جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا
كلية الهندسة
قسم الهندسة الميكانيكية

إدارة المخاطر في الصناعات و المنشآت البترولية

بحث مقدم للاستيفاء الجزئي للحصول علي درجة البكالوريوس في الهندسة

الميكانيكية (قسم الإنتاج)

إعداد الطلاب :

غسان عبد الحميد إدريس حسن

مجاهد عبد المنعم عثمان حمد

عبد العزيز عمر أبكر وادي

إشراف الدكتور /

ياسين محمد حمدان

أكتوبر 2017م

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا
كلية الهندسة
قسم الهندسة الميكانيكية

إدارة المخاطر في الصناعات و المنشآت البترولية

بحث مقدم للاستيفاء الجزئي للحصول علي درجة البكالوريوس في الهندسة الميكانيكية (قسم الإنتاج)

إعداد الطلاب :

غسان عبد الحميد إدريس حسن

مجاهد عبد المنعم عثمان حمد

عبد العزيز عمر أبكر وادي

إشراف الدكتور /

ياسين محمد حمدان

أكتوبر 2017

بسم الله الرحمن الرحيم

الآيـــــــــــــــــــــــة

قال تعـــالى :

(وكذلك يجتبيك ربك و يعلمك من تأويل الأحاديث و يتم نعمته عليك و على آل يعقوب كما أتمها على أبويك من قبل إبراهيم و إسحاق إن ربك عليم حكيم)

صدق الله العظيم

سورة يوسف الآية (6)

إلي التي علمتني كيف يكون الإبحار ضد تيار الزمن

ونصب أشرعة الصبر في قارب اليقين

وعلمتني كيف الصمود علي المبادئ لنيل الأماني ...

إلي ذلك الطود الشامخ و ذلك البحر العباب الذي علمني كيف أعشق العمل واصله

وكيف يكون العلم سلاح لا يقاوم علي مر الزمان

إلي من هم اعز علي من نفسي ... أخواني الأعزاء .

إلي من هم احن علي من نفسي ... أخواتي العزيزات

إلي رفقاء دربي ... أصدقائي المخلصين

إلي من علمني حرفا ...

إلي نفسي التي دوما تحمل الحب للغير وتتمني الخير لهم

الشكر لذوي الهمم محال ...

فصدق الشاعر عندما قال ...

تموت الحروف عندما تقال ...

فالشكر و التقدير إلى بيارق العلم التي ترفرف في كل مجال

إلي أسرة أساتذة قسم الهندسة الميكانيكية

إلي بحر العلم الفائض بجوده الدكتور المشرف علي البحث

الدكتور الجليل/ ياسين محمد حمدان ...

إلي شركة النيل الكبرى للبترول (قسم السلامة) ...

و إلي شركة مصفاة الخرطوم (قسم السلامة) ....

إلي كل من أعطاني معلومة ساعدتنا في انجاز هذا العمل

والشكر لله من قبل و بعد

الفـــــــــــهرس :

	الموضـــــــــــــــــوع	رقم الصفحة
	الآيـــــــــــــــــــة	أ
	الإهـــــــــــــــــــداء	ب
	الشكر والتقـــــــــدير	ج
	الفهـــــــــــــــــــــرس	د
	ملخص الدراسة	ز
	قائمة الأشكال	ي
	قائمة الجداول	ي
	قائمة الملاحق	ك
	البـــــــــــاب الأول	
1.1	المقدمة	1
2.1	مشكلة البحث	3
3.1	أهمية البحث	4
4.1	أهداف البحث	4

5.1	مجال البحث	5
6.1	تسلسل البحث	5
	الباب الثاني : الجانب النظري	
1.2	الصحة المهنية	6
2.2	السلامة	6
3.2	إدارة المخاطر	7
4.2	السلامة في المنشآت الصناعية	7
5.2	مخاطر المنشآت الصناعية	8
1.5.2	المخاطر الفيزيائية	8
2.5.2	المخاطر الهندسية	18
3.5.2	المخاطر الكيميائية	23
6.2	السلامة في المنشات النفطية	28
7.2	احتياطات السلامة لوقاية العاملين	28
	الباب الثالث : الجانب التطبيقي	
1.3	وحدة معالجة المياه الملوثة بالمشتقات البترولية	30
2.3	تعريف المخاطر	33
1.2.3	المخاطر	33

2.2.3	الخطر (risk)	33
3.3	عملية المعالجة	34
4.3	أنواع المخاطر الموجودة في المحطة	35
1.4.3	غاز كبريتيد الهيدروجين	35
2.4.3	غاز الأمونيا	37
5.3	تقييم المخاطر	38
6.3	طريقة تقييم المخاطر	39
7.3	التحكم في الخطر	43
8.3	مقارنة بين الدراسات التطبيقية	44
	الباب الرابع : التحليل	
1.4	مصفوفة الخطر	50
2.4	معيار الفرز	52
	الباب الخامس : النتائج والتوصيات	
1.5	النتائج	55
2.5	التوصيات	56
	المراجع والمصادر	57
	الملاحق	58

مستخلص الدراسة:

يتميز البترول عن غيره من مصادر الطاقة الأخرى بمشتقاته التي تتواجد في حالة صلبة أو سائلة أو غازية مما يزيد من مخاطر الحرائق فيه والمخاطر الصحية و البيئية يسبب تلوث للأرض و المياه و الهواء أثناء عمليات إنتاجه ، نقله ، تكرير ، توزيعه و استهلاكه ، و لا تقتصر مظاهر و آثار التلوث علي صحة الإنسان و تهديد الحياة في البحار فحسب بل تتعداها إلي النباتات و الغابات ، مما يؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئي .

إدارة المخاطر في الصناعات والمنشآت البترولية حيث أن صناعة البترول صناعة متعددة المراحل . و تكثر فيها المخاطر وتكمن مشكلة البحث في كيفية إدارة هذه المخاطر .

تمت دراسة الحالة في شركة مصفاة الخرطوم وكيفية التخلص من هذه المخاطر وذلك للقيام بعملية تقييم المخاطر قبل حدوثه وأثره علي الإنسان والبيئة والمنشأة ، و معرفة النظم المتبعة من قبل الشركات العاملة في هذا المجال لمواجهة هذه التحديات. ثم مقارنتها مع بعضها و العمل علي تفاديها.

ومن خلال تحليل البيانات والنتائج و بناء علي الدراسات فان أي تعطل للمعدات و توقفها بسبب أخطاء التشغيل أو الصيانة السيئة قدي تودي خسائر عظيمة في الأرواح و الممتلكات، وجدنا أنه من الضروري تطبيق الإجراءات و القوانين الموضوعة من قبل قسم السلامة في كل مراحل صناعة البترول، كما يجب وضع أنظمة متابعة للتأكد من كفاءة العاملين و مدى استيعابهم لهذه الإجراءات، مع وضع الخطط المناسبة لتفادي هذه المخاطر .

ABSTRACT

Petroleum is distinguished from other sources of energy by its derivatives which are found in solid, liquid or neutral conditions, which increase the risk of fire, and health and environmental hazards cause pollution of the land, water and air during its production, transfer, refining, distribution and consumption. The effects and effects of pollution on human health and the threat of life on the sea, but also to the plants and forests, which leads to the disruption of environmental balance.

Risk management in petroleum industries and facilities as the petroleum industry is a multi-stage industry. The problem of research is how to manage these risks.

The case study was conducted at Khartoum Refinery Company and how to eliminate these risks in order to carry out the risk assessment before its occurrence and its impact on human, environmental and institutional, and the knowledge of the systems adopted by the companies working in this field to meet these challenges. Then compare them with each other and work to avoid them.

The analysis of these data and the results, based on the studies, any disruption to the equipment and stopped due to errors of operation or maintenance of the poor suffered a great loss of life and property, we found it necessary to apply procedures and laws developed by the Safety Department at all stages of the petroleum industry, Follow-up systems should be established to ensure the efficiency of employees and the extent of their absorption into these procedures, and to develop appropriate plans to avoid these risks.

قائمة الأشكال :

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1.3	مخطط وحدة معالجة المياه الحمضية	37
2.3	جهاز كاشف غاز الأمونيا	38
3.3	جهاز كاشف غاز كبريتيد الهيدروجين	38

قائمة الجداول :

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1.4	مصفوفة الخطر	51
2.4	معيار الفرز	52
3.4	قائمة تسجيل الخطر	53

قائمة الملاحق :

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1.5	شدة الخطر	58
2.5	احتمالات حدوث الخطر	59
3.5	درجة المخاطرة	60

البـــــــاب الأول

1.1 المقدمة :

عرف الإنسان استعمال البترول منذ آلاف السنين فقد استعمل قدماء المصريين القار في دهان المومياوات لحفظها كما استعمله ملك بابل حوالي 600 قبل الميلاد في أعمال البناء ورصف الطرق ، أما في أمريكا فقد قام الهنود الحمر باستعمال النفط كوقود كما استعملوه أيضا في علاج الأمراض وذلك قبل دخول المستعمرين البيض بمئات السنين .

وفي عام 1750م وجد المستعمرون البيض في أمريكا العديد من التسريبات السطحية للنفط في نيويورك وبنسلفانيا و فرجينيا، كما أن كثيراً من الآبار الضحلة التي حفرت في ذلك الوقت بغرض إنتاج الملح كانت تنتج النفط ، إلا أن منتجي الملح حينئذ لم يعيروا النفط أي اهتمام باعتباره مادة لا استعمال لها .

وقد ازداد استعمال النفط بصورة كبيرة في الأربعينات من القرن الماضي عندما قام جيولوجي كندي يُدعى (أبراهام جنسر) باكتشاف الكيروسين الذي يمكن الحصول عليه بتقطير الفحم أو النفط. وقد أدى استخدام الكيروسين في الإضاءة إلي ارتفاع قيمة النفط بسرعة مذهلة .

غير أن معظم المؤرخين يعتبرون أن صناعة البترول بدأت تبرز كإحدى الصناعات الهامة بحلول 1859م عندما قام مواطن أمريكي يدعى إدوين دريك (Edwin Drake) بحفر أول بئر منتجة للنفط بالقرب من تيتوسيفل بولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية. وبعد أن بدأت بئر دريك في إنتاج النفط تبعه كثيرون في حفر المزيد من الآبار في نفس المنطقة، وخلال ثلاث سنوات ازداد إنتاج النفطي تلك المنطقة بصورة كبيرة لدرجة أن سعر البرميل النفط انخفض من دولارين إلي عشرة سنتات. وبسرعة توالت اكتشافات النفط في كثير من

لولايات الأمريكية مثل تكساس، واوهيو، و كنتكي، و انديانا. بعد ذلك بدا الإنتاج التجاري للنفط في شتى بقاع الأرض،فبدأت ايطاليا في إنتاج النفط سنة 1860، ثم تبعتها بعد ذلك كندا، وبولندا، وبيرو،وألمانيا، وروسيا، وفنزويلا، و الهند ، و اندونيسيا، واليابان، و ترينيدا، والمكسيك ، والأرجنتين .

أما في منطقة الشرق الأوسط فكان أول الاكتشافات الهامة لنفط في إيران سنة 1908، ثم العراق سنة 1927، ثم في المملكة العربية السعودية سنة 1938، بعدها توالت الاكتشافات البترولية في دول الخليج العربي حيث اكتشف الكثير من الحقول النفطية الكبيرة بتلك الدول .

وقد ظل الكيروسين المنتج البترولي الرئيسي حتى بداية القرن العشرين ، فحوالي سنة1900 اكتشفت الإضاءة الكهربائية وكذلك السيارات التي تعمل بالجازولين (البنزين)، وبالتالي انخفض الطلب على الكيروسين، وبدا استعمال البنزين على نطاق واسع ليحل محل الكيروسين كمنتج بترولي رئيسي. في ذلك الوقت كان كل 100 برميل من النفط تنتج 11 برميلا من الجازولين، مما حدا بمعامل التكرير إلي العمل على زيادة إنتاج الجازولين بكل الوسائل الممكنة. وبحلول عام 1913 ظهرت عملية التكسير الحراري التي ساعدت علي زيادة إنتاج الجازولين ، فخلال خمس سنوات تمكنت معامل التكرير من مضاعفة كمية الجازولين التي تنتج من كل برميل من النفط .

إلى تشغيل المعدات المستخدمة في الزراعة مما ساعد على زيادة الإنتاج الزراعي وأثناء الحرب العالمية الثانية (1939م–1945م) أثبتت صناعة البترول مقدرتها على زيادة إنتاج الوقود وزيوت التزليق ، وكذلك على تطوير المنتجات البترولية وابتكار منتجات جديدة

فخلال سنوات الحرب ظهرت عمليات جديدة لتكرير البترول مثل التكسير في وجود العامل المساعد ما ساعد على إنتاج الجازولين ذي الرقم الأكتاني العالي الذي يستخدم كوقود للطائرات .

وخلال نفس الفترة قامت معامل التكرير الأمريكية بإنتاج مواد جديدة مثل البيوتادين المستعمل في إنتاج المطاط الصناعي والطولوين المستعمل في إنتاج المتفجرات ، و بعض الزيوت الطبية التي استعملت في علاج الجرحى بالإضافة إلى بعض المواد الأخرى التي تحتاجها الجيوش . وبعد الحرب العالمية الثانية ازداد الطلب على المنتجات البترولية أكثر مما كان في سنوات الحرب وبمرور الزمن أخذ الطلب على المنتجات البترولية يزداد باستمرار نتيجة للتطور الصناعي وزيادة عدد سكان الكرة الأرضية ونظراً لإنخفاض سعر الوقود الصناعي وزيادة عدد سكان الكرة الأرضية. ونظراً لإنخفاض سعر الوقود البترولي مقارنة بالأنواع الأخرى من الوقود أصبح البترول المصدر الرئيسي للطاقة في العالم . [1]

2.1 مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث في كيفية إدارة المخاطر في الصناعات البترولية التي تشمل جميع مراحل إنتاج وصناعة البترول حيث تبدأ المخاطر من المرحلة الأولى وهي الاستكشاف حيث يتم الآن استكشاف بالمسوحات الإشعاعية التي تمثل خطر كبير على صحة الإنسان وغيره من الكائنات الحية في منطقة الاستكشاف المرحلة الثانية مرحلة حفر الآبار حيث يتمثل الخطر في آليات الحفر والانبعاثات الناتجة من باطن الأرض من غازات سامة ومركبات كيميائية وغيرها.

مرحلة النقل والتكرير حيث يمثل خطر النقل في خطوط الأنابيب التي يكون بها ضغوط عالية

والنقل البحري الذي يتمثل على الكائنات البحرية وأخيرا مرحلة التكرير وهي المرحلة التي تتم فيها إنتاج واستخلاص مشتقات النفط حيث ينتج عن عملية التكرير انبعاث الغازات السامة ومخلفات البترول الكيميائية التي تمثل خطر علي البيئة والإنسان.

وتتمثل مشكلة إدارة المخاطر في المنشآت البترولية مثلا في المستودعات في نشوب الحرائق بالإضافة للمخاطر المهنية المتعلقة بعدم تطبيق قواعد السلامة بالنسبة للعاملين في المنشأة.

3.1 أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في إدارة عمليات وإجراءات السلامة و درء المخاطر في صناعة البترول والمنشآت النفطية مثل الحرائق و الإنفجارات وتقليل الانبعاث الكيميائية والحرارية وكل ما من شأنه التأثير سلبيا على حياة الإنسان وذلك في محاولة لضمان استمرارية الصناعات البترولية والاستفادة من منتجاتها مع تقليل آثارها السالبة على حياة الإنسان والبيئة .

4.1 أهداف البحث:

الأهداف العامة :

1. دراسة المخاطر في الصناعات والمنشآت البترولية .
2. دراسة طرق الوقاية من مخاطر صناعة البترول .
3. كيفية الحد من المخاطر في الصناعات البترولية .

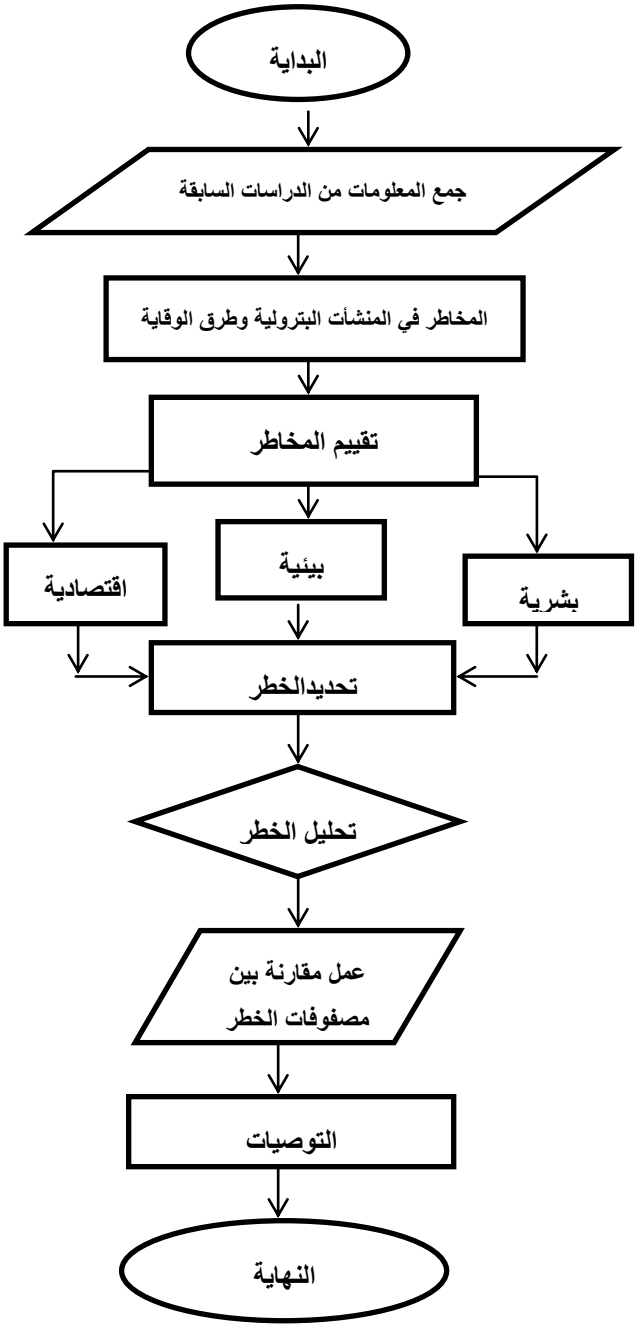
الأهداف الخاصة:

1. ـــــ دراسة تطبيقية عن إدارة المخاطر في مراحل معالجة المياه الحمضية .
2. ـــــ مناقشة أنظمة إدارة المخاطر و الطرق المتبقية فعلياً علي أرض الواقع لمواجهة المخاطر .

5.1 مجال البحث:

تتضمن الدراسة عن إدارة المخاطر في المنشات والصناعات البترولية

6.1 تسلسل البحث:



البـــــــاب الثـــــــاني

الجانب النظري

1.2 الصحة المهنية:

عَرَّفت لجنة الصحة المهنية المشتركة من منظمة العمل الدولية ومنظمة الصحة العالمية في اجتماعها الأول سنة 1950م الصحة المهنية بأنها فرع من فروع الصحة الذي يهدف إلي الارتقاء بصحة العاملين في جميع المهن والاحتفاظ بها في أعلى درجات الرفاهة البدنية والنفسية والاجتماعية، ومنع الانحرافات الصحية التي قد تتسبب للعاملين من ظروف العمل، وكذلك وقاية العاملين من كافة المخاطر الصحية في أماكن العمل، ووضع العامل والاحتفاظ به في بيئة عمل ملائمة لإمكاناته الفسيولوجية والنفسية. ويتلخص ذلك في تكييف العمل لكي يلاءم العامل وتكييف كل عامل مع عمله .

وتشمل خدمات الصحة والسليمة المهنية في مواقع العمل على الأنشطة الآتية :

1. الفحص الطبي الابتدائي: ويجرى عند دخول الخدمة، ويهدف إلى تقييم الحالة الصحية للمتقدم وتسجيلها عند بدء العمل .
2. إجراء مسح وتقييم لبيئة العمل للتعرف على المخاطر الموجودة والمحتمل وجودها.
3. الفحص الطبي الدوري: والهدف من الفحص الطبي الدوري هو الاكتشاف المبكر للأمراض المهنية في مرحلة يمكن شفاؤها أو التقليل من أضرارها .
4. فحوصات طبية أخرى تجرى في مناسبات مختلفة .

2.2 السلامة :

تعبير يشير إلى كون الإنسان في حالة آمنة وبعيداً عن أي شكل من أشكال المخاطر

أو التهديدات أو الضرر سواء على الصعيد البدني أو النفسي أو المالي أو الاقتصادي.

يشير السلامة في السياق العملي إلى السلامة المهنية، وهي الشروط والضوابط التي تضمن سلامة العمال في أماكن عملهم

3.2 إدارة المخاطر:

هي عملية قياس وتقييم للمخاطر وتطوير إستراتيجيات لإدارتها. تتضمن هذه الإستراتيجيات نقل المخاطر إلى جهة أخرى وتجنبها وتقليل آثارها السلبية وقبول بعض أو كل تبعاتها. كما يمكن تعريفها بأنها النشاط الإداري الذي يهدف إلى التحكم بالمخاطر وتخفيضها إلى مستويات مقبولة. وبشكل أدق هي عملية تحديد وقياس والسيطرة وتخفيض المخاطر التي تواجه الشركة أو المؤسسة. [10]

4.2 السلامة في المنشآت الصناعية :

أفرز التطور التكنولوجي الذي يشهده العالم اليوم وما صاحبه من تطور الصناعات الكثير من الأخطار التي ينبغي على الإنسان معرفتها وأخذ الحذر والحيطة من الوقوع في مسبباتها. وليس هناك من يتمنى أن يصاب بحادث يفقده التمتع بما منّ الله به عليه من صحة وعافية وسلامة أعضاء، فقد يصاب بسبب قلة الاهتمام أو الإهمال ولو للحظات قليلة وهي كافية لجعله يتألم لفترات طويلة قد تصل إلى السنوات. وأماكن العمل من ورش ومصانع ومختبرات تعتبر بيئات غير طبيعية من حيث درجات الحرارة العالية والآلات الدوارة، والأجهزة الحساسة والتفاعلات السريعة، والمواد السامة وما إلى ذلك. وفيما يلي بعض المخاطر التي قد يتعرض لها العاملون واحتياطات السلامة الواجب إتباعها والأسس العلمية

التي يجب مراعاتها لضمان سلامة وصحة العاملين في كافة المجالات.

5.2 مخاطر المنشآت الصناعية :

1.5.2 المخاطر الفيزيائية:

هي تلك المخاطر التي يتعرض لها العاملون نتيجة التعرض لمؤثرات غير ملائمة مثل الحرارة الزائدة أو الرطوبة أو البرودة الزائدة أو الإضاءة غير المناسبة أو الضوضاء أو التعرض لزيادة أو نقص في الضغط الجوي والتي تؤدي إلى حدوث أضرار صحية مختلفة للعمال .

1.1.5.2 الحرارة:

يقصد بها الارتفاع في درجة الحرارة المحيطة بالإنسان عن الحد الذي لا يحتمله مما يعرضه لمخاطر عديدة قد تكون الوفاة مرحلتها الأخيرة ، و من الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للحرارة هي :

1. العمل في العراء تحت تأثير حرارة الشمس.
2. العمل تحت سطح الأرض بالمناجم والأنفاق .
3. العمل بجوار الأفران والمواقد مثل صناعة الحديد والصلب والمسابك في صهر المعادن وفى عمليات تقطير البترول وفى صناعة الأسمدة .
4. العمل بجوار الغلايات وأمام الأفران والمخابز .
5. الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات الحرارة العالية :

6. اضطرابات نفسية وعصبية وشعور بالضيق ويظهر ذلك في صورة زيادة الأخطاء في العمل وزيادة احتمالات حدوث الإصابة ونقص القدرة على التركيز في العمل .

7. الشعور بالتعب والإرهاق .

8. تقلصات في العضلات الإرادية في الساقين وجدار البطن .

9. الإجهاد الحراري ويسبب تمدد الأوعية الدموية بالجلد واندفاع الدم أليها وزيادة عدد ضربات القلب، الدوخة، الصداع، القيء ثم الإغماء .

10. ضربة الشمس وتنشأ من التعرض لدرجات عالية مع ارتفاع نسبة الرطوبة مما يعطل الجسم عن التخلص من حرارته ويشعر المصاب بالصداع الشديد ثم تبدأ درجة حرارة الجسم في الارتفاع ويلي ذلك التشنجات العصبية وفقدان الوعي وإذا لم يسعف المصاب بالعلاج تحدث الوفاة .

11. التهابات الجلد والعيون ويحدث ذلك نتيجة التعرض المزمن للحرارة العالية .

و من طرق الوقاية :

1. حماية العاملين من التعرض لدرجات الحرارة العالية .

2. إبعاد العاملين المصابين بأمراض القلب والكلى عن العمل في الأماكن التي ترتفع بها درجة الحرارة .

3. عمل نظام لتبادل العاملين الذين يتعرضون للحرارة في أماكن عملهم فمثلا تعمل مجموعة أمام الأفران ثم تنقل للعمل داخل الورش وتعمل مجموعة الورش أمام الأفران وبذلك تقل معدل التعرض للحرارة .

4. استخدام معدات الوقاية الشخصية للعمال للوقاية من الحرارة العالية .

5. تقديم كميات كبيرة من السوائل والأقراص التي تحتوى على أملاح معدنية لتعويض ما يفقده الجسم من سوائل وأملاح نتيجة التعرض للحرارة .

6. عمل كشف طبي ابتدائي ودوري على العاملين المعرضين للحرارة العالية .

7. نقل المصاب إلى مكان بارد وعمل الإسعافات الأولية له في حالة ضربة الشمس.

2.1.5.2 البرودة:

يقصد بها الانخفاض في درجة الحرارة إلى الحد الذي يؤثر على الإنسان الموجود في بيئة العمل ويعرضه لعدم القيام بوظائفه الحيوية بالشكل المطلوب ويتعرض لمخاطر قد تكون نهايتها الوفاة.

الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للبرودة هي :

1. العمل داخل الثلاجات ومصانع الثلج والآيس كريم وغيرها من الأماكن الباردة.

2. الأماكن الباردة مثل القطب الشمالي .

الأعراض التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات من البرودة العالية :

1. شحوب اللون وتأثيرات ضارة على الأصابع والأطراف .

2. اضطراب في الدورة الدموية وهبوط حاد في القلب .

طرق الوقاية :

1. إبعاد العمال المرضى المصابين بأمراض القلب عن العمل في الأماكن الباردة
2. إعطاء العمال لسوائل دافئة لرفع درجة حرارة الجسم .

3. ارتداء الملابس الواقية من البرودة .
4. نقل المصاب إلى مكان دافئ وعمل الإسعافات الأولية له . (10*)

3.1.5.2 الإضاءة:

يقصد بها الزيادة أو النقص في شدة الإضاءة عن الحد المطلوب بما يؤثر على سلامة العين .

الأعمال التي يتعرض فيها العمال لضعف الإضاءة :

1. عمال المناجم والأنفاق والعمل تحت سطح الأرض .
2. عمال التحميض في معامل التصوير والأشعة وغيرها .

الأعمال التي يتعرض فيها العمال لشدة الإضاءة :

1. التعرض للوهج أثناء عمليات القطع واللحام .
2. التعرض للإضاءة المبهرة كما يحدث للعاملين في قاعات السينما والتلفزيون بسبب شدة إضاءة كاميرات التصوير .

الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم للإضاءة الغير مناسبة :

1. ضعف شدة الإبصار .
2. عتمة عدسة العين

طرق الوقاية :

1. توفير الإضاءة المناسبة لنوع العمل الذي تجرى مزاولته سواء كانت إضاءة طبيعية أو صناعية، ويراعى في ذلك أن يكون توزيع المنافذ والمناور وفتحات الإضاءة الطبيعية تسمح بتوزيع الضوء توزيعًا متجانسًا منتظمًا على أماكن العمل ويكون زجاجها نظيفًا

من الداخل والخارج بصفة دائمة وإلا يكون محجوبًا بأي عائق .

2. مراعاة أن تضمن مصادر الضوء الطبيعية أو الصناعية إضاءة متجانسة وأن تتخذ الوسائل المناسبة لتجنب الوهج المنتشر والضوء المنعكس . [10]

3. ارتداء معدات الوقاية الشخصية مثل النظارات الخاصة بأعمال اللحام والقطع.

4. استخدام ألوان الدهانات المناسبة التي توفر الإضاءة المناسبة .

4.1.5.2 الضوضاء:

بها الخليط المتنافر من الأصوات والذي ينتشر في جو العمل أو في الشارع العام حيث يؤثر عل نشاط العمال فتنقص من إنتاجهم فضلا عما تحدثه لهم على المدى الطويل من ضعف تدريجي في قوة السمع ربما ينتهي إلى الصمم الكامل الذي لا عود فيه .

أنواع الضوضاء :

1. ضوضاء مستمرة مثل آلات الغزل والنسيج .

2. ضوضاء متقطعة مثل أصوات المطارق و الإنفجارات.

3. الضوضاء الطرقية مثل الإصطدامات والارتطامات المتتالية .

4. الضوضاء البيضاء مثل انطلاق البخار من الغلايات .

الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للضوضاء :

1. صناعة الغزل والنسيج وعمليات الحدادة والسمكرة

2. عمليات الطحن والغربلة لتنقية المعادن والأحجار.

3. العمل بالمطارات عند أماكن هبوط وصعود الطائرات .

4. اختبارات الآلات المحركة في صناعة السيارات والديزل .

الأضرار التي يتعرض لها العمال نتيجة التعرض للضوضاء :

1. تأثيرات غير سمعية تؤدي إلى صعوبة التخاطب والشعور بالضيق والعصبية ونقص القدرة على التركيز .

2. تأثيرات سمعية وهى تصيب الجهاز السمعي وتؤدى إلى الصمم وتنقسم إلى نوعين:

i. تأثيرات سمعية مؤقتة: وهى تؤثر على قوة السمع ولكنها تزول بمجرد انتهاء التعرض.
ii. تأثيرات سمعية مستديمة: وهى تحدث نتيجة لتحلل الخلايا الحسية ويصاب الإنسان بالصمم المهني.

طرق الوقاية :

1. منع الضوضاء من مصدرها عن طريق تحسين تصميم الماكينات والأجهزة .

2. استبدال بعض العمليات التي يصدر عنها ضوضاء بأخرى غير محدثة للضوضاء مثل اللحام بالقوس الكهربائي أو بلهب الأكسجين والأستيلين محل عمليات اللحام بالطرق(البرشام) .

3. عزل العمليات التي يصدر عنها الضوضاء بواسطة الحوائط العازلة .

4. تقليل مدة تعرض العمال للضوضاء .

5. تقليل الذبذبات بتركيب الماكينات على قواعد ماصة أو عازلة للصوت .

6. استخدام المواد الماصة للصوت في الأسقف والجدران للإقلال من الضوضاء غير

المباشرة أو الضوضاء المنعكسة .

7. زيادة المسافة بين العامل ومصدر الضوضاء .

8. عمل الكشف الطبي الابتدائي والدوري على العاملين المعرضين للضوضاء لتحديد مستوى السمع لديهم عند بدء العمل واستبعاد من لديهم عيوب سمعية من العمل في الأماكن المعرضة للضوضاء .

9. استخدام معدات الوقاية الشخصية للعمال مثل (سدادات الأذن- سماعات الأذن - الخوذات التي تغطي الرأس والأذنين) .

5.1.5.2 الضغط الجوي:

يقصد به التغير في الضغط الواقع على جسم الإنسان نتيجة التواجد في أجواء معينة أو نتيجة القيام بأعمال معينة مثل العمل داخل الأنفاق أو أعمال الغطس أو الطيران .

الأعمال التي يتعرض فيها العمال لاختلافات في الضغط:

1. عند الارتفاع إلى طبقات الجو العليا داخل الطائرات .

2. عند القيام بأعمال حفر الخنادق والأنفاق إلى أعماق كبيرة .

3. عند القيام بأعمال الغطس إلى أعماق كبيرة .

طرق الوقاية :

تقليل تأثير الضغط عن طريق الصعود التدريجي للعامل من الخنادق والأنفاق إلى غرف مكيفة الضغط ويبقى العامل بها مددًا تطول كلما قل الضغط حتى يصل إلى الضغط الجوى العادي .

6.1.5.2 الرطوبة:

قد تكون الرطوبة عامل أساسي في بعض الصناعات مثل الغزل والنسيج وقد تنتج من بعض العمليات الصناعية مثل الصباغة والدباغة وغيرها حيث تكثر السوائل وتحدث الرطوبة الزائدة أمراضًا تنفسية وروماتزمية وآلامًا عصبية وذلك نتيجة زيادة رطوبة الجو أو من بلل الجسم أو الملابس .

طرق الوقاية :

1. بالنسبة لرطوبة الجو يتم التأكد أن نسبتها في الجو لا تتعدى الحدود التي تستلزم الصناعة .
2. بالنسبة للرطوبة الناشئة عن البلل يتم التخلص منها عن طريق التخلص من السوائل وكذلك يمكن تقليل ضررها بتزويد العمال بالملابس غير النفاذة للسوائل كالقفازات والملابس وكذلك الأحذية المصنوعة من المطاط .
3. يجب توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية .

7.1.5.2 الإشعاعات:

هي نوع من أنواع الطاقة (حرارية أو ضوئية أو كهربية أو ذرية)، وتنقسم إلى الأنواع التالية:

1. الإشعاعات الحرارية: هي التي تصدر عن الشمس والنار والمعادن المنصهرة وتسبب أذى للعين وتسبب تلف في بلورتها فتعتم وتحجب الأبصار .
2. الإشعاعات فوق الضوئية: والتي تعرف بالأشعة فوق البنفسجية والتي تنتج عن الشمس وبعض المصابيح الكهربية وهذه لها تأثير مطهر، كما تستخدم في الصناعة

لتعقيم المياه أو المواد الغذائية المحفوظة .

3. الإشعاعات الذرية: وهى ثلاثة أنواع تتفاوت في قوة نفاذها واختراقها لجسم الإنسان، وتسبب التهابات جسيمة باليدين والأصابع وتآكل الأظافر والعظام والمفاصل كما تؤدى إلى قلة كرات الدم الحمراء والبيضاء وقد تؤدى إلى زيادة نشاط نخاع العظام في إنتاج الكرات البيضاء إلى الحد الذي يسبب سرطاناً بالدم.

طرق الوقاية :

1. الفحص الطبي الدوري الشهري للعمال المعرضين لهذه الإشعاعات.
2. التخزين والنقل والتشغيل للمواد المشعة في إطار قواعد خاصة للسلامة .
3. توعية العاملين بمخاطر الأشعة وكيفية الوقاية منها وارتداء أجهزة الوقاية الشخصية .

الاحتياطات الواجب توافرها لوقاية العاملين من أضرار المخاطر الفيزيائية:

1. يجب توفير وسائل السلامة والصحة المهنية في أماكن العمل بما يكفل وقاية العاملين من المخاطر الطبيعية وهى كل ما يؤثر على سلامة العامل وصحته نتيجة تعرضه لعوامل خطر أو ضرر طبيعي من حرارة أو رطوبة وتهوية وإضاءة وضوضاء واهتزازات وإشعاعات وتغيرات الضغط الجوى وجعلها ضمن الحدود المسموح بها.
2. يجب توفير أجهزة قياس المخاطر الطبيعية الموجودة في بيئة العمل تبعًا لنوع النشاط المزاول وإجراء القياسات الدورية اللازمة وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها في الحدود المسموح بها .

3. يجب إجراء الفحص الطبي الابتدائي على كل عامل يلتحق بعمل يعرضه للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العامل.

4. يجب إجراء الفص الطبي الدوري على العاملين المعرضين للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي مرض مهني مبكرًا نتيجة التعرض لها وللتأكد من استمرار لياقة لعمال الطبية للعمل .

5. يجب توفير معدات الوقاية الشخصية للعمال المعرضين للمخاطر الطبيعية والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقومون به وان تكون مطابقة للمواصفات .

6. يجب توعية العاملين بالمخاطر الموجودة في بيئة العمل وكيفية الوقاية منها .

7. تجنب درجات الحرارة المرتفعة داخل أماكن العمل وان تتناسب درجة الحرارة مع طبيعة العمل ومقدار الجهد المبذول في أدائه مقاسه بالترمومتر المبلل الأسود .

8. يجب أن لا تزيد درجة الرطوبة النسبية داخل أماكن العمل على 800% .

9. يجب عند تعرض العاملين لانخفاض في درجات الحرارة مثل العمل في الثلاجات أو في العراء في المناطق الباردة أن يتم استخدام معدات الوقاية الشخصية بحيث يغطى كافة أجزاء الجسم وكذلك توفير أماكن مزودة بالتدفئة المناسبة .

10. يجب أن تكون التهوية داخل أماكن العمل كافية ومناسبة سواء كانت طبيعية أو صناعية ويجب اتخاذ الاحتياطات الكفيلة لوقاية .

11. يجب توفير الإضاءة المناسبة لطبيعة العمل المزاول سواء كانت طبيعية أو صناعية .

12. يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بمنع أو تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين .

13. يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العاملين من مخاطر المواد المشعة والإشعاعات المؤبنة وتوفير وسائل قياس الإشعاعات المؤبنة كالأفلام الحساسة .

2.5.2 المخاطر الهندسية:

تنقسم المخاطر الهندسية إلى مخاطر الكهرباء–المخاطر الميكانيكية.

1.2.5.2 مخاطر الكهرباء:

تعتبر الكهرباء من أهم مصادر الطاقة والقوى المحركة وتستخدم في معظم أوجه الحياة ولكن على الرغم من الفوائد الكثيرة للكهرباء إلا إنها لها بعض المخاطر على الإنسان والمواد إذا لم يتم استخدامها حسب الأصول الفنية السليمة وحسب تعليمات السلامة الخاصة بها، حيث أن أي تهاون في اتخاذ احتياطات الآمان والسلامة الخاصة بالكهرباء قد يؤدى إلى حوادث جسيمة للأفراد وللمنشآت. تنقسم المخاطر الكهربائية حسب تأثيرها إلى :

أ- مخاطر تؤثر على الإنسان:

نتيجة ملامسته لأجزاء حاملة للتيار الكهربائي أثناء وقوفه فوق الأرض أو ملامسته لبعض أجزاء من المبنى وحينئذ يكمل الدائرة الكهربائية ويسرى فيه التيار الكهربائي وينتج عن ذلك ما يلي :

i. صدمات كهربائية: قد تؤدي للوفاة وتختلف شدة الصدمة التي يتعرض لها الإنسان علي عدة عوامل منها:

ii. شدة ونوع التيار المار بالجسم (فالتيار المستمر أقل تأثيرًا من التيار المتغير) .

iii. مدة سريان التيار في الجسم، فكلما زادت مدة سريان التيار في الجسم زاد تأثيره الضار.

iv. العضو الذي يسرى فيه التيار فالجهاز العصبي والقلب أكثر الأعضاء تأثرًا بالكهرباء.

v. حالة الجلد(فالجلد الجاف أكثر مقاومة للإصابة بالكهرباء من الجلد الرطب).

ب- حروق: تختلف شدتها من حروق بسيطة تنشأ عن تيارات ضعيفة إلى حروق شديدة تنشأ عن تيارات ذات ضغط عالي والتي تؤدي إلى تدمير لمعظم طبقات الجلد .

ت- انبهار العين: ينتج عن الصدمة الكهربائية فتحدث عتمة في العدسة كنتيجة لدخول أو سريان التيار المباشر، وينتج عن تعرض العين للوميض الكهربائي التهابات كما يحدث لعامل اللحام بالكهرباء .

طرق الوقاية من المخاطر الكهربائية :

1. يجب عند تركيب الأسلاك الكهربائية لأغراض الإنارة أن تكون في مواسير معزولة من الداخل ولا يجوز تركها مكشوفة حتى لا تتسرب إليها الرطوبة أو تؤثر فيها الحرارة وتؤدى إلى قصر كهربائي .

2. يجب ألا يعقد السلك المدلى لتقصيره أو يدق عليه مسامير لتقريبه من الحوائط

ولأغراض التقصير يقطع السلك حسب المقاس المطلوب .

3. يجب عدم تحميل أي مقبس كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات الكهربائية إبلاغ الكهربائي المختص لعمل اللازم ويجب عدم القيام بأي أعمال توصيلات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في مجال الكهرباء .

4. توصيل الأجهزة والمعدات بمجمع أرضي استاتيكي مناسب لتفريغ آي الشحنات .

5. يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربائية مناسبة للتيار المار بها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية بالأرض .

6. عند تركيب أي أجهزة كهربائية كالمحولات أو الموتورات أو المفاتيح الكهربائية أو التابلونات الكهربائية في أي مكان يجب أن تكون هذه الأجهزة في حالة آمنة كذلك

7. يجب منع أي احتمال للمس المفاجئ للموصلات الحاملة للتيار .

8. يجب وضع الأجهزة الكهربائية في أقل مساحة ممكنة أو في حجرة خاصة بها.

9. يجب وضع تعليمات تحذيرية بجانب الأجهزة والموصلات الحاملة للتيار الكهربائي تبين مقدار الفولت المار بهذه الأجهزة .

10. يجب أن يكون القائمين على أعمال الصيانة للأجهزة الكهربائية عمالا فنيين ويجب أن لا تجرى أية إصلاحات أو تركيبات في الأجهزة الكهربائية ألا بعد التأكد من عدم مرور التيار الكهربائي فيها وتوصيلها بالأرض ويجب استخدام معدات الوقاية .

11. يجب أجراء صيانة دورية للأجهزة الكهربائية وعند اكتشاف أي عطب أو آية مخاطر يجرى إصلاح العطب وإزالة أسباب المخاطر فورًا .

12. يجب عدم تعريض الأسلاك الكهربائية المغطاة بالمطاط أو البلاستيك للشمس أو الحرارة حتى لا يتلف المطاط إذا تعرض لها لمدة طويلة.

13. يجب عدم لصق الأوراق الملونة أو الأشرطة على الأسلاك في الاحتفالات أو بغرض الزينة حتى لا تكون سببًا في التقاط النار من آي شرر يحدث أو نتيجة ملامستها لمصباح ساخن .

14. يجب أن يراعى في وضع صناديق الأكباس (المصهرات) ولوحات التوزيع المفاتيح الكهربائية أن تكون خارج الغرف التي تحتوى على أبخرة أو أتربة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال.

15. يجب تخصيص صندوق أكباس (مصاهرات) لكل مجموعة من التوصيلات وسكين لقطع التيار في الحالات الاضطرارية ويجب استخدام الفاصل الكهربائي الأوتوماتيكي وذلك لفصل الكهرباء في حالة حدوث تماس كهربائي .

16. يجب أن تكون المفاتيح المستخدمة داخل مخازن المواد الكيميائية من النوع المعزول المميت للشرر المخصص لهذا الغرض .

17. يجب قطع التيار الكهربائي عن جميع المنشآت في حالة إخلائها كالورش والمخازن بعد انتهاء الدوام .

18. يمنع منعًا باتًا ربط المفاتيح الكهربائية في الحوائط والأسقف أو أي مادة موصلة للتيار مباشرة لان هناك احتمال قوى دائمًا أن تكون الأسلاك الموجودة خلف هذه

الدوايات أو المفاتيح غير معزولة جيد فتتعرض للرطوبة وينجم عنها ماس كهربائي وبالتالي يتسبب في حدوث حريق .

2.2.5.2 المخاطر الميكانيكية :

تعتبر 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 فالعامل الذي يسقط على الأرض يكون في حركة بينما الأرض ثابتة، كذلك الرائش المتناثر من المخرطة أو المثقاب والذي كثيرًا ما يسبب إصابة العامل ويمكن أن يكون اتصال جزء من جسم العامل بجزء متحرك سببًا مباشرًا للإصابة كإدخال الأصابع بين التروس أو اتصال ملابس العامل بجزء دائر في الآلات كأعمدة المحاور والحدافات فينجذب العامل إلى الآلة وتحدث الإصابة ويمكن حصر الحركات الميكانيكية في ثلاث أشكال هي :

أ- الحركة الدائرية .

ب- الحركة الانزلاقية أو الترددية.

ت- نقط تداخل الحركة .

طرق الوقاية من المخاطر الميكانيكية :

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 :

1. أن توفر الوقاية الكاملة من الخطر المخصصة لتلافيه .

2. أن تحول دون وصول العامل أو جزء من جسمه إلى منطقة الخطر .

3. أن لا تكون سببًا في تعطيل الإنتاج .

4. أن لا تؤدى إلى عرقلة العامل عن تأدية عمله .

5. أن تقاوم الصدأ والحريق وأن تكون صيانتها بسيطة .

6. ألا يتسبب عنها حوادث أثناء العمل .

لتجنب وقوع الحوادث والإصابات من الآلات والعدد اليدوية يجب إتباع ما يلي :

ـــــ توفير العدد الضرورية للعمل واستخدام كل أداة في العملية المخصصة لها .

- التفتيش على العدد والآلات اليدوية قبل استخدامها والتأكد من صلاحيتها قبل الاستخدام .
- تدريب العمال على الطرق الصحيحة والمأمونة في استخدام العدد والآلات اليدوية
- إعداد دواليب وأرفف ولوحات مناسبة لحفظ أو تعليق العدد والآلات .
- توفير معدات الوقاية الشخصية المناسبة لكل عملية وكل أداة . [10]

3.2.5.2 المخاطر الكيميائية :

تلعب المواد الكيميائية دورًا كبيرًا في حياة الأفراد والشعوب، واستخدام المواد الكيميائية سلاح ذو حدين، وتوجد المادة الكيميائية في بيئة العمل في إحدى الصور التالية:

1. الغازات والأبخرة .

2. الأتربة (عضوية ، غير عضوية)

3. السوائل(الأحماض ، القلويات K المذيبات لذلك تعتبر المواد الكيميائية من أشد وأخطر ما يواجه الإنسان لأسباب كثيرة نذكر منها ما يلي:

4. تأخذ المواد الكيميائية أكثر من شكل فهي تتواجد على صورة (سائلة- غازية - صلبة).

5. قدرة نفاذها إلى جسد الإنسان سريعة عن طريق (الجهاز التنفسي والهضمي وملامسة الجلد) .

6. تأثيرها على أعضاء الجسد يتم بتفاعلها مع بعض أعضاء الجسم وبالتالي فأنها تؤثر فيه تأثيرًا سيئا مثل تليف الرئة وتسمم الدم .

7. درجة التأثير الحاد الذي ينتج عن هذه المادة بالجسد قد يحدث فور دخولها للجسد أو يحدث بعد فترة زمنية.

8. بعض هذه المواد ليس لها طعم ولا لون ولا رائحة وبالتالي يصعب على الإنسان الإحساس بها أو سرعة اكتشافها .

9. سرعة انتشار هذه المواد من أماكن تواجدها يوسع قاعدة تأثيرها وما تحدثه من أضرار .

10. وجود هذه المواد بالجسم يؤدى إلى عدم الاتزان وتؤثر على كفاءة بعض أعضاء الجسم .

11. قد تحدث تأثيرًا في بعض أجهزة ومعدات العمل مثل الصدأ أو التآكل والانفجار والحريق الذاتي . [10]

احتياطات السلامة والصحة المهنية الواجب توافرها لوقاية العاملين من مخاطر المواد الكيميائية:

1. يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العمال المعرضين لخطر التعرض للمواد الكيميائية المستخدمة سواء أكانت هذه المادة في الحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة.

2. يجب إجراء الفحص الطبي الابتدائي على العمال عند التحاقهم بعمل يعرضهم للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العمال بشدة عند تعرضهم للملوث الكيميائي ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص التالية.

3. يجب إجراء الفص الطبي الدوري على العمال المعرضين للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي مرض مهني مبكرًا نتيجة التعرض لها والتأكد من استمرار لياقة العمال الطبية لطبيعة العمل .

4. يجب توفير الوسائل الفنية الفعالة للوقاية من المواد الكيميائية الضارة مثل:

i. استبدال العمليات الصناعية التي تستخدم موادًا ضارة بالصحة بأخرى غير ضارة أو أقل ضررًا .

ii. عزل العمليات الصناعية الضارة بالصحة في أماكن خاصة بها لتقليل عدد العمال المعرضين مع تدبير وسائل الوقاية لهذا العدد القليل من العمال .

iii. استخدام الماكينات المقفلة تمامًا والتي لا ينتج عن استعمالها أي شوائب ولا تحتاج لملامسة العاملين لمكان الضرر كلما أمكن ذلك .

iv. اختيار الآلات التي تدار ميكانيكيًا ولا تحتاج للأشراف المباشر من العمال على إدارتها بحيث يمكن تشغيلها مع بقاء العامل على بعد مأمون حتى لا يتعرض لاستنشاق الغازات أو الأبخرة أو الأتربة الضارة .

v. استخدام طرق الترسيب أو الترطيب للتخلص من الأتربة أو الأدخنة الضارة .

vi. استخدام التهوية سواء كانت تهوية عامة أو تهوية موضعية بجوار مكان تصاعد الغازات والأبخرة أو الأدخنة أو الأتربة الضارة لتجميعها والتخلص منها قبل أن تصل إلى محيط تنفس العمال .

vii. استخدام الكنس بالشفط أو بعد الترطيب لإزالة الأتربة أو الشوائب من أماكن ترسبها حتى لا تتصاعد إلى الهواء مرة أخرى ويستنشقها العمال إذا استخدمت طرق الكنس العادية .

5. يجب إجراء القياسات الدورية اللازمة للمخاطر الكيميائية في بيئة العمل تبعًا لنوع النشاط المزاول وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها ضمن الحدود المسموح بها .

6. يجب توفير معدات الوقاية الشخصية للعاملين والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقوموا به وان تكون مطابقة للمواصفات الفنية لذلك .

7. يجب توفير المياه الكافية للاغتسال أو الاستحمام للعمال بعد انتهاء الدوام وقبل مغادرتهم مكان العمل لإزالة ما يعلق بالجسم من ملوثات كيميائية ضارة مع توفير معدات النظافة مثل (الصابون والمناشف وغيرها) .

8. يجب توفير مكان خاص لاستبدال ملابس العمال بملابس العمل أو العكس حسب

طبيعة العمل على أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن أماكن التعرض .

9. يجب توفير أماكن لتناول العمال للطعام بعيدًا عن أماكن العمل (التعرض) ويمنع تناول الطعام أو الشراب أو التدخين داخل أماكن العمل .

10. يجب توعية العاملين بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل وكيفية حماية أنفسهم منها، والالتزام بالتنبيهات والتحذيرات التي تصدر عن الشركات المنتجة للمواد الكيميائية .

11. عند انسكاب أية مواد ملتهبة على ملابسك أو أي من أجزاء جسمك فمن الواجب عليك استخدام تيار من الماء على موضع الإصابة مع سرعة التخلص من الملابس الملوثة وعدم الاقتراب من أماكن اللهب المكشوف وذلك لمنع تضاعف الإصابة والحد من خطورتها.

12. استخدام الرمال والتراب لامتصاص الأحماض المنسكبة على الأرض من انسب الوسائل من وجهة نظر السلامة .

13. معالجة الأحماض المسكوبة على الأرض بكميات وفيرة بالجير المشبع بالماء أو مادة قلوية من الوسائل المناسبة واجبة الإتباع .

14. منع دخول غير المختصين إلى داخل مخزن المواد الكيماوية وفرض الرقابة على أماكن تخزينها آمر في غاية الأهمية .

15. توفير وسائل المكافحة الأولية للحريق والتدرب على كيفية استعمالها من احتياطات السلامة الواجبة الإتباع .

16. يجب عدم استخدام حواس اللمس أو الشم أو التذوق في التعرف المواد الكيماوية .

17. يجب إن تحفظ المواد القابلة للاشتعال في أماكن باردة بعيدة عن مصادر التجهيزات الكهربائية أو الشرارات الحرارية .

18. يجب ارتداء المعطف الخاص بالمختبرات الكيميائية أثناء إجراء التجارب وحظر ارتداء الملابس الفضفاضة أمر هام لمنع حدوث إصابات أو حوادث داخل المختبرات .

19. في حالة تعرض أي جزء من أجزاء الجسم للمواد الكيماوية يغسل جيدًا بالماء وتعرض الحالة على الطبيب لإجراء الإسعافات السريعة .

6.2 السلامة في المنشات النفطية :

تتخذ المنشآت النفطية تدابير وقائية لمنع وقوع الحوادث وتوفير السلامة المهنية للعاملين ومن هذه التدابير ما يلي :

1. توفير برامج التوعية والتدريب .
2. توفير الرعاية الصحية والمطاعم النظيفة في الأماكن المناسبة.
3. توفير الصيانة الدورية للمعدات و الآلات والمكائن.
4. عمل دراسات تحليلية للمخاطر المحتملة والوقوف على انسب الطرق لمواجهتها والتقليل من آثارها.

7.2 احتياطات السلامة لوقاية العاملين :

يتعرض العاملون في الصناعات النفطية لبعض المخاطر الصحية الناجمة عن بيئة العمل ولتوفير السلامة للعاملين يجب اتخاذ الإجراءات الآتية :

1. تدريب العاملون على التدابير الوقائية والإجراءات الصحية الواجب إتباعها لتفادي المخاطر المحيطة بهم .

2. توفير معدات الوقاية الشخصية لهم حسب طبيعة عملهم وحثهم على استخدامها مثل أجهزة وقاية التنفس والملابس والأحذية الواقية وسدادات الأذن والقفازات وغطاء الرأس والنظارات الواقية وأجهزة وقاية العين والوجه والأيدي .

3. توفير الإسعافات الأولية في مواقع العمل وتدريب العاملين على كيفية القيام بها .

4. إجراء مسوحات ميدانية لمواقع العمل لقياس الأبخرة البترولية والكشف على وظائف الرئة والتفتيش في مواقع العمل للتأكد من الالتزام بالإجراءات الصحية وأخذ عينات من مواقع العمل كالأبخرة لإجراء تحاليل عليها والتخلص من المخلفات أولا بأول .

5. تدريب العاملين على الأساليب والإجراءات الواجب إتباعها لاستخدام المواد الكيميائية بطريقة آمنة واتخاذ الترتيبات اللازمة لمواجهة الحالات الطارئة. [10]

البـــــــاب الثـــــالث

الجانب التطبيقي

1.3 وحدة المعالجة المياه الملوثة بالمشتقات النفطية :

تعمل وحده معالجة المياه الملوثة بالمشتقات النفطية على استرجاع الزيوت النفطية التي توجد في المياه على عدة أشكال .

1. زيوت حرة غير مستحلبة .
2. زيوت مستحلبة و مستقرة وسط الماء .
3. مواد صلبة غير منحلة .

إن مبادئ فصل و استرجاع هذه الزيوت تتوقف على طبيعة وجودها في المواد الصلبة و الزيوت غير المستحلبة تفصل بالطرق الفيزيائية أما الزيوت المستحلبة فتفصل كيمائياً ، و أخيراً يتم معالجة المستحلبات الصغيرة و المواد العضوية غير المنحلة و التي لم تعالج بالطرق السابقة بيولوجيا .

2.1.3 مراحل معالجة هذه المياه:

تمر المياه الملوثة أثناء معالجتها بثلاثة مراحل تبعاً لطريقة المعالجة و هي :

1. مرحلة المعالجة الفيزيائية.
2. مرحلة المعالجة الكيميائية.
3. مرحلة المعالجة البيولوجية.

1.2.1.3 مرحلة المعالجة الفيزيائية :

يتم فيها فصل المواد الصلبة والزيوت الغير مستحلبة بالاعتماد على مبدأ الثقالة حيث تستخدم فواصل API ذات التصميم العائد لمعهد البترول الأمريكي والذي يعتمد تصميمها على مبدأ

الفرق في الكثافة بين طوري الماء والزيوت سواءً الحرة أو الصلبة، فتطفو الزيوت الحرة على سطح الماء وتؤخذ بواسطة كاشط معين إلى حفرة خاصة بالزيوت لتعاد بعد ترقيدها إلى خطوط الإنتاج من جديد بينما تترسب المواد الصلبة في أسفل تلك الأحواض وتؤخذ عبر مآخذ خاصة على شكل حمأة إلى أماكن خاصة يتابع فيها معالجتها والتخلص منها .

2.2.1.3 مرحلة المعالجة الكيميائية:

الزيوت المستحلبة لا يمكن فصلها فيزيائياً لذلك لا بد من اللجوء إلى طرق المعالجة الكيميائية والتي تسمح بإزالة حالة الاستحلاب والاستقرار الناشئة بين قطرات الزيت والوسط المائي المحيط بها المرحلة الثانية.

حيث تحضر المياه الخارجة من أحواض API بإضافة بعض المواد المخثرة مثل كبريتات الحديدي باعتبارها أقل تكلفة من المواد المخثرة الأخرى ولأنها في الحقيقة تقوم بوظيفتين هما :

1. تشكل (بعد أكسدة شاردة Fe+2إلىFe+3 بواسطة الأكسجين المنحل) مركب ماء الحديد ذات القوام والسطح الجيلاتيني الذي يتمتع بقدرة امتصاصية تساعد على امتزاز قطرات الزيت المستحلبة عل سطحها وذلك بمساعدة الهواء المنحل كما سنرى لاحقاً.
2. إن إضافة كبريتات الحديدي تساعد في التخلص من غاز H2S المنحل الذي قد ترد مع المياه الزيتية والتي لها أضرار بالغة على عمل المعالجة البيولوجية اللاحقة حيث أن وجود شاردة Fe+2 يشكل مع H2Sراسب أسود هو عبارة عن FES .

بعد تشكيل المادة الامتصاصية الأولية (FEOH 3) يتم إضافة إحدى المركبات البوليميرية ذات الأوزان الجزيئية العالية والتي تحمل على سطحها شحنة كهربائية موجبة شديدو تقوم

بتجميع جزيئات ماء الحديد على سطحها مشكلة بذلك حجوماً وسطوحاً واسعة قادرة على العوم بمساعدة الهواء المنحل الذي سيحقن لاحقاً.

تستكمل مرحلة المعالجة الكيميائية بما يسمى بمرحلة التعويم Flotation وهي مرحلة هامة للغاية وحاسمة جداً في تحسين المواصفات النهائية للمياه المعالجة ويرمز لها اختصاراً بـــ Dissolved Air Flotation التعويم بالهواء المنحل.

ويعتمد مبدأ هذه الطريقة على تغيير كثافة المواد الصلبة المشكلة بإضافة المواد الكيميائية السابقة عن طريق انضمام فقاعات الهواء المحقونة بواسطة شبكة خاصة في أسفل الحوض إلى سطوح تلك المعلقات ومساهمته في اتساع سطوحها النسبية وبالتالي الإقلال من كثافتها الأمر الذي سيسمح بتعويمها.

أي أن ما يقصد بالتعويم في الحقيقة هو التيار الصاعد من المواد الامتصاصية التي ستسهم في امتزاز قطرات الزيت المستحلبة وفي نفس الوقت أيضاً التقاط المعلقات الطبيعية الصلبة التي ندعوها بعكورة المياه وتجميعها على سطح أحواض التعويم.

لتؤخذ بعدئذ بواسطة كاشط خاص وتجمع في حفرة خاصة كحمأة تدعى بحمأة التعويم، ويمكن توضيح آلية عمل هذه المرحل.

3.2.1.3 مرحلة المعالجة البيولوجية :

تدخل المياه الخارجة من مرحلة التعويم إلى أحواض المعالجة البيولوجية المزودة بخلاطات ميكانيكية تقوم بتأمين التهوية لهذه الأحواض وتزويدها بالأكسجين اللازم لعمليات الأكسدة حيث تعد هذه الطريقة من أكثر الطرق شيوعاً ونجاحاً في تحويل المواد العضوية سواءً كانت منحلة أو ذات حجوم دقيقة استحال فصلها بالمراحل السابقة إلى مواد غير منحلة وذلك من خلال أكسدتها بفعل الأحياء الدقيقة (البكتريا) التي تقوم بتحويلها عبر استقلاباتها الحيوية إلى

ثاني أكسيد الكربون وإلى أحياء دقيقة جديدة تدعى بالمخثرات (الفلوك) البكتيرية القابلة للموضع في أسفل أحواض الترقيد الملحقة بالمفاعلات البيولوجية .

إن العديد من الأحياء الدقيقة يمكن أن تتغذى على المواد العضوية المنحلة أو المعلقة وتفكيكها شريطة المحافظة على شروط حياتها المناسبة وبصورة خاصة احتياجاته من الأكسجين.

ويقاس محتوى المياه من المواد العضوية القابلة للتفكك بالبكتريا بما ندعوه الاحتياج الأكسجين العضوي Biochemical Oxygen Demand (BOD) : وتمثل هذه المواصفة كمية الأكسجين التي تستهلكها البكتريا لتمثيل هذه المواد العضوية ويمكن تسميتها بالحمل العضوي للحوض البيولوجي فعندما يكون هذا الحمل منخفضاً نسبياً وفي حال توفرت مساحات كافية من الأرض تصمم في هذه الحالة الأحواض البيولوجية على نظام اللاغونات أو الحفر المفتوحة حيث تؤمن البكتريا فيها حاجتها من الأكسجين مباشرةً من الجو الطبيعي.

أما إذا كان الحمل العضوي مرتفعاً فلابد في هذه الحالة من إمداد تلك الأحواض بالأكسجين بالوسائل الميكانيكية التي تقوم بشكل دوري بتأمين التهوية المطلوبة لكامل الحوض. [7]

2.3 تعريف المخاطر:

1.2.3 **المخاطرة** (Hazard) (عرضة الخطر): هي احتمالية تعرض أي شخص لضرر ما سواء كانت هذه الاحتمالية عالية أو منخفضة مع بيان مدى خطورة الضرر الذي يمكن أن يحدث.

2.2.3 الخطر(Risk):

هو أي شيء قد يسبب ضررا ، مثل المواد الكيميائية والكهرباء ، سقوط من مكان مرتفع، الخ...

* تمت الدراسة في مصفاة الجيلي بالخرطوم في وحدة معالجة المياه الحمضية و ذلك لتقييم الخطر الناتج عن هذه الوحدة .

3.2.3 مكونات الوحدة :

1- خزان فصل الغاز الخفيف .

2- خزان تجمع المياه الحمضية .

3- المبادلات الحرارية .

4- برج التقطير .

5- المحرقة .

6- الطلمبات .

7- حساسات و أجهزة القياس و الصمامات .

3.3 عملية المعالجة :

بعد فصل المياه من خام البترول في الوحدات الأخرى يتم عملية معالجة هذه المياه لإعادة استخدامها و حماية البيئة من أضرار هذه المياه .

أولاً : تدخل المياه الخزان تحت ضغط معين حيث يتجمع الغاز الخفيف لأعلى و يتم نقله خارج الخزان و التخلص منه و بعد ذلك تنتقل المياه إلى خزانين بحيث تكون هذه المياه حمضية و تحتوي على مركبين هما : كبريتيد الهيدروجين (H_2S) و الأمونيا (NH_3) و هما اللذان يمثلان الشق الحمضي لهذه المياه

ثانياً: تنتقل المياه إلى المبادلات الحرارية حيث يتم انتقال الحرارة تصل إلى درجات حرارة عالية عند برج التقطير في الجزء العلوي يتم تكثيف المياه و تكون الغازات بالأعلى و تنزل المياه إلى الأسفل .

ثالثاً : يتم نقل الغاز إلى المحرقة للتخلص من كبريتيد الهيدروجين و الأمونيا ، و تنتقل المياه للخزان و يتم أخذ عينة للمعمل لفحصها و يتم إضافة جرعات من الصودا و ذلك لتعادل الرقم الهيدروجيني للماء PH و بذلك تكون المياه أصبحت صالحة لعمليات الاستخدام و هي التبريد و النظافة و غيرها (غير صالحة للشرب) .

4.3 أنواع المخاطر الموجودة في المحطة :

1.4.3 غاز كبريتيد الهيدروجين :

يتمثل الخطر في تسرب غازي كبريتيد الهيدروجين و الأمونيا ، و أضرار تسرب هذه الغازات كما يلي:

يعبر غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S من الغازات السامة والخطيرة ، ويتميز برائحته الكريهة التي تشبه رائحة البيض الفاسد، وغاز كبريتيد الهيدروجين عديم اللون وشديد الاشتعال، لهذا لا يمكن رؤيته عند التسرب ولا يرى في الجو العاصف يتحرك غاز كبريتيد الهيدروجين كسحابة غير مرئية عادة في اتجاه الريح.

وغاز كبريتيد الهيدروجين أثقل من الهواء ويميل أن يهبط على المناطق المنخفضة مثل الخنادق والمصارف والحفر بالرغم من أن المناطق العلوية قد تكون خالية من H_2S ولكن يتواجد كغاز قاتل جدا في المناطق السفلية، ويمكن شمه رائحته في الجو خلال الدقائق الأولى

أو عندما يكون التركيز منخفض، وفي حال استمرار التعرض له، يصبح من الصعب شمه أو إدراك المخاطر التي يمكن أن تنجم عنه.

آثار التعرض له:

التأثيرات عند التعرض لمستويات منخفضة يتأثر الجهاز التنفسي والأغشية المخاطية وتظهر الأعراض التالية صداع و التهاب العين وضيق بالتنفس التأثيرات عند التعرض لمستويات مرتفعة يكون التأثير هنا مباشر على الجهاز العصبي وكذلك التنفسي وتظهر الأعراض التالية :

1. السعال.
2. ضيق التنفس.
3. الدوار.
4. الغثيان والقيء.
5. التوتر.
6. ازرقاق الجلد.

التأثيرات عند التعرض لمستويات مرتفعة جد:

يتأثر الجهاز التنفسي والجهاز الدوري والقلب والدماغ وتظهر الأعراض التالية :

1. الذبحة القلبية.
2. الصرع.
3. يتوقف عمل القلب وعمل الجهاز التنفسي.

2.4.3 غاز الأمونيا :

غاز الأمونيا هو غاز ذو رائحة قويّة، ولا لون له، وهو أخفّ من الهواء ويرمز له بالرمز الكيميائي(NH3) ؛ وذلك لأنّه يتكون من ذرة نيتروجين وثلاث ذرات هيدروجين، ويتم تحضيره عن طريق تقطير الفحم، وهو يستخدم لتشغيل الآلات في المصانع الكبيرة بشرط أن تكون الآلة لا تحتوي على المعادن؛ لأنّ هذا الغاز يسبّب الصدأ بسرعة.

1.2.4.3 آثار غاز الأمونيا:

إذا تمّ استنشاق هذا الغاز فإنه يسبّب حساسية شديدة للجهاز التنفسي وحرقة في العيون مع سعال شديد، وقد يؤدّي إلى إغلاق طريق الهواء والتهاب في الرئتين مع بحة في الصوت، وإذا تمّ استنشاقه وهو مُركّز فقد يسبّب الاختناق ومن ثم الوفاة

شكل رقم (3.1) يبين عملية معالجة المياه الحمضية . [6]

شكل رقم (3.2) جهاز كاشف غاز الأمونيا. [8]

شكل رقم (3.3) جهاز كاشف غاز كبريتيد الهيدروجين. [7]

5.3 تقييم المخاطر :

أولا: يقصد من تقييم المخاطر التعرف على مراكز(بؤر) المخاطر قبل حدوثها في بيئة العمل

و

مهام العمل المكلفين بأدائها و العاملين و كذلك المعدات و الأجهزة التي يستخدمه العاملين في

أداء عملهم و في الأخطاء البشرية.

ثانياً : نقوم بتقييم المخاطر بهدف التالي :

1. زيادة الوعي لدي العاملين عن مخاطر العمل .
2. زيادة فرصة التعرف على المزيد عن مخاطر العمل و التحكم فيها .
3. خلق بيئة عمل آمنة تؤدي إلى زيادة الإنتاج و تقليلا و منع الخسائر من خلال بث الطمأنينة في نفوس العاملين.
4. منع وقوع الحوادث و الإصابات و الأمراض المهنية للعاملين .

ثالثاً: لتقييم الخطر في موقع العمل اتبع الخطوات الخمس الآتية :

الخطوة الأولي (التعرف على المخاطر Identification Hazard):

ابحث عن المخاطر من خلال التجول في الموقع مع التركيز على العاملين و تصرفاتهم أثناء أداء العمل و ارتدائهم لمعدات الوقاية الشخصية و نوعية العمل القائم به و من توافر شروط و إجراءات السلامة في العمل و المعدة و نظافة بيئة العمل من المخلفات و المواد القابلة للاشتعال ... الخ .

أخذ في الاعتبار التركيز على الملاحظات التي يمكن أن يحدث منها أذى و إصابة أو ضرر للعاملين أو المعدات مع إهمال الملاحظات العادية.

1. قم بالحديث القائم على الصداقة والود بينك و بين العاملين في موقع العمل فقد
2. تصل منهم إلى ملاحظات أخرى غير واضحة أو مرئية في حينه .
3. اطلع على تصريح العمل جيدا لعل تجد إجراء فيه لم يتخذ قد يؤدي إلى وقوع خطر.

الخطوة الثانية : بعد اكتشاف لأحد المخاطر قرر من قد يتأذى من هذا الخطر

(العامل أو المعدة أو المنشأة)، و عدد المتضررين من العاملين أو حجم الضرر للمعدة أو المنشاة. و عدد المتضررين من العاملين و لا يحسب وقت اكتشافك للخطر فقط و لكن يوضع في اعتبارك غيرهم من عمال مقاول أو متدربين أو زوار أو جمهور قد يكون في موقع العمل .

الخطوة الثالثة : قيم الخطر الذي اكتشفته و قرر هل الإجراءات و الاحتياطات الوقائية الموجودة أثناء اكتشافك كافيه لمنع حدوث أي ضرر أو أذي من هذا الخطر أو يتطلب اتخاذ مزيد من الإجراءات الوقائية لمعرفة ذالك سنوضح تحليل مخاطر العمل فيما بعد.

الخطوة الرابعة : سجل ما اكتشفته من مخاطر و ما قمت به من تحليل و تأكد من أن تحليلك للخطر كان مناسب و كافي و ذالك من خلال :

1ـــــ أن مراقبتك أثناء التجوال في موقع العمل قد فعلتها بالشكل الصحيح

2ـــــ عند اكتشافك لخطر تأكد من انك قد طرحت علي نفسك الأسئلة التالية (من قد يؤثر عليه الخطر الإنسان أو المعدات أو الاثنين معا ، و ما عدد المتضررين أو حجم الضرر الذي يسببه للمعدة أو المعدات ..... أخره من مما موجود في الخطوة الثانية) لان معرفة ذلك سيساعد علي تحديد الحلول لإزالة الخطر.

3ـــ أن ما اتخذته من إجراءات و احتياطات وقائية و حلول مناسبة و معقولة و أن الخطر قد أزيل أو أن نسبته قلت بحيث أصبح ليس له تأثير.

الخطوة الخامسة : في كل مره تتجول فيها في نفس موقع العمل راجع تقييمك للمخاطر السابقة و أن العمل الذي سبق و قيمته مازال قائم و أن الإجراءات التي سبق و وضعتها لتجنب الخطر تتم بطريقه صحيحة و ابحث في موقع العمل عن الإعمال الجديدة فكل عمل جديد يضاف قد يصاحبه مخاطر و من ثم عليك تقييمها .

6.3 طريقة تقييم المخاطر:

تقييم المخاطر هو عمليه تقييم جميع المخاطر المرتبطة بكل من المخاطر التي تم تحديدها خلال عمليه تحديد المخاطر. وعند تقييم المخاطر ، تتخذ ثلاث خطوات أساسية :

1. "يتم تقييم احتمال وقوع الحادث أو احتمال حدوثه ؛
2. "النتائج المحتملة محسوبة أو مقدره ؛
3. تعطي المخاطر أولوية للتحكم استنادا إلى هذين العاملين ، في المخاطر من خلال استخدام تصنيف للمخاطر.

الخطوة الأولى (Consequence) :

ماذا يمكن أن يحدث إذا وقع الخطر ؟

الخطوة الثانية معرفة الاحتمالات :

ما هو مدى احتمالات الحالة الخطرة أو حدوثها ؟

الخطوة الثالثة جدول المخاطر (مصفوفة) :

حساب درجه المخاطرة من جدول المخاطرة.

ـــــ الخطوة الرابعة تقييم النتائج :

نتيجة خطر المصفوفة مقارنة المعايير المحددة أدناه استراتيجيات مكافحة المطلوب تنفيذها على النحو المبين في الفرع أدناه الحد من المخاطر:

E: الخطر الشديد: العمل الفوري المطلوب إبلاغ المشرف وحدة فوراً إذا أمكن ، ينبغي أن يكون النشاط توقف على الفور.

H: خطر: إبلاغ المشرف وحدة السلامة و الصحة، تنفيذ إجراءات فورية إلى أدني حد ممكن.

M: خطر متوسط : تنفيذ إجراءات فورية للحد من الضرر مثل إشارات السلامة ، الإجراءات العلاجية اللازمة في غضون خمسة أيام عمل.

L : منخفضة المخاطر: اتخاذ إجراءات علاجية في غضون شهر واحد (أن أمكن).

7.3 التحكم في الخطر :

هو الحد من المخاطر و هو وسيلة يمكن من خلالها المخاطر تقييما منتظما ضد مجموعة من خيارات التحكم (تسلسل مفاتيح التحكم) لتحديد انجع طريقة التحكم (خطر) المرتبطة بكل المخاطر. وتنطوى هذه العملية على تحليل البيانات التي تم جمعها خلال عملية لتحديد الاخطار و تقييم المخاطر، بوضع خطة استراتيجية لمكافحة المخاطر المحددة .

تبدا عملية مكافحة المخاطر بالنظر فى اعلى تصنيف المخاطر التي تعمل على الاقل أهمية

ينبغى فحص كل المخاطر مع مراعاة " التدرج ". و هذا يوفر طريقة منهجية تقييم الخطر .

تحديد ما اذا كان يمكن القضاء على الخطر و السبب، و إلا فان التماس أنجع طريقة التحكم

هذا الخطر.

التسلسل الهرمى " ينبغى ان تستخدم فى جميع الاوقات عند تنفيذ ضوابط للحد من الخطر أو

التقليل من خطر ايقاع خسائر فى مكان العمل .

ضوابط الرقابة على النحو التالي :

1- القضاء على هذا الخطر.

2- بدائل أقل خطرا.

3- استخدام الضوابط الهندسية لتقليل المخاطر

4- الضوابط الادارية مثل اماكن العمل.

5- و معدات الحماية الشخصية.

و فى كثير من الحالات، سيكون من الضرورى استخدام اكثر من اسلوب التحكم . النسخ الاحتياطى (مثل المعدات الواقية الشخصية و الضوابط الادارية) ينبغى الا تستخدم الا كملجأ أخير، أو لدعم التدابير الرقابية الاخر .

8.3 الخلاصة:

من الدراسات التطبيقية نجد أن شركة مصفاة الخرطوم هي أكثر منشأة بترولية متعددة المخاطر لكن وجدنا في وحدة معالجة المياه الحمضية تهتم بإدارة المخاطر وتقييم المخاطر البشرية والبيئية فقط و عدم اهتمامها بالجانب الإقتصادي مما يؤدي إلى المخاطر المالية ، أما في شركة النيل الكبرى للبترول تهتم بتقييم المخاطر البشرية و الإقتصادية دون البيئية مما ينعكس سلباً على البيئة .

عمدنا في دراستنا إلى الاهتمام بالمخاطر البشرية و البيئية و الاقتصادية و ذلك أن هذه العناصر الثلاثة تؤثر على العملية الإنتاجية في المنشأة و تعمل على الإضرار بالإنسان و البيئة و الاقتصاد على المدى الطويل .

البـــــــــاب الـــــــرابع

تحلـــــــيل البيانـــــــــات

مصفوفة الخطر **(جدول رقم (4.1)**: هي مصفوفة 5*5 تستخدم لقياس درجة الخطر بالنسبة لوحدة معالجة المياه الحمضية .

تقاس درجة الخطر عن طريق ضرب شدة الخطر في إحتمالية حدوثه ثم إتباع الإستراتيجيات أدناه :

1. E: خطر عالي جدا : العمل الفوري المطلوب إبلاغ المشرف وحدة فوراً إذا أمكن ، ينبغي أن يكون النشاط توقف على الفور.
2. H: خطر عالي : إبلاغ المشرف وحدة السلامة و الصحة، تنفيذ إجراءات فورية إلى أدني حد ممكن.
3. M: خطر متوسط : تنفيذ إجراءات فورية للحد من الضرر مثل إشارات السلامة ، الإجراءات العلاجية اللازمة في غضون خمسة أيام عمل.
4. L : خطر منخفض: اتخاذ إجراءات علاجية في غضون شهر واحد (أن أمكن).

جدول رقم (4.1) مصفوفة الخطر لوحدة معالجة المياه الحمضية

الاحتمالية					
5	**4**	**3**	**2**	**1**	
مؤكد الحدوث	**غالب الحدوث**	**محتمل الحدوث**	**غير مرجح الحدوث**	**نادر الحدوث**	**شدة الخطر (severity)**
عالي جدا	عالي جدا	عالي	متوسط	منخفض	5
عالي جدا	عالي	متوسط	منخفض	منخفض جدا	4
عالي	متوسط	منخفض	منخفض	منخفض جدا	3
متوسط	منخفض	منخفض	منخفض جدا	منخفض جدا	2
منخفض	منخفض جدا	منخفض جدا	منخفض جدا	منخفض جدا	1

جدول رقم (4.2) معيار الفرز

بشري	اقتصادي	بيئي		
جروح طفيفة(إسعافات أولية)	كحد أدنى تلف في علامات الخطر (اللوحات الإرشادية)	داخلي في الموقع	**منخفض جدا**	1-4
جروح بسيطة (إعاقة مؤقتة)	تلف أدوات العمل والقياس	محلي	**منخفض**	5-9
جرح خطير (إعاقة دائمة)	تلف معدة (طلمبة)	ولائي	**متوسط**	10-14
حالة وفاة واحدة	تلف وحدة (وحدة معالجة المياه)	إقليمي	**عالي**	15-19
عدة وفيات (كارثي)	يدمر المؤسسة (كارثي حريق)	قومي	**عالي جدا**	20-25

جدول معيار الفرز : هو جدول يستخدم لتصنيف الخطر حسب درجته المقاسة من مصفوفة الخطر و معرفة نطاق آثاره البشرية و البئية و الإقتصادية .

التاريخ :2017/9/21 الزمن : 1:05م

الموقع : وحدة معالجة المياه الحمضية بمصفاة الخرطوم

جدول رقم (4.3) قائمة تسجيل الخطر

الرقم (NO)	الخطر (hazard)	نوع خطر (Type hazard)			النتيجة		التحكم في الخطر (control)
		اقتصادي Economic	بيئي environment	بشري Human	الاحتمالية Probability	شدة الخطر (severity)	
1	تسرب غاز كبريتيد الهيدروجين و الأمونيا	---	✓	✓	5	2	1- إضافة صمامات تحكم أوتوماتيكية مع كاشفات الغاز . 2- ارتداء معدات الوقاية الشخصية (أجهزة التنفس الصناعي - كمامات) عند إجراءات الصيانة .

- تم قياس شدة الخطر و إحتماليته بالنسبة لتسرب غازي كبريتيد الهيدروجين و الأمونيا و تحديد درجة الخطر .

درجة الخطر = الاحتمالية * شدة الخطر

درجة الخطر = 5*2=10

من جدول معيار الفرز درجة الخطر من النوع المتوسط

التحكم في الخطر هو حل هندسي وذلك بإضافة صمامات تحكم أوتوماتيكية مع كاشفات الغاز بالإضافة إلى ارتداء معدات الوقاية الشخصية . [6]

❖ تم استبعاد مصادر خطر مثل علامات الخطر و لوحات إرشادات الخطر نظراً لأنها متحكم فيها بصورة جيدة من قبل قسم السلامة في وحدة معالجة المياه الحمضية.

البـــــاب الخـــــــامس

النتائج و التوصيات

1.5 النتـــــــــــــــــائج :

السلامة أولاً و أخيراً هي مجموعة قواعد و إجراءات توضع من قبل الإدارات و تنفذ من قبل الأشخاص العاملين بالمنشآت الصناعات البترولية و ذالك لتفادي الإصابات و الأضرار التي تلحق بالممتلكات أو تتسبب في فقد الأرواح و الحد من التأثير السالب علي البيئة نتيجة الصناعات البترولية ــ إن طبيعة العمل و العمليات في صناعة البترول بالإضافة إلي تعقيدها تؤدي إلي مضاعفة الأخطار و يمكن ملاحظة الآتي في هذا الصدد:

1/ تتمثل الخطورة في هذه الصناعة للمنشآت في نشوب الحرائق و الدمار الكلي أو الجزئي للمنشئات .

2/ الأضرار الصحية التي تلحق بالعاملين من إصابات و خروج و تسمم و اختناقات قد تؤدي إلى الوفاة .

3/ الأضرار الناتجة من هذه الصناعة تؤثر سلبا على البيئة و تعمل علة تلوث الهواء و المياه مما يؤدي إلى أضرار على الكائنات الحية و فقدان الثروات و الموارد بمختلف أنواعها.

4/ بالرغم من وجود أجهزة التحكم الحساسة ذات الاعتمادية العالية وهي من التقنيات المتقدمة ، إلا أن هذه الاعتمادية ليست 100 % و تترك هامشاً صغير لأخطاء الأجهزة التي يمكن أن تقود إلي أوضاع خطره .

2.5 التوصيات :

1. يجب علي جميع المؤسسات البترولية وضع خطط السلامة و ذلك من الناحية التصميمية للمباني و المعدات و الآليات داخل المنشأة الصناعية و وضع أنظم مكافحة الحرائق .
2. تدريب العاملين على طرق السلامة و الإخلاء و الإسعافات و الأولية و التوعية عن الصحة المهنية و كل ما يتعلق بسلامة الإنسان أثناء أداء عمله بالمؤسسة.
3. يجب الوضع في الحسبان مضار هذه الصناعة على البيئة و وضع خطط للتخلص من
4. نفايات هذه الصناعة و ذلك للحد من المضار و المحافظة على البيئة.
5. وضع السلامة التشغيلية و تشمل بداية الخدمة الفعلي (commissioning) ، بداية التشغيل العادي (Normal Star up) ، نهاية التشغيل العادي (Normal shutdown) و نهاية التشغيل المفاجئ(Crash shutdown) .
6. يجب وضع أنظمة متابعة للتأكد من كفاءة العاملين و مدي استيعابهم لهذه الإجراءات ، كما يجب إجراء تفتيش دوري للمعدات و مدي سلامتها .

يجب الالتزام و التقيد بمعدات السلامة الشخصية (PP) و العمل بنظام (SWP) و إذن سلامة العمل لتنفيذ عمليات الصيانة المختلفة في المحطة .

المراجع و المصادر :

1 – المؤلف : أساسيات صناعة البترول ، م/ عبد العزيز مصباح ، دار الأمين للطباعة و النشر و التوزيع 2005 م .

2 ـــ المؤلف : عمر محمد عبد الرحيم باسان ، عنوان المرجع : البترول في السودان التحدي و

الانجاز ، دار العزيزة للطباعة و النشر ـــــ دبي ، الناشر المركزي القومي للإنتاج الإعلامي

2005م .

3 ـــ المؤلف / المستشار : سيف الدين حسن صالح ، عنوان المرجع : البترول السوداني قصة

كفاح امة ، شركة مطابع السودان للعملة .

4 ـــ وزارة النفط و الغاز (قسم السلامة و البيئة)

5 – شركة النيل الكبرى للبترول (قسم السلامة) .

6 – شركة مصفاة الخرطوم بالجيلي (قسم السلامة) .

المواقع :

/7 https://sites.google.com/site/sypeteng/research/28 .

/8 mawdoo3.com .

/9 al3loom.com.

/10
http://koti.oil.gov.iq/files/Library_Files/Mechanic/The%20risks%20of%20oil%20industry%202nd%20class.pdf

/11 https://www.yemen-nic.info/procesafe/occupational/2.pdf

الملاحـــــــــــــــــــــــــــق :

جدول رقم (5.1) شدة الخطر [6]

Descriptor	Example Detail Description
Fatality	Death
Major injury	Extensive injuries, lost time injury >5 days , permanent disability (e.g. broken bones, major strains)
Minor injury	Medical treatment required, lost time injury from 1 – 5 days (e.g. minor strains)
First aid	First aid treatment where medical treatment not required (e.g. minor cuts and burns)
Negligible	Incident does not require medical treatment, property damage may have occurred

جدول رقم (5.2) احتمالات حدوث الخطر [6]

Descriptor	Description
Very likely	It is expected to occur at some time in the near future (daily)
Likely	Will probably occur in most circumstances (weekly)
Possible	Might occur at some time (monthly)
Unlikely	Could occur at some time (six months to a year)
Highly unlikely	May occur in exceptional circumstances (five years plus)

جدول رقم (5.3) درجة المخاطرة [5]

Likelihood	**Consequences**				
	Negligible Injury	First aid Injury	Minor Injury	Major Injury	Fatality
Very likely	H	H	E	E	E
Likely	M	H	H	E	E
Possible	L	M	H	E	E
Unlikely	L	L	M	H	E
Highly unlikely	L	L	M	H	H