السنة الثالثة

جامعة حماة
الكلية التطبيقية

الأمن والسلامة

نظري المحاضرة الثانية

قسم التغذية

السعر (١٥٠)

مركز تصوير الكلية التطبيقية (مكتبة البيان للخدمات الطلابية)

0993499617 (يمان)

التأريض

التأريض هو الربط الكهربائي المتعمد مع الأرض لنقاط الحياد أو الهياكل والأجزاء المعدنية من التجهيزات والإنشاءات الكهربائية التي يجب أن تكون في حالة العمل الطبيعية غير واقعة تحت تأثير التوتر الكهربائي. ويتم ذلك بوساطة شبكة أو نظام التأريض « earthing system» ويستخدم التأريض لتحقيق غايتين أساسيتين:

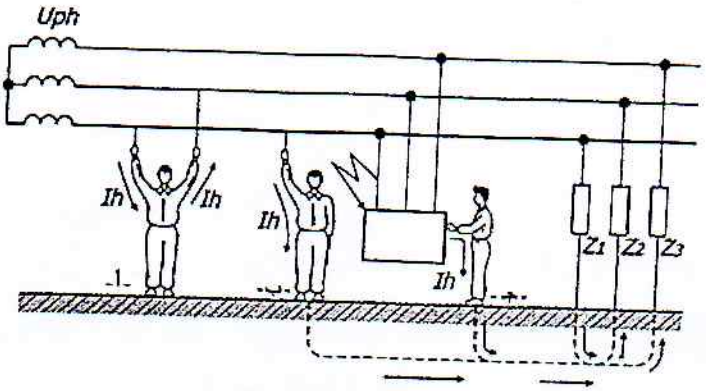
١ــ تأمين الشروط المثلى للشبكة أو المنشأة الكهربائية لكي تقوم بوظيفتها المطلوبة بأقل المخاطر والآثار التي يمكن أن تنجم عن حالات الأعطال المختلفة.

٢ــ تأمين الحماية الفعالة للكادر البشري المستثمر للمنشآت والتجهيزات الكهربائية من خطر الإصابة بالتيار الكهربائي.يسمى التأريض المستخدم للغرض الأول التأريض الوظيفي، ويدعى التأريض المستخدم لأغراض الحماية بالتأريض الوقائي.

أولاً ــ التأريض الوظيفي «Functional earthing»

يقصد بالتأريض الوظيفي عملية ربط بعض نقاط الشبكة الكهربائية مع الأرض بصورة متعمدة كنقاط الحياد في المولدات والمحولات، وذلك بهدف إضفاء بعض الخواص المهمة على الشبكة لتصبح أعلى جودة من ناحية التصميم والاستثمار.فالتأريض يمكن أن يسهم في خفض زيادات التوتر الناتجة من عمليات التبديل (Switching) في الشبكة، ومن ثَم خفض درجة عازلية المحولات عالية الاستطاعة وتبسيط بعض دارات الحماية. ويمكن تقسيم الشبكة الكهربائية بطريقة التأريض المستخدمة فيها إلى الأنواع الرئيسة الآتية:

أــ الشبكة غير المؤرضة أو المعزولة «Non-earthed or isolated network»



الشكل (١)

الشبكة غير المؤرضة ذات الحيادي المعزول

وحالات تلامس الإنسان معها

أ ـ تلامس مع طورين ؛ ب و ج ـ تلامس مع طور واحد ؛

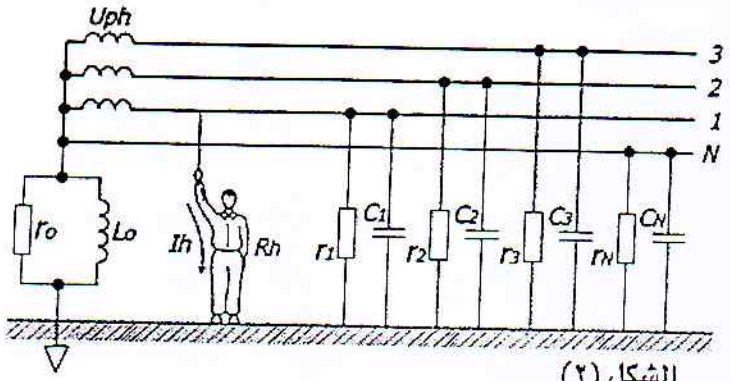
Z١، Z٢، Z٣ ـ الممانعات الإجمالية لأطوار الشبكة بالنسبة للأرض Ih ـ التيار الذي يسري من الشبكة عبر الإنسان إلى الأرض؛

تكون نقطة الحياد «Neutral Point» في هذه الشبكة غير مؤرضة ومعزولة عن كمون الأرض (الشكل ١).

وعلى الرغم من ذلك فهناك اتصال كهربائي محدود بين أطوار الشبكة المعزولة والأرض عبر الناقليات السعوية والفعالة الضئيلة القائمة بين الأطوار والأرض.تتميز هذه الشبكة بأن حالة تماس أحد أطوارها مع الأرض لا تعد حالة عطل خطرة ولا تقتضي فصلها عن العمل، بل يقتصر عمل أجهزة الحماية في هذه الحالة على إصدار إشارة إنذار عن حدوث هذا التماس. تتعلق قيم التيار والتوتر لدارة طور الشبكة الذي يتعرض للتماس مع الأرض بقيمة المقاومة المتشكلة بين هذا الطور ومكان التماس. مع تناقص مقاومة التماس تتزايد قيمة التيار المتسرب إلى الأرض حتى يبلغ قيمته العظمى عند انعدام هذه المقاومة. عند ذلك تتناقص أيضا قيمة التوتر على الطور المصاب مع تزايد توتري الطورين السليمين. ومع أن تماس أحد أطوار هذه الشبكة مع الأرض لا يعد عطلاً شديداً، إلا أن ذلك يؤدي إلى زيادة كبيرة بقيمة التوتر على الطورين الباقيين مما يزيد من احتمال انهيار عازلية طور آخر وحدوث تماس ثان مع الأرض. في هذه الحالة يتحول العطل إلى قصر بين طورين يقتضي الفصل فوراً. لذلك حين حدوث تماس للطور مع الأرض في الشبكة ذات الحيادي المعزول يتوجب اتخاذ الإجراءات السريعة لمعالجة العطل قبل أن يتطور إلى حالة قصر خطيرة.

إضافة إلى ما تقدم يمكن أن تتعرض هذه الشبكة في الحالات العابرة لزيادات توتر تصل إلى ثلاثة أضعاف التوتر الإسمي. لذلك يبقى استخدام هذه الشبكات مقبولاً من الناحية الفنية حتى التوترات المتوسطة التي لا تتجاوز قيمتها ٣٥ KV على ألا تتجاوز قيمة تيار التسرب الأرضي (٥ ÷ ١٥) A، تبعاً لتوتر الشبكة.

ب ــ الشبكات ذات الحيادي المؤرض عبر مفاعل تأريض



الشكل (٢)

الشبكة المؤرضة عبر مفاعل تأريض

وحالات تلامس الإنسان مع أحد أطوارها

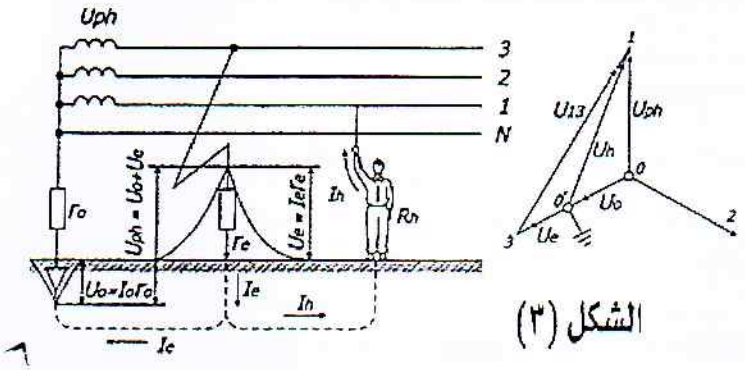
CN_ C١_ C٢_ C٣ ــ الناقليات السعوية لأطوار الشبكة بالنسبة للأرض.

Rh ــ المقاومة الأومية لجسم الإنسان.

في هذه الشبكة توصل نقطة الحياد إلى الأرض عبر مفاعل «L.» Earthing reactor له مقاومة أومية ro. وتعتمد هذه الشبكة على مبدأ تعديل «Compensation» تيار التسرب الأرضي السعوي الذي يسري في الدارة ذات الحيادي المعزول في حال تلامس أحد أطوارها مع الأرض .

أي إن محارضة المفاعل L٠ تقوم بإلغاء الناقلية السعوية C المتشكلة بين أطوار الشبكة والأرض، وهذا بالنتيجة يؤدي إلى خفض قيمة تيار التسرب الأرضي في هذه الشبكة إلى حدود أقل بكثير من تيار التسرب في الشبكة ذات الحيادي المعزول. إن خفض قيمة تيار التسرب الأرضي في حالة العطل الأكثر شيوعاً وهي حالة تماس أحد الأطوار مع الأرض يؤدي إلى نتيجة غاية في الأهمية وهي خفض درجة احتمال ترافق حالة التماس مع ظهور القوس الكهربائي، ومن ثمَّ فإن تأريض نقطة الحياد عبر مفاعل التأريض يخفف من مخاطر هذا العطل ويخفض إمكانية تطوره إلى حالة قصر بين طورين. بفضل ذلك يصبح هناك متسع أكثر من الوقت للبحث عن مكان التماس مع الأرض وتصير حالة العطل هذه أقل خطورة بكثير مما في الشبكة ذات الحيادي المعزول.

إن استخدام مفاعل التأريض يساعد أيضاً على خفض قيمة التوترات الزائدة في الحالة العابرة المؤثرة في الشبكة المعزولة. وعند تصميم هذه الشبكة يجب الانتباه إلى ضرورة اختيار قيمة محارضة المفاعل L بما يتناسب مع الناقلية السعوية للشبكة c، أي إنه يتوجب تعيير الشبكة على نحو يضمن حالة التعديل الكامل للناقلية السعوية c لكي نتجنب العمل في حالة الطنين التي تترافق بزيادات توتر خطرة.



الشكل (٣)

الشبكة ذات التأريض الوثيق وحالة ملامسة الإنسان لأحد أطوارها عند حدوث عطل على طور آخر

Ue,Ie,re – المقاومة الأومية والتيار والتوتر لدارة العطل.

U.,I.,r. –المقاومة الأومية والتيار والتوتر بين نقطة الحياد والأرض.

Uh,Ih –التيار والتوتر المؤثران في الإنسان الواقع تحت التوتر.

بفضل الميزات آنفة الذكرلهذه الشبكة فإنها تستخدم بصورة أوسع من الشبكة السابقة وتبقى جدواها الفنية والاقتصادية محققة حتى التوتر ١١٠ KV.

ج ــ الشبكات ذات التأريض المباشر (الوثيق) Dead earthed networks

في هذه الشبكات تربط نقاط الحياد مع الأرض مباشرة أو عبر مقاومة تأريض صغيرة ro لا تتجاوز ٠.٥Ω (الشكل٣).

إن الارتباط الكهربائي الوثيق بين نقطة الحياد والأرض في هذه الشبكات يؤدي إلى جعل حالة تماس أحد الأ طوار مع الأرض بمنزلة قصر أحادي الطور يترافق بسريان تيار قصر كبير يستوجب الفصل اللحظي بأجهزة الحماية لذلك فإن حالة التماس لأحد الأطوار مع الأرض، تعد هنا حالة عطل غير مسموحة. إلا أنه بفضل عملية التأريض تبقى التوترات في الأطوار الأخرى عند تماس أحد الأطوار مع الأرض قريبة من قيمتها الإسمية. أي إن حالة

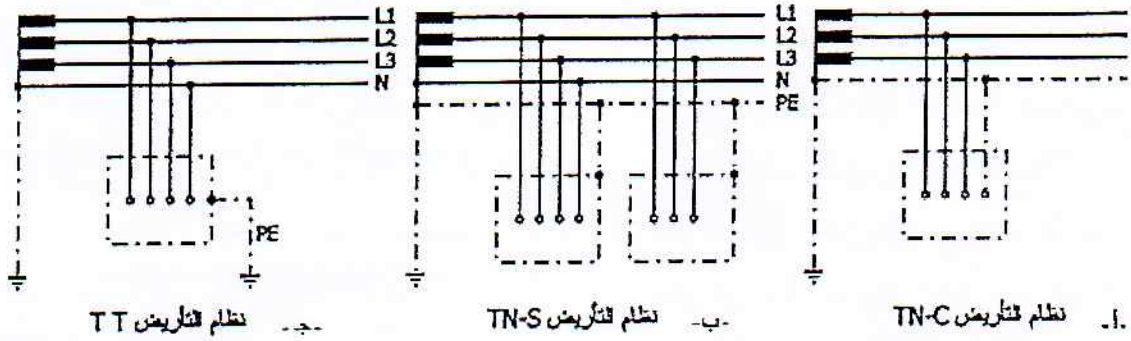
الأعطال في هذه الشبكات تكون أخف من ناحية زيادات التوتر، لذلك تستخدم هذه الشبكات عند التوترات العالية بدءاً من ٣٥ KV. إلا أنه يتوجب عند تصميم هذه الشبكات الانتباه إلى حساب تيار القصر أحادي الطور إذ يمكن في بعض الحالات أن يتجاوز بالقيمة تيار القصر ثلاثي الطور، وذلك إذا كان عدد العناصر المؤرضة في هذه الشبكة (المحولات والمولدات) كبيراً. في هذه الحالة يتوجب إبقاء عدد من المحولات دون تأريض بحيث يبقى تيار القصر أحادي الطور أصغر من التيار في حالة القصر ثلاثي الطور.

ثانياً ــ التأريض الوقائي Protective earthing

يتمثل التأريض الوقائي بربط جميع الأجزاء أو الهياكل أو الأغطية المعدنية المكشوفة لمختلف التجهيزات التي تعمل بالطاقة الكهربائية مع الأرض بشكل وثيق. وتكون هذه الأجزاء المعدنية في حالة العمل الطبيعية للتجهيزات بعيدة عن تأثير التوتر الكهربائي. ويهدف تأريض هذه الأجزاء إلى حماية الإنسان من خطر التوتر الكهربائي في حال حدوث تماس بين الهياكل والأغطية المعدنية للتجهيزات ومنبع التوتر. إن إجراءات التأريض الوقائي تهدف إلى حماية حياة الإنسان الواقع على تجاور دائم من التجهيزات الكهربائية من الخطر عن طريق خفض التوترات والتيارات التي يمكن أن يتعرض لها إلى الحدود الآمنة. يعد التوتر الكهربائي غير خطر على حياة الإنسان إذا بقيت قيمته دون ٥٠ V بالنسبة للتوتر المتناوب و ١٢٠ V بالنسبة للتوتر المستمر. كما يبقى التيار الكهربائي غير خطر إذا لم تتجاوز قيمته ٣٠ mA. وهنا يميز بين مفهومي توتر اللمس وتوتر الخطوة . فالمقصود بتوتر اللمس التوتر المؤثر بين نقطتين مختلفتين من دارة سريان التيار الكهربائي عبر جسم الإنسان. أما توتر الخطوة فهو فرق الكمون بين قدمي الإنسان على مسافة الخطوة الواحدة ٨٠ cm وفي كلتا الحالتين يجب أن يكون كل من توتر اللمس أو توتر الخطوة ضمن الحدود الآمنة المذكورة أعلاه . إن درجة احتمال تعرض الإنسان للتيار الكهربائي هي أعلى ما يمكن في دارات التوتر المنخفض ٣٨٠ V كون الإنسان على تواصل دائم مع هذه الدارات سواءً في المسكن أو في مكان العمل. لذلك توضع وتنسق إجراءات التأريض والحماية بما يتوافق مع خصائص هذه الشبكات حيث تستخدم فيها عدة أنظمة تأريض وقائي مصنفة كما يلي:

١ ــ **الشبكة ذات نظام التأريض TN - C** (الشكل٤ ــ أ). في هذه الشبكة يكون خط الحياد المخصص للتأريض الوظيفي N مدمجاً مع أرضي الحماية PE وهذا يعني أن أجزاء التجهيزات الواجب تأريضها تربط مباشرة مع خط الحياد الرئيسي. تتميز هذه الشبكة ببساطة التكوين وانخفاض الكلفة إلا أنها أقل مرونة وموثوقية.

٢ ــ **الشبكة ذات نظام التأريض TN-S** (الشكل٤ــ ب). يكون خط الحياد الأساسي المستخدم للتأريض الوظيفي N نفصلاً عن خط التأريض الوقائي PE، الذي تؤرض هياكل الآلات عن طريقه . لذلك تتكون هذه الشبكة من خمسة خطوط، ثلاثة للأطوار وخطين للحيادي. وعلى الرغم من وجود خطين مستقلين للحيادي في هذه الشبكة إلا أنهما يشتركان في نظام تأريض واحد. تتميز الشبكة بأنها أكثر مرونة وموثوقية من النوع السابق إلا أنها أعلى كلفة.



الشكل (٤)

الأشكال المختلفة لشبكات التأريض الوقائي:

أ ــ الشبكة ذات الحيادي المشترك للتأريض الوظيفي وتأريض الحماية.
ب ــ الشبكة ذات الحيادي الوظيفي المستقل عن حيادي الحماية والتأريض المشترك.
ج ــ الشبكة ذات الحيادي والتأريض الوظيفيين المستقلين عن حيادي وتأريض الحماية.

٣ ــ **الشبكة ذات نظام التأريض TT** في هذه الشبكة يكون خط الحياد الوظيفي ونظام تأريضه منفصلين تماماً عن نظام التأريض الوقائي (شكل٤ ــ ج)، إذ تؤرض الهياكل المعدنية للتجهيزات على نحو مستقل عن حيادي الشبكة عن طريق أوتاد تأريض مستقلة، حين حدوث عطل في أي من الشبكات المذكورة أعلاه متمثل بتلامس أحد الأطوار مع الهياكل أو الأغطية المعدنية للتجهيزات تزداد قيمة الكمون الكهربائي في هذه الأجزاء في هذه الحالة من أجل ضمان سلامة العاملين بعدم تجاوز توتر اللمس حد الخطورة ($U_B < ٥٠$) يتوجب ألا تتجاوز مقاومة التأريض ٢،٠ Ω كما يجب أن تكون تجهيزات الحماية والقطع ذات حساسية عالية لحالة التماس بين أحد الأطوار وخط الحياد تمكنها من فصل العطل في زمن لا يتجاوز ٠.٢ ثانية في الدارات الواقعة تحت متناول يد الإنسان كالمآخذ والتجهيزات الكهربائية التي تحمل باليد، أو في زمن لا يتعدى ٥ ثانية في الدارات البعيدة عن متناول اليد. من جهة

السنة الثالثة

جامعة حماة
الكلية التطبيقية

الأمن والسلامة

محاضرة ثالثة

قسم التغذية

السعر (١٥٠)

مركز تصوير الكلية التطبيقية (مكتبة البيان للخدمات الطلابية)

0993499617 (يمان)

مفهوم الأمن الصناعي:

هو السلامة والصحة المهنية ولكي نتحقق السلام يجب أن يتم العمل في ظروف آمنة بدون أي مخاطر تفوق تنفيذ برامج وخطط العمل.

أهداف الأمن الصناعي:

أهداف الأمن الصناعي أهداف وقائية بالدرجة الأولي لأنها توفر كافة الامكانيات التي تساعد على عدم وقوع حوادث وبالتالي تمنع حدوث اصابات.

أي أن من أهداف الأمن الأساسية هي: حماية مقومات الانتاج البشري ووقاية مقومات الانتاج المادية وتوفير الاحتياجات اللازمة للحفاظ على بيئة العمل آمنة.

ولكي يتم تحقيق هذه الأهداف يجب أن نعمل على:

أ-تهيئة مكان العمل و تحسين الظروف الطبيعية و التفتيش المستمر و عمل بحوث فنية و احصائيات و دراسات و برامج تدريبية و بعض التشريعات التي تستهدف:

1-حماية العاملين من مخاطر المهنة

2- وضع الأسس القانونية لمنع المخاطر

3- ضمان التعويضات المناسبة في حالات العجز و بذلك أصبح من الضروري أن يكون كل مشرف أمن صناعي متخصص قادر علي تحليل مكان العمل و معرفة الأسباب الرئيسية لحدوث أي اصابة أو حادث.

ب- توفير المبالغ التي تنفق في إصلاح المعدات والمباني التي تتعرض للحوادث.

ج- عدم تعرض العاملين لحوادث وإصابات العمل والوقاية من الأضرار الناتجة عنها.

د- توفير الاحتياجات اللازمة لبيئة أمنة من المخاطر سواء كانت على العاملين أو العملاء.

مهام أقسام الأمن الصناعي

أ- مهام قسم الأمن:

- إعداد وتنظيم لوائح الأمن والحراسة ومراقبة تطبيقها في كافة مرافق المنشأة لحمايتها من السرق والتخريب
- تنظيم فترات العمل بالنسبة للأفراد والورديات.
- تأمين تجهيزات الأمن من الأفراد ، أجهزة الاتصال ، سيارات ، ملابس
- التفتيش الدوري والفجائي لمرافق المنشأة لمراقبة الأوضاع فيها
- تلقي البلاغات والتحقيق فيها
- إعداد نماذج وسجلات البلاغات والحوادث والبطاقات وتوفير الاحتياطات اللازمة من أفراد ومعدات الأمن

ب- قسم السلامة:

ويتولى هذا القسم تأمين أعمال السلامة والوقاية في جميع قطاعات المنشآت.

المهام :

1. إعداد وتطوير لوائح وإجراءات السلامة بالمنشأة ومراقبة
2. التأكد من توفير وسائل السلامة في جميع المرافق الحيوية والتنسيق مع الجهات المختصة لتأمينها
3. وضع الشروط والمواصفات والمعايير الفنية الواجب توفرها في معدات السلامة والعمل على تصنيفها وتوحيدها والالتزام بها
4. جدولة أعمال الصيانة لمعدات السلامة وتنظيم جولات التفتيش المفاجئ والدوري
5. وضع الخطط والبرامج لمواجهة حالات الطوارئ
6. توفير متطلبات السلامة
7. تلقي البلاغات من المسئولين والعاملين بالمنشأة عن الحوادث
8. إعداد دليل السلامة في المنشأة
9. توفير وسائل مكافحة الحريق من أجهزة إنذار ومعدات إطفاء ثابتة ومتحركة وآليات وسيارات وإسعافات أولية وغيرها لجميع المرافق والتنسيق مع الجهات المختصة لتأمينها
10. توجيه الأنشطة المتعلقة برفع درجات الاستعداد لمجابهة أخطار الحريق
11. التفتيش الدائم لمرافق المنشأة والتأكد من توفير وسائل مكافحة الحريق وصلاحيتها عند الحاجة لها

القواعد الأساسية للأمن والسلامة :

1) منع وتفادى وقوع الحوادث التي تنجم من الآلات والأجهزة أو من التوصيلات الكهربائية أو التعرض للحرائق
2) تفادى ومنع وقوع الإصابات الناتجة عن وقوع حادث أو الاصابات المرضية الناشئة وكذلك عوامل الضرر التي تسود الأجواء غير الصالحة في أماكن العمل

العناصر الأساسية في تنظيم الأمن الصناعي بالمنشآت:

أولا: القيادة الإدارية:

يجب أن تهتم إدارة المشروع ببرنامج الأمن الصناعي والذي لا يمكن تنفيذه إلا بتعهد من الإدارة وستفتتع الإدارة حتما عندما يتبين مقدار الخسائر الحقيقية التي تسببها الحوادث . ولا تنتهي مسؤولية الإدارة لمجرد تنظيم الأمن الصناعي واعتماد وسائل تنفيذه بل يجب عليها متابعة الآتي :

- المراجعة المستمرة لسجلات الأمن الصناعي وإخطار الإدارة العليا بها .
- المواظبة على عمل اجتماعات أمن دورية .
- حساب معدلات تكرار الحوادث وشدتها من واقع سجلات الحوادث ومناقشة أسبابها.

ثانيا: مراقب الأمن الصناعي:

توفير عدد كافٍ من العمال يقوموا بأعمال الأمن الصناعي أي متفرغين فقط للأمن الصناعي .

ثالثا: لجنة الأمن الصناعي :

ويشكل كل جزء من المشروع لجنة الأمن الصناعي على النحو التالي :

- المدير المسئول .
- المراقبون أو المشرفون على الأمن الصناعي.
- طبيب كل جزء من أجزاء المشروع.

تحديد درجة الخطر :

دائماً تكون قوة ملاحظة صاحب العمل مختلفة عن قوة ملاحظة العمال فعندما يرى العامل الخطر ويريد من صاحب العمل إنهاء هذا الخطر لأنه يشكل خطورة عليهم . قد يرغب صاحب العمل لإزالة أسباب الخطر بسرعة ويسبب هذا تأخر في حالة الإنتاج

مخاطر العمل المختلفة

الخطر هو كل ما يتسبب بأذى للكائنات الحية عموما وللإنسان خصوصا أو للمنشئات أو المعدات أو للبيئة أو للاقتصاد والذي يتمثل ببعض صوره بالإنتاج.

- إعداد وتنظيم لوائح الأمن والحراسة ومراقبة تطبيقها في كافة مرافق المنشأة لحمايتها من السرق والتخريب
- تنظيم فترات العمل بالنسبة للأفراد والورديات.
- تأمين تجهيزات الأمن من الأفراد ، أجهزة الاتصال ، سيارات ، ملابس
- التفتيش الدوري والفجائي لمرافق المنشأة لمراقبة الأوضاع فيها
- تلقي البلاغات والتحقيق فيها
- إعداد نماذج وسجلات البلاغات والحوادث والبطاقات وتوفير الاحتياطات اللازمة من أفراد ومعدات الأمن

ب- قسم السلامة:

ويتولى هذا القسم تأمين أعمال السلامة والوقاية في جميع قطاعات المنشآت.

المهام :

1. إعداد وتطوير لوائح وإجراءات السلامة بالمنشأة ومراقبة
2. التأكد من توفير وسائل السلامة في جميع المرافق الحيوية والتنسيق مع الجهات المختصة لتأمينها
3. وضع الشروط والمواصفات والمعايير الفنية الواجب توفرها في معدات السلامة والعمل على تصنيفها وتوحيدها والالتزام بها
4. جدولة أعمال الصيانة لمعدات السلامة وتنظيم جولات التفتيش المفاجئ والدوري
5. وضع الخطط والبرامج لمواجهة حالات الطوارئ
6. توفير متطلبات السلامة
7. تلقي البلاغات من المسئولين والعاملين بالمنشأة عن الحوادث
8. إعداد دليل السلامة في المنشأة
9. توفير وسائل مكافحة الحريق من أجهزة إنذار ومعدات إطفاء ثابتة ومتحركة وآليات وسيارات وإسعافات أولية وغيرها لجميع المرافق والتنسيق مع الجهات المختصة لتأمينها
10. توجيه الأنشطة المتعلقة برفع درجات الاستعداد لمجابهة أخطار الحريق
11. التفتيش الدائم لمرافق المنشأة والتأكد من توفير وسائل مكافحة الحريق وصلاحيتها عند الحاجة لها

القواعد الأساسية للأمن والسلامة :

1) منع ونفادى وقوع الحوادث التي تنجم من الآلات والأجهزة أو من التوصيلات الكهربائية أو التعرض للحرائق
2) نفادى ومنع وقوع الإصابات الناتجة عن وقوع حادث أو الاصابات المرضية الناشئة وكذلك عوامل الضرر التي تسود الأجواء غير الصالحة في أماكن العمل

تحدث معظم الحروق من الدهون الساخنة والمياه في درجة غليانها والبخار لذلك فان التدريب السليم على كيفية استخدام القلايات والغلايات كثيرا مما يساعد على منع الحوادث الناتجة عن الحروق كما يجب وضع خطوط انابيب البخار والماء الساخن بحيث لا تمثل مصدر خطورة للعاملين بالمنطقة المحيطة بها

الصدمات الكهربائية

تستلزم المولدات الكهربائية وخطوط القوى والاسلاك تصميما وانشاء وتركيبا بحيث يتوافر فيها مستوى للأمن وقد يتسبب عن هذه المعدات صدمات كهربائية او حرائق لاحتياج هياكل الى التوصيل الأرضي وقد تنشأ حوادث كثيرة من العدد الصغيرة والمعدات الكهربائية لذلك فانة يتعين اخضاع هذه المعدات وتوصيلها للفحص الدوري من جانب مهندسي المشروع.

الاجهاد البدني

يحدث الاجهاد البدني نتيجة تكرار حمل الاشياء الثقيلة من مكان الى اخر او العمل فى اوضاع غير ملائمة وعلى ذلك فانة يجب استخدام الوسائل الميكانيكية لرفع الاشياء الثقيلة كما يتعين استعمال عربات نقل المهام وكذلك مراعات المقاسات المناسبة للمناضد واماكن العمل للتقليل من اجهاد العمال.

- كيفية تحليل مخاطر العمل:

يعرف نظام تحليل مخاطر العمل بأنه نظام يساعد على إدخال وتطبيق مبادئ الصحة والسلامة المهنية في عمليات الإنتاج.

خطوات نظام تحليل المخاطر

1-التعرف (hazard identification):

يتم فيها التعرف على المخاطر الموجودة في العمل أو الناتجة عنه وتحديد نوع هذه المخاطر، كانت:
مخاطر هندسية – كيميائية – فيزيائية – بيولوجية – بشرية

2-التقييم (risk assessment):

- بعد التعرف على المخاطر الموجودة في بيئة العمل يتم تقيم هذه المخاطر وتحديد درجة خطورتها على صحة العاملين نتيجة التعرض لها.
- يتم كذلك تقيم وسائل السلامة الموجودة فعلياً وهل هي كافية أم لا.
- يتم أخذ العينات وتحليلها ومقارنتها بالمواصفات القياسية.

3-السيطرة والتحكم (risk control):

يتم إتباع نظام للتحكم والسيطرة على هذه المخاطر وذلك بالترتيب الآتي :

يمكن تشخيص المخاطر في الأشكال التالية: (٥)

- المواد السامة.
- الهيدروكربونات وبأشكالها المختلفة
- الغازات المضغوطة
- الدخان
- المواد المتطايرة

تعريف الحوادث:-

هي كل ما يحدث دون ان يكون متوقع الحدوث مما ينجم عنه في العادة ضرر للناس أو الأشياء ، فلو ترتب عليها إصابة احد من الناس سميت إصابة .

أسباب الحوادث وطرق الوقاية منها:

- السقوط:

تحدث حوادث سقوط العمال في حالة الارضيات الزلقة بسبب تلميعها تلميعا شديدا او بسبب السلالم المنحدرة او بترك بعض العوائق بالممرات او الطرقات المؤدية الى اماكن غسيل الاطباق والأواني فيتعين تغطية ارضيتها بأنواع من البلاط لمنع الانزلاق .

- الارتطام او التصادم:

يحدث الارتطام غير المتوقع بالمناطق التي لا تتوافر بها الارتفاعات او المساحات المناسبة لمرور الانسان

- الجروح :

ان الاستخدام الخاطئ للمعدات والآلات وعدم تواجد الحواجز الواقية للأجزاء المحركة بالماكينات تعتبر واحدة من المسببات للجروح او الاصابات الخطيرة بالأيدي والاصابع ولذلك فانة **يتعين اتخاذ الاحتياطات الاضافية الاتية لتلافيها مسببات هذا النوع من الاصابات :**

- تخزين السكاكين والآلات الاخرى على رفوف خاصة .
- تجمع الآلات الحادة وغسلها منفصلة عن الادوات الاخرى .
- استبعاد الصحون والزجاج المكسور وعلب الصفيح الفارغة

الحروق:

- **الإزالة (Elimination)** : إزالة نهائية للخطر من مكان العمل
- **الاستبدال(substitution)**: تستبدل المعدات أو المواد ذات خطورة عالية بأخرى أقل خطورة
- **العزل (isolation)** : عزل الخطر عن الاتصال المباشر بالعمال (تحديد موقع الخطر بالإشارات أو عمل فواصل بين موقع الخطر والعامل)
- **التحكم الهندسي(Engineering control)** : تصحيح أو تعديل في أدوات العمل لتكون أكثر سلامة
- **التحكم الإداري (administration control)** : يجب وضع قوانين تلزم العامل أن يتقيد بقوانين السلامة والصحة المهنية
- **استخدام معدات الوقاية الشخصية (use ppe)** : يجب استخدام معدات الوقاية الشخصية لتجنب الإصابة

❖ مخاطر الحوادث الكهربائية –

- مخاطر تؤثر على الإنسان:

يتسبب مرور التيار الكهربائي في جسم الإنسان نتيجة ملامسته لأجزاء حاملة للتيار في إحداث آثار خطيرة على الإنسان لأن
للتيار الكهربائي آثار حرارية قد تسبب الحروق وآثار كيميائية قد تتسبب في تحليل الدم والخلايا العصبية:
أ. الصدمة الكهربائية: تحدث إذا لامس شخص أسلاكا مكهربة) تلامس مباشر(أو أجساما حاملة للتيار نتيجة انهيار
العزل) تلامس غير مباشر(مما ينتج عنه ضرر شديد لهذا الشخص والتي قد تصل إلى درجة الوفاة. تختلف شدة
الصدمة التي يتعرض لها الإنسان وتعتمد علي عدة عوامل منها:

.1مسار التيار في جسم المصاب: يتحدد مسار التيار الكهربائي في جسم الإنسان المصاب بمكان دخول وخروج التيار إلى الجسم وقد يكون هذا المسار قصيراً بين نقطتين على اليد والقدم مثلاً أو طويلاً بين اليدين أو بين اليد اليمنى والقدم اليسرى أو العكس والمسار الأكثر خطورة هو من يد إلى اليد الأخرى عبر الصدر.

.2شدة ونوع التيار المار بالجسم: تزداد خطورة الكهرباء وآثارها على الجسم الإنسان بزيادة شدة التيار المار فيه حيث أن الآثار الحرارية والكيميائية للتيار تدمر خلايا الجسم أو تسبب الحروق أو الشلل أو الوفاة، وتتوقف قيمة التيار المار في الجسم على مقدار الجهد الكهربائي الذي يلامسه المصاب أو يقترب منه وتزداد شدة التيار بزيادة الجهد وتنخفض بانخفاض الجهد. آما ان التيار المستمر أقل تأثيراً من التيار المتغير.

.3مدة سريان التيار في الجسم: تزداد خطورة حالة المصاب ألما طال زمن مرور التيار الكهربائي في جسمه
لما يسببه هذا التيار من حروق وإتلاف للخلايا العصبية وقد يسبب شلل الرئتين أو عضلة القلب وتحصل الوفاة بسبب ذلك لذا يجب فصل مصدر التيار عن المصاب فوراً.

.4العضو الذي يسرى فيه التيار: فالجهاز العصبي والقلب أآثر الأعضاء تأثراً بالكهرباء .

.5حالة الجلد: فالجلد الجاف أآثر مقاومة للإصابة بالكهرباء من الجلد الرطب.

.6مدى مقاومة الشخص لتأثير الكهرباء: تختلف المقاومة الكهربائية لجسم المصاب من شخص إلى آخر