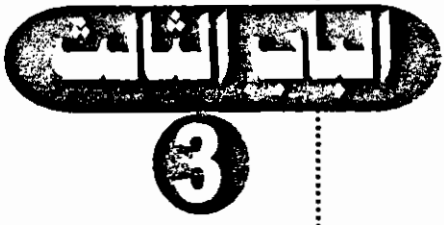


حوادث وإصابات العمل

أسبابها ـ طرق الوقاية منها

تمهيد

يناقش هذا الباب حوادث وإصابات العمل أثناء تواجد العاملين (المهندسين والفنيين والعمال) بالمجالات الصناعية المختلفة، والناتجة عن أسباب شخصية أو أسباب أخرى.

كما يتناول طرق الوقاية من خلال قواعد وإرشادات السلامة لكل عملية من العمليات الصناعية.

حوادث العمل

تختلف طبيعة الأعمال بعضها عن بعض باختلاف مكان ومناخ العمل. وتتعدد حوادث وإصابات العمل، وتختلف هذه الحوادث والإصابات باختلاف طبيعة عمل المصاب بها، ويمكن حصر حوادث العمل من خلال الآتي:-

1. تخطيط وتنظيم مكان العمل.
2. عوامل شخصية.
3. عوامل طبيعية.
4. الأعمال الميكانيكية.
5. العوامل كهربائية.
6. الدهان والطلاء بالرش.
7. أثناء الحفر.
8. أثناء قيادة السيارات.
9. أثناء عملية صيانة السيارات.
10. بمحطات الوقود.

تنظيم مكان العمل
في الورش الميكانيكية

يخصص مكان العمل في المصنع أو الورش لكل قسم على حدة، لإجراء كافة الأعمال الخاصة به، فمثلاً الورش الميكانيكية تحتوي على عدة تخصصات مختلفة مثل (البرادة – الخراطة – المقاشط – الفرايز – التجليخ – السباكة – اللحام – المكابس – آلات القص والتشكيل – صيانة السيارات ..... الخ)، يمكن تجميع كل مجموعة تخصصات في مكان واحد، أو كل تخصص في مكان بمفرده. لذلك يجب أن تكون هذه الأماكن معدة ومدروسة ومخطط لها تخطيطاً سليماً.

ويكمن التنظيم في مكان العمل في تنظيم ووضع المواد وقطع الخام والأجزاء التي تم تصنيعها والعدد والآلات الخاصة بالعمل بشكل صحيح يتناسب وإنتاجية العمل.

ولضمان سلامة الفنيين والعمال، فإنه يجب المحافظة على تنظيم ونظافة مكان العمل، حيث أن ذلك له تأثيراً كبيراً على الأداء وجودة الإنتاج.

تخطيط مكان العمل

عند تخطيط مكان العمل يجب الانطلاق من خلال القواعد التالية:-

1. وجود مساحات كافية أمام وخلف كل ماكينة، لإمكان تحرك المنتج بسهولة وأمان تام.
2. وضع الخامات والأدوات وآلات القطع وغير ذلك بجوار المنتج وعلى أقرب مسافة ممكنة، بحيث لا تعرقل حركاته.
3. وضع الأدوات والعدد الكثيرة الاستعمال بشكل أقرب، أما الأدوات النادرة الاستعمال فتوضع في مكان آخر، كما توضع الرسومات أو اللوحات الخاصة

بالأجزاء المطلوب تنفيذها في مكانها الخاص.

4. يجب ألا يكون مكان العمل مكدساً بقطع الخام والقطع الجاهزة (القطع التي تم تصنيعها)، بل يوضع كل منهما في المكان الخاص به.
5. يجب أن يشتمل المكان على أرفف أو دواليب لحفظ العدد وآلات القطع .. وغير ذلك، بحيث يكون كل نوع من هذه العدد له مكانه الخاص.

العوامل التي تؤثر على العملية الإنتاجية:

يمكن حساب المساحات اللازمة للعمل على أي ماكينة، ومن خلال هذه المساحات بالإضافة إلى مساحة الطرقات اللازمة، والمساحات اللازمة لوسائل النقل الآلية، يمكن تحديد المساحة اللازمة للورشة أو المصنع كله. على أن يوضع في الاعتبار الإضاءة الطبيعية على الماكينات، وكذلك وسائل التهوية الطبيعية والصناعية باعتبار أن ذلك له تأثير مباشر على الإنتاج، وبالإضافة إلى ذلك فهناك عوامل أخرى لها تأثيرها الواضح على العملية الإنتاجية وأهمها الآتي:-

1. أجهزة القياس التي يجب أن تحفظ في مكان خاص بعيدة عن العدد والأدوات، كما يوصي أن تخزن في مكان مكيف بدرجة حرارة ثابتة مقدارها 20 درجة مئوية.
2. الرسومات المختلفة المراد تنفيذها الخاصة بأقسام الخراطة ــ التشغيل وغير ذلك، يجب وضعها في أماكن يسهل الإطلاع عليها، أو في أغلفة من البلاستيك الشفاف وتحمل على حوامل خاصة، وتثبت في مكان مناسب على الماكينات.
3. أدوات النظافة ومخلفات التشغيل، يجب أن تحفظ في مكان خاص بعيدة عن حيز الماكينات.
4. أدوات وتجهيزات الرفع المساعدة، يجب أن يشتمل المكان على هذه الأدوات لتساعد المنتجين على رفع الأجزاء الكبيرة ولتخفيض الوقت والجهد المبذول.

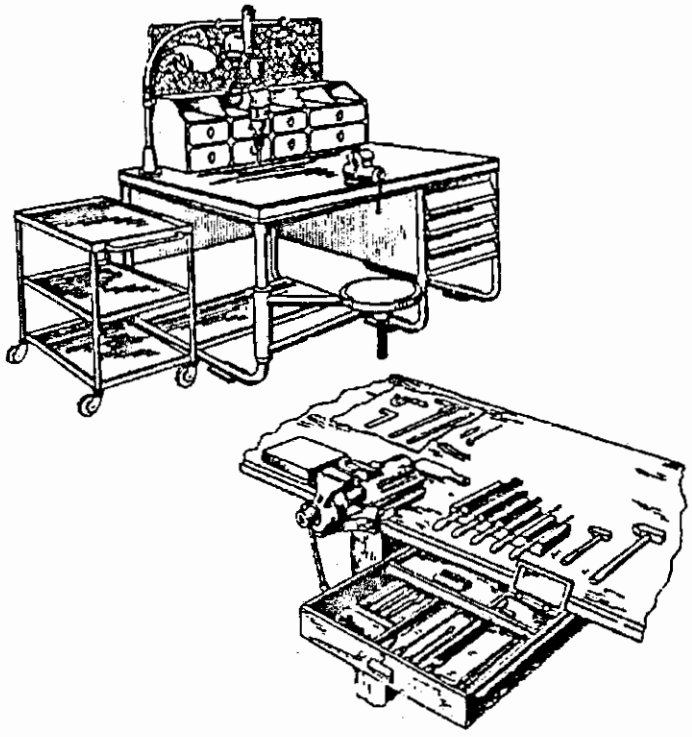
5. الإضاءة والتهوية، يجب أن تتوافر هذه الشروط في المكان الصحي للعمل ويمكن أن تكون طبيعية أو صناعية أو كلاهما معاً، مع الاحتفاظ بدرجة حرارة معتدلة ورطوبة مناسبة ..... الخ.
6. إخلاء مكان العمل من المشغولات المنتهية من على آلات الثقب والمخارط أو أي نوع آخر من الماكينات وتخزينها بالمكان المخصص لذلك، أما المشغولات الكبيرة فيجهز لها وسائل نقل مناسبة.

ويمكن القول في النهاية أن كل ما يحتاجه العامل أو افني يجب أن يكون قريباً منه بدون إرباك المكان، بحيث لا يمنع حركته في أي اتجاه، وكذلك كل ما يحتاج إليه أثناء العمل يجب أن يكون في متناول يديه.

حالة مكـان العمل بالورش الكابيكية

يمثل النظام والنظافة في مكان العمل أساس ممارسة العمل بدون حوادث، وللحصول على مكان عمل منسق ومنظم كما هو موضح بشكل 3 ــ 1 مريح للأعصاب، ويساعد على زيادة الإنتاج، يجب إتباع الإرشادات التالية:-

1. يجب إخلاء مكان العمل من جميع الأشياء التي تعرقل تتابع وسير العمل.
2. توفير مكان مناسب لوضع وحفظ العدد والأدوات والأجهزة الخاصة بالعمل، بحيث لا تسقط على الأرض، مع توفير السلامة لمن يمارسون أعمالهم أمام النضد (التزجة).



شكل 3 ـ 1

مكان عمل منسق ومنظم

3. المحافظة على الممرات متسعة نظيفة لتنقل المنتجين، بحيث لا يسمح بتخزين الخامات أو المشغولات منتهية التشغيل بها، كما تسمح هذه الممرات بمرور وسائل النقل الخفيفة الخاصة بنقل الخامات والمعدات داخل الورشة أو المصنع.

4. يجب توفير حرية الوصول إلى تجهيزات الإنقاذ بسرعة (طفايات حريق – صندوق الإسعافات الأولية).

5. المحافظة على غرف تغيير الملابس والحمامات ودورات المياه نظيفة بصفة دائمة.

العوامل الشخصية

تتمثل العوامل الشخصية في كل ما ينشأ عن عدم لياقة العامل أو الفني للعمل الذي يزاوله أو للعملية الإنتاجية التي يؤديها، وهناك أمثلة عديدة لذلك .. وعلى سبيل المثال .. سائق سيارة إبصاره ضعيف، أو عامل يحمل أثقال كبيرة ولديه استعداد طبيعي لفتق، أو لأحد الفنيين يعمل علي إحدى الآلات وهو لم يكتمل تدريبه، أو لفني تمادي في الإهمال وضرب لقواعد وإرشادات الأمان والسلامة عرض الحائط. ومن ثم فإن العوامل الشخصية التي تؤدي للإنتاج أو للتعرض للحوادث تتمثل في الآتي:-

1. مخاطر عدم اللياقة البدنية والصحية وتشتمل علي عدم لياقة العامل أو الفني للمهنة .. أي عدم لياقته للعمل المكلف به، أو من خلال تأدية عمله اليومي بأوضاعه الجسمانية الغير صحيحة التي ينتج عنها سرعة إرهاقه والتي تؤدي إلى آلام وأمراض مهنية .
2. مخاطر عدم اكتمال التدريب وتشتمل علي عدم إتمام الفني لتدريبه للمهنة التي سيعمل بها، أو عدم حصوله علي التدريب والتوعية الوقائية الكافية.
3. مخاطر الانحراف السلوكي .. مثل عدم إتباع تعليمات المسئولين داخل العمل، وعدم التعاون مع زملائه أثناء العمل.

ولضمان رفع مستوي اللياقة الصحية للعاملين، أو لضمان تأدية الأعمال المختلفة بالأوضاع الصحية السليمة ، فإنه يجب أن تتحقق الملاءمة بين العاملين والأعمال المكلفين بها، من حيث مقتضيات حسن تأدية العمل، سواء ما يتعلق بالإنتاج اليومي أو بالجهد البدني أو من خلال الانفعالات النفسية. هذا بالإضافة إلى إقامة الدورات التدريبية للرفع من الكفاءة الإنتاجية للعاملين، وتصحيح السلوك والأوضاع الخاطئة التي قد تظهر علي البعض. الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى تأدية جميع العاملين لأعمالهم المكلفين بها علي أفضل وجه.

إجراءات السلامة وإصابات العمل الناتجة عن الأسباب الشخصية:

يؤدي عدم تحقيق الملاءمة بين العامل وعملة، أو عدم تصحيح سلوكه وأوضاعه الخاطئة أثناء تأدية عمله اليومي إلى الشعور بالتعب والإجهاد مع مصاحبة الآلام العضوية والنفسية، التي تؤدي في النهاية إلى ما يسمي بالأمراض المهنية، حيث يشعر بعض العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم اليومية علي الآلات والأجهزة بآلام باليدين، أو بآلام بالقدمين أو بآلام بالظهر ..... أو بآلام بأماكن أخري بالجسم، وعادة تكون هذه الآلام ناتجة عن الوقوف أو الجلوس بطريقة خاطئة أمام هذه الآلات أو الأجهزة.

ويمكن تقسيم إجراءات السلامة وحوادث وإصابات العمل الناتجة عن الأسباب الشخصية إلى الآتي:-

1. السلامة في الأعمال المكتبية
2. السلامة في الأعمال الفنية والهندسية (الأعمال بالمصانع والمواقع الإنتاجية)

السلامة في الأعمال المكتبية

تتطلب الأعمال المكتبية استخدام الحاسب الآلي (الكمبيوتر) والإنترنت والجلوس لفترات أو لساعات طويلة في المكاتب دون حركة، ولا يقتصر الجلوس على العمل بل يمتد ذلك فيشمل كافة مجالات الحياة، فأنت تجلس أمام التلفزيون وعند قراءة الصحف وفي السيارة، وعندما تشاهد فيلماً سينمائياً أو عرضاً مسرحياً، فحياتنا اليوم أصبحت أكثر سهولة ويسر مما ينبغي .. بمقارنتها بحياة أجدادنا. وهنا تكمن الخطورة على صحة وسلامة الإنسان، فقد أصبح الإنسان عرضة للإصابة بإجهاد العينين وتصلب الظهر وتخدر الأيدي والأقدام وتصلب الشرايين والأزمات القلبية، حيث ثبت علمياً أنه

عند زيادة فترة الجلوس .. تتعرض العظام لفقد قدرتها تدريجياً (جزءاً من قدرتها) على صنع خلايا الدم المتجددة المطلوبة لتحل محل الخلايا التي تموت، بجانب أنه كلما زادت رفاهية ونعومة حياة الإنسان .. كلما انخفضت مستوى اللياقة البدنية والنفسية لديه.

فالشباب حالياً في سن العشرين إلى الثلاثين يشكون من الإرهاق والتعب والتوتر العصبي عند قيامهم بأي مجهود بدني بسيط، وأنفاسهم تتقطع لمجرد صعود الدرج (الصعود على السلم للأدوار العليا)، ويتصبب العرق من مجرد الجري لعشرات الأمتار، ولا يستطيع المشي لمسافات طويلة .. وذلك لأن المدنية واستخدام التكنولوجيا الحديثة وفرت للإنسان كل سبل الراحة، فأصبح اليوم لا يعرق، حيث أنه لا يمشي ــ لا يجري ــ لا يحمل أثقالاً ــ لا يضرب الأرض بالفأس ــ لا يسبح ، ولا ..... ولا ولا..... الخ.

فقد أدت الرفاهية بالمدن على الإعتماد على الوجبات الدسمة السريعة للغذاء ، وهي التي لا تزيد من وزنه فقط .. بل ينتج عنها متاعب صحية بإصابته بأمراض جديدة كالأزمات القلبية وتصلب الشرايين وغيرها من أمراض الراحة. لذلك فإن الذين تكون طبيعة عملهم الجلوس إلى المكاتب يكونون عرضة لخطر الأزمات القلبية وتصلب الشرايين والشعور المستمر بالإرهاق والإصابة بأمراض العمود الفقري، ومن ثم فإنه يجب على الجميع أن يدركوا حقيقة هامة وهي .. كلما قضيت من يومك وقت أطول وأنت جالس .. كلما فقدت شبابك بأسرع ما يمكن، وأصبح جسمك يؤدي وظائفه الحيوية بطريقة أكثر استرخاء، وقد أثبت البحث العلمي أن انتفاخاً يحدث في القدم بعد 20 دقيقة فقط من الجلوس.

إرشادات:

لكي تتمكن من أداء عملك بمكتبك في مناخ تنعم فيه بالصحة والسلامة والراحة التامة والإنتاجية العالية، فإنه يجب مراعاة مجموعة اعتبارات جوهرية رئيسية يمكن

تلخيصها في الآتي:-

1. ينبغي التأكد من توافر الإضاءة المتجانسة وبالشدة التي تتناسب مع طبيعة العمل، وذلك طبقاً لجداول حدود الأمان المعمول بها في هذا المجال، والتي حددتها تشريعات السلامة.

2. يجب أن يحجب الضوء بحيث لا يقع على العينين مباشرة، كذلك يراعى عدم سقوط ضوء المصباح بأعلى أي سطح مصقول تكون الكتب أو أدوات الكتابة موضوعة بأعلاه، حتى لا يؤدي هذا الوهج الناتج من انعكاس الضوء على هذا السطح إلى عدم الرؤية بالإضافة إلى إجهاد العينين، ومن ثم فإنه يجب وضع مصابيح الإضاءة في أماكن مناسبة لأوضاع أماكنْ المكاتب.

3. أثناء العمل على الحاسب الآلي (جهاز الكمبيوتر)، فإنه يجب تجنب الوهج المنعكس عن الشاشة Monitor، وحاول أن تركز عينيك على شيء آخر غير الشاشة من وقت لأخر للحد من إجهاد العينين، ويراعى أن يكون وضع لوحة المفاتيح Keyboard والفأرة Mouse بالشكل الذي لا يؤثر سلباً على سلامة الذراع والكتف.

4. يجب أن يكون وضع الجلوس مريحاً بحيث يكون العمود الفقري في وضع استقامة، وأن يكون ظهر الكرسي مسانداً للفقرات القطنية أسفل الظهر، كما يجب أن يكون ارتفاع الكرسي قابلاً للتعديل في وضع الجلوس، وأن يكون للكرسي قاعدة توفر أقصى درجات الثبات.

5. أعط لنفسك فترات منتظمة للراحة من طول فترة الجلوس، وقف على قدميك وتحرك حولك لبعض الوقت، وقم بثني يديك وحرك الرقبة بشكل دائري وأدر الرأس يميناً ويساراً .. وكرر ذلك من وقت لأخر، لأن ذلك يساعد على ارتخاء العضلات المتوترة ويعد بمثابة تمرينات لعضلات الجسم.

6. يراعى عدم التدخين والإقلاع عن هذه العادة السيئة التي تصيب الإنسان بالكثير من الأمراض، وإمتنع عن التدخين تماماً بمكان عملك وبخاصة بالمكاتب المغلقة، ومراعاة توفير التهوية المناسبة وتجديد الهواء من وقت لأخر بمكان عملك .

7. تأكد من توافر اشتراطات السلامة بمكان عملك والتي تكمن في سلامة الأرضيات والتوصيلات الكهربائية ومخارج النجاة ووسائل الإنذار ومكافحة الحريق ومعدات الإسعافات الأولية، كما يجب أن تكون مدرباً وملماً بطريقة استخدام تلك الوسائل في حالات الطوارئ.

8. عدم استخدام السخانات الكهربائية لإعداد الشاي والقهوة والمشروبات الساخنة بالحجرات المكتبية (بأماكن العمل)، حيث يؤدي ذلك إلى احتمال تعرضها لمخاطر الحريق.

وأخيراً .. تجنب خطورة الحياة الناعمة التي تعيشها حالياً والتي فرضتها عليك المدنية، لأنك قد لا تشعر بنتائجها السيئة إلا بعد فوات الأوان .. وبعد أن تتعدى منتصف العمر. وعليك أن تنصح زوجتك وأطفالك بضرورة تطبيق إجراءات السلامة وهم يشاهدون برامج التلفزيون وأثناء قيام الأطفال باللعب على جهاز الكمبيوتر، من حيث طريقة الجلوس بالأوضاع الصحية، بحيث يكون الجسم معتدلاً ومستقيماً، وعلى المحافظة على قوة إبصارهم، وأن يعطوا لأنفسهم الفرصة لكي يتحركوا، وعلى سبيل المثال وضع الهاتف (التليفون) بعيدا عن متناول الأيدي، بحيث تضطر في كل مرة إلى الوقوف والحركة للرد عليه، وأن القيام بالسير على قدميك لبعض الوقت لنشيط الدورة الدموية ولتجديد نشاط عضلات الرجلين، وتجنب استعمال المصعد في الصعود ولو مرة واحدة كل يوم، وحاول أن تصعد على الدرج (السلم) لأن في ذلك يؤدي إلى تنشيط الدورة الدموية وتقوية عضلات جسمك، فهذه دعوة لمراجعة نظام حياتنا اليومية، ومن ثم تطبيق إجراءات السلامة للحفاظ على ما تبقى لنا من صحة .. التي أنعم الله بها عليكم وعلينا.

السلامة في الأعمال الفنية

(الأعمال بالمصانع والمواقع الإنتاجية)

يمكن تقسيم إجراءات السلامة وحوادث وإصابات العمل الناتجة عن الأعمال الفنية والهندسية (الأعمال بالمصانع والورش الإنتاجية إلى الآتي:-

1. الحالة الصحية.
2. الحالة النفسية.
3. عيوب في الحواس.
4. الخبرة والمهرة.
5. قواعد وتعليمات السلامة.

1. الحالة الصحية:

ومن الثابت أنه كلما كان العامل أو الفني بحالة صحية غير جيدة، كلما انخفضت قدرته على تحمل ظروف العمل، وظهر عليه علامات الإرهاق والتعب بسرعة، وخاصة في الدهن اليدوية التي تتطلب مجهود وقوة عضلية، أو أثناء العمل بالآلات الثقيلة أو بالمناجم .. وما شابه ذلك.

وبالطبع يكون العكس .. أي كلما كان المنتج في حالة صحية جيدة، كلما ارتفعت قدرته على تحمل ظروف ومشقة العمل وزاد إنتاجه.

2. الحالة النفسية:

التازم النفسي بدرجاته .. يعني تشتت الذهن وعدم التركيز، وفقد السيطرة على

الجهاز العصبي جزئياً أو كلياً .. الذي ينعكس على أداء العاملين ويزيد من احتمال وقوع الحوادث، التي سينتج عنها الإصابات وتلف الآلات والخامات .. وبالتالي انخفاض في المنتج.

ومن الطبيعي يكون العكس، فارتفاع الروح المعنوية للمنتج يزيد من نشاطه الذي ينعكس على ارتفاع معدل إنتاجه، مع انخفاض في اجتماع تعرضه للمخاطر والإصابات.

3. عيوب في الحواس:

يمكن تقسيم عيوب الحواس التي تؤدي إلى الحوادث والإصابات إلى قسمين أساسيين هما:-

(أ) ضعف البصر:

قد يؤدي ضعف البصر إلى عدم تميز الأجزاء المتحركة في الآلات أو ما شابه ذلك، والتي قد تتسبب في الإصابة، لذلك فانه يجب أن يتمتع المنتج بقوة إبصار مناسبة تمكنه من أداء عمله بدون مخاطر.

(ب) ضعف السمع:

يجب أن يتمتع المنتج بقوة سمع مناسبة تجنبه من الوقوع في الأخطاء وتلافي الإصابات والحوادث، حيث إن معظم الآلات غالباً ما يصدر عنها أصوات غير طبيعية عند إعطالها، تكفي لانتباه المنتج الذي يعمل عليها .. بذلك يمكن تدارك الخطر قبل وقوعه.

4. الخبرة والمهارة:

تعتبر الخبرة والمهارة من الشروط الأساسية لإتقان أي عمل والقيام به على أفضل صورة، ويحدث العكس عند انخفاض مستوى الخبرة والمهارة .. الأمر الذي

يؤدي إلى الآتي : ــ

- إتباع أساليب عمل غير مأمونة.
- استعمال عدد وآلات بطريقة خاطئة أو في غير الأعمال المخصصة لها.
- عدم مراعاة النظافة والنظام في مكان العمل.
- إزالة الحواجز الوقائية أو إجراء عمليات الصيانة أثناء تشغيل الماكينات.
- التواجد في الأماكن الخطرة كالوقوف على أرضيات غير ثابتة، أو أسفل أجسام معلقة.
- الحديث والمزاح وعدم الانتباه واللامبالاة.
- تؤدي هذه الأمور بجانب عدم الإدراك وسوء التصرف إلى رداءة الأجزاء المصنعة والانخفاض في الإنتاج، بجانب احتمال وقوع الإصابات الناتجة عن الحوادث.

5. قواعد وتعليمات السلامة:

قد يؤدي عدم تطبيق قواعد وتعليمات السلامة إلى احتمال حدوث إصابات، وتتضمن هذه القواعد الآتي:-

(أ) الشروط الواجب إتباعها قبل تشغيل الآلة:

- ارتداء الملابس الخاصة بالعمل، والتأكد بأنها لا يوجد بها قطع بارزة أو متدلية.
- عدم ارتداء [illegible] العنق أثناء العمل على الآلات ذات الأجزاء الدوارة، حيث أنها تعتبر من أكبر مصادر الخطر.
- استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة.

- التأكد من وجود أجهزة الأمان والحواجز الواقية للآلة في وضعها الصحيح.
- مراجعة نظام تشغيل الآلة (يدوياً أو آلياً) واختيار نظام التشغيل الأكثر ملائمة للآلة والأمن في نفس الوقت.
- وضع جميع العدد والمواد اللازمة لأداء العمل في المكان الخاص بذلك، بحيث يسهل تناوله.
- تثبيت المشغولة والعدد القاطعة بشكل جيد.
- اختيار سرعة القطع والتغذية المناسبة لنوع وقطر الخامة وحالة الماكينة.

(ب) الشروط الواجب إتباعها أثناء العمل:

- التأكد من أن جميع أجهزة قياس الضغط ــ عدادات الزيوت ــ التزليق ــ التبريد ــ أجهزة التنبيه ..... وغيرها تعمل بكفاءة.
- عدم محاولة إيقاف أي جزء من الآلة باليد أو بالقدم، مع المحافظة على ترك مسافة مناسبة تبعد عن الأجزاء المتحركة.
- عدم التحدث مع الآخرين أثناء تشغيل الآلة، أو تركها في وضع التشغيل لأي سبب من الأسباب.
- عدم إجراء أي عمل من أعمال القياس أو الضبط أو الصيانة أثناء دوران الماكينة.
- عدم رفع أغطية الأمان الخاصة بالأجزاء المتحركة أو الدائرية أثناء عمل الماكينة.
- يجب إيقاف الآلة عند حدوث أي خلل عند سماع أي صوت غير مألوف عنها، وإبلاغ المختص عن ذلك.

(جـ) الشروط الواجب إتباعها عند الانتهاء من العمل:

- نقل المشغولات المنتجة إلى المكان المخصص لذلك، بعيداً عن الماكينة والطرقات.
- فصل الحركات الآلية عن الماكينة.
- فصل التيار الكهربائي.
- تنظيف الماكينة وما حولها من لمخلفات الناتجة عن عمليات التشغيل.
- تزييت أسطح الانزلاق والأجزاء المتحركة بالماكينة.
- إبلاغ المسئول عن أي ملاحظة قد تتسبب في حوادث للمنتجين العاملين بالوردية الأخرى.

العوامل الطبيعية

تؤثر العوامل الطبيعية الغير جيدة في مكان العمل تأثيراً سلبياً على صحة وحياة المنتجين، وخاصة عند تجاوزها عن المعدل المسموح به، والتي تؤدي إلى تدهور حالتهم الصحية تدريجياً، ثم إصابتهم بالأمراض المهنية المختلفة، ومن الطبيعي أن ينعكس ذلك على معدل وجودة الإنتاج.

والمقصود بالعوامل الطبيعية الغير جيدة في مكان العمل .. أي التلوث الموجود في بيئة العمل.

وجدير بالذكر أن هذه المخاطر يمكن التعرف عليها من خلال استخدام بعض الأجهزة للكشف عن قياس نسب التلوث الموجودة في بيئة العمل، وحماية العاملين من آثارها السلبية الخطرة.

ويمكن حصر العوامل الطبيعية التي تؤثر على صحة العاملين في الآتي:-

1. الاضاءة.
2. الحرارة والرطوبة.
3. التهوية.
4. التغيرات في الضغط الجوي.
5. الضوضاء.
6. الإشعاعات.
7. الاهتزازات.

الإضاءة:

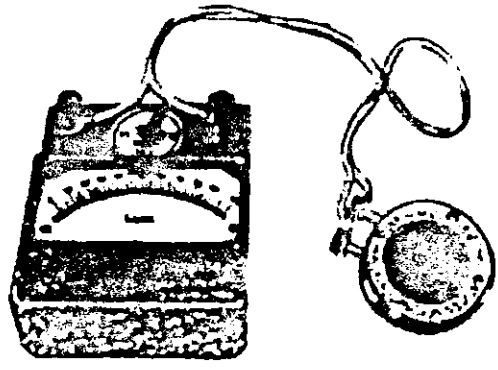
لا شك أن عامل الإضاءة في مكان العمل بالمؤسسات المختلفة له أثر على نظر المنتجين وقدرتهم على العمل، من حيث ضعفها أو قوتها (انبهارها) أو سوء تنسيقها. الأمر الذي يؤدي إلى إجهاد العينين والشعور بالصداع المستمر، الذي ينعكس على معدل الأداء وجودة الإنتاج.

وتقدر جودة الإضاءة بأماكن العمل وفقاً للشروط التالية:-

1. الكفاية .. (من حيث العدد).
2. خلوها من الانبهار المباشر أو الغير مباشر، المرتد نتيجة للانعكاسات.
3. الانتظام المناسب .. (دون حدوث تغير في اتجاه الضوء).
4. الاستمرار .. (استمرار الضوء بدون انقطاع).
5. اللون المناسب.

وتعرف الإضاءة بأنها كمية الضوء الساقط على مساحة معينة، ويمكن قياس جودة الإضاءة باستخدام الفوتومتر الموضح بشكل 3 ــ 2 . وحدة قياس الإضاءة هي

(لوكس) وهي وحدة تتبع وحدات النظام المتري للقياسات.



شكل 3 ـ 2

جهاز قياس الاضاءة (الفوتومتر)

طرق الوقاية:

1. يجب أن يكون الضوء كافياً، وأن يتوافر طوال ساعات العمل، ويساعد على إيجاد الضوء الطبيعي وجود نوافذ كافية لدخول أشعة الشمس.
2. العناية الخاصة بالألوان المستعملة في طلاء الجدران.
3. الامتناع عن استعمال الإضاءة شديدة الوهج، لتأثيرها على العينين، ويفضل إضاءة المكان كله إضاءة كاملة مناسبة متناسقة.

الحرارة والرطوبة:

يتعرض المنتجين في بعض الصناعات إلى تغيرات كبيرة في درجة الحرارة، مما يجعلهم عرضة للنزلات الشعبية والالتهابات الرئوية، كذلك فان استمرار التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة كما هو الحال في المناجم ـ أفران صـــهر المعادن ـ المخابز ـ الطهي بأعمال الفندقية .. الخ، يؤدي إلى عدم مقدرة الجسم على التخلص من الحرارة الناشئة الزائدة واختزانها فيه مما يعرضه بالصدمة الحرارية.

ويكون مناخ مكان العمل مريحاً للعاملين، عندما تكون النسبة بين درجة حرارة

الهواء ورطوبته وسرعته بينها جميعاً وبين نوع العمل المطلوب أداؤه مناسباً، الذي يسمى بالمناخ المريح، أي المناخ الذي لا يتعرض فيه المنتج إلى أي انفعال ملحوظ، وفي حالة انحراف نسبة الحرارة والرطوبة عن القيم المتوسطة المناسبة، يتعرض جسم المنتج وأجهزته إلى انفعالات عنيفة.

وبصفة عامة فان جسم الإنسان في الهواء الطلق، يمكن أن يتقبل درجات الحرارة الهوائية العالية، وتتناقص لياقته للعمل بازدياد الرطوبة.

ويوضح جدول 3 ـ 1 العلاقة بين درجات حرارة الهواء، والرطوبة الجوية، وراحة الإنسان وكفاءته.

جدول 3 ـ 1

يمثل العلاقة بين درجات حرارة الهواء والرطوبة وكفاءة الإنسان

درجة الحرارة م°	الرطوبة الجوية النسبية %	التأثير على كفاءة و راحة الإنسان
21	40	أقصى راحة
	75	العمل بدون الشعور بسقم
	85	الشعور بسقم
	91	كلال وعدم ارتياح
24	65	عدم ارتياح
	80	سقم شديد
	100	يستحيل تأدية أعمال شاقة
30	25	لا شعور بعدم ارتياح
	50	لا يزال العمل ممكناً
	65	يستحيل تأدية أعمال شاقة
	80	ارتفاع في درجة حرارة الجسم

طرق الوقاية:

تتمثل راحة الإنسان وكفاءته في التعايش في مناخ مناسب، ويمكن الوقاية من درجات الحرارة المرتفعة ورطوبة الجوية من خلال إتباع الآتي:-

- تناول ملح الطعام أثناء تأدية العمل لتعويض ما يفقد من عرق.
- تلطيف درجات الحرارة بالتهوية الطبيعية أو الصناعية.
- تثبيت حواجز من مواد عازلة للحرارة أمام مصادرها مثل الأفران.
- في حالة الأعمال الشاقة يمكن معادلة الحرارة الزائدة المتولدة من جسم الإنسان بزيادة سرعة الهواء.
- استعمال أدوات الوقاية الشخصية حسب مناخ العمل مثل المعاطف – الخوذات – النظارات.
- يجب توفر الإسعافات الأولية للعلاج من الصدمة الحرارية.

تلوث الهواء:

تتمثل مصادر تلوث الهواء في الغازات المتصاعدة من المصانع ومن وسائل النقل المختلفة ومحطات توليد الكهرباء وغيرها من الأنشطة. ومن أهم ملوثات الهواء أكسيد الكبريت والنيتروجين وأول أكسيد الكربون والهيدروكربونات وأكسيد الرصاص بالإضافة إلى الجسيمات الدقيقة العالقة.

وتبذل وزارة الدولة لشئون البيئة بجمهورية مصر العربية جهدًا كبيرًا لتنفيذ قانون حماية البيئة رقم 4 لعام 1994م، حيث يتناول المادة رقم 36، 37 الحفاظ على سلامة الهواء من عادم وسائل النقل المختلفة وعدم حرق القمامة، لذلك فقد قامت الوزارة بمجهودات كثيرة للحد من الأضرار المتولدة من عادم المركبات، وقد تم استبدال البنزين المحتوى على رصاص الذي يؤدي نواتج إحتراقه للضرر

بالصحة إلى بنزين خالي من الرصاص، كما استخدام الغاز الطبيعي المضغوط بالعديد من وسائل النقل بدلا من البنزين نظراً لكونه وقودًا نظيفًا.

كما أن حرق القمامة من أهم أسباب تلوث الهواء .. ومع إرشاد العاملين بجهاز حماية البيئة وعمال جمع القمامة إلى عدم حرقها بالأماكن السكنية، أدى ذلك إلى خفض نسبة تلوث الهواء.

والحفاظ على الهواء من التلوث لا يقع على كاهل الدولة فقط، بل إنه مسؤولية مشتركة بين المصانع وكافة المؤسسات والهيئات الحكومية والغير حكومية والجمعيات الأهلية وأفراد المجتمع.

ويتمثل الدور الإيجابي للمواطنين والهيئات والمؤسسات في ضبط محركات السيارات ووسائل النقل العام للحد من عدم ظهور دخان العادم، والعمل على زراعة الأشجار والحفاظ على المسطحات الخضراء، وترشيد المحافظة عليها.

يعتبر تلوث الهواء من الأخطار التي تتعرض لها البيئة في الوقت الحاضر، ويكون الهواء ملوثًا عند تغير صفاته الفيزيائية أو الكيميائية .. أى عندما يحتوي على عنصر أو أكثر بنسبة زائدة عن الحد الطبيعي. ومن مصادر تلوث الهواء الآتي:-

أولا : مصادر طبيعية

وهي التي تنشأ دون تدخل الإنسان فيها وتتضمن الآتي:-

1. بخار الماء، أو الضباب.
2. الغبار وما يحتويه من ذرات ترابية أو معدنية أو مواد من منشأ حيواني أو نباتي.
3. الأملاح الناتجة عن رذاذ البحار والمحيطات.
4. نواتج الاحتراق ذات المنشأ الطبيعي مثل حرائق الغابات.
5. المواد ذات الإشعاعات الفعالة.
6. الجراثيم والفطريات.

ثانيا : مصادر صناعية :

إن أهم المصادر الصناعية لتلوث الهواء من صنع الإنسان نتيجة لأنشطته المختلفة مثل الناتج عن احتراق أثناء الطهي بالمنازل، والعادم الناتج عن محركات الاحتراق الداخلي بوسائل النقل والمصانع ..... وغيرها.

وبناء على الإحصائيات التي أجريت فإن ناتج الاحتراق يحتوي على المواد الضارة التالية:-

1. مركبات الكبريت.
2. مركبات الكلور.
3. أكسيد الأوزت.
4. أكسيد الكربون.
5. الهيدروكربونات.
6. عادم الفحم.
7. مركبات الرصاص.

مفهوم التلوث :

إتجــه نشاط الإنسان في المراحل الأولى من حياته على سطــح الأرض إلى توفير المأوى والمأكل والملبس لنفسه ولبنى جنسه، وقد سعى إلى توفير أكبر قدر من وسائل الراحة والرفاهية، وعندما اكتشف الإنسان النار بدأت مشكلات تلوث البيــئة التي يعيش فيها .. ولكن الأرض في تلك الآونة لم تكن قد إكتظت بسكانها، ولم يكن هناك مشكلة للتلوث، ومع تزايد سكان الأرض بشكل مستمر، والبحث عن الثروات الموجودة فوق سطحها وفى باطنها وعن موارد الطاقة المختلفة، فقد استحدثت أنواعاً متعددة من النشاط لتوفير الرفاهية، وتعــدد أوجه اســتعمال الطاقة .. فلم تعد تقتصر كما كان في الماضي على التدفئة وإعداد الطعام، بل اخترع الإنسان الآلة البخارية

واستخدمها في النقل والصناعة، ثم اخترع آلة الاحتراق الداخلي واستخدمها في وسائل النقل وتشغيل الآلات الضخمة حيث ازدهرت صناعات متعددة، ولم يكن الإنسان في ذلك الوقت يغفل عن مساوئ الإفراط في استخدام أنواع من الوقود وخاصة الفحم الذي يسبب إفساد الهواء، ولقد حذر بعض الحكماء من ذلك.

لكن التقدم العلمي الصناعي والزراعي والتكنولوجي كان أسرع وأقوى من أن يلفت إلى صيحات التحذير .. واستمر التكاثر السكاني واستمرت مسيرة التقدم، وزاد معه مشاكل تلوث الهواء الجوي والأرض والبحار والأنهار .. بل وجميع المسطحات المائية، وقد أدى زيادة التلوث في بعض الأحـيان إلى كوارث متعددة.

وهناك عدة تعريفات للتلوث البيئي منها إنه عبارة عن الحالة القائمة في البيئة الناتجة عن التغيرات المستحدثة فيها والتي تسبب للإنسان الإزعاج أو الأضرار أو الأمراض أو الوفاة بطريقة مباشرة، أو على طريق الإخلال بالأنظمة البيئية.

وتعرف الملوثات بأنها المواد أو الميكروبات التي تلحق الضرر بالإنسان أو تسبب له الأمراض أو تؤدى به إلى الهلاك، ويعتمد مـدى التلوث على طبيعة النظام البيئي، وما يوجد فيه من توازن طبيعي بين مكوناته، وعلى مقدار ما يستحدثه الإنسان فيه من اختلال قد يخفض أو يزيد منه. وعموما فإن التلوث كلمة ذات معنى عام، وهى تعنى ظهور شيء ما في مكان غير مناسب وغير مرغوب فيه، وعلى الرغم من أن هـذا الشيء قد يكون مرغوبا فيه إذا وجـد في مكان آخر .. وعلى سبيل المثال فإن زيت البترول من المواد النافعة والمرغوب فيها عندما يستخرج من باطن الأرض، حيث يستخدم بعد تقطيره كوقود لمحركات وسائل النقل وتشغيل الآلات، إلا أنه عندما ينتشر على سطح مياه البحار أو المحيطات أو يظهر على رمال الشواطئ فانه يعتبر شيئا غير مرغوب فيه وضاراً بصحة الإنسان.

والتعريف الحديث للتلوث يشمل على كل ما يؤثر في جمـيع عناصر البيئة بما فيها من نبات وحيوان وإنسان، وكذلك كل ما يؤثر في تركـيب العناصـر الطبيعية

الغير حية مثل الهواء والتربة والبحيرات والمحيطات وغيرها.

ولقد صدق من قال .. إن الإنسان بدأ حياته على الأرض وهو يحاول أن يحمى نفسه من الطبيعة، وانتهى به الأمر بعد آلاف السنين وهو يحاول أن يحمى الطبيعة من نفسه.

مخاطر تلوث الهواء بالأتربة والغازات السامة :

يسبب تزايد تلوث الهواء أعراض مرضية مختلفة منها على سبيل المثال الآتي:-

1. آلام بالرأس ـ ضعف الرؤية ـ اضطرابات المعدة ـ التعرض لأمراض السرطانية، حيث إن هذه الأعراض ترتبط مباشرة بنوعية الهواء الذي يستنشقه الإنسان ، وعلى سبيل المثال .. إذا ارتفعت نسبة غاز أول كسيد الكربون في الهواء الجوي إلى 80 جزء من المليون، فإن قدرة الدورة الدموية للإنسان تنخفض إلى 15 %، وهذا يعني خسارة في جسم الإنسان بما يعادل نصف لتر من الدم، ومن ثم فإنه يمكن بهذه النسبة التعرف على مدى الخطر الكامن من الهواء الملوث وآثاره على الصحة العامة. وقد أكدت الدراسات المختلفة أن أمراض التهاب الأغشية المخاطية والقصبة الهوائية تتزايد في المناطق الصناعية عن المناطق الأخرى.
2. يتأثر الجهاز الهضمي بثاني كبريتيد الكربون الذي يسبب عدم القدرة على الإحساس.
3. ينشأ عند التعرض للكحول المثيلي لتهاب بالعصب البصري قد يصاحبه عدم الإبصار.
4. استنشاق الكثير من الأتربة يسبب التهاب الأنف والقصبة الهوائية والرئتين والجهاز الهضمي بدرجات متفاوتة، وفي حالات التعرض المستمر لذلك تحدث

الوفاة.

5. في حالة إذابة كثير من المذيبات في اللعاب وابتلاعها يؤدي ذلك إلى امتصاص الدم لها، وبالتالي دخولها إلى الكبد والجهاز المعوي، وتكون الأعراض عبارة عن سوء هضم وألم وانتفاخ في المعدة، ونتيجة لما تتعرض له الدورة الدموية من مؤثرات صناعية، فإن النخاع العظمي ينخفض وينعكس ذلك على الدم لتنخفض كرات الدم الحمراء، وتحدث أنيميا حادة.

6. التسمم الناتج عن استنشاق الأتربة وخاصة أتربة المعادن مثل الرصاص والزرنيخ والمنجنيز، أشد خطراً من التسمم الناتج عن ترسب الأتربة على الجلد .. ففي حالات الاستنشاق يكون التسمم بنسبة 100 %، أما في حالة ترسب هذه الأتربة على الجلد فأن 15 % من الكمية المترسبة فقط هي التي ينشأ عنها التسمم.

7. أخطر أنواع الأتربة هي التي يتراوح حجم جسيماتها إلى بين (1 إلى 3 ميكرون) وهي الناتجة عن عمليات الطحن والتي تلصق بجدار الجهاز التنفسي، حيث أنها غالبًا ما تكون مشحونة بشحنات كهربائية إستاتيكية.

التهوية:

في قاعات العمل الصناعية المراد تهويتها، غالباً ما نحتاج إلى أحجام ضخمة من الهواء، لإزالة التركيزات العالية من الملوثات، لهذا يتم البحث عن الإجراءات التي عن طريقها يتم توفير بيئة عمل صحية وبأقل التكاليف.

هناك عدة مصادر لتلوث الهواء في الورش والمصانع الإنتاجية، فالمصادر الحرارية والمعدات والأجهزة الكهربائية، وكذلك العمليات الإنتاجية المختلفة مثل عمليات تشغيل المعادن وما يصحبها من رائحة بالإضافة إلى رائحة العرق .. كلها مصادر لتلوث الجو، كما تعتبر الحرارة الزائدة والغازات والأبخرة والغبار المتصاعد

في الجو من أسباب تلوث بيئة العمل. أما كمية هذه الملوثات فتعتمد على مدى تطور العملية الإنتاجية، ووسائل الإنتاج المستخدمة، حيث تنخفض نسبة التلوث بتطور هذه العمليات والوسائل المستخدمة في الإنتاج.

أنواع التهوية:

تتحدد نوع التهوية اللازمة لأي موقع (صناعي ــ زراعي ــ تجاري) من خلال الأعمال التي تؤدي به، والعمليات الإنتاجية، ومقدار التلوث المراد إزالته.

علماً بأنه يمكن استخدام نوع واحد من التهوية، أو جميع أنواع التهوية في موقع إنتاجي واحد .. تتكون أنواع التهوية من الآتي:-

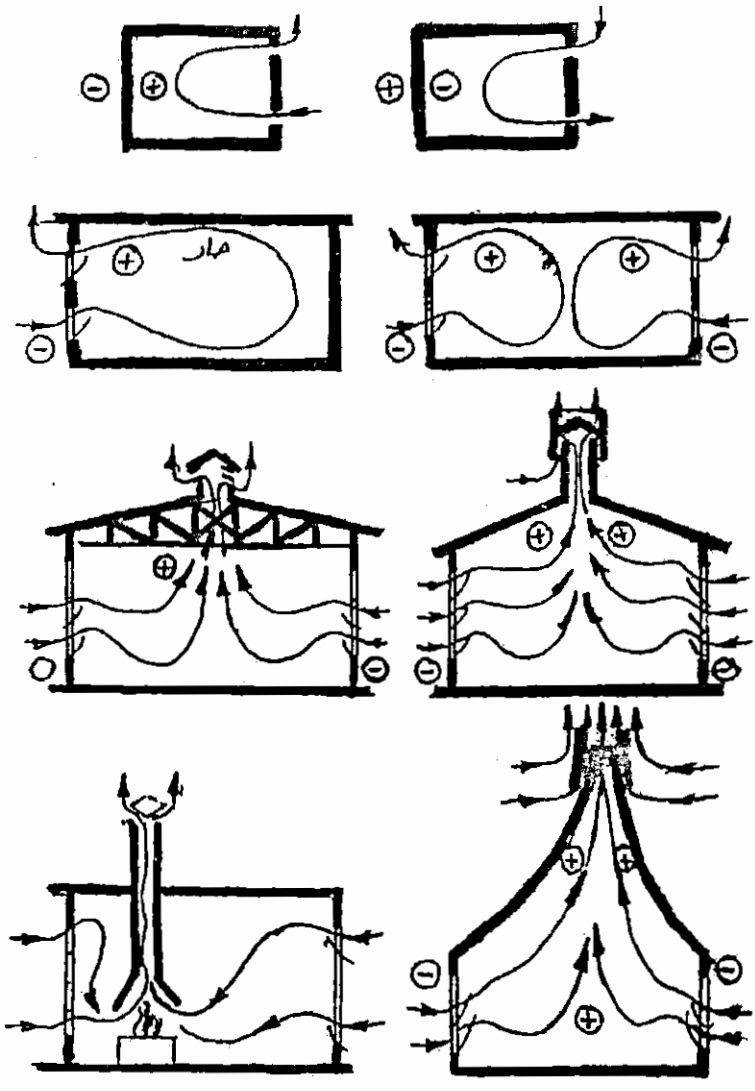
1. تهوية طبيعية:

وهي أفضل أنواع التهوية، وتكون عادة عن طريق النوافذ الموجودة في الجدران، أو الفتحات الخاصة بأسقف البناء.

في التهوية الطبيعية تستغل قوة دفع الهواء الناتج عن اختلاف أوزان الهواء (الساخن والبارد)، وكذلك قوة دفع الرياح في الحصول على أحجام كبيرة من الهواء عن طريق طبيعي، مما يوفر الطاقة الميكانيكية، وللحصول على عمليات تبادل للهواء بفاعلية كبيرة، لا بد من تزويد المبنى بالكمية المناسبة من النوافذ والفتحات الخاصة بالتهوية.

وبالاعتماد على الظروف المناخية (حرارة الهواء ــ اتجاه الهواء ــ سرعة الرياح)، ويمكن إغلاق أو فتح بعض النوافذ أو الفتحات من خلال تصغيرها أو توسيعها بصورة مؤقتة، لذلك من الضروري تزويد النوافذ والفتحات بوسائل سهلة للتحكم بها .. وبالتالي التحكم في كمية الهواء المطلوبة.

شكل 3 ــ 3 يوضح نماذج من أنوع التهوية الطبيعية.



شكل 3 ــ 3

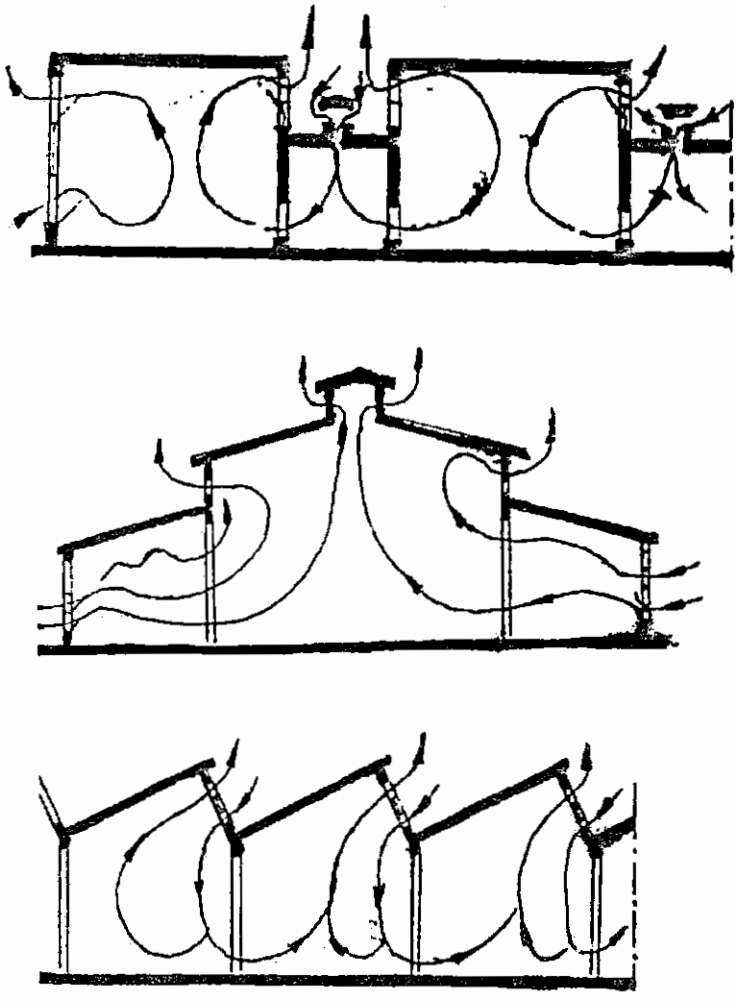
نماذج مختلفة من أنواع التهوية الطبيعية

2. التهوية بشفط الهواء:

تقوم التهوية الصناعية الموضعية بشفط الملوثات من فوق مصدر التلوث مباشرة قبل انتشارها في الجو واختلاطها بباقي الهواء، شكل 3 ــ 4 ، مما يوفر

كميات كبيرة من الهواء النقي، لذلك فتعتبر تهوية اقتصادية.

يتم تركيب أجهزة الشفط الموضعي بأعلى أو بأسفل مصدر التلوث، أو من كلاً الاتجاهين، حيث يتم شفط الأبخرة والغازات التي تقل وزناً عن الهواء، عن طريق الشفط من أعلى المصدر، والأبخرة التي تزيد وزناً عن الهواء عن طريق الشفط من الأسفل.



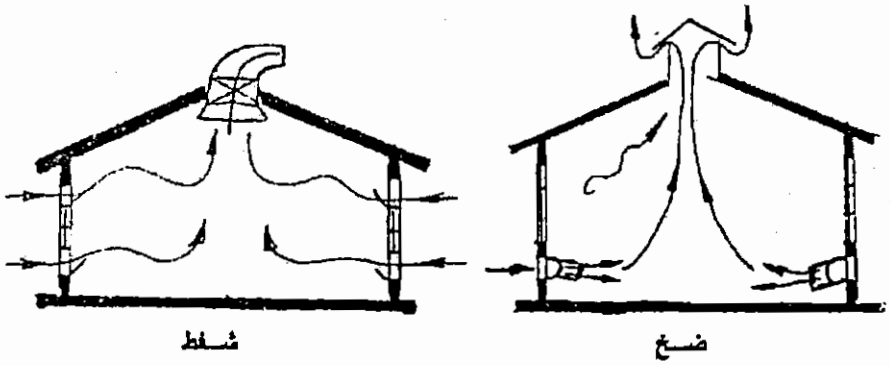
شكل 3 ـ 4

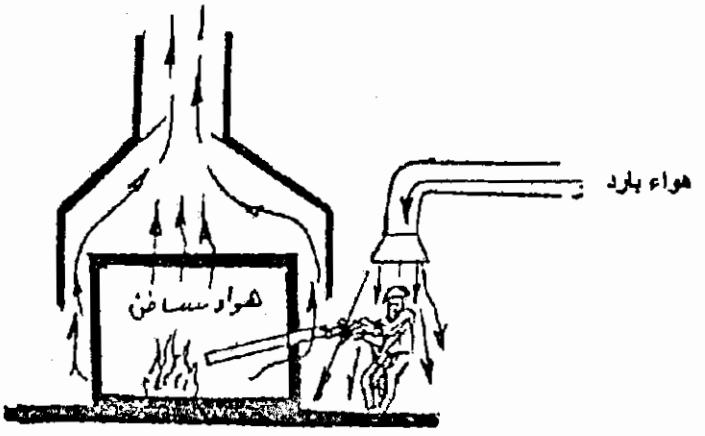
نماذج من التهوية الصناعية .. (شفط الملوثات من أعلى ومن أسفل)

3. التهوية بضخ الهواء:

في الحالات التي تختلف بها الظروف المناخية في إحدى أجزاء القاعة عن بقية الظروف المناخية في اتجاه القاعة المراد تهويتها، يستخدم هذا النوع من التهوية.

توجد عدة أنواع من التهوية الموضعية (ضخ الهواء الموضعي)، فهناك الأدشاش الهوائية) والستائر الهوائية، والسقف الهوائي. شكل 3 ــ 5 يوضح ثلاثة نماذج للتهوية بضخ الهواء.





شكل 3 ــ 5

نماذج من التهوية بضخ الهواء

التغيرات في الضغط الجوي:

قد يتعرض المنتجين إلى زيادة كبيرة في الضغط الجوي كما هو الحال أثناء بناء الكباري، حيث يضطر المنتجين إلى العمل في حجرات ذات ضغط جوي مرتفع لمنع تسرب الماء داخلها، أو الغواصين الذين يغوصون إلى مسافات كبيرة تحت سطح الماء، والتعرض لضغط جوي مرتفع يؤدي إلى ذوبان كميات كبيرة من الهواء في الدم وسائر الجسم، وعند انخفاض هذا الضغط إلى الضغط الجوي العادي، يتصاعد الهواء على شكل فقاقيع ليسد الدورة الدموية، ويصاب الإنسان منها بآلام شديدة خصوصاً في الأطراف والمفاصل والعضلات.

طرق الوقاية:

1. يجب العناية بحياة العاملين (المهندسين والفنيين والعمال) الذين يتعرضون لضغط جوي عالي.
2. يجب الحد من ساعات التعرض للضغط الجوي، فمثلاً لا يسمح للغواصين بالعمل أكثر من 20 دقيقة في اليوم.

الضوضـــاء

يعرف الضوضاء بالمجال الصناعي بأنه الصوت الذي يتجاوز شدته المعدل الطبيعي المسموح به للأذن، حيث أنه خليط من الأصوات المزعجة الغير مرغوب منها نظراً لزيادة حدتها وتجاوز شدتها عن الأصوات المألوفة الطبيعية التي إعتاد الإنسان على سماعها.

وهناك إتفاق عام على أن الضوضاء التي أقل من 75 ديسيبل تكون مأمونة إلى حـد كبير .. (الديسيبل هو وحـدة قياس شـدة الصوت).

وعادة يكون الضوضاء من مصادر مواقع الإنتاج كالآلات والمعدات الميكانيكية

الثقيلة ــ مطارق الحدادة ــ المكابس ــ البرشمة بالطرق ــ السمكرة اليدوية ــ المحركات وضواغط الهواء ..... إلخ، حيث تصدر كل آلة صوت أثناء تشغيلها، وتعتبر الآلات الثقيلة من أكثر مصادر الضجيج. وكذلك الضوضاء الصادرة من الطائرات النفاثة، خاصة لحظة إقلاعها وأيضاً أثناء إختراقها حاجز الصوت.

ونظراً للأضرار العديدة الناتجة عن الضوضاء وتأثيرها السلبي علي صحة الإنسان ، كان من الضروري إيجاد وسيلة للوقاية والعمل علي التخفيض من شدتها تأميناً لسلامة العاملين بالمنشآت الصناعية والمنازل المجاورة .

فالضوضاء ليست مجرد شيء غير مرغوب فيه، بل أصبح مصدراً للتلوث السمعي الذي يؤدي إلى التعرض بمرض الصمم المهني، ويعد مرض الصمم المهني من الأمراض الشائعة في الصناعة بسبب تعرض العاملين إلى ضوضاء ذات شدة عالية صادرة عن الماكينات والمعدات المتواجدة في مواقع الإنتاج.

تأثير الضوضاء على العاملين بمواقع الإنتاج:

تؤثر الضوضاء المرتفعة والمتكررة على أعصاب العاملين وتصيبهم بالآتي :-

1. الإرهاق العصبي.
2. عدم القدرة على مواصلة الإنتاج.
3. الإحساس بالتعب النفسي (سرعة التعب).
4. ضعف السمع الدائم أو الصمم التدريجي.
5. عدم سماع إرشادات التحذير الصوتية للتنبيه عن المخاطر، أو عدم سماع النداءات الهامة.

تصنيف الضوضاء :

يمكن تصنيف الضوضاء إلى نوعين أساسيين هما:-

الضوضاء المستمر:

هو الذي يصدر من الماكينات والعمليات الصناعية داخل قاعات الورش بالمصانع بصفة مستمرة.

الضوضاء المتقطع :

هو الذي يصدر عن المطارق والطلقات النارية والانفجارات، وينشأ الصوت عن الاهتزازات في التكوينات الدوامة الهوائية، مما يؤدي إلى موجات ضاغطة تسري في الفراغ المحيط، وتلتقط الأذن هذه الموجات ، وتعيد تحويلها إلى اهتزازات تؤثر علي الأذن التي تؤدي إلى حدوث نبضات عصبية تصل إلى المخ، وعندئذ يحدث إدراك إلى سماع الصوت عندما تتعرض طبلة الأذن لأصوات مستمرة شديدة الارتفاع، الأمر الذي يؤدي إلى إصابة الأذن إصابة مباشرة.

ويمكن التعرف على الضوضاء من خلال التعرف علي الصوت والموجات الصوتية التالية:-

تعريف الصوت :

يعرف الصوت والموجات الصوتية والسمعية كالآتي:-

الصوت :

هو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تنشأ نتيجة اهتزاز الأجسام المحدثة له وينقطع الصوت عند توقف هذه الأجسام عن الاهتزاز، والصوت لا ينتقل في الفراغ، بل ينتقل من خلال وجود وسط مادي مثل الهواء.

موجات الصوت :

عبارة عن موجات طولية، انتشر في الوسط المادي على هيئة نبضات من التضاغطات والتخلخلات، تهتز فيها دقائق الوسط في نفس إتجاه إنتشاره دون أن تنتقل من مكانها.

الموجات السمعية :

هي تلك الموجات التي يتراوح ترددها ما بين [20 (عشرين) ذبذبة/ثانية إلى 20000 (عشرين ألف) ذبذبة/ثانية].

الموجات فوق السمعية :

هي تلك الموجات إلى يزيد ترددها عن 20000 (عشرين ألف) ذبذبة/ثانية، حيث يتعذر على أذن الإنسان سماعها.

الموجات دون السمعية (الموجات المنخفضة) :

هي تلك الموجات ذات التردد المنخفض الأقل من 20 (عشرين) ذبذبة/ثانية، والتي لا يستطيع أذن الإنسان إدراكها أو التأثر بها.

ويمكن إيجاد قيمة الموجات الصوتية من العلاقة التالية:-

$$\text{الموجات الصوتية} = \frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزمن بالثواني}}$$

$$\text{الموجات الصوتية} = \frac{\text{سرعة الصوت}}{\text{التردد}}$$

الموجات الصوتية مثل الموجات الأخرى التي تحتوي علي بعدان أساسيان هما :-

1. ارتفاع الموجة.
2. طول الموجة.

وارتفاع الموجة هو مقياس للضغط الناشئ عن الصوت، ولما كان هذا الضغط يقاس بالقوة علي وحدة مساحة مربعة. وحدة قياسها هي نيوتن /متر مربع، وأدنى درجة من الضغط لإحساس الأذن الآدمية هي 20 × 10 نيوتن/ متر.

وهذه تسمي بحافة السمع ، فإذا زاد شدة الصوت إلى أن يبلغ 20 نيوتن/متر، فإنه يحدث آلام بالأذن وتسمي بحافة الألم، وبناء عليه فإن الضغط الناشئ عن ارتفاع الموجة الذي يحدث الألم هو 10 نيوتن / متر، وهو مقدار الضغط الذي يبدأ عنده السمع أو إدراك الصوت .. أي أن الأول يبلغ ترليون مرة قدر الثاني، وبتحويل هذه النسبة إلى مقاس لوغاريتمي تصبح النسبة هي 1 : 12، هذا المقاس ينقسم إلى 12 قسماً كل منها مقياس للصوت يسمي (بل)، ولما كانت هذه الوحدة كبيرة جداً فإن المقياس المستخدم هو (ديسيبل) أي عشر هذا المقدار، وبذلك فإن المدى كله ينقسم إلى 120 ديسيبل، وإن شدة الضوضاء المسموح بها أثناء العمل هي 85 ديسيبل.

مصادر الضوضاء :

للضوضاء مصدران أساسيان هما:-

مصادر طبيعية:

تتمثل في الأصوات التي تنبعث من انبراكين ــ الزلازل ــ الرعد ــ الأعاصير ــ الأمواج العالية ، وكلها مضايقات بيئية تختفي عند إختفاء المؤثر، ومهما طالت مدتها فهي قصيرة إذا قورنت بالضوضاء الناتج بفعل الإنسان.

مصادر غير طبيعية :

تتمثل في الأصوات المزعجة الصادرة عن الآلات والماكينات بالمصانع بمختلف أنواعها كمصانع الغزل والنسيج ــ الحديد والصلب ــ المطروقات ــ السيارات ..... وغيرها، بالإضافة إلى الأصوات المزعجة الصادرة من الورش المختلفة الأنشطة كورش الحدادة والسمكرة المتواجدة بالأحياء السكنية، علاوة على الأصوات الصادرة من وسائل المواصلات والنقل مثل الدراجات النارية (الموتسيكلات) ــ الشاحنات ــ الأوناش والرافعات ــ القطارات ــ السيارات.

وعلى سبيل المثال فإن آلة التنبيه صممت بالسيارات للتحذير، وقد تحولت إلى أداة للهو والعبث، حيث تستعمل أحياناً لينادي بعضهم البعض، أو للتعبير عن السعادة واللهو في الأفراح، وهناك الموسيقى الصاخبة الصادرة من المحلات التجارية، وأصوات مكبرات الصوت المزعجة الصادرة من الباعة المتجولين، هذا بالإضافة إلى حركة المرور الشديدة في المدن .

وبدلا أن يكون الصوت وسيلة للاتصال والتآنس والتمتع بجمال الحياة، أصبح وسيلة للإزعاج والمرض، كل ذلك من مظاهر الحياة الحديثة الصاخبة التي لا تهدأ فيها الأصوات ليلاً ونهاراً.

العوامل التي تؤدي إلى الضوضاء :

هناك عدة عوامل تؤدي إلى الإحساس بالضوضاء .. أهمها الآتي:-

1. شدة الضوضاء:

تتناسب شدة الإضاءة تناسبًا طردياً مع تأثيرها علي الأذن والأجزاء الأخرى من الجسم.

2. المسافة:

تعني المسافة التي بين العامل ومصدر الضوضاء، حيث ينخفض تأثير الضوضاء عند زيادة هذه المسافة، وبالتالي ينخفض تأثيرها علي الأذن والأجزاء الأخرى من الجسم.

3. مساحة المكان :

بالرغم من أن مساحة المكان لا تؤثر علي شدة الضوضاء الصادر من المصدر، إلا إنها تؤثر علي الأصوات المنعكسة عن الجدران والسقف، مما يؤدي إلى زيادة شدتها.

4. فترة التعرض للضوضاء:

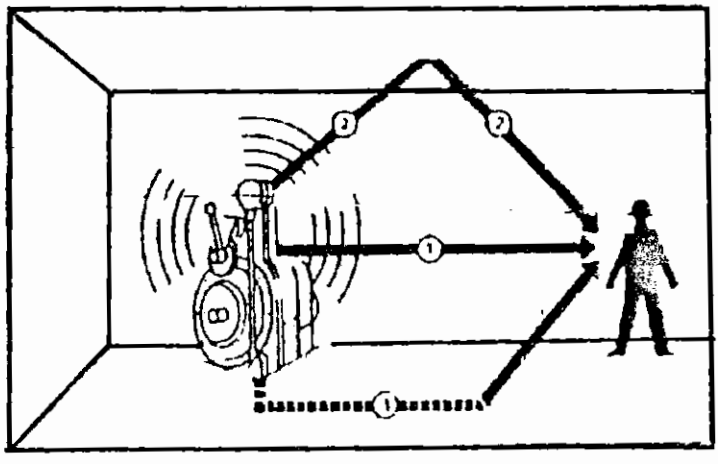
يزداد تأثير الضوضاء علي جسم الإنسان كلما زادت فترة التعرض.

5. عمر العامل وحالته الصحية:

يؤثر تقدم السن علي الحالة السمعية، حيث يحدث ضعفاً تدريجياً في حدة السمع، وعند إضافة تأثير الضوضاء يؤدي ذلك إلى زيادة التأثير وبالتالي سوء الحالة السمعية .

كيفية انتشار الضوضاء :

من طبيعة الآلات والماكينات الإنتاجية انبعاث ضوضاء عند تشغيلها، ويوضح شكل 3 – 8 أن الضوضاء يسلك عدة طرق في انتقاله من مصدره إلي العاملين بمواقعهم الإنتاجية.



شكل 3 – 8

طريقة انتقال الضوضاء (الموجات الصوتية)

1. صوت مباشر.
2. صوت منعكس.
3. الضوضاء التي تصل عن طريق الأرض وتنعكس ليحملها الهواء.

أثر التعرض للضوضاء :

يؤثر الضوضاء المرتفع والمتكرر على أعصاب العاملين ، ويؤدي إلى أضرار عديدة أهمها الآتي:-

1. الإرهاق العصبي والإحساس بالإجهاد والتعب، مع عدم القدرة على مواصلة الإنتاج.
2. الشعور بالدوار وعدم التوازن والغشيان والقيء وغير ذلك، ومع إستمرار الضوضاء قد يؤدي ذلك إلى الصمم التدريجي.
3. عدم سماع إشارات التحذير الصوتية للتنبيه عن المخاطر، أو عدم سماع النداءات الهامة.
4. زيادة الأخطاء في أداء العمل، خاصة إذا كان هذا العمل يتطلب التركيز، حيث يؤدي الضجيج العالي إلى الشعور بالضيق والعصبية.
5. انخفاض القدرة علي الأعمال الذهنية، والارتباك في التخاطب بسبب عدم وضوح السمع، حيث تتأثر أجهزة توازن الجسم الموجودة داخل الأذن عند التعرض إلى الضوضاء العالية.
6. ضعف السمع في حالة زيادة فترة التعرض للضوضاء، إذا بلغت شدة الصوت في مكان العمل إلى 75 ديسيبل، ثم ارتفعت إلى 100 ديسيبل لبضع دقائق ثم انخفضت مرة أخري إلى 75 ديسيبل، فإنه يصل للسامعين إنه أصبح أهدأ مما كان عليه في أول الأمر، هذه الظاهرة تسمي بالإزاحة المؤقتة لحالة السمع وتحدث عند التعرض للضوضاء المرتفع، ثم يعود إلى حالته بعد فترة طويلة أو قصيرة (حسب شدة الصوت) ، ويمكن الشعور بذلك عند العودة إلى المنزل بعد التعرض لضجيج الطريق، أو عند فتح التلفزيون أو الراديو وبعد فترة من الراحة يكتشف أن الصوت أكثر ارتفاعاً، حيث بعد فترة الراحة تعود حالة السمع إلى حالتها

الأصلية، وقد يؤدي إلى الصمم التدريجي.

من خلال ما سبق ذكره فإنه يجب تعمل المصانع والمنشآت الصناعية علي خفض الضوضـــاء حتى لا يتعرض العاملـــين للأذى، مما يعوقهم عن تأدية عملهم علي أكمل وجه.

الوقاية من الضوضاء :

أفضل الطرق لخفض تأثير الضوضاء علي العاملين بالمنشآت الصناعية هـــي استخدام الماكينات بالأساليب الإنتاجية التي يصدر عنها ضوضاء منخفض، وإذا تعذر ذلك لأسباب تكنولوجية أو مادية، فإنه يجب اتخاذ الاحتياطيات والترتيبات اللازمة لمنع انتشار الضوضاء من خلال استخدام الوسائل التالية:-

أولا : أدوات الوقاية الشخصية

يمكن تخفيض الضوضاء من خلال استخدام أدوات ومعـــدات الوقاية الشخصية وهي كالآتي:-

1. **أغطية الأذن:** Ear Covers

تعتبر أغطية الأذن ذات كفاءة عالية، حيث يصل نسبة تخفيض شدة الضوضاء باستعمالها إلى حدود 45 ديسيبل.

2. **سدادات الأذن:**

توجد عدة أنواع من سدادات الأذن لحماية العاملين من الأصوات ذات الترددات الضارة، وأكثر أنواع سدادات الأذن انتشارا هي الأنواع التالية:-

- سدادات اليورثيات وهي مصنوعة من مادة تشبه الإسفنج، وهي بسيطة التركـــيب، سهلة الاستعمال، تعـــمل علي تخفـــيض شدة الضوضاء إلى 40 ديسيبل.
- السدادات المطاطية مصنوعة من المطاط ــ بسيـــطة التكوين ــ خفيفة الوزن

ـ صحية ـ اقتصادية ـ تعمل على تخفيض الضوضاء لتصل إلى ما بين 15 – 30 ديسيبل.

- السدادات القطنية تستعمل لمرة واحدة مما يجعلها صحية، بالإضافة إلى إنها خفيفة الوزن ـ ومريحة ـ تعمل على تخفيض الضوضاء لتصل إلى حوالي 8 ديسيبل.

ثانيا :الوقاية الهندسية :

هناك عدة طرق هندسية لتخفيض الضوضاء وهي كالآتي:-

1. المنع من المصدر :

تصميم الماكينات الحديثة بحيث تحتوي علي معدات أو أجهزة يكون لها تأثير علي تخفيض الضوضاء، وذلك عن طريق تخفيض الاحتكاك بالأجزاء المتحركة وغير ذلك.

2. الاستبدال:

تستبدل العمليات التي تحدث ضوضاء مرتفع بعمليات أخري تخفض من شدة الضوضاء، وعلي سبيل المثال .. تستبدل عمليات اللحام بالطرق بعمليات لحام أخري بالأكسوجين أو بالقوس الكهربائي.

3. العزل :

أي عزل العاملين عن مصادر الضوضاء، ويمكن تقسيم عمليات العزل إلى الآتي:-

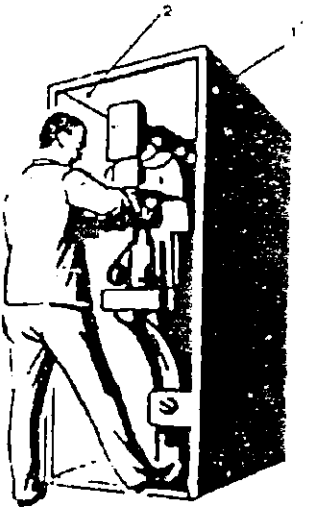
نقل الماكينات التي يصدر عنها ضوضاء إلى أماكن مغلقة، حتى لا يتأثر بها إلا الفنيين الذين يتعاملون معها والذين يستعملون أدوات الوقاية الشخصية لهذا الغرض، وذلك حماية للفنيين الآخرين.

- استعمال الحواجز العازلة للضوضاء والأبواب المحكمة الغير منفذة للصوت.

- تخفيض فترة التعرض للضوضاء، أو بتخفيض ساعات العمل .
- محاولة تصميم العمليات التي تحدث ضوضاء لتكون ذات سيطرة ذاتية بقدر الإمكان حتى يبتعد العاملين عنها.
- تخفيض الذبذبات من خلال تثبيت الماكينات والمعدات علي قواعد ماصة أو عازلة للصوت .
- تستعمل المواد العازلة الماصة للصوت في الأسقف والجدران لتخفيض الضوضاء المنعكس والغير مباشر.
- زيادة المسافة بين العاملين والماكينات التي يصدر عنها ضوضاء إلى أعلي حد ممكن.

منع انتشار الضوضاء :

يمكن منع انتشار الضوضاء المباشر باستخدام كبائن مصنوعة من الخشب أو المعادن كما هو موضح بشكل 3 – 9، والمغلفة جزئياً أو كلياً بمادة عازلة تعمل على منع الضجيج أو تخفض من شدته.



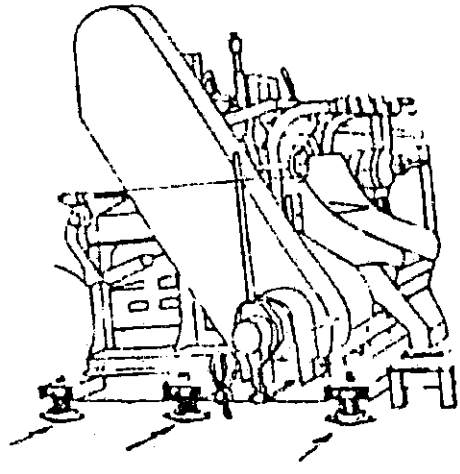
شكل 3 – 9

كابينة تحيط بماكينة بشكل مغلق جزئياً

1. كابينة مصنوعة من الخشب أو المعدن.
2. مادة عازلة تعمل على منع الضجيج أو تخفض من شدته.

خفض الضوضاء بآلات الإنتاج:

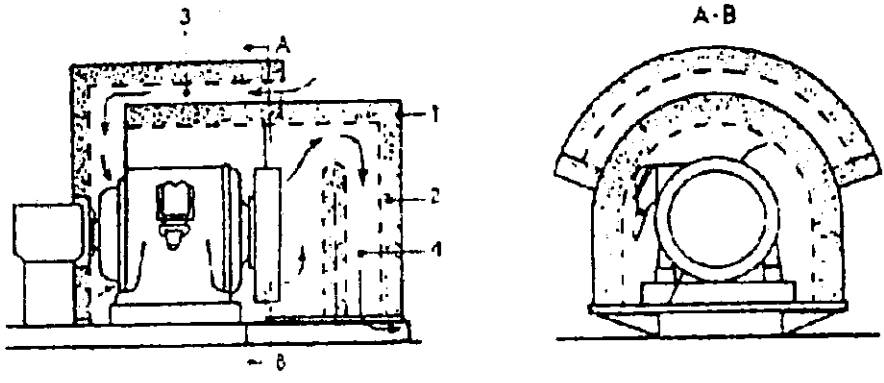
الضوضاء والضجيج ناتج عن انتقال الموجات الصوتية الصادرة من مصادر الضجيج أما مباشرة عن طريق الهواء أو عن طريق الانعكاس مع الجدران والسقف والأرضية، أو بالتوصيل المباشر عن طريق أساسات الماكينات وأرض الورشة من خلال الإهتزازات، لذلك يجب العمل على خفض تأثرها بمخمدات الصوت التي تركب بأساس كل ماكينة كما هو موضح بشكل 3 – 10، وهي عبارة عن وسادات مطاطية أو نوابض (ياءات) لامتصاص الاهتزازات ومنع انتقالها من قواعد الماكينات إلى أرض الورشة.



شكل 3 – 10

تركيب الماكينات على وسادات لامتصاص الاهتزازات ومنع الضوضاء

كما يمكن أن يحاط حول الماكينة أو حول المحرك الكهربائي أو حول أي آلة تصدر ضجيجاً جزئياً أو كلياً، بأغلفة بمادة خامدة للصوت مع تبريدها بوسائل مناسبة، ويوضح شكل 3 – 11 أمثلة لهذه التدابير.



شكل 3 – 11

غلاف يحيط كليًا بمحرك كهربائي يبرد بالهواء

1. لوح معدني.
2. مادة تمتص الصوت.
3. قناة سحب هواء لإخماد الصوت.
4. قناة لإخراج الهواء المخمد للصوت.

طرق مكافحة التلوث الصوتي :

العمل على تخفيض الضوضاء بقدر المستطاع بالوسائل التالية:-

1. منع الأصوات من منشأها باستخدام آلات صامتة، أو عن طريق متابعة صيانة الماكينات ومراعاة الأجزاء المنزلقة المتحركة بها.
2. منع وصـــول الضوضاء من خلال فصل الغرف التي تحتوي على آلات ذات ضجـــيج.
3. وضع الماكينات على وسائد مانعة للصوت والاهتزازات.
4. استخدام عوازل للصوت بداخل الجدران والأسقف.
5. استعمال وسائل الوقاية الشخصية مثل أغطية وسدادات الأذن.
6. تجهيز حملات إعلامية لنشر التوعية الشاملة عن تأثير الضوضاء على الصحة

العامة، وأثر ذلك على الناحية الإقتصادية والإجتماعية.

جهود الدولة للحد من التلوث الصوتي :

شرعت الدولة بعض القوانين التي تمنع إحداث الضوضاء (الضجيج)، وقد صدر القانون رقم 4 عام 1994 الذي يعمل على حماية البيئة المصرية من التلوث بجميع أنواعه، وعلى سبيل المثال فقد صدرت قوانين البيئة الخاصة بالتلوث الصوتي التالية:-

- منع ترخيص الشاحنات التي تصدر أصوات تزيد شدتها عن 90 ديسيبل.
- تشديد العقوبة على سائقي السيارات اللذين يستخدمون آلات التنبيه بلا مبالاة.

4. نقل ورش السمكرة والورش والمصانع التي يصدر عنها ضجيج خارج المناطق السكانية.
5. عدم استخدام مكبرات الصوت في المآتم والأفراح، وعلى المواطنين وأصحاب المقاهي والمحلات التجارية مراعاة الاعتدال في استخدام الأجهزة المسموعة والمرئية (الراديو والتليفزيون)، بحيث لا تكون إحدى مصادر الإزعاج، وكذلك الحد من استخدام آلات التنبيه، بحيث لا تستخدم إلا عند الضرورة فقط، وكذلك يسهم المواطن بالتخلي عن ممارستهم للعادات والتقاليد الاجتماعية السيئة مثل استخدام مكبرات الصوت في المآتم والأفراح ورفع الصوت إلى حد الإزعاج، والعمل على خلق جو هادئ غير ملوث بالأصوات المزعجة.

الإشعاعات:

يتعرض المنتجين لخطر الإشعاعات إذا كانوا يعملون في أجهزة الكشف أو العلاج بالأشعة كالأطباء ومساعديهم، أو إذا كانوا يعملون في منشأة لإنتاج المواد المشعة، أو عند إجراء البحوث باستخدام هذه المواد.

يمكن وصول هذه الإشعاعات إلى الإنسان بالطريق المباشر مثل الإشعاعات

المنبعثة من أجهزة الكشف أو العلاج، أو عن طريق الأطعمة الملوثة بالمواد المشعة.

تأثير الإشعاعات على الإنسان:

1. تؤثر على جهاز تكوين الدم وقد تصيبه بتشوهات أو التهابات أو بعض أنواع السرطانات.
2. احمرار الجلد والتهابه وتساقط الشعر.
3. التعرض المستمر للأشعة يؤدي إلى إتلاف الأنسجة والعضلات.
4. الخطر الوراثي، وتأثيره على التشوهات الخلقية في المواليد.
5. الإصابة بالعقم الجنسي.
6. الوفاة في حالة تعرض الجسم لكمية من الأشعة تبلغ (500) راد.

طرق الوقاية:

1. تحديد نوع وكمية الإشعاعات الموجودة في بيئة العمل، ومدى تعرض العاملين لها.
2. تخفيض مستوى التعرض للأشعة إلى أقل حد ممكن (الحد الذي لا يشكل خطورة على الجسم).
3. زيادة المسافة بين مصدر الإشعاع وجسم الإنسان، لتخفيض تأثير الجسم بها في حالة وصولها إليه.
4. ارتداء الملابس الواقية التي تحتوي على عنصر الرصاص الذي يقاوم اختراق الإشعاعات ، وتوفير المنظفات الكيماوية، ومعدات الوقاية الشخصية.
5. عزل أماكن العمل عن أماكن تناول الطعام، ومنع تخزين الطعام بالقرب من أماكن العمل.
6. تجنب تناول الأطعمة المشتبه في تلوثها بالمواد المشعة.

7. إجراء الفحص الدوري للعاملين المعرضين لخطر الإشعاعات، لاكتشاف الأضرار إن وجدت، قبل تحولها إلى مراحل الخطر.
8. توعية العاملين وتعريفهم بالمخاطر الناجمة عن الإشعاعات، وأهمية الوقاية منها.
9. الكشف الدوري على جو المنشأة أو المكان المحتمل انبعاث منه إشعاعات وقياسه.
10. عزل العملية الإنتاجية التي يصدر منها الإشعاع عن باقي العمليات الإنتاجية.
11. التهوية الجيدة للمواقع التي يصدر عنها أبخرة مشعة.
12. الصيانة الوقائية للآلات والأجهزة التي تصدر إشعاعات.

الاهتزازات : Vibrations

تتعدد وتتنوع مصادر الاهتزازات في الصناعة، حيث تصدر عن بعض الآلات الميكانيكية مثل المطارق الآلية ــ المكابس ــ الضواغط، كما تصدر عن آلات الحفر ــ قطارات السكك الحديدية ..... وغيرها.

تأثير الاهتزازات على الإنسان:

يعتمد التأثير الضار للاهتزازات على الإنسان، من خلال القيم الفيزيائية للاهتزازات مثل التردد المتسع الذبذبة – الطاقة – التسارع.

علما بأن التردد الأكثر خطورة على صحة الإنسان هو ما بين (100 – 120هيرتس) .. ويمكن حصر مخاطر الاهتزازات على الإنسان في الآتي:-

1. انخفاض أو انقطاع الشعور بالآلام.
2. انخفاض حاسة اللمس .. (انخفاض الشعور بالحرارة، واللمس).
3. انقباض وتشنجات ناتجة عن توسع في الأوعية الدموية والشرايين الصغيرة.
4. عدم انتظام دقات القلب، وتوتر في حركة المعدة وزيادة إفرازاتها.

5. اختلال في وظائف الجهاز الهضمي، والعمود الفقري.
6. اضطراب الدورة الشهرية عند النساء.

طرق الوقاية:

1. تحديث الطرق التكنولوجية في خفض الاهتزازات الصادرة من الآلات والماكينات.
2. نقل الآلات التي يصدر عنها اهتزازات بمكان بعيد أو استبدالها بعناصر مكنية أخرى أو عدم استخدامها.
3. استبدال الآلة الرجاجة بأخرى خفيفة.
4. التخلص من العوامل التي تساعد على زيادة التأثر بالاهتزازات مثل البرودة.
5. تدريب المنتجين على اتخاذ الأوضاع الملائمة والمريحة أثناء تأدية أعمالهم، مع تزويدهم بمعدات الوقاية الشخصية الضرورية.
6. تنظيم العمل بحيث لا يتجاوز تعرض المنتج للاهتزازات لأكثر من (20 – 30%) في خلال أوقات العمل .. (في الوردية الواحدة).
7. يراعى عدم تجاوز الخواص الفيزيائية للاهتزازات، علماً بأن الحدود المسموح بها قياسياً هي أكثر من (30% هزة/ثانية) تعتبر خطرة.

المخاطر الميكانيكية

Mechanical Accidents

على الرغم من التقدم الهائل الذي وصل إليه الإنسان، إلا أن ما ابتكره من آلات ومعدات وماكينات وأجهزة حديثة لغرض خدمته وتوفير وسائل رفاهيته، قد أصبحت في الوقت نفسه أداة خطرة عندما لا يحسن استخدامها.

وهناك بعض لأمثله الإصابات الناتجة عن استخدام أسلوب غير آمن، مثل العمل على بعض الآلات أو الماكينات بعد نزع حواجز الأمان بها، أو التعرض لقط

تداخل الحركة أثناء الحركة الدائرية أو الحركة المترددة، أو تثبيت مشغولة أثناء قطعها (أثناء عمليات التشغيل) على تزجة أحد الماكينات بتثبيت ضعيف وبإهمال .. فان قوة القطع غالباً ما تتسبب في حركة المشغولة .. وبالتالي قد يحدث إصابات بجانب تلف المشغولة وأداة القطع، ويمكن أن نتخيل عمل ثقب باستخدام آلة ثقب بمشغولة غير مثبتة تثبيتاً جيداً، أو ممسوكة باليد اليسرى للفني، وسرعان ما نندم بعد أن تتم الإصابة.

تنحصر الحوادث والإصابات الناتجة عن الأعمال الميكانيكية من خلال الاستخدام الخاطيء، أو إتباع أسلوب غير مأمون، ويمكن تقسيم هذه الحوادث من خلال عدم تطبيق قواعد وإرشادات الأمن والسلامة في الآتي :-

1. الحواجز الواقية للآلات.
2. العمليات والحركات الميكانيكية.
3. تشغيل المعادن.
4. سباكة المعادن.
5. المكابس الميكانيكية.
6. لحام المعادن
7. صيانة السيارات.

الحواجز الواقية:

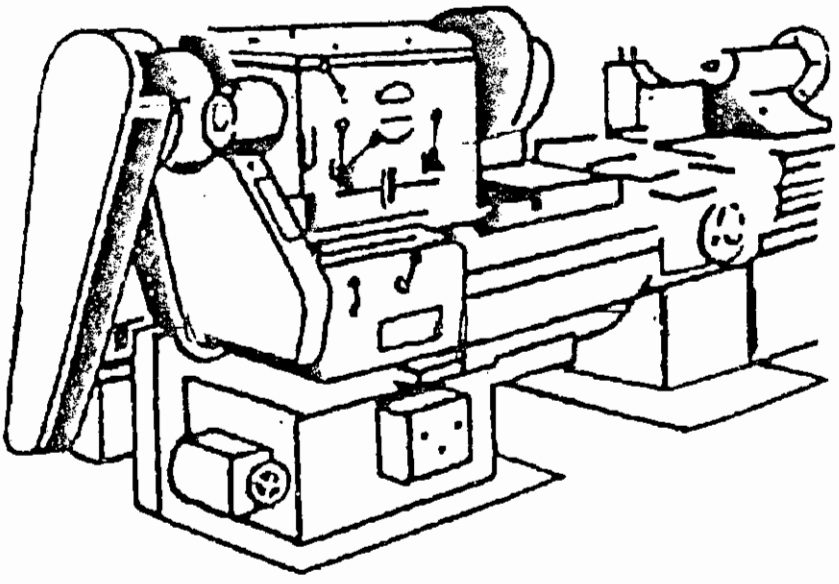
توجد عدة أنواع من الحواجز الواقية .. وأكثرها انتشاراً هي الأنواع التالية :-

1. الحواجز الواقية الثابتة:

تثبت الحواجز الثابتة على بعض أجزاء الماكينات التي يصدر عنها الحركة الدائرية الخطرة، وذلك لمنع التلامس العفوي، ولكي تكون بعيدة عن

متناول أطـــراف العمال والفنيـــين وأجسامهم مثل الأعمـــدة والقوابـــض والقارنات .. Shafts-Clutches & Couplings، وأيضاً السيور والتروس والحدافات وما شابه ذلك.

تختلف أشكال الحواجز الثابتة بعضها عن بعض باختلاف الجزء الذي تغطيه، فمنها الحاجز المسطحة أو المستديرة التي تسمح بدخول الضوء إليها كما هو موضح بشكل 3 ــ 10.



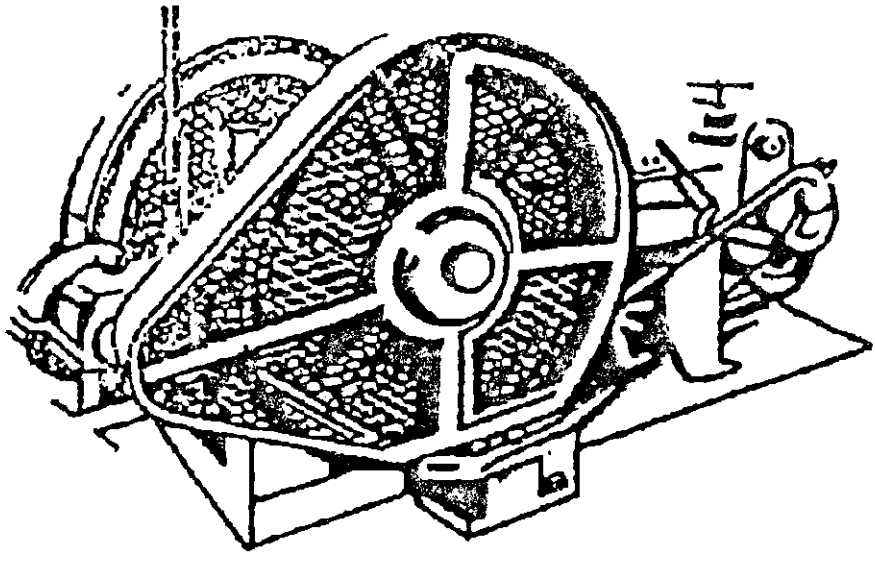
شكل 3 ــ 10

حجب مصادر الخطر بمخرطة بوضع

حاجز واقائي أمام السيور

كما توجد حواجز أخرى تسمح بالتهوية ولمرور الضوء كالحواجز التي على شكل نوافذ ذات قضبان أو نوافذ شبكية شكل 3 ــ 11.

تثبت هذه الحواجز بطريقة يمكن إزالتها عند الحاجة للأعمال المختلفة كالصيانة وغيرها.



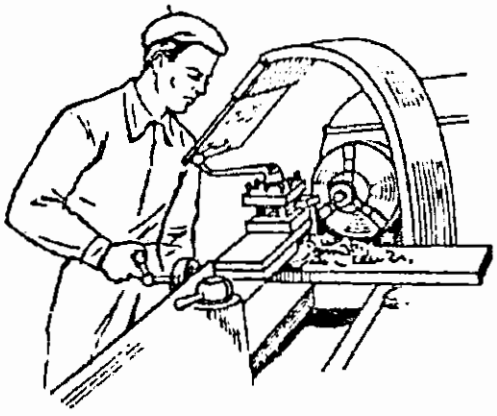
شكل 3 ــ 11

حجب مصادر الخطر بوضع حواجز واقية كالشبكات المعدنية أمام السيور والتروس والحدافات

2ـ الحواجز الوقائية المتحركة:

توجد الحواجز الواقية المتحركة بالماكينات التي لا تسمح طبيعة عملها من تثبيت الحواجز الواقية الثابتة.

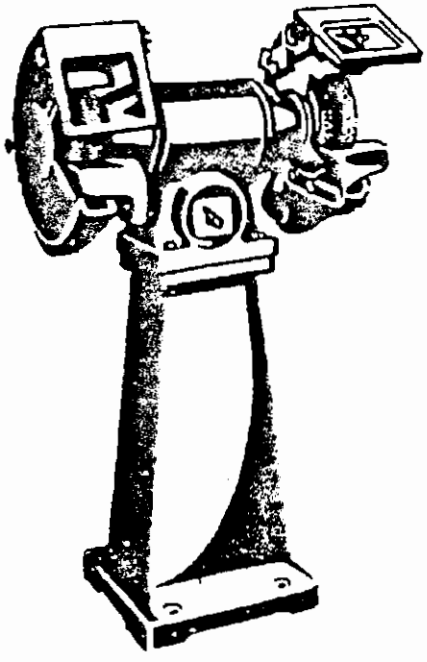
تستخدم هذه الحواجز في بعض الماكينات لوقاية العمال والفنيين من الإصابات المختلفة الناتجة عن تطاير الرايش أو بعض الأجسام الدقيقة، ومنها على سبيل المثال المخارط. شكل 3 ــ 12 يوضح مخرطة أفقية مثبت عليها حاجز واقي متحرك، سطحه الأمامي بشكل مسطح شفاف. كما توجد هذه الحواجز في الفرايز وآلات التجليخ شكل 3 ــ 13 ، وغيرها من الآلات المختلفة.



شكل 3 ـ 12

حاجز وقائي متحرك بمخرطة لحجب تطاير الرايش

توجد الحواجز الوقائية المتحركة بأشكال وأنواع مختلفة، فمنها المسطح والمستدير، الشفاف والذي لا يسمح بالرؤية .. وغير ذلك.



شكل 3 ـ 13

حاجز وقائي متحرك لآلة تجليخ يدوية لحجب تطاير الرايش

3. الحواجز الآلية:

توجد الحواجز الآلية الواقية بالماكينات والآلات الحديثة، الغرض منها هو تلافي الخطر، حيث تنبعث من جهاز مثبت بها خلايا ضوئية على شكل خطوط متوازية غير مرئية، لتغطي منطقة الخطر.

تقطع الخطوط الضوئية عند وجود أحد أطراف المنتج بمنطقة الخطر، مما ينتج عنه فصل التيار الكهربائي آلياً.

توجد الحواجز الآلية في بعض أنواع المكابس الثقيلة .. وغيرها من الآلات الحديثة.

الشروط الواجب توافرها في الحواجز الواقية:

لكي تقوم الحواجز الواقية بأداء دورها في منع وقوع حوادث العمل والإصابات، وحماية المنتجين .. لابد أن تتوفر بها الشروط التالية:-

1. يجب أن يصمم الحاجز الواقي لأي آلة بحيث لا يعيق لأداء عمل المنتج أو يسبب له أي إزعاج، كما تمنع المنتج من الوصول إلى منطقة الخطر.
2. اتصال الحاجز الواقي بمصدر تشغيل الآلة .. بحيث يتعذر تشغيلها في حالة عدم وجوده في مكانه وبالوضع الصحيح.
3. عدم وجود حواف حادة أو خشنة بالحواجز الواقية الظاهرة، حتى لا يكون الحاجز مصدراً آخر للخطر.
4. لا يعيق عمليات الصيانة والتزييت والتنظيف.
5. تتحمل ظروف التشغيل المختلفة، وأن تكون مقاومة للتآكل.

العمليات والحركات الميكانيكية :

العمليات والحركات الميكانيكية مهما كانت بسيطة أو خفيفة لها خطورتها، وتتفاوت درجات هذه الخطورة حسب القوة المؤثرة في هذه العمليات، كما تتناسب سرعة الحركة وشكل الجزء المعرض له المنتج.

فمثلاً إذا كانت قوة مصدر هذه الحركة كبيرة، زادت درجة الخطورة على المعرضين لتأثيرها أو للإصابة بها، ومن المعلوم إذا زادت سرعة الحركة، فانه من الصعب التحكم السريع في توقفها، وتصبح الخطورة مؤكدة، كما أنه إذا كان الجزء المعرض له المنتج مدبباً أو له أحرف حادة، كانت الخطورة الناجمة منه أشد خطراً مما لو كانت الأجزاء ملساء أو مستديرة.

ويمكن تلخيص العمليات والحركات الميكانيكية التي ينجم عنها المخاطر والحوادث فيما يلي : ـــ

1. الحركة الدائرية.
2. الحركة الترددية الإنزلاقية.
3. نقط تداخل الحركة.

وهذه الحركات ناتجة عن عمليات ميكانيكية مثل:-

1. عمليات قطع.
2. عمليات تشكيل.

ويمكن تلخيص مخاطر الحركات الميكانيكية في الآتي:-

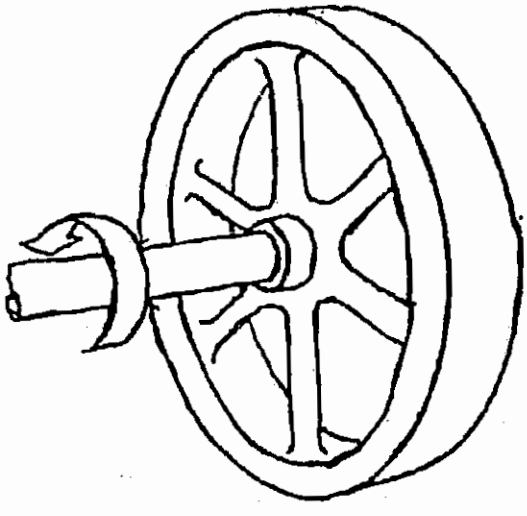
أولاً: الحركة الدائرية

من الأمثلة المعروفة لهذه الحركة هي حركة الدوران حول محور معين، التي

لا يخلو منها أي نوع من أنواع الماكينات ذات الأعمدة الدائرية، والتي تستخدم كوسيلة لنقل طاقة الحركة من مكان لآخر، أما بطريق مباشر، أو بطريق غير مباشر بواسطة بكرات عن طريق سيور أو سلاسل (جنازير) أو تروس أو حدبات. وهذه الأعمدة أما أن تكون ملساء أو خشنة، كما يمكن أن تكون سميكة أو رفيعة، وسرعة دورانها بطيئة أو سريعة.

من خلال العوامل السابق ذكرها .. تتوقف درجة خطورتها، وفي جميع الحالات تسبب مخاطر للمعرضين لها، إن لم تكن مغطاة بوقاء جيد، وقد تكون أعمدة ملساء (ناعمة) ويلتف عليها بعض أجزاء من ملابس المنتج القريب منها، أو تجذب شعره، وينجم عن ذلك حادث خطير. ومن الأمثلة مواطن الخطر في العمليات والحركات الدائرية هي الآتي:-

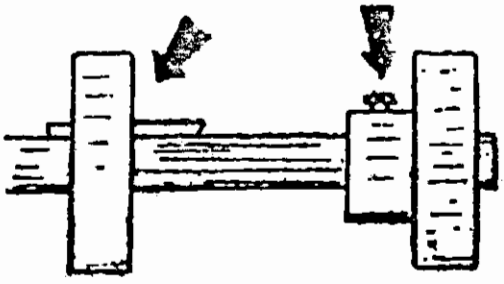
1. أعمدة نقل الحركة.
2. الحدافات والبكرات المثبتة على أعمدة الحركة شكل 3 ــ 14.



شكل 3 ــ 14

حدافة على عمود ناقل للحركة

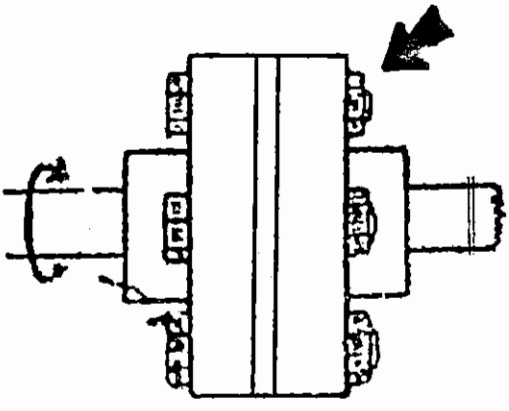
3. وسائل تثبيت الحدافات والبكرات على الأعمدة المتحركة، مثل الخوابير أو مسامير التثبيت شكل 3 ــ 15 والسهم يشير إلى أماكن الخطورة بها



شكل 3 ــ 15

خوابير أو مسامير تثبيت الحدافات أو البكرات

4. وصلات الأعمدة ومسامير تثبيتها على الأعمدة الناقلة للحركة الطويلة شكل 3 ــ 16 والسهم يشير إلى أماكن الخطورة بها.



شكل 3 ــ 16

مسامير تثبيت وصلات الأعمدة الناقلة للحركة

والمخاطر التي تنجم عن هذه الأجزاء المتحركة، قد تكون نتيجة للتصادم بها أثناء حركة الدوران، أو التفاف أطراف الملابس أو الشعر عليها عند الاقتراب منها، لذلك يجب الحذر واليقظة.

ثانيا: الحركات الترددية الإنزلاقية

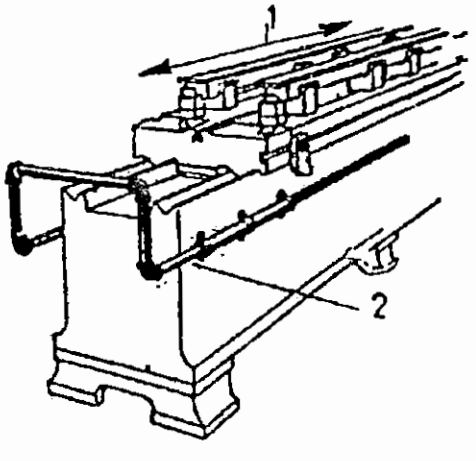
هي حركات مستقيمة، ينزلق فيها جزء متحرك على جزء ثابت، منها على سبيل المثال لا الحصر .. الآلات الآتية : ــ

1. حركة العربة بالمقشطة العربية.
2. حركة التمساح بالمقشطة النطاحة.
3. حركة التمساح بالمقشطة الرأسية.
4. حركة أعمدة المكابس وأعمدة المطارق.

مخاطر الحركات الإنزلاقية بآلات التشغيل والإنتاج:

يمكن أن تسبب الحركات الإنزلاقية بآلات التشغيل والإنتاج السابق ذكرها في مخاطر للفنيين والعمال الغير يقظين أو المهملين، وأقرب مثال لذلك هو الآتي : ــ

1. حركة عربة المقشطة العربية، هي حركة ترددية إنزلاقية طويلة ويمكن تحديد مسار أقصى مشوار للعربة، عن طريق تثبيت دلائل ثابتة كما هو موضح بشكل 3 ــ 17 وذلك حماية للمنتجين الغير يقظين ولعدم إصابتهم.

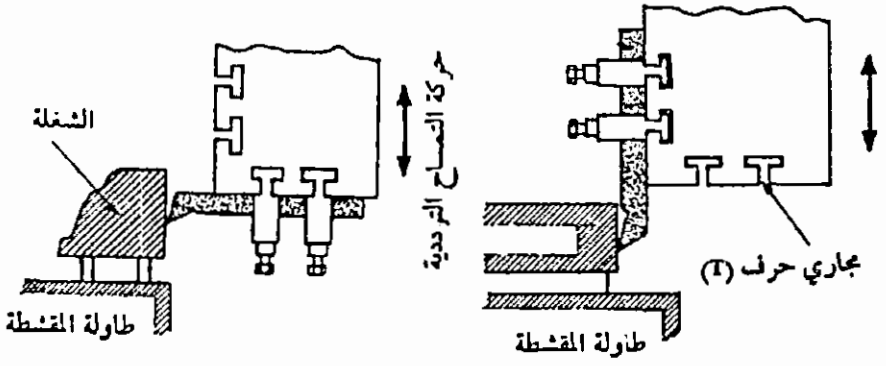


شكل 3 ــ 17

تثبيت دلائل ثابتة لتحديد مسار العربة لحماية المنتجين

1. الحركة الإنزلاقية الترددية لعربة المقشطة.
2. دلائل مثبتة لتحديد أقصى مشوار للعربة.

2. حركة تمساح المقشطة الرأسية، وهي حركة ترددية إنزلاقية عمودية كما هو موضح بشكل 3 ــ 18 ، لذلك يجب توخي الحذر والانتباه أثناء تشغيلها في عمليات القطع المختلفة، خوفاً من اصطدام رأس تمساح المقشطة بأحد أطراف الفني.



شكل 3 ــ 18

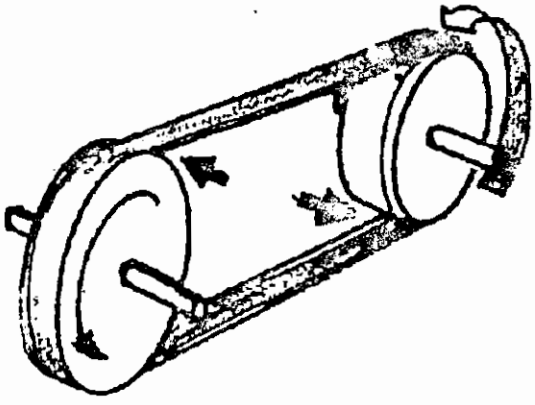
الحذر والانتباه أثناء عمليات تشغيل المقشطة الرأسية

ثالثاً: نقط تداخل الحركة

تكمن المخاطر الميكانيكية عند نقط تداخل الحركة (أي نقط تلامس جزأين متحركين، أو جزء متحرك وجزء آخر ثابت)، وتكون نقط التداخل أو نقط التلامس من مصادر الخطورة أثناء حركتها.

فيما يلي عرض لبعض نماذج المخاطر الممكن حدوثها بنقط التداخل:-

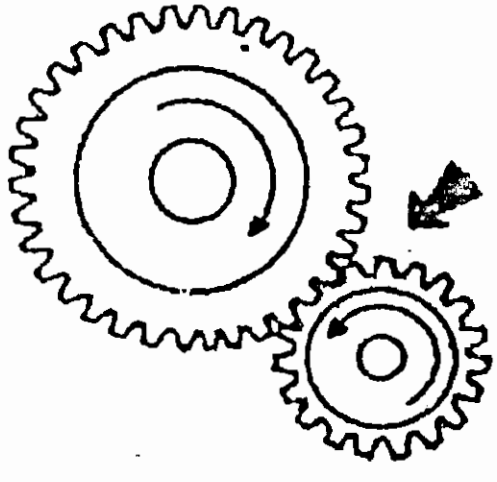
1. شكل 3 ــ 19 يوضح وسيلة نقل حركة عن طريق سير وبكرتين، والأسهم تشير إلى أماكن الخطورة، وهي نقط تقابل السير مع البكرتين.



شكل 3 ــ 19

الاسم تشير إلى أماكن الخطر أثناء نقل الحركة بالسيور

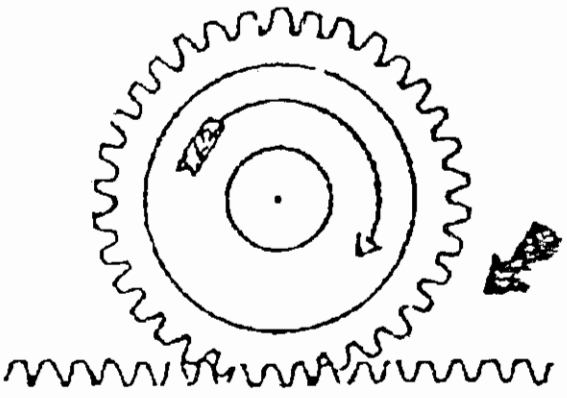
2. شكل 3 ــ 20 يوضح وسيلة نقل حركة بالتروس، والسهم يشير إلى مكان الخطر، وهي نقطة تقابل النرسين.



شكل 3 ــ 20

السهم يشير إلى مكان الخطر أثناء نقل الحركة بالتروس

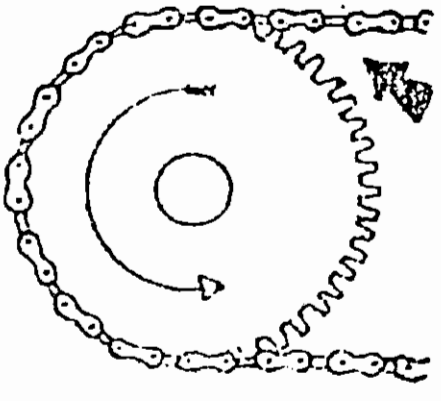
3. شكل 3 ــ 21 يوضح وسيلة نقل حركة عن طريق ترس وجريدة مسننة، والسهم يشير إلى مكان الخطر، وهي نقطة تقابل الترس مع الجريدة المسننة.



شكل 3 ــ 21

السهم يشير إلى مكان الخطر أثناء نقل حركة بترس وجريدة مسننة

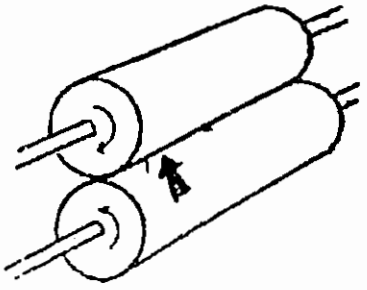
4. شكل 3 ــ 22 يوضح وسيلة نقل حركة عن طريق ترس وجنزير (كما هو الحال بالدراجات المختلفة)، والسهم يشير إلى مكان الخطر، وهي نقطة تقابل الترس مع الجنزير.



شكل 3 ــ 22

السهم يشير الى مكان الخطر أثناء نقل الحركة بترس وجنزير

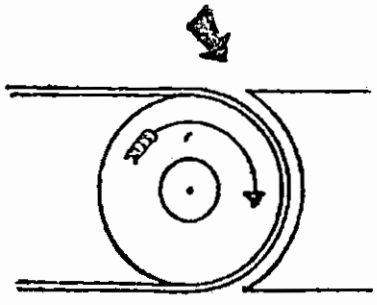
5. شكل 3 ــ 23 يوضح خط تقابل درفيلين أثناء دورانهما، (كما هو الحال بالمعاصر المختلفة)، والسهم يشير إلى مكان الخطر، وهو خط تقابل الدرفيلين.



شكل 3 ـ 23

السهم يشير إلى مكان الخطر أثناء نقل حركة بدرفيلين

6. شكل 3 ـ 24 يوضح سير نقل مواد وجزء ثابت في نهاية مشوار الاستقبال للمواد المنقولة (كما هو الحال في أفران الخبز الآلي)، والسهم يشير إلى مكان الخطر، وهو نقطة تقابل السير مع الجزء الثابت.



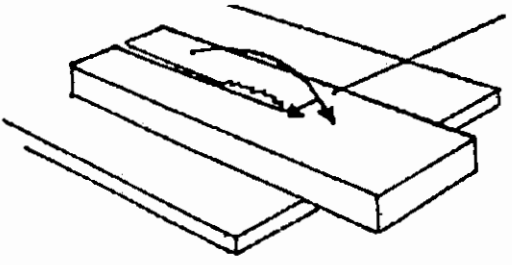
شكل 3 ـ 24

السهم يشير الى مكان الخطر أثناء نقل المواد

النماذج السابق توضيحها تعبر عن مصادر الخطر، وذلك لكونها تؤدي إلى جذب الأطراف وزنقها تحت ضغط كبير، ويكون نتيجة ذلك هو دهس أو كسر العظام أو بتر الأطراف. لذلك يجب حجب هذه الأماكن بوسائل مناسبة لمنع حدوث أخطار.

كما تكمن الخطورة أثناء عمليات القطع المختلفة، من خلال حركة السلاح القاطع أو الجسم المراد قطعه، حركة دائرية أو حركة ترددية، أو بالحركتين معاً كالآتي:-

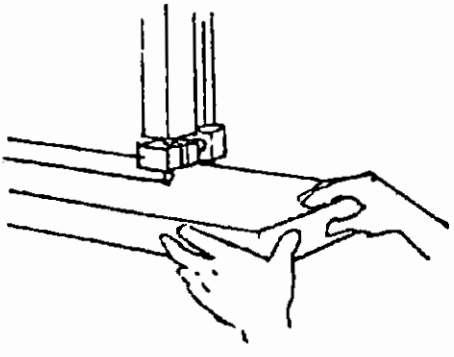
1. نقطة اتصال سلاح منشار صينية بالمادة الجاري قطعها شكل 3 ــ 25 .



شكل 3 ــ 25

نقطة اتصال سلاح منشار صينية بالمشغولة

2. نقطة اتصال سلاح منشار الشريط بالمادة الجاري قطعها شكل 3 ــ 26.



شكل 3 ــ 26

نقطة اتصال سلاح منشار الشريط بالمشغولة

3. نقطة اتصال الثاقب (البنطة) بآلة الثقب مع الجزء الجاري ثقبه.

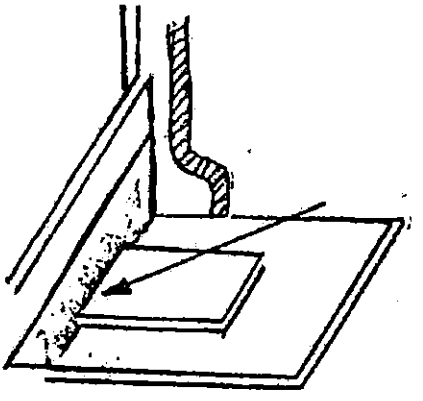
4. نقطة اتصال قلم المخرطة بالجزء الجاري تشغيله.

5. نقطة اتصال قرص التجليخ بالمعدن الجاري تجليخه.

هذا بالإضافة إلى عمليات التشكيل، التي لا يتطاير بها رايش أو غبار، بل عمليات كبس أو ضغط لثقب ثقوب غير منتظمة الدوران، أو عمليات قص ــ كبس ــ ثني ..... الخ.

وتتم هذه العمليات باستخدام الطاقة في دفع مكبس، أو عمود أو سكينة، أو قالب، لأداء عمليات ضغط ومن أمثلة ذلك الآتي : ــ

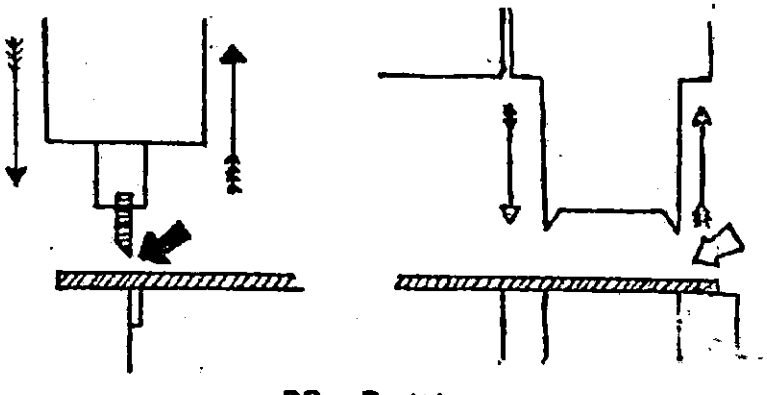
1. مكابس قص الورق شكل 3 ــ 27 ، والخطر يكمن في نقطة الاتصال الذي يشير اليها السهم.



شكل 3 ــ 27

قـــص الأوراق

2. عمليات الثني والتشكيل شكل 3 ــ 28 والخطر يكمن في نقطة الاتصال المشار إليها أمام الأسهم.



شكل 3 ــ 28

عملية الثني والتشكيل

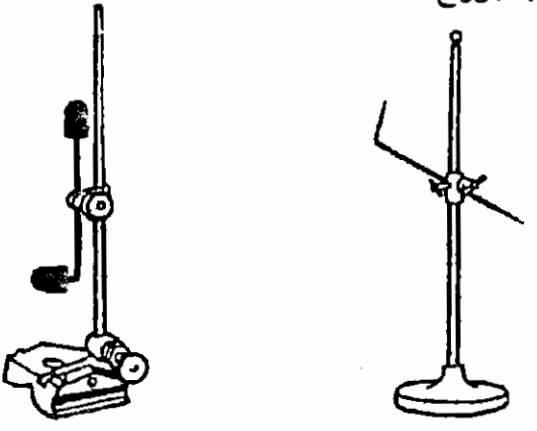
تشغيل المعادن

تتطلب عمليات تشغيل المعادن الكثير من العدد وآلات القطع المستخدمة للإنتاج اليدوي أو الآلي، وعادة تكون أي أداة قطع معرضة للتآكل نتيجة للاستخدام المستمر لها، وهذا ما يدعو إلى العناية بها وصيانتها بصفة دورية، ويجب انتقاء المكان المناسب لتخزين هذه العدد، علماً بأن النظافة والترتيب يساعدان على تجنب الحوادث التي تقع بسببها.

فيما يلي وصف لبعض العدد اليدوية والآلية، كذلك كيفية صيانتها وتخزينها والوقاية من مخاطرها.

الشنكار:

يجب وضع الشنكار بحيث تكون الشوكة المدببة بشكل رأسي بعد الاستخدام شكل 3 ــ 29 ، وتأمين الطرفان المدببان بقطع من الفلين أو المطاط أو الخشب، وذلك لتفادي الاصابة بالجروح.



(ب) (أ)

شكل 3 ــ 29

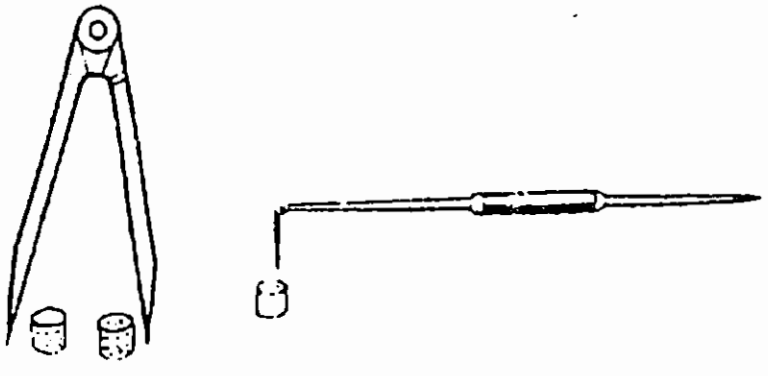
الشنكار .. جهاز تخطيط بسيط

(أ) الشنكار هو جهاز تخطيط بسيط عندما يكون مستخدماً.

(ب) الشنكار أثناء تأمين الطرفان المدببان بقطع من الفلين أو المطاط بعد الاستخدام.

الفرجار:

يجب ضم الفرجار (البرجل) بعد استخدامه ووضعه في مكانه المخصص، كما يجب تغطية الطرفان المدببان عند تخزينه كما هو بشكل 3 ــ 30.

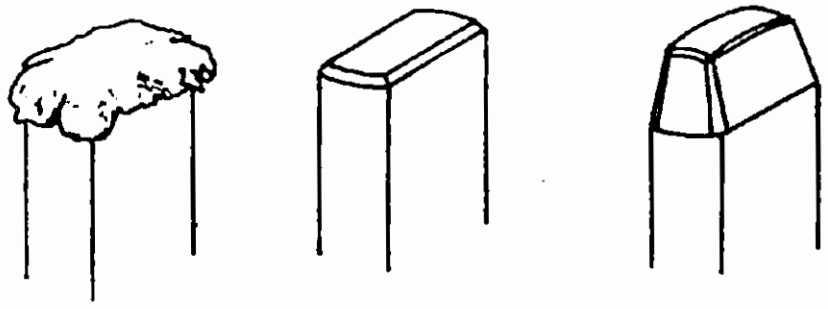


شكل 3 ــ 30

الأطراف الحادة بالفرجار والوقاية منها بالفلين

الأجنـــة:

1. يجب أن تكون الأجنة ملائمة لقبضة اليد من ناحية القطر والطول، وقبضها باليد اليسرى والطرق باليد اليمنى، ويراعى الانتباه والتركيز أثناء الطرق، ربما يؤدي عدم الانتباه الجيد إلى ضرب اليد.
2. يجب أن تكون قمة الأجنة بها شطف كما هو موضح بشكل 3 ــ 31 (أ).
3. يجب إزالة النتوءات الموجودة بقمة الأجنة والناتجة عن كثرة الاستعمال والموضحة بشكل 3 ــ 31 (ب)، بالتجليخ لتفادي تطاير الشظايا أثناء الطرق، وينطبق هذا أيضاً على العدد اليدوية الأخرى المشابهة.



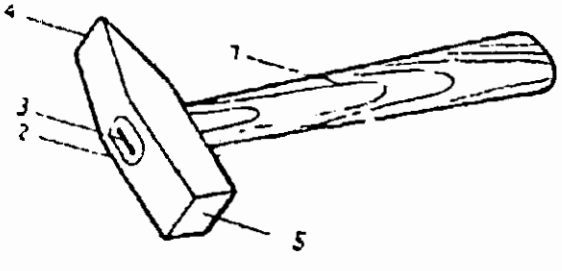
(ج) (ب) (أ)

شكل 3 ـ 31

الأجنة قبل وبعد الاستعمال

المطرقة:

1. يجب التفتيش على رأسها الحديدية والتخلص من زعانف الناتجة عن الرق أول بأول، لتفادي تطاير الشظايا منها أثناء عمليات الطرق.
2. يجب أن يكون المقبض الخشبي للمطرقة 1 سليم وغير متشقق، ومثبت باحكام في فتحة الرأس الحديدية 2 ويحكم التثبيت من خلال اسفين من الصلب 3، كما يجب المحافظة على أن يكون مؤخرة الرأس الحديدية 4 والوجه 5 خاليتين من النتوءات شكل 3 ـ 32.



شكل 3 ـ 32

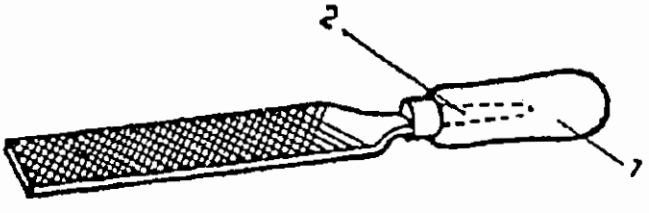
المطرقـــة

1. المقبض الخشبي.
2. فتحة الرأس
3. اسفين من الصلب.
4. مؤخرة الرأس المدببة.
5. وجه (مقدمة) الرأس.

المبرد :

يجب أن تكون جميع المبارد مزودة بمقابض مناسبة لأحجامها، بحيث تكون سليمة وأطرافها غير بالية أو مشقوقة كما هو موضح بشكل 3 ــ 33.

علماً بأن المبرد المستخدم بدون مقبض قد يتسبب في اصابات بالغة ومستديمة في يد المنتج، وذلك نتيجة لاحتكاكه براحتها، أو عندما يصادف المبرد أية عقبة في المشغولة أثناء عمليات البرد، أو الاصابة بقدمه عند سقوطه سهواً من على نضد التشغيل (التزجة).



شكل 3 ــ 33

مبرد مبــطط

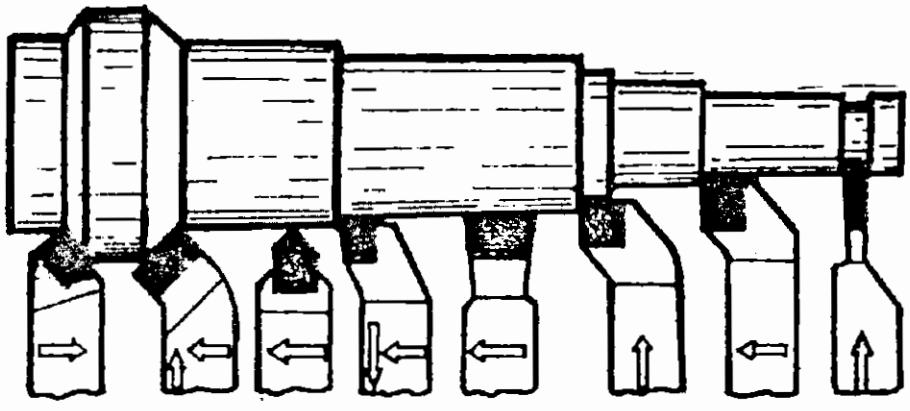
1. المقبض.
2. النصاب.

قلم المخرطة:

يجب أن تكون أقلام الخراطة الموضحة بعض منها بشكل 3 ــ 34 ذات زوايا حادة، لكي تكون قادرة على عمليات القطع والتغلغل بالمشغولات المعدنية

المختلفة.

كما يجب المحافظة عليها بوضعها بأماكنها الخاصة بخزانة (دولاب) العمل، وعدم الاهمال في وضعها بأماكن يسهل سقوطها، فقد يؤدي ذلك الى اصابات بقدم أو يد الفني.



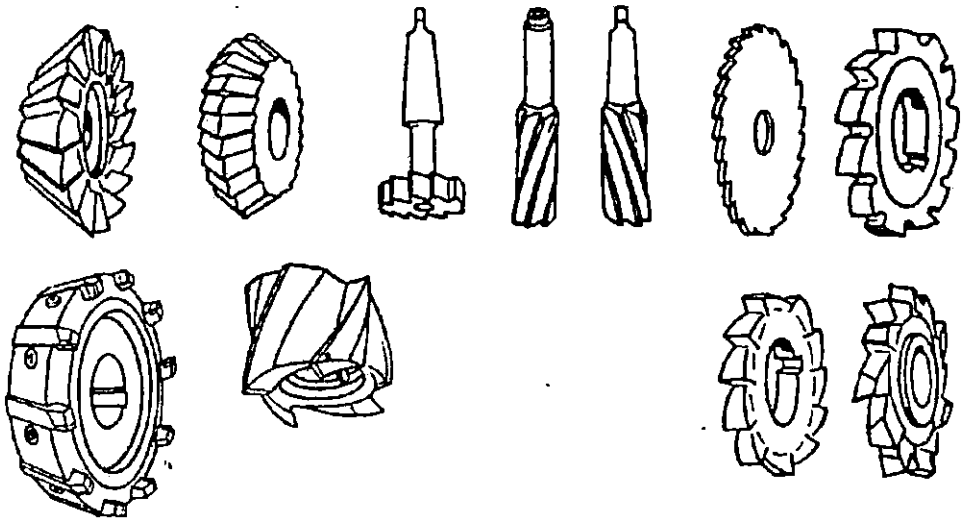
شكل 3 ــ 34

بعض أقلام الخراطة الخارجية

سكينة التفريز:

يجب أن تكون مقاطع التفريز (سكاكين التفريز) ذات مقاطع بزوايا حادة كما هو موضح بشكل 3 ــ 35 ، بحيث تكون قادرة على عمليات القطع والتغلغل في المشغولات المعدنية المختلفة أثناء التشغيل.

كما يجب ارتداء القفازات أثناء تناولها وتثبيتها، كما يراعى عدم الاهمال في وضعها بأماكن يسهل سقوطها، فقد يؤدي ذلك الى اصابة بالغة بالاضافة الى تلف أداة القطع.



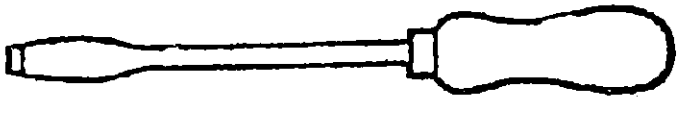
شكل 3 ــ 35

أنواع وأشكال من سكاكين التفريز

المفك:

يجب أن تكون جميع المفكات مزودة بمقابض محكمة بشكل ثابت، بحيث تكون سليمة وأطرافها غير بالية أو غير مشقوقة كما هو موضح بشكل 3 ــ 36 .

كما يجب الاقتصار على المفكات ذات المقابض المصنوعة من المواد الغير موصلة للتيار الكهربائي مثل اللدائن أثناء العمل بالتوصيلات والتركيبات الكهربائية، وذلك للوقاية من مخاطر الكهرباء.

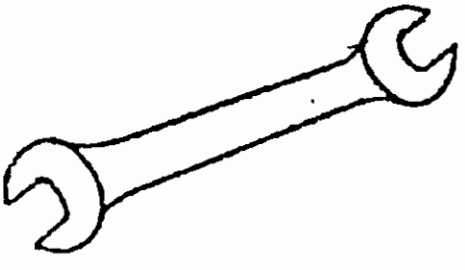


شكل 3 ــ 36

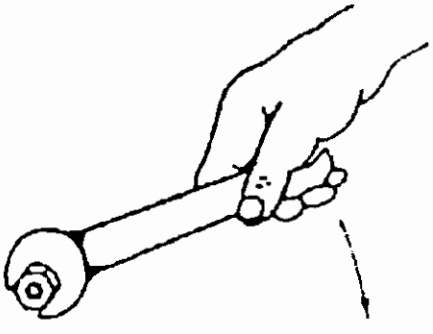
مفك بمقبـــض جيد

مفاتيح الربط:

غالباً ما تحدث التلفيات بمفاتيح الربط نتيجة للاستخدام السيء لها، كما يتسبب استخدام المفتاح العادي (البلدي) الموضح بشكل 3 ــ 37 ، وهو في حالة سيئة، أن يؤدي الى تلف الصامولة، وقد ينزلق لمفتاح أثناء استخدامه مؤدياً اصابة مفاصل المنتج. علماً بأنه لا يتحقق الرباط الجيد لمسمار أو صامولة، الا باستخدام مفتاح جيد مناسب لكل منهما شكل 3 ــ 38 .



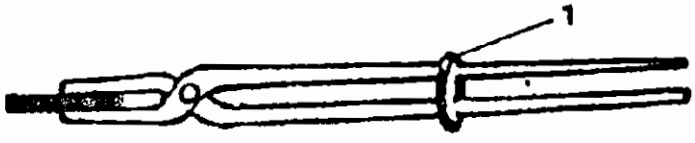
شكل 3 ــ 37
مفتاح ربط عادي (بلدي)



شكل 3 ــ 38
استخدام المفتاح الجيد وبالوضع الصحيح

الملاقط:

يجب أن يراعى في تصميم الملاقط الموضح احداها بشكل 3 ــ 39 من أي نوع وأي حجم، أن لا يتسبب عنها اصبة أصابع يد المنتج عند انضمام الفكين، كما يجب اختيار الملقط ذو الفكين المناسبين لقطعة التشغيل المعطاة، لسهولة التحكم في قبضة المشغولة، ويمكن اضافة حلقة آمنة للملقط في حالة قبضة المشغولة لمدة طويلة، ولعدم انهاك قوى اليدين.



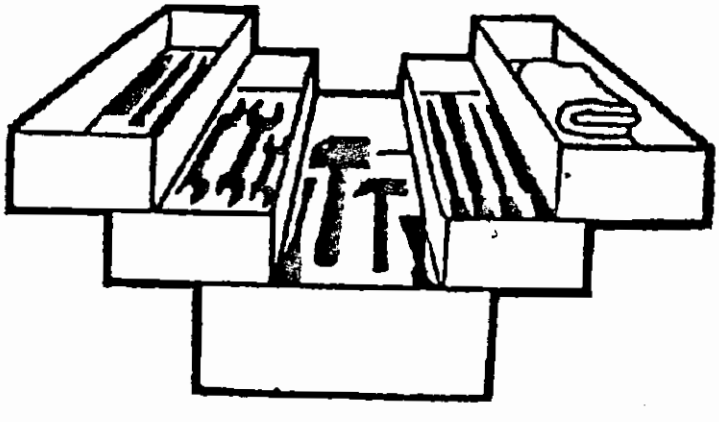
شكل 3 ــ 39

الملقـــــط

1. حلقة آمنة.

صندوق العدة :

يوصى بتوفير صناديق للعدة شكل 3 ــ 40 ، أو دواليب للحفاظ على العدد والأدوات الأخرى المستعملة، حيث توضع هذه العدد والأدوات في مواضع محددة، تساعد على المحافظة على ترتيبها والتعرف على مواقعها بسهولة.



شكل 3 ــ 40

صـــندوق العـــدة

الأخطار الناجمة عن الآلات :

قد تنشأ بعض الأخطاء أثناء تشغيل الآلات المختلفة، من خلال الأجزاء المتحركة وعناصر التشغيل بالآلة ذاتها.

وقد تنشأ أيضاً بعض الأخطار لدى المنتجين أثناء التعامل مع هذه الآلات، أو أثناء تجهيزها وضبطها وصيانتها، ولتحاشي الأخطار .. وللعمل في جو يسوده السلامة والأمان .. يتحتم تحقيق واتخاذ اجراءات الحمالية التالية:-

1. تصمم الآلات بحيث لا يتطلب تشغيلها مجهوداً بدنياً كبيراً.
2. تغطية مواضع الأخطار المتوقعة بوسائل أمان مناسبة.
3. استخدام وسائل ومعدات حماية للجسم.
4. تطبيق قواعد وارشادات السلامة والصحة المهنية.

ولتشابه آلات القطع المختلفة (مخارط - فرايز - مقاشط - آلات ثقب - مناشير آلية ... الخ). من حيث الأجزاء المنزوعة من الخامات المراد تشغيلها على هيئة رايش. لذلك فان قواعد وارشادات السلامة والصحة المهنية لجميع هذه الآلات تكاد تكون متشابهة.

والقواعد والارشادات التالية تكفي للتعرف على الاجراءات الوقائية الواجب مراعاتها أثناء عمليات التشغيل المختلفة على الآلات والماكينات.

قواعد وارشادات السلامة

في

عمليات قطع المعادن

أهم المخاطر التي تحدث للمنتجين أثناء استخدامهم لماكينات وآلات القطع المختلفة، هي تعرضهم الى الاصابات الجسمانية، وهذه الاصابات قد تكون بسبب اتصال ملابس أو أحد أطراف المنتج مع الأجزاء المتحركة بالماكينة أو المشغولة، أو دخول الرايش المتطاير في العين، أو سقوط المواد على أصابع اليد أو القدم. ومن الممكن تلافي وقوع مثل هذه الحوادث والاصابات، عند الالتزام بالارشادات الوقائية التالية : ـ

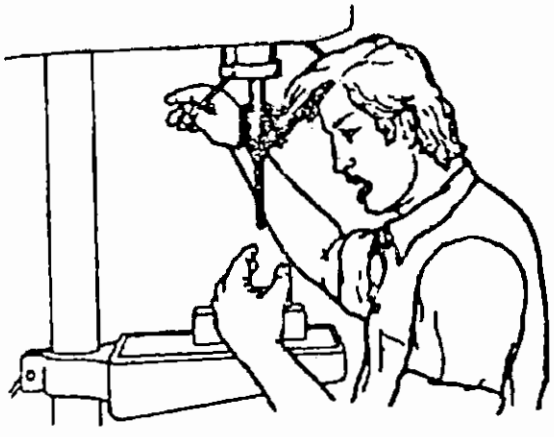
1. تغطية مجموعات نقل الحركة (سيور - تروس - قوابض - قارنات ..... وغيرها). بأغطية واقية.
2. ارتداء المنتج الملابس الخاصة بالعمل، ويمنع العمل للمنتجين المرتدين ملابس فضفاضة، أو ذات أكمام متدلية، أو ما شابه ذلك.
3. يجب ملاحظة جميع علامات الانتباه واراشادات الخطر.
4. اللعب أثناء وجودك بالأقسام العملية، يتنافى مع مباديء وقواعد السلامة والأمن الصناعي، لذلك يجب الامتناع عنه نهائياً.
5. ينبغي عدم ارتداء رباط العنق أثناء العمل على ماكينات وآلات القطع المختلفة، حيث يعتبر من أكبر مصادر الخطر شكل 3 ــ 41.

شكل 3 ــ 41

رباط العنق مصدر كبير للخطر وخاصة عند العمل على المخرطة

6. ينبغي عدم ارتداء مجوهرات الزينة مثل القلادات والخواتم والسلاسل.
7. يجب استخدام وسائل الوقاية الشخصية المناسبة لنوع العمل.

8. يجب ارتداء غطاء رأس مناسب للمنتجين (رجال أو نساء) ذوي الشعر الطويل، حيث يعتبر مصـــدراً للخطر وخاصة أثـــناء العمل على آلات الثقب شكل 3 ــ 42 .



شكل 3 ــ 42

ارتداء غطاء الرأس لزوي الشعر الطويل أثناء العمل على الثاقب

9. يجب أن تزود آلة الثقب بملزمة أو مثبتات لغرض تثبيت المشغولات المراد ثقبها، بحيث تكون بشكل آمن.

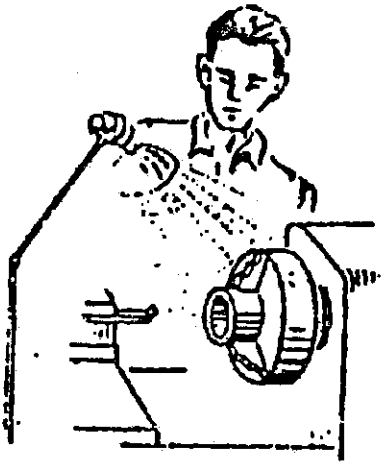
10. يجب تنظيم مكان العمل وتنظيفه، وازالة الشحوم والزيوت من على الأرض وتنظيفها جيداً، لعدم انزلاق المنتجين.

11. ابعد يديك عن الأجزاء المتحركة، ولا تحاول ايقاف أي جزء يعمل بشكل دائري مثل طرف المخرطة بيديك مهما كانت سرعته.

12. لا تعمل في ضوء ضعيف شكل 3 ــ 43، ولا تطيل النظر للأجزاء أثناء دورانها.

13. تأكد من تثبيت قطعة التشغيل في مربطها بشكل جيد.

14. عدم تغيير سرعات أي ماكينة أثناء دورانها.

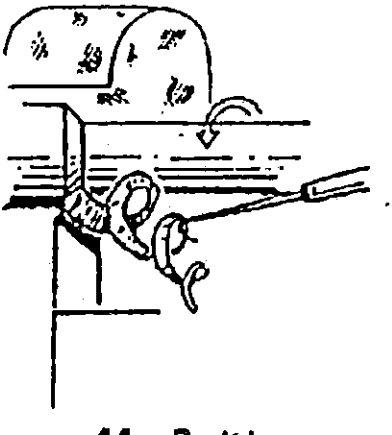


شكل 3 ـ 43

يمنع العمل على الماكينات في ضوء ضعيف

15. عدم التحدث مع الآخرين أثناء العمل على أي ماكينة، أو تركها في وضع التشغيل، فقد يتسبب ذلك في تلف المشغولة والماكينة.

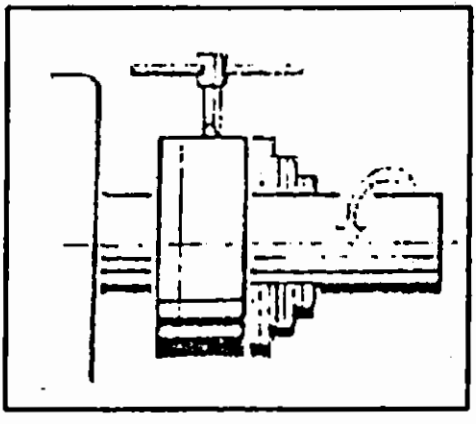
16. لا تحاول ازالة الرايش (الجزازه أو النحاتة) بيديك، واستخدام الفرشاة أو الشوكة الخاصة بذلك شكل 3 ـ 44 .



شكل 3 ـ 44

استخدام الشوكة أو الفرشاة في ازالة الرايش

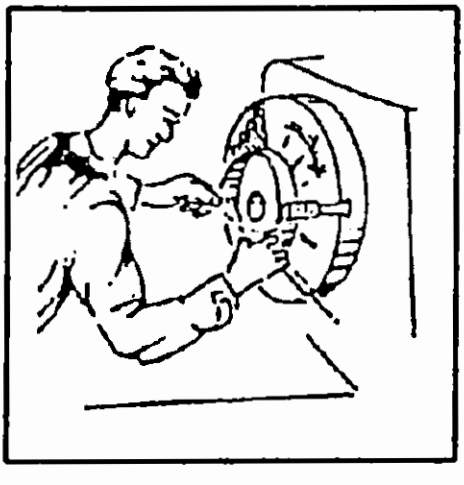
17. يجب نزع مفتاح الظرف من ظرف المخرطة بعد عملية الفك أو الربط مباشرة شكل 3 ــ 45 .



شكل 3 ــ 45

نزع مفتاح الظرف من طرف المخرطة بعد عملية الفك والربط مباشرة

18. عدم القيام بعمليات القياس أثناء دوران أي ماكينة شكل 3 ــ 46، فهذا يسبب الحوادث بالاضافة الى تلف أداة القياس.



شكل 3 ــ 46

عدم القياس أثناء دوران أي ماكينة

19. يجب تشغيل الماكينات بسرعات القطع المناسبة لنوع المشغولة، حيث أن أي زيادة في سرعة القطع أو التغذية عن المعدل الطبيعي، يؤدي الى تلف العدة أو كسرها، واحتمال تحرك المشغولة الناتج عن قوة القطع، مما قد يؤدي الى تلف المشغولة واحتمال اصابة المنتج.

يجب أن يعتبر الجميع أن الوقاية من الحوادث من المسؤوليات الشخصية، والتي يتحمل كل منها نصيب منها ونذكر أن الوقاية خير من العلاج.

إرشادات قبل بدء العمل على الماكينات

1. إدرس الماكينة التي ستعمل عليها جيداً، وتأكد من صلاحيتها قبل البدء في عملية التشغيل.
2. رتب العدد وأدوات القطع وأدوات وأجهزة القياس التي ستستخدمها أمامك لتصبح سهلة وفي متناول يديك.
3. إدرس الرسم الذي ستنفذه جيداً، وحدد خطوات العمل قبل البدء في التشغيل.
4. حافظ على عدد القطع، وإحرص دائماً على أن تكون زواياها حادة.
5. اختيار سرعة القطع المناسبة لمعدن المشغولة المراد قطعها ونوع أداة القطع وجودة الماكينة.
6. عدم تغيير سرعة دوران أي ماكينة، الا في حالة الفصل وتوقفها تماما، حيث تغيير السرعة أثناء حركة الدوران (التشغيل) يؤدي الى تحطيم التروس، واحتمال تلف عمود الدوران.
7. استخدام سائل التبريد أثناء التشغيل أو عند الحاجة الى ذلك.
8. عدم استخدام أدوات القياس بعنف، وذلك للمحافظة على دقتها وحساسيتها.
9. إحرص دائماً على الدقة في القياسات ولا تتجاوز حدود السماح.

10. حافظ دائماً على نظافة الماكينة والمكان الذي تعمل فيه، فنظافة الماكينة والمكان عنوان حسن للقائم بالعمل.

اذا تعلمت الصناعة برغبة صادقة وشوق، فقد تصبح شخصاً عظيماً من عمالقة الصناعة.

سـباكة المعادن

نبذة تاريخية :

تعتبر سباكة المعادن من أقدم الصناعات الأساسية في مجال تشكيل المعادن، والتي اكتشفت عبر العصور الأولى من التاريخ، وظهرت عند معظم الحضارات، ويرجع تاريخها الى 4000 سنة قبل الميلاد .. (منذ عرف الانسان طريقة التصميمات البسيطة التي تقتضيها عملية السباكة والصناعات المحدودة).

استخدمت هذه الصناعة بأسلوب بسيط وأدوات وتجهيزات محدودة، مثلها مثل أي علم من العلوم آن ذاك. وقد أخذ مجال صناعتها واستخدامها في الازدهار والتطور تدريجياً، حتى وصلت الى ما هي عليه الآن. ولقد صقل العلم أسرار تلك الصناعة ووضع لها قواعد وأصول عامة.

ويمكن تعريف عملية سباكة المعادن بأنها عملية تشكيل للحصول على منتج من خلال صب المعدن المنصهر في قالب رملي أو معدني، يحتوي على فراغ بشكل المسيوك (المنتج) المطلوب، ويرفع المسيوك من القالب الرملي بمجرد تجمد وبرودة المعدن، أما اذا كان القالب من النوع المعدني (المستديم) فانه يمكن اخراج المسيوك بمجرد فصل جزئي القالب عن بعضهما البعض بعد تمام التجمد.

قواعد وارشادات السلامة

في

عمليات سباكة المعادن

تتطلب عملية سباكة المعادن الى القيام بعدة مراحل لاعداد الخام قبل شحنه الى الأفران، مثل اختيار نسب الخام ــ عملية التكسير ــ عملية الطحن ... وغيرها من العمليات الأخرى.

ولما كانت عملية التكسير من العمليات التي تتسبب في اخطار واصابات للمنتجين من خلال تطاير القطع الناتجة عن رد فعل المطرقة.

وعملية صهر المعادن تتطلب درجات حرارة مرتفعة عن طريق الفرن الذي يقوم بتحويل المعدن من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة.

والمعدن المنصهر يتطلب نقله من البوتقة وصبه مباشرة في القوالب المعدة والسابق تجهيزها.

تتطلب هذه العمليات السابقة الى اتخاذ تدابير السلامة والصحة المهنية، واستخدام أدوات وأجهزة وقائية تجنب المنتجين العاملين في هذا المجال مخاطر التكسير، واحتمال انسكاب المعدن من البوتقة أثناء عملية نقل المعدن المنصهر الى القوالب ، وتطاير الشرر أثناء صب المعدن.

الأدوات والأجهزة الوقائية:

يجب على جميع المنتجين العاملين في مجال سباكة المعادن استخدام الأدوات والأجهزة الوقائية للحفاظ على سلامتهم وأمنهم وهي كالآتي : ــ

1. **واقيات الصدر:**

مصنوعة من مادة الامينت المقاومة للحرارة والغير قابل للاشتعال.

2. **واقيات اليدين:**

مصنوعة من مادة الامينت المقاومة للحرارة والغير قابلة للاشتعال.

3. **واقيات الساقين:**

مصنوعة من مادة الامينت المقاومة للحرارة والغير قابلة للاشتعال.

4. **واقيات القدمين:**

المتمثلة في أحذية مصنوعة من الجلد.

5. **واقيات الأذن:**

المتمثلة في سدادات وكاتمات للصوت.

6. **واقيات النظر والوجه:**

المتمثلة في الأوجه الشفافة المقاومة للحرارة.

7. **واقيات الرأس:**

المتمثلة في القبعة المصنوعة من المعدن والمغلفة بأحذية داخلية.

8. **واقيات الجهاز التنفسي:**

للوقاية من الأبخرة والغازات الضارة.

9. **أجهزة اطفاء :**

للوقاية من الحرائق، ينبغي أن تكون بأماكن يسهل الوصول اليها.

ارشادات السلامة:

يمثل النظام والنظافة واتباع ارشادات وقواعد السلامة والأمن الصناعي أساس ممارسة للعمل بدون حوادث، لذلك يجب اتباع الارشادات التالية : ــ

1. يجب اخلاء مكان لعمل من جميع الأشياء الغير ضرورية، وخاصة الموجودة

بالممرات المتصلة ما بين الفرن والقوالب والحفاظ عليها نظيفة.

2. ازالة الزيوت والبقع الزيتية من حول الفرن وبأرضية الممرات ما بين الفرن والقوالب.

3. وضع القوالب بشكل يسهل القيام بعملية الصب.

4. عدم القيام بعمليات تحضير وصهر ونقل وصب المعدن .. الا بعد ارتداء الأدوات وأجهزة الأمان الوقائية المناسبة لكل عمل.

اضافة لما سبق ذكره، فانه يجب ضرورة الحيطة والحذر بجانب اليقظة وحسن التقدير بجانب هذه الارشادات.

المكابس الميكانيكية

تستخدم المكابس الميكانيكية ذات الأحجام والتصميمات المختلفة في قص وتشكيل الألواح المعدنية.

وضعت مجموعة ارشادات لاحتياطات السلامة والأمان للعاملين في مجال تشغيل المكابس، تنطبق هذه الارشادات على جميع أنواع المكابس (الميكانيكية – الهيدروليكية – الكهربائية ... الخ). والتي اذا أخذ بها، فانها ستكون كفيلة بتجنب المخاطر المحتمل حدوثها أثناء التشغيل، ومنها على سبيل المثال الآتي:-

1. عدم اقتراب أصابع اليد من مناطق الخطر (الأماكن القابلة للضغط العالي).

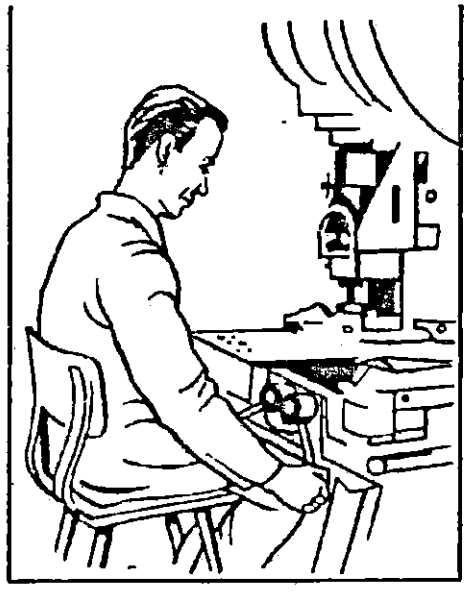
2. يجب أن تزود وجميع المكابس بوسائل أمان، كمياج أو حواجز واقية، تتحرك ميكانيكياً أو كهربائياً أو عن طريق اليدين لمنع اقتراب أصابع يد المنتج أو أحد أطرافه اليها.

3. يجب أن تصمم المكابس بحيث لا يسمح لها بالمشوار الفعال (حركة الضغط) الا اذا كانت يد المنتج بعيدة عن تجويف القالب.

وسائل الأمان بالمكابس:

هناك عدة تصميمات لوسائل الأمان بالمكابس المختلفة، الغرض منها هو حماية وسلامة المنتج وهي كما يلي:-

1. تصميم مكبس بحيث يتم تشغيله ميكانيكاً، من خلال ذراعين كما هو موضح بشكل 3 ــ 47 ، حيث لا يعمل المكبس الا من خلال حركة الذراعين البعيدين عن بعضهما وفي آن واحد، ومن البديهي أنه لا يمكن اقتراب يد المنتج أو أصابعه الى منطقة الخطر.

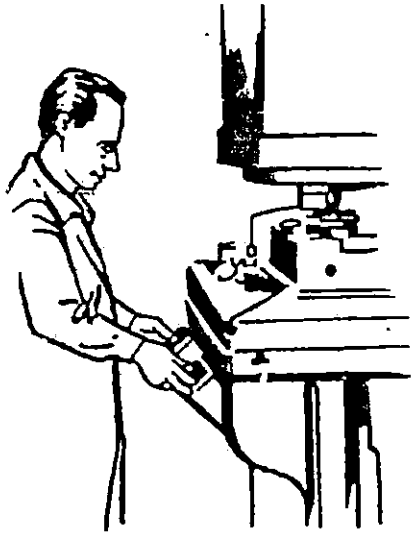


شكل 3 ــ 47

وسيلة أمان بمكبس يعمل ميكانيكياً من خلال يدي المنتج

2. وسيلة أمان بمكبس، يتم تشغيلها كهربائياً، من خلال المفاتيح الكهربائية كما هو موضح بشكل 3 ــ 48 ، حيث لا يعمل المكبس الا من خلال توصيل الدائرة الكهربائية عن طريق الضغط على المفتاحين المتباعدين عن بعضهما في آن واحد. ومن الطبيعي أنه لا يمكن اقتراب يد المنتج أو أصابعه الى منطقة الخطر.

بمعنى أنه اذا تحرك ذراع واحد فقط في وسيلة الأمان السابقة أو بتوصيل الدائرة الكهربائية عن طريق مفتاح واحد فقط، فان المكبس في كلا الحالتين لا يعمل، ونتيجة لهذه الوسيلة تكون يدي المنتج وأصابعه مشغولتين أثناء تشغيل المكبس في المشوار الفعال (حركة الضغط العالي) وهي أخطر فترة، وبذلك يتحقق السلامة والأمان.

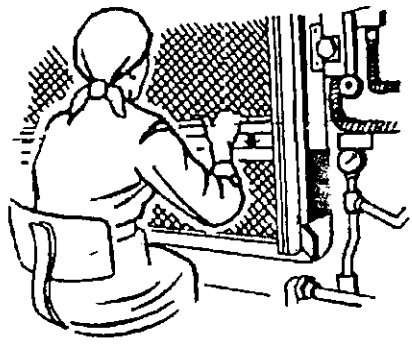


شكل 3 ـ 48

وسيلة أمان بمكبس تعمل كهربائياً من خلال مفتاحين

3. وسيلة أمان بمكبس عن طريق حواجز آمنة كما هو موضح بشكل 3 ـ 49 ، لتكون واقية ليدي المنتج.

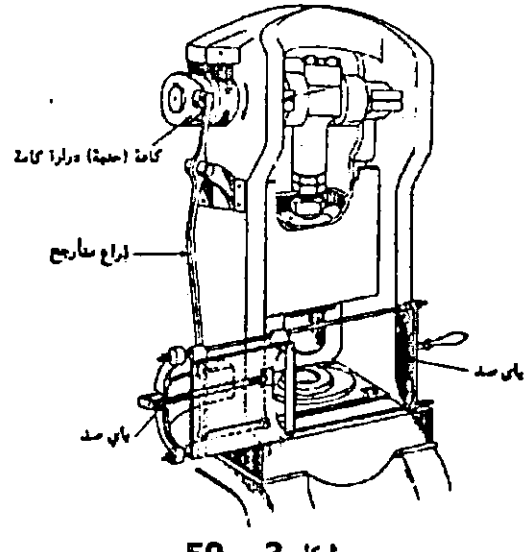
يمكن أن تكون هذه الحواجز على شكل لوح شبكي متحرك عن طريق استخدام اليد أو بالكهرباء أو بالهواء المضغوط، بحيث يحجب هذا الحاجز الشبكي تجويف القالب المثبت بمنطقة الخطر من جميع الجهات، ولا يمكن تشغيل المكبس الا اذا كان الحاجز المتحرك مغلق تماماً، أي في وضع الأمان، ويظل في هذا الوضع حتى نهاية فترة المشوار الفعال (حركة الضغط).



شكل 3 ـ 49

وسيلة أمان بمكبس على شكل لوح شبكي متحرك

4. وسيلة أمان بمكبس عن طريق حواجز آمنة على شكل شباك شفاف شكل 3 ـ 50 ، بحيث يعمل المكبس من خلال دائرة كهربائية، تتصل هذه الدائرة بعد غلق الشباك الواقي الشفاف، كما يتوقف حركة المكبس الفوري في حالة فتح الشباك. وبذلك يتحقق السلامة والأمان، كما تعتبر هذه الوسيلة من وسائل السلامة الناجحة.



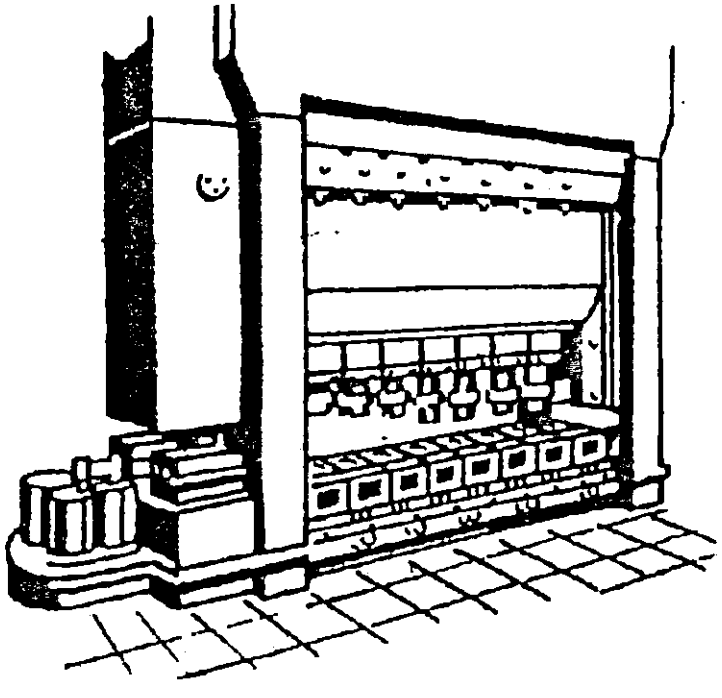
شكل 3 ـ 50

وسيلة أمان بمكبس على شكل لوح شفاف متحرك

5. مكبس التشغيل المتسلسل شكل 3 ــ 51 ، وفيه يتغذى بألواح الصاج أو بالقطع المعدة للتشغيل آلياً، حيث تقوم بعض الماسكات بالمكبس بنقل المشغولات من قالب الى قالب آخر ..... وهكذا وبتسلسل (متتابع)، وتقذف المشغولة المنتهية التشكيل الى الخارج، لتدخل بدلاً منها في بداية مراحل المكبس مشغولة أخرى جديدة.

تؤمن منطقة الخطر في هذا المكبس من جميع جهاتها بسياج واقي مصنوع من مادة شفافة، واذا تطلب الأمر الاقتراب من منطقة القالب (منطقة الخطر) فان الحاجز الواقي (السياج) يرفع ميكانيكياً، ويستحال تشغيل المكبس الا اذا أعيد وضع السياج بمكانه الأصلي في وضع الوقاية.

لا يتسبب ترتيبة هذا الحاجز الواقي (السياج) في حدوث أية مضايقات أو أخطار للمنتج.



شكل 3 ــ 51

مكبس للتشغيل المتسلسل مؤمن بحاجز واقي شفاف من جميع الاتجاهات

تطور وسائل الأمان بالمكابس:

وصل تصميم المكابس الى درجة عالية التطور ابتداء من عام 1930، حيث تحسن الشكل والقدرة ودقة التشكيل، وقد زاد هذا التطور وخاصة في العقد الأخير بالقرن العشرين حيث الحقت بالمكابس أجهزة للوقاية من الاصابات، تعمل من خلال التحكم الآلي والرقمي.

لحام المعادن

تتركب المادة من مجموعة من الذرات، هذه الذرات تتجمع في رباط معين يختلف من مادة الى أخرى لتكون الجزئيات، وهذه بدورها تتجمع وتتحد في شكل معين يختلف أيضاً من مادة الى أخرى لتكون البلورات.

كما أن المادة توجد في الطبيعة في احدى ثلاث حالات (الحالة الصلبة – الحالة السائلة – الحالة الغازية).

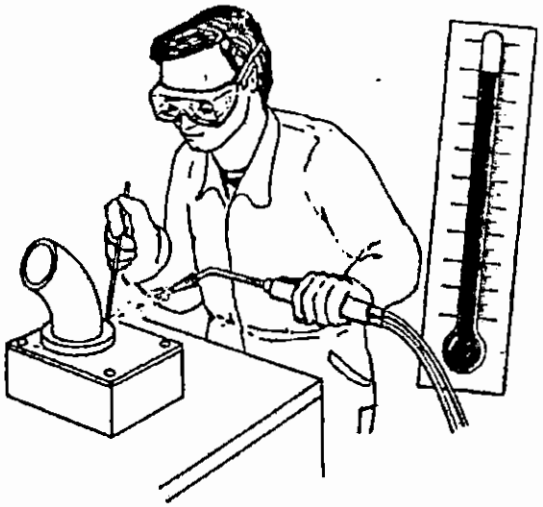
والفرق بين تركيب المادة في هذه الحالات الثلاثة، يمكن أن يكون في تقارب أو تباعد جزيئاتها بعضها عن بعض، ففي الحالة الصلبة تتقارب الجزيئات بفعل قوة الجذب فيما بينها وتتماسك فتزداد قوتها ومناعتها ومقاومتها لتغلغل أي جسم آخر فيها، وبالتسخين تتباعد هذه الجزئيات عن بعضها البعض فتنخفض قوى الجذب فيها وتسمى عندئذ بالحالة السائلة للمادة.

وبازدياد التسخين تتباعد الجزيئات عن بعضها أكثر فأكثر وتنخفض بالتالي قوة تماسكها ونرابطها ويكون من السهولة التامة أن يتحرك أي جسم خلالها، وعندئذ تصبح المادة في الحالة الغازية، وعندما تكون المادة في الحالة السائلة، يسهل تخالطها مع مادة سائلة أخرى من نفس التركيب، وبالتبريد يصبح هذا المخلوط المتجانس من المادتين كتلة واحدة متماسكة، أي يصبحا بنفس مواصفات الحالة الصلبة للمادة.

وعلى ذلك يمكن تفسير وتعريف عملية اللحام بأنها الواصل (الميتالورجي) للمعادن باستخدام الحرارة حيث تتخالط جزيئات قطعتي وصلة اللحام عند منطقة اللحام مع معدن الاضافة، وجميعهم في حالة سائلة منصهرة، وعند تبريدها يصبحا كتلة واحدة متماسكة.

ويمكن تلخيص ما سبق ذكره بأن اللحام هو عبارة عن وسيلة للحصول على وصلة قوية ودائمة غير قابلة للفك شكل 3 ــ 52. وأيضاً غير قابلة للتسرب، كما تعطي نفس خواص المعدن الأساسي.

تتميز طريقة الوصل باللحام بتحقيق قوة تماسك أكبر بالاضافة الى تحقيق وفر كبير في المعدن، توفير في الوقت والجهد، تبسيط تصميم الأجزاء الصغيرة والمنشآت الضخمة .. وبالتالي خفض تكاليف المنتجات. لذلك فقد استبدلت وسيلة الوصل بالبرشام في معظم الحالات بوقتنا الحاضر بوسيلة الوصل باللحام في العديد من التطبيقات التي ظهرت نتائجها بنجاح كبير.



شكل 3 ــ 52

وصل جزلين باللحام

الشروط الواجب توافرها في ورش اللحام :

لسلامة وأمن المنتجين من الأخطار والحوادث المحتمل حدوثها، لذلك يجب أن تتوفر في ورشة اللحام الشروط الأساسية الآتية:-

1. لا يقل ارتفاعها عن ثلاثة أمتار.
2. ذات تهوية طبيعية أو صناعية جيدة.
3. ذات اضاءة طبيعية وصناعية جيدة.
4. في حالة العمل بغرف صغيرة، يجب سحب الغازات والأبخرة الناتجة عن عمليات اللحام بشكل متواصل وخاصة أثناء لحام أو قطع المشغولات الغير حديدية أو المشغولات المجلفنة بالرصاص.
5. يجب وضع الاسطوانات بحيث لا تكون معرضة للسقوط أو لخطر الاشتعال.
6. وضع أجهزة الاطفاء في أماكن يسهل الوصول اليها.

الوقاية من الحرائق بورش اللحام:

يمكن أن تحدث الحرائق بورش اللحام عند القيام بأية عملية لحام، أو قطع يسمح فيها لمادة قابلة للاشتعال بتماس القوس الكهربائي، أو اللهب أو الشرر أو الخبث الحار، وللحيلولة دون حدوث حريق تتبع الارشادات التالية:-

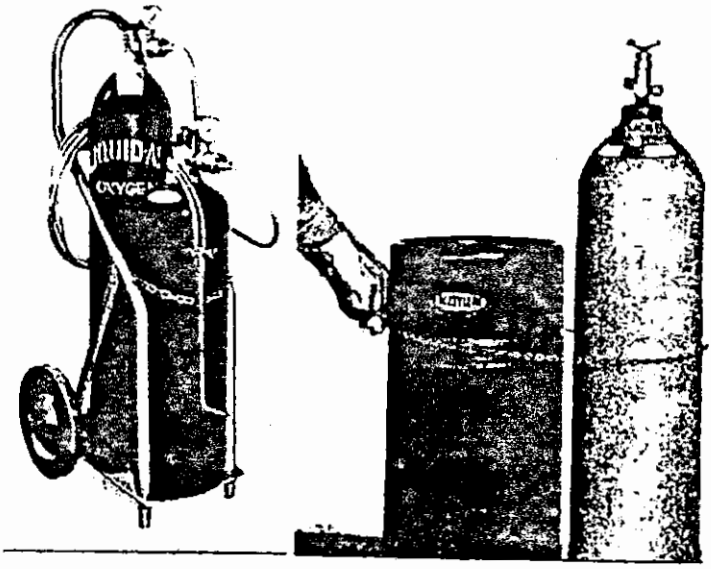
1. اخلاء مكان العمل من جميع المواد القابلة للاشتعال قبل البدء بعملية اللحام أو القطع.
2. في حالة تعذر اخلاء مكان العمل من المواد القابلة للاشتعال، فيجب تأمين حواجز مقاومة للنيران بحيث تكون آمنة على المواد والأفراد.
3. يجب التعرف على أماكن وجود أجهزة الاطفاء، وينبغي أن تكون بأماكن يسهل الوصول اليها.

4. عدم القيام بعمليات اللحام بالأماكن التي يكثر فيها الغبار والغازات أو الطلاء بالرش، حيث يحتمل حدوث اشتعال مما ينتج عنه حرائق أو انفجارات.
5. عدم القيام بأي عملية لحام أو قطع للبراميل أو الخزانات أو الحاويات أو ما شابه ذلك، ما لم تكن نظفت واختبرت كلياً، والتأكد من اخلائها من الفضلات القابلة للاشتعال، لمنع حدوث حرائق أو انفجارات.

تركيب معدات الأوكسي استيلين:

يجب تطبيق قواعد وارشادات السلامة والأمان والتقيد بها، حماية لك ولتجنب تعطيل المعدات .. وهي كالآتي:-

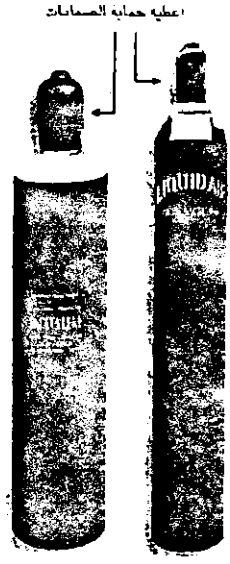
1. تثبت الاسطوانات بسلسلة في جسم ثابت مع مراعاة أن تكون قائمة (بوضع رأسي) كما هو موضح بشكل 3 ــ 53، أو تثبيتها بشكل قائم على التجهيزات المحمولة شكل 3 ــ 54، وذلك أثناء العمل بالأماكن البعيدة.



شكل 3 ــ 53
تثبيت الاسطوانات بوضع قائم بجسم ثابت

شكل 3 ــ 54
تثبيت الاسطوانات بوضع قائم على التجهيزات المحمولة

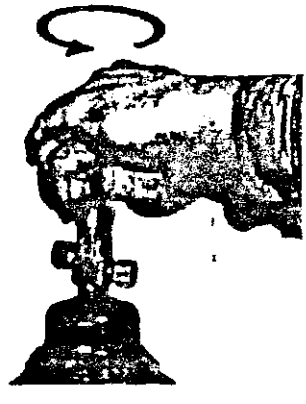
2. انزع قبعات حماية الصمامات من الاسطوانات شكل 3 ــ 55.



شكل 3 ــ 55

نزع قبعات حماية الصمامات من اسطوانتا الأوكسجين والاستيلين

3. طرد أي غبار يوجد في وصلة المنظم بفتح وغلق الصمام بسرعة مع ملاحظة وضع اليدين كما هو موضح بشكل 3 ــ 56، مع الوقوف بعكس اتجاه انطلاق الأوكسجين (العالي الضغط)، وعدم توجيه الاسطوانة نحو أي شخص أو أي لهب.



شكل 3 ــ 56

طريقة طرد الغبار من إسطوانة الأوكسجين

4. تفقد أسنان قلاووظ الاسطوانة وأسنان قلاووظ المنظم خشية أن تكون تالفة، يركب منظم الأوكسجين بأسطوانة الأوكسجين، كما يركب منظم الاستيلين بأسطوانة الاستيلين شكل 3 ــ 57 . وتذكر الآتي:-

(أ) استعمال مفتاح الربط الصحيح.

(ب) وصلات اسطوانات الاستيلين أسنانها اللولبة يسارية، بينما وصلات اسطوانات الأوكسجين يمينية.

(ج) عدم استخدام العنف والقوة أثناء تركيب المنظم.

(د) عدم السماح بتسرب الغاز مطلقاً.

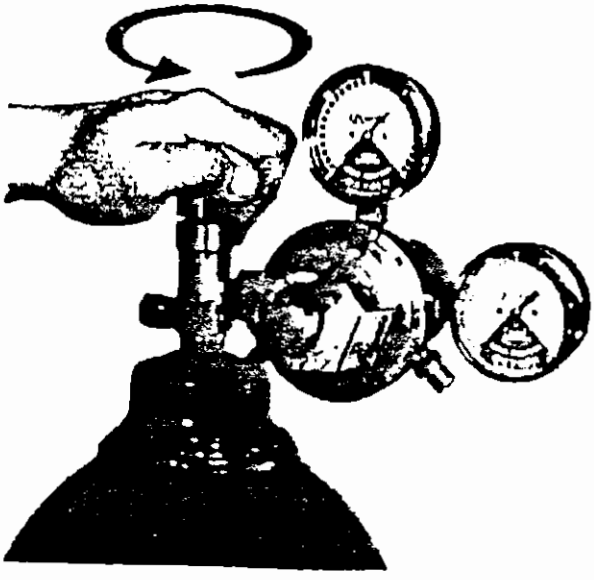
(هـ) في حالة وجود أي صعوبة في التركيب أو ملاحظة أي خلل ..فإنه يجب ابلاغ المسؤول فوراً.

شكل 3 ــ 57

تركيب منظم الأوكسجين والاستيلين

5. التأكد من أن لولب ضبط مغلق، أطرد أي غبار يمكن أن يكون بالمنظم بعيداً، ويتم ذلك بفتح صمام الاسطوانة ببطء، ثم تشغيل لولب ضبط الضغط حتى ينساب مقدار صغير من الغاز من الفوهة التي سيوصل اليها الخرطوم شكل 3 ــ 58. إغلق صمام الاسطوانة وحرر لولب ضبط الضغط .. يتبع هذا الأسلوب في كل من المنظمين.

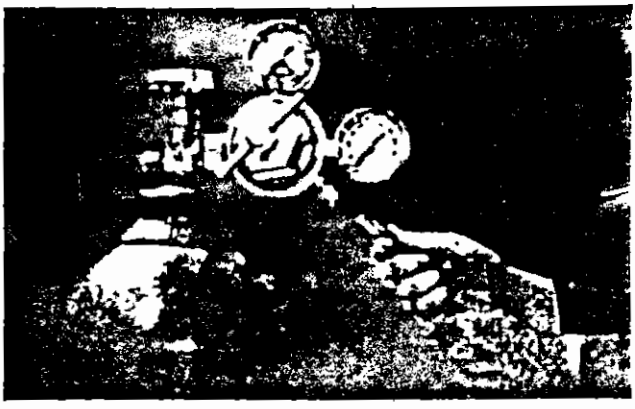
وتذكر أن غاز الاستيلين قابل للاشتعال لذلك لا يطلق الغاز بالقرب من منطقة لهب أو في اتجاه الأجسام الحارة الساخنة.



شكل 3 ــ 58

طرد الغبار من المنظم

6. وصل خرطوم الأوكسجين وخرطوم الاستيلين بمنظم الاستيلين شكل 3 ــ 59. وتفقد الوصلتين جيداً والتأكد من عدم وجود أي تلفيات بالخراطيم.



شكل 3 ـ 59

توصيل خراطيم الأوكسجين والاستيلين

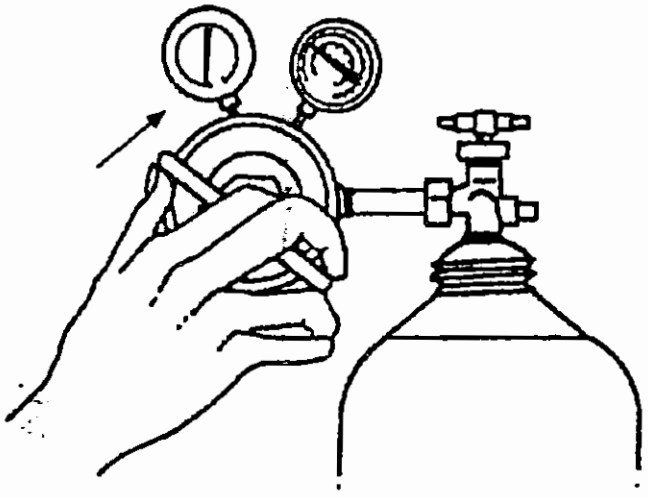
7. وصل الأطراف الأخرى من خراطيم الأوكسجين والاستيلين بفوهة الدخول بمشعل (بوري) اللحام، وتأكد من عدم وجود أسنان قلاووظ تالفة.

تذكر أن خرطوم الأوكسجين لونه أخضر وأسنانه الملولبة يمينية، أما خرطوم الاستيلين لونه أحمر وأسنانه الملولبة في الاتجاه اليساري.

8. وصل رأس التلحيم بالبوري، وتذكر أن تتفقد الأسنان الملولبة قبل التوصيل خشية أن تكون تالفة، ولا تستخدم القوة والعنف أثناء التركيب، واحرص على عدم تركيب اللولب بشكل خاطيء أي عند تركيب اللولب بشكل متقاطع للأسنان.

9. فتح صمام الأوكسجين بالكامل وفتح صمام الاستيلين دورة ونصف دورة فقط.

10. تأكد من أن الصمامات الأبرية بالبوري مغلقة. افتح لوالب ضبط الضغط واحد تلو الآخر حتى يظهر الضغط المرغوب فيه على المقياس (المبين) الموضح بشكل 3 ـ 60، وتكون المعدات مجمعة بشكل صحيح.



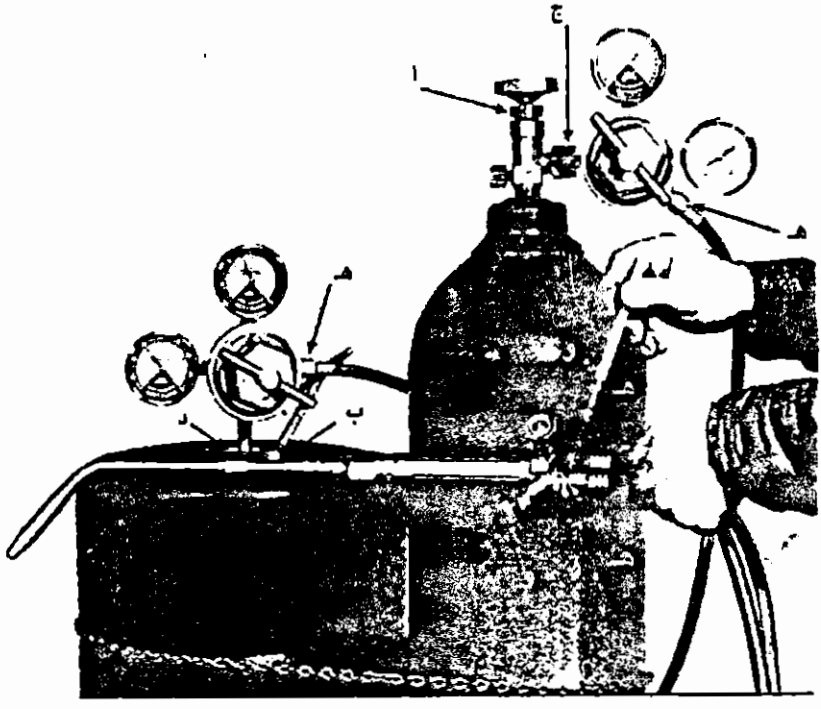
شكل 3 ــ 60

فتح لولب ضبط الضغط

اختبار تسرب الغاز:

يجب القيام باختبارات تسرب الغاز لمعدات (الأوكسي استيلين) من آن لآخر في جميع النقاط كما هو موضح بشكل 3 ــ 61، للوقاية من الحرائق والحفاظ على العاملين وعلى المال العام، وتتم الاختبارات الدورية على النحو الآتي : ــ

1. صمام اسطوانة الأوكسجين.
2. صمام اسطوانة الاستيلين.
3. وصلة منظم الأوكسجين.
4. وصلات وخراطيم الاستيلين والأوكسجين.
5. الصمامات الأبرية على بوري الأوكسجين والاستيلين.



شكل 3 ـ 61

اختبار تسرب الغاز

يطبق اختبار محلول الصابون على النقاط الصغيرة الظاهرة باستخدام فرشاة صغيرة، سيظهر أي تسرب يحتمل حدوثه في التوصيلة أو في أي نقطة أخرى على شكل فقاعات صغيرة.

في حالة عدم وجود تسرب غاز، تنظف الوصلة بقطعة قماش نظيفة، أما اذا كان هناك تسرب، فيعالج ثم يعاد استعمال محلول الصابون. تنظف جميع الوصلات بعد التأكد من عدم وجود أي تسرب.

خطوات اغلاق معدات الأوكسي استيلين وفكها :

1. غلق صمام اسطوانة الاستيلين.
2. غلق صمام اسطوانة الأوكسجين.

3. فتح صمام بوري الاستيلين لكي يتصرف الغاز من الخرطوم والمنظم.
4. غلق صمام بوري الاستيلين.
5. يحرر لولب ضبط ضغط الاستيلين، ويدار اللولب بعكس اتجاه دوران عقارب الساعة ... (أي نحو اليسار).
6. افتح صمام بوري الأوكسجين لتصفية الخرطوم والمنظم من الغاز.
7. غلق صمام بوري الأوكسجين.
8. حرر لولب ضبط ضغط الأوكسجين كما اتبع بالخطوة 5 المذكورة أعلاه.
9. فك المنظمات والخرطوم والبوري والرأس.
10. تركب أغطية حماية الصمامات.
11. تخزن المعدات في منطقة التخزين الملائمة.

قواعد وارشادات السلامة

في

عمليات لحام المعادن

تعتبر جميع عمليات لحام المعادن من العمليات الخطرة، وبالتالي فانها تتطلب احتياطات أمان من حيث المعدات، وتطبيق جميع قواعد وارشادات السلامة للمنتجين، كما يجب أن تراعى جميع العمليات نظام عمل آمن بشكل جوهري تحت المراقبة والاشراف.

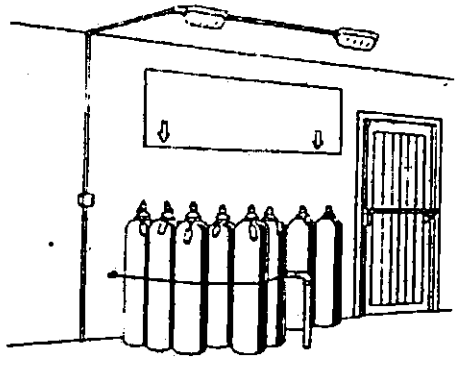
معدات الغاز المضغوطة:

يجب التقيد باحتياطات أمان صارمة دائماً، ذلك لأن عامل الخطر موجود دائماً عند تخزين الغازات بحالة مضغوطة.

تخزين الاسطوانات:

يجب التقيد بالاحتياطات التالية عند تخزين الغاز المضغوط:-

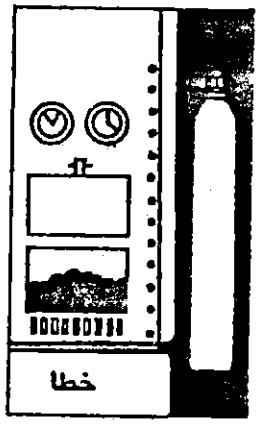
1. عدم تخزين اسطوانات غاز الاستيلين والأوكسجين في غرفة واحدة.
2. يجب أن تكون المخازن جيدة التهوية وذات منافذ تهوية عند مستوى الأرض والسقف.
3. يجب تخزين اسطوانات الاستيلين بوضع قائم شكل 3 ــ 62، وتأمينها ضد السقوط.



شكل 3 ــ 62

تخزين اسطوانات الاستيلين بوضع قائم

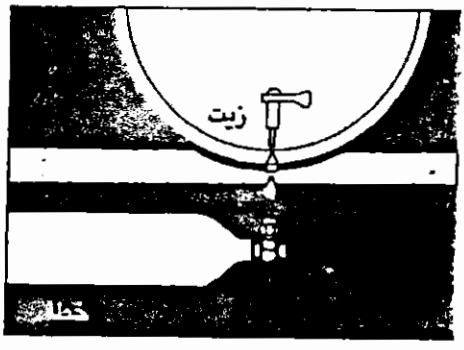
4. عدم تخزين الاسطوانات بالقرب من أي مصدر حراري شكل 3 ــ 63.



شكل 3 ــ 63

عدم تخزين اسطوانات الأوكسجين قرب مصدر حراري

5. يجب أن تكون تجهيزات اضاءة المخازن ضد اللهب.
6. في حالة تخزين الاسطوانات في الهواء الطلق، فإنه يجب وضعها في الظل بعيدة عن الشمس ، كما يجب حمايتها من البرودة التي أقل من 10 ^{0}م.
7. يراعى عدم تخزين اسطوانات الأوكسجين بالقرب من الزيوت والشحـوم شكل 3 ـ 64.

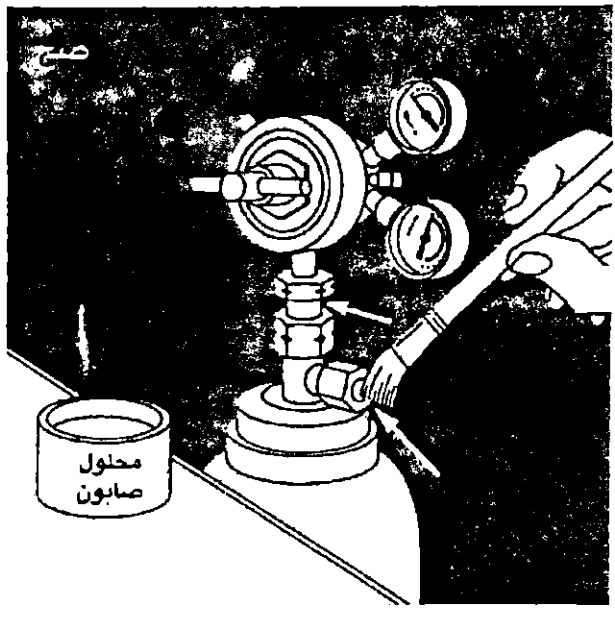


شكل 3 ـ 64

عدم تخزين اسطوانات الأوكسجين بالقرب من الزيوت والشحوم

تداول الاسطوانات :

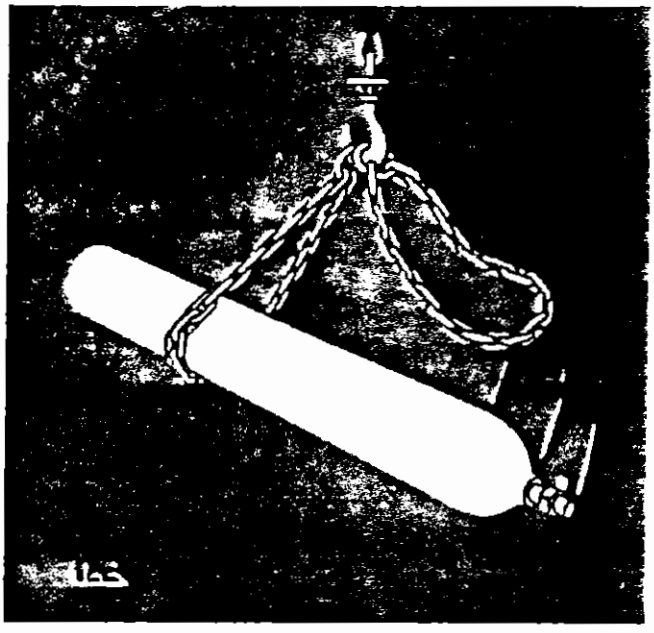
1. يراعى عدم وجود زيوت أو شحوم بأيدي المنتجين أثناء نقل أو عند التعامل مع الاسطوانات.
2. عدم السماح بتسرب الغاز مطلقاً. فقد يحدث انفجار نتيجة لتسرب طفيف في الأوكسجين والاستيلين في مكان محصور، لذلك يجب فحص الاسطوانات بحثاً عن أي تسرب باستخدام فرشاة ومحلول صابوني كما هو موضح بشكل 3 ـ 65.



شكل 3 ــ 65

التأكد من عدم تسرب الغاز

3. عدم استخدام الأنابيب النحاسية، حيث يحتمل حدوث تماس بينها وبين الاستيلين، ويسبب انهيار النحاس بسبب اتحادهما كيميائياً.
4. عدم السماح بتصادم الاسطوانات.
5. عدم استخدام السلاسل في رفع الاسطوانات كما هو موضح بشكل 3 ــ 66، بل يمكن استخدام حبل لذلك، وفي حالة رفع أكثر من اسطوانة في المرة الواحدة، يجب استخدام الحمالة المصممة خصيصاً لهذا الغرض.



شكل 3 ـ 66

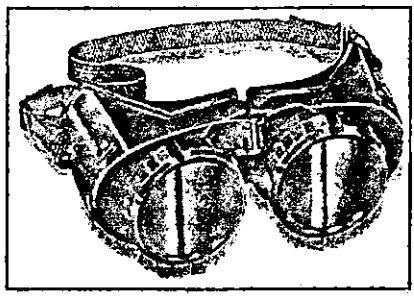
عدم استخدام السلاسل في رفع اسطوانات الغاز

6. يجب تأمين اسطوانات الغاز ضد السقوط.

قواعد وارشادات السلامة للفنيين:

هناك احتياطات للوقاية من مخاطر عمليات اللحام، كما هو الحال في أي عمل آخر، وذلك لوقاية المنتج نفسه والذي يؤثر على الآخرين .. وهي كالآتي:-

1. يجب ارتداء النظارات الواقية شكل 3 ـ 67 أثناء استخدام مشعل (بوري) اللحام، لحماية العينين من وهج اللهب ومن الشرر المتطاير من المعدن المتوهج.



شكل 3 ـ 67

نظارية واقية خاصة لعمليات اللحام

2. يجب ارتداء قفازات من النوع الواقي والمقاوم للحرارة شكل 3 ـ 68 مثل المصنوع من الجلد الكرومي.
3. عدم ارتداء أحذية مفرغة أو أحذية خفيفة، بل يجب ارتداء أحذية السلامة النظامية ذات أغطية للأصابع والمصنوعة من الصلب.
4. لا تدع ملابس تتشبع بالأوكسجين.
5. يجب أن تكون الملابس خالية من أي أثر للزيت والشحم والنفط.
6. يجب ارتداء ملابس مقاومة للنيران مثل المرايل ـ أكمام ..... الخ، عند الحاجة لذلك.

شكل 3 ـ 68

قفازات واقية خاصة لعمليات اللحام

7. يجب أن تكون الأكمام غير مرفوعة، والجيوب مغلقة، وثنيات ساق البنطلون مسترسلة الى أسفل.
8. استخدام خوذة ذات عدسة ترشيح صحيحة الدرجة أثناء التشغيل.
9. تأكد من عدم وجود تشققات في عدسة الخوذة قبل البدء في عمليات اللحام.
10. عدم العمل على آلات يشتبه في سلامتها، مع تبليغ المسؤول عن ذلك.
11. عند القيام بعملية القوس، احذر أن تكون منطقة العمل رطبة أو مبللة.

تذكر أن:

1. أنك تمتلك عينين اثنين فقط، لذلك يجب المحافظة عليهما باستخدام النظارة أو باستخدام وسيلة أمان المناسبة.
2. تستخدم النظارة الواقية في جميع العمليات، مع تفقد صلاحيتها ونظافتها.

الكهرباء

الكهرباء هي احدى مصادر الطاقة التي لا غنى عنها للانسان، وقد لعبت دوراً فعالاً في تطور حياة الانسان وتقدمه .. حيث قدمت له الخدمات السريعة الكثيرة، وبالرغم من أنها أكثر المصادر مبعثاً للخطر عندما لا يحسن استخدامها.

الاهمال واللامبالاة وعدم الالتزام بالارشادات الوقائية وخاصة فيما يتعلق باستخدام وتشغيل وصيانة الأجهزة الكهربائية، قد يحول هذه الطاقة الى ساحة خطر تتسبب في أضرار جسيمة في الأفراد والممتلكات. حيث يتعرض الأفراد الى الصدمات الكهربائية التي تؤدي كثيراً الى الوفاة في معظم الحالات.

ونظراً للأخطار الجسيمة والخسائر الباهظة التي تحدث من الكهرباء .. لذلك يجب على جميع العاملين والمنتجين بهذا المجال معرفة مكامنها، وادراك أخطارها،

والتدريب على اتخاذ الاحتياطات الوقائية اللازمة التي تقيه من شر هذه الأخطار والتي أثبتها تجارب الانسان نفسه مع هذه الطاقة على مر الزمن.

وقد ثبت احصائياً أن أكثر من نصف الاصابات التي تحدث من الكهرباء في العالم، تحدث لغير العاملين في مجال الكهرباء، ولذلك من الضروري توعية جميع المنتجين والعاملين بشتى المجالات بالأخطار الكهربائية المحتملة.

المخاطر الكهربائية
Electrical Accidents

لا شك أن للتيار الكهربائي أخطاراً متعددة، تتركز هذه الأخطار في الماس الكهربائي أو عند عدم الالتزام بقواعد وارشادات السلامة، وخاصة فيما يتعلق باستخدام وصيانة الأجهزة الكهربائية، التي قد تحول هذه الطاقة الى ساحة خطر تتسبب في أضرار جسيمة، ينتج عنها آثار سيئة على مقومات الانتاج (الأفراد والممتلكات).

أثر التيار الكهربائي في جسم الانسان:

يؤدي سريان التيار الكهربائي في جسم الانسان الى اصابات ذات صفات مختلفة كالآتي:-

1. **الصدمة الكهربائية:**

عرف الصدمة الكهربائية على أنها تغير فجائي في عمل الجهاز العصبي والعضلي للجسم، نتيجة مرور التيار الكهربائي فيه.

تمثل أضرار الاصابة بالصدمة الكهربائية، بتأثيرها السطحي حيث يتضرر الجلد وأحياناً الأنسجة الرخوة مع الأربطة والعظام، وتعتمد خطورة الصدمة على نوع وخصائص ودرجة تضرر الأنسجة، ورد فعل الأعضاء للضرر الحاصل. وقد تؤدي

الحروق الشديدة التي يصاب بها الانسان الى الوفاة.

مظاهر الصدمة الكهربائية:

(أ) الحروق الكهربائية:

وهي من أكثر مظاهر الصدمة الكهربائية انتشاراً. وتقسم هذه الحروق حسب شروط حدوثها الى:-

- الحرق التياري أو التلامسي.
- الحرق القوسي .. (نتيجة القوس الكهربائي).
- الحروق المختلطة.

(ب) الندبات الكهربائية:

الندبات هي عبارة عن بقع جلدية صغيرة، ذات لون أصفر أو فضي، ولها شكل دائري أو قطاعي، وذات لون غامق في مركزها، هي ليست خطرة وتشفى مع مرور الزمن.

(جـ) تمعدن الجلد:

احتراق الجلد بفعل ذرات المعدن المنصهر والمتطاير نتيجة لظهور القوس الكهربائي أخطر هذه الاصابة العين، حيث تؤدي الى فقدان البصر.

(د) الأضرار الفيزيائية:

تحدث نتيجة التقلص الحاد والغير ارادي للعضلات تحت تأثير التيار الكهربائي الساري في الجسم، وبالتالي ظهور تشققات جلدية وانفجار الشرايين، وتمزق الأعصاب وكسر العظام.

2. الصعقة الكهربائية:

عرف الصعقة الكهربائية بأنها التهيج الذي يصيب الأنسجة الحية نتيجة سريان التيار الكهربائي في الجسم، والذي يرافقه تقلص تشنجي في العضلات.

ويمكن تصنيف التشنجات العضلية الناجمة عن الاصابة بالصعقة الكهربائية الى:-

- التقلص التشنجي للعضلات دون فقدان الوعي.
- التقلص في العضلات مع فقدان الوعي والمحافظة على التنفس وعمل القلب.
- فقدان الوعي واختلال عمل القلب والتنفس أو كلاهما.
- الوفاة بسبب توقف التنفس والدورة الدموية، حيث أن الانسان يشعر بصعوبة التنفس عندما شدة التيار المار في الجسم (20 - 25) ميلي أمبير وتردد (50) هيرتز.

تأثير التيار في الجسم:

دلت الأبحاث العديدة التي أجريت لتحديد مدى تأثير التيار الكهربائي على جسم الانسان، على أن درجة الخطورة تعتمد على أربعة عوامل رئيسية هي كالآتي:-

1. مسار التيار داخل الجسم.
2. شكل التيار وتردده.
3. شدة التيار.
4. زمن سريان التيار (فترة التعرض).

1. مسار التيار داخل الجسم:

لطريق الذي يسلكه التيار داخل الجسم والأعضاء الذي يمر بها، يعتبر من العوامل الهامة في تحديد مدى تأثير الجسم بالتيار الكهربائي، فعند مرور التيار الكهربائي بشكل موازي لمحور الجسم فان 10% من التيار المار يمر عبر القلب، في حين يمر 3% من التيار عبر القلب في حالة مرور التيار عن طريق اليدين (من يد الى أخرى).

تنخفض نسبة التيار المار في القلب عند سلوك التيار المار في الجسم مسارات أخرى (يد ــ قدم) وبالتالي تنخفض خطورته، وتنعدم نسبة التيار المار في القلب عندما

يسلك التيار طريق القدمين (من قدم الى أخرى)، وهو أكثر التيارات الكهربائية أمناً وأقلها خطورة.

2. **شكل التيار وتردده:**

كل التيار يحدد كونه مستمر أو متردد، فاذا كان التيار متردداً فان درجة خطورته تعتمد على مقدار التردد، أما اذا كان التردد مستمراً، فان فقدان الجسم على احتماله يكون أكبر من مقدرته على تحمله للتيار المتردد، حيث بامكان الجسم تحمل تيار مستمر ذو شدة كبيرة في حالة زيادة شدة التيار تدريجياً.

شكل التيار المتردد الصناعي (50 هيرتز) أي خطورة بالغة على المنتجين العاملين، لأن الحدود الخطرة لهذا الشكل من التيار تقع بين (40 ــ 60 هيرتز)، وتكمن هذه الخطورة أثناء مرور التيار عبر جسم الانسان، الذي يؤدي الى تحلل للأجزاء المكونة لخلايا الجسم، وتحويلها في كل خلية من الخلايا الى أيونات ذات قطبية مختلفة تتجه نحو القطبية المعاكسة حتى تصل الى جدران الخلية وتفككها، ويظهر ذلك واضحاً في الخلايا العصبية.

3. **شدة التيار:**

أن أقل تيار يشعر به الإنسان عند لمسه باليد عند 50% من الأشخاص، يقع ضمن الحدود ما بين (0.6-1.5) مللي أمبير للتيار المتردد (50) هيرتز ويساوي (5-7) مللي أمبير عند التيار المستمر، ويدعى هذا بالتيار الحدي الشعوري.

4. **زمن سريان التيار:**

يعتمد مقاومة جلد الانسان للتيار الكهربائي على عدة عوامل، أهمها زمن سريان التيار عبر الجلد، حيث تتناقص المقاومة تدريجياً مع طول زمن سريان التيار، وتعتمد كذلك على حالة الجلد (جاف ــ رطب ــ خالي من الجروح).

مرور التيار بالجلد يؤدي الى ارتفاع درجة حرارته، وتعرقه وبالتالي تأين الجلد وحرقه وانخفاض مقاومته، وهذه الخطوات تحدث عند التعرض لتيار الشبكات الكهربائية ذات الضغط المنخفض، أما الشبكات ذات الضغط العالي، فان الحوادث تقع قبل ملامسة المنتجين العاملين للموصلات، نتيجة لحدوث التفريغ الكهربائي وظهور القوس.

ومن المعروف أن الوحدات المستخدمة في مجال الكهرباء الديناميكية (مستمرة أو متغيرة) هي كالآتي:-

وحدة شدة التيار الكهربائي .... تعرف بالأمبير .... يرمز لها بالرمز (ت) أو I
وحدة فرق الجهد الكهربائي .... تعرف بالفولت .... يرمز لها بالرمز (ج) أو V
وحدة مقاومة التيار الكهربائي .... تعرف بالأوم .... يرمز لها بالرمز (م) أوR
وتربطهم علاقة بدائرة كهربائية تسمى بقانون أوم.

جـ = ت × م $\qquad$ V = I.R

ت = جـ / م $\qquad$ I = V/ R

جدول 3 ــ 2 يوضح مقدار شدة التيار الكهربائي على جسم الانسان.

جدول 3 ـ 2

مقدار شدة التيار الكهربائي وتأثيره على جسم الانسان

المقادير	شدة التيار (مللي أمبير)	التأثـــير
الآمنة	واحد أو أقل	لا يشعر به الانسان.
	8 - 1	يشعر بالصدمة بدون ألم ويمكنه الابتعاد عن المصدر والتحكم في عضلاته.
غير الآمنة	15 ـ 8	صدمة مؤلمة، يمكنه الابتعاد والتحكم في عضلاته.
	20 - 15	صدمة مؤلمة، يفقد السيطرة على العضلات القريبة من مكان الصدمة.
	50 ـ 20	ألم وتقلص شديد في العضلات. صعوبة بالتنفس ـ لا يتمكن من الحركة.
	100 ـ 50	اضطراب القلب. الحالة الناتجة تسبب الوفاة.
الخطرة	200 ـ 100	لا علاج لمثل هذه الحالة والوفاة نتيجة مؤكدة.
	200 فأكثر	حروق شديدة ـ تقلص شديد في العضلات، وتحدث الوفاة بصورة مؤكدة في فترة حدوث الصدمة.

مقاومة جسم الانسان للتيار الكهربائي:

ومن الاحتمالات القائمة أن التيارات الكهربائية تأخذ مسارها في جسم الانسان مع الأوعية الدموية، وليست مع الأعصاب، حيث أن الأعصاب تتكون من المواد الدهنية الرديئة لتوصيل الكهرباء، بينما الأملاح الموجودة في الدم، تجعله جيد التوصيل بها.

ويتوقف مقدار التيار الذي يمر في الجسم على نوع التيار (مستمر أو متغير) وقيمة الجهد الكهربي، وعدد موجاته، ومقدار مقاومة الجسم، وعلى الأخص مقاومة الجلد عند نقطة دخول التيار ونقطة خروجه، وعلى درجة عزل الجسم عن الأرض.

وقد لوحظ من بيان سريع من تلك العلاقة الآتي:-

1. إن تأثير التيار المستمر أقل خطراً من التيار المتقطع، المماثل له في الشدة، وقد وجد أن تأثير التيار المستمر ربع تأثير التيار المتغير المساوي له في القيمة العددية.
2. إن تأثير الانسان بالتيار المتقطع ذو الذبذبات أو الموجات العالية (سيكل/ثانية) أقل خطورة، ولا يتسبب عنه الا الحروق.
3. يتناسب تأثير الانسان بالتيار الكهربائي مع مدة ملامسته لمصدرها، فكلما زادت مدة التعرض للتيار، كلما زاد تأثير الانسان بها.
4. يتناسب تأثير الانسان بالكهرباء مع ضغط التيار، فكلما زاد الضغط، كلما زاد التأثير.
5. مكان مسار التيار بالجسم وما يعترضه من أعضاء حيوية.
6. مقاومة جسم الانسان للتيار الكهربائي كما هو موضح بجدول 3 ـ 3 التالي:-

جدول 3 ـ 3

مقاومة جسم الانسان للتيار الكهربائي

نوع المقاومة	قيمة المقاومة بالأوم
لجلد الجاف	من 100,000 الى 600,000
الجلد الرطب	1000
الأجزاء الداخلية في الجسم إذا مر بها التيار من اليد الى القدم	من 400 الى 600
من احدى الأذنين الى الأذن الأخرى	حوالي 100

مثال:

تعرض شخص أثناء وقوفه على أرضية من الخشب لتيار كهربائي مقداره 220 فولت، علماً بأن جلده جاف. أوجد شدة التيار، ومدى تأثيره على جسمه؟

الحل:

مقدار مقاومة الجلد الجاف من الجدول السابق هي :

(100,000 ــ 600,000 أوم)، ويمكن اعتبار المقاومة هي الحد الأدنى 100,000 أوم.

شدة التيار I = V/R

220/100,000 = 0.0022 أمبير.

.. أي 2.2 ملي أمبير .. وتعتبر من المقادير الآمنة.

مثال:

تعرض شخص آخر لتيار كهربائي مقداره 220 فولت، علماً بأن جلده رطب. أوجد شدة التيار ومدى تأثيره على جسمه؟

الحل:

مقدار مقاومة الجلد الرطب من الجدول السابق هو 1000 أوم

شدة التيار I = V/R

= 220/1000 = 0.22 أمبير

أي 220 ملي أمبير .. ولا علاج لمثل هذه الحالة، والوفاة نتيجة مؤكدة.

أثر حوادث الكهرباء على المواد:

يتسبب سوء استخدام الكهرباء أو وجود أعطال في الأجهزة أو عدم توفر احتياطات الأمن والسلامة، وقوع بعض الحوادث مثل:-

1. حدوث قصر كهربائي أو زيادة الحمل على الآلات الكهربائية، مما ينتج عنه ارتفاع درجة حرارة نقاط التوصيل ، واستعمال المفتاح بجانب المواد القابلة للاشتعال أو القريبة منها .. مما يؤدي الى نشوب الحرائق وتكمير المنشآت والمواد.
2. حدوث شرر كهربائي قد يؤدي الى الانفجار في حالة انتشار غازات أو أبخرة

قابلة للاشتعال في جو المكان الذي يحدث به الشرر، مما ينتج عنه تلف المواد واشتعالها.

قواعد وارشادات السلامة
من
مخاطر الكهرباء

تنشأ معظم أخطار التيار الكهربائي من التعامل لغير الفنيين للتجهيزات والآلات الكهربائية، لذلك يتحتم على فنيين الكهرباء المتخصصين من واقع تأهيلهم التعليمي والتدريبي تفادي مصادر الخطر وازالتها فوراً.

ولوقاية المنتجين وجميع العاملين في مجال الكهرباء من المخاطر والحوادث المحتمل حدوثها، لذلك يجب اتباع وتطبيق قواعد وارشادات السلامة والصحة المهنية التالية:-

1. نظراً لأن التيار الكهربائي الذي شدته 13 مللي أمبير يسبب لدى انسيابه خلال الجسم تقلصات عضلية، فانه يتحتم تأريض الأجزاء الواقعة تحت جهد أعلى من 25 فولت تيار متغير، أو 60 فولت تيار مستمر، أو منع تلامسهما ببعضهما البعض مباشرة على الاطلاق.
2. لتفادي منع الأخطار الناشئة عن التيار الكهربائي، ضمان ألا يتم اطلاقاً العمل دون داع على الأجزاء الواقعة تحت جهد ثانوي أو جهد أقل من الجهد المقنن، واذا لم يمكن تنفيذ العمل مع انعدام الجهد، فانه يجب أن يقوم بالعمل، فني متخصص مؤهل مع استخدام عدد وملابس معزولة جيداً.
3. ينبغي توصيل الأجزاء القابلة للتوصيل، والغير حاملة لجهد كهربائي بموصل حماية منخفض للمقاومة، ويتحتم مراعاة تعليمات اجراءات الحماية الخاصة بهذه

الحالة.

4. عدم استخدام سوى وسائل التشغيل والمواد التي تتوافق مع اللوائح الخاصة بهذه الحالة.

5. معاينة التجهيزات باستمرار أثناء العمل.

6. استخدام عدد تحقق متطلبات الأمن والسلامة.

7. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة لاجراء الفحوص والاختبارات الهامة مثل التيار ــ الجهد ــ مقاومة العزل ــ ومقاومة التأريض.

8. التأكد من وجود المواد العازلة على الأجهزة والعدد الكهربائية وكسوتها بغلاف واقي في حالة عدم وجوده عليها.

9. الاختبار الدوري لوسائل الحماية للتأكد من صلاحيتها وخلوها من الأعطال مثل تمزق العوازل ــ لفائف المحركات ..... وغيرها.

10. استخدام الجهد الكهربائي المنخفض (أقل من 42 فولت) في العدد اليدوية والأدوات الكهربائية المعرضة لمخاطر معينة.

11. ايقاف تشغيل المعدات والأجهزة الكهربائية المعيبة واصلاحها بأسرع وقت ممكن.

12. توعية جميع المنتجين بمخاطر الكهرباء، وطرق الوقاية منها، وأهمية التزامهم بقواعد وتعليمات السلامة، واستخدام معدات الوقاية الشخصية.

13. عدم لمس خطوط نقل الكهرباء الطوية المنقطعة، حتى يتم فصل التيار عنها، وابلاغ عن أي عطل كهربائي للمسؤول بسرعة.

14. التوصيل بين غلاف الجهاز الكهربائي الموصل للتيار ولوح أرضي ذو مقاومة منخفضة جداً بواسطة سلك يوصل بالأرض، بهدف فصل التيار عندما يزيد عن

الحد المسموح به في حالة حدوث ملامسة .. ويسمى بالعزل الأرضي.

15. عزل الأجهزة التي تعمل بالضغط العالي عن بقية الأجهزة، ووضع اللوحات التحذيرية والارشادية، وعدم السماح لغير المختصين بالوصلول اليها.

16. ابعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات ــ الكيماويات ..... وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية خوفاً من حدوث الحرائق.

17. تبريد بعض الأجهزة الكهربائية (المحولات) بالسوائل المناسبة لخفض درجة حرارتها، وعدم تعرض الأجهزة الكهربائيـــة ومكوناتها للرطوبة والغبار والغازات.

18. توفير أجهزة ومعدات اطفاء الحريق المناسبة وتوزيعها بشكل يغطي جميع أماكن العمل وخاصة الخطرة منها.

19. للوقاية من الكهرباء الساكنة يجب استخدام المواد غير المولدة للكهرباء الساكنة، والحد من تولد الشحنات السالبة، برش المواد برذاذ من السائل الملائم لذلك، بهدف تسريب الشحنات الى الأرض.

قواعد وارشادات السلامة
في
أعمال الدهان والطلاء بالرش

تحتوي ورش الدهان والطلاء بالرش على المواد السائلة لألوان الطلاء والمواد الأخرى المساعدة لذلك. ومن المعروف أن مواد الطلاء والمواد المساعدة لها من المواد القابلة للاشتعال.

لذلك يعتبر أماكن العمل بورش الطلاء بالرش، من الأماكن المعرضة للحرائق ولخطر الانفجار، بالاضافة الى خطر الأبخرة والغازات الناتجة من عمليات الرش

على الجهاز التنفسي لدى العاملين في هذا المجال.

ولوقاية المنتجين والعاملين بها من المخاطر والحوادث المحتملة، لذلك يجب تطبيق جميع قواعد وارشادات السلامة والصحة المهنية، ومراقبة تطبيق هذه القواعد .. وهي كالآتي:-

1. يجب ارتداء القفازات والمآزر (المرايل) الغير قابلة للاشتعال أثناء ممارسة العمل.
2. يجب استخدام الكمامات أثناء العمل، لحماية الجهاز التنفسي.
3. يجب استخدام أجهزة تنفس الهواء النقي، عند العمل داخل الأماكن المغلقة الضيقة.
4. يمنع التدخين بأماكن العمل، وخاصة أثناء عمليات الرش.
5. يمنع تناول المأكولات والمشروبات أثناء عمليات الرش.
6. يمنع حدوث أي شرر من أي آلة أثناء عمليات الرش.

الشروط الواجب توافرها في ورش الطلاء بالرش:

لسلامة وأمن المنتجين من الأخطار والحوادث المحتمل حدوثها، لذلك يجب أن تتوفر في ورشة أعمال الدهان والطلاء بالرش الشروط والمواصفات الأساسية التالية:-

1. يجب أن تكون بأماكن منفصلة عن الأبنية المجاورة لها.
2. يجب أن تتوفر بها التهوية والاضاءة الكافية.
3. يجب أن تكون جدرانها مقاومة للحرارة والنيران.
4. يجب أن يكون لها مخرجان متقابلان، بالاضافة الى مخرج للطواريء (للورش ذات المساحات الكبيرة) بحيث تكون المخارج بصورة مرئية واضحة.
5. يجب اخلاء الممرات وأماكن العمل من الأشياء الغير مستخدمة، وعدم وجود معوقات وخاصة المخارج المتجهة الى الأبواب الرئيسية أو الى مخرج الطواريء.

6. نقل المواد سهلة الاشتعال والغير مستخدمة في دهان المشغولات، وتخزينها بأماكن بعيدة.

7. نقل أي موضع لهب أو أي آلة تبعث منها شرراً، في دائرة نصف قطرها 5 أمتار على الأقل من أماكن الطلاء.

8. يمنع التدخين نهائياً بأماكن الرش بالطلاء، مع وضع ملصقات تحزير ظاهرة.

9. يجب أن تتلاءم التجهيزات الكهربائية مع الشروط الخاصة بالأماكن المعرضة للحرائق وخطر الانفجارات، الصادرة من اتحاد المهندسين الكهربائيين.

10. يجب أن تتوفر أدوات وأجهزة الوقاية من النيران، مثل أجهزة الاطفاء اليدوية، وأغطية لاطفاء الحرائق بأعداد كافية تتناسب مع مساحة مكان العمل، بحيث تكون صالحة الاستعمال، وجاهزة للاستخدام فوراً.

11. وضع أدوات وأجهزة الاطفاء (طفايات الحريق) بأماكن ظاهرة وسهلة الوصول اليها.

قواعد وارشادات السلامة

في

أعمال الحفر

لوقاية المنتجين في مجال أعمال الحفر من الحوادث المحتمل وقوعها، يجب تطبيق قواعد وارشادات السلامة والصحة المهنية التالية:-

1. ارتداء ملابس العمل الخاصة بذلك.

2. استخدام جميع أدوات وأجهزة الوقاية المناسبة لنوع وطبيعة العمل مثل القفازات، الأحذية ــ الخوذة العادية ــ الخوذة المذودة بمصباح للانارة ــ أدوات وأجهزة التنفس ..... الخ.

3. تأمين المنتجين بأماكن الحفر ضد خطر حركة المركبات (السيارات) الغير مقصودة، بوضع الحواجز الارشادية أو الاشارات الضوئية.
4. تتم اجراءات وتأمين مغادرة مكان الحفر، أو الهروب منها بأسرع ما يمكن، عند وجود أخطار كالانهيارات أو ما شابه ذلك.
5. يجب أن تزود أماكن الحفر بسلالم متنقلة (سليمين على الأقل)، أو باستخدام أعمدة تسلق في الأماكن الضيقة.
6. يجب تأمين الأماكن التي تم حفرها، وجاري العمل بها بوضع حواجز ارشادية أو الاشارات الضوئية، لعدم سير الأشخاص أو السيارات عليها.
7. يجب أن يزود المنتجين العاملين بأماكن الحفر العميقة أو بالممرات التي بأسفل من مستوى سطح الأرض بتجهيزات للتهوية، أو بأجهزة تنفس لوقاية الجهاز التنفسي.
8. يجب أن تكون المصابيح المثبتة بالممرات التي بأسفل مستوى سطح الأرض، مزودة بغطاء قفص أو زجاجي، وفي حالة عدم وجود مصابيح كهربائية، يزود المنتجين بوسائل اضاءة مناسبة.

قواعد وارشادات السلامة

عند

العمل داخل الأوعية والأنابيب

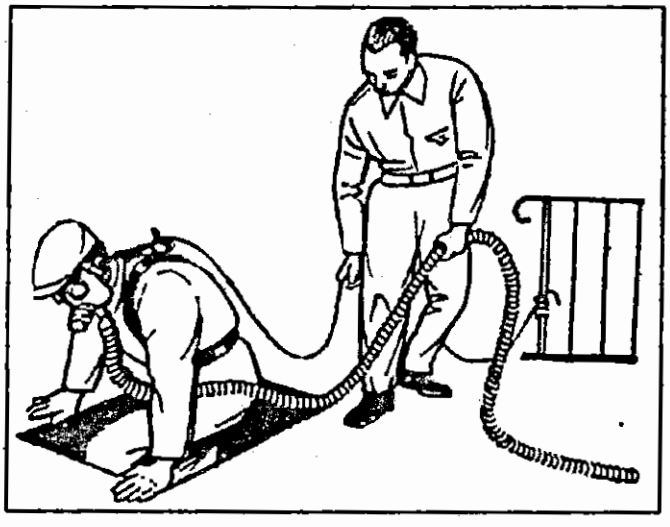
يتعرض بعض المنتجين أحياناً أثناء عمليات التركيب والصيانة داخل الأوعية وخطوط الأنابيب الضخمة، أو عند العمل في داخل الحجرات التي بأسفل من مستوى سطح الأرض والمحتوية على خطوط أنابيب غاز عاملة، أو التي سبق تفريقها من الغازات الى حوادث خطيرة، وذلك نتيجة الاهمال واللامبالاة، أو لعدم اتخاذهم لاحتياطات السلامة والأمان .. لذلك يجب تطبيق قواعد وارشادات السلامة عند العمل

في مثل هذه الأماكن وهي كالآتي:-

1. يجب ارتداء ملابس العمل.
2. يجب الاقتصار على استخدام المصابيح اليدوية المقاومة للهب، في حالة وجود غازات أو أبخرة ناتجة عن التسرب والقابلة للاشتعال.
3. في حالة العمل بالحجرات التي بأسفل من مستوى سطح الأرض شكل 3 ــ 69 والمحتوية على أنابيب غاز أو أبخرة، يجب اتباع الارشادات التالية : ــ

(أ) ربط المنتج المتدلي بحبل، بحيث يمكن انقاذه من الخارج في حالة ارهاقه أو اغمائه أو ما شابه ذلك، كما يجب تأمين تثبيت الحبل من الخارج.

(ب) استخدام أجهزة التنفس المناسبة لموقع العمل، وبشكل مستمر أثناء وجود المنتج بالداخل.



شكل 3 ــ 69

احتياطيات الأمان الواجب مراعاتها عند العمل

بالحجرات التي أسفل من مستوى سطح الأرض

4. يجب أن يكون المنتج المتدلي تحت رقابة مستمرة من الخارج، بمعرفة شخص يعتمد عليه، بحيث يمكنه وقت الضرورة تقديم المساعدة الفورية له.

5. في حالة اصابة المنتج المتدلي باغماء، فيجب عدم نزول بقية المنتجين اطلاقاً لاخراجه، الا عند اتخاذهم احتياطات السلامة المناسبة، حتى لا يترتب على محاولتهم عدة حوادث جسيمة وقاتلة، وفي مثل هذه الحالة يجب عدم نزول المعاونين الى موقع العمل الا اذا كانوا مربوطين بحبال ومزودين بأجهزة تنفس مناسبة.
6. يجب التأكد على التزام المنتجين بتعليمات وقواعد السلامة، والتي يقرها الجهة المختصة. ويفضل اخضاع أداء مثل هذه الأعمال لتعليمات كتابية.

قواعد وارشادات السلامة
أثناء
قيادة السيارات

هناك عوامل أمان أساسية تؤدي الى تجنب الحوادث والخسارة المادية لقائدي السيارات وهي كالآتي:-

1. التأكد من انتظام الحركة الميكانيكية للسيارة قبل قيادتها.
2. عدم القيام بعمل التوصيلات الكهربائية بالسيارة لغير الفنيين، لتجنب حدوث ماس، قد يؤدي الى حريق.
3. اتبع قواعد وارشادات المرور، والتقيد بعدم تجاوز السرعة المحددة، والانتظار في الأماكن المخصصة لوقوف السيارات.
4. عدم التدخين أو استعمال لهب مكشوف أثناء نقل مواد قابلة للاشتعال.
5. تجنب تحميل السيارة بأكثر من طاقتها.
6. تجنب الأخطاء التالية : ـــ
   - اجتياز السيارات عند المنخنيات، أو عند تقاطع الطرق.

- السير في وسط الطريق.
- السرعة عند وجود مشاة، مثل المناطق التي تحتوي على أطفال كالمدارس.
- عدم اعطاء الاشارات الواضحة عند الوقوف أو عند تغيير الاتجاه.
- التسابق مع السيارات الأخرى.
- دخول الشوارع الرئيسية بدون توقف.
- استعمال مرآة الرؤية الخلفية لرؤية ملابسك وهندامك أثناء القيادة.

7. تجنب السرعة، والالتزام بقيادة معتدلة في الأحوال التالية:-
   - بالأماكن المظلمة، أو أثناء السير في الطرق الغير مألوفة ليلاً.
   - على الطرق الوعرة.
   - على الطرق المبتلة .. (أثناء سقوط الأمطار).
   - عندما يكون هناك حيوانات تسير بالقرب من الطريق.
   - عندما يكون مدى الرؤية محدود بسبب المرتفعات والمنخفضات، أو بالمنحنيات، أو عند وجود ضباب.
   - عندما تكون الكباحات (الفرامل)، أو الاضاءة، أو اطارات السيارة .. ليست على ما يرام.
8. الاحتفاظ بمسافة مناسبة مع السيارة التي أمامك.
9. ينبغي عدم استعمال آلات التنبيه بالقرب من المدارس والمستشفيات.
10. الايمان بآداب الطريق واحترام كل من له الحق في استعماله، وعدم تجاوز السرعة، وتذكر أنك قد تكسب دقائق، ولكن قد تخسر حياتك.

قواعد وارشادات السلامة
في
أعمال صيانة السيارات

تتطلب عمليات صيانة السيارات الى استخدام المواد السائلة القابلة للاحتراق مثل (البنزين – النفط – الزيوت – مواد الطلاء ... الخ). أثناء عمليات الاصلاح والتنظيف.

ولحماية المنتجين من الاصابات والمخاطر المختلفة وللمحافظة على المال العام، لذلك يجب اتباع وتطبيق قواعد وارشادات السلامة والصحة المهنية كالآتي:-

1. يجب توفير أجهزة اطفاء مناسبة على أن يتوفر جهاز اطفاء واحد على الأقل يعمل بالمسحوق الجاف بسعة 6 كيلو جرام، كما توضع هذه الأجهزة في أماكن يسهل الوصول اليها.
2. يجب أن يرتدي المنتجين ملابس العمل المناسبة أثناء عمليات الصيانة (الاصلاح والتنظيف) مثل بدل العمل- المآزر (المرايل)- الأحذية ذات المرقبة الطويلة ..... الخ.
3. ينبغي أن يكنون مكان العمل ذو اضاءة وتهوية طبيعية وصناعية جيدة.
4. عدم السماح بتنظيف السيارات أو الأجزاء المفككة بسوائل قابلة للاشتعال، درجة اشتعالها أقل من 21 ^{0}م.
5. في حالة ضرورة استخدام سوائل قابلة للاشـتعال .. (درجة اشتعالها أقل من 21 ^{0}م)، فإنه يجب أن تتم أعمال الصيانة أو التنظيف في الهواء الطلق أو في غرف منفصلة.
6. يجب استخدام فرش تنظيف برؤوس غير معدنية.

7. يمنع تولد الشرر من النضائض (البطاريات) من خلال عملية فك وتثبيت أطراف التوصيل، أثناء استخدام السوائل القابلة للاشتعال والتي تقل درجة اشتعالها عن 21 °م.

8. عند العمل بلهب مكشوف، يجب الحذر من تكون أبخرة قابلة للانفجار في خزان الوقود، ولتفادي ذلك، يجب فك الخزان ويفرغ، ثم يعاد تركيبه بعد اتمام عمليات الصيانة المطلوبة.

9. يجب اجراء عملية التشغيل الاختباري للمحركات في الهواء الطلق ما أمكن، وإن لم يكن ذلك ممكننا، فإنه يجب تشتيت غازات الاحتراق (العادم) بواسطة شفاطات أو أنابيب سحب الى الهواء الطلق مباشرة.

قواعد وارشادات السلامة
في
محطات الوقود

تحتوي محطات الوقود على العديد بأنواع من السوائل القابلة للاشتعال التي تختلف درجة قابلية كل منها على الاشتعال، باختلاف نوع السائل وتركيبه.

لذلك تعتبر أماكن العمل بمحطات الوقود من الأماكن الشديدة الخطورة، وبالتالي فانها تتطلب اهتماماً كبيراً ورعاية خاصة.

ولوقاية المنتجين وجميع العاملين بها من المخاطر والحوادث المحتملة، وللمحافظة على المال العام. لذلك يجب تطبيق جميع قواعد وارشادات السلامة والصحة المهنية، ومتابعة ومراقبة ذلك، واتخاذ كافة الاجراءات الصارمة لتطبيق هذه القواعد .. وهي كالآتي:-

1. يخزن الوقود بالأماكن المصرح لها بمحطات التعبئة العامة من قبل الجهات

المختصة بذلك، بعد التأكد من تنفيذ كافة الشروط التالية:-

(أ) معاينة المحطات الجديدة من قبل الجهات المعنية بذلك، والتأكد من تنفيذ التصميمات بحيث تكون مطابقة للشروط والمواصفات المحددة، واعطائها تصريح بمزوالة العمل (شهادة صلاحية) لمدة محددة قابلة للتجديد، أي بعد الفحص الدوري لكل عام.

(ب) التأكد من وجود جميع أدوات وأجهزة الاطفاء بحيث تكون صالحة للاستعمال ووضعها بأماكن يسهل الوصول اليها بحيث تشتمل على الأنواع التالية:-

- مضخات اطفاء بالمادة الرغوية، لحرائق المواد البترولية.
- مضخات اطفاء رابع كلوريد الكربون، لحرائق السيارات، والحرائق الكهربائية.

2. عدم استعمال أدوات وأجهزة الاطفاء مثل أوعية الرمل ومضخات الاطفاء في أي أغراض أخرى.
3. يجب مداومة الكشف الدوري على مضخات الاطفاء للتحقيق من صلاحيتها.
4. تخزين الوقود بمحطات التعبئة داخل مستودعات مقاومة تحت الأرض.
5. يجب أن تحتوي محطة الوقود على مجموعة كاملة من أدوات الاسعافات الأولية، والاحتفاظ بها دائماً في حالة جيدة صالحة للاستعمال.
6. يجب تجنب انسكاب البنزين، والمبادرة بازالته بمجرد انسكابه.
7. يجب حفظ النفايات مثل الأقمشة المشبعة بالزيت أو غير ذلك من المهملات داخل أوعية مغلقة، والتخلص منها أول بأول.
8. ارتداء المنتجين ملابس العمل المناسبة لطبيعة العمل، حسب الزي الموحد بمحطات الوقود.

9. تعريف المنتجين قواعد الأمن والسلامة، وتدريبهم على عمليات الاطفاء في حالة نشوب الحرائق، وذلك من خلال الندوات التثقيفية أو الدورات التدريبية.

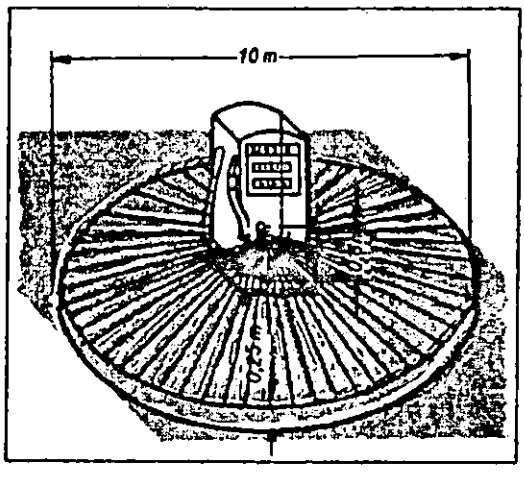
10. عدم استخدام الصفائح أو الأوعية في حفظ الوقود.

11. يجب توقف محركات السيارات أثناء مليء خزاناتها بالوقود.

12. يمنع التدخين نهائياً داخل نطاق المحطة (داخل نطاق الخطر)، مع وضع ملصقات تحذير ظاهرة داخل المحطة بهذا الخصوص.

نطاق الحظر بمحطات الوقود:

نطاق الخطر بمحطات الوقود شكل 3 ــ 70، أي أكثر الأماكن بالمحطة معرضة للخطر، أو النطاق المعرض لخطر الانفجار بمحطات الوقود من مساحة على شكل مخروطي، يقع رأسه عند منتصف ارتفاع عمود التعبئة أو 0.8 متر على الأقل، فوق مستوى سطح الأرض. بمراعات ترك مسافة انسياب للوقود قدرها 5 متر، بذلك تكون قطر دائرة قاعدة المخروط تساوي 10 متر، وارتفاعها عن سطح الأرض 25 سنتيمتر.



شكل 3 ــ 70

نطاق الخطر بمحطات الوقود