيل سائبة - في صناديق التوزيع مثلاً أو مخارج الموتورات أو التوصيلات ذوات القابس والمقبس (الفيشة والبريزة) - تصبح الموصلات عرضة للارتفاع الشديد في درجة الحرارة نتيجة لزيادة مقاومة التلامس الناشئة في هذه التوصيلات غير السليمة.

ومن المحتمل كذلك أن تكون هذه التوصيلات المعيبة عرضة لحدوث شرر، وقد تتسبب هذه الظاهرة أيضاً في رفع درجة حرارة الموصلات إلى درجة حرارة اشتعال المواد المحيطة القابلة للاشتعال. وقد يؤدي ذلك إلى حدوث احتراق وتدخين من غير لهب، لذلك يجب فحص أطراف التوصيل في فترات منتظمة للتأكد من جودتها وسلامتها.

والتسرب الأرضي نتيجة لتلف العازل الخاص بالموصل قد يتسبب كذلك في نشوب الحرائق، وفي الغالب يكون لموضع التسرب الأرضي مقاومة ملامسة عالية تؤدي إلى تحويل الطاقة الكهربائية إلى حرارة، وبالتالي فإنها تتسبب في احتراق المواد وتدخينها بدون لهب.

وقد تنشب الحرائق كذلك بسبب المصابيح (اللمبات) المتوهجة التي قد تسخن انتفاخاتها الزجاجية إلى درجة حرارة حوالي(٢٥٠°م) لذلك يجب في الورش المعرضة لنشوب الحرائق تزويد تركيبات الإضاءة بمصباح واق يعمل على منع تراكم الأتربة القابلة للاحتراق (مثل تراب الفحم أو تراب نشارة الخشب) على المصابيح المتوهجة.

والعيوب السابق ذكرها - مثل السخونة الزائدة في الموصلات وأطراف التوصيل، وحدوث شرر في توصيلات الأسلاك - قد تتسبب في حدوث انفجارات في الغرف والعنابر التي تتداول فيها سوائل قابلة للاشتعال، لهذا السبب يجب أن تكون المنشآت الكهربائية في الأماكن المغلقة المحتوية على مخاليط قابلة للانفجار، ذوات تصميمات تسمح لها بالصمود للهب أو الانفجارات.

ثالثا : مكافحة الحرائق

عند حدوث حريق في منشأة كهربائية يجب اتباع إجراءات خاصة نظراً لما تحمله الكهرباء هي الأخرى من مخاطر على حياة الإنسان.

وقبل مكافحة الحريق يجب فصل الكهرباء عن المنشأة المحترقة لتفادي انتقال التيار الكهربائي - عن طريق مياه الإطفاء - إلى الأشخاص القائمين بمكافحتها ، ومنهم إلى الأرض ومن ناحية أخرى يجب عدم فصل الكهرباء عن المنشأة إلا في حالة الضرورة القصوى، وعلى الأخص إذا كانت الكهرباء ستنفصل كذلك عن وسائل الإنارة أو مصادر الإمداد بالمياه عند فصلها عن المنشأة المحترقة، فقد يؤدي فصل التيار الكهربائي في هذه الحالة إلى مخاطر أخرى نظراً لصعوبة مكافحة الحريق في الأماكن المظلمة وأثر ذلك على نجدة الأفراد وإنقاذ المواد من التلف.

ولمكافحة الحرائق المحدودة في المنشآت الكهربائية تزود هذه المنشآت بأجهزة إطفاء (طفايات) سهلة الحمل، تقذف بمواد مخمدة للحرائق (نتيجة لعزلها لأوكسجين الهواء)، وأجهزة الإطفاء هذه تقذف بحمض الكربونيك وحده أو معه مسحوق خاص بالإطفاء، وهناك أجهزة إطفاء أخرى تقذف رابع كلوريد الكربون، الذي يكون أبخرة حتى في درجات الحرارة المنخفضة تطفئ اللهب، وعند استخدام رابع كلوريد الكربون يجب الحذر من دخانه السام، كما يجب عدم تشغيل أجهزة الإطفاء التي يستخدم فيها هذا السائل داخل الأماكن المغلقة، وعلى فرد الإطفاء في كل الأحوال الإسراع بالتوجه إلى الأماكن التي بها هواء طلق فور استخدام أجهزة الإطفاء المملوءة بهذا السائل.

وأجهزة الإطفاء الرغوية (ذوات الرغاوي)، والأجهزة التي تقذف بالماء أو بمحاليل كيميائية مخففة التركيز، والأجهزة الأخرى التي تقذف بوسيط إطفاء موصل للكهرباء، لا يمكن استخدامها إلا إذا فصل التيار الكهربائي عن المنشأة الكهربائية المحترقة.

السلامة الصناعية

المخاطر التي تؤثر على الصحة

الوحدة الرابعة : المخاطر التي تؤثر على الصحة

الجدارة:

تعليم المتدرب على معرفة كيفية تجنب المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها أثناء العمل وكيفية التصرف في حال وقوع أي خطر

الأهداف:

١- أن يكون المتدرب قادرا على فهم ومعرفة الطرق الصحيحة لتجنب أي مخاطر.

٢- التعرف على وسائل النقل الحديثة والمستخدمة في نقل المواد وتداولها بالطريقة الصحيحة والتي تقلل من المخاطر التي يتعرض لها العاملون بالمصانع.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة٩٨٪.

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: ٣ ساعات.

الوسائل المساعدة:

القيام بعدة زيارات للمصانع للاطلاع على أحدث وسائل تداول ونقل المواد وعلى كيفية تجنب المخاطر بالصورة التي تؤدي إلى عدم إصابة العامل بأي أضرار.

متطلبات الجدارة:

١- أن يكون المتدرب على دراية كاملة بالمخاطر التي تؤثر على الصحة.

٢- أن يكون المتدرب قادرا على حسن التصرف في حالة حدوث أي أخطار.

المخاطر التي تؤثر على الصحة

إن تلوث الجو في محيط العمل بالغازات والأبخرة الصاعدة من العمليات الصناعية أو الكيميائية يؤثر تأثيرا شديدا على صحة القائمين بالعمل مما يسبب أمراضا يكون من الصعب أحيانا الشفاء منها، علاوة على تأثير ذلك على كفاءة العمل والإنتاجية. وهناك ثلاثة تأثيرات أساسية للمواد السامة كالآتي:

١- **التأثيرات التخديرية** Narcotic Effects

التعرض لتركيز بسيط من المواد المخدرة يسبب الدوار والصداع بينما التعرض لتركيزات أعلى يمكن أن ينتج عنه فقدان الوعي أو الهلاك.والأمثلة على هذه المواد كثيرة في الصناعة فتوجد في مذيبات كثيرة.وهذه المذيبات تستخدم في الطلاء والمواد اللاصقة ومواد التلميع وعوامل إزالة الشحوم Degreasing agents وسنذكر أمثلة لبعض هذه المواد:

(أ) الأيدروكربونات الأروماتية Aromatic hydrocarbons

وهي تعطي التأثيرات المذكورة وأخطرها البنزين الذي يمكن أن يتلف نخاع العظام ويسبب أنيميا حادة قبل أن تظهر أعراضه على المصاب، وكذلك مادة التولوين التي تسبب اضطراباً عقلياً يؤدي إلى حوادث خطيرة.

(ب) الأيدروكربونات المعاملة بالكلور Chlorinated hydrocarbons

وهي تستخدم بكثرة في الصناعة في إزالة الشحوم.فمثلا يسبب رابع كلوريد الكربون Carbon tetrachloride إصابة الكبد عند استنشاقه،كما يسبب أيضا الدوار والصداع . ويسبب كلوريد الميثيل Methyl chloride الذي يستخدم في التبريد حالات عصبية لمن يستنشقه.

(ج) الكحول الصناعي Industrial Alcohol

له تأثيرات مختلفة منها العمى في حالة شرب الكحول الميثيلي، أو الغثيان أو آلام في البطن أو الصداع أو الكحة أو الدوار وأحيانا الموت في حالة الاستنشاق المستمر للإثيلين كلوروهيدرين Ethylene Chlorohydrin الذي يستخدم في عمليات الطلاء.

٢- **التأثيرات المهيجة** Irritant Effect

توجد مواد كثيرة لها تأثيرات مهيجة للجلد سواء خارجيا أو داخليا وأحيانا تجعل الجلد حساسا بحيث يصبح عرضة للتهيج من المواد التي تعتبر عادة غير سامة. وهي عامة تنقسم إلى:

(أ)المهيجات الخارجية External Irritants

يمكن أن تسبب التهاب الجلد بملامستها مثل الزيوت المستخدمة في الورش وخاصة المبردات والمذيبات اللاصقة Adhesive Solvents.

(ب) المهيجات الداخلية Internal Irritants

وهى الأخطر من حيث أن لها تأثيرات أعمق على أعضاء الجسم، ويمكن أن تسبب التقرحUlcerations والالتهابات Inflammations والتسمم وتكون الأورام السرطانية والمهيجات الداخلية تكون عادة ملوثة للهواء على شكل غبار أو غازات أو أبخرة والعمال الذين يستخدمون في عملياتهم الكروم المعدن يمكن أن تحدث لهم قرح مزمنة في الجهاز التنفسي،أما الرصاص والكاديميوم فتصبح سامة من تراب هذه المواد التي تترسب داخل جسم الإنسان بمرور الوقت. وبالنسبة للعمال الذين يعملون بالأسبستوس فمعرضون للإصابة بسرطان الرئة وبعض هذه التأثيرات لا يظهر إلا بعد مرور حوالي ٣٠عاماً من بدء التعرض للإصابة.

٣- **تأثيرات على الأجهزة** Systematic Effects

بعض المواد مثل البنزين والتولوين تؤثر على وظائف أعضاء الجسم فهي تؤثر على القلب والمخ والكليتين والرئتين والجهاز العصبي المركزي ونخاع العظام مما يؤدي إلى إصابات مزمنة بها تؤدي في أحيان كثيرة إلى الوفاة.

والمواد السامة التي يمكن أن تدخل الجسم بطرق كثيرة منها؛ -

١- الاستنشاق عن طريق الأنف (الأتربة والأبخرة والغازات).
٢- يمكن أن تدخل السوائل والمساحيق والأتربة والأبخرة الجسم عن طريق البشرة.
٣- مباشرة عن طريق المسام.
٤- بتدمير طبقة الجلد السطحية ومهاجمة الطبقات الحساسة التي تحتها.
٥- عن طريق الجروح غير المطهرة جيدا.

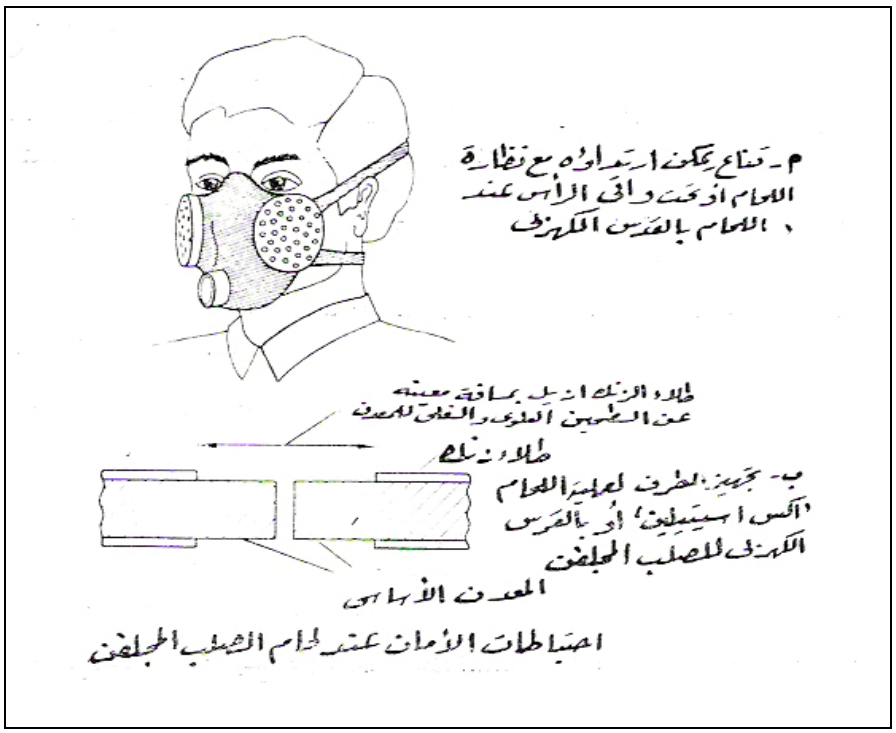
وعليه فمن المهم جدا معرفة الأسباب الرئيسة لإصابات العمل بالورش حتى يمكن معرفة طرق تجنبها.

المخاطر التي تؤثر على الصحة وطرق الوقاية منها:

١- أبخرة الزنك Zinc Fumes

الصلب المغلف بالزنك يسمى بالحديد المجلفن وهو يطلى بالزنك لوقايته من الصدأ وهذا الزنك الذي يطلى به الحديد يسبب مضاراً بالصحة عند لحام الحديد المجلفن. فدرجة حرارة انصهار الزنك منخفضة جدا(٤١٩ْم) ودرجة غليانه(٩٥٠ْم) ومثل أي سائل متى بدأ الغليان فإنه يتبخر بسرعة والبخار

الصاعد يتحد بسرعة مع الأوكسجين الموجود بالهواء الجوي مكونا غبار أوكسيد الزنك وهذا الغبار من الدقة بحيث يبقى عالقا بالهواء على هيئة دخان.(شكل ٥٣).



شكل(٥٣) يوضح احتياطات الأمان عند لحام الصلب المجلفن

وحيث إن لهب اللحام يعمل على درجة حرارة١٥٣٠ْم عند لحام الصلب فالذي يحدث أن الزنك يتبخر قبل المعدن الأساسي لتكوين وصلة اللحام بزمن طويل. وتنفس أبخرة الزنك يسبب الإصابة المؤقتة بما يسمى حمى أبخرة المعدن أو قشعريرة الزنك، وأعراضها الغثيان والقيء وتأثيرها لا يمكث أكثر من٢٤ ساعة يعود بعدها المصاب لحالته الطبيعية ولمنع التعرض لمثل هذه الإصابة يجب اتباع الآتي:

١- في الأماكن غير المتوفر فيها تهوية كافية يجب ارتداء قناع واق.
٢- شرب اللبن.
٣- توفير تهوية جيدة.
٤- استخدام شفاط غازات نقالي(مثل شفاط الأتربة).
٥- إزالة طبقة الزنك المغلفة حول الوصلة.

ويمكن أن يتم ذلك باستخدام حامض الأيدروكلوريك بحرص حيث يذيب الحامض الزنك وتتم إزالة كلوريد الزنك المتكون بالرش بالماء نظرا لطبيعته المسببة للصدأ.

٢- **الرصاص** Lead

للرصاص تأثير سام على الصحة أشد من الزنك فإذا امتص الرصاص بالجسم فإنه يسبب تأثيرات قاتلة حتى ولو كانت الجرعة بسيطة في حد ذاتها ولكن تراكم الجرعات على بعضها تنتج عنه في النهاية هذه التأثيرات القاتلة والألمنيوم والكروم والنحاس والزرنيخ لها نفس تأثيرات الرصاص ولكن بدرجات متفاوتة.والاحتياطات المتبعة مع مثل هذه المواد هي نفسها كالمتبعة مع الزنك يضاف إلى ذلك غسل الأيدي جيدا بعد مناولة المعادن لتجنب أي ذرات عالقة باليد يمكن أن تدخل الفم عند الأكل أو عند التدخين.

٣- **الطلاء بالرش** Paint Spraying

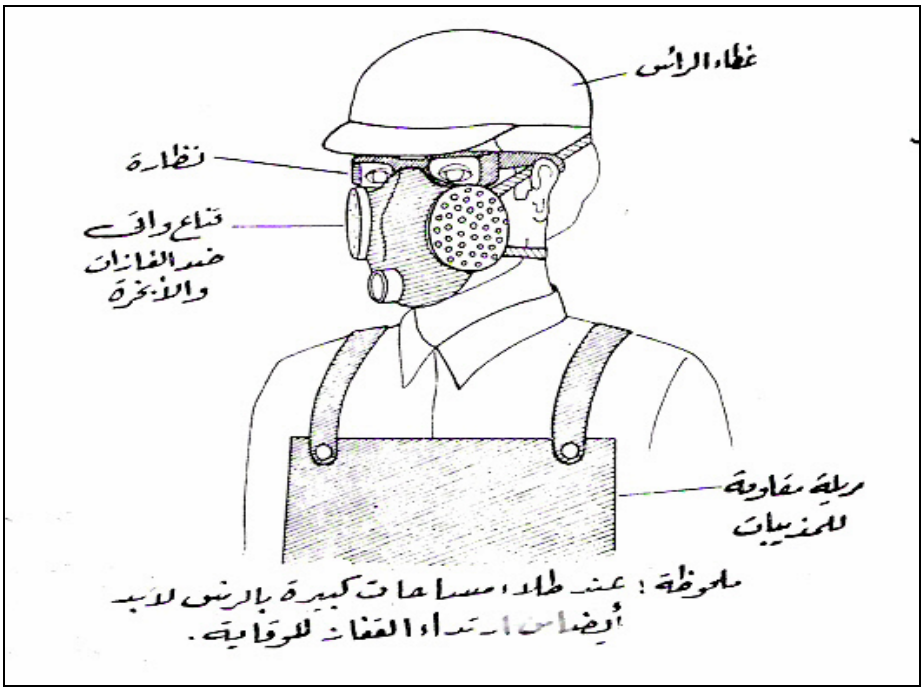
توجد ثلاث مخاطر تنتج عن عمليات الطلاء هي:

١- التأثيرات السامة لمذيبات الطلاء الموجودة في الجو على شكل ضباب.

٢- خطر حدوث انفجار نتيجة وجود مذيبات الطلاء على هيئة ضباب في الجو وخاصة عند رش البويات السليلوزية.

٣- الاحتقان الذي ينتج عن ترسب الطلاء في الرئتين نتيجة استنشاقه وكذا على الأعين.

وجميع هذه التأثيرات يمكن التغلب عليها بالتهوية المناسبة وعموما يجب أن تتم عملية رش الطلاء داخل مقصورات جيدة التهوية وأن تكون المعدات الكهربائية المستخدمة في العملية معزولة تماما طبقا للأنظمة القياسية، كما يجب أن تكون هناك مراوح سحب للتهوية تعمل بصفة دائمة أثناء عملية الطلاء هذا ويجب أن يكون زي القائم بعملية الرش كما هو واضح بالشكل(٥٤).



شكل(٥٤) يبين زى القائم بعملية الرش

٤- مواد التزييت والتشحيم Lubricants

تحدث دائما أمراض جلدية للقائمين بالعمل المستمر في تداول الزيوت والشحومات ويتراوح تأثيرها بين تهيج البشرة أو حدوث سرطان الجلد حسب طبيعة الزيت أو الشحم المستخدم ودرجة حرارته ودرجة حرارة وزمن التعرض له. كما تعتمد أيضا على حالة البشرة المعرضة له من حيث وجود جروح أو قطع أو سحجات بسبب النحاتات الناتجة عن عمليات التشغيل المختلفة أو عن الالتهابات الناشئة عن العدوى.

وتبدأ الأعراض دائما بتهيج بسيط بالجلد مصحوب باحمرار ونقط ملتهبة فإذا لم يتم العلاج الفوري تتفاقم الإصابة إلى أن يحدث تشقق وتقشر بالجلد مع احتمال ظهور أورام. وحتى في حالة الإصابات البسيطة يمكن أن تحدث حساسية بالجلد تجبر العامل على البحث عن عمل آخر بعيدا عن التعامل مع الزيوت والشحومات وتأثيرها الضار. ومن المفضل دائما عند التعامل مع الزيوت والشحومات في الورش والمصانع ارتداء زي خاص واق من تأثيرها كما هو واضح بالشكل(٥٥).

شكل(٥٥) يوضح الملابس الواقية من تأثير الزيوت

٥- الجو الملوث

يتلوث الهواء الجوي دائما في أماكن معينة مثل الأماكن المجاورة للمصانع الكيميائية أو داخل الخزانات ويمكن أن تتولد غازات سامة عند احتراق أي معدة كهربائية كاحتراق العازل مثلا.والتلوث يمكن أن يكون على هيئة:

١- أتربة جريشة Coarse dust وهي تكون ناتجة عن التجليخ أو العمليات المشابهة.

٢- أتربة ذات جزئيات ناعمة سامة ناتجة عن عمليات الطلاء والدخان.

٣- أبخرة وغازات سامة كالناتجة عن المصانع الكيماوية.

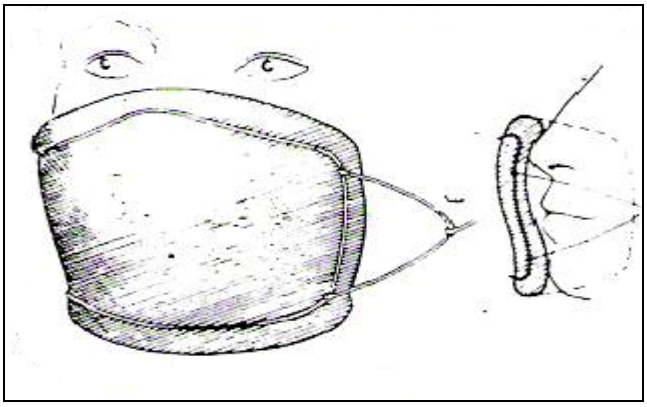
٤- غازات غير سامة مثل ثاني أوكسيد الكربون(ك أ٢) الذي يقلل من تركيز غاز الأوكسجين بالجو. .والأتربة الجريشة يمكن رؤيتها وبعض الغازات مثل الأمونيا وثاني أوكسيد الكبريت يمكن تمييزها بالرائحة. ولا يسمح لأي فرد باستخدام القناع الواقي إلا إذا عرف:-

١. كيفية ارتداء القناع بطريقة صحيحة.
٢. إن القناع المستخدم هو المناسب للجو الذي سيرتديه فيه.
٣. مدة الاستخدام الآمنة للقناع.

استخدام جهاز التنفس

١- جهاز التنفس الاصطناعي ضد الأتربة Dust Respirator

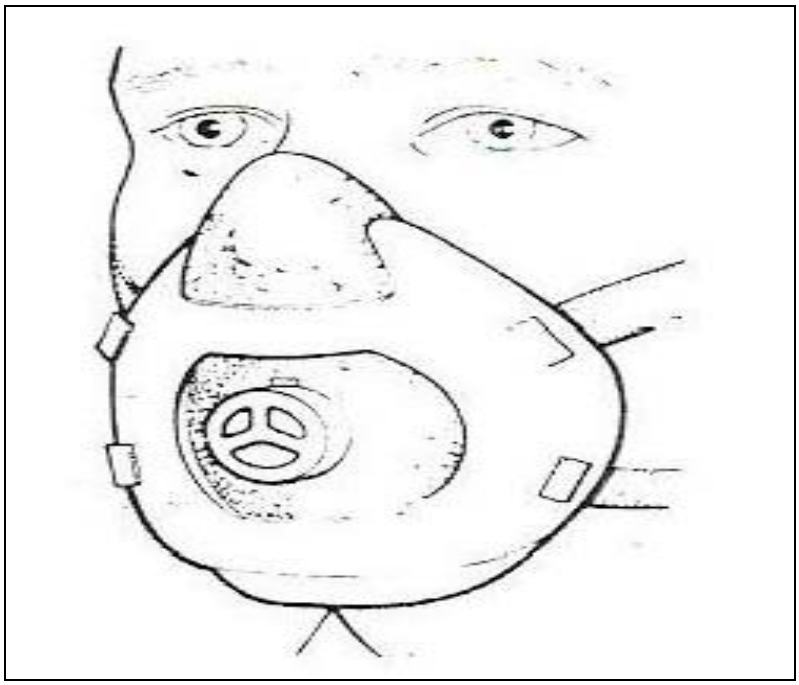
يعطي وقاية في الأماكن التي تلوث بها الهواء الجوي بالأتربة المعدنية الجريشة أو الجزئيات الأخرى وعند ارتداء القناع تأكد أن الأحرف منطبقة على الوجه تماما بحيث يمر الهواء الجاري تنفسه عن طريق مادة الترشيح شكل(٥٦).

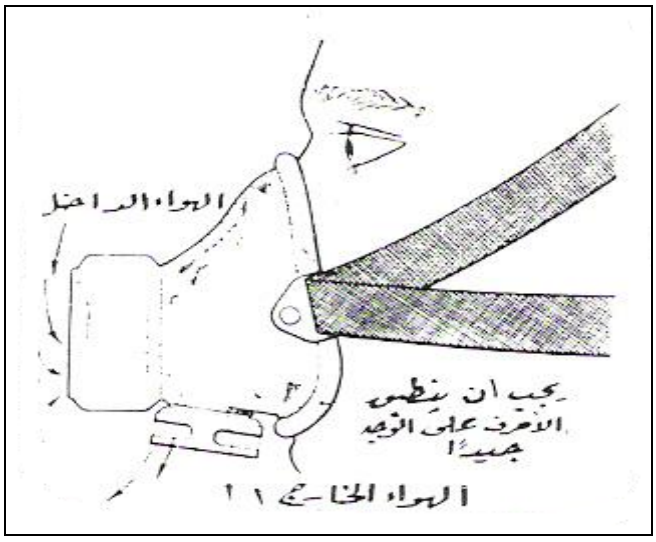


شكل(٥٦)جهاز التنفس الاصطناعي ضد الأتربة

٢- جهاز التنفس الاصطناعي ذو الكبسولة Cartridge Respirator

مزود بكبسولات مناسبة ويمنع الجزئيات الصلبة أو السائلة حتى٥و٠ ميكرون كحد أدنى(١ ميكرون=١٠٠٠٠٠ و .متر). هذا ويتم عمل كود خاص بالكبسولات بواسطة المصانع المنتجة للتعرف على استخداماتها. وعند وجود صعوبة في التنفس دل ذلك على أن الكبسولة قد حدث بها انسداد ويستدعي الأمر تغييرها، كما في (شكل ٥٨، ٥٧).





تحذير

تأكد دائما؛ -

١- أن القناع متوافق تماما مع وجهك وللتأكد من ذلك ضع ورقة أو وضع اليد على مدخل الهواء ثم استنشق. فإذا كان القناع متوافقاً تماما فإنه يلتصق جيدا بالوجه.

٢- أن الفلتر هو المناسب للعملية ، ويجب دائما تنظيف القناع بعد الاستخدام مع استبدال الكبسولة

شكل(٥٨) جهاز التنفس الاصطناعي ذو الكبسولة

٣- جهاز التنفس الاصطناعي ذو الحق Canister Respirator

يحتوي هذا الجهاز على عضو ترشيح أفضل من مثيله ذي الكبسولة وهو مناسب للاستخدام ضد الغازات.ويتصل قناع الوجه بالحق عن طريق خرطوم مطاطي شكل(٥٩).

تحذير

دائما :-

١- تأكد أن قناع الوجه متوافق تماما مع الوجه وللتأكد من ذلك يتم فصل الخرطوم الذي يوصل القناع بالحق مع وضع ورقة أو اليد على الطرف ثم الاستنشاق فإذا كان متوافقا تماما التصق بالوجه. ثم أعد توصيل الخرطوم بالحق.

٢- تأكد أن الحق المناسب هو المستخدم.

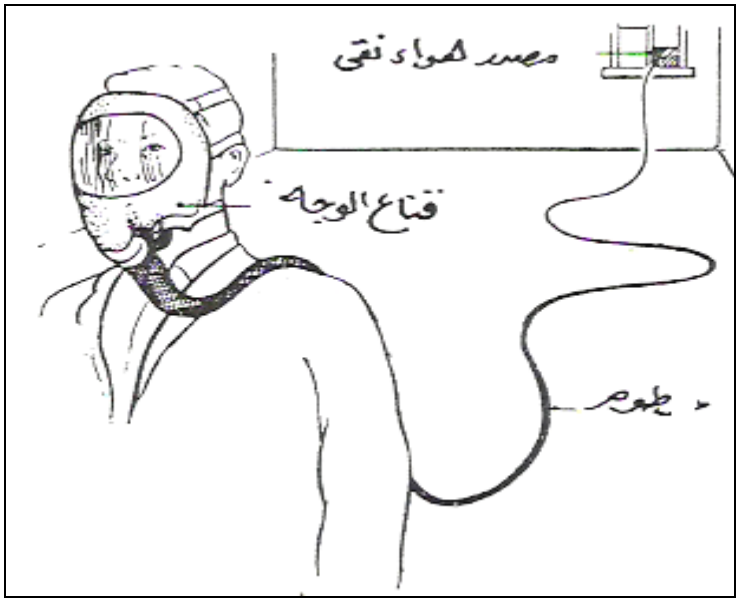
٣- استبدال الحق بآخر جديد بعد الاستخدام.

٤- نظف قطعة الوجه بعد الاستخدام.

شكل(٥٩)جهاز التنفس الاصطناعي ذو الحق

٤- جهاز التنفس الاصطناعي ذو خرطوم الهواء النقي Fresh air hose apparatus

هذا الجهاز مناسب تماما للعمل المستمر في الأجواء المعبأة بالتراب مع وجود مصدر للهواء النقي قريبا من مكان العمل.وهو غير مناسب للاستخدام في الأماكن الموجودة بها غازات سامة بسبب احتمال تسرب الغاز حول قناع الرأس. ويتم سحب الهواء إلى قناع الرأس خلال خرطوم من خارج مكان العمل. ويجب أن يكون الخرطوم مقاوماً للانفتال ولا يزيد طوله عن١٠أمتار، شكل(٦٠).



شكل(٦٠). جهاز التنفس الاصطناعي ذو خرطوم الهواء النقي.

٥- **جهاز التنفس الاصطناعي المستخدم للهواء المضغوط** Compressed air line apparatus

وهو مناسب جدا للاستخدام ولمدد طويلة في جميع الأجواء. يسري الهواء الجوي النقي تحت ضغط إلى قناع الوجه خلال خرطوم وذلك من أسطوانات هواء مضغوط أو من وحدة ضخ نقالي.ويجب أن يكون الخرطوم مقاوما للانفتال ويمكن أن يكون بأي طول طالما كان هناك ضغط كاف عند قطعة الوجه.

الأمان

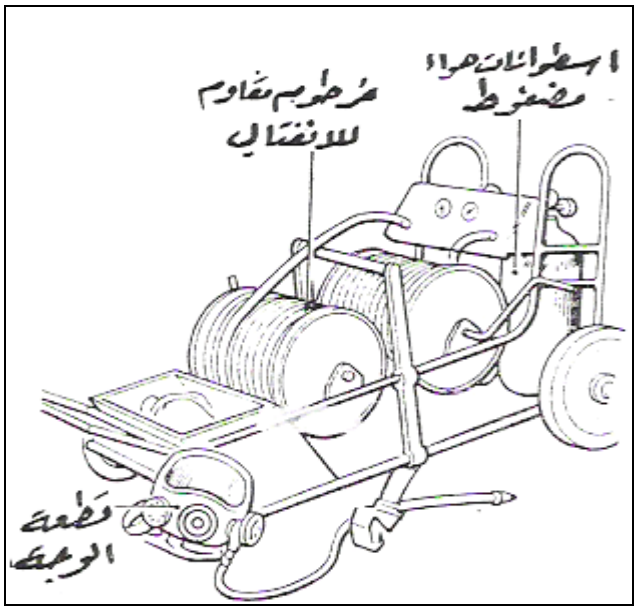
عند استخدام الجهاز:-

١- تأكد أن مصدر الهواء مثبت جيدا مع ملاحظته باستمرار.

٢- اختبر الخرطوم من الخارج من حيث خلوه من التلف قبل وصله بالجهاز.

٣- اختبر سريان الهواء في الخرطوم قبل الاستخدام

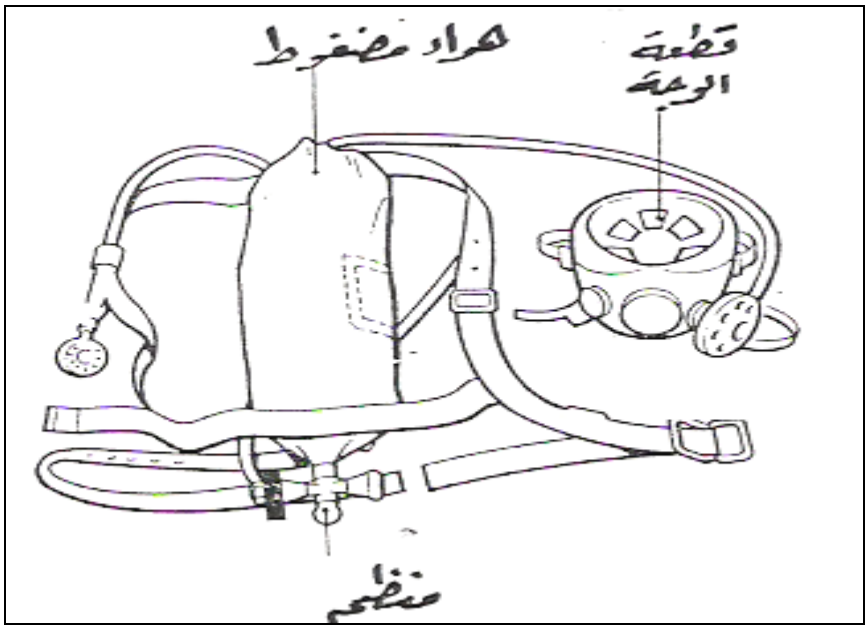
٤- احذر من انفتال الخرطوم.



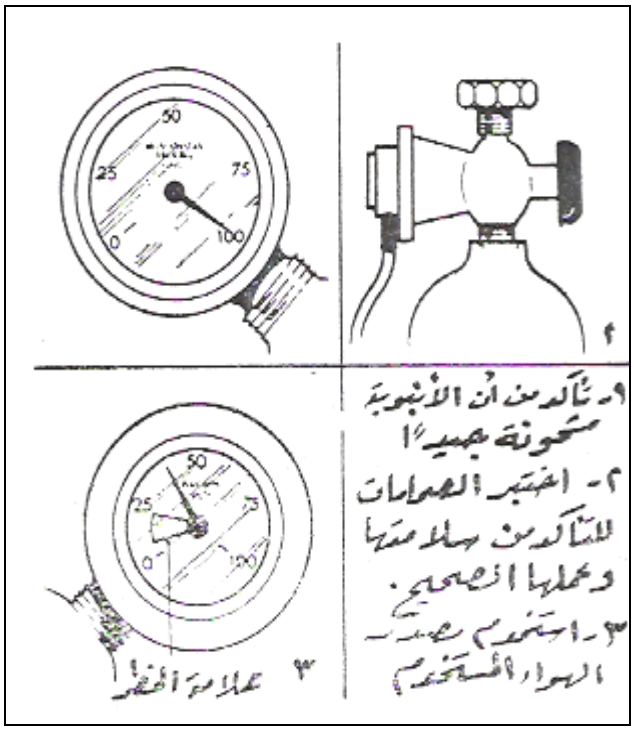
جهاز التنفس الاصطناعي المستخدم للهواء المضغوط

٦- **جهاز التنفس الاصطناعي المكتفي ذاتيا** Self contained breathing apparatus

هذا الجهاز مناسب للاستخدام في معظم الأجزاء ولكن لمدة محدودة فقط طبقا لسعة الزجاجة. وحيث إن الجهاز مكتف ذاتيا ونقالي فهو يصلح للاستخدام في الأماكن التي لا يوجد بها مصدر للهواء أو التي بها احتمالات مخاطر كبيرة. ويتم التحكم في سريان الهواء إلى قطعة الوجه بواسطة الفرد المرتدي للجهاز ويوجد بالجهاز محدد قياس يبين الضغط داخل زجاجة الهواء ويمكن أيضا تركيب نبيطة لإرسال صوت تحذير إذا انخفض الضغط إلى مستوى سبق تحديده



شكل(٦٢) جهاز التنفس الاصطناعي المكتفي ذاتيا



الأمان

عند استخدام هذا الجهاز؛ -

١- تأكد أن الزجاجة مشحونة جيدا بالهواء

٢- اختبر الصمامات وتأكد من عدم تلفها أو وجود ثقوب بها.

٣- اختبر الصمامات وتأكد أنها تعمل جيدا.

٤- راقب مصدر الهواء للتأكد أن مؤشر مبين الضغط لن يدخل المنطقة الخطرة.

٥- نظف وأعد شحن زجاجات الهواء بعد الاستخدام

شكل(٦٣)يبين المعدات المجهز بها جهاز التنفس

المخاطر الناشئة عن الإشعاع Radiation Hazards

التعرض للإشعاع يمكن ألا ينتج عنه رد فعل فوري ويمكن أن يمضي بعض الوقت قبل الإحساس بتأثيره على الجسم ولوحات التحذير هي الوسيلة الوحيدة للتحذير من وجود الإشعاعات الخطرة ويجب

تجنب التعرض المباشر للإشعاعات الخطرة علما بأنه باتباع احتياطات الأمان الصحيحة بالنسبة للإشعاعات يمكن العمل في المناطق الخطرة الملوثة دون التأثر بها.

١- أنواع الإشعاعات

تختلف الإشعاعات عن بعضها في قدرتها على الاختراق وأي إجراءات وقائية تتخذ مع نوع ما من أنواع الإشعاعات يحتمل ألا تكون مؤثرة بالمرة مع نوع آخر من الإشعاعات.

٢- الضوء Light

يمكن للضوء القوي الصادر عن مصادر الإضاءة القوية مثل عمليات اللحام أو الليزر أو لمبات الأشعة فوق البنفسجية أن يتلف الأعين وبارتداء ملابس خاصة يمكن توفير الوقاية الكافية، ومن الضروري التأكد من أن النظارة الواقية مزودة بالعدسات المناسبة لنوع الإشعاع المحتمل التعرض له. والضوء يمكن أن ينعكس حتى عن الأسطح غير اللامعة ويسبب الإصابة. وهذه الاعتبارات هامة جدا مع أشعة الليزر.

الفاعلية الإشعاعية Radioactivity

تحفظ المواد المشعة في أوعية خاصة محكمة. وفي بعض المصانع الخاصة يتم تداول المواد المشعة بكثرة ولذلك لابد من وجود تعليمات مشددة للوقاية من آثار إشعاعاتها ويمكن تلافي أي أخطار باتباع هذه التعليمات بكل دقة.

١- لا تقترب لمسافة أكثر من المحددة على علامات التحذير الموجودة.

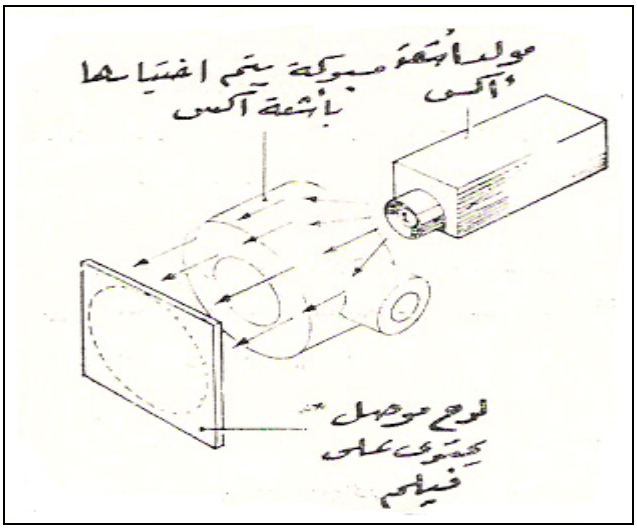
٢- لا تمسك أي مصدر مشع.

الأمواج الدقيقة Microwaves

يستخدم الرادار وأجهزة المواصلات موجات إشعاعية دقيقة للغاية يمكن أن تؤذي إذا كانت جرعتها كافية ويمكن الوقاية منها باتخاذ إجراءات مناسبة.

أشعة إكس X- Rays

لها قدرة فائقة على الاختراق وبمدى كبير يعتمد على الفولطية المستخدمة لتوليد أشعة إكس ويمكن استخدام أشعة إكس في اختبار متانة وصلات اللحام والمسبوكات وكذا اختبار التجميع الصحيح للمجموعات. وبعض أنواع المعدات عالية الفولطية يمكن أن تولد أشعة إكس تلقائيا. ولابد من استخدام علامات تحذير توضح الأماكن التي يحتمل التعرض فيها لأشعة اكس. وتستخدم مواد كثيفة مثل الرصاص في عمل ساتر واق من تأثيرات هذه الأشعة.(شكل ٦٤)

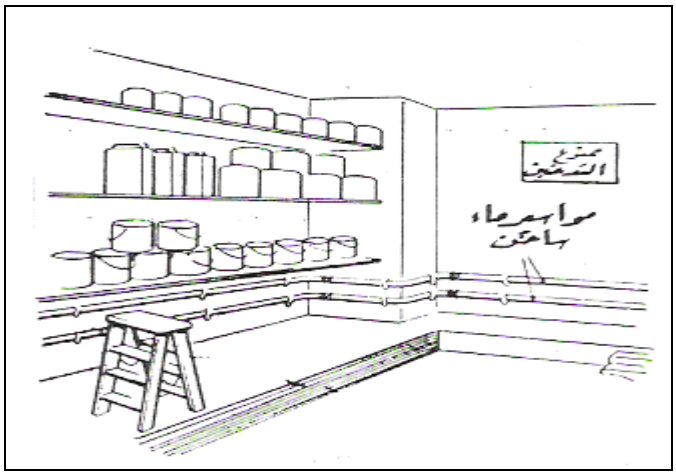


شكل(٦٤) **أشعة اكس** X- Rays

الاستخدام الآمن لمواد الطلاء

١- تعليمات الأمان

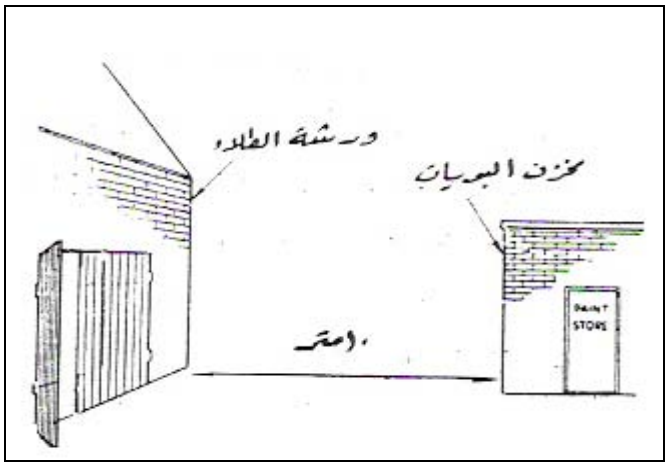
معظم مواد الطلاء تحتوي على السليلوز والبترول أو سوائل أخرى خطرة. وعلى عامل الطلاء الإلمام التام باحتياطات الأمان الواجب اتباعها عند تداول مواد الطلاء. وبعض هذه الاحتياطات إجباري ويؤاخذ العامل بشدة في حالة عدم اتباعها حتى ولو لم ينتج عن ذلك أي حادث(شكل٦٥).



٢- تخزين الطلاء والمذيبات:

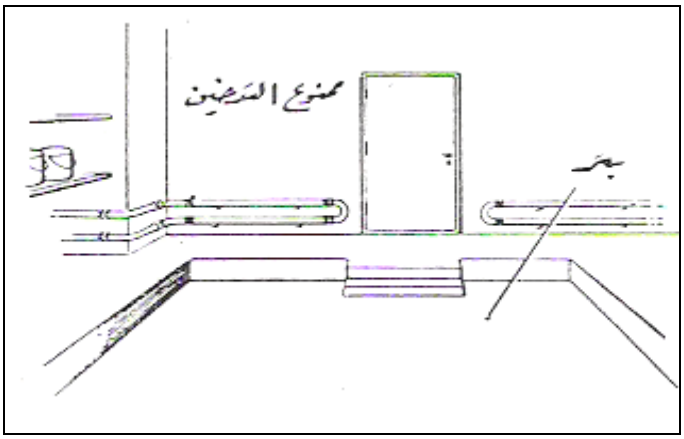
يجب تخزين الطلاء في مخزن أو صوان أو حجرة درجة حرارتها عالية على شرط أن تكون أغطية الأوعية محكمة جيدا. ولا يؤخذ من المخزن إلا كمية الطلاء المطلوبة فقط وأي كمية طلاء غير مستخدمة يجب إرجاعها فورا للمخزن. وأنواع الطلاء السيليلوزية يجب تخزينها في مبنى مناسب مقاوم للحريق لا تقل المسافة بينه وبين أي مبنى آخر مجاور عن ١٠ أمتار.

شكل(٦٦) يوضح كيفية تخزين الطلاء والمذيبات.



شكل(٦٦) يوضح كيفية تخزين الطلاء والمذيبات.

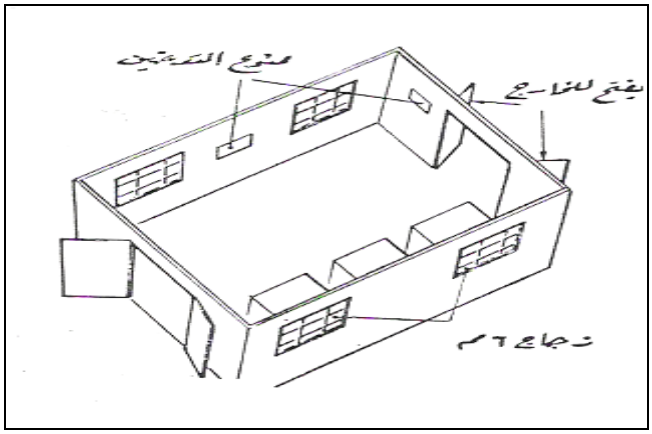
ويجب وجود بئر في أرضية المخزن حجمه يساوي حجم الطلاء المخزون وإلا فيجب فتح باب المخزن بمسافة كافية حتى لا ينساب الطلاء لخارج المبنى في حالة انفجار عبوات الطلاء.(شكل٦٧).



شكل(٦٧) يوضح تصميم المخزن.

ورشة الطلاء:

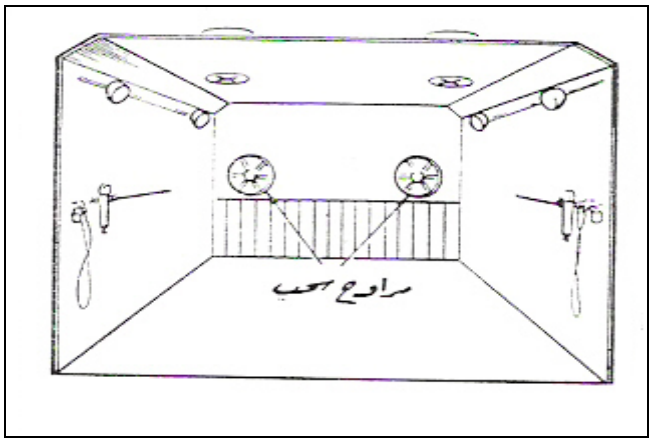
ويجب أن يتوفر للمخزن بابان على الأقل للحريق وحظر استخدام إضاءة أو تسخين بلهب عالي داخل الورشة. ويجب أن تفتح جميع الأبواب للخارج ويجب أن يكون زجاج الشبابيك من النوع المسلح بالسلك ولا يقل سمكة عن ٦ مم ويجب إطاعة قاعدة(ممنوع التدخين) بكل دقة.(شكل ٦٨).



شكل(٦٨) يوضح تصميم ورشة الطلاء.

مقصورة الطلاء The painting booth

يجب دائما عدم إجراء عملية الطلاء إلا داخل مقصورة طلاء مزودة بمراوح سحب لطرد الأبخرة الضارة خارج المقصورة، ويجب تشغيل هذه المراوح قبل بدء عملية الطلاء مع تركها تعمل فترة بعد انتهاء عملية الطلاء إلى أن تتم إزالة الأبخرة والرذاذ تماما(شكل ٦٩).



شكل(٦٩) يوضح تصميم مقصورة الطلاء.

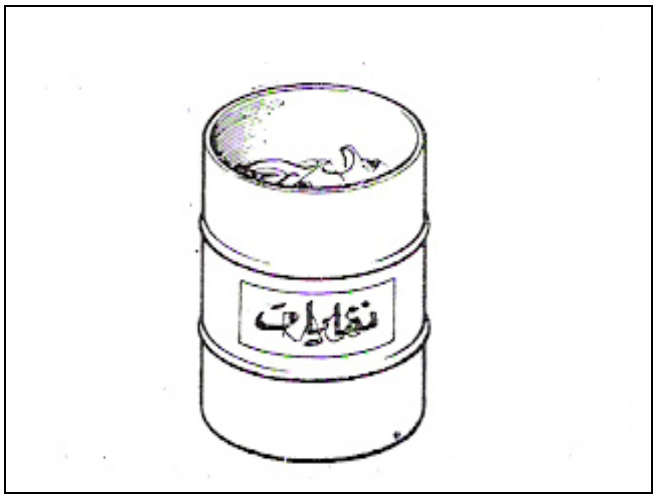
أوعية الطلاء Paint tins

يجب حفظ أوعية الطلاء محكمة القفل باستمرار ولا تترك مفتوحة عند أخذ طلاء منها إلا لأقل زمن ممكن ثم تقفل ثانية ويثبت الغطاء جيدا.(شكل ٧٠).

شكل(٧٠) يوضح شكل أوعية الطلاء.

خرق المسح Wiping rags

يجب وضع الخرق المستخدمة في مسح الطلاء بعد الاستخدام في وعاء معدني يخصص لهذا لغرض .(شكل ٧١).



الملابس

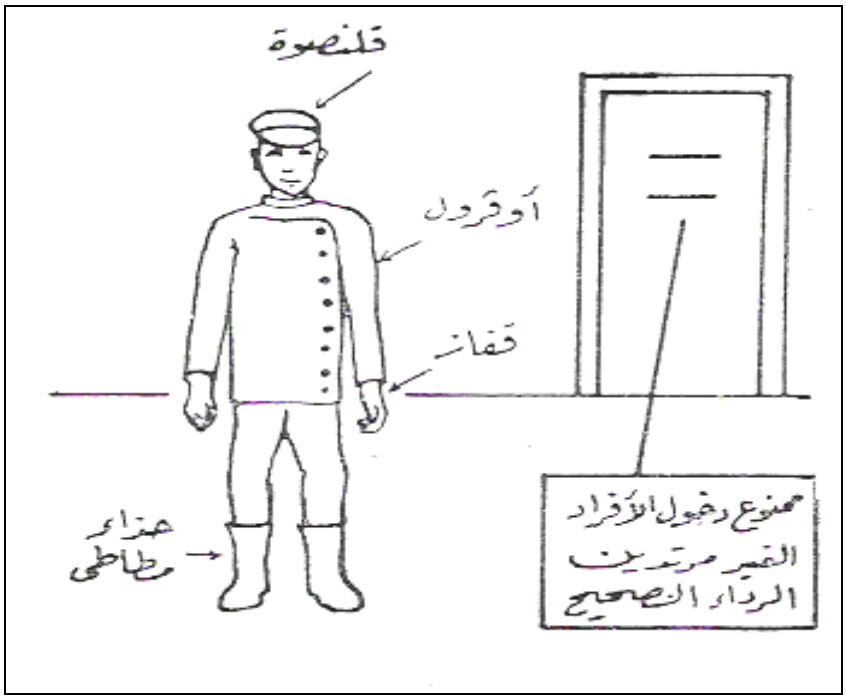
يجب ارتداء أوفرول محكم بأزرار حتى العنق مع قناع يغطي الأنف والفم عند إجراء عمليات الطلاء. (شكل ٧٢ ، ٧٣).

شكل(٧٢).يبين شكل الملابس

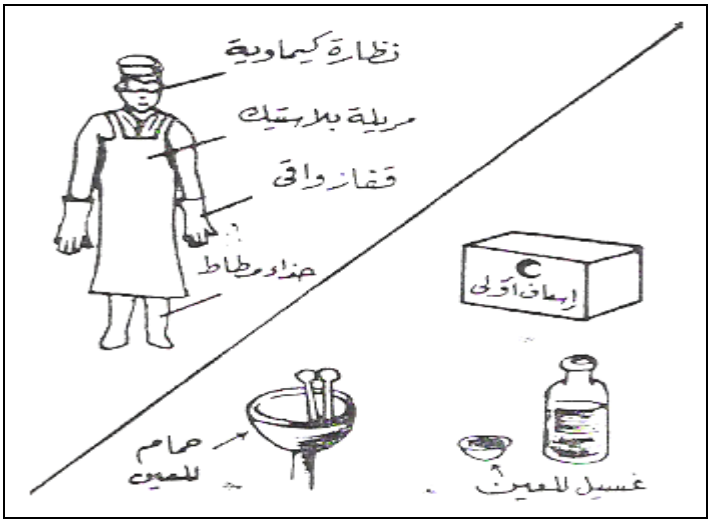
شكل(٧٣).يبين شكل القناع

احتياطات الأمان عند تجهيز شرائح معدنية للفحص الميكروسكوبي

عند إجراء عمليات تجهيز لعينات من شرائح المواد المعدنية للفحص الميكروسكوبي وخاصة أنها تجرى في مكان خال من الغبار و الأتربة.لذلك يجب ارتداء ملابس خاصة تقي الشرائح من الأجسام الغريبة مثل الغبار والشعر والبشرة العارية.(شكل ٧٤).



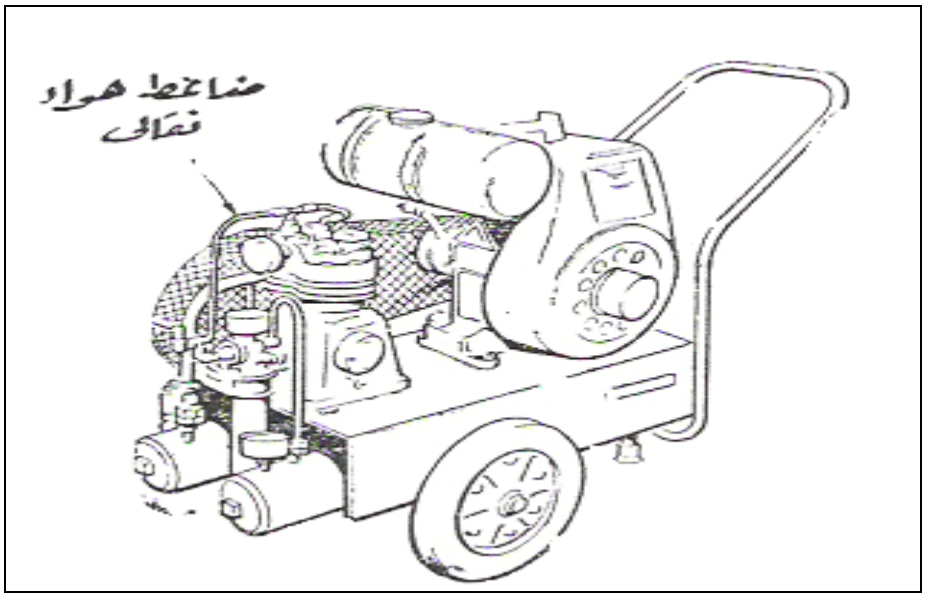
يتم استخدام كميات كبيرة من الكيميائيات في إجراء عملية تجهيز العينة ولذلك يجب ارتداء الملابس الواقية عند مناولة هذه المواد مع مراعاة عدم انسكابها وتنظيف المنسكب منها فورا باستخدام الوسائل الصحيحة المقررة. وإذا حدثت طرطشة على الجلد أو العين فلابد من الغسيل جيدا بالماء البارد أو عمل حمام للعين بمحلول غسيل مع طلب الإسعاف فورا(.شكل٧٥).



شكل(٧٥) احتياطات الأمان عند تجهيز شرائح معدنية للفحص الميكروسكوبي

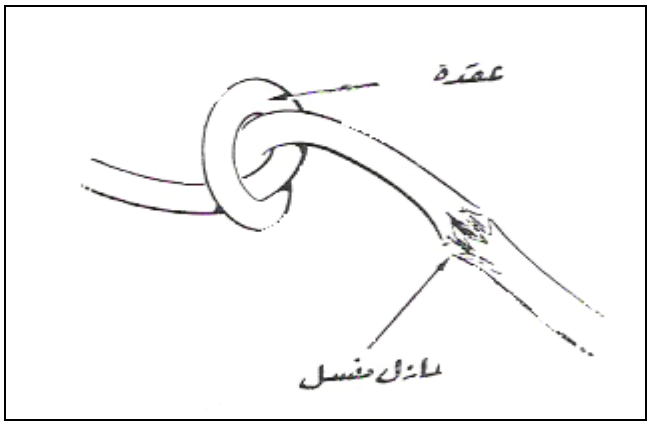
الأمان عند استخدام المعدات الكهربائية في عمليات الطلاء.

إن أكبر خطر تتعرض له ورش الطلاء هو خطر الحريق ولذلك يجب أن تكون المعدات الكهربائية المستخدمة بهذه الورش صامدة ضد الشرر. وإذا استخدمت ضواغط الهواء النقالي في ورش الطلاء فيجب أن تخضع للتعليمات المستديمة للأمان وتؤمن ضد الشرر(شكل ٧٦).



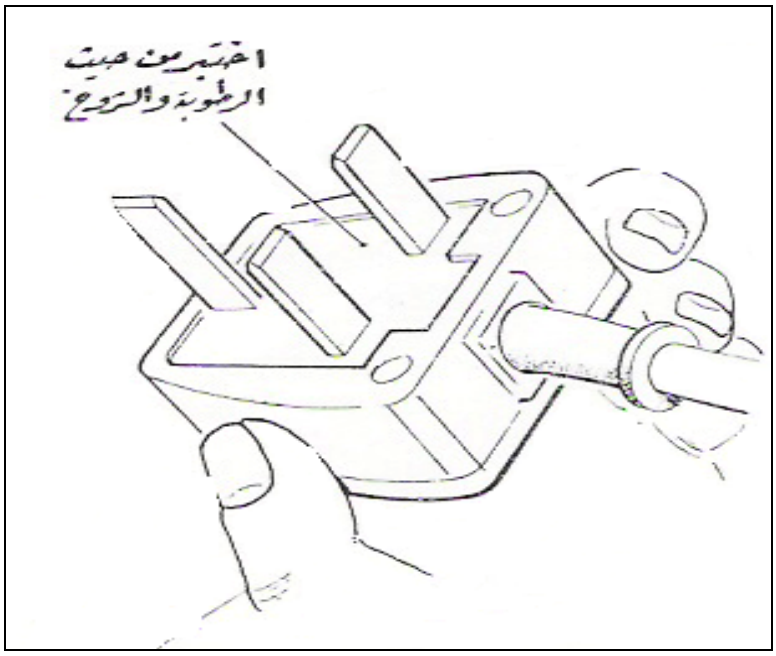
شكل(٧٦) **الأمان** عند استخدام المعدات الكهربائية في عمليات الطلاء.

وقبل استخدام أي معدات كهربائية اختبر حالة الوصلات، حيث يجب أن تكون خالية من العقد أو انسلال العازل.(شكل ٧٧).



شكل(٧٧) حالة الوصلات

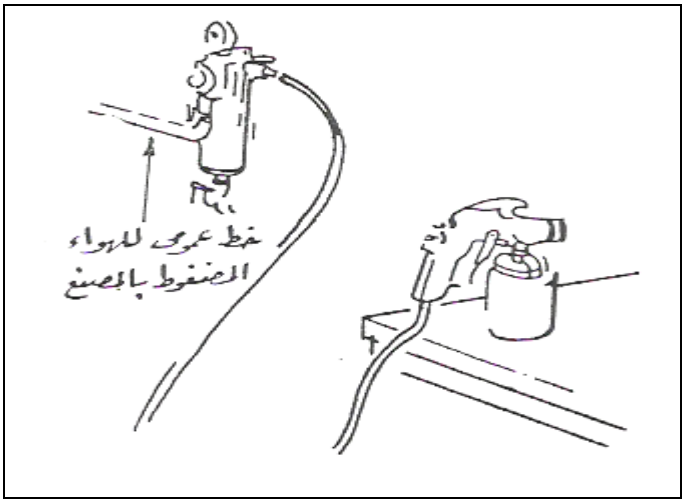
وتأكد أن الفيشة٣ فاز جافة وأنه لا توجد أي شروخ بجسم الفيشة وقبل وصل أي معدة بمصدر التيار يجب التأكد أن فولطية مصدر التيار كفولطية المعدة تماما(شكل ٧٨).



شكل(٧٨) حالة الوصلات الكهربائية

الأمان عند استخدام المعدات التي تعمل بالهواء المضغوط

تشغل المعدات التي تعمل بالهواء المضغوط على ضغط هواء بين٨٠- ١٠٠ رطل/البوصة المربعة وهذا الهواء يمر في خط عمومي بالمصنع وهذا الضغط خطر ويجب الحذر من توجيهه ناحية أي شخص(شكل ٧٩).



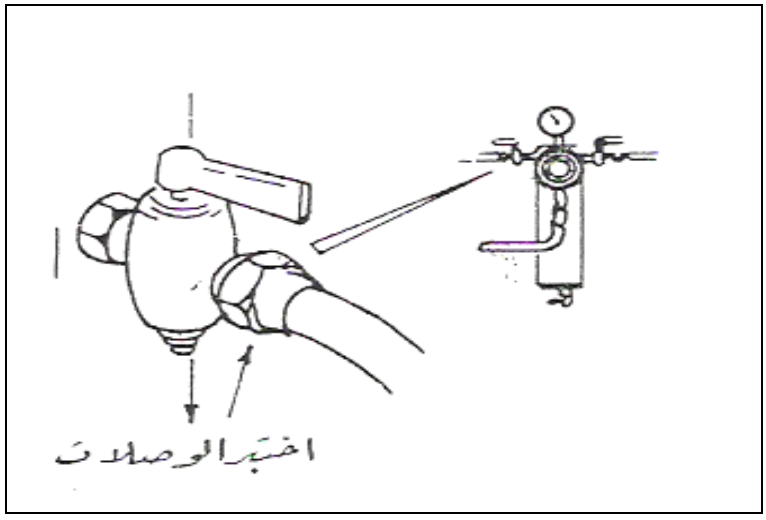
شكل(٧٩) الأمان عند استخدام المعدات التي تعمل بالهواء المضغوط

حظر استخدام:-

العدة التي تعمل بالهواء المضغوط وتكون معطوبة يجب اختبار حالتها قبل الاستخدام وتأكد أن خط الهواء خال من أي قطع أو تشققات.(شكل ٨٠).

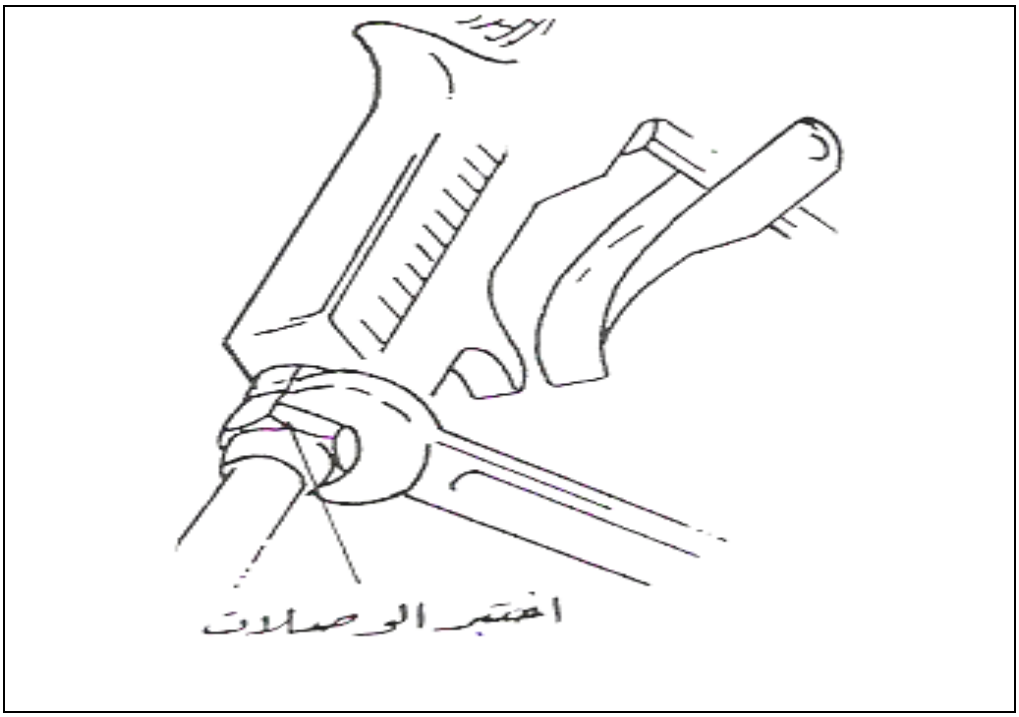
شكل(٨٠)يبين العدة التي تعمل بالهواء المضغوط

تأكد أن جميع وصلات خطوط الهواء صامدة ضد التسرب.(شكل٨١)



شكل(٨١) يوضح وصلات خطوط الهواء.

تأكد أن وصلات النهاية في خط الهواء جيدة وفي حالة الطوارئ اصنع عقدة في خط الهواء لوقف سريان الهواء.(شكل ٨٢)


اختبر الوصلات

السلامة الصناعية

الإسعافات الأولية

الوحدة الخامسة : الإسعافات الأولية

الجدارة:

تعليم المتدرب على معرفة الإسعافات الأولية التي يجب أن يتبعها عند الحاجة لها.

الأهداف:

أن يكون المتدرب قادرا على فهم ومعرفة الطرق الصحيحة للإسعافات الأولية.

مستوى الأداء المطلوب :أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة٩٨٪.

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة : ساعتان

الوسائل المساعدة:

القيام بزيارات للمصانع للاطلاع على أحدث الوسائل المستخدمة في الإسعافات الأولية.

متطلبات الجدارة:

١- أن يكون المتدرب على دراية كاملة بالمخاطر التي يمكن أن يتعرض لها وعلى كيفية الإسعافات الأولية عند التعرض لأي إصابة.

٢- أن يكون المتدرب قادرا على حسن التصرف في حالة حدوث أي أخطار.

الإسعاف الأولي

إن تطور الصناعة في العصر الحاضر وكثرة استعمال الإنسان للآلة وتعدد وسائل النقل وتنوعها وازدحام البشر في الشارع والمصنع جعل الإنسان عرضة للإصابة بالحوادث أكثر من إنسان الأمس لذا يجب إعداد كل فرد في المجتمع لمواجهة الطوارئ التي قد تحدث له أو لمن حوله فالعامل في مصنعه والفلاح في حقله والوالد والوالدة في البيت والشرطي والجندي كل هؤلاء يحتاجون إلى معرفة طريقة التصرف عند حدوث أي طارئ.فإسعاف المصاب في الدقائق الأولى من إصابته بطريقة علمية صحيحة تنقذ حياة المصاب وتدفع خطر الموت وتسهل في شفائه

الإسعاف الأولي

قال تعالى{أنه من قتل نفسا بغير نفس أو فساد في الأرض فكأنما قتل الناس جميعا ومن أحياها فكأنما أحيا الناس جميعاً} سورة المائدة –الآية٣٢ ، **ولعل هذه الآية تصلح أن تتخذ هديا لكل من يعمل في الإسعاف الأولي.**

تعريف الإسعاف الأولي

هو مجموع الأعمال التي تقدم لشخص أصيب بحادث طارئ أو باختلالات مفاجئة لمرض قديم فور حدوث ذلك الطارئ، وذلك لدفع خطر الموت أو خطر إحداث عاهات ويتضمن ذلك المساعدة التي يقدمها المسعف، والعناية المنزلية إلى وصول المساعدة الطبية، كما يتضمن أيضاً الاختيار الجيد.

إن الهدف من الإسعاف الأولي بالمصنع هو تقديم الإسعاف السريع للمصاب في موقع العمل لتخفيف الآم الإصابة الشديدة ومنع زيادة احتقان الإصابات البسيطة ويجب أن يكون الهدف هو تحقيق ذلك بأقل تدخل ممكن مع المصاب ويجب مراعاة الإسعاف الفوري في حالات النزيف الحاد أو توقف التنفس.

وحتى يكون أداء الإسعاف الأولي ممتازا يجب توفر الآتي:-

١- أفراد مدربون جيدا على عمليات الإسعاف الأولي.
٢- أقسام ومعدات وخامات بكمية مناسبة.
٣- تنظيم وتسجيل جيد للعملية.
٤- تعاون الجميع من موظفين وعمال.

أهمية التدريب على الإسعافات الأولية:

للتدريب والمعرفة بمبادئ الإسعافات الأولية، أهمية كبيرة في الحد من الحوادث وتقليل آثارها وتتلخص أهمية التدريب بالنقاط التالية:-

١- إذا أجريت الإسعافات الأولية بشكل علمي سليم فإن ذلك يساعد في حفظ حياة المصاب وتسهيل الأعمال العلاجية التي سيجريها الطبيب، والمساعدة والإسراع في شفائه، وهذا يأتي بالتدريب

٢- إن معرفة الفرد بمبادئ الإسعافات الأولية تؤهله لتقديم المساعدة لنفسه في أثناء حدوث طارئ

٣- إن حب المساعدة صفة جميلة عند الناس، وهي موجودة عند غالبية البشر، وجميل أن يقدم الإنسان لأخيه الإنسان المساعدة التي تحافظ على حياته، وهذه المساعدة لا يمكن تقديمها إلا إذا كان الفرد على معرفة ودراية بمبادئ الإسعافات الأولية.

٤- إن معرفة الأفراد بما يجب عمله أثناء حدوث الكوارث الجماعية له أثر كبير: في التخفيف من أثر هذه الكوارث، إذ تؤدي هذه المعرفة إلى أن يتصرف الأفراد بشكل سليم في أثناء وقوع الكارثة، فلا يهرعون أو يفزعون فيعيقون عمليات الإغاثة، وإنما يساعد بعضهم بعضاً ويحافظون على حياتهم.

٥- إن معرفة الأفراد بمبادئ الإسعافات الأولية وتدربهم عليها، تنمي عند الأفراد الاتجاهات السليمة بشكل يحافظ على حياتهم ويكونون على درجة من الوعي لأمور السلامة داخل المنزل والمصنع والشارع، وعلى الطرق الخارجية لما لذلك من أثر في تقليل الحوادث والمحافظة على أرواحهم من حولهم.

٦- في الوقت الحاضر أصبح الفرد يطالب بأفضل رعاية صحية ممكنة ،وإن التدرب على الإسعافات الأولية جزء مهم من هذه الرعاية الصحية.

ويجب أن تتوفر بعض المستلزمات لأداء هذا العمل بالصورة الجيدة مثل توفر كل من :-

أولا : الأفراد الطبيبون

إن أقل مستوى مناسب لعملية الإسعاف الأولى في أي منشأة هو ممرض متخصص في التمريض ومتفرغ بالكامل للعملية. وفي المصانع أو الورش الصغيرة جدا يتم انتقاء اثنين من الموظفين وإعطائهم فرقة محدودة في عمليات الإسعافات الأولية تحت إشراف ممرض مدرب أو طبيب وهذان الفردان يكونان مسؤولين عن غرفة الإسعافات الأولية وتنظيمها واستكمالها بالمعدات والأدوات والخامات والسجلات للعمل بحيث يتواجد واحد منهما بصفة مستمرة أثناء ساعات العمل.

ثانيا :الأقسام والمعدات

لابد من وجود غرفة إسعافات أولية في كل منشأة ٥و٢متر تكون جذابة في تنظيمها ومكوناتها وذات إضاءة جيدة ونظيفة باستمرار وأن تكون قريبة من دورة المياه. وأقل مساحة مناسبة لمثل هذه الغرفة(٣ مترX٢,٥متر) ومثل هذه الغرفة يجب أن تشتمل على:-

١- سرير مستشفى.Hospital Cot

٢- نقالة معلقة على كتائف بالحائط على ارتفاع٢ متر عن سطح الأرض.

٣- طاولة للكتابة يمكن طيها على الحائط.

٤- مقعد بدون ظهرStool.

٥- طاولة ذات سطح من الفورمايكا.

٦- جهاز تعقيم Sterilizer معلق على الحائط.

٧- صيدلية أدوية على ارتفاع١و٥ متر من الأرضية

٨- كرسي بمسند للرأس ومساند للأيدي تنطوي.

٩- أباجورة مكتب على شكل عنق الإوزة.

١٠- حوض اغتسال بركن الحجرة.

١١- سلة مهملات طبية بغطاء.

١٢- ملف للتقارير الطبية.

١٣- هاتف.

١٤- دولاب لحفظ الأدوات.

١٥- أدوات جراحة وإسعاف مثل(حوض غسيل- غلاية- قفاز مطاطي- جفت- ماء ساخن- ملقط- مكمدات ثلج).وأقل إمداد ممكن من المواد الطبية لصيدلية الإسعاف الأولي ينحصر في الآتي:- الحقيبة الواجب وجودها من أجل الإسعافات الأولية. (شكل٨٤).

١- رباط ضاغط غير مرن Inelastic Tourniquer.

٢- مقص.

٣- ملعقة شاي.

٤- قطارة.

٥- دبابيس مشبك.

٦- أكواب من الورق للشرب.

٧- لفافات من القطن الطبي.

٨- لفة شاش معقم.

٩- لفة شريط بلاستر مقاسات.

١٠- زيت خروع.

١١- بعض مراهم للحروق.

شكل(٨٤)حقيبة المسعف

١٢- زجاجة ميكروكروم أو صبغة يود

١٣- حامض بوريك مائي بتركيز ٤٪.

١٤- روح النشادر الأروماتي.

١٥- بيكربونات الصوديوم.

١٦- فازلين أبيض.

١٧- جفت لاستخراج الشظايا

١٨- ضمادات لاصقة عرض٣ سمْ.

١٩- محلول معقم الطعام:Benzal konsum أوأي محلول معقم يمكن شراؤه من الصيدلية.{ ويستعمل لتطهير الجروح المفتوحة والخدش ،ولكن لا يستعمل لتطهير الحروق}.

٢٠- مركب عطري من زيت الأمونيا{ ويستعمل لحالات الإغماء، حيث تستعمل ٢/١ملعقة مع كوب ماء للكبار أما الأطفال فتستعمل١٠ نقاط داخل نصف كوب من الماء ويوضع أسفل أنف المصاب للاستنشاق}.

٢١- ملح الطعام:يستعمل لمعالجة الصدمة حيث تذاب ملعقة صغيرة في كوب من الماء ويسقى للمريض أكبر كمية ممكنة .

٢٢- بيكربونات صوديوم أو مسحوق الخبز أو سترات الصوديوم (ليمونات الصوديوم){ويستعمل للحماية ضد الغاز العصبي غازمؤذللأعصاب والرئتين وتذاب منه أربع ملاعق صغيرة مع كمية من الماء ويغسل بها الجزء المعرض للغاز العصبي، أو تشبع ملابس المصاب، وتوضع قرب الوجه كقناع للغاز}

٢٣- عصابة مثلثة(رباط){وتستعمل كغطاء للغبار في منطقة الصدر أو البطن}

٢٤- ضمادات من الورق: متوسطة الحجم، عطرية ومغطاة بقماش الموسلين:{تستعمل لتغطية الجروح المفتوحةأوالحروق، وتشترى هذه الضمادات داخل عبوات وتكون معقمة ولا يتم عملها في المنزل}.

٢٥- ضمادات لاصقة: وتستعمل على الجروح الصغيرة وتضميد مكان وخزة الإبرة لعزلها عن الهواء}

٢٦- أكواب من الورق {تستعمل للشرب ولخلط الأدوية}.

٢٧- قطرة للعين{ تستعمل للحكة التي تصيب العين بسبب الغبار أو الدخان، مع عمل كمادات ماء بارد كل٢٠دقيقة}.

٢٨- تعقيم الماء:{لتعقيم الماء عند عدم التمكن من غليه}.

٢٩- ميزان حرارة طبي لقياس الحرارة عن طريق الفم {ويستعمل لقياس حرارة الجسم للكبار}.

٣٠- ميزان حرارة طبي لقياس الحرارة عن طريق الشرج{ويستعمل لقياس حرارة الجسم للصغار}.

٣١- حافظة لسان خشبية{تستعمل لفحص الحلق، وكذلك لتثبيت كسور الأصابع،أو العظام الصغيرة في الجسم}.

٣٢- مقص صغير حاد معقم بسلاح واحد{ويستعمل لقص الأربطة والشريط اللاصق}.

٣٣- قفازات طبية معقمة{وتستعمل لارتدائها عند القيام بإجراء تغطية على الجروح وتستعمل مرة واحدة فقط}.

وليست هذه جميع المواد الواجب تواجدها حيث يجب على الطبيب المسؤول(أو الممرض) التوصية بأي مواد أخرى يرى تواجدها حسب طبيعة العمل بالمؤسسة أو الورشة ففي ورش السباكة مثلا يجب وجودإمدادات أكثر من الأدوية والمراهم المضادة للحروق.

ثالثا: تنظيم وتسجيل عملية الإسعاف الأولي

مالم يتم اتخاذ الإجراءات السليمة والسريعة في إسعاف المصاب مع الفهم التام لما يجب عمله فإنه يحتمل تفاقم الإصابة وحدوث مضاعفات خطيرة للمصاب. وعليه يجب أن يكون الفرد القائم بالإسعاف الأولي على فهم تام بالمطلوب لكل نوع من أنواع الإصابات مع إتقان كتابة تقرير الإصابة بحيث يتسم بالبساطة والوضوح مع اشتماله على المعلومات الأساسية المطلوبة.

رابعا :تعاون الأفراد

ليس من السهل ضمان الوعي التام لجميع الأفراد بأسس الأمان الصناعي من حيث التبليغ الفوري عن الإصابات التي تحدث أثناء العمل مهما كانت صغيرة ولكن يمكن التغلب على ذلك بالآتي:

١- التوجية المستمر بواسطة الإدارة.

٢- الإشراف المستمر والتعليم والإرشاد بواسطة الملاحظين والمشرفين.

٣- التوعية المستمرة بواسطة المسؤولين عن الإسعاف الأولي.

٤- عقد اللقاءات المستمرة للتوعية بالأمان الصناعي وعمل النشرات والملصقات والكتيبات عن احتياطات الأمان وما شابه ذلك من وسائل.

الأسباب الرئيسة للإصابة التي تحدث في الصناعة هي-

١- الحرائق.

٢- الانفجارات.

٣- تولد الغازات السامة والمهيجة Toxic and irritant gases.

٤- السقوط.

٥- إصابات من الماكينات.

٦- سقوط أشياء على الأفراد.

والإصابات التي تحدث يمكن تصنيفها كالآتي:-

١- إصابات بالعين.

٢- تأثيرات تنفسية نتيجة استنشاق:

(أ)غازات خانقة.

(ب) غازات مهيجة.

(ج)غازات سامة:

١- الحروق الناشئة عن السوائل المغلية.

٢- الجروح القطعية والنزيف الحاد.

٣- الصدمات.

٤- الارتجاج في المخ.

الإجراءات التي تتبع حيال الحوادث وخاصة الناشئة عن المعدات الكهربائية

يحظر على أي فرد خلاف المختصين بعمل أي إسعافات أولية لإنقاذ الحياة إلا في حالة الضرورة القصوى عند:

١- توقف التنفس.

٢- النزيف الحاد

٣- الإسعافات الأولية للكسور والكدمات وإصابات العضلات والهيكل العظمي

أولا: علاج الإصابات الأولية للكسور والكدمات وإصابة العضلات والهيكل العظمي(شكل ٨٥).

شكل(٨٥) يوضح كيفية التعامل مع المصاب

الإجراءات الأولية للإسعافات الأولية للكسور والكدمات وإصابات العضلات والهيكل العظمي :

١- الحصول علي معلومات حول كيفية حدوث الإصابة

٢- التأكد من وجود أية إصابات أخرى .

تقييم الكسور والكدمات وإصابة العضلات والهيكل العظمي

١- التأكد من العلامات الحيوية

٢- فحص الإصابة عما إذا كان يوجد ورم أو تغير في لون الجلد

٣- تقييم مدى مقدرة الشخص في استخدام العضو المصاب على نحو طبيعي

٤- الضغط برفق على المكان المصاب لتقييم الإصابة

٥- وفي حالة وجود جروح مصاحبة للكسور لابد من فحص الجرح وتحديد ما إذا كان يوجد نزيف مستمر.

٦- ملاحظة الحالة العامة للمريض

تحذيرات

١- من الصعب التمييز بين الكسر والالتواء، ولا يتم الدقيق إلا من خلال عمل الأشعة السينية

٢- يتم التعامل مع الإصابات المشكوك فيها على أنها كسور كأنه كسر فعلي

٣- وبالنسبة لكسور العظام الكبيرة مثل عظمة الفخذ يمكن أن تؤدي إلى الصدمة وموت الإنسان، لأن العظام اللينة نزيفها حاد .

بروتوكول الإسعافات الأولية للكسور والكدمات وإصابات الهيكل العظمي :

١- لابد من استرخاء المصاب وأن يتخذ الوضع الملائم

٢- لا يعطى للمصاب أي شيء عن طريق الفم في حالة وجود الكسور التي تتطلب إجراء جراحة

٣- لابد من السيطرة على نزيف الجروح المصاحبة للكسر ولا ينصح بغسلها أو فحصها ولكن تغطى بضمادة معقمة.

٤- لا يحرك المصاب بإصابات العمود الفقري وإذا لزم الأمر يتم ذلك بمساعدة ثلاثة أو أربعة أشخاص

٥- في حالة إصابات المفاصل لا يتم وضع العضو في خط مستقيم

٦- لا تحاول إعادة العظم المكسور إلى وضعه الطبيعي.

٧- يستخدم الثلج للحد من الورم والآلام، يوضع لمدة دقيقتين أخرى إذا تطلب الأمر وهكذا.

٨- لتدعيم الكسر تستخدم وسادة أوجبيرة.

٩- يربط الجزء الملتوي برباط ضاغط مع عدم تحريكه أواستخدامه في أي شيء حتى لا يسبب الألم.

١٠- عدم إحكام الجبيرة على الجزء المصاب والتأكد من عدم ضغطها على تدفق الدم.

١١- تستخدم كمادات باردة للكدمات.

١٢- يتم رفع الجزء المصاب إن أمكن قليلاً ولكن مع الحرص على عدم تحريكه

١٣- مراقبة العلامات الحيوية.

١٤- تعطى مسكنات للألم مثل إيبوبروفين وإسينامينوفين.

اللجوء إلى الطبيب

١- عندما تتطلب الكسور عناية خاصة

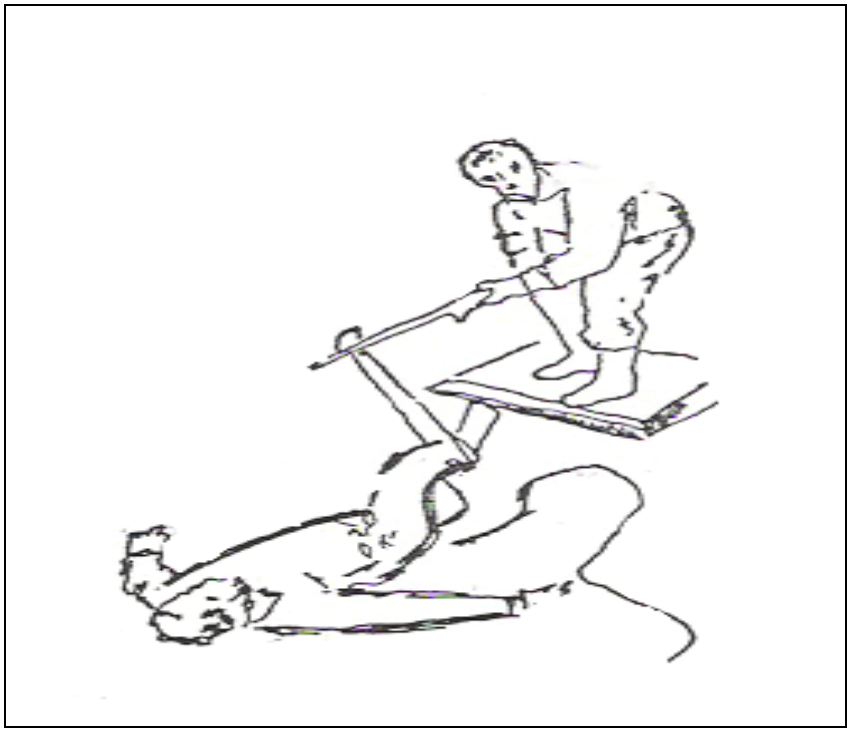
٢- إذا كان هناك نزيف حاد.

٣- إذا كانت الإصابة متعلقة بالرأس أوالرقبةأو الظهر

٤- إذالم يتحسن الألم في خلال٢٤- ٣٦ ساعة بالرغم من استخدام المسكنات

ثانيا: علاج الصدمات الكهربائية

يجب على كل فرد أن يلم بطريقة طلب الإسعاف أو الطبيب أو أقرب مستشفى. كما يجب أن يعرف كل فرد مكان أقرب هاتف وأقرب نقطة إسعاف أولي. وطريقة إنقاذ المصاب بالصدمة الكهربائية تكون بالتسلسل الآتي:- (شكل٨٦).



شكل(٨٦) يوضح كيفية التعامل مع المصاب بالصدمة الكهربائية

١- **افتح الدائرة الكهربائية:** يجب أن يتم ذلك فورا ولا تضيع الوقت في البحث عن مفتاح الدائرة.

٢- **تجنب ملامسة المصاب أثناء الإنقاذ**: ويكون ذلك بوقوفك على أرضية غير موصلة للكهرباء(مطاط أو خشب جاف) واستخدام قفاز من المطاط وملابس جافة ولجذب و إبعاد المصاب عن مصدر الصدمة يتم استخدام حبل جاف أو ساق خشبية بطول مناسب.

٣- **ابدأ التنفس الاصطناعي**:إذا كان الضحية لا يتنفس يجب عمل تنفس اصطناعي فورا فأي تأخير ولو ثوان يمكن أن يؤدي إلى الوفاة استمر في عمل التنفس الاصطناعي إلى أن يبدأ المصاب في التنفس بانتظام أو إلى أن يطلب الطبيب منك ذلك.

٤- **أرسل في طلب طبيب أو سيارة إسعاف**: أخطر أي فرد للذهاب في طلب الطبيب أو الإسعاف مع إبلاغهم بما حدث ولا تسمح للمصاب بالتحرك من مكانه بأي حال إلا بعد الكشف عليه بمعرفة الطبيب. وإذا كان بالمصاب أية حروق فاطلب من أي فرد تغطية الحرق بأي قطعة قماش معقم.

٥- **بعد استرداد المصاب لتنفسه الطبيعي**: اتركه في راحة تامة على نقالة وراقب باستمرار انتظام تنفسه مع تغطيته بغطاء للتدفئة.(شكل ٨٧).

شكل(٨٧) يوضح كيفية التعامل مع المصاب بالصدمة

ثالثا: الإسعاف الأولي لإنقاذ الحياة في حالة ضيق التنفس

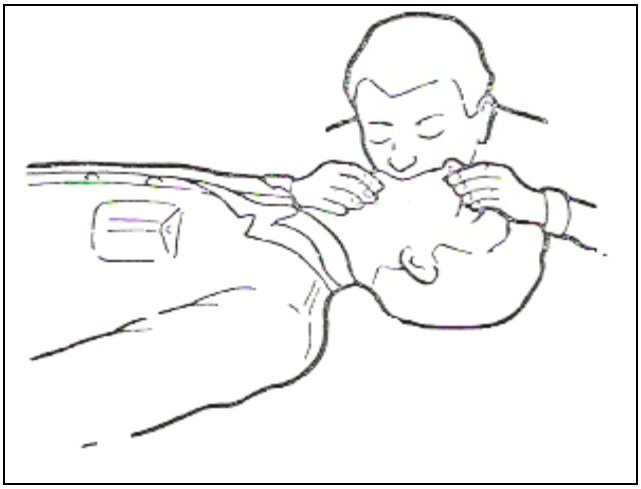
إذا توقف التنفس يجب فورا إجراء التنفس الاصطناعي.

١- التنفس الاصطناعي عن طريق الفم:

(أ)أزل أي عائق عن الفم اركع أو قف بجوار رأس المصاب واضغط على الرأس بالكامل للخلف بيدك.(شكل ٨٨).

(ب) اضغط على زاوية الفك للأمام من الخلف لضمان وجود اللسان في الأمام وأن مسار الهواء حر . كما يتضح ذلك في الشكلين (٨٩ ، ٩٠).

(ج)افتح فمك بالكامل وخذ نفسا عميقا واقبض بأصابعك على فتحتي أنف المصاب، ثم غط فم الضحية بفمك ثم انفخ الهواء في رئتي المصاب ثم أبعد فمك وراقب حركة تنفسه ثم خذ نفساً عميقاً آخر وكرر العملية إلى أن يتمكن المصاب من التنفس بمفرده ،كما يجب طلب المساعدة الطبية العاجلة(شكل ٩١).



إذا توفرت المساعدة الطبية يمكن إجراء تدليك للقلب للمساعدة في الشفاء بتنشيط الدورة الدموية.

١- انحني بجانب صدر المصاب.

٢- ضع كف اليد اليسرى فوق اليد اليمنى.

٣- ضع اليد اليسرى فوق اليد اليمنى.

٤- افرد واصلب يديك ثم حركهما ترديا للأمام ضاغطا بثقل جسمك على صدر المصاب بما لا يزيد عن مسافة قدرها٥ سم.

٥- كرر هذه الحركة بانتظام على دفعات بفاصل زمني مقداره ثانية واحدة.(الشكلان ٩٢ ، ٩٣)

وعند العمل منفردا يمكن أيضا إجراء تدليك القلب أثناء التنفس الاصطناعي.

١- انحني بجانب صدر المصاب.

٢- قم بعمل تنفس اصطناعي كما سبق شرحه.

٣- انتقل إلى وضع تدليك القلب واضغط على الصدر خمس مرات على دفعات بفاصل زمني قدره ثانية واحدة.

٤- قم بعمل تنفس اصطناعي مرة أخرى.

٥- كرر تدليك القلب خمس مرات واستمر في التبديل مرة واحدة تنفس اصطناعي مع خمس مرات تدليك للقلب إلى أن تصل وحدة الإسعاف.

رابعا: علاج النزيف:

الإجراءات الأولية للإسعافات الأولية للنزيف الخارجي :

تقييم النزيف الخارجي :

١- النزيف البسيط

١- لبس قفازات.

٢- لبس(جاون) وهي عباءة خاصة فوق ملابس المسعف لتحميه من التلوث وواق للعين والوجه وماسك

٣- تحديد نوع الجرح وعمق القطع به.

٤- تحديد ما إذا كان الجرح ملوثاً

٥- تحديد ما إذا كان النزيف شريانياً (يكون لونه أحمر فاتح وغزير)أو وريدياً (لونه أحمر داكن وأقل غزارة).

تحذيرات:

١- يؤدي النزيف الحاد إلى الموت والحد الأقصى للكبار حوالي٢,٢- لتر وللأطفال من٥- ٧ لتر حسب الوزن

٢- تستخدم المرقاة (ضاغط لوقف النزيف الدموي) بنسب بسيطة وعلى نحو محدد لأن ضررها أكثر من نفعها.

٣- تغسل الأيدي بعد تقديم الرعاية للمريض أو المصاب حتى في حالة ارتداء القفازات.

بروتوكول الإسعافات الأولية للنزيف الخارجي :

١- يغطى الجرح بضمادة ثم يضغط عليه باليد لمدة خمس دقائق على الأقل

٢- إذا لم يتوقف النزيف في خلال خمس دقائق، استمر في الضغط ثم يتم التوجه إلى أقرب مستشفى أو عيادة طبية.

٣- يرفع الجزء أو العضو المجروح إلى أعلى (فوق مستوى القلب) في حالة عدم وجود كسور مع ربطه بإحكام.

٤- لتقليل تدفق الدم عليك بالضغط على الشريان في مكان الضغط الملائم.

٥- لا تنزع الضمادة عند توقف الدم وبداية تجلطه على أن يدعم بضمادات أخرى إذا تطلب الأمر.

٦- تستخدم المرقاة(ضاغطة لوقف النزيف) فقط إذا فشلت كل الطرق لوقف النزيف.

٧- يجب متابعة التنفس والعلامات الحيوية.

٨- ملاحظة الجروح البسيطة بعد توقف النزيف في خلال خمس دقائق لحاجتها إلى الخياطة أو وضع مرهم مضاد حيوي عليها

٩- يستخدم أوكسجين في حالة النزيف الحاد

اللجوء إلى الطبيب : يتم اللجوء إلى الطبيب :

إذا لم تتم السيطرة على النزيف و بدأ تعرض المصاب للصدمة .

٢- النزيف الحاد

أي جرح ينزف بشدة وخاصة في الرسغ أو اليد أو الأصابع يجب أن يعتبر خطيرا مع إعطائه عناية خاصة وكإجراء إسعاف أولي سريع يعتبر الضغط على الجرح أسرع وسيلة لوقف النزيف وتجنب المضاعفات والعدوى.

الإجراء الفوري:

دائما يجب في حالة النزيف السريع:

١- أرقد المصاب في وضع أفقي مريح.

٢- إذا أمكن ارفع الجزء المصاب لأعلى من مستوى الجسم.

٣- اضغط على الجرح.

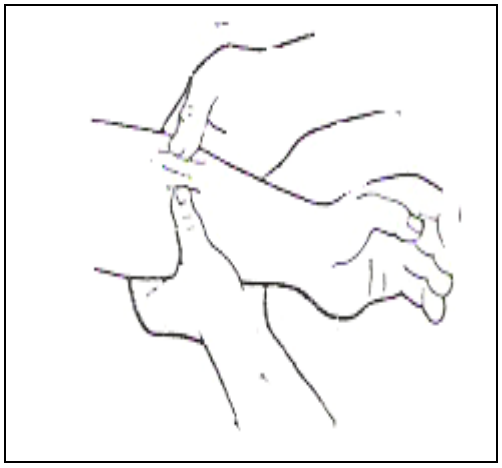
٤- استدعي الإسعاف.(شكل ٩٤).

الضغط على الجرح

١- الجروح الصغيرة:

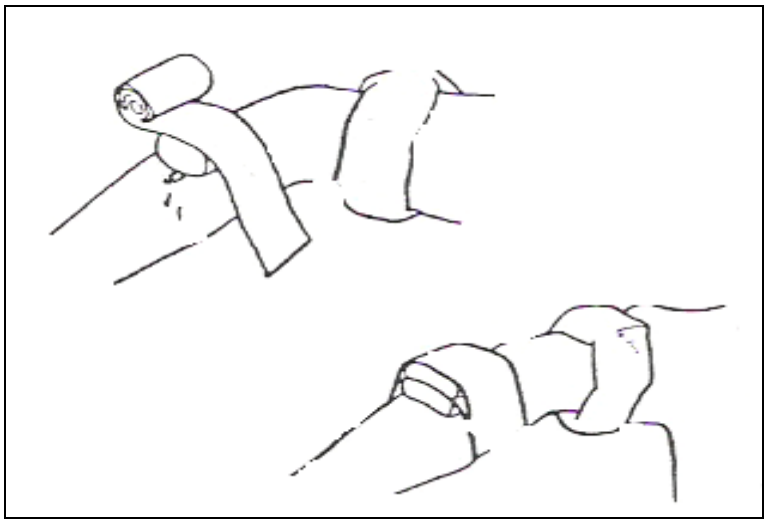
اضغط على أطراف الجرح على بعضها إلى أن يتوقف النزيف. وعند توقف النزيف ضع ضمادة عليها، وغطها برباط شاش خفيف.

٢- جروح البطن الناتجة عن الطعن، مثل السقوط على آلة حادة ،اجعل المصاب ينحني على الجرح حتى يتوقف النزيف(الشكلان ٩٥، ٩٦).



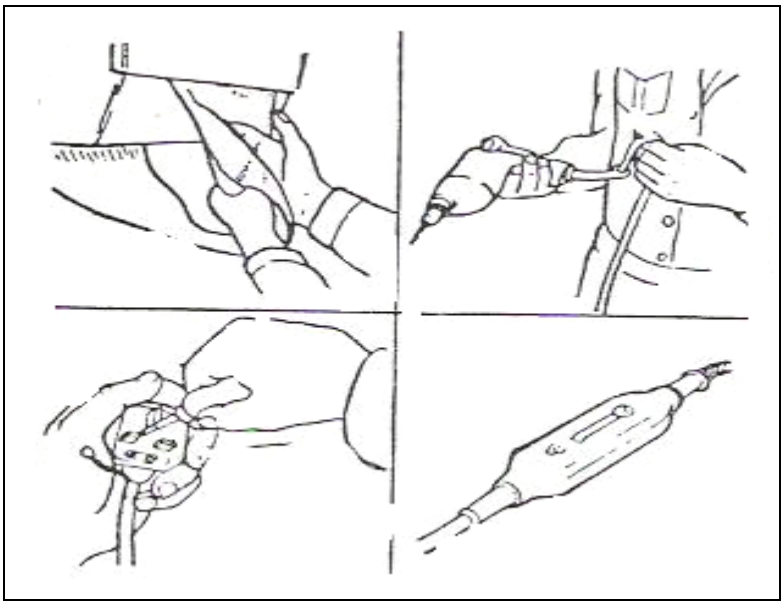
٣- الجروح الكبيرة

ضع ضمادة نظيفة واربط عليها بشدة برباط ضاغط وإذا كان النزيف حادا فيمكن وضع أكثر من ضمادة.(شكل ٩٧).



خامسا :الصدمة الكهربائية :

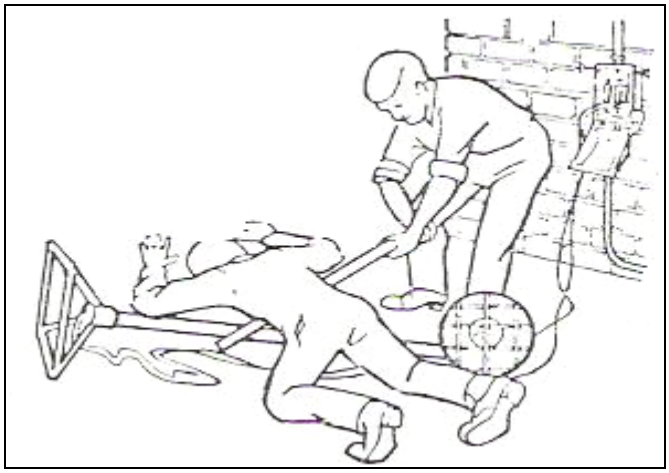
المعدات الكهربائية المعطوبة خطرة ويحظر استخدامها.(شكل ٩٨)



الإجراء الفوري:

إذا كان يوجد بالقرب منك من يساعدك فاطلب منه استدعاء الإسعاف واستمر أنت في إجراء الإسعاف الأولي. أما إذا كنت بمفردك فابدأ فورا بنفسك.

افتح الدائرة الكهربائية(افصل التيار)إذا كان ذلك لن يستغرق أي وقت وإلا فأبعد المصاب فورا عن ملامسته لمصدر التيار واحذر أن يكون ذلك بملامسة الضحية استخدم في إنقاذ الضحية مواد غير موصلة للتيار الكهربي مثل قضيب من الخشب أو حبل أو رباط عنق (كرافتة) أو سير جلدي أو صحيفة ملفوفة- - - الخ ولف يديك بأي مادة جافة إذا لم يكن لديك قفاز(شكل ٩٩).



إصابات العين عند اللحام بالقوس الكهربي:

مهما كانت الإصابة تافهة فيجب علاجها فورا في غرفة الإسعاف الأولي. وذلك لأن من المهم جدا إزالة الأجسام الغريبة من العين وعلاج الحروق الناتجة عن المعدن الساخن والخبث. إذا كانت الإصابة ناتجة عن جسم صلب فإن ذلك يحتاج إلى خبرة في العلاج وأن يكون الإسعاف فوريا وإذا كانت الإصابة ناتجة عن طرطشة سائل فيجب أن تفتح العين وتغسل بكمية من الماء الجاري(شكل١٠٠).

تحذير

١- يبدأ تأثير المواد الأكالة في إتلاف نسيج العين بعد حوالي ١٥ ثانية.

٢- جميع إصابات العين يجب عرضها على الطبيب الأخصائي فورا.

عين القوس:

إن التعرض لقوس اللحام يمكن أن تنشأ عنه حروق بالجلد تشبه ضربة الشمس. مع تهيج شديد بالعين. وتعرف الحالة بعين القوس Arc eye وعند ظهور الأعراض يتم الآتي:-

١- استخدام حمام العين لغسل الأعين بمحلول غسيل.

٢- وفي نفس الوقت تعمل مكمدات باردة على الأعين باستخدام قطن أو صوف مبلل بالماء البارد.(مغلي سابقا).

٣- كرر عملية الغسيل مرة كل أربع ساعات.

٤- عند السير في الضوء الساطع يجب لبس نظارة شمسية.وإذا لم يتم الشفاء من عين القوس في خلال ٣٦- ٤٨ ساعة فيجب العرض على الطبيب المختص فورا.(شكل ١٠١).

سادسا :الارتجاج

عند إصابة أي فرد في الرأس بضربة قوية يجب عرضه على أخصائي مدرب جيدا على الإسعافات الأولية وإذا حدث وكان هناك شك في الارتجاج فيجب عرضه على الطبيب المختص فورا ولا تجعل المصاب يتخذ أي قرار بنفسه لأنه لا يمكنه وهو في هذه الحالة إصدار الحكم الصحيح على ما يريد فعله.

سابعا :الحروق

الإجراءات الأولية :

١- لابد من تحديد نوع الحرق ومصدره: حراري- كيميائي- كهربائي- إشعاعي- حروق الشمس.

التقـــــييم

(١)تحديد نوع الحـــرق

١- حروق من الدرجة الأولى(سطحية) وتتأثر فيها الطبقة السطحية فقط من الجلد ، ويكتسب الجلد فيها اللون الأحمر ويصبح جافا ، ويصاحبه ظهور انتفاخ وتورم، وغالبا ما يكون الحرق مؤلما

٢- حروق من الدرجة الثانية(جزئية) وتتأثر فيها الطبقة الداخلية والخارجية من الجلد ، للعدوى.مر وتنتشر البثرات على السطح مملوء بالسوائل بحيث يظهر الجلد وكأنه مبلل دائما عند انفجار هذه البثرات. وهذه الحروق مؤلمة وتحدث التورم وتترك آثارا على الجلد

٣- حروق من الدرجة الثالثة(كلية) تدمر كل طبقات الجلد بما فيها الخلايا التحتانية ، والدهون، والعضلات، والعظام، والأعصاب، ويظهر مكان الحرق باللون البني أو الأسود أما الأنسجة الداخلية فتأخذ اللون الأبيض وتكون هذه الجروح مؤلمة للغاية أو لا يشعر بها الإنسان على الإطلاق في حالة تدميرها لنهايات الأعصاب التي توجد على سطح الجلد غالبا ما يصاحبها(حولها) حروق مؤلمة من حروق الدرجة الثانية تهدد حياة الإنسان وتتعرض للعدوى

(٢)تحديد مدى خطورتها:

١- هل تسبب مشاكل في التنفس في حالة وجود حروق حول الأنف أو الفم

٢- منتشرة في أكثرمن جزء في الجسم.

٣- مدى تأثر مناطق الجسم المختلفة به: الرقبة - الرأس- الأيدي- القدم- الأعضاء التناسلية

٤- هل المصاب بالحرق طفل أم شخص بالغ مع تحديد نوع الحرق.

٥- تحديد مصدر الحرق: كيميائي- كهربائي- نووي- نتيجة انفجار- تعرض للشمس.

(٣)تحديد نسب الإصابة لكل عضو من أعضاء الجسم لمعرفة درجة الحرق.

تحذيـــــــرات

يعتمد العلاج على نوع الحرق

١- تسبب الحروق الكهربائية جروحاً تظهر على أنها سطحية في حين أن الأنسجة الداخلية تكون قد دمرت تماما بالداخل .

٢- يتأثر الأطفال تحت سن٥ سنوات، والكبار فوق سن٥٠ سنة بالحروق بدرجة أكبر لأن طبقة الجلد الخارجية لديهم رقيقة

٣- يعاني الأشخاص الذين لهم مشاكل صحية من حروق شديدة الخطورة وخاصة إذا كان هناك نقص في التغذية- مشاكل متصلة بالقلب أو الكلى أو ممن يتعرضون لمصدر الحرق فترة طويلة لعدم إمكانية الهرب بسهولة منه.

بروتوكول الإسعاف

١- إبعاد الشخص عن مصدر الحريق على الفور

٢- يتم وضع ماء بارد على الحروق الحرارية وبكمية كبيرة وبشرط أن لا تكون مثلجة

٣- إذا كان ناتجا عن القار يستخدم الماء البارد مع عدم إزالة القار

٤- مراقبة التنفس لأن الحروق تسبب انسداداً في ممرات الهواء لما تحدثه من ورم (عند حدوث حروق في منطقة ممرات الهواء أو الرئة).

٥- لا يستخدم الثلج أو الماء المثلج إلا في حالة الحروق السطحية الصغيرة

٦- بعد هدوء الحرق ووضع الماء البارد عليه، يتم خلع الملابس أو أية أنسجة عليه، أما في حالة التصاقها لا ينصح على البتة إزالتها .

٧- يغطى الحرق بضمادة جافة معقمة لإبعاد الهواء عنه

٨- لا تحتاج الحروق البسيطة إلى عناية طبية متخصصة حتى التي توجد بها بعض البثرات ويتم التعامل معها على أنها جروح مفتوحة تغسل بالصابون والماء، ثم يتم وضع مرهم مضاد حيوي عليها وتغطى بضمادة .

٩- أما بالنسبة لجروح الدرجة الثالثة أي الجروح الخطيرة فهي تحتاج عناية طبية فائقة، وفيها لابد من استرخاء المريض ويتم رفع الجزء المحروق فوق مستوى القلب إن أمكن .

١٠- الحفاظ على درجة حرارة الجسم، لأن الشخص المحروق غالبا ما يتعرض إلى الإحساس بالبرودة .

١١- استخدام الأوكسجين وخاصة في حروق الوجه والفم .

١٢- **اللجوء إلى الطبيب :** يتم اللجوء إلى الطبيب في :

١- كل حالات حروق الدرجة الثالثة

٢- الحروق التي توجد حول الأنف والفم

٣- كافة الحروق الخطيرة التي تهدد حياة الإنسان.

٤- حروق الدرجة الثانية والتي تكون الأماكن المتأثرة في الجسم تفوق نسبة٥٪

٥- الحروق التي تعرض المصاب للعدوى

أنواع الحروق:

(أ) الحروق الناجمة عن المواد الكيماوية:

اغسل بكمية كبيرة من الماء الحالة جيداً، وإذا نتج عنها تلف بالجلد ففي هذه الحالة يجب عمل رباط معقم بواسطة الممرض المختص.

(ب) الحروق الناشئة من الحرارة:

يحدث دائما نتيجة للحروق أن تتلف الأنسجة الخارجية نتيجة للتلامس المباشر مع مصدر الحرارة الخارجي ثم بعد ذلك تلف الأنسجة المجاورة نتيجة لانتقال الحرارة بالتوصيل من الأنسجة الخارجية إلى الأنسجة المجاورة لها وهذا التأثير الثاني هو الذي يسبب تلف الأنسجة الداخلية للجسم وعليه فإن التبريد السريع للحروق يحد بدرجة كبيرة من التأثيرات الثانوية وبالتالي يحد من شدة الإصابة بالحرق. والحروق الناشئة عن الحرارة دائما تكون مصحوبة بفقد في الجسم للبلازما الموجودة بالأنسجة مما ينتج عنة تورم وتزمن الجرح وبسرعة تصبح المساحة حمراء ومتورمة ومؤلمة ويحتمل حدوث صدمة سببها شدة الإصابة. وإذا كانت الملابس مشتعلة فيجب في هذه الحالة وضع المصاب فورا في وضع أفقي لمنع انتشار الإصابة،وأطفئ اللهب بدحرجة المصاب على ملاءة أو غطاء أو بأي وسيلة أخرى مناسبة. وأي مواد متفحمة تحتاج للتعقيم تترك للمختص.

علاج الحروق يجب أن يهدف إلى:-

١- تقليل تأثيرات الحرارة والشعور بالألم.

٢- تقليل الشعور بعدم الراحة وتخفيف الأورام.

٣- وقاية الحرق من احتمال التلوث .

٤- التأكد من أن المصاب يأخذ كمية كافية من السائل.

معالجة الحروق:

١- برد الإصابة بأسرع ما يمكن بالغمس في ماء بارد أو صب ماء بارد على الإصابة أو باستخدام مكمدات ثلج.

٢- بعد الغسيل استخدم ضمادة معقمة على الحرق.

٣- إن أي حلي أو آشياء ذات طبيعة القطمية يمكن أن تؤذي مرتديها مثل الخواتم أو الحذاء أو الحزام. ولذلك يجب نزعها.(شكل ١٠٢).

الحروق الناتجة عن الكهرباء:

يحتمل أن يصاب أي شخص معرض للصدمة الكهربائية بحروق عندما يسري التيار الكهربي في جسمه. لا تضيع الوقت في عمل إسعاف أولي للحروق إلا بعد إجراء تنفس اصطناعي وعودة التنفس الطبيعي له.

والمعلومات التالية تساعد في معرفة درجة الإصابة

إذا زادت الإصابة بالجسم عن١٠٪ اعتبرت الإصابة شديدة ويجب نقل المصاب فورا إلى المستشفى وحتى يمكن تحديد المساحة المصابة يمكن استخدام قاعدة التسعات كمرشد كالآتي:-

الرأس	$١/_{٩}$	سطح الجسم (حوالي١١٪).
الذراع	$١/_{٩}$	سطح الجسم (حوالي١١٪).
الساق	$١/_{٩}$	سطح الجسم (حوالي١١٪).
مؤخرة الجذع	$١/_{٩}$	سطح الجسم (حوالي١١٪).
مقدمة الجذع	$١/_{٩}$	سطح الجسم (حوالي١١٪).

وعند فرد الذراع لأسفل مع ضم الأصابع فإنه يغطى تقريبا ١٪ من سطح الجسم. والوجه يساوي تقريبا حوالي٣٪ من مساحة سطح الجسم.

لا تستعمل أي مطهر أو مرهم على الحروق

السلامة الصناعية

قراءة لوحات حائط للأمان الصناعي بالمصانع

الوحدة السادسة : قراءة لوحات حائط للأمان الصناعي بالمصانع

الجدارة

الإلمام بإشارات السلامة و مدلولاتها.

الأهداف السلوكية :

- التعرف على إشارات السلامة و مدلولاتها.
- التعرف على أوامر التحذير و الالتزام بتلك الأوامر لتجنب المخاطر.

مستوى الأداء المطلوب : يجب أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدريب : ساعتان

الوسائل المساعدة:

٣. السبورة + وسائل توضيحية

٤. زيارة لبعض المنشآت الصناعية و مشاهدة لوحات الإرشادات الخاصة بالسلامة .

متطلبات الجدارة : لا يوجد أي متطلب سابق

قراءة لوحات حائط للأمان الصناعي بالمصانع

إشارات السلامة هي إشارات ذات أهمية قصوى فهي ترشد العامل لما يجب أن يكون عليه كما إنها تنبهه من المخاطر المحيطة، و هي أيضا تذكر العامل لكي يقوم ببعض الإجراءات عند نسيانه لها.
و إشارات السلامة تنقسم إلى نوعين:

١. **إشارات التحذير**

(خطر)	
(انتبه)	
(كهرباء)	
مادة قابلة للاشتعال	
مادة حارقة	
مادة قابلة للانفجار	

مادة ملتهبة	
إشعاع	
(تحذير) منطقة تخزين مواد خطرة	
(خطر) لا تستنشق الأبخرة الخطرة	
(خطر) أبق جميع الأسطوانات مربوطة	
(تحذير) اطفئ الأشعة فوق البنفسجية قبل الدخول	

(تحذير) منطقة إشعاع عال	
أشعة (X) ابق خارجا	
(خطر) أعمال ليزر	
(خطر) جهد كهربائي عال	
(تحذير) انتبه للمركبات العاملة	

(تحذير) منطقة رفع أحمال	
(تحذير) لا تشغل بدون حاجز الوقاية	
(تحذير) لا تلمس السطح فهو ساخن	
(تحذير) الأرض زلقة	

٢. إشارات الإلزام:

البس ملابس الوقاية الشخصية	
يجب حماية العين في هذه المنطقة	
يجب ارتداء القفازات في هذه المنطقة	
يجب ارتداء الكمام في هذه المنطقة	

يجب ارتداء الخوذة في هذه المنطقة	
يجب ارتداء حذاء السلامة في هذه المنطقة	
يجب ارتداء أغطية الآذان في هذه المنطقة	
اغسل يديك قبل العودة للعمل	

ممنوع التدخين	
اثن ركبتيك عند حمل المواد	
مخرج	
دش الطوارئ	
مغسلة العيون	

المراجع

١. حسان زيدان: الأمن الصناعي(السلامة والصحة المهنية في المؤسسات الصناعية)
٢. أحمد زكى حلمي، عبد المنعم محمد العفشول: السلامة والصحة المهنية.
٣. أ.د/ إبراهيم صالح المعتاز: السلامة في المختبرات والمصانع الكيميائية.
٤. مازن عبد الكريم الخراشة: السلامة المهنية.
٥. عميد مهندس/ أحمد ضياء الدين فراج: الأمان الصناعي.
٦. د/ياسر مختار الحديدي:الأمان الصناعي (الوقاية من الحوادث الصناعية)

المراجع الأجنبية

1-Kessler, H. G. (1981). Food Engineering and Dairy Technology, Veriag A. Kessler, Germany

2-Besser, C.; Kupke, E. and Gniza, E. (1975). Industrial accident prevention technical 3-fundamentals. The Dresden Central Institute for Industrial Safety and Protection.

4-Foda, Y. H. (1973). Quality Control and Sanitation for the Food Industry. (Arabic).

المحتويات

مقدمة . . . . . .
تمهيد . . . . . .
الوحدة الأولى : ظروف العمل الآمنة ١
الوحدة الثانية : تداول المواد ١٨
الوحدة الثالثة : مخاطر الكهرباء و الحرائق و طرق مكافحتها ٣٩
الوحدة الرابعة : المخاطر التي تؤثر على الصحة ٤٩
الوحدة الخامسة : الإسعافات الأولية ٧١
الوحدة السادسة : قراءة لوحات حائط للأمان الصناعي بالمصانع ٩٤
المراجع ١٠٢