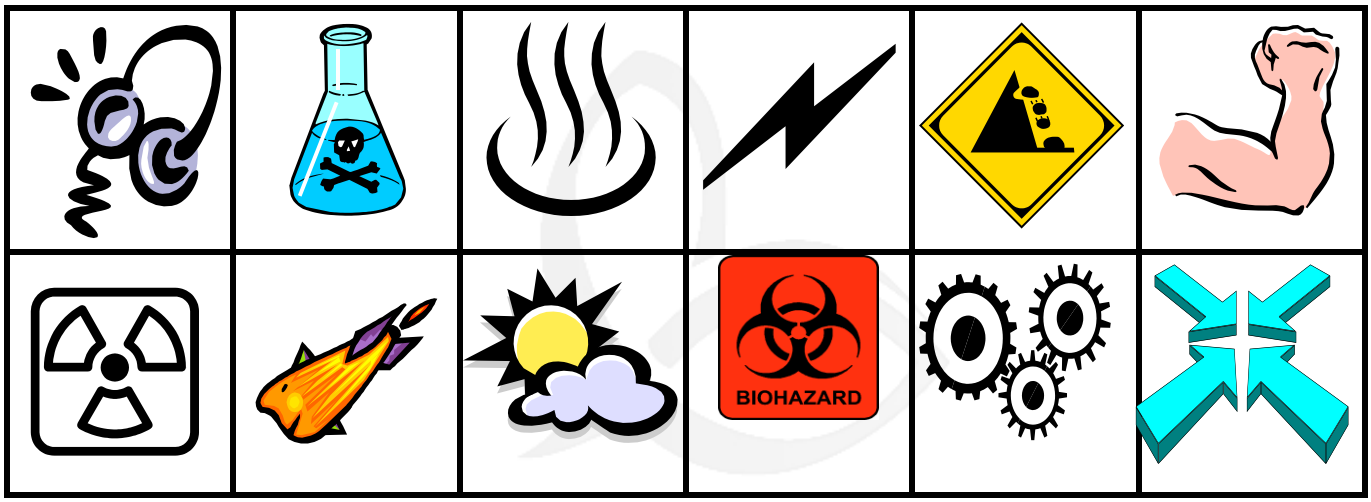
هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

البرنـــامج الشـــامل للســـلامة الصنـــاعية



هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

إعداد

أ.م / سامر بن سامي محروس

بكالوريوس هندسة تعدين

ماجستير إدارة أعمال تنفيذية MBA

شكـــــر :

بداية أود أن أوجه شكري وامتناني إلى كل من ساهم معي لإخراج هذا العمل والذي أمل أن يكون مفيد وذو قيمة وأخص بالشكر كلا من :

- **أ.د /وجدي فؤاد سيفين**

الجامعة الأمريكية بجمهورية مصر العربية

- **م /عمرو مساعد الشريف**

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بالشعيبة

- **أ / ضيف الله حامد الغامدي**

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بالشعيبة

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

مقدمـــــة :

إن الثورة الصناعية العالمية هي من أهم الأمور التي حدثت حيث تغيرت بسببها طريقة وأسلوب الإنسان في الحياة وكانت عاملاً مهماً في توفير كل ما نحتاج إليه في حياتنا اليومية بسهولة ويسر سواءً من الطعام أو من التواصل مع الآخرين أو بالانتقال من مكان لأخر وهكذا .

وباختصار نستطيع أن نقول أن الصناعة هي من أحد أهم أسباب إسعاد البشرية ولكن يتخلل هذه السعادة أحياناً بعض الأحزان التي تحدث للإنسان بسبب الأخطاء أو عدم إتباع التعليمات أو الجهل .

وعليه فإننا سوف نقوم هنا باستعراض برنامج شامل للسلامة الصناعية آملين أن يكون هذا البرنامج سبباً في حماية العاملين وذلك بإثراء معرفتهم وتذكيرهم بما هو موجود لديهم .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

عند تصميم وإعداد البرنامج تم مراعاة الآتي :

١. الشمولية
٢. البساطة في العرض
٣. الاعتماد على مصادر رسمية وعالمية
٤. التخصص
٥. إمكانية الاستفادة منه بدون شرح
٦. الترتيب العلمي في المواضع

يتضمن البرنامج المواضيع التالية :

أنظمة السلامة وتشريعاتها	المخاطر ومنع الخسائر
الصحة المهنية والسلامة الشخصية	العلامات الإرشادية والتحذيرية ومخارج الطوارئ
أذونات العمل	السلامة أثناء الحفر
سلامة العمل داخل الأماكن المغلقة	اللحام والقطع
السلامة الميكانيكية	السلامة الكهربائية
السلامة الكيميائية	التخزين والمخازن
القيادة	أسطح العمل والسلالم والحماية من السقوط
السقالات	سلامة وسائل الرفع

(١)

أنظمة السلامة و تشريعاتها

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أنظمة السلامة وتشريعاتـــها

تعريف السلامة :

١. مجموعة من الأنظمة والقوانين التي يجب الالتزام بها للمحافظة على الأرواح والممتلكات

٢. مجموعة من الأنظمة والقوانين التي كتبت بدماء الضحايا

٣. مجموعة من الأنظمة والقوانين التي توفر ظروف عمل آمنه

ومن المهم أن تعرف أن السلامة فطرية داخل أي مخلوق (البيئة – المعدات – الإنسان)

الأوشا (OSHA) :

الحرف الأول من إدارة السلامة والصحة المهنية في وزارة العمل الأمريكية

OCCUPATIONAL SAFETY HEALTH ADMINISTRATION

وهي الجهة المسئولة عن إصدار الأنظمة والقوانين الخاصة بالسلامة والصحة المهنية في الولايات المتحدة الأمريكية . وقد أنشأت عام 1971م لحماية 90 مليون أمريكي خاصة إذا علمنا أن متوسط الإصابات الجسمية والوفيات التي تقع سنوياً كان حوالي 14000 حالة .

OSHA Occupational Safety and Health Administration

www.osha.gov

مصادر قوانين الأوشا :

١. تعليمات ومواصفات الجمعيات الوطنية الأمريكية

- ❖ (ANSI) المعهد الأمريكي للمواصفات القياسية
- ❖ (NFPA) الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق

٢. مواصفات بعض الجمعيات الأهلية التي تم إعدادها بواسطة خبراء في مجالات مختلفة في الصناعة

٣. (CFR) القوانين الفيدرالية السائدة وقت إنشاءها .

خدمات وأعمال الأوشا :

١. إعداد تشريعات وبرامج للسلامة والصحة المهنية

٢. إعداد برامج تدريب لزيادة الوعي

٣. تقديم خدمات استشائية

٤. تشجيع العاملين وأصحاب العمل لتقليل المخاطر

٥. تحديد مسئوليات وواجبات كل من العاملين وأصحاب العمل

٦. الاحتفاظ بسجلات دائمة لمتابعة الإصابات والأمراض المهنية

صلاحيات الأوشا :

١. فحص مواقع العمل المختلفة

للتعرف على المخاطر وللتأكد من تنفيذ وتطبيق جميع القوانين والتعليمات وقد تكون هذه الزيارات مبرمجة سلفاً أو مفاجأة .

٢. فرض المخالفات والغرامات

تختلف قيمة الغرامة بحسب نوعية المخالفة وكونها جسيمة أو متعمدة أو متكررة وتتراوح بن 5000 دولار إلى 500.000 دولار وقد تتعدى القيمة المادية حيث تصل العقوبة إلى السجن لمدة ستة أشهر .

(2)

منع الخسائر

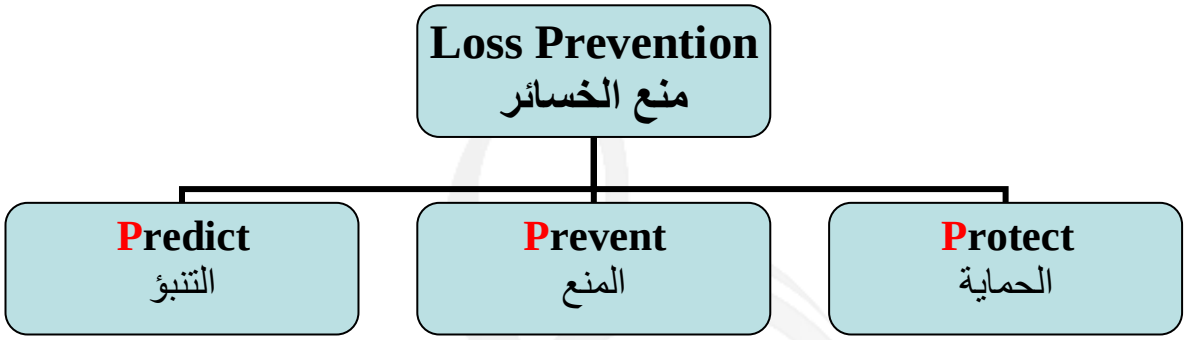
هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

منع الخســـــائر

تعريف منع الخسائر :

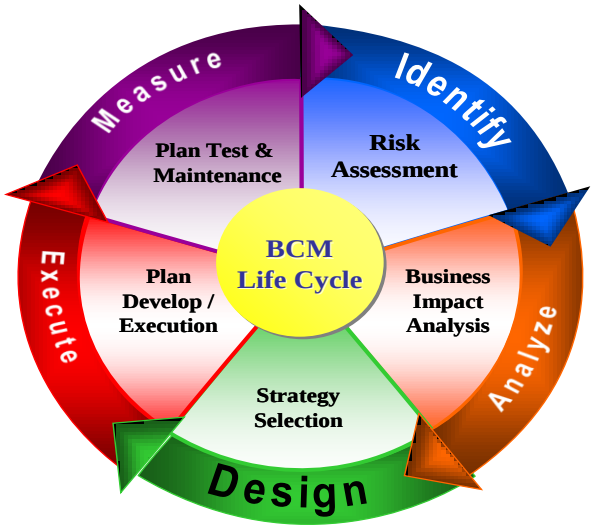
منع الخسائر هو نوع من البرامج التي تركز بشكل عام على منع أو تقليل الخسائر في أماكن العمل المختلفة

الأجزاء الأساسية لمنع الخسائر :



وتوافق نظرية استمرارية العمل وهي :

التعرف على الأخطار ، تحليلها ، وضع التصميم الجديد لمنع الأخطار ، تنفيذ ، اختبار وتأكيد



لماذا تقوم الشركات وتهتم ببرامج منع الخسائر ؟

١. سبب إنساني (عمال المناجم وسكك الحديد)

٢. سبب اقتصادي

٣. سبب قانوني

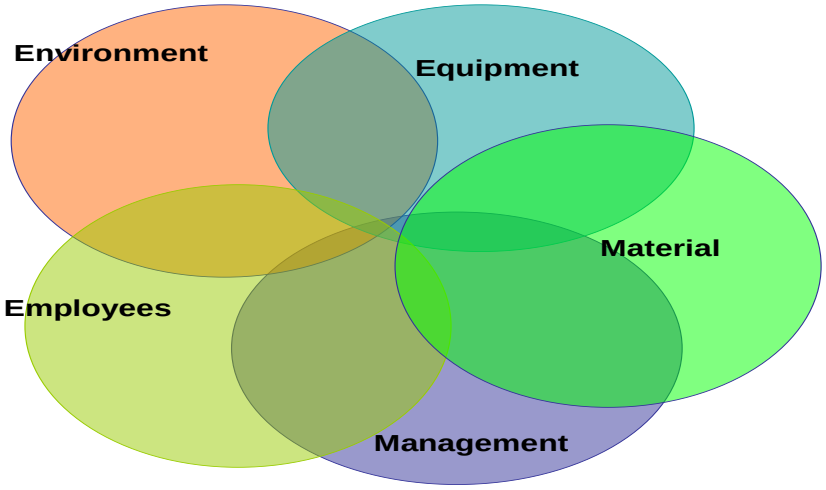
٤. سبب السمعة أو التعامل مع الشركات

❖ **الخطر** : ظروف وممارسات العمل الغير آمنه .

❖ **الحادث** : أي شيء يحدث بدون تخطيط ويكون مفاجئ (خطر + تعرض = حادث)

المسببات الأساسية للحادث :

المواد ، المعدات ، البيئة ، العاملين ، الإدارة



❖ 92% من الحوادث سببها الإنسان

5% شروط غير سليمة

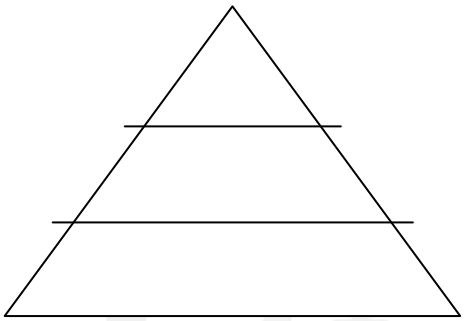
3% طبيعة (الزلازل والبراكين)

❖ أخطاء الأشخاص بسبب (المعرفة والخبرة) (ضغوطات العمل) (مشاكل الحياة)

لماذا لا يوجد برنامج لدراسة أخطاء الإنسان ومنعها ؟

الإنسان مخلوق متغير ولا تتوقع تصرفاته ولا نستطيع أن نفعل برنامج لكم شخص لأنه مكلف جداً أم الآلة فإنها ثابتة ونستطيع أن نفعل برنامج خاص بها (وضع الحواجز لعدم الاقتراب من الآلة أثناء التشغيل وأيضاً طريقة تشغيلها بأزرارين أنظمة الحماية عند حدوث عطل (trip) .

تصنيف الحوادث :



Accident حادث سبب خسائر

An accident حادث لم يسبب خسائر

Near miss خطر كامن وموجود

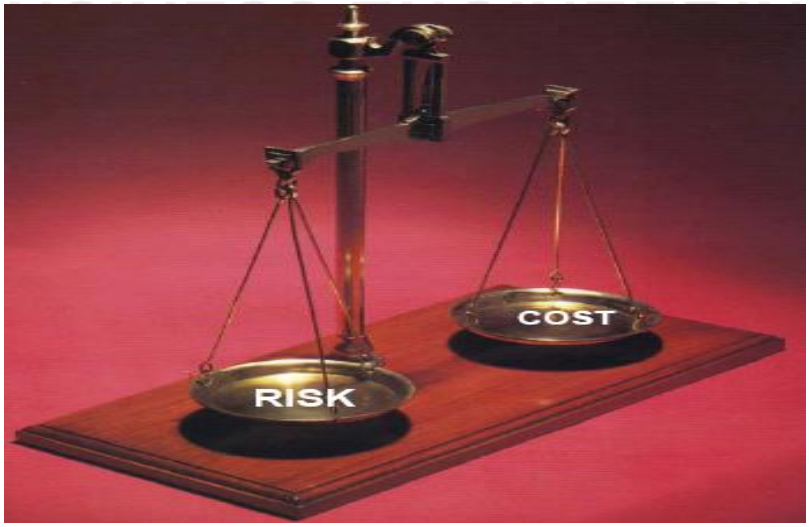
تكاليف الحوادث :

- (مباشرة) ظاهرة وملموسة

(الدية ، التعويض ، قيمة الآليات ، تدريب البديل ، التأخر في الإنتاج ، الوقت)

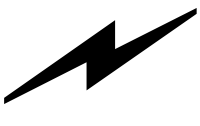
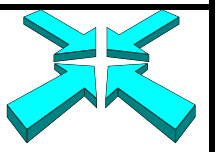
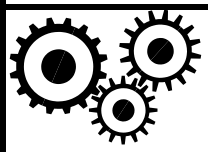
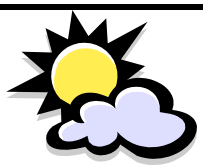
- (غير مباشرة) غير ملموسة

(فقد الحياة ، فقد طرف ، اجتماعية ، نفسية)



الطاقة وعلاقتها بالحادث :

كل حادث عبارة عن طاقة زائدة (مثل كسر الكأس ، التعرض لماء حار)

					
العضلية	الجاذبية	كهربائية	حرارية	كيميائية	صوتية
					
ضغوطات	ميكانيكية	بيولوجية	بيئية	الحركية	إشعاعية

معرفة الأخطار في مكان العمل :

١. الملاحظة الغير رسمية وبرامج الملاحظة الرسمية

٢. المسح الشامل للشركة

٣. المقابلات الفردية

٤. التفتيش أثناء السير

٥. مراجعة الوثائق

فوائد الإبلاغ عن إحتمالية الحوادث :

١. إحصائيات احتمالات الحوادث تلعب دورا رئيسيا في إدارة الأمور المتعلقة بالسلامة

٢. احتمالات الحوادث تتكرر أكثر من الحوادث نفسها

٣. احتمال الحادث هو بمثابة هدية مجانية وفرصة للتعلم بدون دفع ثمنا باهظا للمأساة عند وقوعها

التحكم في الأخطار :

- ما يخص المصدر (الاستبعاد – الاستبدال – إعادة التصميم – الغزل – الآلية)
- ما يخص العامل (إجراءات العمل والأشراف والتدريب – الصحة العامة – معدات السلامة والحماية الشخصية)

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

تقييم المخاطر :

هو شيء ليس أكثر من فحص دقيق لمنطقة العمل الخاصة بالنظر إلى ما قد يسبب الضرر والأذى

- **تقييم المخاطر يعتمد على 3 نقاط أساسية :**

١. الخبرة

٢. العلم والتعليم

٣. الإدراك الحي عند الإنسان

- **تحديدها يدور حول الأسئلة التالية :**

١. ما هو الخطر (المحتمل في تسبب إضرار)؟

٢. ما هو احتمال التعرض في هذه الظروف المعطاة؟

٣. ما هي النتائج المحتملة عند التعرض ؟

٤. هل هناك تاريخ لمثل هذا النوع وهل حدثت حوادث في مثل هذه الظروف؟

لضمان سلامة بيئة العمل يجب التركيز على العناصر التالية :

١. أهداف وأغراض السلامة ووجود برامج خطط كاملة

٢. تدريب وتعليم السلامة

٣. معرفة العاملين بالبرامج المطلوبة

٤. إلتزام المدراء والقادة

٥. محاسبة المخطئ

٦. التفتيش على المخاطر والتحكم بها

٧. وجود لجنة للسلامة من جميع الأقسام

٨. التفتيش على تطبيق السلامة (التفتيش على القسم)

٩. التواصل مع جميع الطبقات

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

(3)

الصحة المهنية و السلامة الشخصية

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

الصحـــة المهنيـــة والسلامـــة الشخصيـــة

تعريف الصحة المهنية :

- هي قدرة الإنسان على العمل بشكل ممتاز والمحافظة على هذه المقدرة من ظروف العمل المختلفة .
- العلم الذي يقوم بالتعرف والتقييم والسيطرة على ظروف العمل المختلفة للمحافظة على الصحة العمة للعاملين .

❖ مخاطر العمل :

١. المخاطر الكيميائية
٢. المخاطر الطبيعية (الفيزيائية)
٣. المخاطر البيولوجية
٤. المخاطر الهندسية

1 – المخاطـــر الكيميائيـــة

تعتمد درجة خطورة المواد الكيميائية وتأثيرها على الإنسان على درجة التركيز ومدة التعرض .

تدخل المواد الكيميائية لجسم الإنسان عن طريق 4 طرق :

١. الاستنشاق (أسرع طريقة وأكثرها انتشارا)
٢. الامتصاص خلال الجلد والعينين
٣. البلع
٤. الحقن الخاطئ

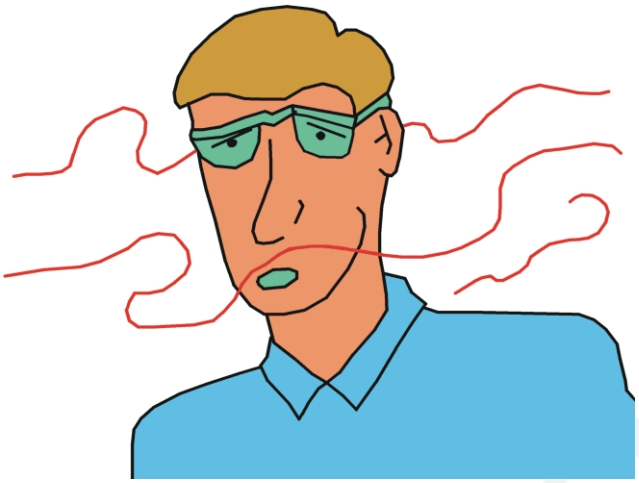
معلومات جانبية : الشخص يتنفس 14 مرة في الدقيقة . الرئة بها 300مليون حويصلة هوائية .

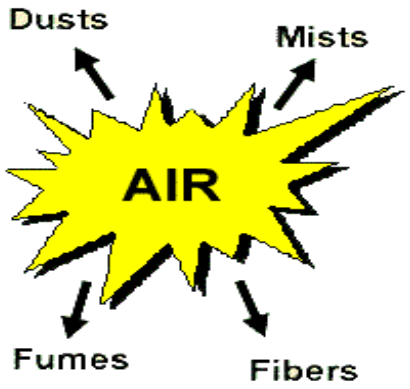
الشعيرات الموجودة في القصبة الهوائية ترفع المواد إلى الغشاء المخاطي . الدخان مادة خطيرة جداً على الرئتين (الرصاص والاسبستوس)

أنواع الملوثات الكيميائية بالهواء :

١. صلبة (الأتربة ، أدخنة ، رزاز ، ألياف)

٢. غازات وأبخرة





الأتربة :

مواد صلبة تنتج من تفتيت وطحن المواد العضوية وغير العضوية . ويتراوح حجمها من 0.1 ميكرون إلى 25 ميكرون .

تكمن الخطورة في الأتربة التي يكون قطرها أقل من 10 ميكرون وتسمى الأتربة المستنشقة حيث تترسب في الحويصلات الهوائية في الرئتين .

الأدخنة :

تنتج من تكثف المواد الصلبة المتبخرة (مثل عمليات اللحام) ويبلغ قطرها أقل من 1 ميكرون .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

الرزاز :

هي قطرات السوائل العالقة بالجو وأيضاً تنتج من تكثيف الأبخرة الناتجة من السوائل .

الألياف :

مواد صلبة طولها يبلغ عدة مرات أكثر من قطرها مثل الأسبستوس والفايبرجلاس

الغازات والأبخرة :

إذا كان لديك 3 قوارير (ماء ، أسيد ، H2S) وليس عليها أي معلومات فهل تستطيع أن تحدد أين الماء فيما بينها ؟ كيف ؟

الجواب .....

تحتاج ورقة تعريف المادة وهي مهمة جداً لأن المواد الكيميائية أكثر من 100000 نوع وحتى الأثاث مصنوع من المواد الكيميائية .

مصطلحات كيميائية مهمة :

MSDS	ورقة تعريف المادة
PPM	جزء بالمليون ، تستخدم لقياس تركيز المواد الغازية والأبخرة
Mglm3	ميلي جرام في كل متر مكعب ، تستخدم لقياس تركيز الأتربة والأدخنة
F/cc	عدد الألياف في كل سنتمتر مكعب ، تستخدم لقياس الألياف مثل الاستبستوس
PEL الأوشا	التركيز المسموح التعرض له خلال 8 ساعات باليوم أو 40 ساعة أسبوعيا
PEL15 الأوشا	التركيز المسموح التعرض له لفترة لا تتجاوز 15 دقيقة باليوم
PELC الأوشا	التركيز الذي لا يمكن تجاوزه (السقف الأقصى)
TLV المنظمات	التركيز المسموح التعرض له خلال 8 ساعات باليوم أو 40 ساعة أسبوعياً
TLV15 المنظمات	التركيز المسموح التعرض له لفترة لا تتجاوز 15 دقيقة باليوم
TLVC المنظمات	التركيز الذي لا يمكن تجاوزه (السقف الأعلى)
IDLH	التركيز الذي لا يمكن التعرض له ولا ثانية (غيبوبة)
LC50	التركيز القاتل (الأنف) خطير جداً
LD50	الجرعة القاتلة (الفم)

BUSINESS ENGINEERING

المعلومات الموجودة في ورقة تعريف المادة :

١. تعريف أسم المادة	**٧. طريقة التخزين**
٢. تركيبها	**٨. طريقة النقل**
٣. أخطارها	**٩. كيفية التخلص منها**
٤. الإسعافات الأولية	**١٠. إذا تغير تركيبها**
٥. قابليته للاحتراق	**١١. معرفة خطة الهروب**
٦. الطفايات الخاصة به	

2 – المخاطـــر الطبيعيـــة

١. الحرارة وارتباطها بالرطوبة وسرعة الرياح والضغط الجوي
٢. الضوضاء
٣. الإشعاع
٤. الاهتزازات
٥. الضوء

أولا – الحرارة :

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

يتأثر الضغط الحراري لدى الإنسان بما يلي :

١. درجات حرارة هواء عالية
٢. الرطوبة العالية
٣. الاتصال المباشر مع الأشياء الساخنة
٤. مصادر الحرارة الإشعاعية

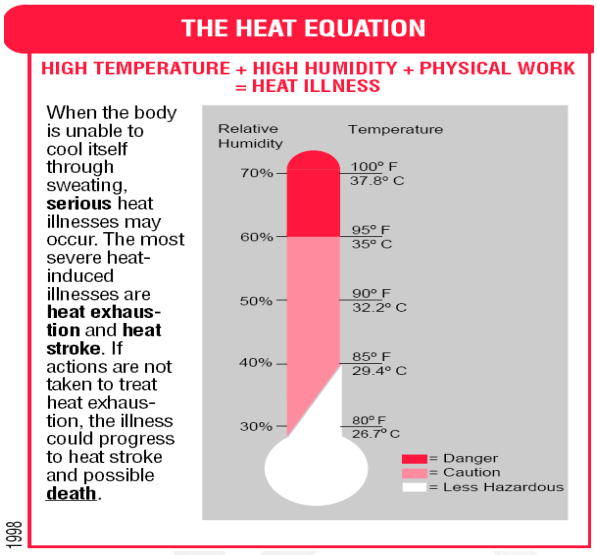
مؤثرات الحرارة :

١. فقد الوعي

٢. التشنجات

٣. جلد جاف وساخن

٤. قلة العرق



الوقاية من الحرارة :

١. شرب المياه كل 20 دقيقة

٢. أخذ فترات للراحة في مكان مناسب

٣. تغطية الرأس في الأماكن المشمسة

٤. عمل تهوية لتقليل درجة الحرارة

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

ثانيا – الضوضاء :

هي الأصوات الغير مرغوب بها وتكون مدمرة

المدى المسموح به 20 هرتز – 20 ألف هرتز

حركات الموجات الصوتية عند وجود عقبة معينة :

١. جزء منها ينعكس

٢. جزء منها يمتص داخل العقبة

٣. جزء ينتقل خلال العقبة ليصبح موجة صوتية في الهواء من الناحية الأخرى

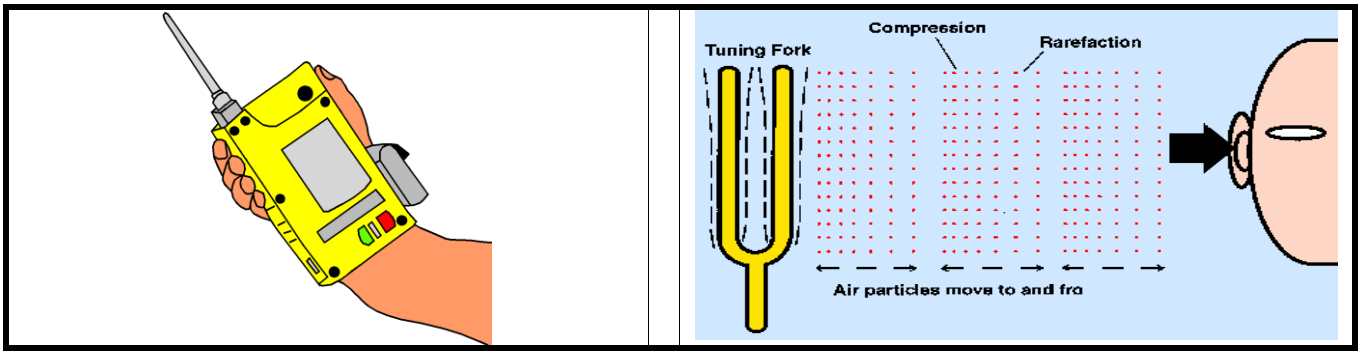
مستويات الضوضاء المسموح بها :

الفترة اليومية بالساعات	مستوى الصوت DBA الاستجابة البطيئة
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
2/1 1	102
1	105
2/1	110
4/1 أو أقل	115

حساب دمج مستويين من الضوضاء :

الفرق بين المستويات بالديسيبل	الكم الذي يجب إضافته للمستوى الأعلى للديسيبل
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING



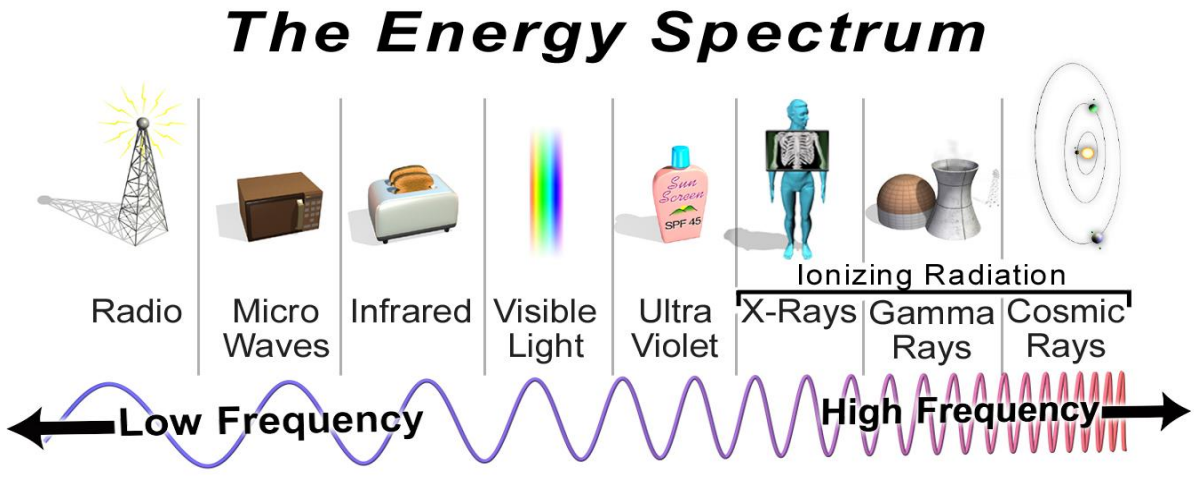
نتائج الضوضاء :

١. ضعف السمع أو فقده بدون أن يشعر الشخص

٢. كسر التركيز

وعليه فإنه يجب عمل فحص للأذن كل 6 أشهر

ثالثا – الإشعاع :

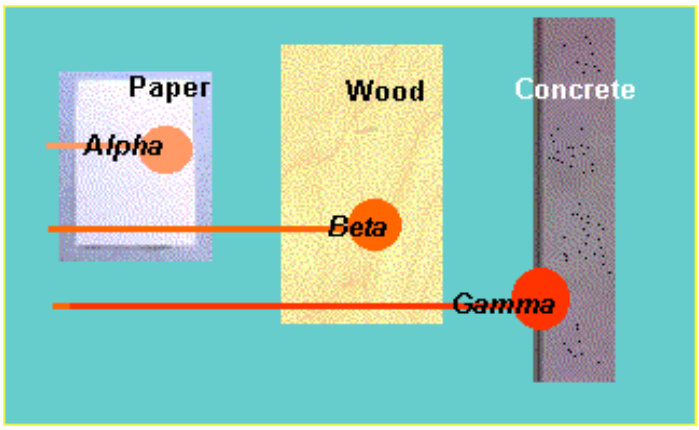


أنواع الإشعاع :

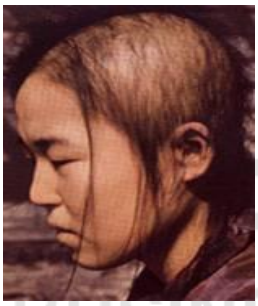
١. **الأيوني** (يستخدم لتوليد الطاقة أو لقتل الخلايا السرطانية وفي الكثير من العمليات)

جسيمات آلفا ، جسيمات بيتا ، أشعة أكس ، أشعة جاما (الفوق بنفسجي)

عمليات إيقافها :

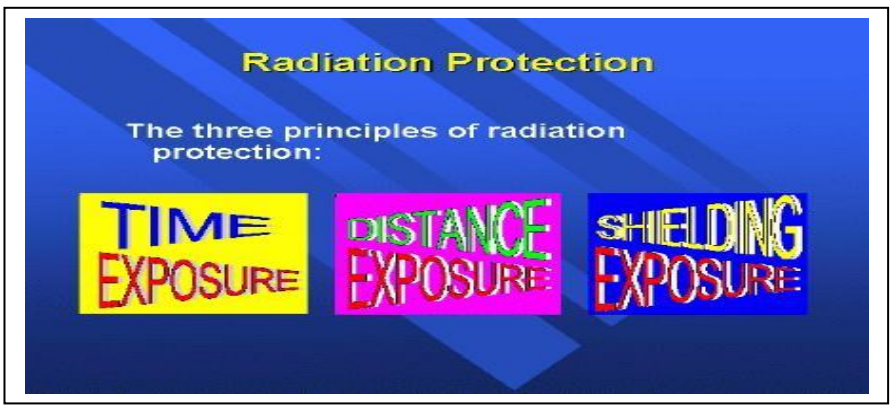


يؤدي الإشعاع الأيوني إلى إحداث تغييرات في التوازن الكيميائي لخلايا الجسم وبالتالي خلل في (DNA) وقد يؤدي إلى حدوث أمراض خلال ساعات أو أيام ومن الممكن أن تنتهي بالوفاة .



BUSINESS ENGINEERING

الوقاية من الإشعاع :



١. الزمن

٢. المسافة

٣. الحواجز

يقاس الإشعاع بوحدات :

الراد Rad

الرونتجن R

الكيوري Ci

الريم REM

السيلفرت SV

٢. الغير أيوني

موجاته قصيرة ، الاتصالات وتسخن الطعام (ميكروويف)

الموجات تحت الحمراء

التأثيرات على الجلد والعينين والصداع وعدم المقدرة على النوم

الاحتياطات الواجب إتباعها:

١. عدم تشغيل أفران الميكروييف وهي فارغة
٢. التأكد من أن باب الميكروييف يغلق بشكل سليم وعدم تراكم الأوساخ بداخله
٣. عدم السماح للأطفال بتشغيله
٤. عدم النظر من قرب إلى نافذة الفرن
٥. عدم العمل على أفران الميكروييف من الأشخاص الذين يستخدمون أجهزة لتنظيم ضربات القلب

BUSINESS ENGINEERING

رابعا – الاهتزازات :

تؤثر على الظهر وترهق الجسم وتؤدي إلى عدم التركيز وتسبب زغللة في العينين (الباصات)

خامسا – الضوء :

تأثيره المباشر يكون على العين . الأنوار القوية أو الشمس أو اللحام

3 – المخاطر البيولوجية

تنشأ من البكتريا والفيروسات الناتجة عن العفن والقه وأجزاء أجسام الحشرات والصراصير وهي صغيرة الحجم بما يكفي لاستنشاقها

تقليل التعرض للمخاطر البيولوجية يجب عمل التهوية الجيدة وتقليل الرطوبة والمحافظة عليها بين (30- 50) %

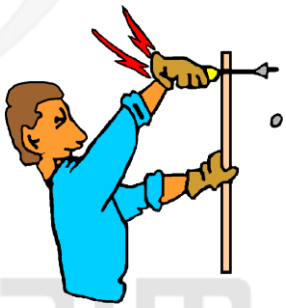
4 – المخاطر الهندسية

عبارة عن :

١. المخاطر الميكانيكية الناتجة من تشغيل العدد والآلات والماكينات

٢. المخاطر الكهربائية الناتجة من التوصيلات الكهربائية وخلافه

٣. الإيرجنومكس (عدم ملائمة ظروف العمل للعاملين)



هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

❖ التقييـــــــم :

يتم تحديد درجة الخطورة على صحة العامين بـــ :

١. تقييم وسائل التحكم الموجودة وهل هي كافية أولاً

٢. أخذ عينات وتحليلها ومقارنتها بالمواصفات القياسية

❖ السيطـــــــرة :

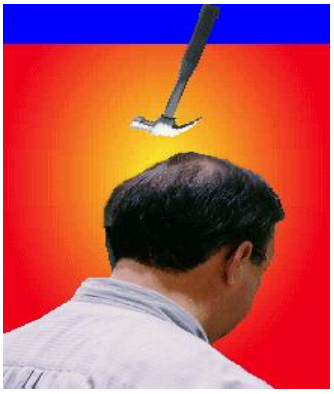
1. الإزالة 2. التعويض 3. العزل 4. التحكم الهندسي 5. التحكم الإداري 6. استخدام أدوات السلامة الشخصية .

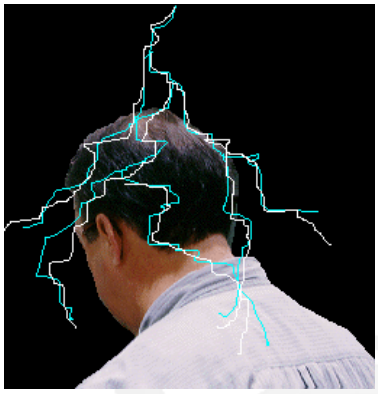
أدوات السلامة الشخصية :

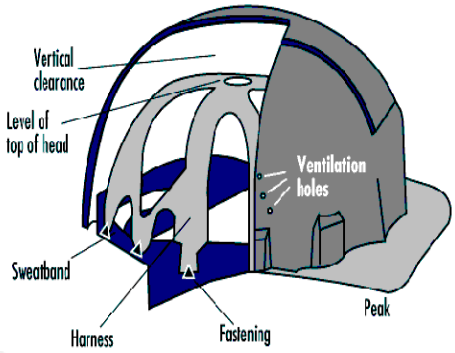
الخوذة	النظارة	مصمتة الأذن	الحذاء
القناع	القفاز	الحزام	المريلة

- **الخـــوذة :**

لحماية الرأس من الأجسام الساقطة ، الاصطدام ، الكهرباء







يوجد منها 3 فئات :

١. للأعمال الخفيفة وتكون من البلاستيك المعالج . حمايتها للتيار الكهربائي (2200) فولت دقيقة .

٢. للأعمال الشاقة وتكون من البلاستيك المعالج . حمايتها للتيار الكهربائي (20.000) لمدة 3 دقائق .

٣. للأعمال الشاقة وتكون من الألمنيوم . لا توفر أي حماية ضد الكهرباء .

- **النظـــارة :**

لحماية العين والوجه من الشرار المتطاير والأبخرة الكيميائية والضوء .

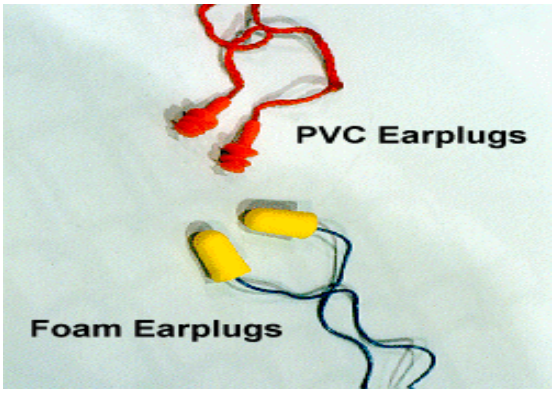
هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

- **مصمتات الأذن :**

لحماية الأذن من الضوضاء التي تزيد شدتها عن 85 ديسيبل .

يوجد نوعان :

1. سدادة 2. غطاء



(N R R) كمية تخفيف الصوت ونجدها مكتوبة على مصمتة الأذن والأفضل تخفيف 7 من الرقم الموجود تحسباً لأي خلل . ويمكن استخدام النوعين في حال الصوت مرتفع جداً .

- **الحـــذاء :**

لحماية القدم وتكون مقدمتها مغطاة بالصلب لحماية الأصابع من خطر الأشياء الساقطة .

يوجد بداخلها قطعة من الفولاذ بين النعل للحماية من مخاطر الاختراق كالمسامير مثلاً .

تمنع الانزلاق .

الحماية من الصعق الكهربائي .

ANSI PERFORMANCE REQ.
Safety Shoes

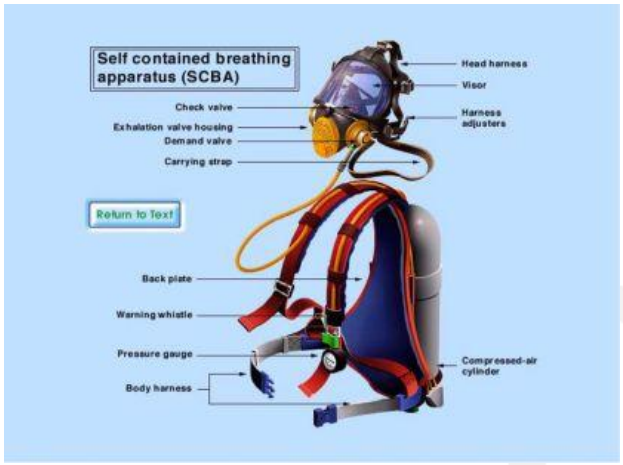
الدرجة	مقاومة الضغط (رطل)	مقاومة الصدمات (قدم – رطل)
75	2500 رطل	75
50	1750 رطل	50
30	1000 رطل	30

- **أجهزة التنفس (الأقنعة) :**

يوجد منها نوعان :

١. منقي للهواء (ويوجد منها عدة أنواع) .

٢. مزودة للهواء النقي .



- **القفـــاز :**

لحماية اليدين .

ويوجد 3 أنواع :

١. قفاز مصنوع من القماش والجلد يستخدم للحماية من الشظايا والأجسام

٢. قفاز مصنوع من المطاط أو البلاستيك يستخدم للحماية من الكيماويات .

٣. قفاز مصنوع من مواد خاصة يستخدم للحماية من الحرارة .

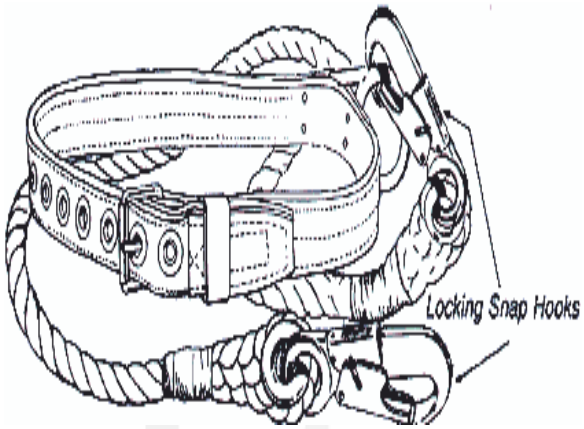
- **الحـــزام :**

يستخدم للحماية من السقوط عند العمل في الأماكن المرتفعة .

يوجد منه نوعان :

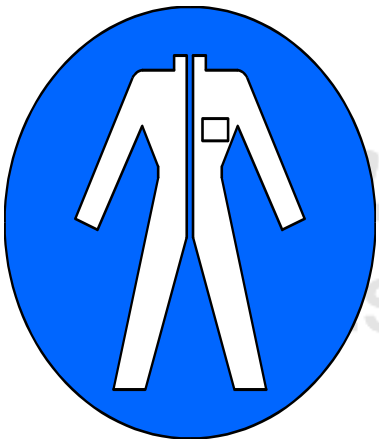
١. حزام عادي

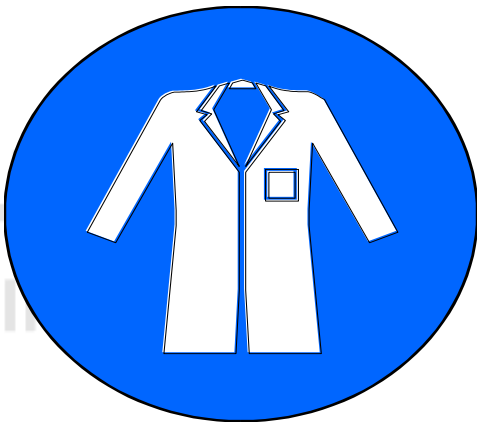
٢. حزام براشوت



- **المريلـــة :**

تستخدم للحماية من الكيماويات وعند عمليات اللحام .





أنواع الطفايات المناسبة للحريق :

نوع الحريق	المـــــــــواد	نوع الطفاية
A	المواد الصلبة (الخشب ، الورق ، الملابس ، المطاط ، البلاستيك)	بودرة ، ماء
B	المواد السائلة أو الغازية (البنزين ، الكيروسين ، المذيبات ، الكحوليات)	بودرة ، CO2 ، هالون ، رغوة
C	المعدات والأجهزة الكهربائية	بودرة ، CO2 ، هالون
D	المعادن (الصوديوم ، البوتاسيوم ، الماغنيسيوم)	بودرة خاصة ، رمل
K	الزيوت النباتية في المطابخ	بودرة سائلة

ملاحظة :

لقد تم إيقاف استخدام طفايات الهالون دولياً وذلك لما تسببه هذه المادة من ضرر على البيئة وعلى طبقة الأوزون وأيضاً تم إيقاف جميع أنظمة الإطفاء التي تستخدم هذه المادة . وتم استبدال الهالون بمادة تعرف باسم (FM 200) .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

(4)

العلامات الإرشادية
والتحذيرية ومخارج الطوارئ

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

العلامات الإرشادية والتحذيرية ومخارج الطوارئ

المقدمة :

للمحافظة على العاملين فإننا نحتاج إلى تنبيههم للخطر المحيط بهم ويتم ذلك عن طريق استخدام الألوان المميزة في مكان العمل ، وأيضاً بتوفير مسالك ومخارج للهروب من أي مبنى في حالة حدوث حالات طارئة

رمز الألوان ومعناها وتطبيقاتها :

من الممكن أن تكون هذه الألوان والعلامات موجودة على الأرض أو الجدار أو الحاويات أو على المعدة نفسها .

اللون	المعني	التطبيق
الأحمر	خطر	اللافتات الإرشادية ، الحاويات المأمونة
الأحمر	قف	أزرار الإيقاف في حالات الطوارئ والتعرف علي معدات الحريق
البرتقالي الفلورسنت البرتقالي و الأحمر	المخاطر البيولوجية	اللافتات الخاصة بمخلفات المواد المعدنية
الأصفر	التحذير	للتحذير من مخاطر القفز والسقوط – الحاويات المأمونة للمواد المتفجرة والمواد الآكلة
البرتقالي	التحذير	أجزاء من المعدات – المعدات الدوارة التي قد تسبب الجروح والسحق
الأخضر	الأمان	أماكن معدات الإسعافات الأولية أماكن معدات السلامة: أدشاش السلامة – أجهزة التنفس
الأزرق	معلومات	اللافتات – لوح الإعلانات
الأسود ، الأبيض / الأصفر أو خليط من الأسود مع الأبيض أو الأصفر	الحدود	علامات المرور ، السلالم ، الاتجاهات
اللون البنفسجي	التحذير من الإشعاع	الأشعة السينية ، ألفا ، بيتا ، جاما المواد المشعة

تقسيم العلامات :

١. علامات الخطر

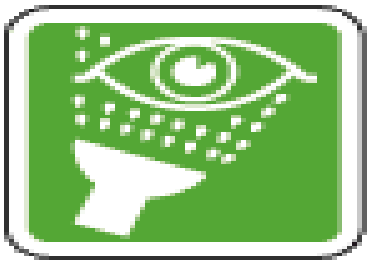
٢. علامات التنبيه

٣. علامات التحذير

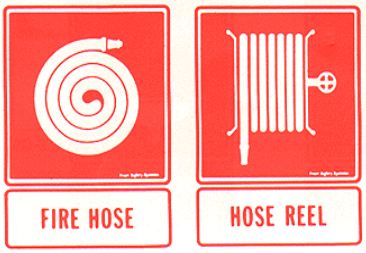
٤. علامات الملاحظات

BUSINESS ENGINEERING

٥. علامات الإرشادات



٦. علامات معدات الإطفاء



أنواع ال Tags :

ملاحظة :

جميع الألوان وأحجام الخط ونوعيته وطريقة التنسيق في العلامات السابقة تعتبر من الثوابت .

التعرف على خطورة المواد من خلال الأنابيب :

١. مواد عالية الخطورة :

مثل المواد الآكلة أو السامة أو المشعة

يتم استخدام حروف باللون الأسود على خلفية صفراء

٢. مواد منخفضة الخطورة :

سائلة : يتم استخدام حروف اللون الأبيض على خلفية خضراء

غازية : يتم استخدام حروف باللون الأبيض على خلفية زرقاء

٣. مواد مستخدمة في إطفاء الحريق :

مثل الماء والرغوة و CO_2 والهالون والذي تم استبداله بـــ (Fm200)

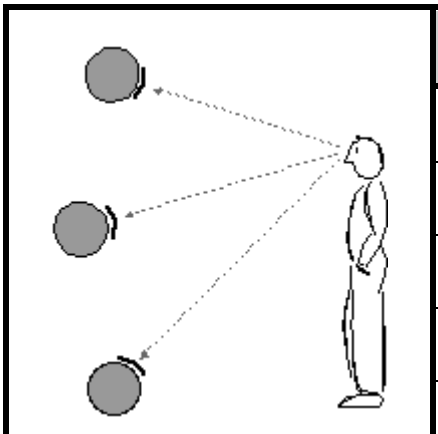
يتم استخدام حروف باللون الأبيض على خلفية حمراء

ملاحظة :

يجب توضيح ضغط الأنابيب واتجاه المواد داخلها وهذا يتم عادة بوضع أسهم على نفس الأنبوب .

مندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

حجم الحروف المستخدمة على الأنابيب وأماكن تثبيتها :



قطر الأنبوب (بوصة)	ارتفاع الحرف (بوصة)
1.25 - 0.75	0.5
2 - 1.5	0.75
6 - 2.5	1.25
10 - 8	2.5
أكثر من 10	3.5

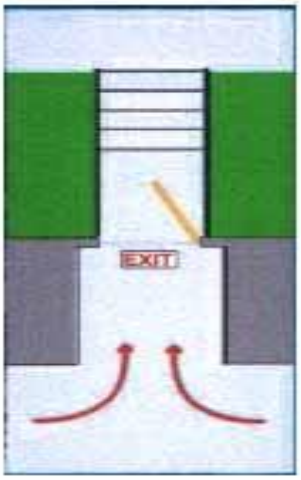
علامات مخارج الطوارئ :

١. المسار الموصل للمخرج Exit Access

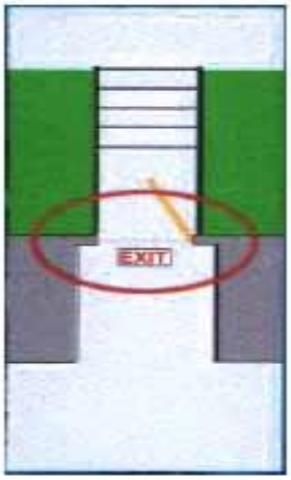
٢. المخرج Exit

يتم استخدام حروف باللون الأبيض على خلفية خضراء .

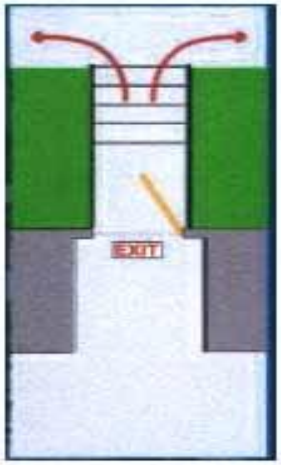
ولا يقل ارتفاع الحروف عن (15 سم)



المسار الموصل للمخرج



المخرج



منفذ صرف المخرج

مواصفات المسار الموصل للمخرج :

١. أن لا يقل العرض عن (70 سم) للمسار الأفقي و (112 سم) للمسار المنحدر بحيث لا يزيد الانحدار عن (1 م) لكل (6 م) طول .

٢. توفير إضاءات كافية ويكون لها مصدر أخر للطاقة لا يقل عن 5 قدم / شمعة

٣. أن لا يقل الارتفاع عن (2 م)

٤. توفير أسهم أو لافتات لتوضيح المخرج

٥. يجب أن لا تزيد المسافة من أي نقطة في المبنى إلى المخرج عن (60 م) للمباني الغير محمية برشاشات المياه ولا تزيد عن (76 م) للمباني المحمية ، وتكون خالية من العوائق .

مواصفات أبواب الطوارئ :

١. أن تفتح جميع الأبواب للخارج وتغلق أوتوماتيكيا

٢. غير مسموح بوجود أقفال عليها إلا في حالات خاصة (السجون ، مستشفيات الأمراض النفسية)

٣. أن تكون مقامة للحريق لمدة ساعتين

٤. أن يكون مقبض الفتح من النوع الذي يعمل بالدفع

مواصفات المخارج :

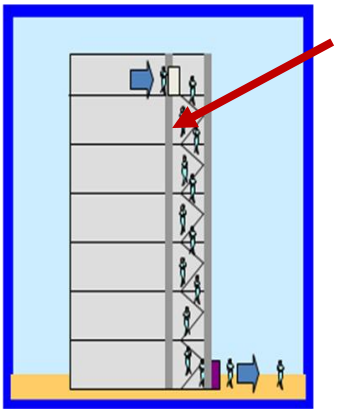
١. أن تكون منفصلة عن المبنى ومقاومة للحريق بشكل أكبر

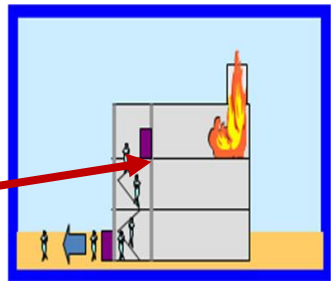
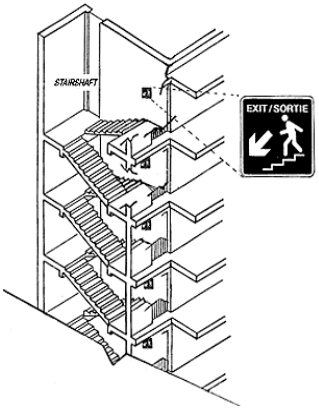
٢. أن يتناسب عدد المخارج مع عدد الأشخاص بالمبنى

من 50 – 500 شخص 2 مخرج

من 500 – 1000 شخص 3 مخارج

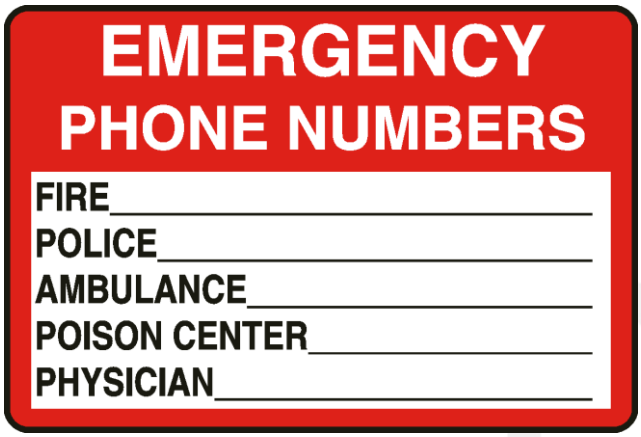
أكثر من 1000 شخص 4 مخارج

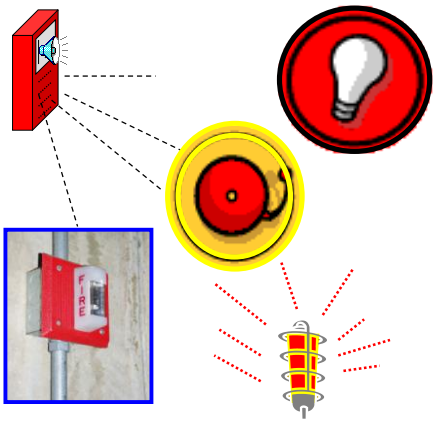


ملاحظة :

من الضروري توفر نظام للإنذار في المباني ووجود خطة للإخلاء في حالات الطوارئ ويتم التدريب عليها وأيضا وجود لائحة تحتوي على جميع الأرقام الخاصة المستخدمة في الطوارئ .





(5)

أذونات العمل

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أذونـــات العـــمل

مقدمة :

إن الهدف الأساسي من وجود ما يسمى بأذونات العمل (تصريح العمل) في المناطق الصناعية هو المحافظة على سلامة العاملين والآليات ومواقع العمل عند إنجاز كافة الأعمال الغير روتينية والتي تتطلب تجهيزات خاصة بكل موقع .

تعريف إذن العمل :

هو نموذج إذن عمل موقع من الشخص المفوض إلى شخص مفوض أخر يكون مسئول عن إنجاز العمل لتعريفه بوضوح حدود نطاق العمل ومدته .

فوائد إذن العمل :

١. إذن العمل يقدم خطة لتنفيذ العمل بأمان
٢. تحديد نوع المعدات أو الآليات بشكل دقيق
٣. الحفاظ على الإنتاج
٤. الحفاظ على الصحة والحياة للعاملين
٥. العامل سوف يكون لدية ثقة بأن الأخطار التي قد تؤثر على سلامته قد تم اعتبارها وتقييمها قبل البدء بالعمل (التركيز)
٦. الاحتفاظ بسجل دائم

الشخص المفوض :

هو شخص كفء ومؤهل ولديه معرفة فنية كاملة وكافية ويتم تكليفه خطياً من قبل المنظمة بعد إجراء الاختبارات اللازمة له لإصدار وإيقاف وإلغاء أذونات العمل .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

مستويات التفويض :

مستوى التصريح	نوع العمل	السلطة
١. إجراءات كتابية	الصيانة العادية	المشغلين الرئيسيين
٢. معيارية	العمل فيما عدا المناطق المحظورة والساخنة (الصيانة العادية)	المشرف
٣. معيارية + ساخن	العمل ويشمل المناطق الساخنة ولا يشمل المناطق المحظورة	المشرف الرئيسي
٤. تفويض كامل	كل الأعمال بما فيها المناطق المحظورة	المدير أو أعلى

خطوات إذن العمل :

١. يتم استشارة الشخص المسئول عن العمل

٢. عزل المعدة أو الآلية المراد صيانتها عند الحاجة عن جميع مصادر الطاقة وذلك باستخدام جهاز فصل التيار الكهربائي الموجود في لوحة المفاتيح أو بالفلانجات لعزل المواسير أو بالسلاسل والأقفال لتأمين إغلاق الصمامات أو بالمفاتيح ووضع لافتات عليها .

٣. إصدار إذن العمل من الشخص المفوض

٤. أخذ الاحتياطات اللازمة بالتنسيق مع مفوض السلامة

٥. مناقشة التصريح وتوضيح جميع الإجراءات الخاصة بالعمل بين المسئول عن القيام بهذا العمل ومفوض السلامة .

٦. أصل التصريح أو الإذن يظل مفتوحاً في مكتب المشرف وصورة منه تكون مع العاملين في مكان العمل

٧. بعد انتهاء المهمة يتأكد الشخص المفوض أن العمل قد انتهى تماماً وأن كل شي تم إعادته لوضعه الطبيعي

٨. يتم إقفال التصريح الأساسي عن طريق نفس الشخص المفوض الذي أصدره

٩. يوضع أصل التصريح في ملف للمراجعة

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أذونات العمل المشهورة :

١. إذن عمل حي

هو إذن للعمل على معدات أو أجهزة الخدمة أو دوائر حية أو أجزاء لا يمكن عزلها كلياً

٢. إذن عمل حار

أي عمل يصدر عنه شرار مثل اللحام ، الجلخ ، القطع

٣. إذن دخول منطقة محصورة

أي العمل في مكان يكون فيه الدخول أو الخروج ليس بشكل طبيعي مثل الخزانات ، الخنادق الأرضية ويلزم وجود شخص احتياطي في الخارج عند التنفيذ

٤. إذن العمل بمناطق خطرة

فحص المناطق التي يكون خطر حدوث حريق أو انفجار بها كبير لوجود (غازات أو أبخرة أو سوائل أو أتربة أو ألياف) قابلة للاشتعال .

٥. إذن حفر

هو تصريح عمل يصدر لتجنب الأضرار للمعدات والخدمات الموجودة تحت الأرض وأيضاً لتوفير بيئة عمل آمنة للعاملين وللمارين بجانب هذه الحفرة .

٦. إذن عوض

وهو تصريح عمل يصدر عند الحاجة للقيام ببعض الأعمال الخفيفة تحت الماء

٧. إذن تسلق

ويستخدم عند الحاجة لتسبق مدخنة للمعاينة أو لإجراء صيانة ويتم فيه التأكد من الحالة الصحية للمتسلق قبل قيامه بالعمل .

٨. إذن إنشاء سقالة

ويستخدم عند الحاجة إلى تركيب سقالات بهدف الوصول إلى مناطق مرتفعة لتنفيذ أعمال الصيانة أو البناء .

الأذونات المتعددة :

عندما يقوم أكثر من فريق واحد بحيث يعمل كلاً منهم بصورة مستقلة ولكن على خط واحد أو معدات واحدة فإننا نصدر أكثر من إذن عمل .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

مدة إذن العمل :

عادة مدة إذن العمل تكون يوم واحد فقط ، ولكن في بعض الحالات التي لا يكفي فيها العمل لمدة يوم واحد فإنه يجب فحص المكان بشكل يومي للتأكد من الالتزام بما هو موجود في إذن العمل ، وبعض الشركات تقوم بعملية إعادة إصدار إذن العمل بشكل يومي .

تحويل الإذن للآخرين :

هي عملية تحويل إذن العمل من شخص كان يعمل على خط معين أو معدة معينة إلى شخص أخر لإكمال العمل كل فيما يخصه مع وجوب إشعار الشخص المفوض بعملية التحويل

علاقة مفوض السلامة بإذن العمل :

١. التأكد من درجة الأكسجين والكشف عن الغازات سواءاً الضارة بالإنسان أو القابلة للانفجار
٢. فحص منطقة العمل والتأكد من خلوها من المخاطر
٣. التوجيه بأدوات السلامة الشخصية الواجب التقييد بها
٤. التوجيه بأدوات السلامة الخاصة بمنطقة العمل
٥. الإرشاد لأماكن الخروج من المنطقة وطريقته في حالة الطوارئ
٦. التأكد من توفير بيئة عمل مريحة (رؤية ، سمع)

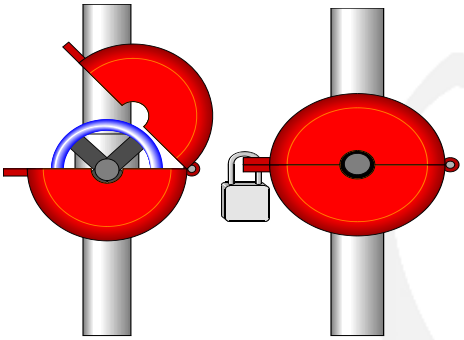
علاقة العزل بإذن العمل :

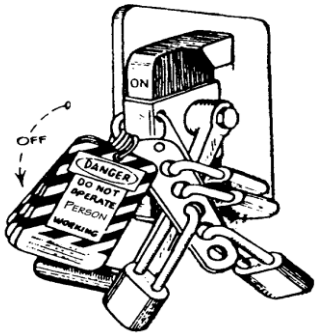
غالبية أذونات العمل تحتاج لعزل مصدر الطاقة قبل البدء في العمل وهي على النحو التالي

- المصادر الكهربائية
- المصادر الميكانيكية
- المصادر الهوائية
- المصادر الكيميائية
- المصادر الحرارية
- الغازات

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

ويتم عادة عند العزل استخدام اللافتات التحذيرية (Tags) والأقفال أو المحابس أو المفاتيح الكهربائية





BUSINESS ENGINEERING

(6)

السلامة أثناء الحفر

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

السـلامة أثنـاء الحفـر

مقدمة :

معنى الحفر أي النزول عن مستوى سطح الأرض سواءً لعمل أنفاق أو لوضع أساسات أو لتمديد خطوط خدمات .

عوامل يجب معرفتها عند التخطيط لأعمال الحفر :

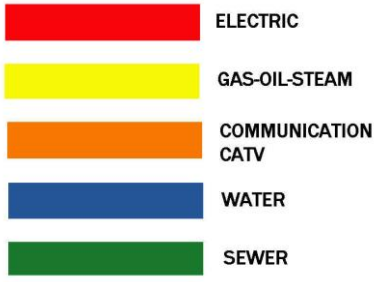
الغاية من الحفر	كيفية الحفر (الآلات والمعدات)	العمق
المباني المجاورة	حالة المرور سواءً للعربات أو المشاة	نوع التربة
مستوى المياه الجوفية	خطوط الخدمات العلوية والمدفونة تحت الأرض	الأحوال الجوية

اشتراطات السلامة قبل المباشرة بالحفر :

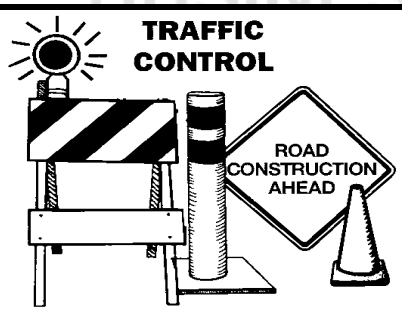
١. الحصول على معلومات كاملة عن جميع خطوط الخدمات المدفونة تحت مكان الحفر عن طريق المخططات الهندسية أو بعمل الاختبار

٢. إحاطة منطقة الحفر ووضع أشارات ضوئية ولوحات تحذيرية

٣. عمل فحص يومي للمنطقة للتأكد من خلوها من المخاطر



ألوان خطوط الخدمات الأرضية



أدوات السلامة الخاصة بمنطقة الحفر

اشتراطات السلامة في حالة الحفر لعمق 125سم (4 قدم) أو أكثر :

١. توفير وسليه خروج مثل السلم أو الدرج بحيث لا تزيد المسافة التي يقطعها العامل للوصول على السلم عن 25 قدم (6.7 متر)

٢. أن يبتعد ناتج الحفر المرفوع مسافة لا تقل عن (60 سم) من حافة الحفرة لعدم انهيار التربة وللوقوف عليها

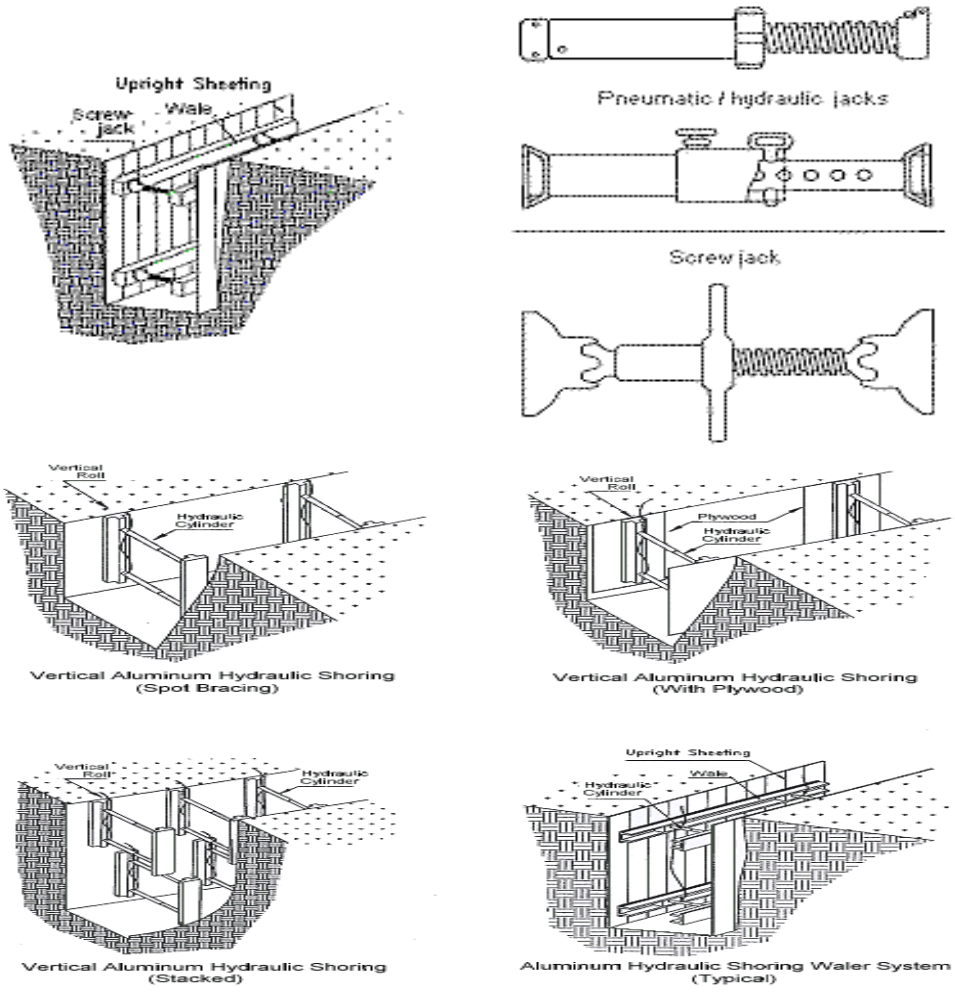
٣. لا يزيد ارتفـــاع ناتج الحفـــر على جانبي الحفرة عن مرة ونصف المســـافة بين ناتج الحفر والحفرة (90 سم)

٤. فحص الغازات بشكل يومي

٥. تدعيم جوانب الحفرة سواءً بدعامات خشبية أو معدنية

٦. توفير جسور خشبية أو ممرات ذات سياج حماية قياسي عندما يتطلب الأمر عبور الموظفين أو المعدات

٧. تمييل جوانب الحفرة بما يتناسب مع عمقها ونوع التربة

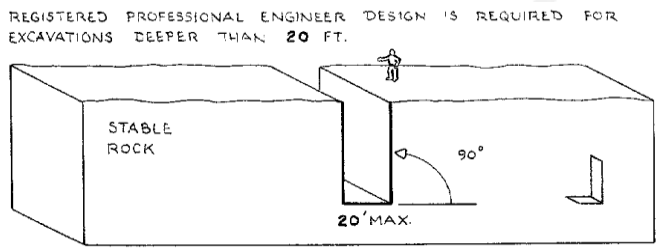


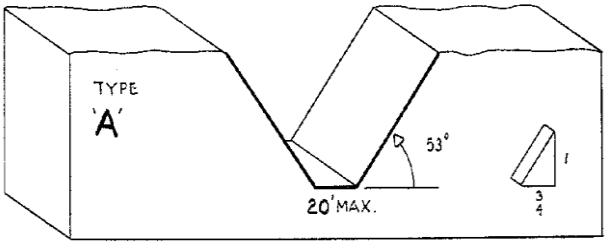
أنواع الدعامات

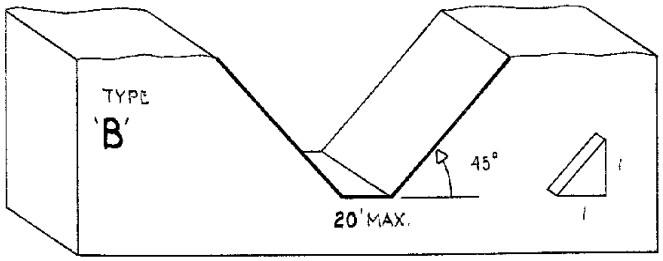
أنواع التربة وعلاقتها مع تمييل جوانب الحفرة :

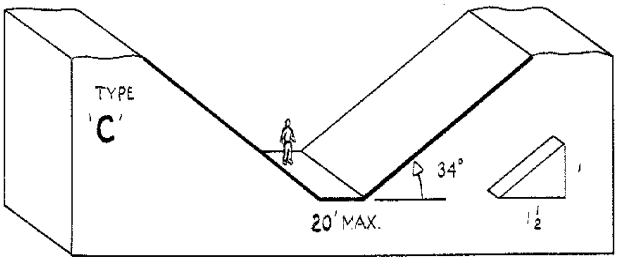
نوع التربة	قوة التحمل طن لكل قدم مربع	الارتفاع / العمق	زاوية الميل
التربة الصخرية	أكثر من 1.5	عمودي مستقيم	90 درجة
التربة نوع A (الطفيلية)	1.5	1:75	53 درجة
التربة نوع B (الطينية)	1.5-0.5	1:1	45 درجة
التربة نوع C (الرملية)	أقل من 0.5	1:1.5	34 درجة

مع العلم أن هذه الأرقام والزوايا في حالة الحفر التي لا يزيد عمقها عن 20 قدم (6 أمتار)









BUSINESS ENGINEERING

(٦)

سلامة العمل في الأماكن المغلقة

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

سلامة العمل في الأماكن المغلقة

مقدمة :

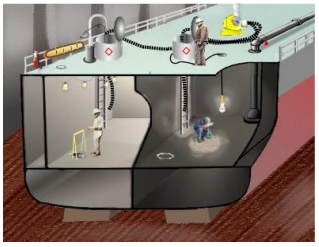
تعرف الأماكن المغلقة بأنها الأماكن التي لها وسائل دخول وخروج غير طبيعية (غير مريحة) وتكون مغلقة باستمرار وذات حجم كبير ولا يمكن التواجد بها لصفة مستمرة .

ونظراً لارتفاع عدد الإصابات والوفيات بسب العمل داخل الأماكن المغلقة ، لذا وجب وضع الأنظمة التي تحد من هذه الحوادث والتي تحدد لنا ماهية الأماكن المغلقة ومخاطرها وكيفية التعامل معها .

الأماكن المغلقة :

تتلخص الأماكن المغلقة والتي تحتاج إلى إذن عمل في الآتي :

المانهولات	الأنفاق	الحفر
الآبار	خزانات البترول	الخزانات الأرضية
خزانات الوقود	أنابيب البترول	الخزانات الأرضية
صوامع الغلال	الغلايات	حاويات السفن



نوعية المخاطر في الأماكن المغلقة :

١. المخاطر في جو العمل :

أ) نقص الأوكسجين عن 19.5% أو زيادته عن 23.5 %

ب) زيادة نسبة المواد المشتعلة (البترول ، الميثان NH4 ، كبريتيد الهيدروجين H2S ، أول أكسيد الكربون CO) في الجو عن 10 % .

ج) الغازات السامة ومن أخطرها (H2S التعرض لتركيز أكثر من 10 PPM)

(CO التعرض لتركيز أكثر من 35 PPM)

٢. المخاطر الميكانيكية والكهربائية :

أ) الحركة غير المتوقعة للآليات في الأماكن المغلقة

ب) التفريغ الكهربائي من المعدات الكهربائية في الداخل (لذلك الفولت لا يتجاوز 42)

٣. المخاطر الطبيعية :

أ) إضاءة غير كافية

ب) درجات الحرارة (الانخفاض أو الارتفاع)

ج) الضوضاء

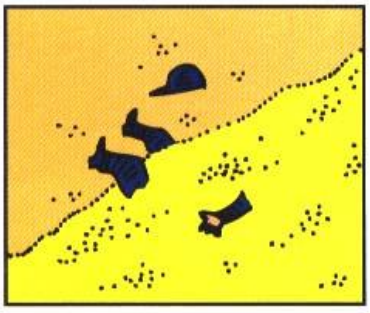
د) مخاطر التعثر

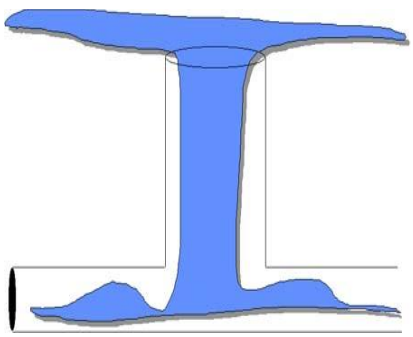
هـ) وجود حشرات أو زواحف

٤. الإجتياح :

نعني بالإجتياح أي حركة المواد وتسربها بشكل كبير داخل المنطقة المغلقة مثل المواد البترولية أو السائلة كالمياه

هندسة الأعمال
BUSINESS ENGINEERING





إجراءات الدخول والعمل داخل الأماكن المغلقة :

١. صرف إذن عمل خاص بالعمل داخل الأماكن المغلقة يحتوي على الآتي :

أ) الموقع والتاريخ والمدة

ب) الغرض من الدخول

جـ) أسماء الأشخاص في الداخل وفي الخارج والمشرف المسئول

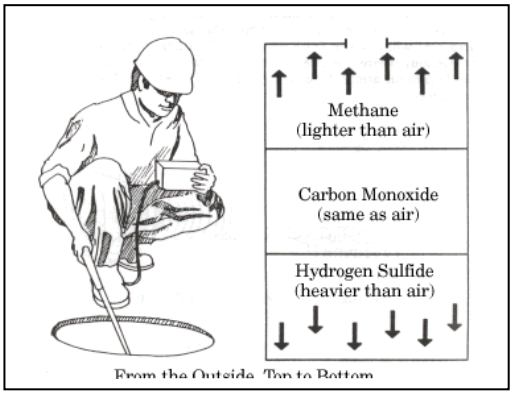
د) جميع أرقام المعدات والخطوط التي تم عزلها

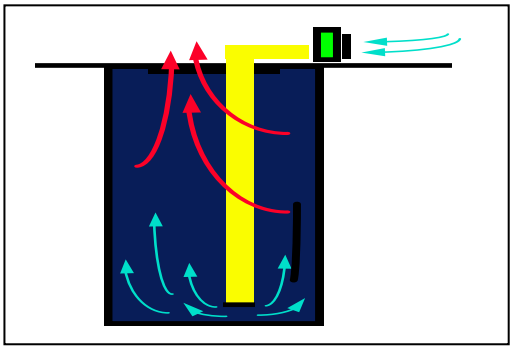
هـ) فحص الأوكسجين والمواد القابلة للاشتعال والمواد السامة

و) الوسائل المتوفرة لعملية الإنقاذ ووسائل الاتصال

ز) أدوات السلامة الشخصية المطلوبة

ي) جميع الاشتراطات لتوفير بيئة عمل آمنة





٢. التأكد من إجراءات التهوية سواءً بالطريقة الطبيعية أو الميكانيكية باستخدام شفاطات الهواء التي تدار بواسطة الهواء الضغوط على أن لا يقل معدل التهوية لتغيير هواء المكان المحصور عن 20 مرة في الساعة

٣. مسئولية الشخص المكلف بالمراقبة في الخارج :

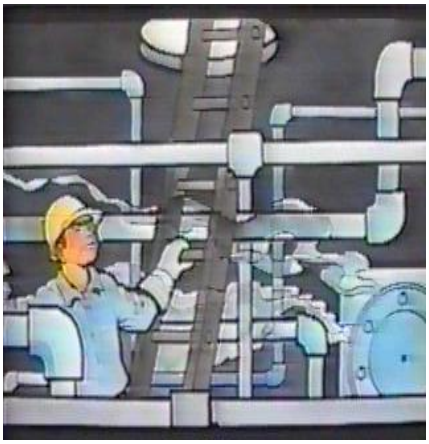
أ) التواجد عند فتحة الدخول للتصرف في حالات الطوارئ وعدم تكليفه بأي عمل آخر

ب) أن تكون لديه المعرفة باستخدام معدات الإطفاء وأجهزة التنفس المزودة بالهواء

جـ) مراقبة أماكن العزل وحبال الإنقاذ المربوط بها العاملين بالداخل

د) المحافظة على المكان المجاور للمكان المغلق خالياً من جميع العوائق

هـ) إخلاء المكان من جميع العاملين في حالة الطوارئ وطلب المساعدة من فرق الإنقاذ في حالة ضرورة إنقاذ وإخراج شخص في الداخل .



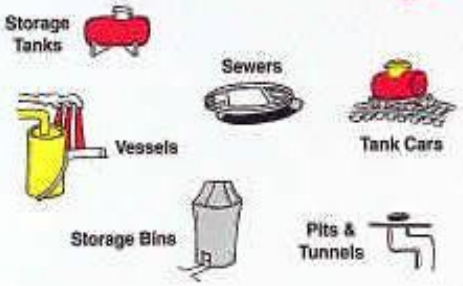
BUSINESS ENGINEERING

S.Mahrous

CONFINED SPACE SAFETY

Confined space - what is it?

Basically a space with limited openings for entry and exit with poor ventilation. Spaces Like:



These, and other spaces not designed for continuous occupancy are confined.

What makes confined spaces dangerous?

1) Lack of Oxygen

2) Dangerous chemical vapors or toxic gases.

3) Flammable vapors that can ignite and burn or explode.

4) Dust, sawdust, grain dust that can choke off air or powders/granules that can engulf, trap and suffocate you.

5) Physical hazards — electric energy, heat, steam, pressurized air, moving parts and other energy sources. Slips and falls are also a potential hazard.

Breathing dangers in confined spaces.

Some dangerous gases, like carbon monoxide, don't smell so you can't detect them. Many gases are also invisible. . . special gas meters are needed to detect their presence.

The lack of oxygen also produces no warning signs until it's too late. OSHA requires that oxygen be 19 1/2% to 23 1/2% for safe entry into a confined space. Other criteria must also be met before entry.

When your body doesn't get enough oxygen (Asphyxiation) you can develop symptoms like:

Headache
Dizziness/Sleepiness
Nausea

Some dangerous gases and vapors are heavier or lighter than air and will be concentrated at the top or bottom of the space.

Only AUTHORIZED personnel can enter

Dangerous confined spaces must be marked with **DANGER** signs, alerting not to enter. Only specially trained personnel are allowed to enter after special precautions, air testing and an authorized permit are issued. Entry requires at least two people. . . an entrant and an attendee who remains outside and monitors.

If you are not trained and authorized do not enter a confined space. . . it could be a fatal mistake.

NOTE — This poster contains general safety information highlights based on OSHA's Final Rule (29 CFR 1910) dated Jan. 14, 1993. Your employer's written entry program and training provides specific safety procedures for confined spaces at your workplace.

Safety precautions BEFORE entry

1) Authorized entry and attendant personnel must be trained.
2) Hazards of the confined space must be identified.
3) Safe entry procedures must be specified on an entry permit.
   A) Safe entry conditions.
   B) Procedures to isolate the space.
   C) Ventilation, flushing or purging of the atmosphere.
   D) Physical barriers to protect entrants from external hazards.
4) Verification of safe atmosphere . . . test.
   A) Oxygen between 19 1/2% and 23 1/2%.
   B) No gas, vapor or mist over 10% of the lower flammable limit.
   C) No other gas or chemical vapor over limit specified on entry permit.
5) The entry permit must be completed and authorized. It contains your employer's criteria for safe entry and monitoring throughout the duration of the entry.

www.biz.com.sa

(8)

اللحام و القطع

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أعمال اللحام والقطع

المقدمة:

يستخدم اللحام في وصل المعادن ببعضها ، حيث يتم تسخينها وتسييلها وربطها ببعضها ، وبعد ذلك تصبح القطعتان الموصولتين في قوة المعدن الأصلي أو أقوي منه.

أنواع اللحام / القطع:

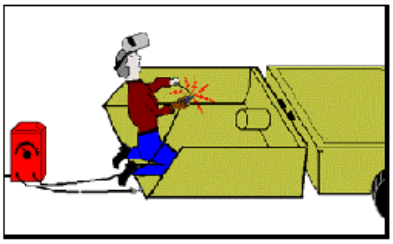
1- اللحام بالغاز

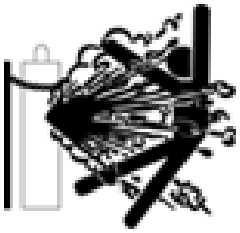
2- اللحام الكهربائي

3- القطع بالأوكسجين

مخاطر اللحام:

الدخان ، الأبخرة السامة ، المواد الصلبة المتطايرة ، الحرارة العالية ، الإشعاع الضوئي.





منع ومكافحة الحرائق:

- إبعاد جميع المواد القابلة للاشتعال لمسافة لا تقل عن 35 قدم (11 مترا) من مكان اللحام.
- وفي حالة عدم إمكانية تحقيق المسافة المطلوبة فيتم استخدام أغطية مناسبة لحجز الحرارة والشرر ونواتج اللحام وتكون من مواد غير قابلة للاشتعال ورش الأرضية أسفل مكان اللحام بالماء لإطفاء الشرر المتطاير.
- توفير معدات مكافحة الحرائق المناسبة قرب مكان اللحام للاستخدام الفورى في حالة حدوث حرائق.

- تعيين مراقب للحريق تكون مهامه الأساسية مراقبة الشرر المتطاير والناتج من عمليات اللحام في حدود مسافة 35 قدم (11 مترا) مع ضرورة عدم ترك مكان اللحام إلا بعد مرور نصف ساعة علي الأقل من إنتهائه.
- ضرورة التأكد من خلو مكان اللحام من المواد الملتهبة أو المواد السائلة القابلة للإشتعال وذلك بإجراء القياسات اللازمة بواسطة أجهزة قياس نسبة المواد المشتعلة بالجو.
- عد السماح بإجراء أية أعمال لحام أو قطع في البراميل المستعملة إلا بعد إجراء عمليات التنظيف المناسبة والتأكد من خلوها من المواد القابلة للإشتعال.

هندسة الأعمال
BUSINESS ENGINEERING

الوقاية الشخصية للعاملين:

- ضرورة استخدام واقيات العين والوجه المناسبة (نظارات اللحام ، حامي الوجه الخاص باللحام) مع استعمال الفلتر المناسب لنوع اللحام وحجم الإلكترود.
- استعمال القفازات المقاومة للحرارة ، الأوفرهولات القطنية ذات الأكمام الطويلة وتكون بدون جيوب. كذلك ضرورة عدم وجود تنيه في البنطلون ويغطي الحذاء.
- استعمال حذاء سلامة مناسب وأيضا يمكن استعمال مريلة من الجلد.

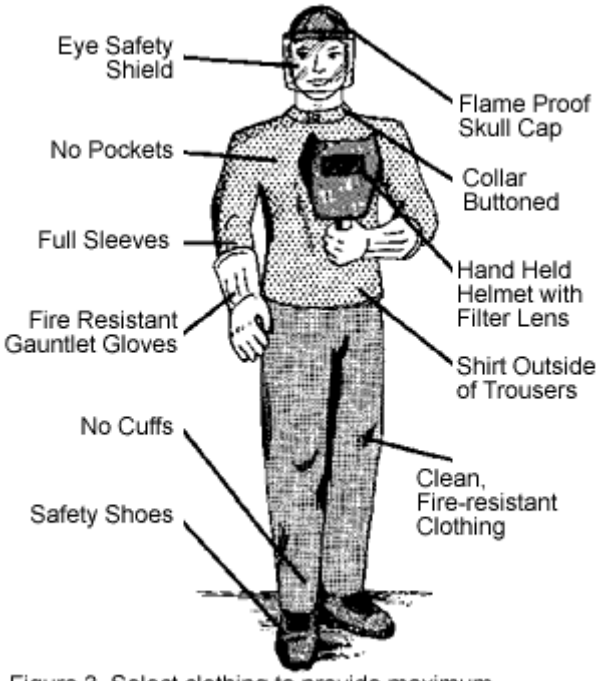


Figure 3. Select clothing to provide maximum protection from sparks and hot metals

التهوية المناسبة :

- من الممكن أن تكون تهوية مكان اللحام من التهوية الطبيعية أو التهوية الميكانيكية.

- تكون التهوية الطبيعية كافية إذا كان المكان المخصص لعمليات اللحام لا تقل مساحته عن 10000 قدم مربع وسقف هذا المكان لا يقل عن 16 قدم.
- في حالة عدم توفر الشروط أعلاه وبالتالي عدم كفاية التهوية الطبيعية لمكان اللحام يتم استخدام التهوية الميكانيكية والتي يجب ألا يقل معدل التهوية في هذه الحالة عن 2000 قدم مكعب بالدقيقة لكل ماكينة لحام ،كذلك يمكن إستخدام التهوية الموضعية بجوار عملية اللحام حيث تقوم بسحب الأبخرة المتولدة من عمليات اللحام بسرعة كبيرة إلي فلتر خاص (HEPA Filter). كذلك يمكن استخدام شفاطات لتغيير هواء مكان العمل بحيث يكون في حدود 20 مرة بالساعة.

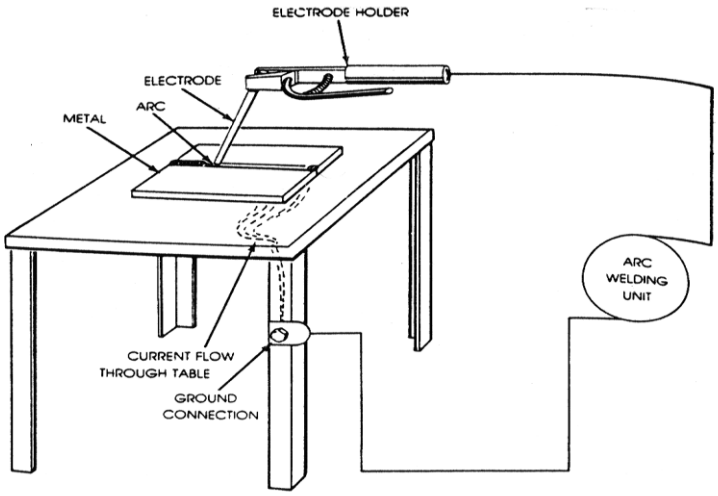
اللحام الكهربائي :

- يستخدم اللحام الكهربائي الحرارة الناتجة من التيار الكهربائي لإذابة وتجميع أجزاء المعدن ببعضها.

- في حالة إستخدام اللحام بالقوس الكهربائي مع الغازات الخاملة (الأرجون) تكون الإشعاعات الضوئية الناتجة أكثر بحوالي ما بين 5 – 30 % من اللحام بالقوس الكهربائي العادي ، لذلك يجب إبعاد أية مذيبات تكون محتوية على الكلور بمسافة لا تقل عن 200 قدم من مكان اللحام أو إستخدام ساتر خاص وذلك حتى لا تتحول هذه المذيبات إلى غاز الفوسيجين بفعل تأثير الإشعاعات الصادرة من اللحام.
- يجب أن تكون الكابلات المستخدمة في عمليات اللحام بالقوس الكهربائي سليمة وخالية من والوصلات وذلك على الأقل في 10قدم الأخيرة قبل الوصول إلى الإلكترود

هندسة الأعمال
BUSINESS ENGINEERING

- التأريض لماكينة اللحام ، ويتم ذلك بتوصيل ملقط الأرضي بطاولة اللحام أو بالمعدن المراد لحامه.



- يتم استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة وعلي وجه الخصوص واقيات العين ذات الفلاتر الخاصة وحسب قطر الإلكترود.
- وجود قاطع كهربائي فيوز (Fuse) أو قاطع للتيار (Circuit Breaker).

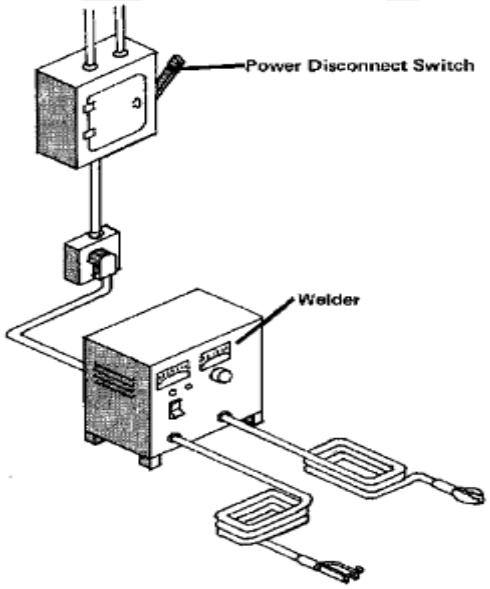
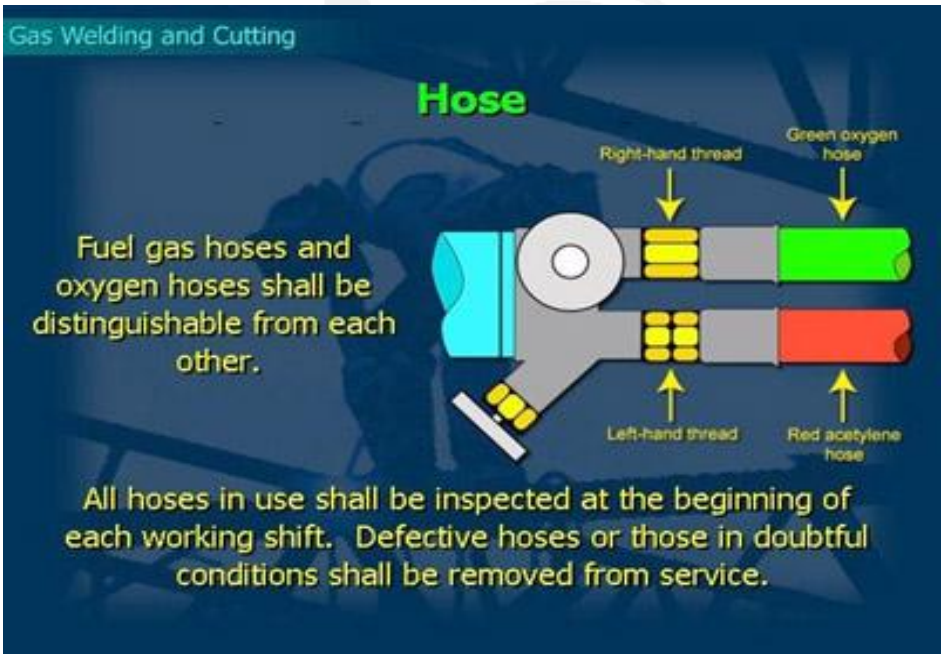


Figure 1. The power disconnect switch should be located close to the operator

اللحام بالغاز :

- يتم لحام المعادن بواسطة الحرارة الناتجة من المشعل (Torch) الخاص بالأوكس أسيتلين حيث يقوم المشعل بمزج الأوكسجين مع الأسيتلين وإشعالهما ، واللهب الناتج يستخدم في عمليات لحام المعادن.
- في عمليات اللحام بالأوكسي أسيتلين ، يكون الأوكسجين في أسطوانة والأسيتلين في إسطوانة أخري ، ونظرا لوجود هذه الغازات تحت ضغوط عالية يتم استخدام منظمات للضغط علي كل إسطوانة ، ويتم توصيل الأوكسجين والأسيتلين من الإسطوانات إلي المشعل بواسطة خراطيم بحيث يكون لون خرطوم الأكسجين (أخضر) ولون خرطوم الأسيتلين (أحمر) ويتم بعد ذلك خلط الغازين وإشعالهما بواسطة المشعل كذلك بواسطة مقدمة المشعل (Torch Tip). (تربط جميع الوصلات الخاصة بالأوكسيجين جهة اليمين Right-Hand Thread والوصلات الخاصة بالغازات الملتهبة ومنها غاز الأسيتيلين تربط جهة اليسار Left-Hand Thread



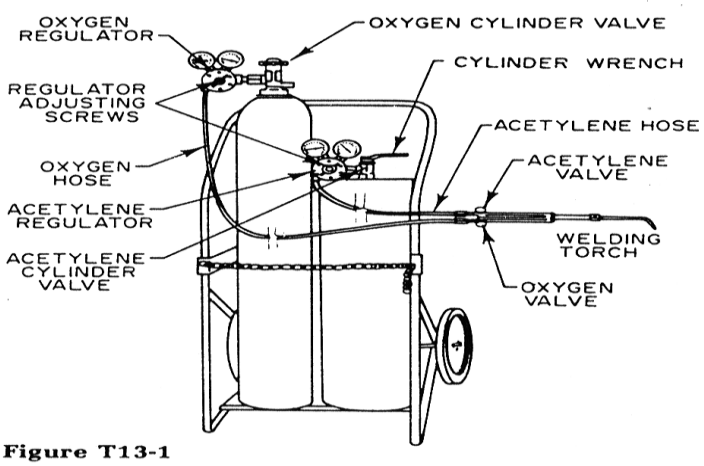
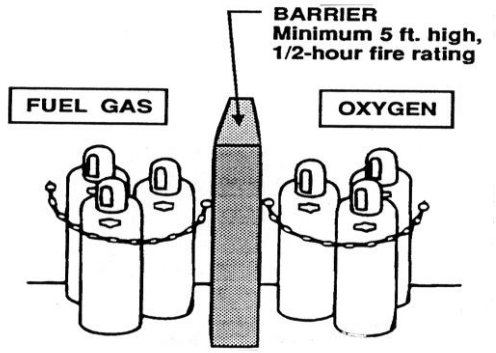
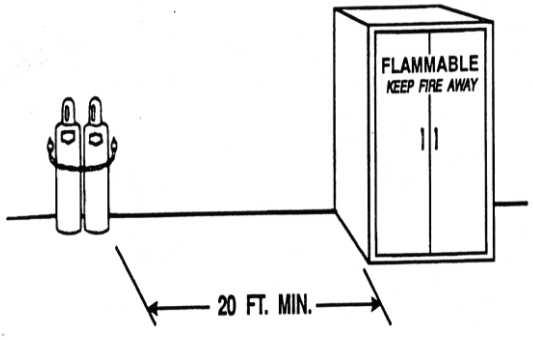


Figure T13-1
Oxyacetylene welding equipment.

- لا يزيد ضغط التشغيل لغاز الأسيتلين عن 15 رطل علي البوصة المربعة تحت أي ظرف من الظروف ، حيث يكون غاز الأسيتلين غير مستقر في الضغوط أعلي من 15 رطل علي البوصة المربعة وقد يحدث له تحلل يؤدي لحدوث إنفجار كبير.
- ولتلافي حدوث هذا التحلل وبالتالي حدوث الإنفجارات ، يتم تخزين الأسيتلين في حالة سائلة في إسطوانات خاصة يوجد بها حشو من مادة سيليكات الكالسيوم به فراغات كذلك مادة مذيبة مثل الأسيتون الذي باستطاعته إمتصاص 400 ضعف حجمه من الأسيتلين عند درجة حرارة 76 درجة فهرنهايت.
- يتم تخزين إسطوانات الأوكسجين علي بعد لا يقل عن 20 قدم من إسطوانات الغازات القابلة للإشتعال أو استخدام حاجز ارتفاعه لا يقل عن 5 قدم ويتحمل الحريق لمدة لا تقل عن نصف ساعة.





- غير مسموح بإدخال إسطوانات الأوكسجين والأسيتيلين إلى الأماكن المغلقة.
- يتم إستخدام صمامات لعدم رجوع اللهب إلى الإسطوانات ، كذلك بالقرب من المشعل.

تعليمات السلامة الخاصة باستعمال وتخزين الإسطوانات عامة:

- يتم إستخدام وتخزين إسطوانات الغازات المضغوطة وهى في وضع رأسي وتكون مربوطة

- ضرورة التأكد من أن إسم الغاز محفور على الإسطوانة ومواصفاته وذلك بواسطة اللوحات على الإسطوانة قبل الإستعمال ومطابقتها للون المميز لها.
- يجب تخزين الإسطوانات في مكان جيد التهوية ومظلل وبعيد عن حركة العاملين.
- في حالة عدم إستخدام الإسطوانات يجب وضع الغطاء العلوي على مجموعة المحابس أعلى الإسطوانة لحمايتها في حالة سقوط الإسطوانة وتفريغ الضغط من المنظم قبل الإغلاق.
- غير مسموح على الإطلاق تخزين الإسطوانات بالقرب من مخارج الطوارئ.
- يجب وضع علامة تفيد بأن الإسطوانة فارغة أو مملوءة ، مع الفصل بين الإسطوانات المملوءة والفارغة.
- يجب عدم السماح بدحرجة الإسطوانات أثناء نقلها ويتم إستخدام العربة المخصصة لهذا الغرض لنقل الإسطوانات.

- يجب فحص إسطوانات الغازات المضغوطة مرة كل 10 سنوات (فحص الضغط الهيدروستاتيكى) مع تسجيل تاريخ الفحص على الإسطوانة.

- لا يزيد عدد إسطوانات الغازات المضغوطة عن 3 إسطوانات كل 500 قدم مربع في حالة المباني غير المحمية برشاشات الماء ويكون العدد 6 إسطوانات كل 500 قدم مربع في المباني المحمية بواسطة رشاشات الماء.
- عند إستخدام إسطوانات الغازات المضغوطة ، يجب أن يرتدى العاملين واقي للعين (نظارة سلامة أو حامى للوجه).
- غير مسموح بإستخدام المنظمات أو المواسير المصنوعة من النحاس على إسطوانات الأسيتيلين.
- يجب فحص المنظمات والخراطيم والتأكد من عدم وجود أي تسرب بها وذلك قبل إستعمال الإسطوانة.
- يجب عدم فتح أو إغلاق المحابس الخاصة بإسطوانات الأوكسجين في حالة إرتداء قفازات ملوثة بالزيوت أو الشحوم.
- لا يزيد ضغط الإسطوانة عن 30 رطل على البوصة المربعة في حالة إستخدام الهواء المضغوط لعمليات التنظيف.

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

(9)

السلامة الميكانيكية

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

السلامـــة الميكـانيكيـة

مقدمة :

يعتبر من المخاطر الميكانيكية كل ما يتعرض له العنصر البشرى في مكان العمل من الاصطدام أو الاتصال بين جسمه وبين جسم صلب ويكون ذلك أثناء حركة أحدهما .

يمكن حصر الحركات الميكانيكية في ثلاث أشكال هي :

1- الحركة الدائرية

2- الحركة الانزلاقية أو الترددية.

3- نقط تداخل الحركة .

أنواع المخاطر المحتملة بالآلات والمعدات:

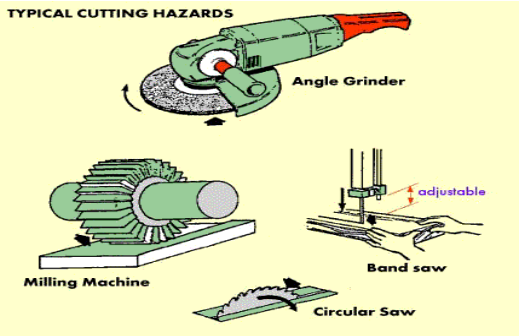
- مخاطر تتعلق بالمعدة نفسها مثل مخاطر القص والتسلخات وإنبعاث مواد خطرة.
- مخاطر تتعلق بموقع المعدة ، على سبيل المثال مدى ثبات المعدة أو قربها من المعدات الأخرى.
- مخاطر تتعلق بنظام العمل المصاحب للمعدة مثل أعمال التحميل اليدوي لتزويد المعدة بالمواد الخام.

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أنواع الإصابات عند التعامل مع المعدات :

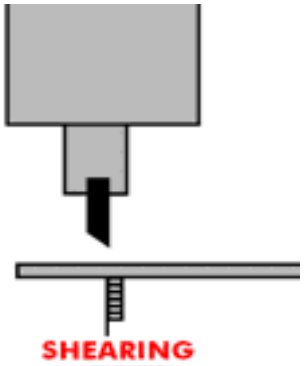
١. القطع :

مثل المناشير بأنواعها وماكينات تشكيل المعادن ، الفريزة والصاروخ



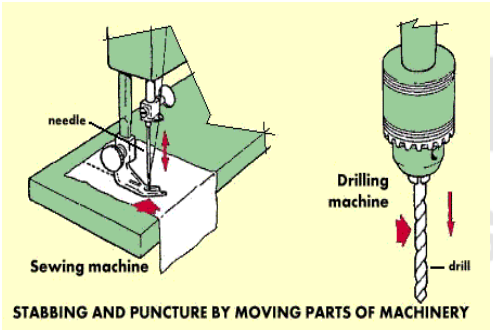
٢. القص :

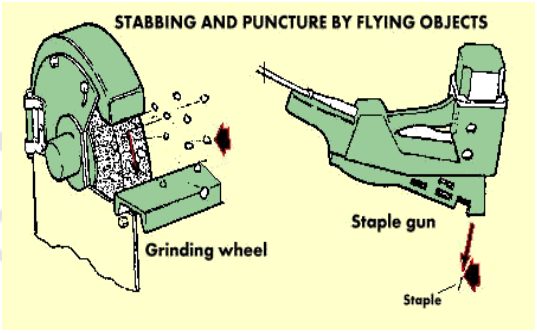
من الممكن أن تسبب ماكينة تشكيل المعادن قص أي جزء من أجزاء جسم الإنسان في حالة وقوعه بين طاولة المعدة والسلاح الخاص بها ، كذلك المكابس.



٣. الإختراق والثقب :

من الممكن حدوث إختراق لأي مكان بجسم الشخص بواسطة المواد المتطايرة مثل الشظايا المتطايرة من عجلة الجلخ في حالة إنكسارها أو الدبابيس المتطايرة من الدباسات الكبيرة المستخدمة بالمصانع كذلك يمكن للمثقاب أن يتسبب في حدوث ثقب للأيدي.



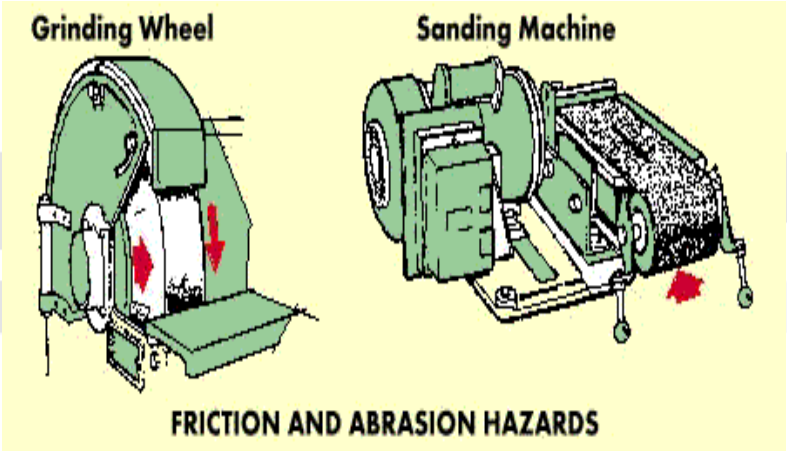


٤. الإنحشار :

يحدث ذلك عند إنحشار جزء من الملابس الفضفاضة أو الشعر الطويل في أجزاء المعدة الدوارة مما يسبب إصابات عديدة.

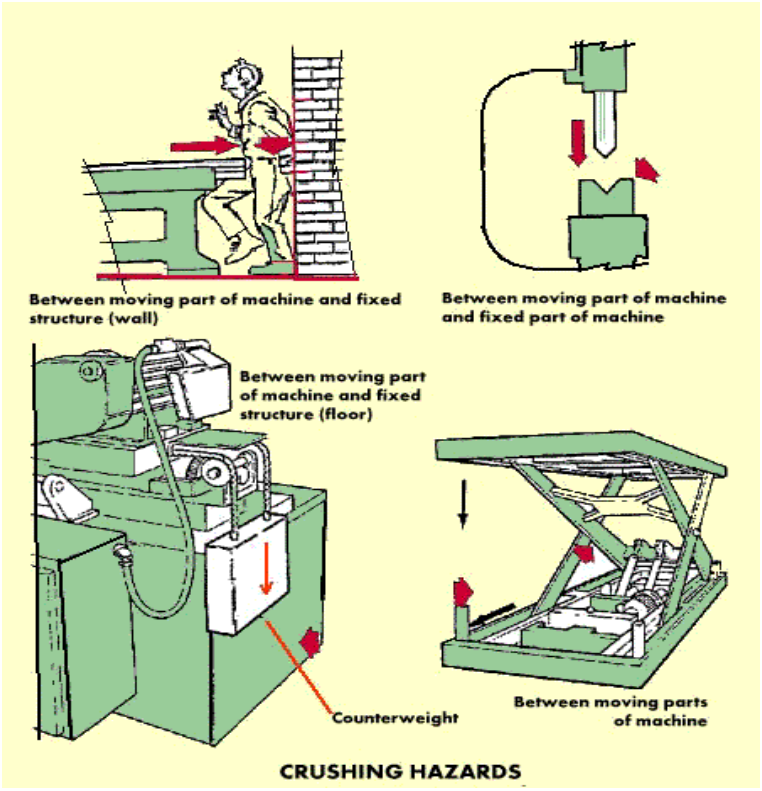
٥. الإحتكاك والتسلخ :

عند ملامسة أي جزء من أجزاء الجسم لأي جزء دوار خشن مثل عجلة الجلخ أو الصنفرة يحث نتيجة لهذا الإحتكاك تسلخات بالجلد.



٦. السحق :

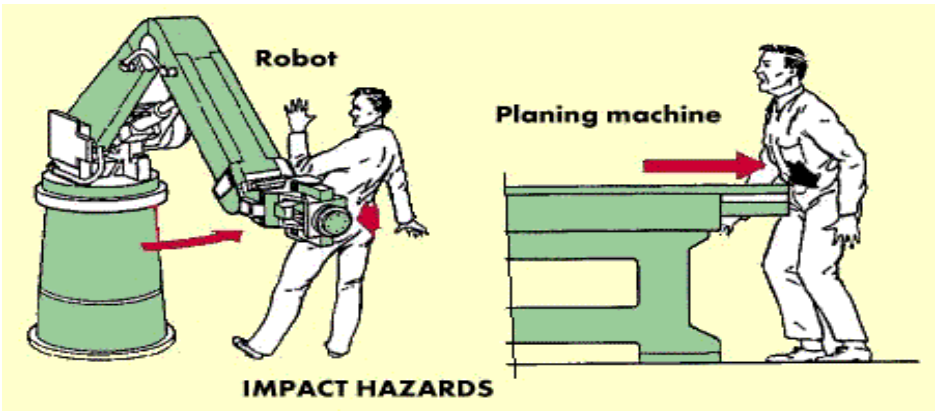
يحدث ذلك عندما ينحشر جزء من أجزاء الجسم بين جزء ثابت وآخر متحرك بالمعدة مثل المكابس ، أو بين جزأين متحركين للمعدة مثل الرافعة المقص ، أو بين جزء متحرك بالمعدة وبين جدار أو الأرضية مثل الثقل والأرضية



٧. الصدمات :

تتسبب فيها المعدات المتحركة التي قد تصطدم بالعاملين وتسبب إصابات بليغة لهم ، مثل الأيدي المتحركة لأجهزة الروبوت ، أو إنحشار جزء من الجسم بين أجزاء متحركة من المعدة وجزء ثابت

BUSINESS ENGINEERING



وسائل الحماية للمعدات والآلات :

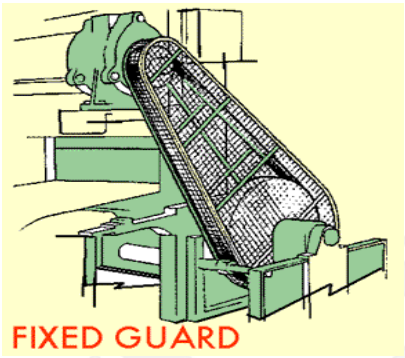
١. الحواجز :

- الحواجز الثابتة:

جزء ثابت يتم تثبيته فوق الأجزاء الدوارة والخطرة بالمعدة وعادة ما يكون به فتحات منتظمة للتهوية ولكن مساحة هذه الفتحات لا تسمح بوصول أي جزء من أجزاء الجسم للأجزاء الدوارة بالمعدة.

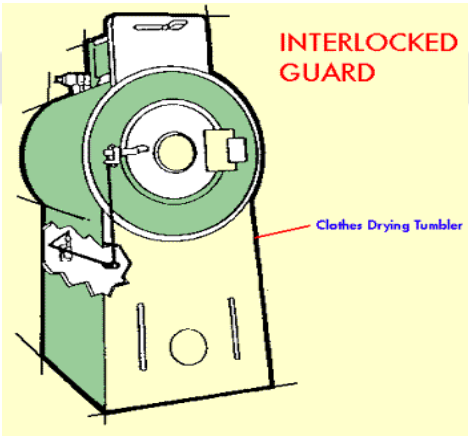
يتم تثبيت هذا الحاجز بواسطة معدات يدوية خاصة بحيث لا يستطيع أي شخص فكه إلا بواسطة نفس المعدة.

يكون مزود بطريقة تسمح بتزييت المعدة بدون إزالة الحاجز.



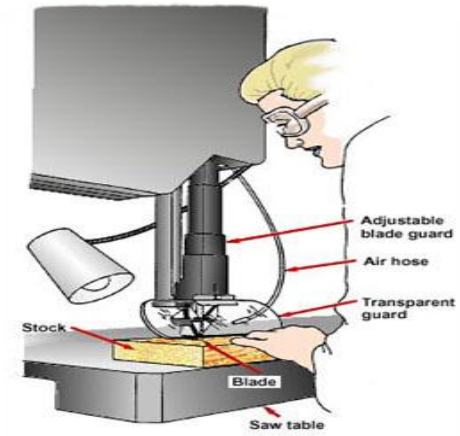
- الحاجز المزود بمفتاح فصل :

في حالة فتح باب المعدة أو رفع الحاجز يقوم المفتاح بإيقاف المعدة على الفور ولا تعمل مرة أخرى إلا بإعادة الحاجز لوضعه الأصلي.



- الحاجز القابل للتعديل :

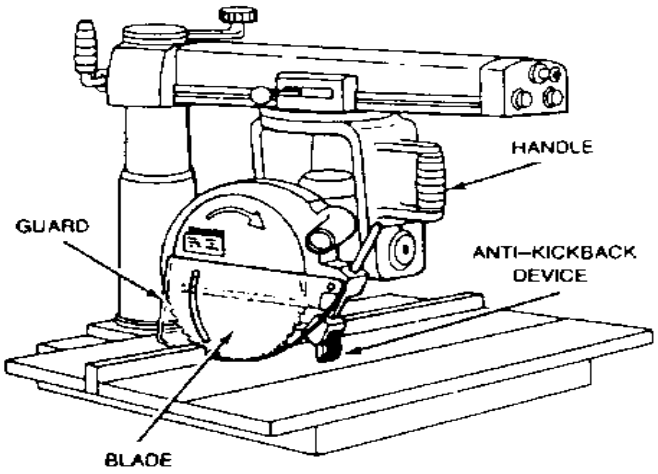
يمكن للعامل القيام بتعديل وضع الحاجز بحيث يغطى منطقة الخطر ، مثال على ذلك المنشار الرأسي



Source: *Concepts and Techniques of Machine Safeguarding*, OSHA

- الحاجز ذاتي التعديل :

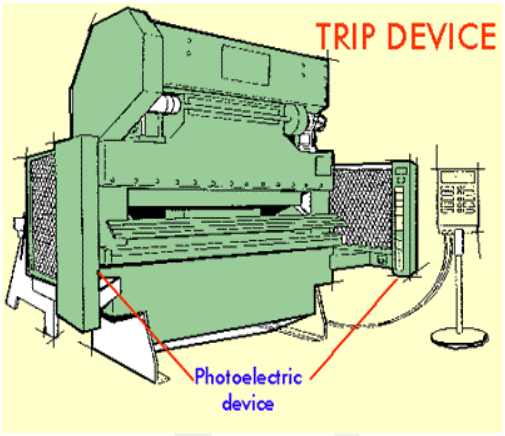
هذا النوع من الحواجز يعدل نفسه بنفسه حسب حجم العمل بحيث يغطى منطقة الخطر على الدوام.



٢. الأجهزة :

- الخلية الكهروضوئية:

وجود شعاع ضوئي بالقرب من منطقة الخطر وفى حالة قطع هذا الشعاع بواسطة أي جزء من أجزاء الجسم تتوقف المعدة على الفور (المقص الكهربائي للورق).



- نظام السحب للخلف :

يتم ربط أيدي العامل بواسطة واير ويكون الواير مربوط بنظام تشغيل المعدة بحيث عندما يكون الجزء المسبب للخطر في الوضع العلوي يمكن للعامل إدخال يديه وإجراء التعديل المطلوب ، وعند بدء نزول الجزء المسبب للخطر يتم سحب أيدي العامل للخلف لإبعادها من مركز الخطر.

- نظام الإيقاف المحدد :

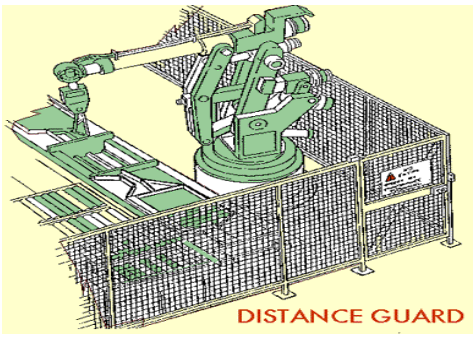
في هذا النوع من أنواع الحماية يتم ربط أيدي العامل بواسطة واير بحيث يكون طول الواير لا يسمح بأي حال من الأحوال بوصول أيدي العامل لنقطة الخطر ، ويتم إستخدام معدات مساعدة لوضع العمل في مكان التشغيل.

- نظام التحكم بواسطة اليدين الاثنتين :

لا يتم تشغيل المعدة إلا بواسطة الضغط على مفتاحين إثنين لضمان عدم إدخال العامل ليديه في منطقة الخطر.

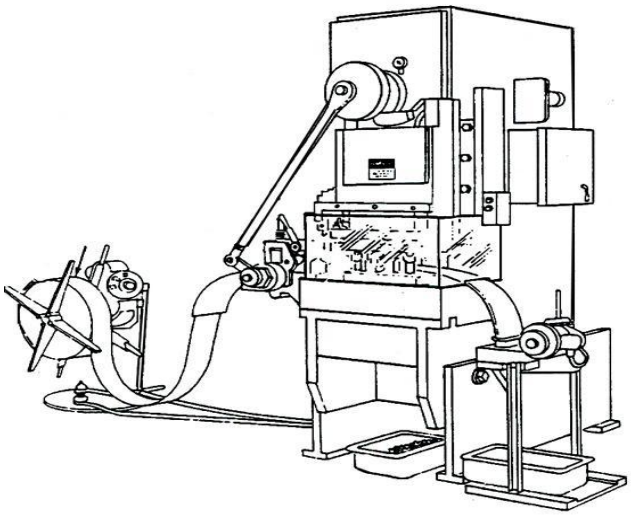
3- الحماية بالموقع والمسافة :

يتم إحاطة المعدة بواسطة حاجز يبعد العامل عنها



4- التزويد الأوتوماتيكي :

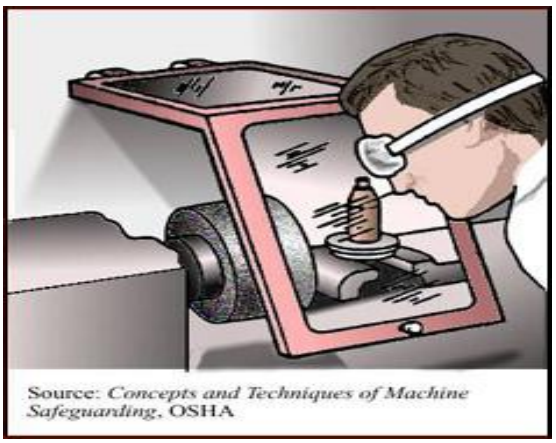
تزويد المعدة بالمواد الخام بطريقة أوتوماتيكية يقلل من تعرض العامل للمخاطر.



هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

5- الوسائل المختلفة الأخرى :

يتم إستخدام حواجز متحركة شفافة أو معدات مساعدة لمنع التعرض للمواقع الخطرة بالمعدة.



طرق الوقاية من المخاطر الميكانيكية :

١. يجب أن تحتوى الآلات على وسائل الوقاية المناسبة مثل الحواجز المختلفة سواء ثابتة أو متحركة حسب طبيعة الآلة ويجب أن تتوفر بهذه الحواجز الشروط التالية:

- أن توفر الوقاية الكاملة من الخطر المخصصة لتلافيه .
- أن تحول دون وصول العامل أو جزء من جسمه إلى منطقة الخطر 0
- أن لا تكون سبباً في تعطيل الإنتاج 0
- أن لا تؤدى إلى عرقلة العامل عن تأدية عمله 0
- أن تقاوم الصدأ والحريق وأن تكون صيانتها بسيطة 0
- ألا يتسبب عنها حوادث أثناء العمل

٢. تتوقف الوقاية من حوادث الآلات على :

- الصيانة الدائمة والمستمرة للآلات وبقائها في وضع جاهز دوماً
- مراعاة تعليمات وإرشادات التشغيل الخاصة بكل آلة
- تأهيل العمال بشكل جيد فنياً وعلى الطريقة الصحيحة للتشغيل
- عدم تعطيل وسائل التحكم والأمان الموجودة على الآلة
- ارتداء أدوات الوقاية المناسبة
- عدم تبديل المشغولات إلا بعد توقف الآلة عن الدوران وفصل الحركة
- التنسيق بين العمال للآلات التي تعمل بالتتابع

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

اشتراطات السلامة والأمان في الورش الميكانيكية:

أولاً : عند تصميم الورشة :

- يجب أن تكون كافة عناصر إنشاء الورشة من مواد غير قابلة للأشتعال0
- يجب أن تصب الأرضية بالخرسانة لمنع تشربها بالمواد البترولية والزيوت0
- يجب أن تكون كافة التوصيلات الكهربائية مـــأمونة .
- تزود الورشة بقاطع تيار لفصل التيار الكهربائي بعـــد انتهاء العمل اليومي أو عند الطوارئ0
- تزود الورشة بـــمورد مائي وحوض غسيل ونظام مناسب للصـــرف

ثانيا : أثناء العمل بالورشة:

- يحظر عمل أي توصيلات كهربائية إضافية ألا بمعرفة الفني الـــمختص مهما كانت الاسباب0
- يخصص مكان مناسب بكل ورشة يجهز بدواليب معدنـــية لحفظ ملابس العاملين0
- يخصص مكان مناسب لحفظ العدد اليدوية مع الالتزام بالنظـــام في حفظها وأعادتها بعد الاستخدام0
- توفير مساحات خالية حول المعدات الجاري إصلاحها أو صيانتها لا تقل عن متر من كل جانب
- يحظر حفظ مواد بترولية داخل الورشة0
- يحظر استخدام المواد البترولية أو الكيروسين أوالتنر000 الخ في غسل الايدى0
- يزود العمال بمهمات الوقاية المناسبة لكل عمل داخل الورشة0
- تختبر آلات الرفع آلتي تستخدم بالورشة بصفة دورية منتظمة بمعرفة مسئولين مختصين0
- تزود الآلات بالتجهيزات الوقائية المناسبة لكل منها لمنع الأخطار الناجمة عن استخدامها0
- يحظر التدخين داخل الورشة وتعلق لافتة بذلك0
- يعنى بنظافة الأرضيات وخلوها تماماً من المخلفات والعوائق وعدم ترك الأسطبة على الارض0
- يتم توفير أجهزة الإطفاء بالسعات والأنواع والأعداد المناسبة لحجم كل ورشة0
- التأكد من عمل أجهزة القياس تعمل بشكل جيد (ضغط – حرارة – زيت – كهرباء ...)
- ثبت القطع والمشغولات بشكل جيد
- لا تحاول إيقاف أي جزء متحرك من الآلة أو تناول المشغولات أثناء عمل الآلة
- الوقوف على بعد مناسب من الآلة وعدم التحدث مع الآخرين ولا تترك الآلة دون مراقبة
- أوقف الآلة فوراً عند سماع صوت غريب أو حدوث عطل مفاجئ وأبلغ المشرف

ثالثا : عند الانتهاء من العمل :

- افصل التغذية عن الآلة ولا تغادر الآلة قبل توقفها عن العمل نهائياً
- انزع المشغولات والأدوات عن الآلة ونقلها للمكان المخصص بعيداً عن الآلة والطرقات
- تنظيف الآلة وما حولها من مخلفات العملية الإنتاجية
- وضع إشارة تحذير للوردية التالية في حال وجود عطل

مخاطر العدة والأدوات ذات الاستخدام اليدوي :

أسباب حوادث العدة :

- استخدام العدة غير المناسبة لنوع العمل
- إساءة استخدام العدة
- استخدام عدة مصنوعة من مواد سيئة أو بمواصفات سيئة
- سقوط العدة لعدم حفظها في أماكن صحيحة
- عدم استخدام أدوات الوقاية المناسبة

الوقاية من الحوادث :

1 - اختيار العدة المناسبة للعمل من حيث الشكل والوظيفة

٢ - اختيار العدة المناسبة لحجم اليد

3- اختيار عدة مصنوعة بمواصفات جيدة

4- حفظ العدة في أماكن مناسبة يسهل الوصول إليها وتمنع سقوطه

5 - منع استخدام العدة التي تطلق الشرر كالجلخ واللحام جانب المواد القابلة للاشتعال

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أنواع العــدة :

1- يدوية

2- كهربائية

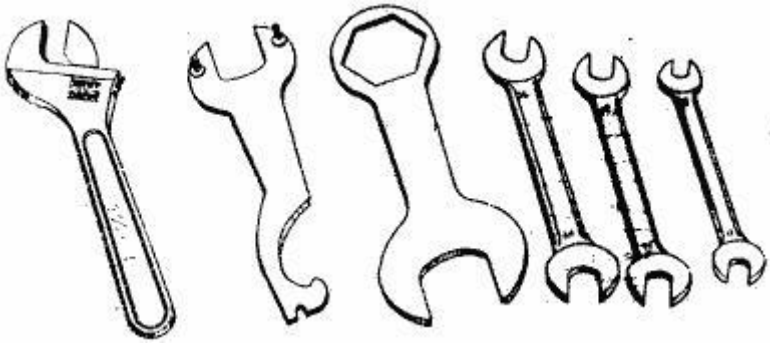
بعض العدد اليدوية :

1- المطرقة : استخدام المطرقة المناسبة للعمل من حيث الحجم والوزن من نوع النصاب المناسب لها

2- المفك : استخدام مفكات بمقابض صلبة ومتينة وأن تكون معزولة عند استخدامها في التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل وشكل مناسب للبرغي . وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم

3- المبرد : استخدام نوع المبرد المناسب ذو يد ملساء متينة

4- مفاتيح الربط : استخدام مفاتيح مناسبة خالية من العيوب.



ملاحظة : يجب أن يكون الشد باتجاه العامل وأن تكون الفتحة باتجاه الشد وعدم زيادة طول الذراع باستخدام بوري إضافي بل استبدال المفتاح بآخر أطول

5- أدوات النزع والتثبيت (بانسة – نزاعة مسامير – بانسة لقط):

استخدام أدوات بمقابض صلبة ومتينة وأن تكون معزولة عند استخدامها في التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل والقطعة مراد نزعها أو تثبيتها . وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم

6- المقطع (الأزميل): (chisel) عدم استخدام أزاميل تالفة أو ذات نوعية رديئة مما يؤدي لتطاير شظايا قد تؤدي للإصابة أو حدوث شرر قد يسبب الحريق

- صيانة الشفرة بشكل مستمر والانتباه أثناء التعامل معها لمنع الجروح

7- الشوكة (السنبك) : رأسه الدقيق قد يؤدي إلى إصابة العامل أثناء العمل أو نتيجة لسقوطه عند وضعه في مكان غير مناسب أو عند الإهمال في مناولته بين العمال

8- مسحاج النجار: استخدام أدوات بمقابض صلبة ومتينة والتأكد من تثبيت الشفرة في مكانها عند كل استخدام وإجراء صيانة مستمرة لها مع استبدالها عند تلفها

- معرفة الاستخدام الصحيح لها لمنع انفلاتها

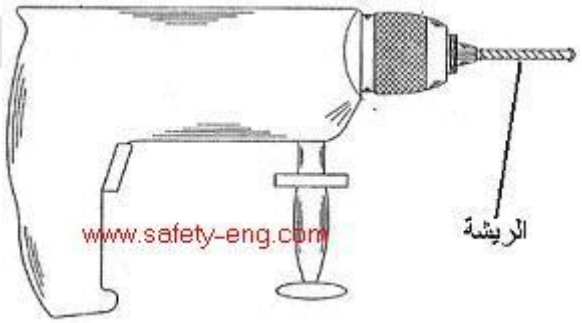
بعض العدد الكهربائية :

1- أدوات قطع وجلخ : اختيار نوع القرص وقطره المناسبين لنوع العمل والتأكد من تثبيت القرص في مكانه مع استخدام الواقية واستبدال القرص عند بداية تلفه

- تثبيت القطعة لمنع انزلاقها

2- المثقب :

- تثبيت الريشة بشكل جيد



- أن تكون بطول ونوع مناسب للعمل

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

– عدم وجود تلف في شريط التغذية

ملاحظة : يفضل استخدام المعدات الكهربائية التي تعمل بفولتية منخفضة في الأماكن الخطرة (خزانات وقود ...)

استخدام الأدوات اليدوية بطريقه مأمونة :

يخطئ الكثيرون منا عندما يستخدمون الاداه الغير صحيحة للقيام بعمل ما :

وذلك لأنهم إما أن يكونوا مشغولين بأمور أخرى أو متكاسلين عن جلب الاداه الصحيحة وبذلك يصبح تعرضهم لإصابات بالغه أو معقده نتيجة لذلك الإهمال أو التكاسل وقد تقع في أي وقت من الأوقات .

فلماذا المخاطرة ؟

إن بإمكانك تفادى ذلك بتطبيق الإرشادات التالية في كل مره تستخدم فيها العدد اليدوية سواء أثناء العمل أو خارجه :

تعرف على وظيفة كل أداه يدوية في صندوق الأدوات الخاص بك

لا تستخدم أية أداه سواء كانت يدوية أم كهربائية ما لم تكن مدربا بصوره كافيه على استخدامها .

استخدم فقط الأدوات المعدنية المغطاة بمادة عازله عند العمل بالقرب من الدوائر الكهربائية .

افحص جميع الأدوات قبل استخدامها . استبدل أو أصلح التالف أو العيب منها.

حافظ على بقاء حواف أدوات القطع حادة . واختبر تلك الحواف على أي مواد مستعمله خردة لكن احذر أن تختبرها على أصابعك .

عندما تقوم بأداء عملك مستخدما سلالم أو سقالات . تأكد من تثبيت جسمك وأدواتك بشكل جيد ومأمون . فقد يؤدى سقوط أية أداه إلى تعريض أي شخص للاصابه .

احمل أدواتك اليدوية بشكل صحيح ، لا تضع في جيبك الأدوات ذات الأطراف الحادة أو المدببة .

استخدم بدلا عن ذلك الصناديق أو الاحزمه المخصصة لحمل الأدوات .

حافظ على النظافة والتخزين السليم للأدوات.ضع طبقه رقيقه من الزيت على الأدوات اليدوية المعدنية لحميتها من الصدأ .

احرص دائماً على ارتداء معدات الوقايه الشخصية

التأكد من أن حجم الأداة يتناسب مع العمل الذي ستستخدم من أجله.

عند تقديم الأدوات إلى شخص آخر، فإنه ينبغي تقديم مقابضها أولاً .

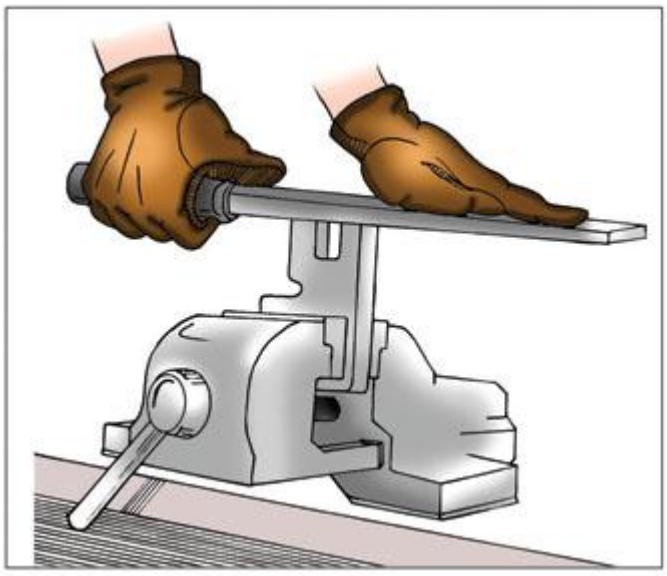
إبعاد الملابس والشعر والحلي عن الأدوات أثناء استخدامها، حيث أن هذه الأشياء قد تعلق بالأدوات وتسبب ضرراً لمستعملها.

سلامة أسلاك الأدوات الكهربائية، وعدم وجود أجزاء عارية من المادة العازلة.

استخدام أدوات ذات مقابض بطول وسماكة وشكل بما يحقق الإمساك الأسهل.

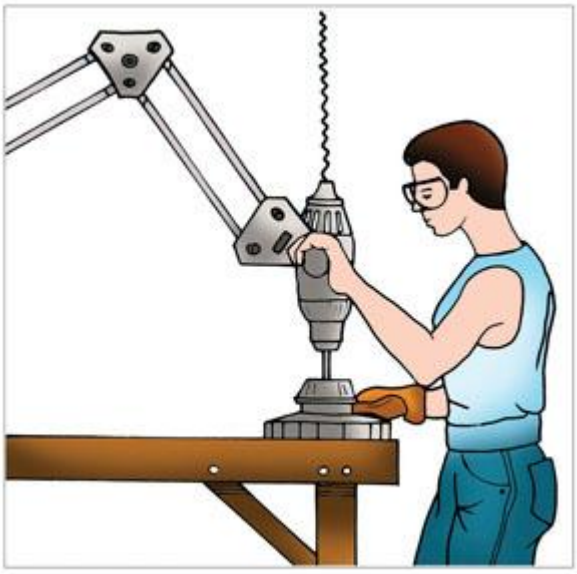
استخدام أدوات معلقة للعمليات المتكررة في نفس المكان

إحكام تثبيت القطع التي يتم العمل عليها في ملزمة أو ماسكة أو وضعها بحرص على سطح مستوٍ والتأكد من ثبات سطح العمل قبل وضع أي ثقل عليه.

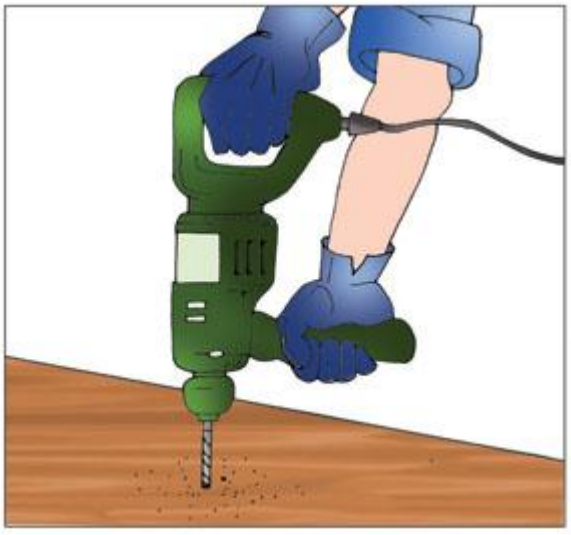


توفيـــر مســـند لليد أثناء اســـتخدام أدوات بالغة الدقة، على أن يوضع هذا المسند بالوضعية المناسبة.

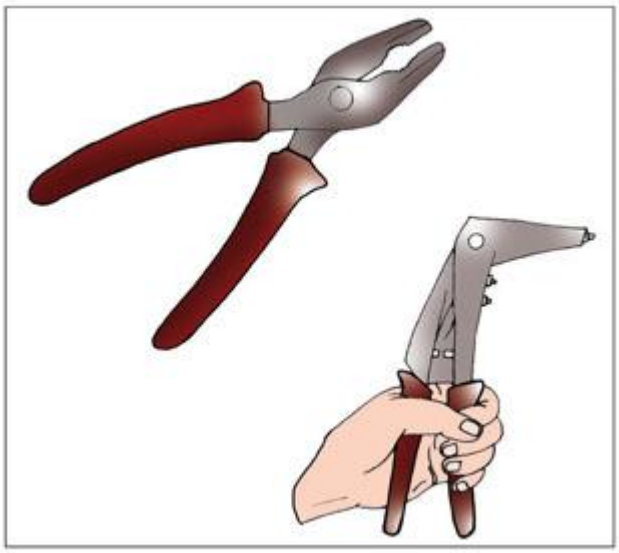
استخدام أدوات يمكن تشغيلها بأقل قوة ممكنة. إن وجود القبضات الثابتة ينقص القوة المطلوبة للتشغيل.



استخدام أدوات بمقابض ذات سطح خشن ملائم وأدوات تمنع الانزلاق والانقراص.



استخدام أدوات مزودة بمقابض عازلة لتجنب الحروق والصدمات الكهربائية.

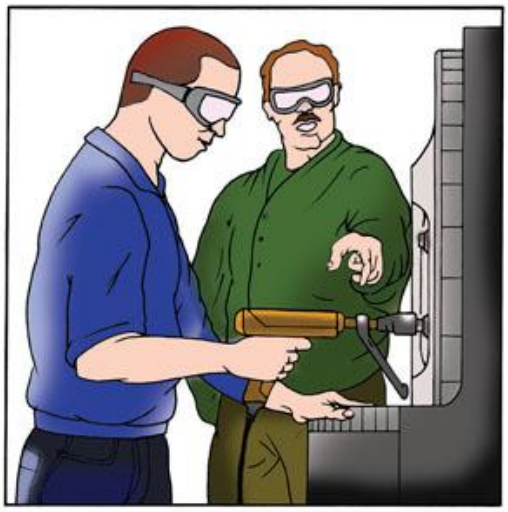


استخدام وسائل الوقاية من الاهتزاز (واقيات المعصم) والضجيج.

حفظ الأدوات في أماكنها المخصصة لها بطريقة مأمونة، وتثبيتها في أماكنها بحيث لا تسبب تهديداً أو خطراً على العاملين؛ وينبغي أن يكون مكان التخزين جافاً.

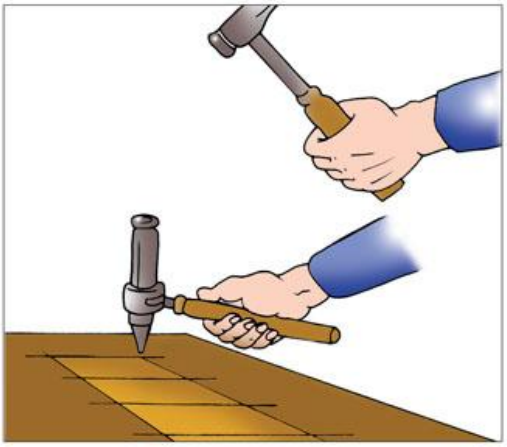
صيانة الأدوات بشكل منتظم وإصلاحها على الفور من قبل متخصصين بهذا الأمر عند حدوث أي أعطال فيها.

تدريب العمال بشكل مناسب قبل استخدام الأدوات.



توفير مساحة كافية وموطئ قدم ثابت ومستوٍ وغير زلوق عند استعمال الأدوات، وينبغي أن يكون المكان مضاء بشكل كافٍ.

استخدام المثبتات والموجهات لجعل عمل الأدوات أكثر ثباتاً وفاعلية.



(10)

السلامة الكهربائية

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

السـلامة الكهربائـية

مقدمة :

الكهرباء هي الطاقة المحركة في جميع الصناعات حيث تعتبر مصدر أساسي من مصادر الطاقة وعصب الحياة العصرية .

ماهية الكهرباء :

الكهرباء عبارة عن الكترونات تسري في موصل مثل سريان الماء في أنبوب ، حيث أن حركة هذه الإلكترونات من نقطة إلى أخرى في زمن معين يطلق عليها اسم (التيار الكهربائي) وتقاس بالأمبير .

القانون العام للكهرباء :

$$\text{التيار (بالأمبير)} = \frac{\text{الجهد (بالفولت)}}{\text{المقاومة (بالأوم)}}$$

حيث أن

١. الجهد يمثل القوة الدائمة التي تسبب في سريات التيار (V) .

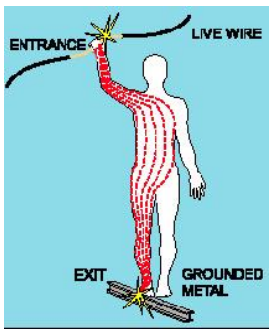
٢. المقاومة تمثل المقاومة الكهربائية للتيار (R)

$$I = \frac{V}{R}$$

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

كيف تعمل الكهرباء ؟

- لكي تعمل الكهرباء لا بد من توفر دائرة كاملة مغلقة
- تتحرك الكهرباء دائماً نحو الأرض
- يبحث التيار دائماً عن المسار ذو المقامة الأقل لكي يسري فيه
- يمثل الإنسان أقل مقاومة للتيار الكهربائي وعند ملامسته للأرض فأنه يكون دائرة مغلقة وكاملة



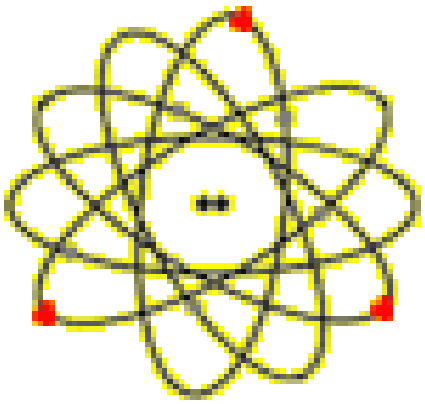
أنواع الكهرباء :

١. الكهرباء المتحركة (الديناميكية)

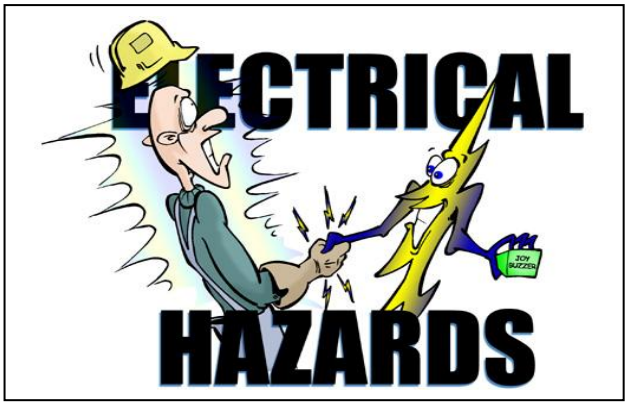
٢. الكهرباء الساكنة (الإستاتيكية)

الموصلات والعوازل :

- الموصلات هي مواد بها كميات كبيرة من الإلكترونات الحرة ولها القابلية على توصيل التيار الكهربائي (المعادن) .
- العوازل هي مواد بها كميات قليليه جداً من الإلكترونات الحرة وغير قادرة على توصيل التيار الكهربائي (الخشب) .



مخاطر الكهرباء :



١. الصعقة الكهربائية

٢. الحروق

٣. حدوث شرر وفرقعة

٤. الحرائق والانفجارات

٥. مخاطر السقوط

1 – الصعقة الكهربائية :

العوامل التي تحدد مدى تأثيرها على الجسم :

١. كمية التيار

٢. وقت بقاء التيار

٣. الجنس (ذكر ، أنثى)

٤. الحالة الصحية للشخص

٥. الوزن والسن

٦. درجة الرطوبة للجسم

ما الذي يسبب الإصابة للإنسان التيار أم الجهد ؟ (الأمبير أم الفولت) ؟

(100 ملي أمبير)

كافية لقتل شخص بالغ

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

قوة التيار (ملي أمبير)	التأثير
1 – 5	وخز خفيف
5 – 10	آلام شديدة وتقلصات عضلية عنيفة
10 – 50	الحروق والنزيف الداخلي
50 – 100	الإغماء والموت

الصدمة الناتجة من 120 فولت = 1 ملي أمبير

طرق حصول الصعقة الكهربائية :

١. الاتصال في نفس الوقت بكلتا الوصلتين (الحي والمتعادل)

فيصبح الجسم كفتيلة اللمبة .

٢. الاتصال بالوصلة الحية

فيصبح الجسم كوصلة أرضية .

٣. القصر الكهربائي ويحدث عند تلامس الجزء الحي لجزي معدني

حيث تصبح موصله للكهرباء وتحدث الصدمة بمجرد لمسها .

أعلم أنه إذا كان وقت التلامس قصير وحدث توقف للقلب وأجري تنفس صناعي للمصاب خلال 3 دقائق من الصدمة فإنه يمكن إعادة نبض القلب .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

2 – الحروق :

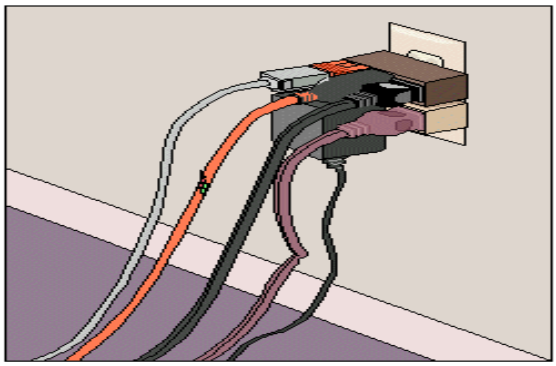
3 – الشرر والفرقعة :

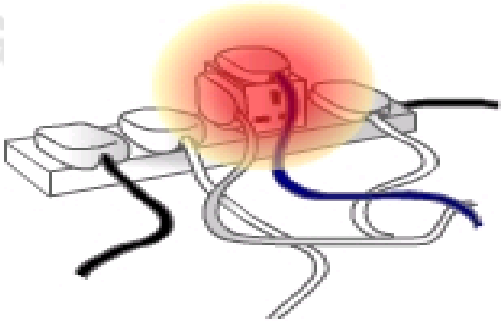
يحدث عادة أثناء التشغيل أو الإيقاف للتيار العالي أو عند تفريغ الشحنات الساكنة .

للوقاية يوصى بتشغيل أو إيقاف الدوائر الكهربائية بواسطة اليد اليسرى لإبعاد الوجه عن الشرر .

4 – الحرائق والانفجار :

تحدث الحرائق عادة بسبب التحميل الزائد على الدائرة الكهربائية والذي بدورة يسبب صهر المادة العازلة بسبب الحرارة العالية ، ومن الممكن أن يحدث الحريق نتيجة الشرر والذي يحدث عادة بسبب عدم التركيب بشكل سليم أو وجود خلع في السلك .





5 – السقوط :

للوقاية من أخطار الكهرباء :

أ) فيما يخص المستخدم :

١. استخدام أدوات السلامة الشخصية المناسبة

٢. فصل التيار الكهربائي عن المعدة (العزل) قبل إجراء الصيانة ووضع لافتة (TAG)

٣. عدم لبس الخواتم أو الساعات أو أي معادن

٤. عدم استخدام السلالم المعدنية والعدد غير المعزولة

٥. توفر إضاءة جيده ومؤمنة

٦. يمنع تمرير الأسلاك من خلال الأبواب والنوافذ

٧. لا تحمل مصدر الكهرباء بأكثر من طاقته

٨. لا تهمل الأجزاء التالفة في الأسلاك

٩. التدريب على استخدام طفاية الحريق المناسبة

١٠. عدم ملامسة أي شخص عند إصابته بصدمة كهربائية

(قطع التيار أولاً ثم إبعاده باستخدام عازل)

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

ب) فيما يخص الأجهزة والمعدات :

١. مطابقتها لمواصفات الأوشا أو تكون معتمدة من جهة مثل (U.L)

٢. التأريض

٣. ترقيم جميع الأجهزة والفيوزات والقواطع لسهولة التعرف

٤. البحث عن سبب العطل وإصلاحه في حال قامت الفيوزات أو القواطع بفصل التيار

٥. التمييز بن الأسلاك بواسطة الألوان المعتمدة

اللون الأسود أو الأزرق ⟵ السلك الحي

اللون الأبيض أو الرمادي ⟵ السلك المتعادل

اللون الأخضر أو الأخضر مع الأصفر ⟵ الأرضي

٦. التركيب الهندسي الصحيح للأجهزة والمعدات الكهربائية ومفاتيح التحكم

أ) تركيب الأجزاء الحية على ارتفاع 2.5م من الأرض

ب) تركيب الأجهزة والقواطع بمسافات آمنة

المسافات بحد أدني	المعدة أو الجهاز الكهربائي		الجهة
	0 – 150 v	151 – 600 v	
أعمال الصيانة	75 سم	75 سم	جميع الجهات
حائط غير موصل	90 سم	90 سم	أمام
حائط موصل	90 سم	110 سم	أمام
معدة أو جهاز كهربائي آخر	90 سم	120 سم	بين

مندسية العمل BUSINESS ENGINEERING

الضغط العالي :

يطلق مصطلح الضغط العالي على الجهد الذي يزيد عن 33 كيلو فولت .

أنواع الضغط العالي :

ينقسم إلى :

كيلو فولت			
400	380	220	110

كيف ينتج الضغط العالي ؟

تقوم المحركات بإنتاج جهد أقصى 14 كيلو فولت . وعن طريق محولات الرفع يتم رفع الجهد إلى الضغط العالي المطلوب ومن ثم يضخ عبر الأسلاك الغير معزولة .

وفي محطات الاستفادة يتم استخدام محولات الخفض لكي يتم إنزال الجهد إلى ما كانت عليه قبل عملية الرفع ومن ثم تتم عملية التوزيع للكهرباء للاستفادة منها .

أبراج الضغط العالي :

١. ارتفاعها 60م – 70م وقد تصل على 120م إذا اقتضت التضاريس الأرضية ذلك .

٢. تنظيفها بواسطة الماء المقطر ويكون ضغط المياه 600 بار – 1200 بار

٣. المسافة الآمنة 4م – 6م

٤. التأريض للأبراج نفسها ولسيارة الغسيل ولمسدس الدفع

٥. ميكانيكية الغسيل

٦. أدوات السلامة الشخصية

٧. قرارات الدول

BUSINESS ENGINEERING

التعرض للضغط العالي :

إذا دخل الشخص في مجال الضغط العالي فإن ذلك يؤدي إلى التفحم والموت مباشرة والقاعدة الشهيرة تقول 110 كلغم تتحول على 20 كلغم

ملاحظة :

الجهد المستخدم في التوزيع الخارجي (الفوق أرضي) للمدن القديمة والقرى يكون 13.8 كيلو فولت ويسمى (الضغط المتوسط) وتكون أسلاكه معزولة ولا يحتاج للتنظيف أو الصيانة المتكررة .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

(11)

السلامة الكيميائية

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

11 – السـلامة الكيميائـية

مقدمة :

لا تخلو المناطق الصناعية عادة من التعامل مع المواد الكيميائية . ونظراً لما تشكله هذه المواد من خطورة كبيرة على الإنسان فإننا سوف نستعرض هنا طريقة التعرف على هذه المواد وكيفية التعامل معها .

أنواع المخاطر :

١. فيزيائية (مواد قابلة للاشتعال ، مواد ملتهبة ، مواد متفجرة ، غازات مضغوطة)

٢. صحية (مواد سامة ، مواد مهيجة ، مواد حارقة ، مواد مسببة للسرطان)

نشرة التعريف بالمادة :

١. تعريف إسم المادة	٨. التراكيز الخطرة
٢. تركيبها	٩. طريقة النقل
٣. أخطارها	١٠. كيفية التخلص منها
٤. قابليتها للاحتراق	١١. إذا تغير تركيبها
٥. الإسعافات الأولية	١٢. معرفة خطة الهروب
٦. الطفايات المناسبة	١٣. أدوات الوقاية الشخصية
٧. طريق التخزين	١٤. تأثيراتها على البيئة

الملصقات التحذيرية :

- RTK

وتسمى الملصق الشامل حيث تحتوي على :

أ) المخاطر

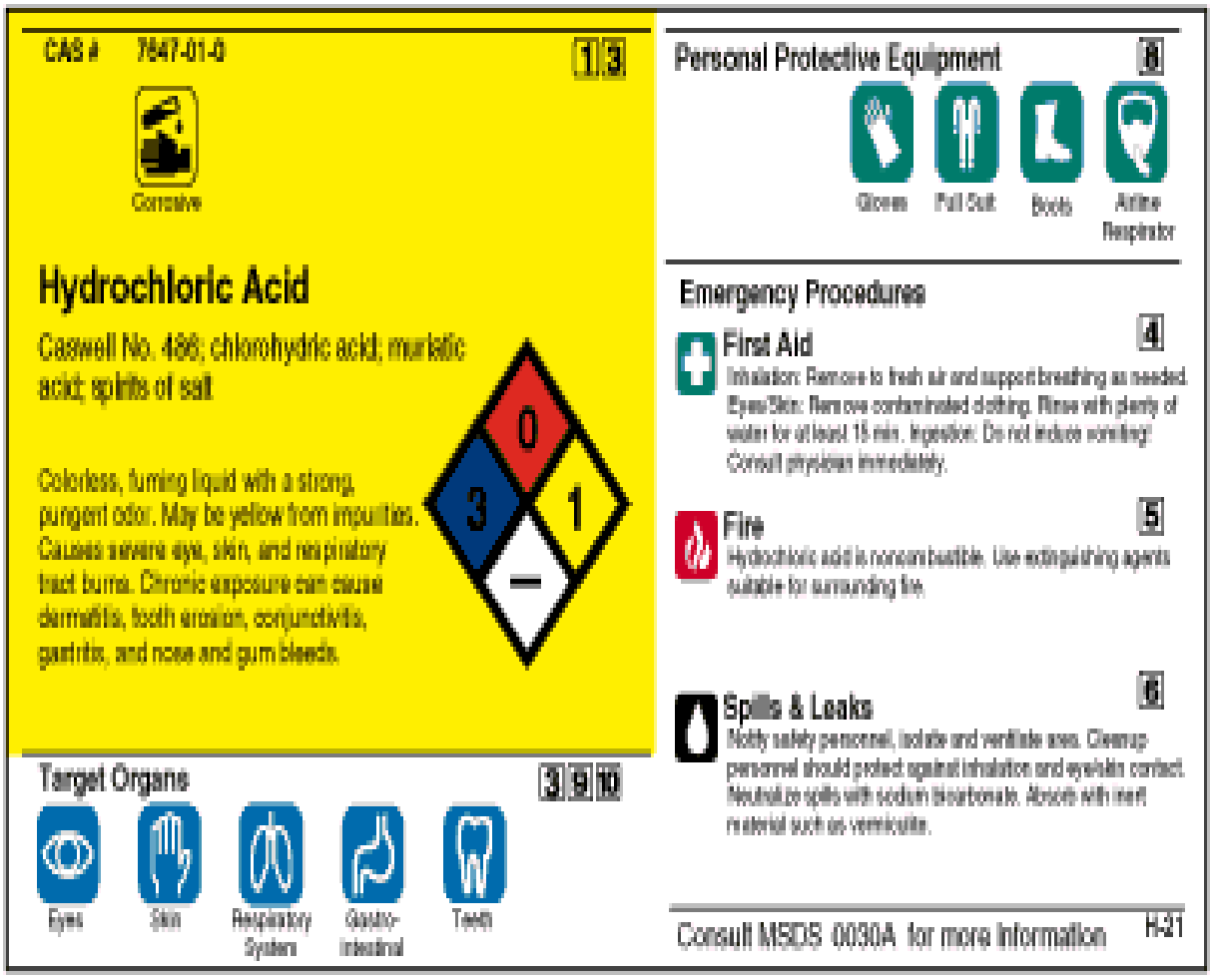
ب) PPE

جـــ) الأعضاء البشرية في جسم الإنسان المؤثرة فيها المادة الكيميائية

د) طرق مكافحة الحريق

هـــ) الإسعافات الأولية

و) طرق معالجة التسرب



- NFPA

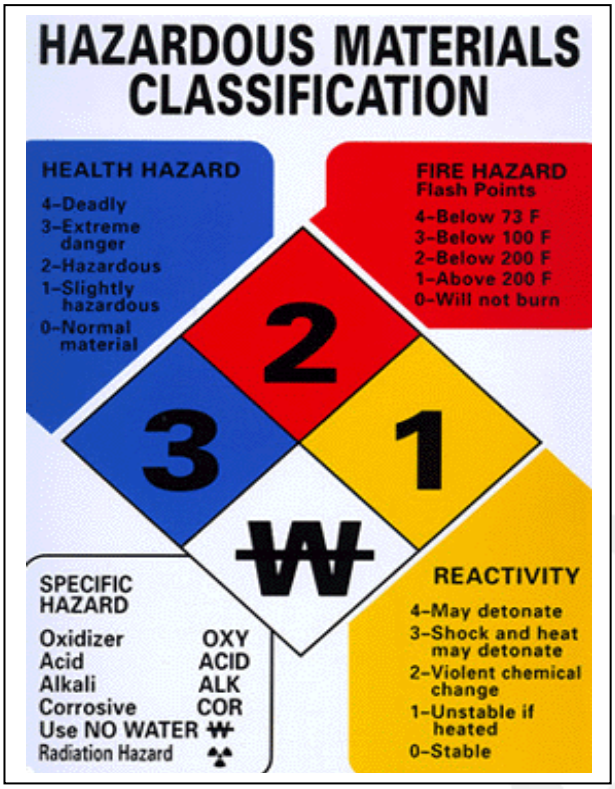
وتسمى الملصق الرباعي المعين ويحتوي على :

١. المخاطر الصحية (أزرق)

٢. مخاطر الاشتعال (الأحمر)

٣. مخاطر التفاعل (الأصفر)

٤. مخاطر خاصة (الأبيض)



ويتم استخدام نظام الأرقام (0 – 4)

لتحديد درجة الخطورة لكل قسم

- HMTS

وتسمى الملصق الرباعي وتحتوي على نفس المكونات الأربعة السابقة في NFPA

TYPE:
HAZARD RATING
4 Extreme
3 Serious
2 Moderate
1 Slight
0 Minimal

مستشارات الأعمال
BUSINESS CONSULTING

رمـــوز مهـــمة :

W	مادة تتفاعل مع الماء
OX	مادة مؤكسدة
ACID	مادة حمضية
ALK	مادة قلوية
COR	مادة حارقة
RAD	مادة مشعة

رموز الـــ PPE :

ملصقات تحذيرية عامة :

السوائل القابلة للاشتعال :

يعتمد الاشتعال عادة على الأبخرة وليس على السوائل . حيث أن الأبخرة هي التي تشتعل .

ونستطيع أن نحدد بداية إنتاج الأبخرة لكل مادة من خلال ما يسمى "نقطة الوميض " وهي أقل درجة حرارة تبدأ عندها المادة في إنتاج أبخرة بحيث تكون جاهزة للاشتعال لو أتحدت مع الهواء ووجد مصدر إشتعال . مع العلم أنه كلما قلت درجة الوميض كلما زادة الخطورة .

مدى الاشتعال :

١. UFL أعلى مدى للاشتعال

٢. LFL أدنى مدى للاشتعال

كلما كان الفرق كبير بين أدنى مدى وأعلى مدى كلما زادة الخطورة

أمثلة لأدنى وأعلى مدى للاشتعال لبعض المواد :

المادة	أدنى %	أعلى %
البنزين	1.6	7
الكيروسين	0.7	7.5
غاز البروبان	2.2	9.5
غاز البيوتان	1.9	8.5
غاز الهيدروجين	4	75
غاز الأستيلين	1.5	82
غاز الأمونيا	15	28
غاز كبريتيد الهيدروجين	4.3	45.5
أول أكسيد الكربون	12.5	74

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أمثلة للتفاعل مع أشهر المواد المستخدمة

أسم المادة	الصيغة الكيميائية	التأثير الصحي	الاستخدام والمناولة	طريق التخلص أثناء حدوث تسرب
حمض الهيدروكلوريك	HC1	ربما يسبب الموت وفي حالة الابتلاع أو الاستنشاق أو الامتصاص من قبل الجلد يسبب حروق كما يتلف بصورة كبيرة الأغشية لجهاز التنفس وأيضاً العيون والجلد	اللبس نظارات أمان قفازات مطاطية يجب توفر حمام مع دش ماء وفي حالة الملامسة أغسل جيداً بالماء لمدة (15دفيقة) ويتم مسك جفن العين بالإصبع وتغسل بالماء	يجب إخلاء مكان التسرب ويغطي الجير الجاف أو رماد الصودا (كربونات الصوديوم) ثم يتم وضعها بأوعية مغطاة باستخدام عدة غير مسببة للشرب ثم يتم غسل محل التسرب بالماء
الهيدرازين	N2 H4	نفس (1) كما يضعف الجهاز العصبي المركزي ويمكن أن يتلف العين والكبد والكليتين والرئتين والدم كما أنه يسبب السرطان ويؤثر على الجينات	البس القناع المناسب وقفازات لا تتأثر بالكيماويات ونظارات يجب توفر حمام ودش ماء ويجب أن لا يتنشق البخار الصادر كما تغسل اليدين جيداً لأنه سام جداً وقابل للاشتعال ومسبب للتآكل	كما في (1) وأيضاً يجب منع جميع مصادر الاشتعال كما يتم لبس قناع وقفازات ونظارات وأحذية مطاطية
الأمونيا وهيدروكسيد الأمونيوم	NH3 NH40H	ضار في حالة تناوله أو استنشاقة أو أمتصاصة من قبل الجلد كما أن استنشاقة قد يميت عن طريق حدوث تشنجات أو نوبات	نفس (2)	يجب لبس وسيلة تنفس ثم يتم إخلاء المنطقة ويغطى بالرمل وينقل بأوعية مغلقة للإتلاف وتهوى المنطقة ويغسل بالماء محل التسرب
هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)	NaOH	نفس (3)	اللبس وسيلة تنفس قفازات مضادة للكيماويات نظارات ودرع للوجه مادة حاقة يجب أن لا تلامس العين والجلد والملابس وأيضاً تحاشي استنشاق الأبخرة ويجب غسل اليدين جيداً بعد استخدام هذه المادة	نفس (2)
ثلاثي فوسفات الصوديوم	Na3Pu4+1 2H2O	نفس (3)	نفس (4) إضافة إلى تجنب استنشاق الغبار المتطاير	اللبس جميع مستلزمات السلامة ثم يتم كنس المادة برفق ووضعها في أكياس مع عدم إثارة الغبار وتهوى المنطقة ثم يغسل مكان التسرب بالماء
ثنائي هيدروجين فوسفات الصوديوم	Na2Ha4	ربما يسبب آلام في حالة الاستنشاق والامتصاص عن طريق الجلد ويسبب آلام للعين والجلد عند الملامسة	نفس (5)	نفس (5)

هندسة الأعمال
BUSINESS ENGINEERING

غاز الكلور أو ماء الكلور	C12	كما في (1) ويسبب الموت عند الاستنشاق وذلك عن طريق حدوث تشنجات ، يجب الخروج على الهواء الطلق النقي وفي حالة توقف التنفس يتم عمل تنفس صناعي ويجب غسل الفم جيداً بالماء	نفس (1) و (2) وهو سام ومسبب للتآكل ويساعد على الاشتعال كما يسبب حريق إذا أختلط بمواد أخرى كما يسبب انفجار في حالة اختلاطه مع مواد كيميائية أخرى	يتم إخلاء منطقة الترب ولبس جميع مستلزمات السلامة وإضافة إلى ملابس خاصة واقية ويتم التنفس عن طريق عبوات الأوكسجين المحمولة ثم تهوى المنطقة ويغسل مكان التسرب بالماء
المورفلين	C4H8NIIO	نفس (3)	نفس (1) نفس (2) سام ويسبب التآكل قابل للاشتعال ويبعد عن مصادر الاشتعال والحرارة والشرر حيث أن بخاره يمكن أن يصل إلى اللهب ويسبب الاشتعال	يتم إخلاء المنطقة وإطفاء جميع مصادر الاشتعال ولبس وسيلة التنفس الصناعي ثم يغطى الجير الجاف أو رماد الصودا ويوضع في أوعية مغلقة باستخدام عدة غير مسببة للشرب
هيبو كلوريت الكالسيوم	Ca(OC1)2	نفس (3) كما يسبب آلام شديدة وفي حالة بلعه يسبب غثيان ودوار وتقئ وفقدان الوعي ثم انهيار التنفس كما يحدث ثقوب في جدار المعدة بالإضافة إلى لما في (7)	نفس (1) و (2) ويجب إبعاده عن مصادر اللهب والشرر والعوامل المؤكسدة القوية كما يسبب الانفجار إذا أختلط ببعض المواد	نفس (8) كما يجب أن تهوى المنطقة ويغسل محل التسرب جيداً بالماء
هيدروكسيد الكالسيوم (الجير)	Ca(OH)2	نفس (3) وفي حالة الملامسة يغسل جيداً بالماء وفي حالة الاستنشاق يجب الخروج إلى الهواء الطلق	نفس (1) و (2)	تخلى المنطقة ولبس وسيلة تنفس صناعي ولبس مستلزمات السلامة وينقل بعبوات مغلقة للإتلاف ثم يغسل مكان التسرب بالماء
أحادي أيثانول الأمين	C2H6N.OH (M.E.A.)	نفس (3)	نفس (1) و (2) سام ويسبب التآكل كما يمتص بسرعة بواسطة الجلد وتفاعل بشدة مع الأحماض	تخلى المنطقة وتغطى المادة المتسربة بالجير الجاف أو الرمل ثم تنقل بعبوات مغلفة للتخلص منها ثم يغسل مكان التسرب بالماء
رباعي بورات الصوديوم (البوراكس)	Na2B4O7	نفس (3) كما أن ابتلاع (5 إلى 10غم) يسبب التقيؤ والإسهال ثم صدمة ثم الموت	نفس (3) و (5)	تخلى المنطقة ولبس وسيلة تنفس صناعي ومستلزمات السلامة ثم يكنس ويوضع في أكياس مع تحاشي إثارة الغبار وتهوى المنطقة ويغسل مكان التسرب بالماء
برمنجنات البوتاسيوم	KMnO4	نفس (3) كما يسبب فقر الدم المسمى بالأنيميا عند العرض الشديد وفي حالة إبتلاعه يسبب الاختناق وتلف الكليتين	نفس (1) و (2) ويجب إبعاده عن مصادر اللهب والشرر والمصادر الحرارية مسبب للتآكل ويعتبر مادة مؤكسدة قوية يسبب حريق عند امتزاجه بمواد أخرى	تخلى المنطقة مع إطفاء جميع مصادر اللهب والاشتعال ولبس مستلزمات للسلامة ويغطى بالجير الجاف أو رماد الصودا أو الرمل ثم يعبأ بعبوات مغلقة للإتلاف ويغسل مكان التسرب الماء

BUSINESS ENGINEERING

حمض السلفاميك	NH2SO2OH	نفس (3)	نفس (1) و (2)	لبس وسيلة تنفس صناعي ومستلزمات السلامة ويغطى بالرمل وينقل بعبوات مغلقة للإتلاف ثم تهوى المنطقة ويغسل مكان التسرب بالماء
كبريتيت الصوديوم	Na2So3	نفس (3) كما يسبب آلام للعين والجلد والجهاز الهضمي وكمية كبيرة منه تسبب مغص شديد وإسهال واضطراب في جهاز الدورة الدموية والجهاز العصبي وربما يسبب الموت ويسبب هيجان للحساسية	نفس (1) و (2)	نفس (14)
حمض الكبريتيك	H2SO4	نفس (3) سام مميت عند شربه كما أنه يسبب تأكل شديد	نفس (1) و (2) سام ومادة آكله تتفاعل بعنف مع الماء لا تخزن في مكان قريب من الأقمشة والمواد القابلة للاشتعال وامتزاجه مع مواد أخرى يسبب حريق	تخلى المنطقة ويلبس وسيلة تنفس صناعي ومستلزمات السلامة ويغطى بالجير الجاف أو رماد الصودا أ الرمل وينقل بواسطة عبوات مغلقة ثم تهوى المنطقة ويغسل مكان التسرب بالماء وهنا يجب تحاشي سكب الماء على المادة المتسربة مباشرة
مضاد الرغوة Anti Fume	تجاري	يسبب آلام للعين والجلد كما يسبب هبوط وربما الإعماء وفي حالة استنشاقه يسبب أمراض أخرى	لبس وسيلة تنفس صناعي ونظارات وحذاء وقفاز مطاطي	يغطى بالرمل وينقل بعبوات مغلقة وتهوى المنطقة ويغسل مكان التسرب بالماء
مضاد التكلس Anti Scale	تجاري	يجب غسل العين والجلد بكمية وافرة من الماء في حالة الملامسة	نفس (1) و (2)	يكنس بحذر على مجرى الصرف الصحي أو يغطى بالرمل وينقل بعبوات مغلقة ويغسل مكان التسرب الماء
كول تريت	تجاري	نفس (18)	نفس (1) و (2) قلوي لبس قفاز وواقي للعين والوجه ويغسل بماء وافر عند الملامسة	يغطى بالرمل وينقل بعبوات مغلقة ويغسل مكان التسرب بالماء
غاز ثاني أوكسيد الكربون	CO2	لا يؤثر على الجسم تأثير يذكر ولكن وجوده في الهواء بكثرة تقلل من تركيز الأوكسجين فيحدث الاختناق كذلك هو الحال بالنسبة للنيتروجين وهنا يلاحظ عند تنفس الأوكسجين على (10) يحدث شعور بالتقيؤ وازرقاق الوجه وفقدان الوعي . وعند (7) أوكسجين لا يستطيع الإنسان العيش أكثر من ثمان دقائق	بالنسبة لثاني أكسد الكربون الذي على الهيئة الجليدية يجب عدم لمسه باليد مباشرة لأنه يسب حروق بالبرودة .	يجب أن تهوى المنطقة بفتح النوافذ والأبواب أجهزة التهوية للسماح بدخول كمية كافية من الأوكسجين

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

(12)

التخزين و المخـازن

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

12 – التخزين والمخازن

المقدمة :

أمكان التخزين عادة تحتوي على المخزون الاستراتيجي للمنشآت سواءا من مواد خام أو من منتجات أو من أجهزة ومعدات والآت والتي تقدر بأموال طائلة . لذلك كان لابد من تأمين تلك المخازن من جميع الأخطار للحفاظ على ما تحتويه وذلك بإتباع المواصفات والمقاييس العالمية في عمليات الإنشاء وطرق التخزين السليمة .

اشتراطات السلامة أثناء إنشاء المخازن :

١. إنشاؤه من مواد غير قابلة للاشتعال
٢. وجود أكثر من مخرج
٣. وجود فتحات للتهوية الطبيعية (بعضها في الأعلى والبعض في الأسفل تغطى بشبك صلب)
٤. استخدام إضاءة وتهوية صناعية من النوع المأمون الذي لا يسبب الشرر
٥. تجهيزه بوسائل إنذار وبأجهزة ومعدات الإطفاء
٦. تقسي المخازن ذات المساحات الكبيرة إلى وحدات بإقامة فواصل وأبواب من مواد مقاومة للنيران
٧. أن تكون الأرضيات مناسبة لطبيعة المعدات المستخدمة لنقل المواد ومناسبة للمواد المخزنة

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

اشتراطات سلامة التخزين العامة :

التصنيف	**الارتفاع**	**الأرفف**	**التحديد الأرضي للرصات**
التدخين	**السلالم المأمونة**	**الأسطوانات**	**الأخشاب**
الرقابة	**معدات الإسعافات الأولية**	**السعة**	**المكاتب**
الصيانة (التجهيزات الكهربائية ومعدات إطفاء)		**النظافة والترتيب (نفايات وحشرات)**	

سلامة تخزين المواد الكيميائية :

١. المواد المؤكسدة تخزن منفصلة

٢. المواد التي تتفاعل مع الماء (الصوديوم ، البوتاسيوم ، مسحوق الألمنيوم) تحفظ داخل أوعية مغلقة

٣. الكيماويات التي تحفظ في سوائل لأنها تحترق بمجرد تعرضها للهواء (الفسفور تحت الماء ، الصوديوم تحت زيت البرافين)

٤. عدم تخزين المواد الحامضية بجانب المواد القلوية

٥. التصرف السريع في حال انسكاب الكيماويات سواء على الشخص (بالماء) أو الأرض (بالرمل)

أمثلة مهمة في تخزين المواد الكيميائية :

يجب عند تخزين المواد الكيميائية مراعاة ما يلي :

١. عدم اتصال الكلورات مع حامض الكبريتيك أو سيانيد البوتاسيوم

٢. عدم اتصال اليود بأملاح النشادر

٣. عدم اتصال زيت التربنتينا باليود

٤. عدم اتصال سبائك الماغنسيوم باليود أو أي مادة قلوية

٥. عدم اتصال برمنجنات البوتاسيوم مع الكحول أو الجلسرين

وذلك لأن هذه المواد لا خطر منها إذا وجدت منفصلة غير إنها تسبب حرائق عند تفاعلها مع مواد أخرى

٦. يجب مراعاة عدم تخزين حامض الهيدروكلوريك بجوار حامض النيتريك أو أية مواد أخرى قوية التأكسد

٧. يجب مراعاة تخزين النترات في مكان جاف مستقل بعيداً عن المواد العضوية

٨. يجب مراعاة تخزين حامض الكروميك بعيداً عن المواد القلوية أو المواد المختزلة

٩. يجب أن تخزن المواد القابلة للاشتعال في أماكن باردة بعيدة عن مصادر التجهيزات الكهربائية أو الشرارات الحرارية

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

مسببات الحرائق بأماكن التخزين :

يوجد نوعان من التخزين :

1 – تخزين داخلي 2 – تخزين خارجي

- المسببات في التخزين الداخلي :

التدخين

اللحام والقطع

التجهيزات الكهربائية

أجهزة الرفع والتداول

إعدام المخلفات وحرقها بغرف المخزن

- المسببات في التخزين الخارجي :

التدخين

الحرارة العالية

تطاير شرر من نار قريبة

الأغطية المستخدمة لحفظ البضائع

سهولة الوصول إلى المواد المخزنة (العمليات التخريبية)

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

(13)

القيـــادة

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

القيـــــادة

مقدمة :

إن مبادئ وأساليب القيادة السليمة وإتباع القواعد العامة للمرور هي من أهم الركائز التي يمكن الاعتماد عليها لتفادي الحوادث والمحافظة على الأرواح والممتلكات عند استخدام المركبات .

الرخصة :

١. تختلف الرخصة باختلاف نوع المركبة المراد استخدامها ، فهناك المركبات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة وهناك الشاحنات وهناك المعدات وأيضاً يوجد الدراجات النارية .

٢. يوجد هناك اختبار خاص لمشغلي وسائقي الشاحنات الثقيلة يسمى اختبار (بورتو – كلينيك) ويحتوي على ما يلي :

أ) قوة الإبصار

ب) عمق الإدراك

جـــ) مدى ردة الفعل

د) الإبصار في الظلام

هـــ) استرداد الإبصار

و) النظر الجانبي (الرؤية المحيطة) (قوة الملاحظة)

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أولا – المركبات :

❖ في الصندوق الخلف

تأمين ما يلي للطوارئ :

١. إطار احتياطي	**٢. صندوق إسعافات أولية**
٣. مثلثات التحذير	**٤. مطفأة حريق**
٥. ماء للشرب	**٦. سيور**

❖ ***تفقد المركبة قبل استخدامها : (15) ثانية***

١. الهيكل الخارجي
٢. عدم وجود أي شيء أمام المركبة أو خلفها أو تحتها
٣. جميع الأضواء والإشارات
٤. الزجاج والمرايا
٥. الإطارات

❖ ***تحت غطاء المحرك : (30) ثانية***

١. التأكد من مستوى زيت المحرك
٢. التأكد من مستوى ماء المبرد (لا تفتح غطاء المبرد إلا إذا كان المحرك بارد)
٣. التأكد من آن السيور مشدودة (يجب أن لا ينخفض لأكثر من 0.5 بوصه عند الضغط عليها بالإبهام)
٤. التأكد من مستوى الحامض في البطارية
٥. التأكد من مستوى الماء في وعاء ماء منظف الزجاج
٦. التأكد من مستوى زيت المكابح

❖ ***الاستعداد النهائي : (15) ثانية***

١. عدل المقعد
٢. عدل المرايا
٣. تفقد مقياس الوقود
٤. أفحص البوق
٥. أختبر الأضواء الأمامية
٦. تأكد من أن مساحات الزجاج تعمل
٧. أربط حزام الأمان ثم أنطلق

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

❖ ***قواعد المرور :***

١. اللوحات (تحذيرية ، إلزامية ، إرشادية)

٢. الإشارات الضوئية (قطع الإشارة أقصر طريق إلى الحادث)

٣. العلامات الأرضية (من أهمها منع التجاوز عن وجود خط متصل)

٤. أماكن الوقوف (على الرصيف " صفراء + سوداء " غير مسموح)

(على الرصيف " بيضاء + سوداء" مسموح)

٥. استخدام المركبات بشكل آمن

أ) الحمولة الزائدة

ب) عدم وضع الركاب في منطقة التحميل (بيك آب)

جـــ) احترام السائقين الآخرين

د) احترام المشاة

هـــ) الانتباه عند المنعطفات

٦. السرعة (في داخل المنشآت الصناعية والمجمعات السكنية لا تتجاوز سرعة 30 لكم / ساعة)

المسافة / كم	100	100	100	100	100	100	100	100	100
السرعة / كم – س	120	130	140	150	160	170	180	190	200
الزمن بالدقائق	50.00	46.15	42.86	40.00	37.50	35.29	33.33	31.58	30.00
الفرق		3.85	3.30	2.86	2.50	2.21	1.96	1.75	1.58
التراكمي		3.85	7.14	10.00	12.50	14.71	16.67	18.42	20.00

BUSINESS ENGINEERING

وهنا يجب أن نسأل أنفسنا بعض الأسئلة :

❖ كم تساوي الدقائق التي نوفرها في ميزان سلامتنا وأهلينا وأولادنا وكذلك سلامة الآخرين؟

❖ هل تنفع الحسرة والندم حين نقتل الأنفس ، أو حين الإصابة بالإعاقة أو الشلل أو التشوهات؟

اعلم أنك قد تشتري بهذه الدقائق البسيطة الحزن والكآبة لأسرتك ولأسرة من تسببت في وفاته أو في إعاقته طوال حياته

مدة الاستجابة والفرملة ومسافة التوقف الكلي :

إن الوقت المطلوب لتمييز وضع ما يدعى مدة الملاحظة . تتغير مدة الملاحظة بتغير حالة الرؤية وقوة الموقف وحالة السائق . فالمسافة التي تقطعها السيارة في هذه المدة تسمى مسافة الملاحظة .

مدة الاستجابة (رد الفعل) :

هو الوقت الذي يحتاجه السائق للاستجابة في الحالات الطارئة . ومتوسط هذه المدة هو 3/4 الثانية والمسافة التي تقطع أثناء مدة رد الفعل تسمى مسافة الاستجابة .

مسافة التوقف بالمكبح :

هي المسافة التي تقطعها السيارة بين وقت الضغط على المكبح ووقت توقف السيارة . وتشمل العوامل التي تؤثر في ازدياد مسافة التوقف بالمكبح السرعة وحالة المكبح والإطارات وسطح الطريق والطقس وحمولة السيارة ... الخ .

مسافة التوقف :

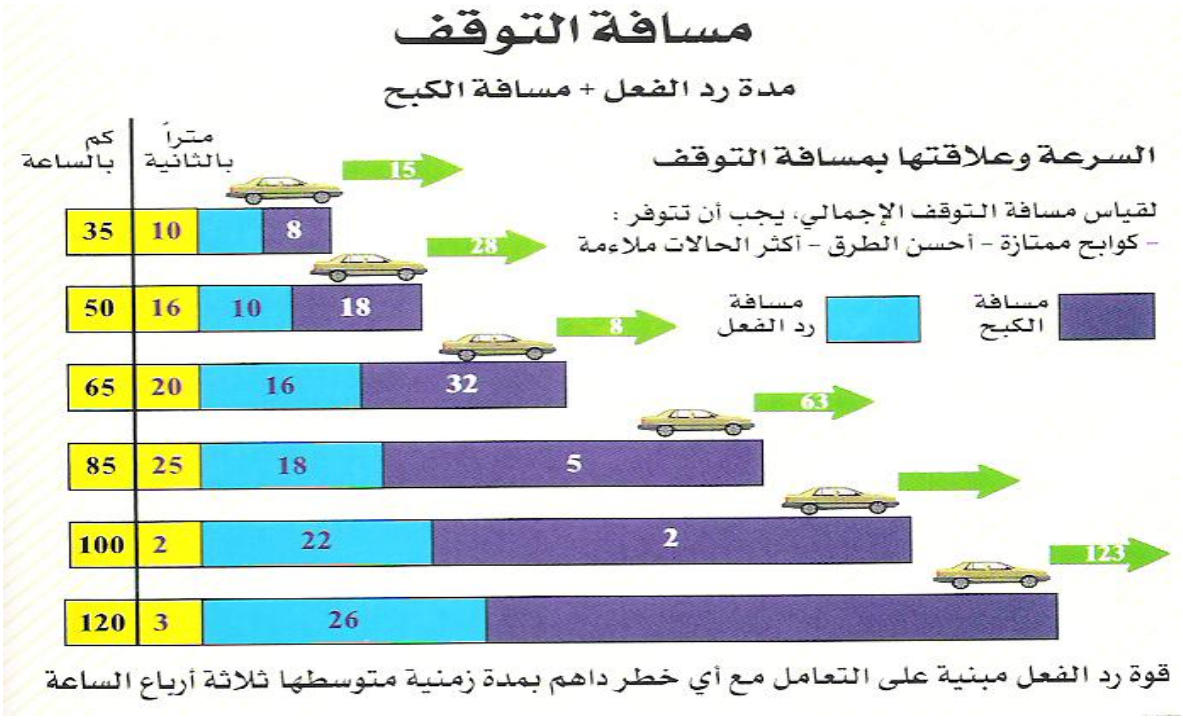
هي مجموع مسافة الاستجابة (رد الفعل) ومسافة التوقف بالمكبح . وتزيد مسافة الاستجابة ومسافة التوقف بالمكبح ومسافة التوقف الكلي بزيادة السرعة .

مسافة التوقف الكلي :

هي المسافة التي تقطعها السيارة من وقت ملاحظة السائق الخطر حتى تتوقف السيارة تماماً . الملاحظة ورد الفعل والتوقف ومجموع مسافة التوقف سوف تتأثر عكسياً مع السرعة . أنظر الجدول.

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

السرعة		مسافة الاستجابة (1)		مسافة التوقف بالكابح (2)		مسافة التوقف الكلي (2+1)	
كيلو متر في الساعة	ميل في الساعة	متر	قدم	متر	قدم	متر	قدم
35	20	7	22	7-6	22-18	13-12	44-40
40	25	9	28	9-8	29-25	18-16	59-53
50	30	10	33	14-11	45-36	24-21	78-69
60	35	12	39	18-14	58-47	30-26	97-86
65	40	13	44	24-20	80-64	38-33	124-108
75	45	15	50	31-25	102-82	47-40	153-132
85	50	17	55	40-22	131-105	54-46	186-160
90	55	19	61	50-40	165-132	69-59	226-193
100	60	20	66	62-49	202-162	82-69	268-228
110	65	22	72	75-60	245-196	97-82	317-268
120	70	24	77	90-72	295-237	113-97	372-314



ثانيا – الدراجات النارية

لقد أزداد استخدام الدراجات النارية بشكل لم يسبق له مثيل ، حيث أصبح من المألوف الآن منظر الدراجات النارية وهي تجوب الطرق . وأيضاً يتم استخدامها في المناطق الصناعية لإنخفاض سعرها . ويتطلب ركوب الدراجة النارية مهارة فردية والتزام دائم بجميع قواعد المرور (التي تم ذكرها سابقاً)

❖ تفقد دراجتك قبل استخدامها : (30) ثانية

١. الإطارات
٢. السوائل والزيوت
٣. الإضاءة
٤. إشارات الإنعطاف والبوق
٥. الفرامل
٦. نور الفرامل
٧. السلسة (الحزام)

❖ أدوات السلامة الوقائية :

١. الخوذة (يجب أن تحمل علامة أي هيئة اختبار معترف بها) مثل

أ) وزارة النقل الأمريكية (DOT)

ب) المعهد الوطني الأمريكي للمقاييس (ANSI)

ويتم استبدالها كل 4 سنوات أو في حالة تعرضها للتلف

٢. وقاية العينين (للحماية من الرياح والأتربة والمطر والحشرات)

أ) درع واقي للوجه

ب) نظارات السلامة

جـــ) خوذة واقية لكامل الوجه

٣. الأحذية المتينة
٤. القفازات
٥. الملابس العاكسة

❖ ***نقل الركاب :***

يجب على الركاب الالتزام ببعض القواعد وهي :

أ) أن لا يركب على الدراجة النارية إلا بعد تشغيلها

ب) الالتزام بأدوات السلامة الوقائية

جـــ) الإمساك بشكل جيد في خصر السائق أو في مقبض اليدين الخلفي للراكب

د) أن يضع قدميه على مساند القدمين

هـــ) أن يتجنب التحركات غير الضرورية وأن يميل في نفس اتجاه السائق

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

ثالثا – الإطارات وسلامتها

كل معدة أو عربة أو دراجة تسير على الطريق لها إطارات ومع ذلك عندما يتعلق الأمر بمعاينتها لأغراض الصيانة والسلامة فإننا نغفل فحص الإطارات .

بالإضافة إلى ذلك فإن لدى العديد من السائقين المتمرسين بعض المفاهيم المغلوطة الشائعة عن الإطارات .

* الإطار بعد المسافة الأقل من كيلومتر واحد.

** كلما ازداد رقم مؤشر تآكل المداس، ازداد عمر الإطار.

*** الاحتكاك يقيس قدرة الإطار على التوقف على الطرق أو الأسطح المبتلة. في المملكة، استخدم فقط الإطارات ذات الاحتكاك AA أو A أو B.

**** درجة الحرارة A تعني مقاومة عالية للحرارة في المملكة. استخدم فقط الإطارات ذات مُعدّل الحرارة A.

للمزيد من المعلومات حول معاني الأرقام والرموز المدونة على جدار الإطار، راجع الشركة المصانعة للإطار وأو كتيب مواصفات الإطار.

❖ ***مفاهيم مهمة :***

١. السبب الرئيسي في تلف الإطارات هو السير على المسامير أو الأجسام الأخرى.
٢. يجب تخفيض ضغط الهواء في الإطارات في فصل الصيف قبل السفر .
٣. لا يشكل تآكل المداس خطراً على السلامة طالما كان التآكل متساوياً .
٤. فحص ضغط الهواء باستمرار في المناطق الحارة ليس ضرورياً .
٥. لا تؤثر طبيعة القيادة في نوع الإطارات التي نختارها لسياراتنا .
٦. أفضل مكان لفحص ضغط الهواء في الإطارات هو محطة خدمة السيارات .
٧. يكفي فحص ضغط الهواء عند عمل الصيانة الدورية للسيارة .
٨. لا مانع من استخدام أنواع وأحجام مختلفة من الإطارات في نفس السيارة .
٩. عند انفجار أحد الإطارات أثناء السرعة فإنه يجب رفع القدم عن دواسة البنزين .
١٠. إذا حدث ثقب في إطار من نوع (تيوبلس) فإن الشركة المصنعة توصي بتركيب أنبوب داخلي .
١١. تتحمل الشركة المصنعة للإطارات المسئولية الكاملة عن سلامة الإطارات التي نستخدمها .
١٢. إذا أرتطم الإطار برصيف أو حفرة و لم يلحق بالإطار أي ضرر ظاهر فهذا يعني أن الإطار خال من التلف .
١٣. إلقاء نظرة سريعة على الإطارات يومياً أفضل من الفحص بمقياس الضغط الشهري .
١٤. القيادة السريعة مريحة للإطارات أكثر من القيادة البطيئة .
١٥. الصيانة الجيدة للإطارات باهظة الثمن .

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

❖ أعلم أن جميع المفاهيم السابقة هي مفاهيم خاطئة ومغالطات شائعة بين الناس وتكمن الحقائق والمفاهيم الصحيحة فيما يلي :

١. المغالطة : السبب الرئيسي في تلف الإطارات هو السير على المسامير أو الأجسام الأخرى.

الحقيقة : السبب هو تفسخ مداساتها الناجم عن انخفاض ضغط الهواء فيها حيث يؤدي ذلك الانخفاض على زيادة ليونته ودرجة حرارته حيث الحرارة الزائدة (أكثر من 120° م) أسوأ أعداء الإطارات .

٢. المغالطة : يجب تخفيض ضغط الهواء في الإطارات في فصل الصيف قبل السفر .

الحقيقة : يجب تخفيض الضغط لأن الإطار المزود بضغط الهواء الصحيح تزداد سخونته للدرجة التي تسبب انفجاره أو تلفه ، إلا أثناء القيادة بسرعة أكثر مما حددته الشركة المنتجة للإطار .

٣. المغالطة : لا يشكل تآكل المداس خطراً على السلامة طالما كان التآكل متساوياً .

الحقيقة : الإطارات التي يقل سمك مداسها عن 1.5 ملم لا تعتبر مأمونة للقيادة على الطرق السريعة

٤. المغالطة فحص ضغط الهواء باستمرار في المناطق الحارة ليس ضرورياً .

الحقيقة :يوجب الطقس الحار إجراء فحص الإطارات باستمرار لتفادي التعرض لحوادث انفجار الإطارات الناجم عن انخفاض ضغط الهواء .

٥. المغالطة : لا تؤثر طبيعة القيادة في نوع الإطارات التي نختارها لسياراتنا .

الحقيقة : طبيعة القيادة تؤثر في نوعية الإطارات المستخدمة

٦. المغالطة : أفضل مكان لفحص ضغط الهواء في الإطارات هو محطة خدمة السيارات .

الحقيقة : قد لا تكون محطة خدمة السيارات هي أفضل مكان إلا إذا كنت تقييم على مسافة أقل من كيلو متر واحد منها .

٧. المغالطة : يكفي فحص ضغط الهواء عند عمل الصيانة الدورية للسيارة .

الحقيقة : يجب فحص ضغط الهواء أسبوعياً بما في ذلك الإطار الاحتياطي .

٨. المغالطة : لا مانع من استخدام أنواع وأحجام مختلفة من الإطارات في نفس السيارة .

الحقيقة : يجب الالتزام بالمقاس والنوع الواحد

BUSINESS ENGINEERING

٩. المغالطة : عند انفجار أحد الإطارات أثناء السرعة فإنه يجب رفع القدم عن دواسة البنزين .

الحقيقة : عند حصول تلف أثناء القيادة بسرعة عالية

- أمسك عجلة القيادة بكلتا يديك
- أبق في مسارك
- أرفع قدمك عن دواسة البنزين لكن لا تضغط على دواسة الفرامل
- أشعل مصباح الطوارئ
- أخرج عن المسار ببطء وتوقف بأمان

١٠. المغالطة : إذا حدث ثقب في إطار من نوع (تيوبلس) فإن الشركة المصنعة توصي بتركيب أنبوب داخلي .

الحقيقة : لا يجب تركيب أنبوب داخلي لأن ذلك يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الإطار وتلفه قبل أوانه .

١١. المغالطة : تتحمل الشركة المصنعة للإطارات المسئولية الكاملة عن سلامة الإطارات التي نستخدمها .

الحقيقة : يتحمل السائق المسئولية الكاملة عن سلامة إطارات سيارته .

١٢. المغالطة : إذا أرتطم الإطار برصيف أو حفرة و لم يلحق بالإطار أي ضرر ظاهر فهذا يعني أن الإطار خال من التلف .

الحقيقة : من الممكن أن يكون التلف داخلي .

١٣. المغالطة : إلقاء نظرة سريعة على الإطارات يومياً أفضل من الفحص بمقياس الضغط الشهري

الحقيقة : الاعتماد على النظر غير كافي .

١٤. المغالطة : القيادة السريعة مريحة للإطارات أكثر من القيادة البطيئة .

الحقيقة : الحرارة بسبب السرعة تسبب في تآكل الإطار بشك أكبر وأسرع وبالتالي فإن القيادة على الطرق السريعة أصعب على الإطارات .

١٥. المغالطة : الصيانة الجيدة للإطارات باهظة الثمن .

الحقيقة : استخدام نوعية جيدة من أجهزة قياس ضغط الهواء لا تكلف الكثير وثمنها يقل في العادة عن تكلفة إصلاح أبسط عطب في الإطارات .

(14)

أسطح العمل و السلالم و الحماية من السقوط

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

أسطح العمل والسلالم والحماية من السقوط

مقدمة :

تعتبر حوادث التعثر والانزلاق والسقوط من أكثر المخاطر التي يتعرض إليها العاملين في المنشآت الصناعية ، لذا سوف نستعرض هنا الوسائل الكفيلة بحماية العاملين .

أسطح العمل :

لتأمين أسطح عمل سليمة يجب مراعاة التالي :

١. النظافة (الزيوت ، الشحوم ، المياه بكميات كبيرة ، المواد الكيميائية)
٢. الترتيب (ترتيب المعدات والآليات في الموقع لعدم إعاقة الحركة)
٣. سليمة في المستوى (خالية من البروز أو الندوب)
٤. خلوها من الحفر والفتحات الأفقية أو الرأسية (التي تزيد أبعادها عن 2.5سم)
٥. الأغطية الأفقية (مثل المانهولات لمنع السقوط)
٦. الحواجز الأفقية (تتكون من 3 حواجز وتكون على ارتفاع (105 سم ، 53 سم ، 10 سم)
٧. الحواجز الرأسية (عبارة عن ألواح خشبية)

السلالم :

١. السلالم الثابتة الداخلية :

أ) عرضها لا يقل عن 55 سم

ب) احتوائها على (درابزين) في حال زيادة عدد درجات السلام عن 3 درجات

جـــ) زاوية الميل من 30 إلى 50 درجة

د) احتوائها على بسطة علوية بعمق لا يقل عن 75 سم في حال زاد الارتفاع عن 360 سم

٢. السلالم الثابتة الخارجية :

أ) زاوية ميل حادة وقوية

ب) تحتوي على قفص حديدي إذا كان طول السلم يزيد عن 6 م

جـــ) احتوائها على بسطة أو منصة كل 9 م

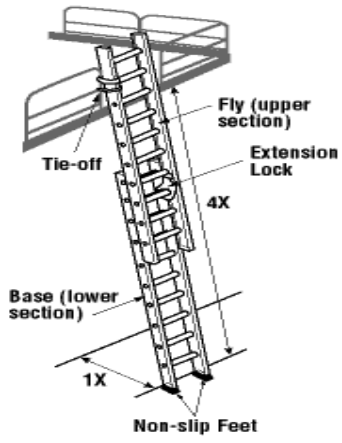
٣. السلالم المتحركة والممتدة :

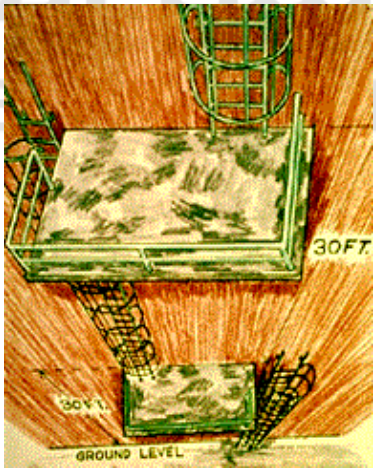
أ) السلالم المتحركة المفردة تكون من الخشب أو المعدن

ب) السلالم المتحركة الممتدة تكون من المعدن

جـــ) أقصى طول للسلم المفرد 9 م أما الممتدة 18 م

د) طول الجزء المشترك بين السلام العلوي والسفلي في السلالم الممتدة 10% من طول السلم الكلي





- سلامة استخدام السلالم :

أ) عدم استخدام السلالم المعدنية أثناء التعامل مع الكهرباء أو العمل بالقرب منها

ب) لا يسمح باستخدام السلم في وضع أفقي للمشي فوقه

جـــ) تأكد من نظافة درجات السلم من الطين أو الزيوت أو الشحوم وأنها بحالة جيده وخالية من العيوب أو الكسور

د) أطلب المساعدة في حال كان السلم طويل أو ثقيل

هـــ) تأكد من إمالة السلم بمقدار 4:1 (أفقي إلى رأسي)

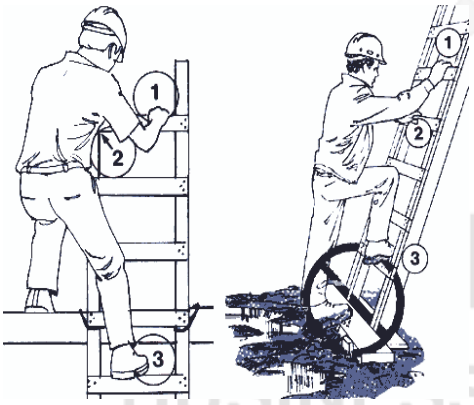
و) ثبت (أربط) الطرف العلوي للسلم بجسم ثابت وتأكد أن السلم أعلى من مستوى السطح العلوي

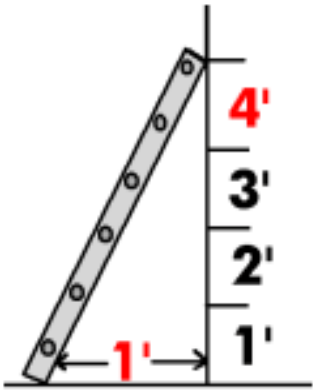
ز) يسمح لشخص واحد فقط باستخدام السلم على أن لا يزيد وزنه عن 100 كجم

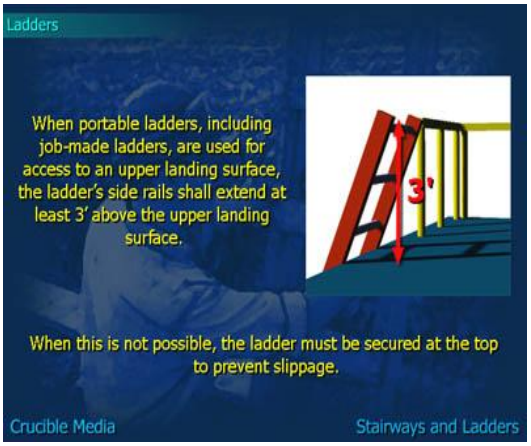
حـــ) أحرس دائما على وجود 3 نقاط تماس بالسلم (باليدين والقدمين) في جميع الأوقات

ط) دائما يجب أن يكون وجه المستخدم ناحية السلم في حالتي الصعود والنزول

ي) في حال إمكانية تعرض السلم للاصطدام بواسطة سيارة أو معدة متحركة فإنه يجب وضع شخص لحراسة القاعدة أو وضع حواجز مناسبة حول المنطقة







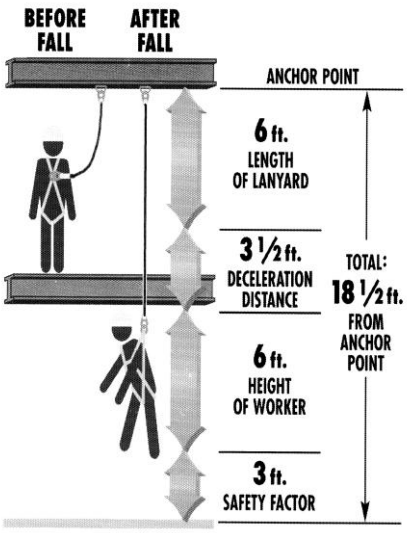
الحماية من السقوط :

في حالة العمل على ارتفاع يزيد عن 180 سم فإننا يجب أن نوفر وسيلة مناسبة للحماية من السقوط و التي تشتمل على ما يلي :

١. الأحزمة المترابطة :

أ) تتكون من عدة أحزمة متماسكة وحزام براشوت وحبال ونقطة للربط حيث يجب أن لا تقل قوة تحملها عن 5000 رطل

ب) حزام البراشوت مهم جداً لتقليل وتقليص ردة الفعل القوية التي تحدث على جسم الإنسان في حالة السقوط حيث يستطيل لمسافة لا تزيد عن 1 م

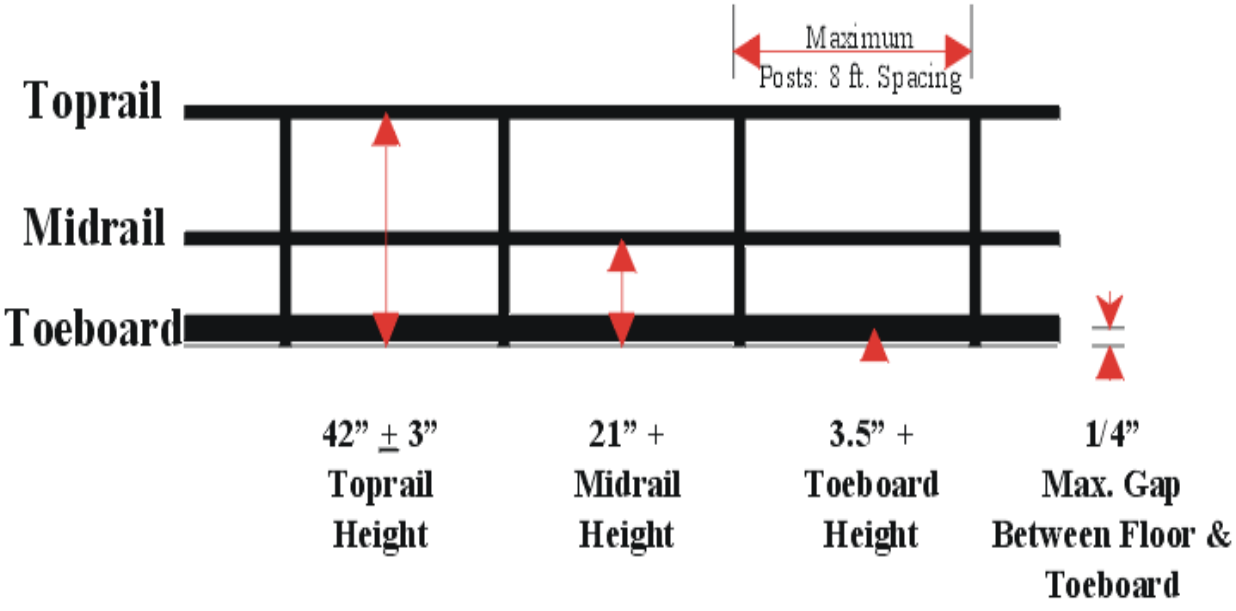


نظام الدرابزين :

أ) يتكون من 3 حواجز أفقية وتكون على ارتفاع (105 سم ، 53 سم ، 1.5 سم) ومن أعمدة رأسية تكون المسافات بينها لا تزيد عن (250 سم)

ب) يجب أن لا تقل قوة تحمل المواسير المكونة للحواجز عن 200 رطل وتكون بسمك لا يقل عن 6ملم

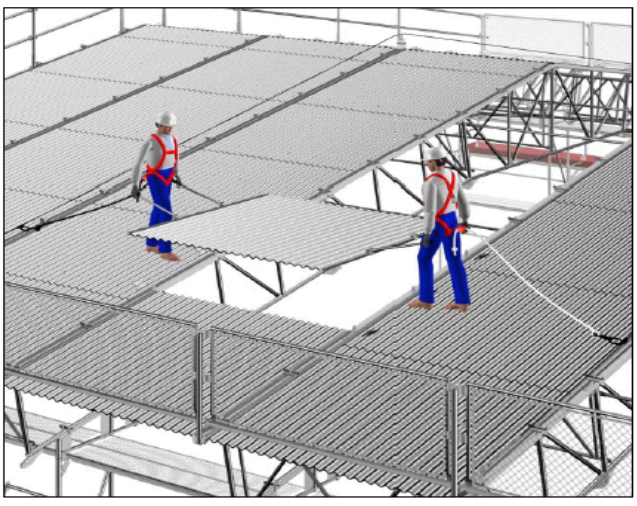
جـــ) يجب أن تكون المسافة بين الحاجز السفلي والأرضي لا تزيد عن 1.5سم لمنع سقوط المواد والعدد

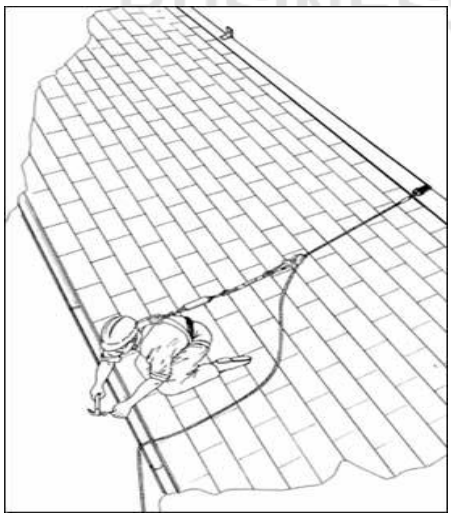


٢. نظام الإيقاف :

أ) يتكون من حزام سلامة وحبل قوي ونقطة ربط

ب) يتم استخدام هذا النظام لمنع العامل من الوصول إلى حافة أو نقطة معينة

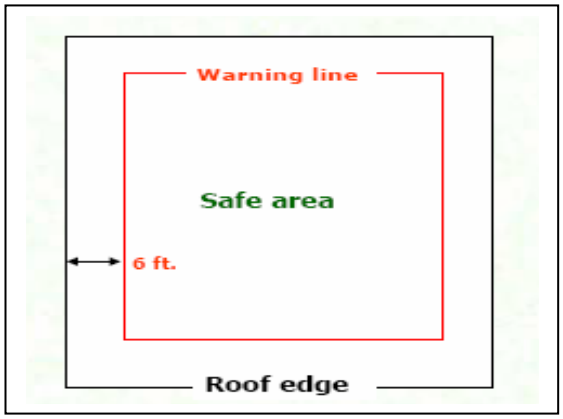




٣. نظام شريط التحذير :

أ) يتكون النظام من أشرطة أو حبال وأعمدة تثبيت

ب) يتم تركيب وتثبت الحبال على ارتفاع 1 م وعلى مسافة 1.8 م من حافة السطح أو الحافة



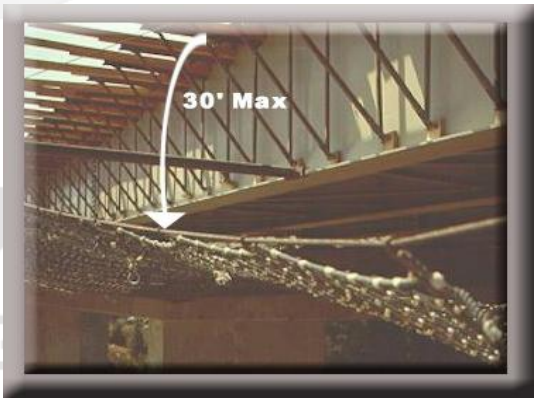
٤. نظام الشبكة :

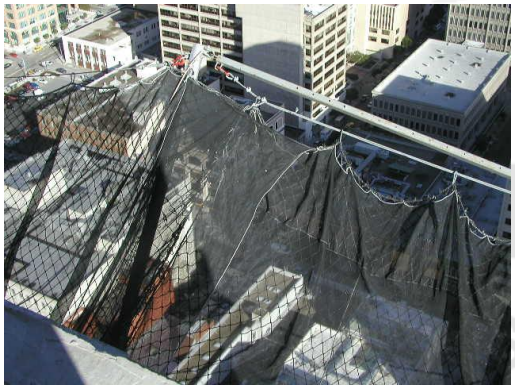
أ) أقصى طول مسموح به لفتحة الشبكة هو 15 سم

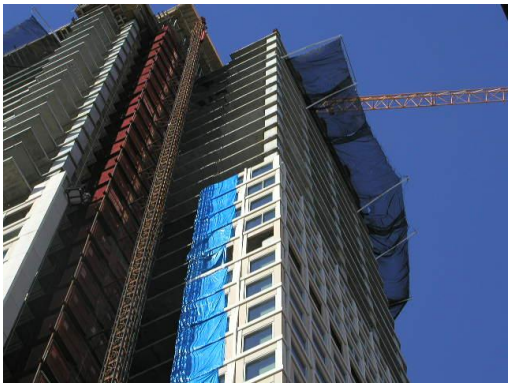
ب) يجب أن تتحمل الشبكة قوة صدمة ناتجة من إسقاط عبوة رمل وزنها 180كجم

جـــ) يجب إزالة جميع المواد المتساقطة على الشبكة بشكل دوري

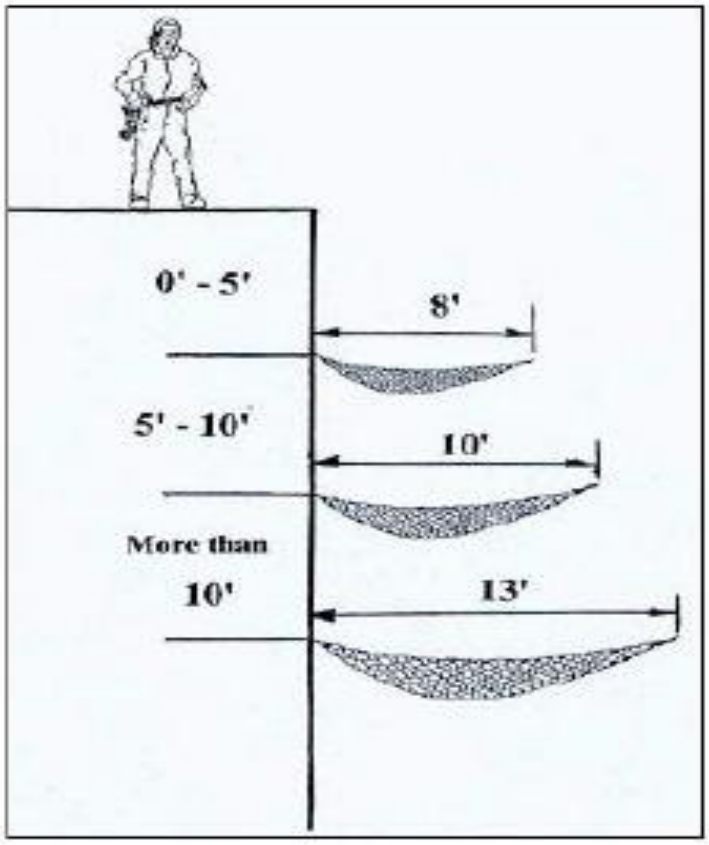
د) يجب أن تمتد الشبكة من كل جوانب سطح العمل بالشكل التالي :







المسافة بين الشبكة وسطح العمل	المسافة الممتدة خارج سطح العمل
0.5 م إلى 1.5 م	2.4م
1.6 م إلى 3 م	3م
3.1 م إلى 9 م كحد أقصى	4م



Safety Net Extension

BUSINESS ENGINEERING

٥. نظام المراقبة المستمرة :

أري أن هذا النظام غير فعال بشكل جيد لأن المراقب لن يستطيع أن يضع نظره على العاملين بشكل مستمر (100%) خاصة لو كان العمل سيستغرق وقت طويل وذلك لأنه إنسان وليس آله وأيضاً لا يمكن ضمان ردة فعل العاملين في حال حدوث أي أمر مفاجئ .

(15)

المستقيمات

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

السقـــــالات

المقدمة :

السقالة هي عبارة عن منصة مرفوعة على أعمدة خشبية أو معدنية تستخدم لحمل الأشخاص والمعدات للعمل في الأماكن المرتفعة .

أنواع السقالات :

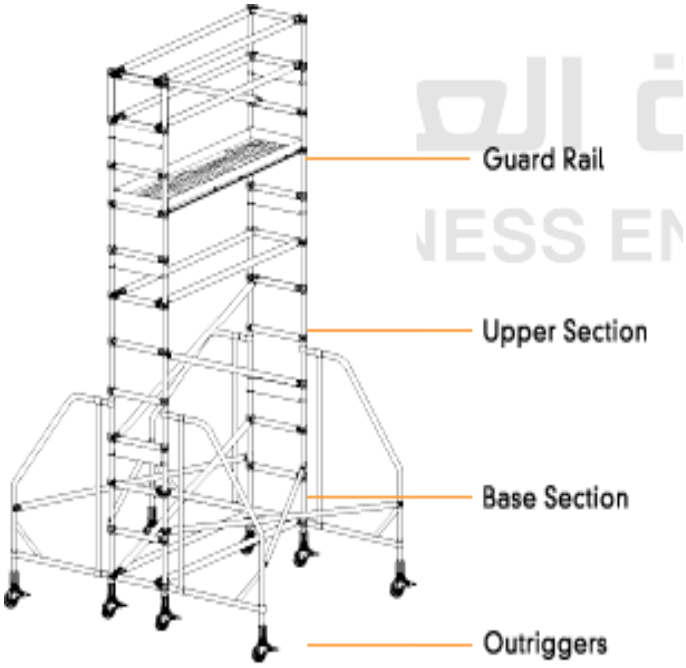
١. جاهزة

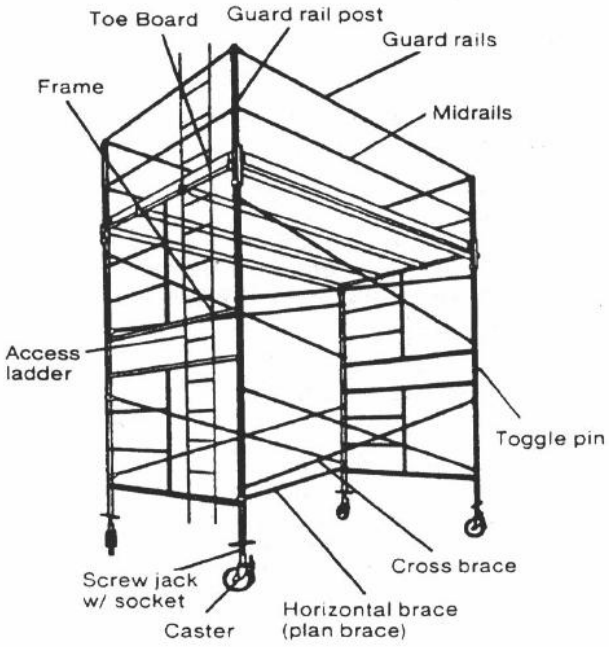
٢. شبة جاهزة

٣. المصممة

١ . الجـــاهزة :

وهي "السقالة المتحركة" والتي تحتوي على عجلات يمكن تثبيتها ومنع حركتها أثناء العمل وتحتوي على سلم للصعود .

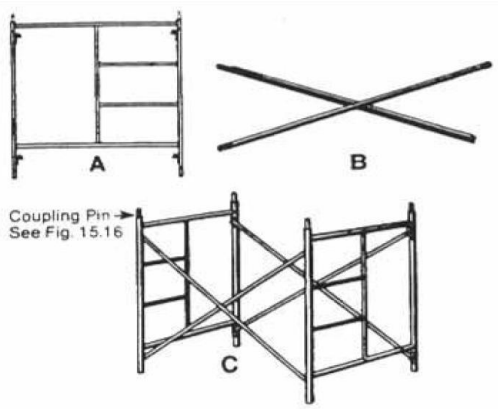


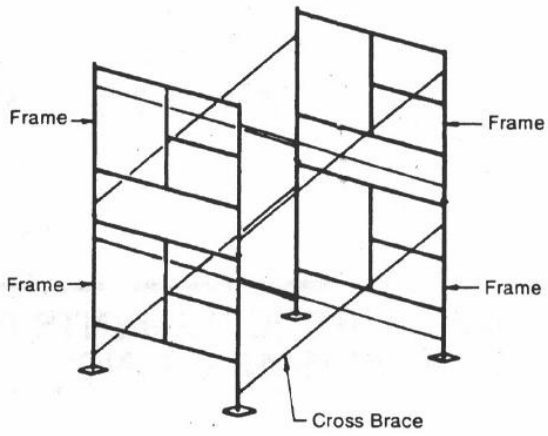


٢ . شبـــه جـــاهزة :

أ) السقالات ذات الإطار

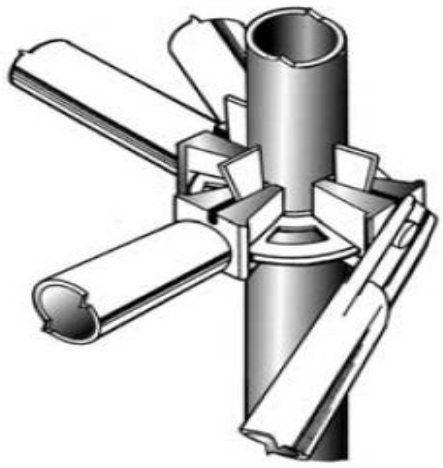
وهي عبارة عن إطارات جاهزة من الصلب يتم تركيبها شريطة أن يكون السطح مستوي



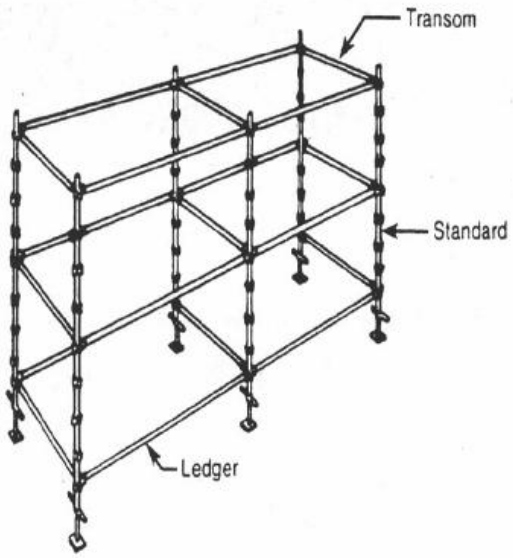


ب) السقالات النموذجية

يتميز هذا النوع بسهولة التركيب وعدم الحاجة لأشخاص متخصصين لتركيبها لأن أماكن التركيب ثابتة .



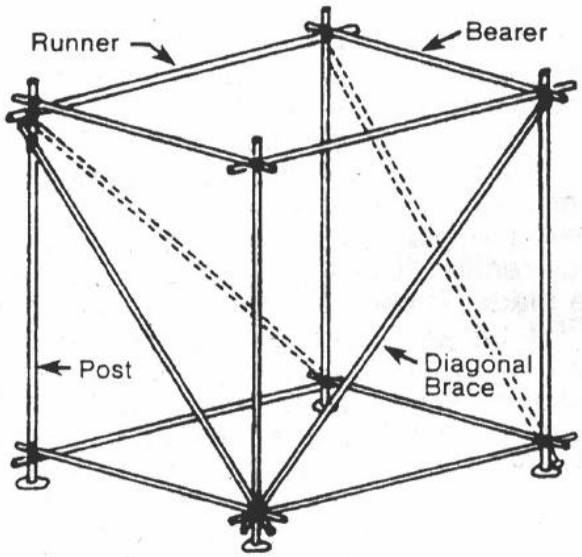
Typical rosette and wedge joint



٣ . المصممـــة :

أ) السقالات الأنبوبية

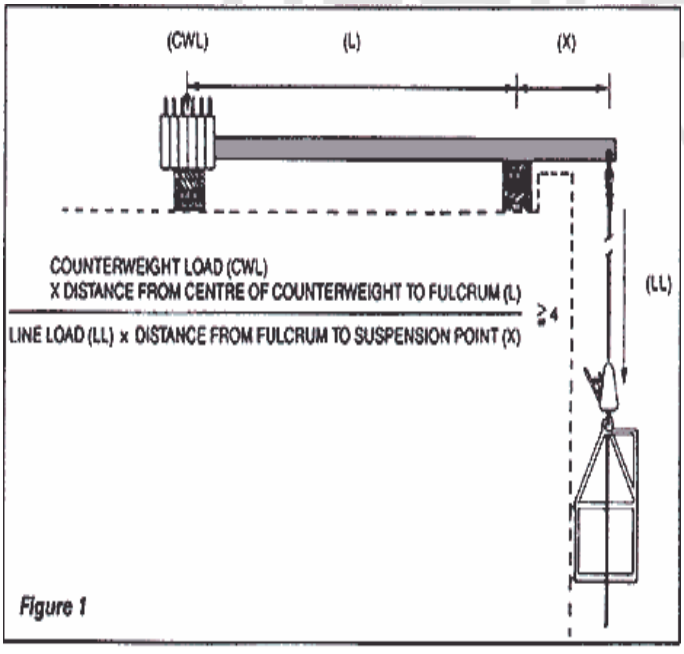
وهي الأكثر شيوعاً في المناطق الصناعية وتستخدم للأعمال الصعبة التي لا يمكن استخدام السقالات ذات الإطار بها نظراً لوجود عوائق أو صعوبة الوصول إليها ، وتحتاج لوقت أطول لتركيبها .

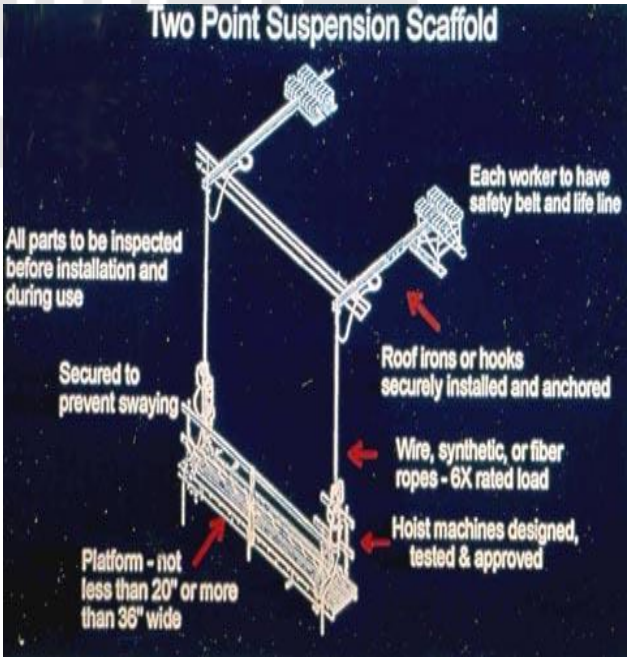


ب) السقالات المعلقة

هذا النوع قليل الاستخدام في الصناعة

معامل الأمان بهذا النوع 4:1 ، معامل الأمان للوايرات 6:1



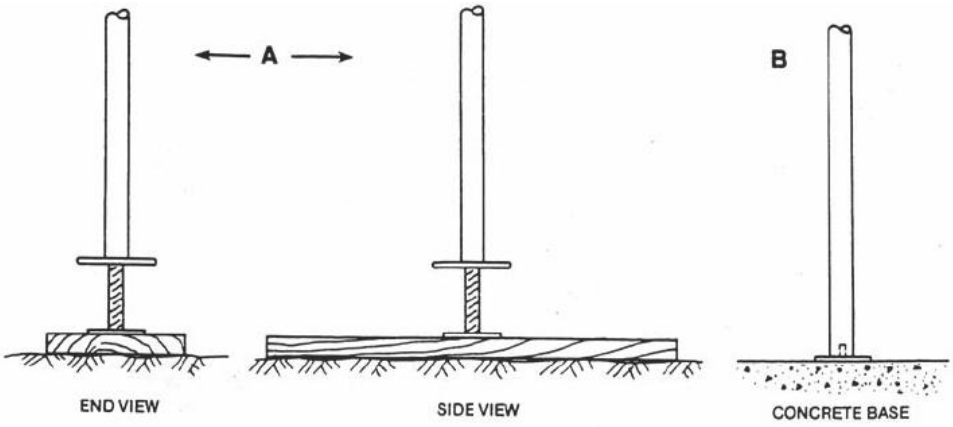


شـــروط الســـلامة :

هناك شروط يجب التأكد منها ومراعاتها عند إنشاء أو بناء السقالات لضمان سلامة مستخدميها وهي :

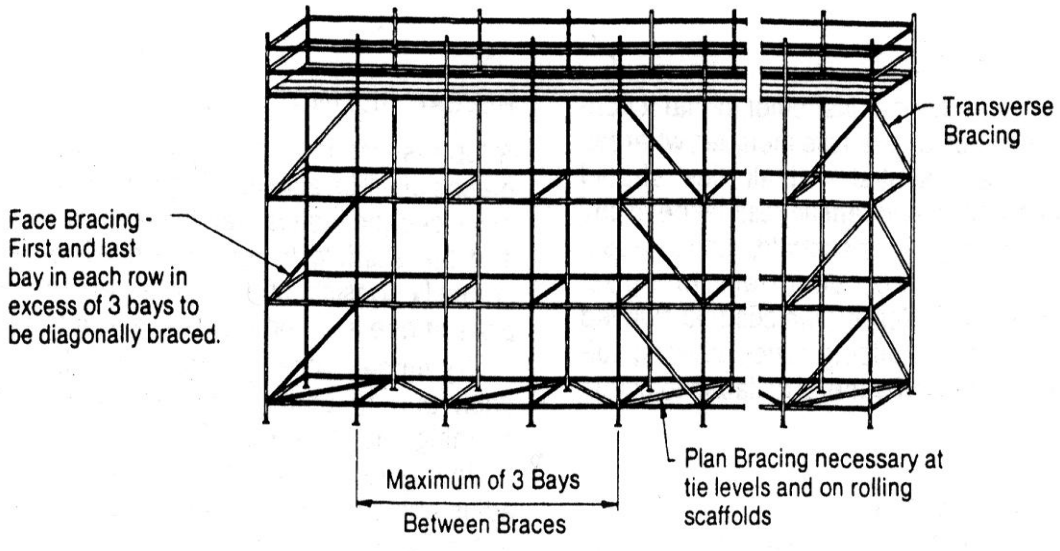
١. القواعد الأرضية :

وهي عبارة عن قواعد خرسانية أو ألواح خشبية يتم وضعها وتثبيتها أسفل أرجل السقالات بحيث يكون سمكها 5 سم وعرضها 25سم .



٢. حواجز التقوية :

تساعد في منع حركة السقالة وتساعد في تثبتها بشكل ممتاز ، وهي عبارة عن أعمدة يتم ربطها لتشكيل مثلثات .



Types of Bracing (For Tube & Clamp and Wedgelok)

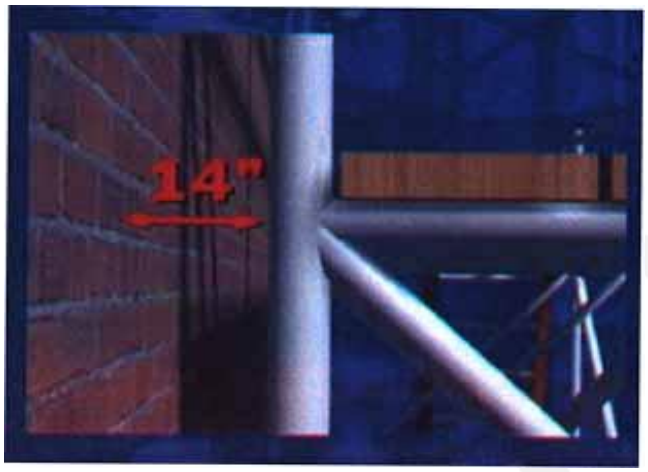
٣. الأبعاد :

أ) عرض السقالة إلى ارتفاعها 4:1 في الأماكن المقفلة

ويكون 3.5:1 في الأماكن المعرضة للهواء .

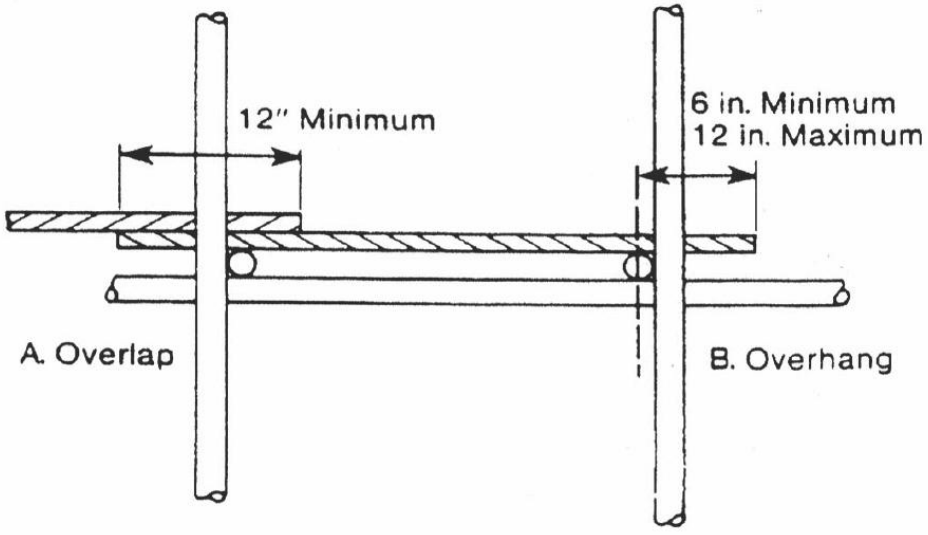
ب) أقل عرض للسقالة يجب أن يكون 45سم .

جـــ) أقصى مسافة بين السقالة وبين الحائط الخاص بالعمل هي 35سم .



د) في حال عدم تثبيت الأخشاب المكونة للسقالة فإنه يجب أن تكون بارزة من كل الأطراف بمسافة تتراوح من (15 – 30) سم .

هـــ) عند توصيل أخشاب المنصفة فوق بعضها يجب أن تكون مسافة وضع كل لوح على الآخر 30سم على الأقل .

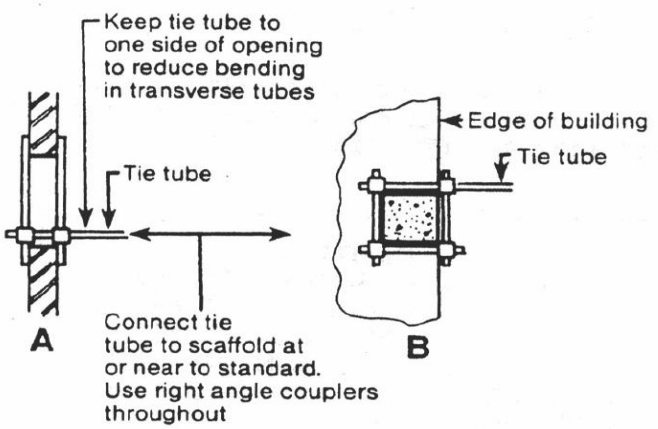


٤. ربط السقالات :

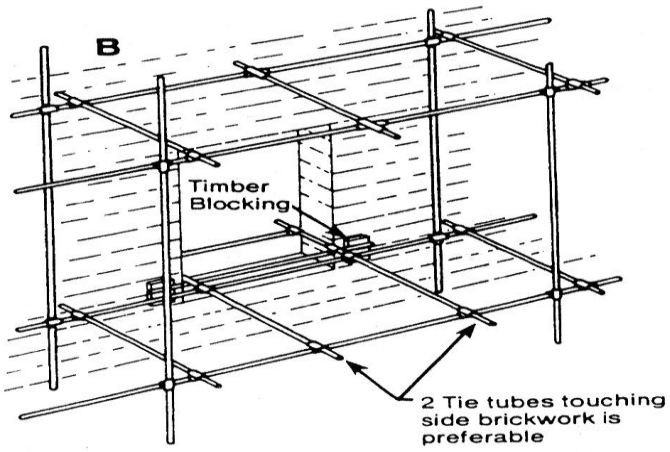
يتم الاستعانة بعملية ربط السقالة بحائط العمل في حال زاد ارتفاعها عن 4 أمثال عرضها .

ويكون الربط كل 10م أفقياً ورأسياً . وأنواعه تتلخص في :

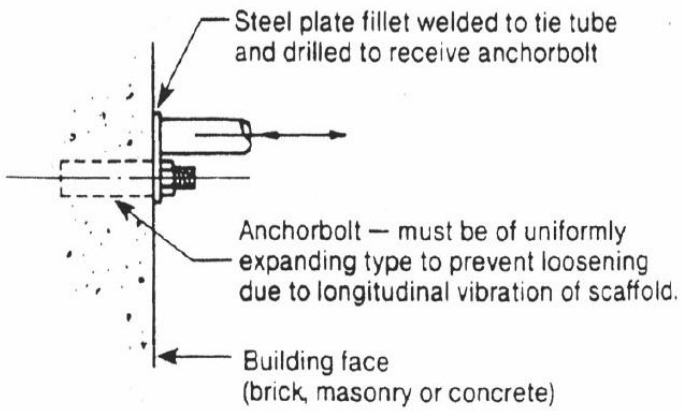
أ) الربط بأعمدة



ب) الربط من خلال الفتحات



جـ) الربط بنقطة تثبيت



(16)

سلامـــة و سائـــل الرفـــع

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

سلامـــة وسائـــل الرفـــع

مقدمة :

في المناطق الصناعية نحتاج عادة لرفع الأحمال الثقيلة سواءً لنقلها من مكان لأخر أو لتثبيتها . وسوف نستعرض سلامة كل ما يختص بذلك .

عند التحدث عن وسائل الرفع فإننا نقصد :

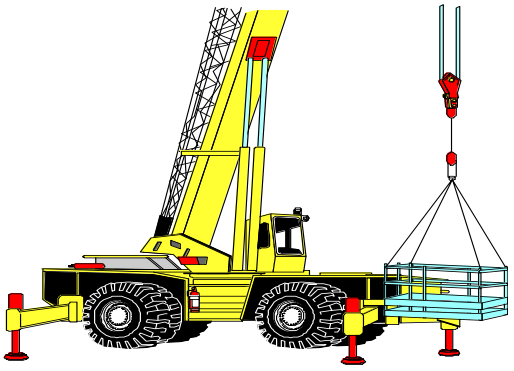
١. الرافعات الشوكية

٢. الأوناش

٣. وسائل الربط

٤. سلة الرفع

BUSINESS ENGINEERING



الرافعات الشوكية

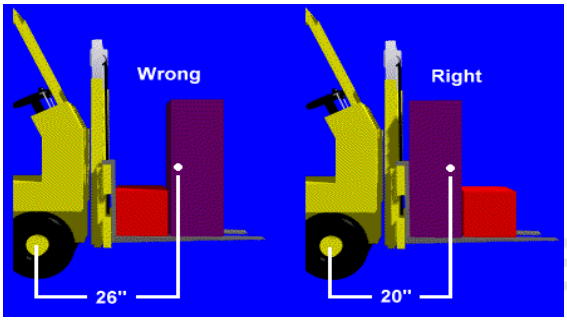
١. قبل استعمال الرافعة الشوكية من الشخص المؤهل يجب فحص زيت المحرك وأجهزة التنبيه والعجلات والفرامل وشوكتي المعدة والتأكد من عدم وجود أي تسربات .

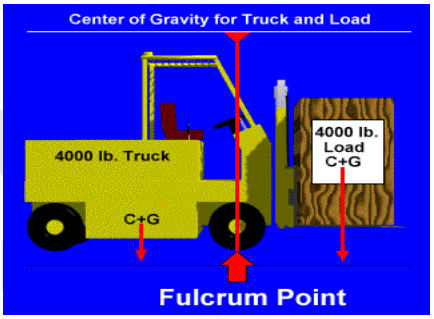
٢. يجب التقييد بالسرعة 20 كيلومتر في الخارج و 8 كيلومتر في داخل الصالات واستخدام آلة التنبيه والإضاءة عند التقاطعات أو الوقوف الكامل .

٣. من المهم تحاشي الانحناءات الحادة حتى لا يؤدي ذلك إلى انقلاب الرافعة .

٤. يمنع رفع العاملين بواسطة شوكتي المعدة لتناول أية مواد من الأرفف العلوية .

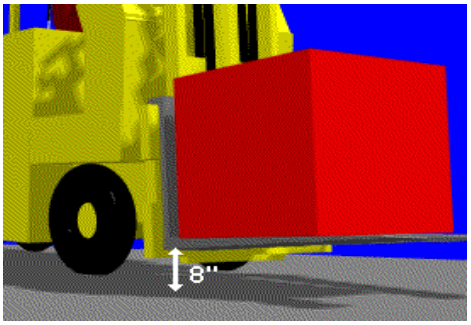
٥. يجب تحديد وزن المواد المراد رفعها والتأكد من أن هذا الوزن لا يزيد عن قدرة الرافعة ومراعاة مركز الثقل .



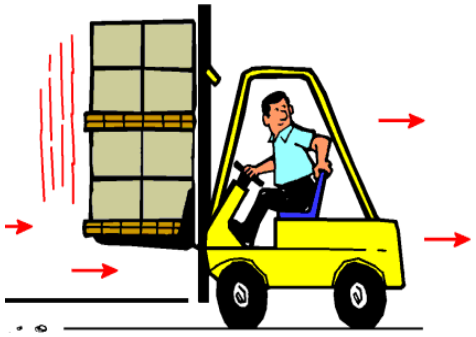


٦. يجب استخدام الخوذة وحذاء السلامة .

٧. عند رفع المواد والسير بالرافعة يجب أن تكون المسافة بين الشوكتين والأرض ما بين (15–20) سم.



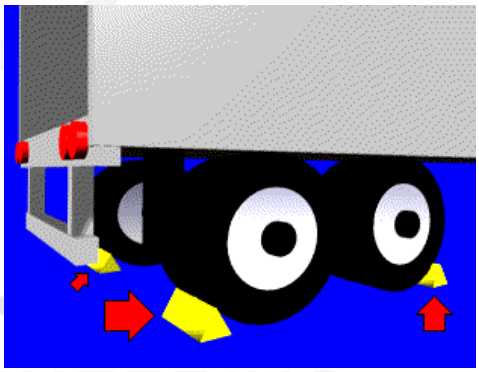
٨. إذا كانت المواد المرفوعة تحجب الرؤية فإنه يتم قيادة الرافعة للخلف ببطء .



٩. عند الانتهاء من العمل يجب إرجاع الشوكتين إلى الوضع المأمون .

١٠. يجب التأكد من خلو الأرضيات والطريق الذي سوف تسلكه الرافعات الشوكية من أية مواد أو عوائق ، كذلك يجب ترقيم الطريق باللون الأصفر.

١١. تحميل الشاحنات بطريقة سليمة .



١٢. يتم إعادة شحن بطاريات الرافعات الشوكية في الأماكن المخصصة لذلك والتي تكون جيدة التهوية ويمنع التدخين أثناء ذلك

الأونـــاش

١. قبل استعمال الونش من الشخص المؤهل يجب فحص الفرامل الخاصة بالمعدة وبالوايرات والتأكد من وجود شهادة اختبار سارية المفعول (مدة الشهادة سنة) .

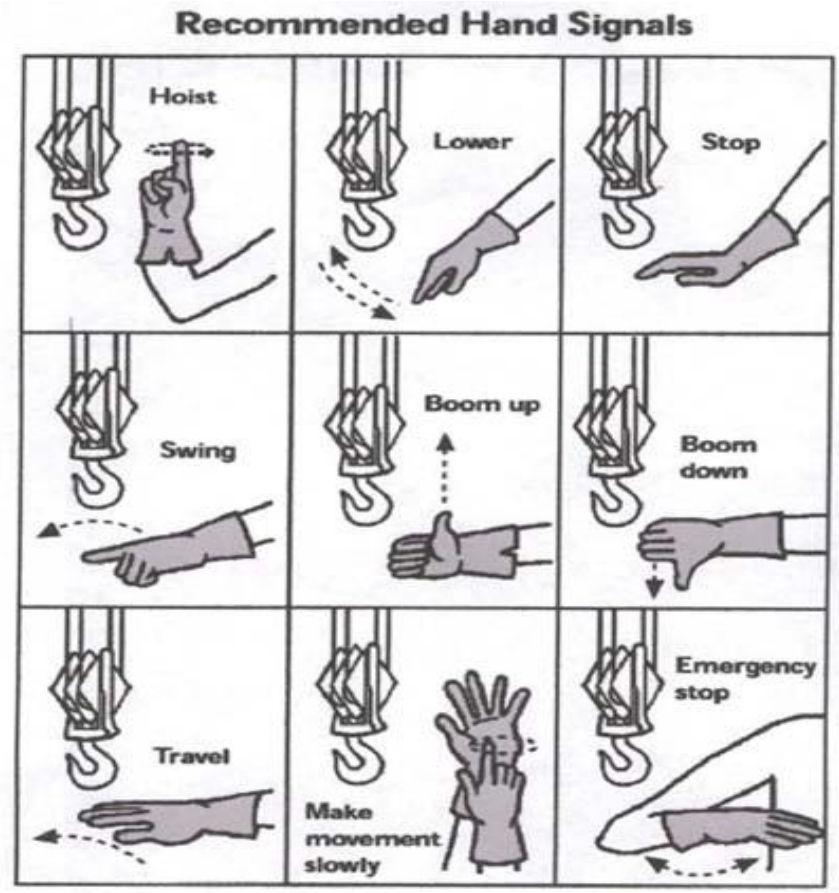
٢. يجب تحديد ومعرفة وزن المواد المراد رفعها والتأكد من أن هذا الوزن لا يزيد عن قدرة الونش .

٣. يجب أن يكون الونش واقفاً على أرضيه صلبة ومتماسكة وأن لا تزيد نسبة ميلانه عن الوضع الأفقي عن 1% .

٤. يجب مرافقة الونش عند انتقاله من مكان لآخر بسيارة تحتوي على (سيفتي) .

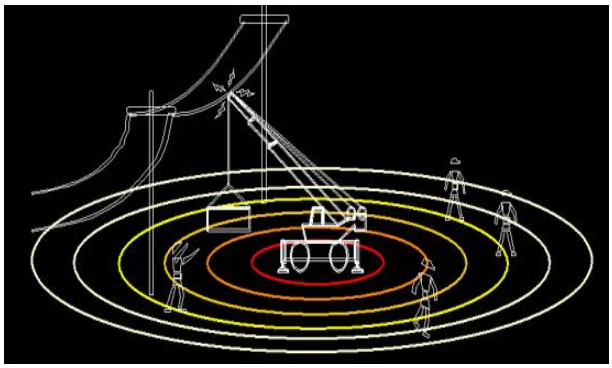
٥. يجب استخدام حبل لتوجيه الحمل وغير مسموح باستخدام الأيدي .

٦. يجب تحديد شخص واحد يكون مسئولاً عن إعطاء الإشارة اللازمة لمشغل الونش وأن يقف في مكان سهل الهروب منه .



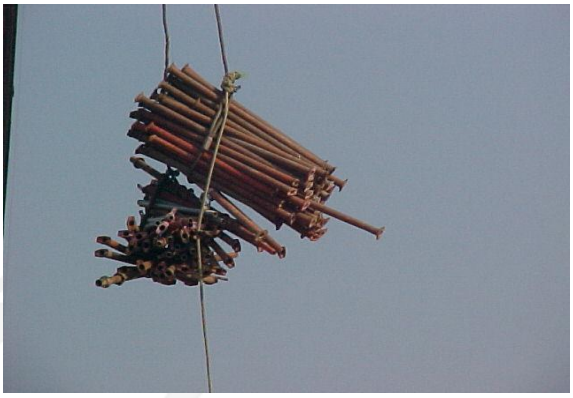
٧. ممنوع وقوف أي شخص تحت أو فوق الحمل الذي يتم نقله .

٨. عند العمل بالقرب من أسلاك كهربائية يجب أن تكون المسافة بين الونش والأسلاك 3م على الأقل .



٩. يجب تسوير المنطقة حول الونش لحماية العاملين من خطر الإصطدام بصينية الونش.

١٠. يجب ربط ورفع الأحمال بطريقة سليمة



١١. الانتباه جيدا أثناء تحريك الونش أو عند العمل في منطقة منحدرة

وســـائل الربـــط

تنقسم وسائل الربط إلى 3 أنواع :

١. السلاسل المعدنية

٢. الوايرات

٣. القماش أو الكتان

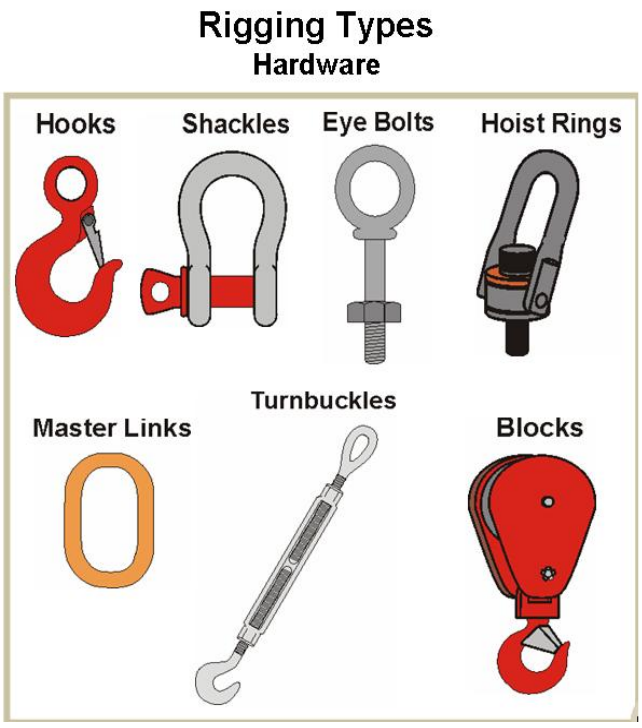
- **غير مسموح على الإطلاق استعمال وسائل الربط لرفع حمولة أكثر من حمولتها المحددة .**
- **غير مسموح بتقليل طول وسائل الربط أو عمل عقد بها .**

١. السلاسل المعدنية :

أ) من أفضل الوسائل المستخدمة لرفع الحمولات أو المواد الساخنة .

ب) يجب تثبيت لوحة صغيرة بكل سلسلة يبين حمولتها .

جـــ) يجب ملاحظة أي بوادر استطالة في السلسلة .



٢. الوايرات :

أ) تتكون الوايرات من مجموعة من الأسلاك الملفوفة حول بعضها مكونة مجموعة من الجدلات ، ومن ثم يتم التفاف الجدلات حول بعضها لتكوين مجموعة من اللفات التي تلف حول قلب السلك الذي من الممكن أن يكون من الصلب أو الكتان (مكونة بذلك واير صلب) .

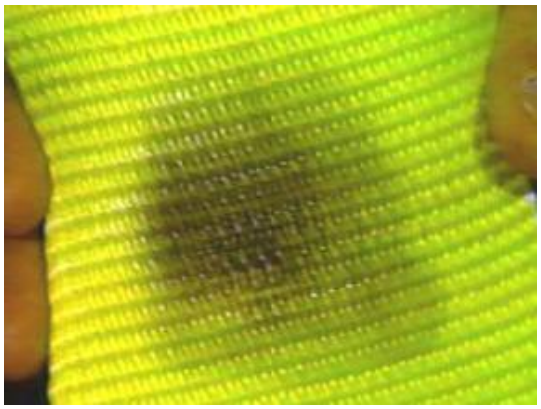
ب) معامل الأمان هو 5:1

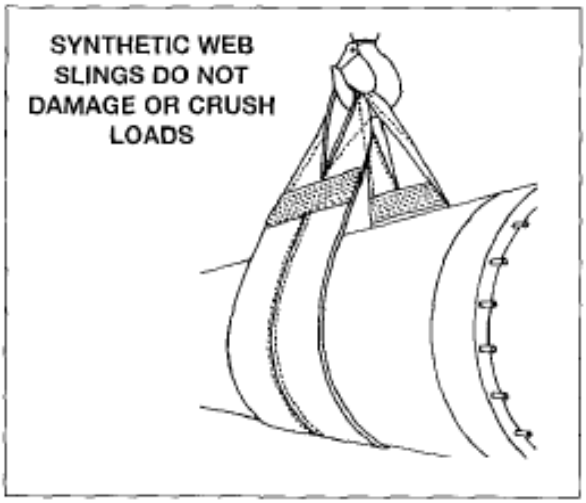
جـــ) يتم تغيير الواير في حال تعرض للالتواءات أو إذا تكون شكل مثل العش أو في حال نقص القطر الأصلي بما يزيد على الثلث أو في حال انقطاع 3 أسلاك من كل جدلة أو انقطاع 6 أسلاك من كل لفة .

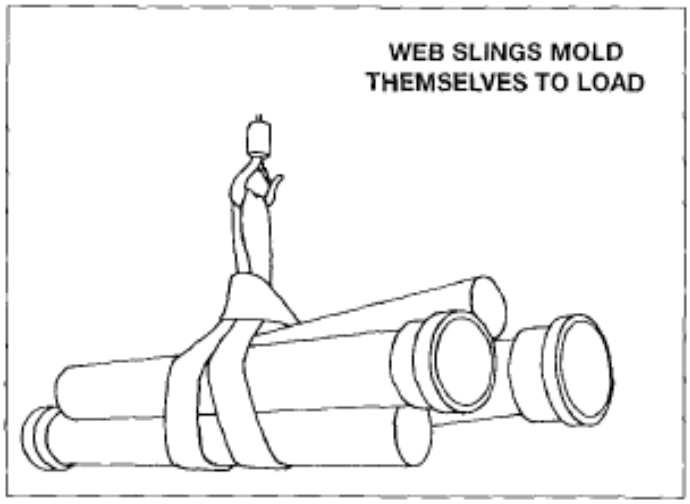
BUSINESS ENGINEERING

٣. القماش والكتان :

يتم استبعادها من الخدمة في حالة تعرضها للحرارة العالية أو إذا تغيير لونها وأصبح مائلاً إلى السواد .







هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING

سـلة الرفـع

ننصح بعدم اللجوء لسلة رفع الأفراد إلا في حالات عدم توفر طرق أخرى آمنة (سقالة ، سلم) .

أ) معامل الأمان للوايرات هو 7:1 . ويجب أن لا يزيد وزن السلة ومحتوياتها عن 50% من حمولة الونش (بحسب الزاوية وارتفاع البوم) .

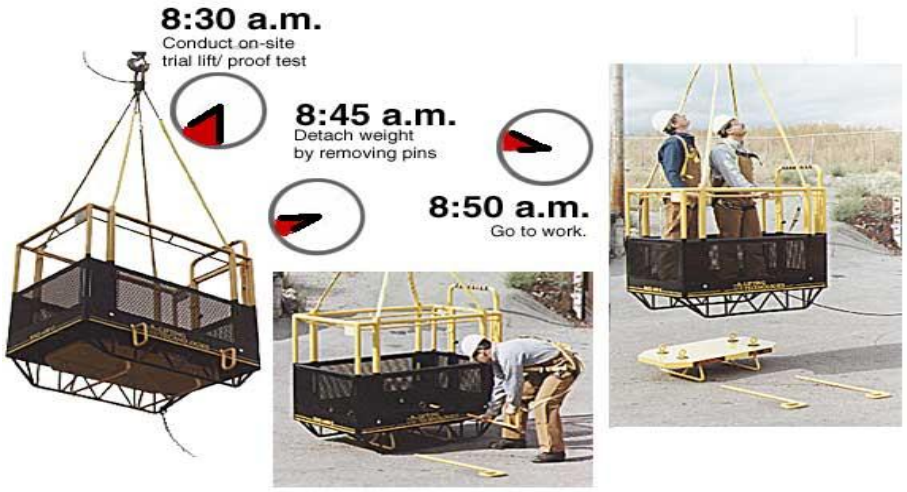
ب) يجب أن تتحمل السلة وزنها وخمس أضعاف الحمولة المراد رفها .

جـ) يجب توفير باب لا يفتح للخارج . وتوفير 3 مستويات للدرابزين وشبكة جانبية داخل السلة لمنع سقوط العدد وسقف علوي للسلة .

د) بتم فحص السلة بحمولة نسبتها 125% من الحمولة المقررة قبل كل استخدام .

هـ) يجب أن لا تزيد سرعة الرياح عن 40 كيلومتر عند استخدام سلة الرفع .

و) ضرورة أن يستخدم الأفراد المستخدمين للسلة وسائل للحماية من خطر السقوط (حبل + براشوت) مع ضرورة ربط الحبل بالبكرة الخاصة بالونش .



وتم بحمد الله

هندسة العمل
BUSINESS ENGINEERING