

جمعية المهندسين الميكانيكيين

٢٨ شارع رمسيس - القاهرة

فاكس: ٥٧٧٠٠٢١ - ٥٧٤٠٥٦٩

تلفون: ٥٧٤١٢٩٠

الحلقة الدراسية عن

تكنولوجيا السيطرة على الحرائق والحوادث

والمخاطر وخطة الطوارئ

Technology Control on Fire, accident & Hazards
And Emergency Planning

إشراف

مهندس / مصطفى محمد رمضان

عضو مجلس إدارة جمعية المهندسين الميكانيكيين

سبتمبر ٢٠٠٣ م - رجب ١٤٢٤ هـ

الحلقة الدراسية عن

تكنولوجيا السيطرة على الحرائق والحوادث والمخاطر وخطة الطوارئ
Technology Control on Fire, accidents & Hazards and
Emergency Planing

الفترة من السبت ٩/١٣ إلى الخميس ٩/١٨/٢٠٠٣

المشرف على الحلقة: السيد المهندس/ مصطفى محمد رمضان

عضو مجلس إدارة جمعية المهندسين الميكانيكيين

برنامج الحلقة

اليوم والتاريخ	الجلسة الأولى	الجلسة الثانية
السبت ٢٠٠٣/٩/١٣	من ٦.٠٠ - ٧.٢٥ مساءً افتتاح وتعريف بالجمعية وأهدافها وبموضوع الدورة والهدف منه مهندس/ مصطفى محمد رمضان	من ٧.٣٥ - ٩.٠٠ مساءً كيمياء النار ونظرية الاشتعال ومواد الإطفاء المناسبة مهندس/ محمد طريف الخولي
الأحد ٢٠٠٣/٩/١٤	أنواع الحرائق وتصنيفها وطرق مكافحتها مقدم/ هشام الظواهري	مراحل نضاج الأخطار في حرائق المباني دكتور مهندس/ نادر رياض
الاثنين ٢٠٠٣/٩/١٥	خطة الطوارئ ومستويات فريق الطوارئ لتأمين المنشآت الصناعية (المخازن - أماكن الإنتاج - الورش - المكاتب) ومعوقات تنفيذ الخطة وكيفية التغلب عليها عميد مهندس/ أحمد يونس	أجهزة الإنذار الآلية الثابتة والمتحركة لتجنب المخاطر (تنظم الأساسية - تصميمها - مواصفاتها - الصيانة - التشغيل) مهندس/ معتز أحمد
الثلاثاء ٢٠٠٣/٩/١٦	حرائق المواد البترولية والغازات الصناعية أساليب الوقاية - أساليب المكافحة - المعدات المناسبة - طرق الوقاية منها - التدريب الدوري مهندس/ حسين أبو زيد مهندس/ عبدالرحيم خليل علي	حرائق السيارات والجراجات وأساليب مكافحتها مهندس/ محمد طريف الخولي
الأربعاء ٢٠٠٣/٩/١٧	- خطر الدخان على الأرواح - مهمات الوقاية الشخصية للحماية من المخاطر - وسائل الهروب عند حدوث طوارئ مهندس/ صلاح شعبان	الإسعافات الأولية وأهمية التدريب عليها وكيفية مواجهة الحوادث المختلفة، والإجراءات الواجب اتخاذها دكتور/ عبداللطيف الصادق
الخميس ٢٠٠٣/٩/١٨	من ١١.٠٠ - ١٢.٣٠ ظهراً تكنولوجيا أجهزة إطفاء الحريق الثابتة والمتحركة والأتمتية مهندس/ حسين أبو زيد	من ١٠.٠٠ ظهراً - ٣.٠٠ عصراً تقييم الدورة - مناقشة عامة ختام وتوزيع الشهادات مهندس/ مصطفى محمد رمضان



مراحل تصاعد الأخطار في حرائق المباني

دكتور مهندس / نادر رياض

خطورة ملموسة
بفعل الارتفاع المستمر لدرجات الحرارة

النطاق الآمن
للتعامل مع الحريق

تزايد معدلات الأخطار للتصاعد في درجات الحرارة

معدل تصاعد الأخطار
بفعل الحريق داخل المباني

ضرورة إخلاء الموقع
من أفراد المكافحة

تشغيل وسائل شطف الدخان
تطبيق خطة الإخلاء للعمل

التجهيز لتطبيق الإخلاء بالتنسيق للأفراد
بداية إبلاغ التجهيزات

المواجهة باستخدام أجهزة يدوية

المواجهة بمزيد من الأجهزة والأفراد

الحاجة لاستعمال وحدات متحركة ١٠٠ و ٥٠ كجم

الحاجة لاستعمال مكرات مياه للإطفاء والتبريد

نطاق مكافحة الحريق من الداخل
بأفراد تابعين للموقع

الارتفاع / المدة

التدريب

- يجب تدريب جميع الأفراد تدريباً أولياً على الإطفاء العملي في وجود نار حقيقية ولتسو مرة كل ٥ سنوات
- يجب تدريب نسبة من العمال تدريباً وثانياً على أعمال الإطفاء والإنقاذ
- يجب الاستخدام بمل خطة مسبقة تشمل الإطفاء والإنقاذ تطبيق دورياً وبمضمون جميع الأفراد على إيجابها

وحدة المكافحة الفعالة داخل المباني عبارة عن طرد مدرب وجهاز إطفاء عال الكفاءة

أعلى نتائج إطفاء تتحقق في سرعة مواجهة الحريق في لحظة الأولى

يجب مراعاة حسن توزيع الأجهزة لتكون في متناول الفرد العادي في أي لحظة

- يجب توفير خدمات معارضة للإطفاء والإنقاذ للتوريات بالتنسيق



حماية إخلاء المبنى للشخول في نطاق الخطر المحقق

ضرورة إخلاء المبني للخطورة

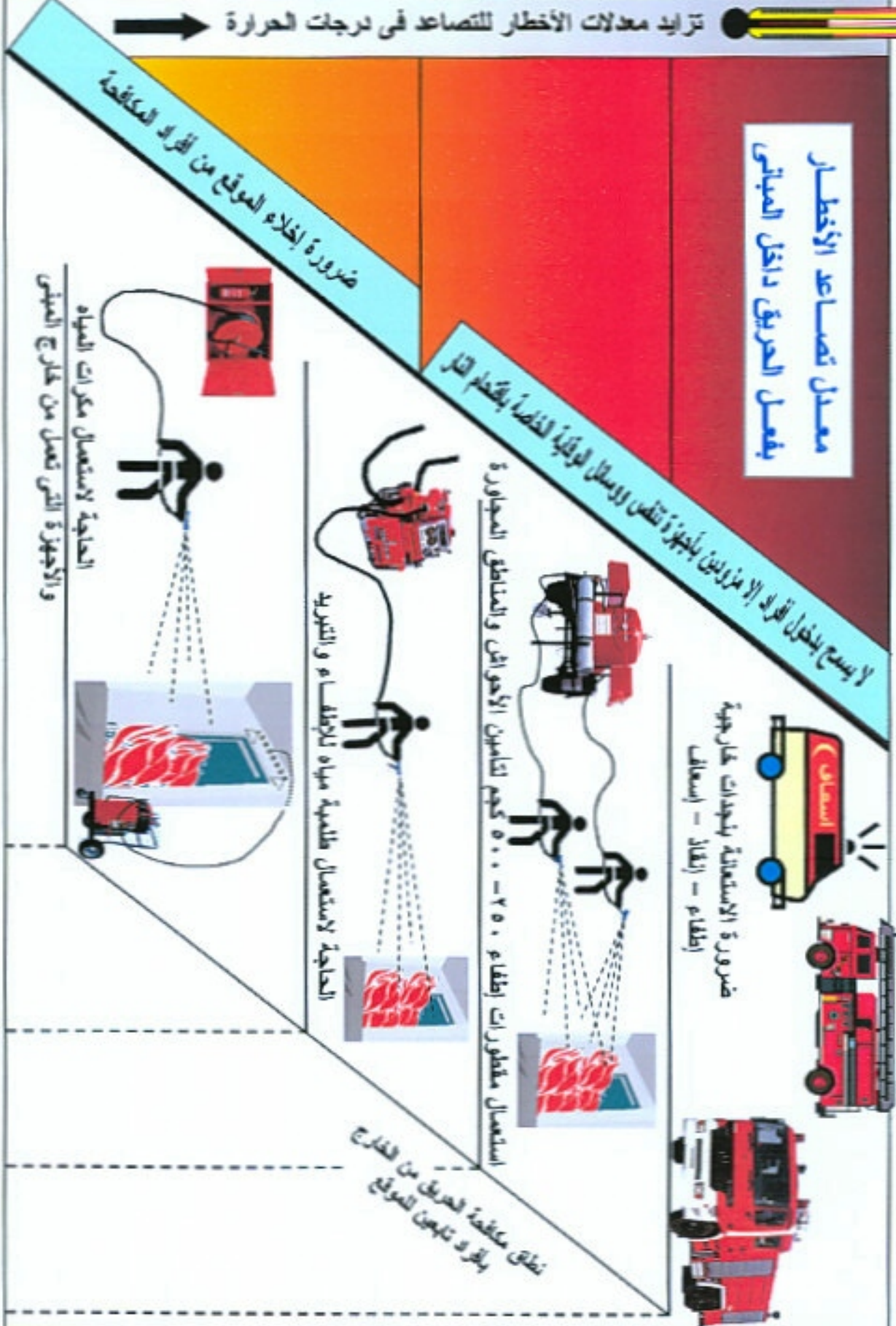
تصاعد سريع لدرجات الحرارة العالية



تزايد معدلات الأخطار للتصاعد في درجات الحرارة

معدل تصاعد الأخطار بفعل الحريق داخل المباني

لا يسمح بدخول أفراد الإمداديين بلحزمة تنفس لإسائل التوقية الخاصة بالمخيم القار



ضرورة الاستعانة بخدمات خارجية إطفاء - إنقاذ - إسعاف

استعمال مطفورات إطفاء ٢٥٠ - ٥٠٠ كجم لتأمين الأرواح والمناطق المجاورة

الحاجة لاستعمال طلمية مياه للإطفاء والتبريد

الحاجة لاستعمال مكبرات المياه والأجهزة التي تعمل من خارج المبني

التدريب

يجب تدريب جميع الأفراد تدريباً أولياً على الإطفاء العفسي في وجود نار حقيقية وليس مرة كل ٥ سنوات
 يجب تدريب نسبة من العمال تدريباً وثانياً على أعمال الإطفاء والإنقاذ
 يجب الاهتمام بعمل خطة مسبقة تشمل الإطفاء والإنقاذ تطبيق دورياً ويتعاون جميع الأفراد على إنجازها

وحدة المكالمات العامة داخل المبني عبارة عن فرد مدرب وجهاز إطفاء حال الطوارئ
 أعلى نتائج إطفاء تتعلق في سرعة مواجهة الحريق في محطاته الأولى
 يجب مراعاة حسن توزيع الأجهزة لتكون في متناول الفرد العام في أي لحظة
 يجب توفير خدمات معازاة للإطفاء والإنقاذ للتوريات بالتنسيق



لوحات تعليمية وإرشادية ملكاً لخاصة الشركة بالمغرب / مصر
 يحظر النعال أو التمشي العكسي والجزئي بدون لصريخ كثاني

حتمية إخلاء المبنى للدخول
في نطاق الخطر المحقق

ضرورة إخلاء
المبنى للخطورة

خطورة ملموسة
بفعل الارتفاع المستمر لدرجات الحرارة

النطاق الآمن
للتعامل مع الحريق

زمن/أدوية

تزايد معدلات الأخطار للتصاعد في درجات الحرارة

معدل تصاعد الأخطار
بفعل الحريق داخل المبنى

لا يسمح بدخول أفراد إلا مزودين بأجهزة تنفس
ووسائل الوقاية الخاصة باقتحام النار

ضرورة الاستعانة بنجذات خارجية
إطفاء - إنقاذ - إسعاف

استعمال مقطورات
الإطفاء

الحاجة لاستعمال طلمية
مياه للإطفاء والتبريد

الحاجة لاستعمال مكرات
المياه وأجهزة إطفاء
تعمل من الخارج

فرصة التشغيل لأجهزة الإطفاء الذاتي

الحاجة لاستعمال مكرات
للإطفاء والتبريد

الحاجة لاستعمال وحدات
متحركة ٥٠ و ١٠٠ كجم

المواجهة بتزيد من
الأجهزة والأفراد

المواجهة باستعمال أجهزة يدوية

نطاق مكافحة الحريق من الداخل
بأفراد تابعين للموقع

نطاق مكافحة الحريق من الخارج
بأفراد تابعين للموقع



لوحات تعليمية وإرشادية ملكاً خاصاً لشركة بافاريا / مصر
يحظر النقل أو النسخ الكلي والجزئي بدون تصريح كتابي

الاحتياطات ضد مخاطر الحريق فى المباني

فيما يلى أهم الاحتياطات التى يجب ان تتخذ ضد مخاطر الحريق فى المباني وفى المنشآت المختلفة ، والتى يجب أن تتناسب مع حجم وأهمية المبنى وعدد شاغليه وطبيعة استخدامه :

١- مسالك الهروب :

يجب أن يتاح لشاغلي المبنى طريقان على الأقل للخروج منه . ولا تستثنى من ذلك سوى المباني الصغيرة جداً .

ويجب أن تؤدى هذه الطرق إلى مخارج آمنة (كآبار السلام) ومنها إلى الخارج . وتكون هذه المخارج معزولة عن باقى المبنى بحوائط مقاومة للحريق وأبواب مقاومة للحريق ولنفاذ الدخان ، بحيث توفر مساراً آمناً للهروب من المبنى . كما يجب أن تتوافر لهذه المخارج إنارة طوارئ احتياطية تعمل فى حالة انقطاع التيار الكهربائى وتضمن توافر مستوى مقبول من الإضاءة (منخفض عن المستوى العادى) لمدة ساعتين على الأقل .

وبالنسبة للمباني القائمة فعلاً ، فحينما لا تتوافر فى المبنى مسالك الهروب الكافية والآمنة فإنه يمكن استخدام المزلقات Chutes للهروب . وهى وسيلة آمنة سهلة التركيب وسريعة .

وفى بعض المنشآت الهامة قد يتعارض توفير العدد الكافى من المخارج مع مقتضيات الأمن خوفاً من عدم إحكام الرقابة على تسلل الأشخاص من الخارج . ولذا تستخدم فى هذه الحالات نوعيات خاصة من الأبواب تفتح من الداخل فى اتجاه الخارج فقط ولا يمكن فتحها من الخارج مطلقاً ، كما تعطى إنذاراً صوتياً عند فتحها .

٢- الحد من انتشار الدخان فى المبنى :

من بين نواتج الحريق يعد الدخان أكثرها تسبباً فى خسائر الأرواح . يتجه الدخان - حاملاً معه أيضاً حرارة الحريق - إلى التصاعد لأعلى من خلال أية فتحات موصلة بين طوابق المبنى . ولهذا يجب أن تحاط هذه الفتحات بأغلفة مقاومة للحريق . كما يجب أن تكون الأرضيات الفاصلة بين طوابق المبنى (أى الأسقف المتوسطة فى المبنى) مقاومة للحريق .

وتشكل مجارى التهوية أو تكييف الهواء المارة خلال الأسقف مصدراً لنشر الدخان بين طوابق المبنى . ولذا يجب أن تكون مغلقة بغلاف واقٍ يمنع نقل الحرارة منها إلى ما يجاورها . كما يجب أن تزود الفتحات التى تمر منها المجارى بمواد عازلة تحيط بالمجرى لتحكم إغلاق موضع الاحتراق لمنع نفاذ الدخان والحرارة منه .

أيضاً يجب أن تزود هذه المجارى من الداخل بمخواتق تغلق تلقائياً فى حالة الحريق بفعل مصهرات أو بفعل استكشاف الدخان بحيث تمنع انتقال الدخان والحرارة من طابق لآخر من خلال المجرى .

أيضاً يمكن - خصوصاً في المباني المرتفعة - استخدام أنظمة للتحكم في حركة الدخان تتكون من مراوح للدفع والشفط موزعة في المبنى بكيفية مدروسة .
أيضاً يجب تقسيم الممرات الداخلية الطويلة (كما هو الحال في الفنادق والمستشفيات مثلاً) بأبواب مانعة لنفاذ الدخان للتحول دون انتقال الدخان من قسم إلى آخر في نفس الطابق .
كذلك تستخدم أجهزة متقلة لشفط الدخان في حالة الحريق ، بهدف تحسين بيئة مكافحة الحريق عن طريق تقليل كثافة الدخان مما يجد من الخطر المحتمل على أرواح مكافحي الحريق ويساعدهم - عن طريق تحسين الرؤية - على القيام بأعمال المكافحة بصورة أفضل .

٣- أنظمة الإنذار :

تهدف أنظمة الإنذار اليدوية والتلقائية إلى التنبه بحدوث الحريق بصورة فورية . والأنظمة التلقائية أكثر فاعلية لأنها تؤدي إلى اكتشاف الحريق فور وقوعه حتى لو حدث في غير أماكن التواجد البشري الدائم، وبالتالي إعلام شاغلي المبنى به للمبادرة بمغادرته . وكذلك إعلام كل من له علاقة بمكافحة الحريق وتنفيذ خطة الطوارئ (أفراد فرق المكافحة - مسئولو الاتصالات - مشرفو الإخلاء ... إلخ) .

٤- معدات المكافحة الأولية :

هي خط الدفاع الأول والتي يمكن لشاغلي المبنى استخدامها لمكافحة الحريق فور حدوثه وقبل وصول فرق الإطفاء النظامية . ولو أحسن استخدامها لأمكن محاصرة الحريق في نقطة نشوبه والحيلولة دون امتداده .
وتعتبر أجهزة الإطفاء اليدوية هي الأكثر جدوى بين وسائل المكافحة الأولية لسهولة استخدامها حتى دون معرفة سابقة . ويجب أن يتوافر جهاز إطفاء بالمسحوق الكيماوي سعة ٦ كجم لكل شقة (في المباني السكنية) أو لما يعادلها في المباني الإدارية والخدمية ، وجهاز سعة ٣ كجم لكل مخرج غاز ، وجهاز إطفاء بثاني أكسيد الكربون لكل لوحة توزيع كهرباء (سعة ٦ كجم أو ٢ كجم حسب حجم اللوحة) .
كما يجب أن تتوافر مكبرات خراطيم حريق ، وهي نوعان : قطر ٢,٥ بوصة ، وقطر ١ بوصة . والأخير أنسب للاستخدام بمعرفة غير المحترفين . ولذا فإنه يستخدم عادة بمعرفة شاغلي المبنى بغرض المواجهة الأولية . ولكن يلزم في المباني الكبيرة أن يتوافر كلا النوعان ، لامكان استخدام المكبرات قطر ٢,٥ بوصة أيضاً بمعرفة رجال الإطفاء المحترفين .

٥- الإغراق بالرغاوى :

يصلح هذا الأسلوب للاستخدام في المخازن المغلقة وفي أماكن تخزين المواد البترولية الخاصة بتشغيل المولدات الكهربائية والغلايات ، حيث يعتبر الإغراق بالرغاوى وسيلة فعالة لخنق الحريق ، أي حجب أكسوجين الهواء الجوي عنه . وتستخدم لهذا الغرض إما معدات ثابتة أو جهاز متنقل لدفع الرغاوى .

يصلح هذا الأسلوب للاستخدام في المخازن المغلقة وفي أماكن تخزين المواد البترولية الخاصة بتشغيل المولدات الكهربائية والغلايات ، حيث يعتبر الإغراق بالرغاوى وسيلة فعالة لخنق الحريق ، أى حجب اكسوجين الهواء الجوى عنه . وتستخدم لهذا الغرض إما معدات ثابتة أو جهاز متنقل لدفع الرغاوى .

٦- أنظمة الإطفاء التلقائي :

وهي تستخدم الماء أو ثاني أكسيد الكربون أو ما يطلق عليه مسمى "الوسائط النظيفة الجافة" للسيطرة على الحريق وإخماده في نقطة نشوبه والحيلولة دون انتشاره .

ومن المهم أن يكون هنا إدراك حقيقة أن توافر أنظمة الإطفاء التلقائي لا يغني عن الحاجة إلى توافر معدات مكافحة الأولية التي تستخدم يدوياً .

٧- وسائل الإقترام :

تتوافر هذه الوسائل لدى فرق الإطفاء النظامية ، ولكنها يجب أن تتوافر أيضاً ذاتياً في المنشآت الضخمة كالمصانع الكبرى خاصة تلك التي توجد بها منشآت معدنية . وتستخدم هذه الوسائل للإقترام بهدف القيام بعمليات الإنقاذ والإطفاء في حالة تعذر استخدام مسالك الدخول العادية بسبب كثافة الحريق والدخان أو بسبب انهيار جزء من المبنى .

ومن أهم وسائل الإقترام : الماعدات الهيدروليكية ، والمقصات ، والمناشير الميكانيكية ، والمطارق .

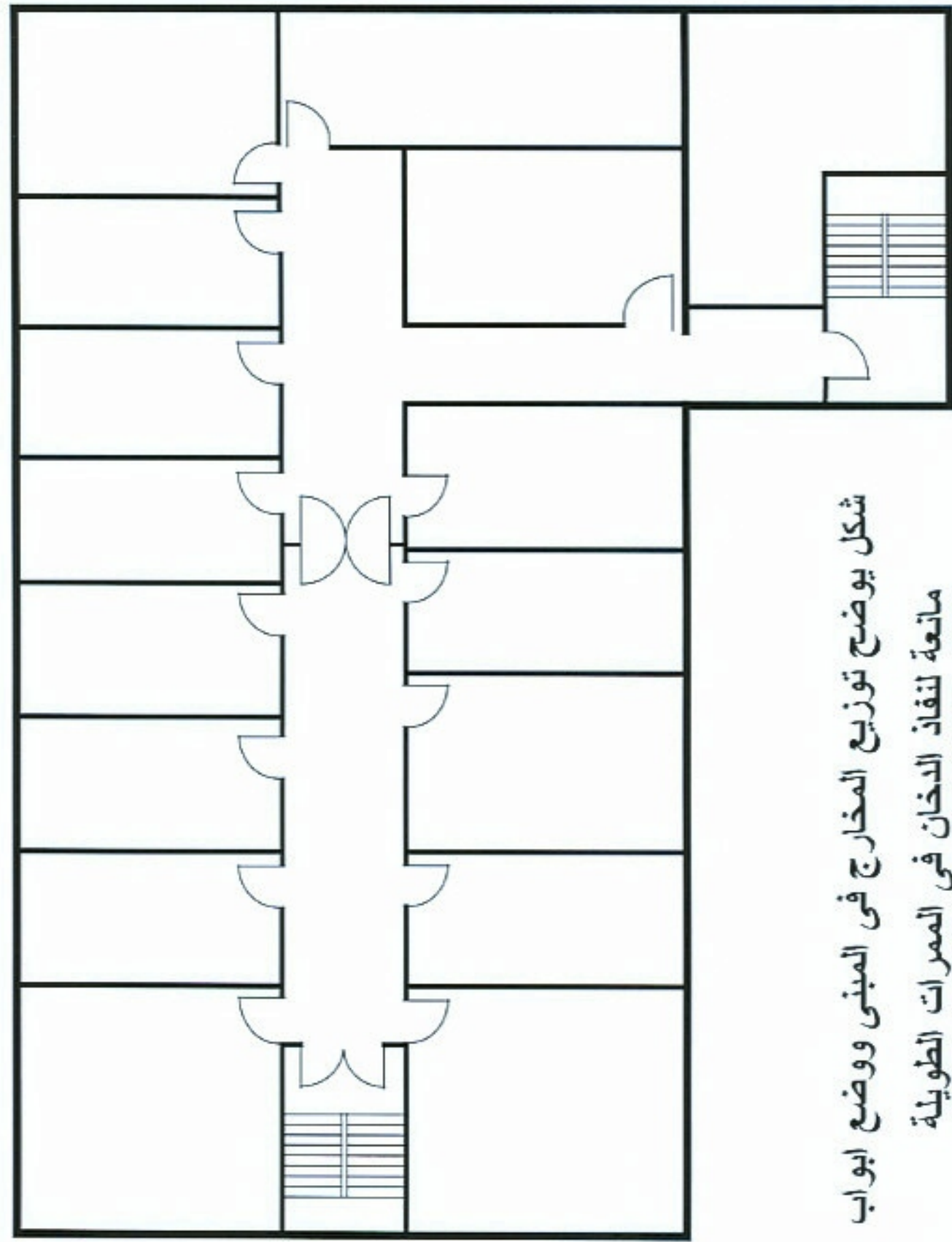
٨- وسائل مكافحة للمنشآت ذات الطبيعة الخاصة :

إذا كانت أجهزة الإطفاء اليدوية ومكرات خراطيم الحريق تعتبر خط الدفاع الأول في المنشآت عامة ، إلا أن المنشآت ذات الطبيعة الخاصة مثل المصانع الكبرى ومنشآت التخزين متسعة المساحة والفنادق الكبرى والقرى السياحية والمنشآت البترولية تحتاج إلى أن تتوافر لديها معدات مكافحة خاصة من أهمها :

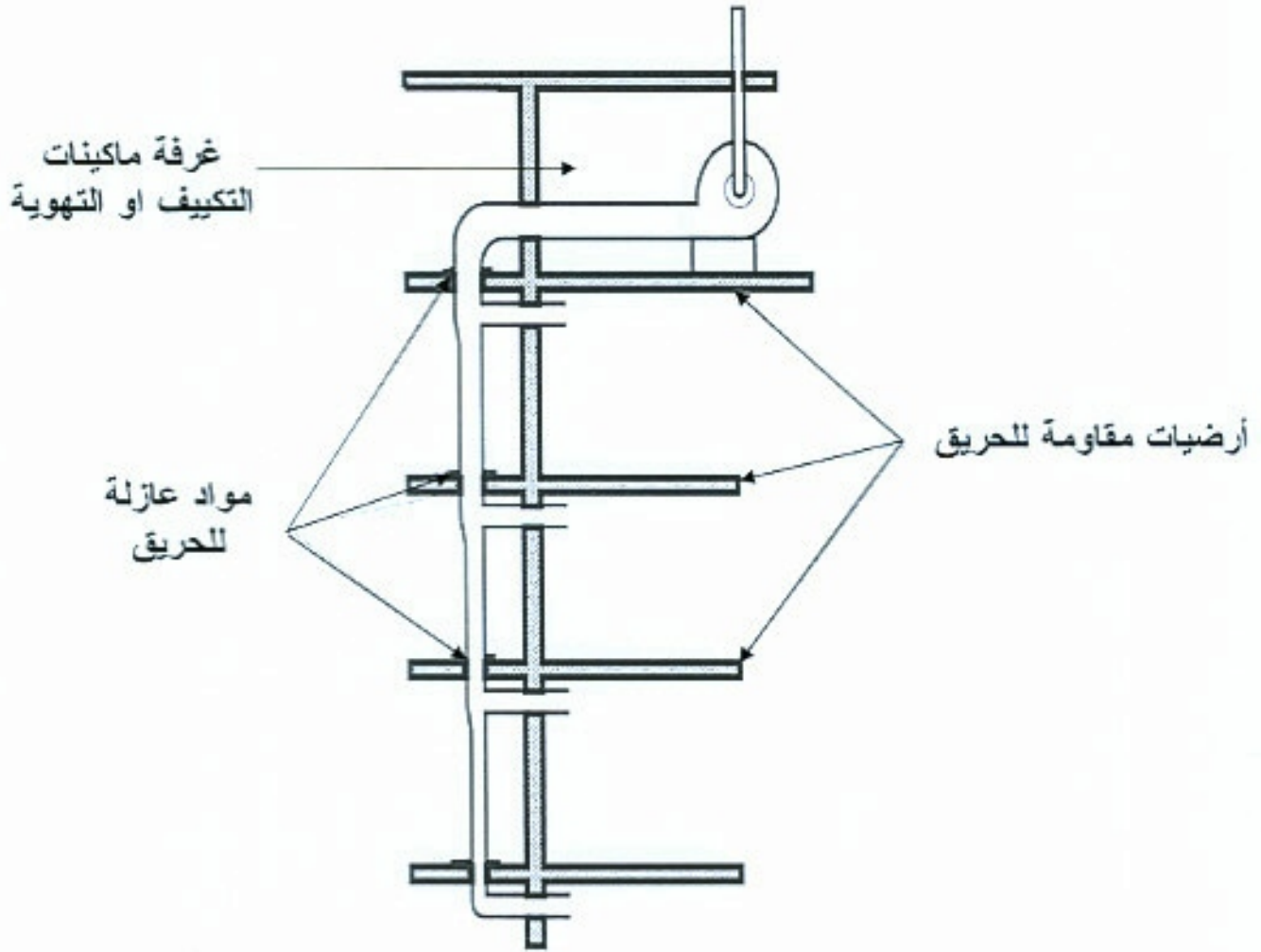
١- مقطورات المسحوق الكيميائي الجاف . وتناسب بوجه الخصوص المنشآت البترولية والمخطات الكهربائية الرئيسية والمصانع الكبرى .

٢- مضخات مياه الحريق . لتوفير إمداد كاف بمياه الحريق يتجاوز القدرات المحدودة لشبكة مياه الإطفاء وهذه المضخات تستمد الماء إما من خزان احتياطي بالمنشأة أو من مصدر مائي مكشوف .

٣- المقطورات ذات المضخات ، وتناسب القرى السياحية وغيرها من الأماكن التي تجمع بين اتساع المساحة وتوافر مصادر المياه المكشوفة . حيث يمكن سحب المقطورة بسرعة والتعامل الفوري مع الحريق . وقد تزود بخزان للمادة الرغوية للتعامل مع الحرائق البترولية .



شكل يوضح توزيع المخارج في المبنى ووضع ابواب مانعة لنفاذ الدخان في الممرات الطويلة



شكل يوضح أماكن تركيب المواد العازلة للحريق بمجاري التكييف أو التهوية المارة خلال السقف

جمعية المهندسين الميكانيكيين

تكنولوجيا السيطرة علي الحرائق والحوادث والمخاطر
وخطة الطوارئ

تكنولوجيا أجهزة إطفاء
الحريق الثابتة والمتحركة والإتوماتيكية

إعداد
مهندس / حسين عيد أبو زيد

رجب ١٣٢٤ هـ

سبتمبر ٢٠٠٣

بسم الله الرحمن الرحيم

طفايات الحريق اليدوية

Portable fire Extinguishers

١- عام :

هذه المعلومات تختص بطفايات الحريق اليدوية القابلة والغير قابلة لإعادة التعبئة والمصنعة من جسم معدني يحتوي على مادة الإطفاء سواء كانت المياه أو الرغوة أو المسحوق الكيماوي الجاف أو غاز ثاني أكسيد الكربون أو غير ذلك من أبخرة الغازات المخمدة ، والتي يمكن دفعها بواسطة ضغط داخلي كما تشمل المعلومات إجراءات إختبار قدرات الإطفاء لمختلف أنواع الحرائق وتصنف الطفايات طبقا لنوعية مادة الإطفاء التي تحتويها وهي مادة الماء أو الرغوة أو المسحوق الجاف أو ثاني أكسيد الكربون أو أبخرة الغازات المخمدة .

وقد استمدت هذه المعلومات من المواصفة البريطانية رقم ٥٤٢٣ / ١٩٨٠ .

٢- تعاريف :

- طفاية حريق : جهاز يحوي مادة إطفاء التي يمكن دفعها بواسطة ضغط داخلي نحو الحريق ، وقد يكون هذا الضغط مخزونا أو بواسطة خرطوشة .
- طفاية حريق يدوية : جهاز مصمم لنقله وتخزينه بواسطة الأيدي والذي لا يتجاوز ثقله ٢٣ كيلو جرام .
- عبوة الطفاية : كتلة أو حجم المادة التي تحتويها الطفاية مقدره بالكيلو جرامات أو اللترات .
- طفاية ذات الضغط المخزون : يكون فيها الغاز الطارد مخزونا بداخلها مع مادة الإطفاء ويكون جسم الطفاية واقعا تحت ضغط بصقة دائمة .
- طفاية مزودة بخرطوشة غاز : يكون فيها الضغط بفعل الغاز المخزون داخل خرطوشة ملحقة بجسم الطفاية أو مركبة بداخلها .
- طفاية تعمل بفعل تركيب كيماوي : طفاية تحتوي على مادتين كيماويتين (أو أكثر) بما يسمح بتفاعلات لإنتاج غاز طارد عند تشغيل الطفاية .
- طفاية معدولة (في وضع رأسي) : معدة لأن توضع على سطح مستوى .
- وسيلة العلق : وسيلة خلاف وسيلة الأمان أو وسيلة قياس الضغط تستخدم للعلق وإحكام منع التسرب عند التعبئة أو التزود بالضغط داخل جسم الطفاية .
- خرطوشة الغاز : وعاء لحفظ الغاز المضغوط يتناسب تركيبه داخل جسم الطفاية أو يلحق به بما يسمح بإطلاق الغاز لدفع مادة الإطفاء من الطفاية ، وفي الحالات العادية يكون ضغط الغاز داخل الخرطوشة يتجاوز ٢٥ جوي عند درجة حرارة ٢٠م وذلك عندما يكون الوعاء الحاوي للغاز مصمم للضغط المنخفض أما في حالة

تجاوز الضغط عن هذا القدر فيجب أن تكون الخرطوشة من الأنواع التي تتحمل الضغط العالي .

نسبة التعبئة : عبارة تستخدم لتحديد كمية الغاز المطلوبة لتعبأه طفاية أو خرطوشة غاز ، وهي تقدر بنسبة كتلة الغاز مقارنة بكتلة المياه المطلوبة لتعبأه الطفاية أو خرطوشة الغاز عند درجة ١٥ درجة مئوية .

٣-متطلبات طفايات الحريق :-

- تكون طفايات الحريق وعبوات الغاز المضغوط مصممة بطريقة تحقق الاحتفاظ بالعبوة خلال فترات الفحوص المنتظمة لها .

- تجرى الفحوص التالية عن طريق الوزن :

أ- جميع أنواع عبوات الغاز (طفاية أو خرطوشة الغاز)

ب- الطفايات ذات الضغط المنخفض ، والتي يمكن تجاوز تسربات الغاز فيها بما قدره ١٠% من ضغط التشغيل عند درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية (+ ٢ مئوية) .

- يمكن فحص الطفايات ذات الضغط المخزون بواسطة وسيلة قياس الضغط الداخلي المثبت عادة بجسم الطفاية الخارجي .

- يجب أن لا تتجاوز معدلات التسرب عن المعدلات التالية :-

أ- بالنسبة لطفايات ثاني أكسيد الكربون وعبوات الغاز والطفايات ذات الضغط المخزون يكون الحد الأقصى لمعدلات الفقد في المحتويات لا يتجاوز ٥ % من كتلة المحتويات عند ما تكون كاملة التعبئة في العام الواحد .

ب- يكون تشغيل الطفاية بطريقة سريعة وسهلة وواضحة وتكون معدة للتشغيل في جميع الأوقات .

ج- تزود الطفاية بوسيلة أمان تحول دون التشغيل العفوي (الغير مقصود لها) .

٤-عبوة الطفاية :

- تكون التجاوزات المسموح بها للعبوة الاسمية للطفاية اليدوية طبقا لما يلي :-

أ- طفاية المياه أو الرغوة $\pm 5\%$ من الحجم .

ب- طفاية مسحوق كيميائي جاف لا تتجاوز وزن العبوة كيلو جرام واحد $\pm 5\%$ من الكتلة .

ج- طفاية مسحوق كيميائي جاف يتجاوز وزن العبوة كيلو جرام واحد ولا يزيد عن ٣ كيلو جرام $\pm 3\%$ من الكتلة .

د- طفاية ثاني أكسيد الكربون ٥ % من الكتلة الاسمية .

- يمكن إضافة مادة مناسبة لمنع الصدأ أو التآكل التي تسببها مادة الإطفاء بحيث لا تتجاوز ٥ % من محتويات الطفاية وتكون من الأنواع الغير قابلة للالتهاب .

٥- مكونات جسم الطفاية والتجهيزات (لا تنطبق علي طفايات ثاني أكسيد الكربون أو خرطوشة الغاز)

- أن يتحمل جسم الطفاية الحد الأدنى لضغط التمزق والذي يقدر بضعف ونصف ضغط الاختبار والذي يقدر بدورة عن ١,٣٥ ضغط التشغيل .

- تزود الطفايات بوسائل مناسبة لتثبيتها ، وبالنسبة للطفايات التي تتواجد في وضع رأسي بعيدة عما حولها فيجب أن يكون الجزء السفلي لها والمعرض للضغط الداخلي مرتفعا عن سطح الأرضية بمسافة لا تقل عن ٦ مليمتر ويمكن لتحقيق ذلك تثبيت حواف بأحكام من مادة صلبة - تجهز الطفايات القابلة لإعادة التعبئة بأغراض التعبئة المناسبة لأغراض التعبئة وأيضا للقيام بالفحص الداخلي لها وغير ذلك من خدمات للصيانة .

- تجهز طفايات المياه والرغوة بمصفاة في نهاية المدخل لأنبوبة تصريف السائل للفوهة . ويكون حجم الثقوب بالمصفاة أقل من حجم فتحة التصريف .
- تجهز جميع أنواع الطفايات بوسيلة تحكم في التصريف .

٦- الخرطوم وفوهة التصريف :-

- يكون لجميع الطفايات التي تحتوي علي كتلة من مادة الإطفاء أكثر من ٣ كيلو جرام أو حجم يتجاوز ٣ لتر ، أن تزود بخرطوم وفوهة تصريف ويكون طول الخرطوم لا يقل عن ٨٠ % من جسم الطفاية وبحيث لا يكون الخرطوم واقعا تحت ضغط حتى يتم تشغيل الطفاية .

- يكون تصنيع الخرطوم من مواد لا تتأثر بفعل محتويات الطفاية عند درجة حرارة التشغيل الموضحة علي جسم الطفاية بمعرفة الجهة المنتجة . ويكون للخرطوم قدرة اثني حتى درجة ٩٠ دون حدوث التواء أو تعقد أو عدم العودة لوضعه الأصلي .

- يكون غطاء الفوهة معدا للإزالة عند تشغيل الطفاية .

٧- متطلبات عامة :

- تكون طفايات الحريق من أنواع المسحوق الكيماوي الجاف المستخدمة لخرطوم غاز لدفع مادة الإطفاء ، تحكمه بقاعدية لمنع التسرب أو الفقد فيما تحويه أو عدم إمكانية نفاذ الرطوبة إلي المحتويات

- تكون محتويات الطفاية الحاوية علي ضغط مخزون محكمة الغلق بواسطة وسائل مناسبة وتكون معدة لفتحها بواسطة وسيلة ميكانيكية سريعة تسمح بانطلاق المحتويات بسهولة خلال فتحة الفوهة .

- تجهز جميع الطفايات الحاوية علي مواد سائلة والتي يمكن إعادة تعبئتها بعد تفريغها بمبين يوضح مستوى المليء الصحيح .

- تزود الطفايات بوسيلة لمنع الفقد لمواد الإطفاء التي تحتويها نتيجة للأسباب التالية :

أ- التغيرات في حالات الطقس .

ب- انبعاث كميات قليلة من الغاز .

ج- تفريغ بالشفت للمحترقات نتيجة أرجعها لوضعها العادي بعد انقلابها بسبب حادث

عرضي

- في الحالات التي تكون فيها مواد تصنيع الطفاية غير مقاومة للتآكل بفعل خواص المحترقات من مواد إطفاء ، يجب حمايتها داخليا بطلائها بطبقة من الطلاء المانع للتآكل وأيضا طلائها من الخارج بحمبها من تأثيرات الطقس . ويراعي أن يكون الطلاء المستخدم له فاعلية مستمرة لحماية الطفاية في درجات الحرارة المناسبة للتشغيل المؤثر لها الذي صممت من أجله الطفاية .

- اختبارات الجهة المصنعة للطفاية أو معامل الاختبارات المختصة والمعترف بها للتأكد من صلاحية الطفاية .

١- تعتبر طفايات الحريق اليدوية من الأجهزة الهامة التي يعتمد عليها لمواجهة الحرائق في بدايتها للحد من انتشار الحريق ، الأمر الذي يتطلب أن يكون تشغيلها فعالا وبصورة آمنة لا تعرض المستخدم لها للخطر ، لذلك نصت القواعد والمواصفات الخاصة بطفايات الحريق بضرورة إجراء اختبارات دقيقة عليها للتحقق من قدراتها الإطفائية وأيضا تحملها للضغوط الهيدروليكية المعرضة لها دون حدوث انفجارات لها عند تشغيلها قد تؤدي إلى حدوث إصابات خطيرة لمستخدميها . وتجري هذه الاختبارات بمعرفة الجهة المصنعة لها أو بمعرفة مختبرات مختصة معترف بها ولا يجوز تداول هذه الطفايات في الأسواق إلا بعد اجتيازها هذه الاختبارات والمستندات الدالة على ذلك

٢- ضغوط الاختبارات :

مالم ينص علي غير ذلك ، في المواصفات القياسية المعمول بها ، يجب أن تكون ضغوط الاختبار كما يلي :

أ- أن لا يقل ضغط الاختبار الهيدروليكي (ض.هـ) عن ١,٥ مرة من قيمة ضغط التشغيل (ض.ت) أو لا يقل عن ١,٥ مرة من قيمة ضغط الاتزان (ض.اتزان) الناشئ داخل جسم الطفاية المعبأة بشحنها الاسمية عند درجة حرارة ٦٠ مئوية إذا كانت الطفايات من النوع الذي يعمل بالضغط المخزون . وبالمثل فإن ضغط الاتزان من النوع المزود بخروطوشة غاز هو الضغط الناشئ داخل جسم الطفاية المعبأة بشحنها الاسمية عند تشغيلها بفتح مخروطوشة الغاز أن وجدت وعلق رأس التشغيل عند درجة حرارة ٦٠ مئوية .

ب- لا يقل ضغط التفجير (ض.تفجير) عن ٢,٥ مرة من قيمة الضغط الهيدروليكي (ض.هـ) أو ٥٠ بار إياهما أكبر .

٣- الفحص الظاهري :

أ- تفحص الطفاية بالعين المخردة ويكشف عن العيوب المرئية الواضحة بالنسبة للأجزاء وتجميعها ، ويجب أن يكون السطح الخارجي منتظما وخالي من عيوب التشطيب .

ب- يتم التحقق من البيانات الإيضاحية الموجودة علي الطفاية .

٤- إختبار التسرب

توزن جميع الطفايات المعادة ما لم تختبر بطريقة يعول عليها للتأكد من خلوها من التسرب ، ويحفظ بها عند درجة حرارة الغرفة لمدة لا تقل عن ٢١ يوماً . ثم يتحقق من نقص وزن المحتويات . وترفض الطفاية التي يظهر بها نقص في الوزن.

٥- إختبار الضغط الهيدروليكي

أ- يتطلب هذا الاختبار زيادة ضغط الماء في جسم الطفاية تدريجياً وبانتظام حتي نحصل علي ضغط الاختبار (ض.هـ) . ويثبت ضغط الاختبار لفترة زمنية طويلة بدرجة كافية للتحقق من عدم انخفاض الضغط ولضمان الإحكام .

ب- ويجب تعريض جميع أجسام الطفايات حديثة الصنع لاختبار الضغط الهيدروليكي وقياس التمدد الحجمي للجسم وهو معرض لضغط الاختبار (ض.هـ) . ويقارن بالتمدد الحجمي للجسم بعد إزالة الضغط . وترفض الطفاية إذا تبين أن التمدد الدائم (أي التمدد الحجمي بعد إزالة الضغط) يزيد علي ١٠% من قيمة التمدد الكلي المقاس عند ضغط الاختبار (ض.هـ) .

ج- وتسجل قراءات التمدد الكلي والتمدد الدائم مع الرقم المسلسل المناظر لجسم الطفاية . المختبرة بحيث يكون التمدد المرن (أي التمدد الكلي لجسم الطفاية مطروحاً منه التمدد الدائم الناشئ عن ضغط الاختبار) معلوماً .

د- يجب ألا تزيد نسبة التمدد الدائم إلي السعة الماتية علي ١٠% ويجب ألا تحدث أية شقوق أو تشوهات في جسم الطفاية . ويجب أن يخفف السطح الداخلي لجسم الطفاية بعد الاختبار باستخدام هواء جاف مضغوط .

هـ- يختبر الخرطوم بملحقاته بنفس الطريقة ، ويجب ألا يحدث للخرطوم وملحقاته أي تسرب أو تشققات .

٦- إختبار الشحير الهيدروليكي :

أ-مأمّن يتم علي غير ذلك ، يجري هذا الاختبار علي جسم الطفاية واحده مأخوذة من كل لوط مكون من ٢٠٠ مظفأة أو أقل .

ب- يجب أن يعمل جهاز الاختبار طبقاً للشروط المذكورة في البند رقم (٢) وبالدقة المطلوبة لاستخراج البيانات اللازمة لاستنتاج نتائج الاختبار .

ج- عند تمام ملء جسم الطفاية تحت الاختبار وجهاز الاختبار بالماء ، يجب أخذ الحيطة للتأكد من عدم وجود هواء محبوس في دائرة الاختبار ، وذلك بتشغيل المتخة الهيدروليكية إلي أن يقضى الماء من فتحة التنظيف أو صمام تصريف الهواء .

د- يجب زيادة الضغط أثناء الاختبار علي مرحلتين متتاليتين :

هـ- في المرحلة الأولى ، يزداد الضغط بمعدل لا يزيد علي ٥ بار /ثانية حتى الضغط الذي يبدأ عنده تشوه للجسم .

و-في المرحلة الثانية ، يجب أن يبقى معدل تصريف المضخة عند مستوي ثابت كلما أمكن ذلك إلي أن تنفجر الاسطوانة .

ز-يجب اتباع الأساليب التالية في استنباط نتائج الاختبار :

يفحص منحني الضغط / الزمن لتحديد الضغط الذي يبدأ عنده حدوث تشوه لجسم المطفأة ، وأيضاً لتحديد ضغط الانفجار .

ح- يقاس حجم الماء المستعمل من لحظة بدء ارتفاع الضغط إلي لحظة انفجار جسم المطفأة ، لحساب التمدد الحجمي في جسم المطفأة .

ط-يفحص التمزق الحاد و حوافه .

ي- تعتبر نتائج اختبار التفجير مرضية إذا تحققت المتطلبات التالية :

ك-يجب أن تزيد القيمة الفعلية لضغط التفجير علي القيمة المحسوبة لضغط التفجير من العلاقة التالية :

$$\text{ض تفجير} = \frac{21}{\text{ح}} \times \text{ج}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ق}}{1}$$

ت

حيث : ج =القيمة الصغرى لاجهاد الخضوع نيوتن / مم² .

ق =القطر الخارجي للجسم مم .

ت = القيمة الصغرى المحسوبة للسمك مم .

ل-يجب ألا يقل الضغط الذي يبدأ عنده حدوث تشوه للجسم عن (٤) من قيمة ضغط الاختبار الهيدروليكي (ض.هـ) .

٣

م- يجب أن ينفجر جسم الطفاية بدون حدوث أي شظايا .

الإختبارات الميكانيكية

أ- اختبار الهز

تثبت الطفاية المعبأة بعد فحصها ظاهريا في منصدة هز بنفس الأداء التي تثبت بها عادة ، ثم تعرض للهز في اتجاهين متعامدين يكون أحدهما هو محور المطفاة بحيث يكون عدد المشلوير في كلا الاتجاهين ٥٠٠٠ مشوار بتسارع قدره (٥٠٠ + ٢٥) م/ث^٢ ثم تفحص الطفاية وأداة التعليق بعد الاختبار لمعاينة أى تلف .

ب- اختبار الذبذبات

تركب الطفاية المعبأة علي منصدة الذبذبة باستخدام نفس الأداء التي تثبت بها عادة وتفحص المطفاة ظاهريا ثم تعرض للذبذبات في اتجاهين متعامدين أحدهما محورها الرئيسي ، ويتغير تردد الذبذبات دوريا خلال مدى التردد وتشمل الدورة الواحدة مسح مستمر للتردد من أدنى قيمة لاعلى قيمة وبالعكس ، ويكون زمن الدورة في الاتجاهين متماثلا بقدر الإمكان . وتكون قيمة التردد القصوى ٥٠ هرتز وسعة الذبذبة ١ مم وزمن الاختبار ٤ ساعات ثم تفحص الطفاية بجميع أجزائها وأداة التعليق بعد الاختبار لمعاينة أي تلف .

ج- اختبار الصدم

يحتفظ بطفاية حريق معبأة تماما ومزودة بجميع ملحقاتها المعرضة لضغط داخلي عند الاستخدام العادي ، لمدة ٢٤ ساعة عند درجة (٢٥ ± ٢) س (متوية) ، ثم يجري عليها عليها الاختبار الصدم المين فيما يلي عند نفس درجة الحرارة .

وإذا كانت الطفاية من النوع المزود بخروطوشة غاز ، فيجب ان تكون مخروطوشة الغاز معبئه وملحقه بالطفاية دون تجهيز الطفاية للعمل .

هـ- تستخدم مطرقة أسطوانية من الصلب قطرها ٧٥ مم وكتلتها الكلية ٤,٠ كجم ولها وجهتين مسطحتين ، تثبت رأسيا علي ادله لا تمنع الحركة بسهولة بحيث تسقط بحرية من ارتفاع ع (متر) يحدد من العلاقة التالية :

$$ع = \sqrt{ك} \text{ متر}$$

٢٠

حيث : ك = كتلة الطفاية الكلية كجم .

وتوضع الطفاية علي سطح مستو جسيء في كل من الوضعين التاليين على التوالي :

- في الوضع الرأسي المعتاد والية تشغيلها لاعلى .

- في وضع أفقي علي جانبها بحيث ترتكز الية تشغيلها على كتلة ثابتة جسيئة من الصلب .

وتعرض آلية التشغيل في الوضعين السابقين لصدمة بإسقاط المطرقة الصلب رأسياً عليها من الارتفاع ع.

وفي الوضع (أ) يجب أن ينطبق المحور الطولي للمطرقة الصلب مع المحور الطولي لرأس الطفاية . أما في الوضع (ب) فيجب أن يتقاطع المحور الطولي للمطرقة مع المحور الطولي لرأس الطفاية وبينهما زاوية قائمة .

د- تعتبر الطفاية مقبولة إذا لم يحدث بعد الاختبار انطلاق للضغط بطريقة خطيرة .

١٠- اختبار السقوط الميكانيكي

أ- يجب أن تجاز عينة من مطفاة الحريق ، اختبار السقوط لتحقيق من مقاومة الطفاية للصدمة والتلف الميكانيكي الخارجي .

ب- يجري اختبار السقوط عند درجة حرارة (٢٥ + ٢) س (متويه) . ويتم ملء الطفاية المختبرة بالماء بنسبة ٩٠% من حجمها ، ويضبط ضغط الغاز بداخلها بحيث يساوي قيمة ضغط التشغيل ض تشغيل (عند ٦٠ س) .

ج- بعد ذلك يسمح بسقوط الطفاية بملحقاتها (فيما عدا خرطوشة الغاز إن وجدت) من ارتفاع ثلاثة أمتار على أرضية خرسانية صلبة .

د- ويجب أسقاط الطفاية المختبرة مرتين متتاليتين : المرة الأولى عندما يكون محور الأسطوانة أفقياً مع الاحتفاظ بأي بروز لاعلي . والمرة الثانية عندما يكون محور الأسطوانة رأسياً ورأسها لاعلي .

ومن الضروري أن يحدث الاصطدام عندما يكون محور الأسطوانة أفقياً أو رأسياً كوضع ملائم . والمطلوب في الاختبار ألا يحدث أي تسرب ينتج عنه نقص في الضغط بعد إجراء الاختبار .

٨- اختبار التآكل الداخلي للطفاية :

أ- طفايات بدون بطانة داخلية :-

تعباً عدد ٥ طفايات طبقاً لتعليمات الجهة الصانعة لها ، حيث تخزن لمدة ثلاثة أشهر ثم يجري الكشف عليها للتحقق من عدم وجود علامات تشير إلى وجود تآكل لمعدن جسم الطفاية من الداخل .

ب- طفايات مجهزة ببطانات (متضمنة دهانات أو مواد بلاستيكية) :-

يختار عدد ٥ طفاية من كل لوط مكون من ٢٠٠ طفاية أو أقل ، ويجري تعاقباً طبقاً لتعليمات الجهة الصانعة لها ثم تختبر طبقاً لما ورد في البند السابق (أ) أما الطفايتين الأخرتين الغير معبأة فيتم وضعها مائلة على جوانبها ثم يجري إسقاط ثقل قدره ٤,٥ كيلو جرام على سطح جوانب الطفاية ويكون هذا الثقل على شكل نصف كروي بحيث يمكن توجيه إسقاط على جسم الطفاية من ارتفاع ٤٥٠ ملميمتر . وفي حالة عدم وجود انفصال لطبقة البطانة الداخلية يجري اختبار الطفاية به طبقاً لما ورد في البند السابق (أ) للتحقق من عدم وجود علامات تشير إلى وجود تآكل بجسم الطفاية

٩- اختبار التقادم (التأثر بمرور الزمن)

أ- توضع الطفاية المعبأة لمدة ٢٨ يوما في هواء رطب تتغير درجة حرارته في اليوم الواحد على النحو التالي :

(٢+٢٥) س خلال ١٢ ساعة الأولى.

(٢+٥٥) س خلال ١٢ ساعة التالية .

ويستمر ذلك بنفس دورة التغير ثم تفحص الطفاية بعد هذه المعالجة للتحقق من حدوث أي تلف فيها .

ب- يفحص السطح الداخلي للطفايات التي يستخدم فيها الماء أو الرغوة كوسيط إطفاء لملاحظة حدوث أي تلف فيها .

ج- ترفض الطفايات التي يتبين لها أي تلف .

٩- اختبار التشغيل وفترات التصريف

أ- يجب ألا تنقص فترة تيزيد على ٤ ثواني بين لحظة تشغيل آلية التحكم (آلية التشغيل) وبدء حدوث التصريف . ويجب أن تعمل الطفاية بحيث تستغرق أقل وقت ممكن للتصريف . ويجب أن يكون تصريف وسيط الإطفاء غير مصحوب بتصريف بقايا من غاز الدفع .

ويجب أن يكون للطفاية قدرة على التشغيل المنقطع بدورة تشغيل عبارة عن ٣ ثوان فصح يليها ١٠ ثواني غلق إلى نهاية التصريف .

ب- لا تقل فترات تصريف وسيط الإطفاء عن القيم المبينة في الجدول رقم (١) فيما عدا الطفايات التي يستخدم فيها الماء فيجب أن تطابق البند رقم ٩/هـ) والطفايات الرغوية يجب أن تطابق البند (٩/و) .

جدول رقم (١) - الحد الأدنى لزمان تصريف وسيط الإطفاء .

الحد الأدنى لزمان التصريف (ثانية)	شحنة الطفاية (كجم أو لتر)
٦	حتى ٣
٩	أكبر من ٣ حتى ٦
١٢	أكبر من ٦ حتى ١٠
١٥	أكبر من ١٠

هـ- يجب أن تكون للطفايات المائية مقطرة علي دفع محتويتها علي هيئة تدفق نفثي أو علي هيئة رذاذ مستمر بطول لا يقل عن ٤ متر لفترات زمنية لا تقل عن القيم التالية :

٤٠ ثانية للطفاية سعة ٦ لتر فأقل

٦٠ ثانية للطفاية سعة أكثر من ٦ لتر .

و- يجب أن تكون للطفايات الرغوية مقطرة علي دفع محتويتها علي هيئة تدفق نفثي أو علي هيئة رذاذ مستمر لا يقل عن ٤ متر لفترات زمنية لا تقل عن القيم التالية :

للطفاية سعة ٦ لتر فأقل ٢٠ ثانية

للطفايات سعة أكثر من ٦ لتر ٢٠ ثانية

رقم التفتيش	النتيجة
١	مقبول
٢	مقبول
٣	مقبول
٤	مقبول
٥	مقبول
٦	مقبول
٧	مقبول
٨	مقبول
٩	مقبول
١٠	مقبول
١١	مقبول
١٢	مقبول
١٣	مقبول
١٤	مقبول
١٥	مقبول
١٦	مقبول
١٧	مقبول
١٨	مقبول
١٩	مقبول
٢٠	مقبول

تكنولوجيا السيطرة على الحرائق والحوادث والمخاطر
وخطة الطوارئ

Technology Control on Fire, accident & Hazards
And Emergency Planning

أجهزة الإنذار الآلية الثابتة والمتحركة لتجنب المخاطر
(النظم الأساسية - تصميمها - مواصفاتها
- الصيانة - التشغيل)

إعداد

مهندس / معتز بالله أحمد

بسم الله الرحمن الرحيم

نظم الإنذار عن الحريق Fire detection and alarm systems

عام :

نظام الإنذار عن الحريق هو تركيبات كهربائية يمكن أن توفر صوتا أو إشارات مرئية لشاغلي المبنى في حاله وقوع الحريق .
ويمكن تشغيل نظام إنذار الحريق إما بواسطة نظام مكشفات حريق آلية أو بدوية بواسطة نظام نقاط استدعاء بكسر الزجاج .
ويجب أن يتم تركيب أنظمة الإنذار من الحريق - حينما يتطلب الأمر تركيبها في أى مبنى - طبقا للمواصفة القياسية المعتمدة .

١ - الغرض من تركيب نظم الإنذار عن الحريق :

يستهدف تركيب نظام الإنذار حماية الأرواح والممتلكات من خطر الحريق :

أ - حماية الأرواح :

يراعى في النظام المخصص لحماية الأرواح أن يغطي الطرفات التي تعتبر وسيلة يستخدمها المقيمين داخل المبنى للنجاة من خطر الحريق وأيضا الأماكن العالية الخطورة .
ويجب في هذه الحالة أن يشمل نظام الكشف الآلي عن الحريق على وسائل للإنذار اليدوي الذى يتكون من نقاط استدعاء عند كسر الزجاج وأجراس للإنذار . وحجم أو سعة النظام المطلوب لحماية المقيمين داخل المبنى يتوقف على عناصر الإنشاء واستخدام المبنى .

ب - حماية الممتلكات :

يفيد استخدام نظام الإنذار الآلي في الاكتشاف المبكر للحريق داخل الأماكن التى تترك لفترات زمنية خالية من الأرواح أو الملاحظة البشرية ، ويجب أن توزع الوسائل الآلية للكشف عن الحريق في جميع أنحاء المبنى لإعطاء أفضل وقاية ممكنة .
ويمكن أن يتم تصميم النظام بحيث يغطي فقط الأماكن العالية الخطورة التى تبقى عادة دون ملاحظة .

Compartmention

٢ - تجزئة المبنى إلى قطاعات للحريق :

يقسم المبنى إلى قطاعات حريق ، يحدد كل قطاع منها حوائط وأرضيات قادرة على احتواء الحريق الذى يبدأ في ذلك القطاع او منع انتقال الحريق من قطاع مجاور إلى قطاع آخر ، ويمكن تشكيل هذه القطاعات في طابق واحد بواسطة فواصل رأسية أو أن تمتد لتشمل ما لا يزيد على ارتفاع طابقين باستثناء السلم المسمى .

Zoning of installation

٣ - تقسم التركيبات إلى مناطق :

يجب تجزئة المساحة المطلوب حمايتها إلى مناطق لتوضح المكان الصادر منه الإنذار ، وترتيبات التجزئة تعتمد على إمكانية الاقتراب من المكان المطلوب حمايته و حجم إنشءات المبنى وأسلوب مواجهة الحريق بمعرفة شاغلي المبنى .

خدمات الصيانة و الفحوص الضرورية لنظم الإنذار عن الحريق

١ - عام :

حتى يتحقق الاعتماد على نظم الإنذار كوسيلة هامة للحماية من الحرائق ، يجرى عادة التفاسق مع المورد والمقاول المحصن لأجراء صيانة دورية للنظام بعد توكية
وقى الأماكن ذات الصفة الخاصة التى تستخدم طوال اليوم الكامل (٢٤ ساعة) مثل
المستشفيات وال فنادق يجب أن يشمل الاتفاق تحديد فنى متخصص من قبل المقاول او المورد
بحيث يكون تحت الطلب فى جميع الأوقات سواء كان خلال فترة العمل او خارج السدوام ،
بحيث يمكن الاتصال به هاتفيا لأجراء الإصلاحات و الصيانة الضرورية فى الحالات الطارئة
التي يعطل فيها نظام الإنذار .

وفى الحالات التى لا تسمح بأجراء مثل هذه التعاقدات لا سباب خاصة ، فيجب أن يعهد
لاحد الموظفين التابعين لمستخدم المكان المركب به النظام للقيام بهذه الأعمال ويشترط فيه أن
يكون لديه خبرة بإعمال التجهيزات الكهربائية وأن يتلقى تدريباً خاصاً على الإصلاحات
السيطة لنظم الإنذار من قبل الجهة الصانعة او المورددة للتجهيزات .

ويجب أن تجرى هذه التعاقدات فور الانتهاء من تركيب جهاز الإنذار سواء تم شغل المكان او
كان شاغراً ، وفى حالة عدم شغل المكان لأى سبب من الأسباب فيجب اتخاذ إجراءات
خاصة لحماية اجزاء النظام من الاثلامات نتيجة الرطوبة او لأى سبب آخر .

٢ - العناية الروتينية لنظام الإنذار :

تقع مسؤولية العناية بالنظام على المستخدم له ، إذ يجب عالية الحصول على التعليمات
الصحيحة فيما يتعلق بأسلوب العناية و الصيانة المستمرة للنظام من الجهة الصانعة او المورددة
او القائمة بتركيب النظام

وتختلف العناية الواجبة الاتباع من موقع لآخر طبقاً لاختلاف طبيعة كل موقع فمثلاً
التجهيزات المركبة فى أماكن ذات جو رطب او ملوث ، فإنها تحتاج إلى عناية وفحوص أكثر
من التجهيزات المركبة فى أجواء نظيفة او جافة .

وفيما يلى دليل عام عن الأسلوب الواجب الاتباع لتحقيق من استمرارية صلاحية تشغيل
نظام الإنذار .

٢ / ١ - تجنب صدور إشارات خاطئة بالنظام خلال الفحوص و الاختبارات :

بصفة عامه يجب إبلاغ شاغلي الموقع قبل إجراء كل فحص او اختبار للنظام بالقيام بهذه
الأعمال حتى لا يحدث إزعاجات فى حالة انطلاق صوت الإنذار .

٢ / ٢ - يجب على مستخدم النظام إجراء فحص يومى للتحقق من :

أ - أن لوحة التحكم لا تشير إلى وجود أعطال بالنظام .

ب - فى حالة الإشارة بوجود عطل بالنظام يجب تسجيل هذا العطل فى السجل الخاص
بالنظام و اتخاذ الإجراءات العاجلة بالإصلاح .

٢ / ٣ - الفحص الأسبوعى للنظام :

يجب إجراء الفحوصات التالية أسبوعياً من قبل المستخدم للتحقق من صلاحية النظام :

أ - تشغيل مفتاح نهاية خط كل دائرة كهربائية لمنطقة النظام للتحقق من سلامة الدوائر .
ب - يجرى فحص ظاهري للبطاريات و الموصلات للتحقق من إنها في حالة جيدة ، ويجب اتخاذ الإجراءات القوية لإصلاح الأعطال و يشمل ذلك انخفاض مستوى سائل البطارية .

ج - يجب تسجيل اى أعطال بالسجل الخاص بالنظام و تقديم تقرير للشخص المسئول لاتخاذ الإجراءات الضرورية لمحوها .

٢ / ٤ - الفحوص الدورية كل ثلاثة اشهر :-

من مسئولية مستخدم النظام التحقق من اجراء الفحوص التالية بمعرفة الجهة الصانعة او الموردة التي قامت بالتركيب وذلك كل ثلاثة شهور (أربع مرات خلال العام) وهي :
أ - دراسة جميع الملاحظات المسجلة بسجل النظام و الإجراءات التي اتخذت بشأنها .
ب - فحص البطاريات و توصيلاتها للتحقق من إنها في حالة صالحة للاستخدام .

ج - في حالة وجود بطاريات احباطية للنظام فيجب فحصها أيضا للتحقق من صلاحية الكثافة النوعية للسائل في كل خلية و يجب تسجيل اى إجراءات اتخذت في هذا الشأن في السجل الخاص بالنظام .

د - التحقق من أن البطاريات الرئيسية والاحباطية ذات صلاحية خدمة النظام لفترة أخرى وذلك بواسطة قياس قدرات كل خلية من خلايا كل بطارية .

هـ - التأكد من أن صوت الإنذار يؤدي بصورة جيدة و ذلك بتشغيل وسيلة إطلاق في كل منطقة تابعة للنظام و التأكد من وضوح البيانات الصحيحة فما على لوحة التحكم .
و أيضا يجب فحص إشارات الأعطال و دوائرها بلوحة التحكم مع اجراء فحص ظاهري للعلامات المكتوبة عليها للتحقق من وضوحها و عدم حدوث إتلافات فما بفعل الرطوبة و غيرها .

و - التحقق من أن اى تعسرات تحدث في الإنشاءات لا تؤثر على كفاءه تشغيل النظام (سواء وسائل استدعاء اليدوي او مكشفات للدخان او الحرارة) و أيضا التأكد من توافر مسافة اسفل و بجوار كل مكشف لا تقل عن (٧٥ سم) و أنه لا توجد معوقات تحول دون استخدام وسائل الاستدعاء اليدوي .

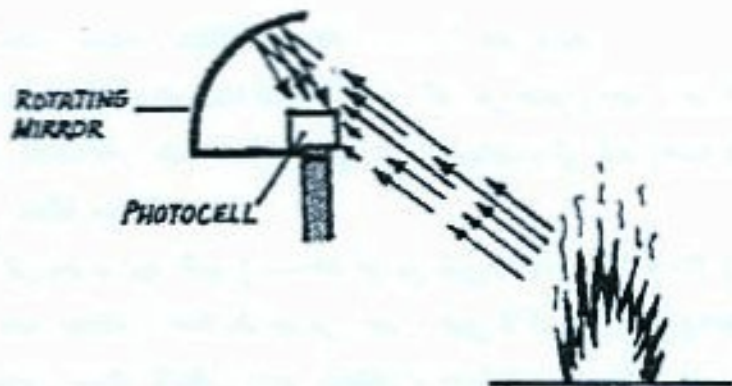
ز - يجب تسجيل الملاحظات في السجل الخاص بالنظام و تقديم تقرير بها للشخص المسئول لاتخاذ ما يلزم لمحوها .

٢ / ٥ - التفتيش و الفحوص الدورية كل عام :

من مسئوليات مستخدم النظام التأكد من اجراء الفحوص التالية بمعرفة الجهة المنتجة للنتجيات او الموردة لها او التي قامت بتركيبها او بواسطة أحد الموظفين الذين تلقوا التدريب المناسب للقيام بهذه الأعمال و هي :

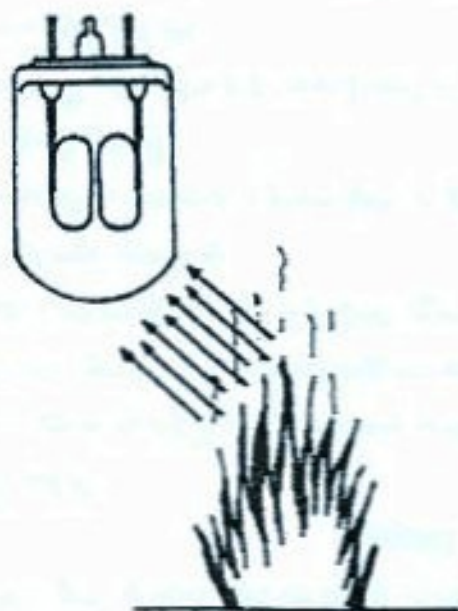
أ - فحص كل رأس مكشفة للتحقق من التشغيل الصحيح لها وذلك بالأسلوب الوارد بتعليمات الجهة المنتجة لهذه المعدات و يعتبر هذا الاجراء تأكيدا بان حالة الرؤوس المكشفة في حالتها الطبيعية .

- ب - يجرى فحص ظاهري للتحقق من أن جميع تركيبات الأسلاك و التجهيزات مثبتة بأحكام ولا يوجد بها اتصالات وبراغي تسجيل الملاحظات في السجل الخاص بالنظام وتقدم تقرير بها للشخص المسئول لاتخاذ الإجراءات المناسبة نحو الإصلاح .
- ٢ / ٦ - التحقق من استمرارية صلاحية النظام عقب حدوث حريق تم اكتشافه بواسطة المكشفتات الآلية أو بوسائل استدعاء أخرى :
- يلتزم مستخدم النظام تنفيذ الفحوص التالية عقب إطفاء أى حريق يحدث بالمكان :
- أ - فحص و تجربة كل وسيلة إنذار (يدوية او آلية) يحتمل أن تكون قد تأثرت بشغل الحريق .
- ب - يجرى كشف ظاهري للبطاريات و تجهيزات شحنها للتحقق من صلاحية التوصيلات وكفاية سائل البطاريات واكتسابها القدر المناسب من الشحن .
- ج - يجب تسجيل الملاحظات بالسجل الخاصة بالنظام و أعداد تقرير للشخص المسئول لاتخاذ الإجراءات المناسبة للإصلاح مع تكليف الجهة الفنية المختصة لفحص الاتصالات التي سببها الحريق بالأسلاك و اختبار صلاحية تشغيل النظام .
- ٣ - الفحوص اللازمة للمكشفتات الآلية :
- يجب إجراء فحوص اختبارات لمكشفتات الحريق الآلية إذا كانت مرسية أساساً لحماية الأرواح وذلك للتحقق من حساسيتها و صلاحيتها للاستجابة ، وفي حاله فقدانها لهذه الحساسية بسبب تجمع المخلفات عليها فيجب أن تتخذ الإجراءات نحو إجراء فحوص دورية للتحقق من صلاحيتها من وقت لآخر .
- ٣ / ١ - المكشفتات الحوارية :
- يجب إجراء فحص ظاهري للمكشفتات الحوارية للتحقق من عدم وجود اتصالات بها تحول دون استجابتها و يتضمن ذلك تغطيتها بطبقة سمكة من الطلاء .
- و يجب أن يجرى هذا الفحص بصورة منتظمة طبقاً لتعليمات الجهة الصانعة ، وفي حالة عدم توفر مثل هذه التعليمات فيجب فحص و اختبار مالا يقل عن (٢%) من مجموع المكشفتات الحوارية المركبة وذلك باستخدام مصدر حراري (يستخدم عادة جهاز تجفيف الشعر بالهواء الساخن) .
- ٣ / ٢ - مكشفتات أخرى بخلاف الحوارية :
- يجرى فحص هذه المكشفتات طبقاً لتعليمات الجهة الصانعة لها للتحقق من حساسيتها وأنها تعمل بصورة صحيحة
- و يراعى دائماً في حالات انتزاع الرأس المكشوفة من قاعدتها التفتت عليها لأغراض الفحص او النظافة ، يجب بعد إعادة تركيبها بمكانها إجراء اختبار عليها للتحقق من صلاحيتها للتشغيل .
- ٣ / ٣ - قطع العيار :
- يجب الاحتفاظ بالقدر المناسب من قطع العيار الضرورية للنظام و الذي توصى به الجهة الموردة له .



شكل رقم (٥) يوضح مكثف الالهب (إشعاعي) يستجيب للأشعة تحت الحمراء عندما ينعكس الالهب على مرآيا توجه نحو خلية حساسة .

Figure (5) In fra Red detector containing a scanning device which enabled the detector to monitor 360 , radiation falling on the scanner is reflected on to an infra - red detecting photocell



شكل رقم (٦) يوضح مكثف الالهب (إشعاعي) يستجيب للأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من لهب الحريق .

Figure (6) Ultra - violet detectors detect the ultra - violet radiation emitted from flames .

ويجب أن تكون كل منطقة محدودة المساحة لتسهيل مهمة التعرف على مكان الإنذار بسرعة ،
ولذلك يجب اتباع الشروط التالية :

أ - يجب أن لا تتجاوز المنطقة الواحدة قطاع حريق واحد محدد محاط رئيسية وأرضية وسقف
للقطاع .

ب - يجب أن لا تتجاوز مساحة المنطقة الواحدة (٢٠٠٠) متر مربع .

ج - يجب أن لا تتجاوز المنطقة الواحدة لنظام الإنذار أكثر من طابق واحد ، أما بالنسبة لأبواب
السلام أو أبواب الإضاءة و المصاعد وما يماثلها من إنشآت والتي تمتد رأسيا بالمبنى فإن
كل منها يعتبر منطقة مستقلة .

وفي الحالات التي تكون فيها مجموع مساحة طوابق المبنى لا تتجاوز (٣٠٠) متر مربع
فانه يمكن أن تعتبر منطقة واحدة بالرغم من احتواء المبنى لأكثر من طابق واحد .

د - يجب أن لا تتجاوز مسافة الانتقال داخل المنطقة الواحدة عن (٣٠) متر للوصول
والتعرف على المينيات الدالة على إشغال المكشفات داخل هذه المنطقة ، ولأجل تحقيق
ذلك يفضل أن تركيب المينيات خارج الحجرات خاصة في الحالات التي تكون فيها
الأبواب مغلقة .

٤ - الإنذارات المسموعة : Audible alarm

يجب أن يكون جميع وسائل الإنذار المسموعة تعطي مستوى أدنى للصوت داخل أنحاء المبنى لا
يقبل عن (٦٥) ديسيبل أو (٥) ديسيبل أعلى من صوت أى ضوضاء يمكن أن تحدث بالمكثف
: وفي الأماكن التي تستخدم للبيت مثل الفنادق يجب أن لا يقل مستوى الصوت عن (٧٥)
ديسيبل عند مكان الأسرة في حاله غلق الأبواب

ويجب تركيب وسيلة إنذار خارج المبنى لتنبه فرق الدفاع المدني عن مكان لوحة التوضيح
و التحكم الخاصة بالنظام عند انتقالهم للموقع .

وفي الأماكن حيث نتواجد ضوضاء نتيجة استخدام ماكينات يجب أن تجهز بوسائل إنذار مرئية
(إشارات ضوئية) بالإضافة إلى الوسائل المسموعة .

وفي الأماكن التي يتسبب فيها سماع صوت الإنذار وقوع فرع بين الأشخاص الموجودة في
المكان مثل أماكن التجمعات ودور المسارح والسينما ومحلات المعارض و المتاجر الكبرى
والمستشفيات ، يجب إضافة إنذارات مرئية توزع أعداد مناسبة منها في أماكن تواجد
الأشخاص لتنبه الموظفين بوقوع الحريق

٥ - نقاط الاستدعاء اليدوية : Manual call points

تستخدم نقاط الاستدعاء اليدوية (كسر الزجاج) إما بمفردها أو مرتبطة مع نظام الكشف
الآلي عن الحريق ، وهي تستخدم بمفردها كحد أدنى لاشتراطات الوقاية من أخطار الحريق
للمباني المأهولة لتشغيل وسائل الإنذار المسموعة .

ويجب أن يكون أماكن تركيب نقاط الاستدعاء بالطرق المؤدية للمخرج وبالأخص بسطه
السلم في كل طابق .

ويجب أن لا تتجاوز مسافة الانتقال من اى مكان داخل المبنى لحين الوصول لنقطة الاستدعاء عن (٣٠) متر ، كما يجب أن يكون ارتفاع نقطة الاستدعاء (١.٤) متر من مستوى الأرضية وأن تكون واضحة الرؤية و محالية من اى معوقات .

٦ - نظام الكشف التلقائي عن الحريق : Automatic fire detection system

مكشّف الحريق الآلي هو وسيلة مصممه لاكتشاف حدوث الحريق في مراحله الأولى ونظام الكشف الآلي عن الحريق هو تركيبات حيث تكون فيه المكشّفات متصلة بوحدة تحكم حيث تنقل الإشارة من كل مكشّف إلى وحدة تحكم ، ويمكن تشغيل الوظائف المختلفة عن طريق وحدة التحكم مثل تحذير السكان وأخطار مركز الدفاع المدني وغلقي الأبواب وتشغيل نظام تصريف الدخان وتشغيل نظم الإطفاء ... الخ ، ويجب أن يتم تركيب نظام اكتشاف الحريق طبقا للنظم المعتمدة .

٧ - أنواع و خواص مكشّفات الحريق الآلية :

لقد صممت مكشّفات الحريق الآلية بحيث تستجيب لواحدة او أكثر من صفات الحريق الثلاث وهي :

Smoke detector

أ - الدخان .

Heat detector

ب - الحرارة .

Flame detector

ج - اللهب .

ويجب عند اختيار نوع المكشّفات أن تتناسب في استجابتها مع طبيعة المخاطر المطلوب حمايتها لكل حاله على حده .

Smoke detectors

أ - مكشّفات الدخان :

هي وسيلة للكشف عن الجزيئات المرئية او غير المرئية الناجمة عن عملية الاحتراق وتركب بالمناطق ذات الأجواء النظيفة والحالية من الغبار وهذه المكشّفات تنقسم إلى نوعين :

Ionization detectors

النوع الأول : المكشّفات التأينية :

وهي ذات حساسية في الاستجابة لاكتشاف الجزيئات في مراحليها الأولى خاصة في الحالات التي تكون فيها جزيئات الدخان دقيقة ولكنها تكون اقل قدره على الاستجابة عندما يكبر حجم جزيئات الدخان ، (شكل رقم (١)) .

النوع الثاني : المكشّفات البصرية (ذات الخلية الضوئية)

Optical (photo-electriccell) detectors

لها فاعلية الاستجابة في الحالات التي يحتمل فيها تصاعد كميات كثيفة من الدخان ذات جزيئات كبيرة الحجم ، في الأماكن التي تحتوي على مواد مطاوية او بلاستيكية ، شكل رقم (٢) .

Heat detectors

ب - مكشّفات الحرارة :

ويتناسب استخدامها في المناطق التي تتواجد فيها عادة أجرة و غيرها في الجو المحيط و هي اقل تكلفة عن غيرها من المكشّفات الأخرى ، والأنواع الشائعة منها هي :

النوع الأول : مكشّفات حرارية تستجيب عند درجة حرارة ثابتة و محددة و يتناسب استخدامها في الأماكن التي يمارس فيها أنشطة تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط (الشكل رقم (٣))

النوع الثاني : مكتشفات حرارية تستجيب عن الارتفاع السريع التغير عادي في درجة الحرارة و تناسب استخدامها في الأماكن التي يكون الجو المحيط فيها عند درجة حرارة عادية أو منخفضة .

النوع الثالث : مكتشفات حرارية خطية و هي تتكون من خط سلكي يحتوي على موصلين يتم عزلها بواسطة مادة عازلة لها درجة انصهار محددة مما يمكن عند تعرضها للحرارة انصهارها وتلامس الموصلين واشتعال وسيلة الإنذار و يركب عادة في الأماكن التي يصعب الوصول إليها مثل مجاري الكابلات . شكل رقم (٤)

ج - مكتشفات اللهب (الإشعاعية) : Flame detectors (radiation)

تستجيب مكتشفات اللهب للأشعة تحت الحمراء او الفوق بنفسجية المطلقة من اللهب ، وهي تعتمد على خلايا حساسة للأشعة يمكن أن تتسائل عند ظهور لب الحريق مباشرة أو عندما ينعكس اللهب على مرآيا توجه نحو هذه الخلايا وأنواعها كالآتي :-

النوع الأول : مكتشفات اللهب للأشعة تحت الحمراء و هي تستجيب عادة لهذه الأشعة الساق لها خاصية الارتعاش الترددي الذي يتراوح بين ٥ هرتز و ٥٠ هرتز وهي الخاصة التي يتصف فيها لب الحريق (شكل رقم ٥) **Infra Red**

النوع الثاني : مكتشفات اللهب المكشقة للأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من لب الحريق وهي لا تتأثر بأشعة الشمس شكل رقم (٦) **Altra violet**

وتتصف مكتشفات اللهب (الإشعاعية) بأنها سريعة الاستجابة لأنها لا تعتمد على نواتج الحريق للوصول للرأس المكشقة و كل ما تحتاج إليه ظهور اللهب دون تعويق له في المنطقة المراد حمايتها .

و تناسب استخدام مكتشفات اللهب في بعض الحالات الخاصة للمراقبة الشاملة للمناطق المفتوحة ذات المساحات الكبيرة المستخدمة لأغراض التخزين او لساحات تخزين الأخشاب او للمراقبة اخلية للاماكن المعرضة للمخاطر و التي قد ينتشر فيها الحريق بصورة سريعة مثل المضخات و الصمامات و الأتاييب المستخدمة لسوائل قابلة للاشتعال .

د - بعض التطورات الحديثة في نظم مكتشفات الحريق الآلية :

أثرت البحوث المستمرة خلال السنوات الحديثة إلى تصميم مكتشفات تعمل بأشعة الليزر او بالأشعة تحت الحمراء .

يعتمد نظام الكشف بواسطة أشعة الليزر على إصدار حزمة من الأشعة تجتاز المنطقة المطلوب حمايتها بالقرب من مستوى سقف المكان و توجه إلى خلية ضوئية كهربية و عندما تتصاعد نواتج الحريق من غازات مساحية يحدث اضطراب للأشعة مما يتسبب في التأثير على الخلية الضوئية المصممة لتشغيل وسيلة الإنذار . شكل (٧)

يعتمد نظام الكشف بواسطة الأشعة تحت الحمراء على وحدتين إحداهما لإرسال حزمة من الأشعة والوحدة الأخرى لاستقبالها وتركب الوحدتين على الجدران المتقابلة للمنطقة المطلوب حمايتها ويمكن أن تصل المسافة بين الوحدتين من ٩٠ متر حتى ١٠٠ مترا وتركب عادة بالقرب من مستوى السقف وعندما .

تجاز الغازات الساخنة المتصاعدة من الحريق مسار الأشعة (أو على جانبي الأشعة
بمسافة تصل إلى ستة أمتار) يحدث تغير في تردد ذبذبة الأشعة مما يسبب في
تشغيل الإنذار . شكل (٨) .

وهذه التطورات في نظام الكشف عن الحرائق لها قيمتها في لحماية المصانع
والمخازن ذات المساحات الكبيرة والتي تتميز بالأسقف المرتفعة خاصة وأنهم
الصعوبة تجهيزها بنظم الكشف الأخرى التي تكون فاعليتها محدودة .

٨- إختيار مكشفات الحريق :-

أ- يجب أن يكون نوع كواشف الحريق المستخدمة مناسبة للاحتياجات العامة
للمبنى وشاغليه وحيثما تكون الأهمية القصوى لاعتبارات النجاة تستخدم
كواشف حساسة للدخان من النوع الضوئي أو الأيوني أيهما أنسب ويمكن
إستخدام كواشف الحرائق الحساسة للحرارة في التطبيقات الصناعية ويجب
أن تكون كواشف الحريق من نوع معتمد .

ب- يجب أن يتم تركيب كواشف الحريق بحيث تستجيب وبدون أي تأخير
لنشوب حريق في المنطقة المركبة فيها وأن تكون مواضع كواشف الحريق في
أماكن لا يحجبها أي جزء من الإنشاءات والتركيبات .

ج- يمكن أن يتم تركيب وتوصيل نظام الكشف عن الحريق بطريقة تضمن
تشغيل التدابير الأخرى للحماية من الحريق مثل أنظمة الإنذار بالحريق أو
أنظمة قفل الأبواب أو نظام إطفاء الحريق وغيرها .

ويمكن ربط أنظمة الكشف عن الحريق في بعض الحالات الخاصة بفرقة
الإطفاء وأن تقوم باستدعائها تلقائيا في حالة حدوث حريق .

Siting of Detectors

٩- تحديد مواضع تركيب المكشفات :

تعتبر مكشفات الدخان الآلية أفضل أنواع لحماية الأرواح خاصة عندما تكون
المكشفات الحرارية لا يناسب تركيبها

ولحماية الممتلكات يمكن تركيب مكشفات الدخان مع مكشفات حرارية حتى تتلاءم
مع الظروف المختلفة .

ولما يلي جدول الحد الأقصى لارتفاع السقف الذي يسمح بتركيب المكشفات
الآلية .

نوع المكشف	ارتفاع السقف	
	بصفة عامة	الحد الأقصى لتجاوز
مكشف الدخان	١٠,٥ متر	١٥ متر
مكشف للحرارة	٩ متر	١٣,٥ متر

و الحد الأقصى لتجاوز المذكور في الجدول يمكن تطبيقه عندما يكون النظام
متصلا بمركز الإطفاء القريب و الذي يمكن أن تصل سيارات الإطفاء للمكان
خلال فترة لا تتجاوز (٥) دقائق ، ويجب عدم تركيب المكشف على مسافة
تقل عن (٥٠) سم من الجدران أو الفواصل أو بمسافة لا تقل عن (٦٠)
سم من أي معوقات أخرى .

ويجب أن يؤخذ في الاعتبار التحقق من أن المكشفات تتلاءم مع ظروف البيئة
المحطة .

وفي المناطق التي يكون السقف فيها أفقياً (مسطحا) فيجب أن لا تزيد المسافة بين اى نقطة بالسقف و موضع اقرب مكتشف عن (٥) متر للمكتشفات الحرارية او (٧) متر لمكتشفات الدخان .
أما الأسقف المائلة فتكون المكتشفات عند كل قمة تحويف بالسقف .
يؤخذ في الاعتبار عند تركيب المكتشفات ما يلي :

Obstructions

أ - المعوقات :

في حالة وجود معوقات بالأسقف يمكن أن تعترض خط سير الدخان او الغازات الساخنة مثل وجود الكمرات ، فإذا كانت هذه المعوقات بعمق يزيد عن (١٥) سم ولكن اقل من (١٠%) من ارتفاع السقف يجب إنقاص المسافات الموضحة في البند السابق بمقدار ضعف عمق العنصر المعوق ، ولكن إذا كانت اكثر من (١٠%) من ارتفاع السقف فالحما تعامل معاملة الجدران الفاصلة وتتخذ إجراءات الحماية طبقا لذلك .

Siting of heat detectors

ب - مواضع تركيب المكتشفات الحرارية :

يجب أن تركيب المكتشفات الحرارية بحيث يكون العنصر الحساس لها في موضع لا يقل عن (٢٥) سم ولا يتجاوز (١٥٠) مم اسفل مستوى السقف .
ويراعى في الأماكن التي يتوقع الارتفاع السريع في درجة الحرارة مثل (المطبخ وحجرات الغلايات وحجرات الأفران) أن تركيبها بمكتشفات حرارية من النوع الذي يعمل عند درجة حرارة ثابتة .

Siting of smoke detectors

ج - مواضع تركيب مكتشفات الدخان :

يجب أن تركيب مكتشفات الدخان بحيث يكون الجزء الحساس لها في موضع لا يقل عن (٢٥) سم ، ولا يزيد عن (٦٠٠) مم ، اسفل مستوى السقف و يمكن استخدام مكتشفات الدخان للتحكم في الدخان داخل مجاري الشفط الخاصة بالتهوية ، وفيما يلي جدول يوضح مساحات الأرضية المقدرة لكل مكتشف حراري او دخاني و المسافة بين المكتشفات و بعضها او بينها و بين الحوائط .

الحدا الأقصى للمسافة بين المكتشفات و الحوائط او الفواصل (متر)		الحدا الأقصى للمسافة الأفقية بين المكتشفات (متر)		الحدا الأقصى لمساحة الأرض التي يغطيها المكتشف (متر مربع)	نوع المكتشف
داخل الممرات	بصفة عامة	داخل الممرات	بصفة عامة		
٧,٥	٣,٥	١٥	١٠	٥٠	حراري
٩	٦	١٨	١٢	١٠٠	دخاني

ويمكن أن يطلب مكتشفات أخرى حيثما يكون معدل تغير الهواء اكثر من اربعة تغيرات في الساعة وذلك لأجل معادلة أسلوب تدفق الهواء و خلط نواتج الاحتراق .

ويجب أن يتم تركيب النوع والعدد المناسب من المكتشفات وفي الأماكن الصحيحة حتى يكون حدوث الإنذارات الكاذبة في أدنى مستوى لها .

وقد يتطلب تغير استخدامات المبني إلى تغير نوعية المكشفات بما يتلاءم مع نوعية المخاطر الجديدة .

١٠ - تجهيزات التحكم و التوضيح (لوحة التحكم) :

Control and indicating equipment (control panel)

وهذه التجهيزات مصممة لاستقبال و التحكم و تسجيل و متابعة الإشارات الصادرة من وسيلة الاستجابة المتصلة بهذه التجهيزات ، و البيانات المتواجدة في هذه التجهيزات تحوى على ما يلى وذلك طبقا للمواصفة البريطانية رقم ٣١١٦ / الجزء الرابع / ١٩٧٤)

أ - إنذار مسموع ومرئى عند انقطاع التيار الكهربائى المغذى للنظام (نغمة متقطعة في حالة العطل) .

ب - علامة متضينة عند سخونة التوصيلات الكهربائية .

ج - إنذار مسموع و مرئى عند وقوع حريق (نغمة مستمرة في حالة حدوث حريق) وذلك لكل منطقة من تقسيمات النظام .

د - إنذار مسموع و مرئى عند حدوث عطل لكل منطقة من تقسيمات النظام

هـ - إنذار مسموع مرئى عند حدوث عطل بخط الإنذار .

- ويجب أيضا تزويد اللوحة التوضيحية بعلامة اختبار ضوئية تعمل بالضغط على زرار لاختبار صلاحية جميع العلامات الضوئية المبينة لمناطق تقسيم النظام ، وأيضا مفتاح رئيسى يستخدم لإعادة النظام لوضعه العادى و ينفق صوت الإنذار و يعمل هذا المفتاح بالضغط على زر .

- ويجب أن يستمر التحكم الأتوماتيكى لدوائر المكشفات و خطوط وسائل الإنذار المسموعة في جميع الأوقات و يراعى أن يجاوز وحدة التحكم قائمة بأرقام مناطق تقسيم النظام مع توضيح الأماكن التى تشير إليها هذه الأرقام ، أو أن يعدد كروكى لأقسام المبني يوضح عليه أماكن أرقام مناطق التقسيم ، وفي حالة الأماكن الصغيرة قد لا يحتاج لمثل هذه التوضيحات .

- ويجب أن تترك لوحة التحكم و التوضيح في مكان آمن بعيدا عن المخاطر و يفضل أن يكون بالطابق الأرضى عن المدخل الرئيسى للمبنى و الذى يستخدمه عادة رجال الإطفاء عند انقضاء عند انقضاء للمبنى في حالة حدوث حريق .

Power supplies

١١ - مصادر الطاقة :

أ - يجب أن تكون لمصادر الطاقة السعة الكافية لتزويد النظام عند أقصى حولة يمكن أن تترك عليه ، و يراعى تزويد النظام ببطارية مجهزة بوسيلة شحن أوتوماتيكية كوسيلة احتياطية لاستمرارية تغذية النظام بالطاقة في حالة توقف التيار الرئيسى ما عدا الحالات التى يضمن فيها عدم انقطاع التيار الكهربائى عن النظام .

ب - يجب أن يكون مصدر الطاقة مستقلا لتشغيل نظام الإنذار وان يتصل بتيار متغير (٢٥٠) فولت (٥٠) هرتز ، لهذا الغرض و تكفى لافتة تحذيرية باللغتين العربية والإنجليزية تشير (إنذار للحريق - يراعى عدم فصل التيار الكهربائى) .

وفي حالة غلق مصدر الطاقة عن المبني لأي سبب من الأسباب فيجب التأكد من أن ذلك لا يعارض مع استمرارية مصدر الطاقة المغذى لدائرة نظام الإنذار .

ج - في حالة انقطاع مصدر الطاقة العادي المغذى للنظام يجب أن يكون للمصدر الاحتياطي المقدرة على تغذية النظام بالطاقة أوتوماتيكياً حين عودة التيار العادي أو اتخاذ تدابير أخرى لحماية الأرواح .

د- يجب الاعتماد على بطاريات تبقى مشحونة تماماً بصفة دائمة كوسيلة احتياطية لتغذية النظام بالتيار عند انقطاع التيار العادي ، لذلك يجب أن تكون سعة هذه البطاريات كافية كمصدر للطاقة تستمر لتشغيل النظام لفترة لا تقل عن (٢٤) ساعة مع تحمل انطلاق الإنذار لفترة ساعة ، وأيضاً يجب أن تكون ترتيبات شحن البطاريات قادرة على أعاده شحنها بصورة كاملة خلال (٢٤) ساعة .

١٢ - الأسلاك والتوصيلات : Wiring and connections

يجب أن تكون الأسلاك والتوصيلات مطابقة للأنظمة المعتمدة من قبل الجهة المختصة بالكهرباء لتركيبها داخل الماني وأن تكون ملائمة للوسائط المستخدمة بنظم الإنذار والواردة فيما يلي :

أ- يجب أن يعد النظام بحيث يعطى تحذيراً مسموعاً ومرئياً عند حدوث عطل أو قصر دائرة بأسلاك وتوصيلات النظام.

ب- يجب أن تعد توصيلات نظم الإنذار المسموعة والمرئية الخاصة بكل منطقة بحيث أنه في حالة تعطل إحداها لا تؤثر على صلاحية الإنذارات في المناطق الأخرى.

ج - يجب أن يكون الكابلات المستخدمة لدوائر المكتشفات من أحد الأنواع التالية:

النوع الأول: - كابلات معزولة ومقواه بغلاف معدني من النحاس طبقاً للمواصفة البريطانية رقم ٦٢٠٧ / الجزء الأول / ١٩٦٩ وبراعي تغطية الغلاف بمادة البولي فينيل كلوريد في حالة استخدامها بأماكن رطبة أو جو مشبع بمواد متلقة أو كانت مركبة أسفل الأرض ويجب أن يتوفر لها الحماية المناسبة في حالة احتمال تعرضها للاتلافات الطبيعية

النوع الثاني : - كابلات معزولة ومغطاة بطبقة من مادة البولي فينيل طبقاً للاشتراطات الواردة في المواصفة البريطانية رقم (٦٠٠٤) وبشروط عند استخدامها حمايتها من الاتلافات بتركيبات داخل مجرى أو قناة من المعدن .

النوع الثالث : - كابلات مدرعة لحمايتها من الاتلافات الميكانيكية تكون فيها الموصلات معزولة ومغطاة بمادة البولي فينيل كلوريد ويجب أن تكون مطابقة للمواصفات البريطانية رقم (٥٤٦٧) بالإضافة إلى المواصفة رقم (٦٣٤٦) .

د- يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تحديد حجم الموصلات هبوط الفولطية وقدرة التحمل وبميت لا يقل مساحة المقطع عن واحد ملليمتر مربع أو لا يقل عن (٠.٥) مم مربع في حالة الكابلات المجدولة.

هـ- يجب تجنب مد التوصيلات بربطها ولكن يمكن أن يتم ذلك في الأماكن الجافة فقط وفي هذه الحالة يجب لحام مكان الربط وعزله تماماً

و- يجب أن تكون توصيلات النظام المتصلة بمصدر لتيار متغير ، ذات اتصال مباشر مع المصدر الرئيسى المغذى للمبنى و اتخاذ الترتيبات بحيث يتجنب غلق التيار نتيجة الخطأ او حدوث خلط مع توصيلات أخرى للإضاءة .

١٣ - الاختبارات والصيانة و Testing and maintenance :

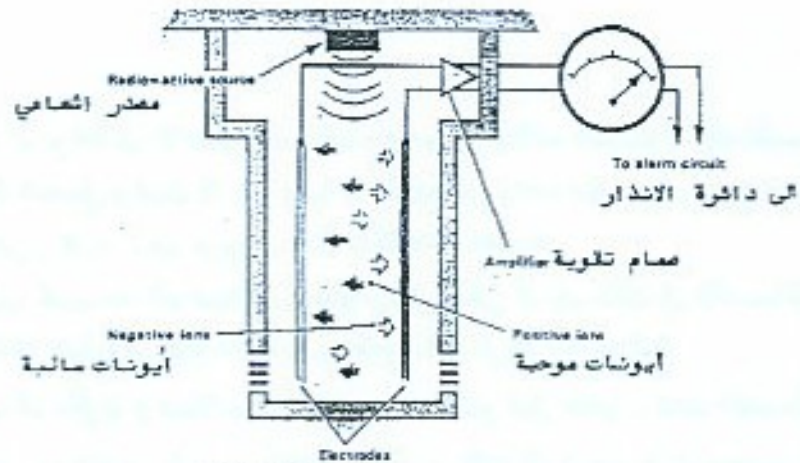
أ - يجب فحص البطاريات والتوصيلات مرة على الأقل أسبوعياً للتأكد من صلاحيتها .

ب - يجب اختبار صلاحية دوائر المكتشفات أسبوعياً (يفضل أن تكون في غير أوقات الدوام) .

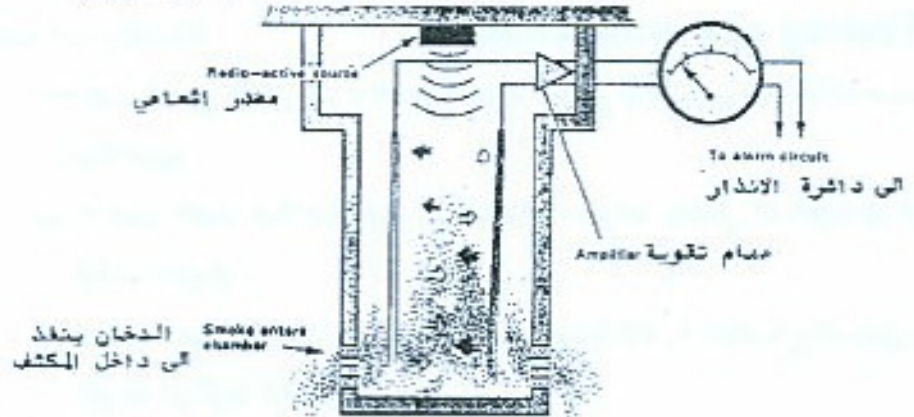
ج - يجب إجراء فحص أسبوعي للتوصيلة الممتدة لإدارة الدفاع المدني او اللوحة المركزية للإنذارات

د - يجب أن يتم اختبار وصيانة للنظام مرة كل ثلاثة أشهر على الأقل يشمل ذلك جميع التركيبات وتتضمن وحدة التحكم ولوحة البيانات وذلك بواسطة الفني المختص .

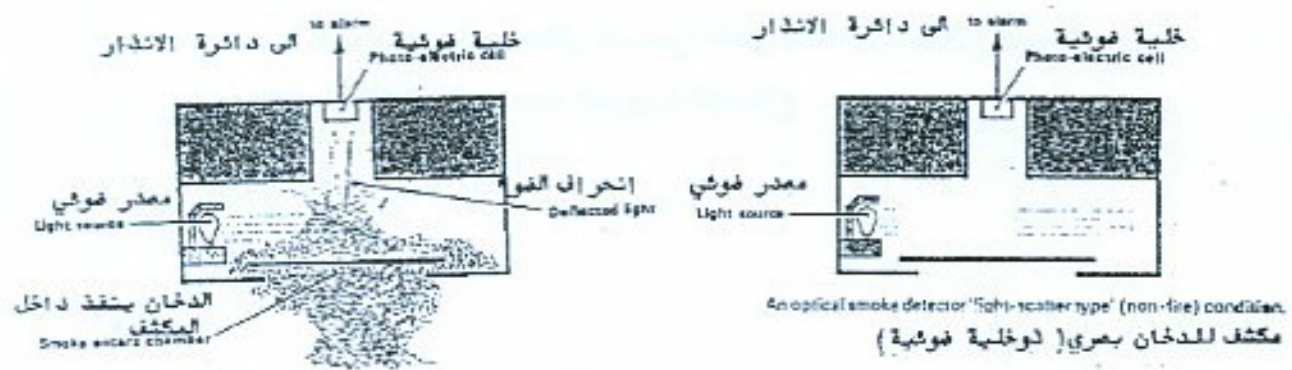
هـ - يجب تسجيل أي أعطال بالسجل الخاص بالنظام وإبلاغ الشخص المسئول لاتخاذ الإجراءات الضرورية للإصلاح .



القطاب الإلكترونية
 Diagram of an ionisation detector (non-fire condition).
 شكل يوضح مكشف دخان تأيني (في حالة عدم حدوث حريق)



شكل رقم (1) شكل يوضح مكشف دخان تأيني في حالة انبعاث دخان من حريق مما يؤدي إلى اشتراك
 Figure (1) Diagram of an ionisation detector (fire condition).
 الدخان للأيونات المشحونة



شكل رقم (2) شكل يوضح مكشف للدخان بصري (نوع خلية ضوئية) في حالة
 Figure (2) An optical smoke detector 'light-scatter type' (non-fire) condition.
 مكشف للدخان بصري (نوع خلية ضوئية)

-An optical smoke detector 'light-scatter type' (fire condition).
 مكشف للدخان بصري، النوع خلية ضوئية / في حالة

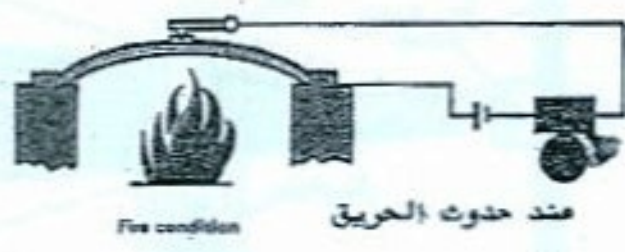
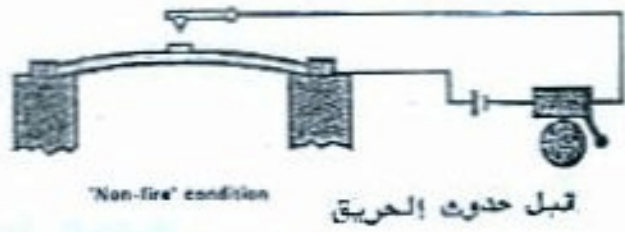
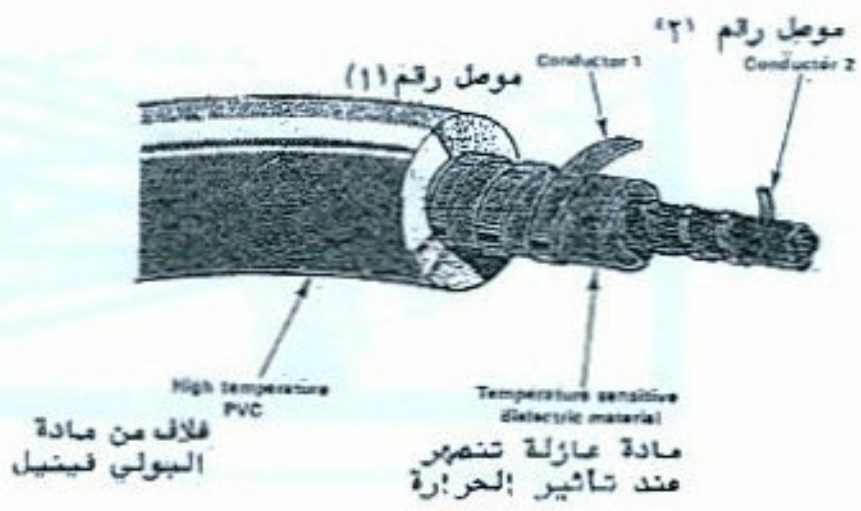


Figure (3)

شكل رقم (٣)

Illustration of the expansion of the metal strip with secured ends

مكثف حرارى يعتمد على تعدد شريحة معدنية مثبتة عند الطرفين

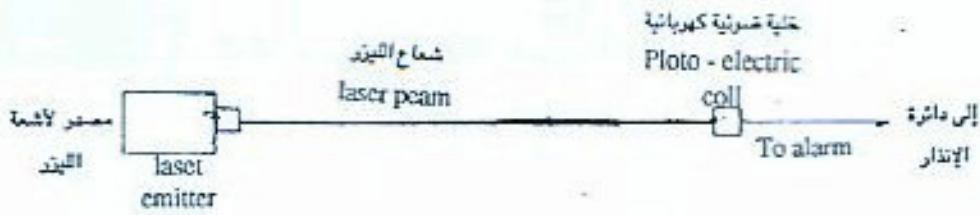


line hear detector ,

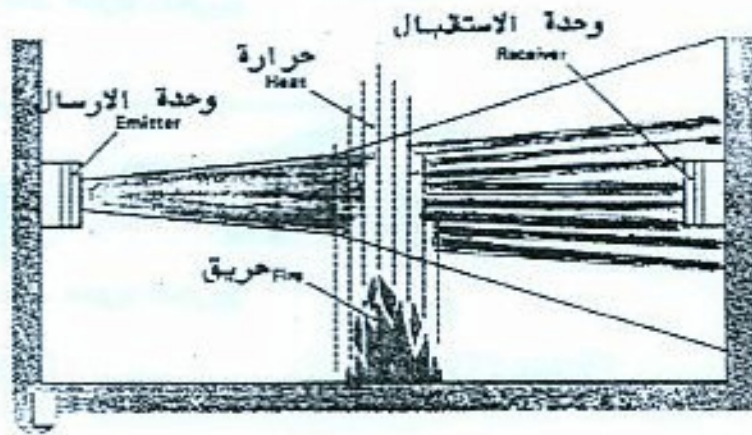
Figure (4)

مكثف حرارى نو طيار كهربائى

شكل رقم (٤)

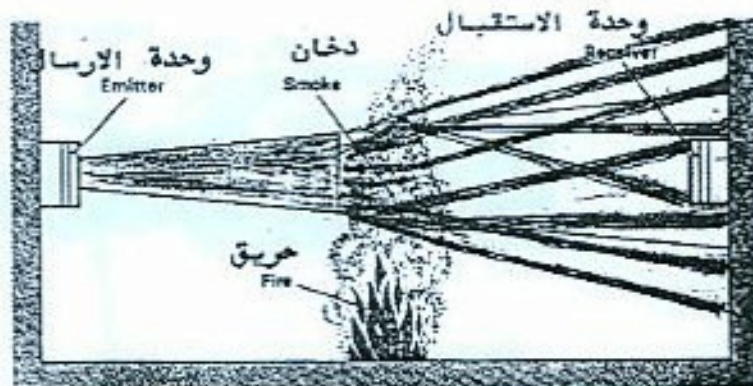


شكل رقم (٧) نظام الكشف عن الحريق بأشعة الليزر
Figure (7) Laser fire detection system



Effect of flame on an infra-red beam detector.

تأثير الدخان على مسار الأشعة تحت الحمراء .
شكل رقم (٨)



Effect of smoke on infra-red beam detector.

تأثير الحرارة على مسار الأشعة تحت الحمراء .
Figure (8)

جمعية المهندسين الميكانيكيين

تكنولوجيا السيطرة على الحرائق والحوادث والمخاطر
و خطة الطوارئ

Technology Control on Fire, accident & Hazards
And Emergency Planning

خطة الطوارئ ومسئوليات فريق الطوارئ
لتأمين المنشآت الصناعية

إعداد

عميد مهندس / أحمد يونس عبداللطيف

رجب ١٤٢٤هـ

سبتمبر ٢٠٠٣م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تكنولوجيا السيطرة علي الطوارئ

TECH OF EMERGENCY CONTROL

وسائل الهروب عند حدوث طوارئ

Means of Escape in Case of Emergency

أهم ما يجب اتخاذه لحماية أرواح الشاغلين لأي مبنى عند حدوث حريق هو توفير وسائل الهروب التي تضمن سرعة إخراجهم للمبنى في أي وقت ممكن. ولكن يمكن تقدير وسائل الهروب المطلوبة للمبنى يجب أن يوضع في الاعتبار طبيعة استغلال المبنى وعناصر تكوينه وعدد الأرواح الموجودة به.

وتعرف وسائل الهروب بأنها الطريق الآمن الذي يسلكه الشخص للهروب من الحريق عند وقوعه للوصول لمكان يجد فيه الأمان والسلامة، أو هي الوسائل الواجب توافرها في كل مبنى لتمكن الأشخاص من الهروب وقت وقوع الحريق إلي مكان آمن بسهولة دون مساعدة من الآخرين.

وتشمل وسائل الهروب جميع الطرق والممرات والأبواب والفتحات والسلالم التي يستعملها الشخص عند خروجه من المبنى طلباً للنجاة من خطر الحريق. ونظراً لأهمية وسائل الهروب وضرورتها القصوى لسلامة الأرواح، اهتم بها المسئولين عن تصميم المباني بما في ذلك سلطات الإطفاء والدفاع المدني مما أدى إلي صدور التشريعات والقوانين في كثير من بلدان العالم.

الاعتبارات المؤثرة علي وسائل الهروب:

(أ) مواد إنشاء المبنى:

أهم الحقائق التي يجب مراعاتها عند تحديد وسائل الهروب هي بيان مدى انتشار الحريق بالمبنى وتختلف تقدير وسائل الهروب باختلاف مواد إنشاء المبنى. فكلما كانت هذه المواد سهلة الاحتراق حيث يسهل انتشار الحريق كلما تطلب الأمر زيادة عدد وسائل الهروب وأيضاً تكون المسافة التي يعبرها الشخص وقت هروبه من المبنى صغيرة ومحدودة.

وتنقسم المباني إلى ثلاثة أقسام من حيث نوعية مواد البناء:

النوع الأول: المباني المقامة من مواد جميعها مقاوم للحريق.

النوع الثاني: المباني المقامة مواد مقاومة للحريق يدخل ضمنها مواد سهلة الاحتراق.

النوع الثالث: المباني المقامة من مواد سهلة الاحتراق.

(٢) عدد الأرواح الموجودة بالمبنى وعاداتهم وأصافهم:

من الأمور الضرورية معرفة عدد الأشخاص الذين يحتلون المبنى وكيفية توزيعهم بداخله حتى يمكن تحديد الوسائل الكافية لهروبهم وقت الحريق. فكلما زاد عدد الأرواح أو نقصت قدرتهم على الهروب لأسباب صحية كالمرضى والعجزة أو لأسباب نوعية كالتساء والأطفال كلما تطلب الأمر زيادة وسائل الهروب.

(٣) طبيعية استغلال المبنى:

وهي تشمل أنواع وطبيعية المواد والمخزونات التي يحويها المبنى، كذلك طبيعية النشاط المتداول بداخله، فكلما كان يستعمل في هذا النشاط مواد سهلة الاحتراق تطلب الأمر زيادة عدد وسائل الهروب المطلوبة، فمثلاً يختلف تقدير وسائل الهروب إذا استغل المبنى كمصنع عنه في حالة استغلاله كمكاتب إدارية، وأيضاً يختلف التقدير بالنسبة لأنواع المصانع المختلفة وفق ما تحويه من مواد قابلة للاحتراق.

المخارج:

يقصد بالمخارج جميع الطرق والممرات والأبواب والسلالم الموصلة إلى خارج

المبنى وهي تعتبر من وسائل الهروب إذا اعتمد في استخدامها لهروب الأفراد الموجودة

في المبنى وقت وقوع الحريق.

فإذا استعملت المخارج كوسائل للهروب وجب التعرف على الحقائق الأربعة التالية:

(١) اتساع وحدة المخرج.

(٢) الوقت اللازم لإخلاء المبنى.

(٣) معدل تنفق الأشخاص من المخرج.

(٤) المسافة المقطوعة للوصول إلى المخرج.

(١) اتساع وحدة المخرج:

الوحدة القياسية لاتساع المخرج تسمى " وحدة المخرج " وهي المسافة المطلوبة لمرور شخص وتقدير بما يساوي ٢١ بوصة وهي تقريباً المسافة بين كتفَي الشخص العادي.. فعندما يقال أن اتساع الباب أو الطريقة ثلاثة وحدات معنى ذلك يمكن لثلاثة أشخاص المرور في وقت واحد خلال فتحة الباب أو الطريقة.

وإذا زاد اتساع المخرج عن وحدتين فتعتبر كل وحدة عن ذلك ١٨ بوصة بدلاً من ٢١ بوصة طبقاً لما يلي:

$$\begin{array}{l} \text{اتساع الوحدة الواحدة} = 21 \text{ بوصة} \\ \text{اتساع الوجدتين} = 21 + 21 = 42 \text{ بوصة} \\ \text{اتساع ثلاث وحدات} = 21 + 21 + 18 = 60 \text{ بوصة} \end{array}$$

(٣) الوقت اللازم للإخلاء:

يختلف الوقت المطلوب لاختلاء المبنى من الأرواح باختلاف مواد إنشائه وطبيعية استغلاله ، فكلما كان المبنى مشيداً من مواد سهلة الاحتراق أو يحوى مواد قابلة للاشتعال كلما تطلب ذلك سرعة الإخلاء وذلك حتى يمكن للأفراد المقيمة أو الموجودة داخل المبنى من الهروب قبل أن يحاصروهم الحريق.

ويختلف الوقت اللازم للإخلاء باختلاف أنواع المباني طبقاً لما يلي:

مباني النوع الأول: وهي المباني المقامة جميعاً من مواد مقاومة للحريق ... وينبغي إخلاؤها خلال ثلاث دقائق.

مباني النوع الثاني: وهي المباني المقامة من مواد مقاومة للحريق ويدخل ضمنها مواد سهلة الاحتراق وينبغي إخلاؤها خلال دقيقتين ونصف.

مباني النوع الثالث: وهي المباني المقامة من مواد سهلة الاحتراق.... وينبغي إخلاؤها خلال دقيقتين.

(٣) معدل تدفق الأشخاص من المخرج:

وهذا المعدل يقدر بعدد الأشخاص الممكن خروجهم من وحدة المخرج خلال دقيقة واحدة، وقد وجد أن هذا المعدل يقدر بأربعين شخصاً.

فمثلاً إذا كان عدد الأفراد ثمانون شخصاً فإن يمكنهم الخروج خلال وحدثين في مدة دقيقة واحدة... وإذا كان عدد الأفراد ١٢٠ شخصاً فإنه يمكنهم الخروج خلال ثلاث وحدات في دقيقة واحدة.

(٤) المسافة المقطوعة للوصول إلى المخرج:

وهي المسافة التي يعبرها الشخص من أبعد نقطة للوصول إلى المكان المأمون وقد يكون هذا المكان السلام المخصصة للهروب والمؤدية إلى الخارج حيث الهواء الطلق.

ويتوقف تقدير هذه المسافات على أنواع المباني التي يتطلب كل نوع منها وقت معين للإخلاء... والقاعدة العامة عند توزيع المخارج أن تراعى كل الظروف بحيث يمكن للشخص عندما يفاجأ بوجود حريق أمام أن يدير له ظهره ويتجه إلى الناحية المضادة ليجد المخرج الموصل لمكان الأمان.

وتقل المسافة للوصول إلى المخرج بما في ذلك الالتفاف حول العوائق والمعترضات الثابتة في المكان والتي يلتزم الشخص بالالتفاف حولها لأجل الوصول إلى المخرج ، ولذلك يجب أن تكون المخارج بالمواقع المناسبة بحيث يسهل على الأشخاص الموجودة الوصول إليها دون قطع مسافات طويلة قد لا يستطيع قطعها وقت انتشار النار والدخان بالمكان.

وفيما يلي تقدير لمسافات الوصول إلى المخرج وفق أنواع المباني:

مباني النوع الأول-١٠٠ قدم: (وهي المقامة جميعها من مواد مقاومة للحريق)

مباني النوع الثاني-٦٠ قدم: (وهي المقامة من مواد مقاومة للحريق يدخل فيها مواد سهلة الاحتراق).

مباني النوع الثالث-٤٠ قدم: (وهي المقامة جميعها على مواد سهلة الاحتراق).

السلام كمسائل للهروب:

تعتبر السلام من وسائل الهروب الهامة التي يعتمد عليها أساساً للهروب الأشخاص الموجودين بالأدوار العليا بالمبنى ولذلك يجب أن يوفر لها الحماية الكافية ضد خطر انتشار الدخان أو النيران عند حدوث حريق، والسلام نوعان:

- سلام داخلية.
- سلام خارجية.

السلام الداخلية:

وهي السلم التي توجد داخل المبنى وتتصل بطوابقه عن طريق دهان وفتحات موصلة إلى هذه السلم.

ويراعى لحماية السلم من خطر الحريق أن تكون مواد إنشائها والمواد المستخدمة لتطيين الحوائط والأسقف المحيطة بها من مواد مقاومة للحريق. ويجب أن تكون فتحات الأبواب والردهات المتصلة بالسلم مركب بها أبواب موقف للدخان حتى لا ينفذ إلى مواقع السلم، وبالتالي يتعذر استعمالها.

الاشتراطات الواجب مراعاتها في حالة استعمال السلم كوسائل هروب:

- (١) أن يكون موقع السلم مناسب مع مراعاة المسافات المقطوعة للوصول إليها حتى يسهل استعمالها بدون مشقة.
- (٢) يجب أن توصل السلم إلى مكان آمن ومناسب في الهواء الطلق.
- (٣) مراعاة الوحدات المطلوبة لاتساع عرض السلم وفق عدد الأشخاص والوقت اللازم للإخلاء ومعدل التدفق كما سبق ذكره.
- (٤) أن تكون الرؤية والإضاءة كافية.
- (٥) وجود تهوية كافية لا تسمح بتراكم الدخان أو الأبخرة.
- (٦) يراعى وجود درابزين طبقاً للمواصفات التالية:
 - ألا يقل ارتفاع الدرابزين عن حوالي ١٥سم.
 - إذا كان عرض السلم لا يزيد عن وحدتين فيركب درابزين واحد على الجانب الخالي.
 - إذا كان عرض السلم ثلاث وحدات فيركب درابزين على جانبي السلم.
 - إذا زاد عرض السلم عن أربع وحدات فيركب فضلاً عن الدرابزين على الجانبين درابزين ثالث بوسط السلم.
- (٧) يجب ألا يقل طول الدرج عن ١٠ بوصة (٢٥سم) وألا يزيد ارتفاعه عن ٧,٥ بوصة (حوالي ١٩سم).
- (٨) يجب أن لا يقل طول البسطة عن ٤ أقدام (١٢٠سم).
- (٩) يجب أن لا يزيد عدد الدرج عن ١٦ ولا يقل عن ثلاثة في مشوار بين بسطتين.

السلام الخارجية:

وهي السلام التي تتركب خارج المبنى وغالباً تكون مكشوفة للهواء الطلق ويشترط فيها ما يأتي:

- (١) أن يكون موقعها مناسب مع مراعاة المسافات المقطوعة للوصول إليها.
- (٢) أن تكون مواد إنشاء السلام لها مقاومة للحريق ولا تتأثر بتغيرات الجو من حيث الحرارة والبرودة والرطوبة.
- (٣) أن تكون بعيدة عن النوافذ وفتحات المبنى المحتمل خروج اللهب والدخان منها بمسافة لا تقل عن مترين.
- (٤) يجب أن يركب علي فتحات الأبواب الموصلة للسلام أبواب موقفة للدخان ومقاومة للحريق.
- (٥) يراعى إضاءة السلام حتى تكون واضحة أثناء الليل.
- (٦) تراعى النسب السابقة في السلام الداخلية بالنسبة للدرج والبسيطة وارتفاع الدرابزين.

الابواب الموقفة للدخان:

وهي أبواب من ضلقة أو ضلقتين تغلق تلقائياً بواسطة زمبرك وتفتح في اتجاه اندفاع الأشخاص إلي الخارج أو في الاتجاهين (مروحية) وتتركب هذه الأبواب علي الفتحات الموصلة لوسائل الهروب من طرق وممرات وصالات وصالات مائعات لسير الدخان ويشترط فيها أن تكون مقاومة للحريق لمدة لا تقل عن نصف ساعة.

وسائل الهروب البديلة:

في حالة عدم كفاية السلام المستعملة كوسائل هروب في تادية الغرض فإنه قد يلجأ إلي بعض الوسائل الاضطرارية وهي:

(١) المخارج الأفقية:

وهي المخارج التي توصل الشخص عند هروبه من الحريق إلي مكان مأمون في اتجاه أفقي علي مستوى الارتفاع كالشرفات والكباري الموصلة إلي مبان مجاورة، أو الأبواب الموصلة لمكان آخر في المبنى وعلي نفس المستوى، ويشترط أن يفصل عن مكان الحريق بحائط من مواد مقاومة للحريق.

(٢) السلم الحلزونية:

وهي لا تعتبر من وسائل الهروب إلا في حالات الضرورة ويجب أن تكون من مواد مقاومة للحريق ويشترط فيها ما يأتي:

- أن لا يزيد ارتفاعها عن ٣٠ قدم.
- لا يقل قطر دائرة السلم عن ٥ قدم.
- لا يمكن الاعتماد عليها لهروب أكثر من ٥٠ شخصاً.

(٣) السلم المائلة الثابتة:

ويشترط فيها ما يلي:

- أن لا تزيد درجة الميل عن ٦٠ درجة.
- لا يمكن الاعتماد عليها لهروب أكثر من ٣٠ شخص.
- أن لا يزيد ارتفاعها عن ٣٠ قدم.

(٤) السلم الرأسية الثابتة (البحاري)

ويشترط فيها ما يلي:

- أن لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠ قدم.
- لا يعتمد عليها في هروب أكثر من ٢٠ شخصاً.

(٥) وسائل الهروب النقال:

في حالة الضرورة القصوى عندما تكون وسائل الهروب الأساسية أو البديلة غير كافية ينصح بوجود وسائل أخرى متقلة مثل السلم النقال والحبال، ولكن يعيب هذه الوسائل ما يلي:

- قد تعرض الأرواح للسقوط عند استعمالها.
- قد يؤثر اللهب والدخان المتصاعد من النوافذ والفتحات علي صلاحيتها وسلامتها.
- تتطلب أشخاصاً علي درجة عالية من اللياقة البدنية، حيث قد تتعذر علي الأطفال والشيوخ.
- بطيئة في إخلاء المبنى إذ تتطلب وقتاً لحين نقلها وإعدادها ولا تسمح لأكثر من فرد واحد من استعمالها في وقت واحد.

(٦) المجرى الانزلاقيــــة:

وهي مجرى أسطوانية ملساء ويمكن أن ينزلق بداخلها الإنسان من أعلى حتى يصل إلي مستوى الأرض، حيث الأمان واستعمال هذه الوسيلة نادر الوقوع ويلجأ إليها عند إنزلاق العجزة الغير قادرين على السير.

(٧) المخارج عن طريق السقف:

لا يعتمد عليها كمسلك هروب إلا في حالة الضرورة التي تتعدم معها أي وسيلة أخرى للهروب.

كيفية توزيع المخارج:

يجب مراعاة الاعتبارات التالية عن اختيار مواقع المخارج:

- الاعتماد على أكثر من مخرج واحد، إذ أن القاعدة أنه عندما يفاجأ الشخص بوجود حريق أمامه أن يدير له ظهره ويتجه في الاتجاه المضاد ليجد مخرجاً آخر.
- مراعاة المسافات المقطوعة اللازم اجتيازها للوصول إلى المخرج.
- أن لا يقل اتساع المخرج سواء كان باباً أو ممراً أو سلماً أو فتحة عن اتساع وحدتين.

إجراءات طوارئ الحريق خلال ساعات العمل :

مهام أول شخص يكتشف الحريق :

- ه اتجه الى "جهاز إنذار الحريق" بجوار أقرب باب خروج .
- ه اكسر الحاجز الزجاجي .
- ه شغل إنذار الحريق .
- ه أطلب رقم (٥٠٠٠) وأبلغ بدقه عن موقع الحريق .
- ه حاول إخماد الحريق بواسطة أقرب طفايه حريق مع عدم تعرضك لأخطار غير ضرورية.
- ه أبلغ مسئول الدور الخاص بمكان الحريق

عند سماع إنذار الحريق المتقطع:

لا تترك غرفة مكتبك إلا في حالة تلقيك تعليمات من مسئول الدور بمغادرة المبنى

عند سماع إنذار الحريق المستمر لإخلاء المبنى

* إ فصل التيار الكهربائي عن المعدات الكهربائية المستخدمة في مكتبك

* غادر المبنى فوراً

* استخدم مخرج الطوارئ المناسب طبقاً لتوجيهات مسئول الدور

* توجه إلى منطقة التجمع في المساحة الخضراء المواجهة للمبنى

* إنتظر هناك حتى تصدر تعليمات أخرى

دور المدير المسئول ونائبه هو :

- أتجه فوراً الى موقع الحريق .
- طبقاً للأحوال أتخذ قرار الإخلاء الجزئى أو الكامل .
- أعطى تعليماتك لمشغل الراديو استمرار الإنذار المستمر فى حاله الإخلاء الكامل .
- قم باتخاذ الإجراءات اللازمة لضمان سلامة العاملين مع تنفيذ عمليات مكافحة الحريق
- كن على اتصال مستمر مع مكتب الأمن للتأكد من مغادره جميع العاملين
- أطلب من مشغل حجره الراديو الاتصال بمركز البوليس والإسعاف والمطافئ حسبما يدعو الحال .
- لا تغادر موقع الحريق حتى تتأكد من إخلاء المبنى أو زوال مصدر الخطر .
- تأكد من مغادره مسئولى الأمن الصناعى للمبنى وتوجههم الى مكتب الاستقبال .
- تأكد من الإخلاء بالرجوع الى السجل وقم بتجميع من تبقى بالمبنى من العاملين فى الطوارئ بمنقطة التجمع على الرصيف يمين المبنى

مهام مسئول الأمن بمكتب الاستقبال أو نائبه :

أفتح أبواب المبنى الرئيسية بالكامل وكذلك مخارج الطوارئ

بسماعك إنذار الإخلاء أو حسب توجيهات المدير المسئول .

أحتفظ بجميع المصاعد بالدور الأرضى وقم بتأمينها .

وقم بإخلاء منطقه الاستقبال .

لا تسمح بدخول أى شخص المبنى إلا العاملين فى مكافحة

الحريق

أعطى توجيهاتك لحارس أمن المبنى الرئيسى ليقوم بتوجيه

العاملين الى نقطه التجمع العام الى الرصيف على يمين

المبنى .

أفتح سجل الإخلاء وأبدأ فى تسجيل الطوابق التى تم

إخلائها طبقا للمعلومات الواردة من مسئوليات الحريق .

دور حارس الأمن عن الباب الرئيسي ونائبة هو :

. وجه العاملين الى نقطة التجمع .

. لا تسمح بدخول أى شخص الى المبنى ما عدا العاملين

في طوارئ مكافحة الحريق .

دور مشغل غرفة الراديو ونائبة هو :

. تأكد من موقع الحريق طبقا للوحة تحكم الحريق .

. إبلاغ المدير المسئول ,مسئول الأمن
الصناعي , مهندس الصيانة , مسئول الأمن
, الطبيب المسئول .

. ترتيب الاتصالات التليفونية المطلوبة
من المدير المسئول .

. شغل إنذار الحريق المستمر طبقا
لتعليمات المدير المسئول .

دور مسئول الأمان الصناعي ونائبة هو :

. توجه فوراً الى موقع الحريق فور الإبلاغ به .

. قم بأعمال مكافحة الحريق وإجراءات الطوارئ .

. قم بتقييم حجم الحريق وما تحتاجه من
مساعدة خارجية .

. قم بمعاونة المدير المسئول وقدم له النصح .

. لا تغادر موقع الحريق وكن بجانب المدير المسئول حتى
تصدر لك تعليمات بالإخلاء .

مهام مهندس الصيانه الكهربائيه المسئول أو نائبه :-

- توجه فورا الى حجره التحكم .
- قم بعمل العزل الكهربائي اللازم لتسهيل مهام مكافحة الحريق .
- طبقا لتعليمات المدير المسئول ، توجه الى محطة ضخ المياه للحريق .
- قم :بتخاذ الإجراءات اللازمة إذا حدث أى انقطاع للتيار الكهربائي مما قد يعطل أعمال مكافحة الحريق .
- طبقا لتعليمات المدير المسئول قم بمغادره المبنى .

دور الطبيب المسئول أو نائبه هو :-

.كن مستعد لأي إسعافات طبية طبقاً للمعلومات

الواردة من مشغل حجره الراديو أو عند سماع

إنذار الإخلاء الكامل .

. اجمع المعدات الطبية اللازمة في حاله

الطوارئ .

.كن مستعداً لإخلاء العيادة طبقاً لتعليمات

المدير المسئول .

. عند صدور تعليمات الإخلاء انقل معدات

الإسعافات الأولية والتنفس الصناعي الى نقطه

التجمع العام .

فريق الطوارئ

- . المدير المسئول ونائبة .
- . مسئول الدور ونائبة .
- . مسئول الأمن بمكتب الاستقبال ونائبة .
- . حارس الأمن المسئول عن الباب الرئيسي ونائبة .
- . مشغل غرفة الراديو ونائبة .
- . مسئول الأمن الصناعي ونائبة .
- . مهندس الصيانة الكهربائية ونائبة .
- . الطبيب المسئول ونائبة .

تكنولوجيا السيطرة على الحرائق والحوادث والمخاطر

و خطة الطوارئ

Technology Control on Fire, accident & Hazards
And Emergency Planning

حرائق المواد البترولية والغازات الصناعية

أساليب الوقاية - أساليب المكافحة - المعدات المناسبة

- طرق الوقاية منها - التدريب الدوري

إعداد

مهندس / عبدالرحيم خليل علي



الاسباب الاول

الحريق ووسائل
مكافحته

كيفية

الحريق

١. الوقت
٢. درجات الـ
٣. الـ
٤. الحرارة
٥. درجات اشتعال الـ
٦. الاشتعال الـ ذاتي
٧. انتشار الـ
٨. الانفجار

الباب الثماني

أنواع السمات

هرائق الفئة (أ)

التصنيف - وسائل المكافحة

١. الماء
٢. البودرة الكيميائية الجافة
٣. غاز الهالون
٤. غاز ثاني أكسيد الكربون

هرائق الفئة (ب)

التصنيف - المكافحة

١. البودرة الكيميائية الجافة
٢. الرغوى
٣. الماء

هرائق الفئة (ج)

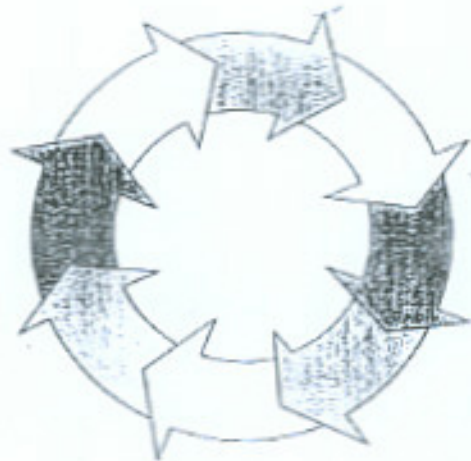
التصنيف - المكافحة

١. غاز الهالون ١٣٠١ = ١٢١١
٢. غاز ثاني أكسيد الكربون

هرائق الفئة (د)

التصنيف - المكافحة

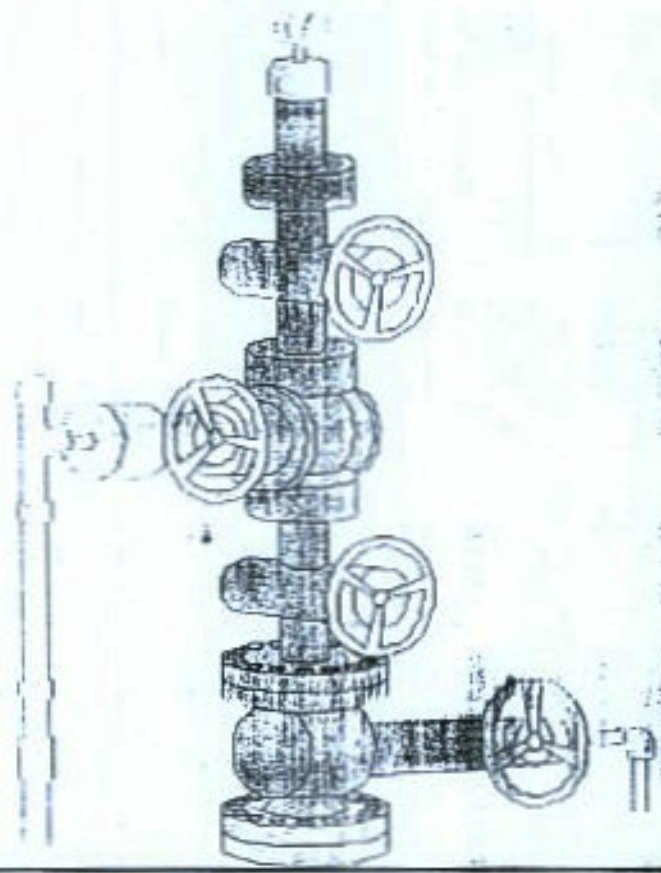
١. بودرة المثل أكس الجافة





حرائق الغازات وطرق مكافحتها

**الاجراءات التي يجب اتخاذها في حالات
الطوارئ الناتجة عن تسرب الغاز المشتعل**



**الاجراءات التي يجب اتخاذها في حالات
الطوارئ الناتجة عن تسرب الغاز الغير**

مشتعل

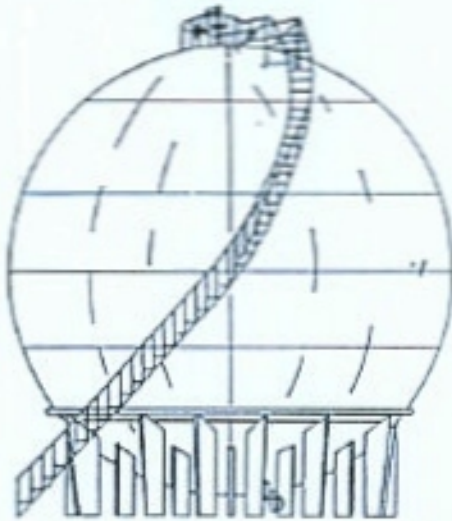
١ : تلف الوعية

٢ : التسرب

٣ : الانفجاء

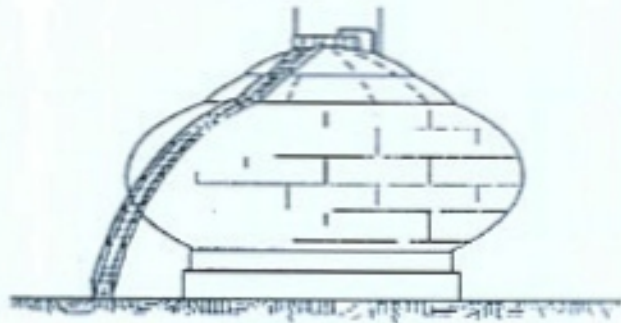
٤ : منطقة الامان

Typical Spherical Storage Tank



خزان کروی

Typical Noded Spheroidal Storage Tank



خزان شبه کروي ذو عقد

Horizontal-Cylindrical Type Vessel

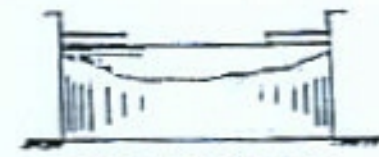


خزان استوانی افقی

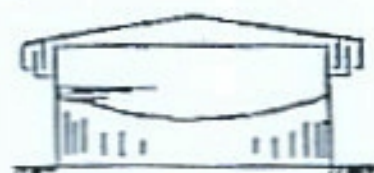
بعض الأنواع المختلفة من صهاريج التخزين لحفظ المواد البترولية السائلة أو المواد السائلة القابلة للاشتعال



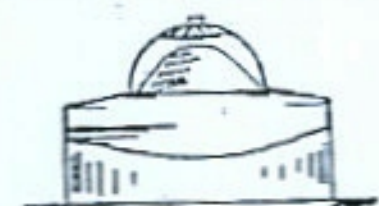
ORDINARY CONE ROOF TANK



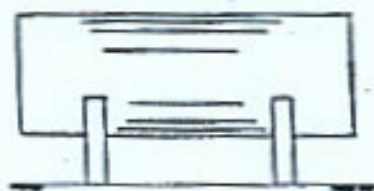
FLOATING ROOF TANK
Roof deck rests upon liquid and moves upward and downward with level changes.



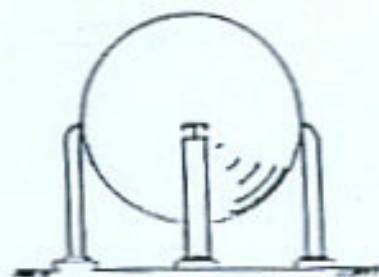
LIFTER ROOF TANK
Liquid-sealed roof moves upward and downward with vapor volume changes.



VAFORDOME ROOF TANK
Flexible diaphragm in hemispherical roof moves in accordance with vapor volume changes.



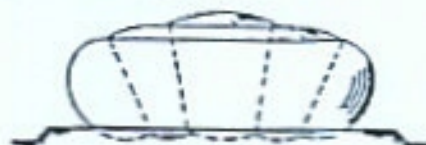
HORIZONTAL TANK



SPHERE



SPHEROID



NODED SPHEROID

Flammable and combustible liquids and
storage tanks

المواصفات الفنية لخزانات البترول وأنواعها

OIL TANKS SPECIFICATIONS AND TYPES

يتم تخزين البترول ومشتقاته داخل صهاريج منها الظاهرة فوق سطح الأرض ومنها المدفون ولكل منها الخواص المميزة لها:

الصهاريج الظاهرة فوق سطح الأرض:

وهي عبارة عن أشكال عديده الشائع منها نوعان: الصهاريج الرأسية والصهاريج الأفقية:

١. الصهاريج الرأسية:

وتقام هذه الصهاريج فوق طبقة من الرمل أو مسحوق الحجر الجيري أحيانا علي سطح الأرضية الخرسانية وقاع هذه الخزانات عبارة عن ألواح معدنية مثبتة ببعضها، أما جوانبها فتقام من ألواح معدنية علي شكل دائرة، وتثبت هذه الألواح ببعضها سواء بواسطة اللحام أو البرشام. ولهذه النوع من الخزانات نوعان:

أ. الصهاريج ذات السطح الثابت:

وفيها يكون السقف علي شكل محدب من المعدن الرفيع المثبتين مركب فوق هيكل حديدي ومثبت جيدا بجدران الصهرريج وذلك يمكن أن يتحمل الضغط الناتج من ترايد أبخرة السائل وغالبا ما يحدث أن يكون السقف مثبتا بالهيكل بواسطة البرشام بمعدن من الألومنيوم بحيث يسهل انفصاله عند زيادة الضغط لتفادي حدوث انفجار بجدران الصهرريج.. ويوجد أعلي سطح الصهرريج درابزين معدني محيط بدائرة السطح، ولحماية السقف من حرارة الشمس خاصة بالمناطق الحارة فعادة يغطي بمادة عازلة ويمكن الوصول إلى سطح الصهرريج عن طريق سلم حديد مثبت بالجدران.

ب. الصهاريج ذات السقف المتحرك أو العائم:

هذا النوع من أسطح الصهاريج عبارة عن غطاء يطفو فوق سطح الزيت داخل الصهرريج نتيجة لوجود عوامات مثبتة أسفل سطح الغطاء فيتحرك إلى اعلي عند زيادة كمية السائل بالصهرريج أو العكس عند سحب السائل، وبذلك يتفادي وجود أي مسافة أو فراغ يحتمل أن تتواجد به أبخرة تابعة من السائل مهما تغيرت درجات الحرارة فتتأثر تعرضه لحدوث حريق به، ويوجد بالغطاء المتحرك سلم يصل إلى اعلي الخزان وهذا السلم يمكن أن يعلو أو يقصر وفق الارتفاع أو انخفاض السطح. ويمكن الوصول إلى سطح الصهرريج عن طريق سلم حديدي مثبت بجانب الخزان من الخارج ويمكن الصعود بواسطته إلى اعلي سطح الصهرريج، وتوجد علامة بالصهرريج الرأسية التحذيرات الآتية:

فتحات تفتيش:

وهي تتسع لفردي أن ينفذ منها لأغراض الصيانة أو النظافة وقد يوجد أكثر من فتحة السطح أو بجوانب الصهرريج ويركب عليها أغطية من المعدن محكمة الغلق.

فتحات التهوية:

وهي عبارة عن صمام أو أكثر يركب اعلي سطح الصهرريج يسمح بخروج أبخرة السوائل وبذلك لتفادي الزيادة في الضغط داخل الصهرريج.

كروكى مبسط لأنواع خزانات البترول الشائعة الاستعمال فى مصافى النفط



Atmospheric

خزانات جوي



Pressure

خزان تحت ضغط



Sphere

خزان كروي



Floating roof

خزان ذو سقف عائِم
مفتوح



Internal
floating roof

خزان ذو سقف عائِم مغلق



Low temperature

خزانات معزولة مبردة



Insulated sphere

الاحتياطات اللازمة لوقاية الصهاريح من الحوادث

أولاً: المسافات بين الصهاريح وبعضها:

عند أقامه صهاريح البترول تراعي الاحتياطات اللازمة والمقابلة من انتشار الحريق عند حدوثه فتكون بعيدة عن بعضها البعد الكافي وتعتمد هذه المسافة بين الصهاريح على نوع السائل المراد تخزينه فكلما كان السائل من النوع السريع الاشتعال كلما روعي أبعاد الصهاريح عن بعضها. كما يجب أن تكون غرفة التلمبات الخاصة بنقع السائل إلى الصهاريح وغرفة الغلايات الخاصة بإنتاج البخار اللازم لتكثيب الزيوت الثقيلة، وكذلك مكان تجمع وسائل النقل الخاصة بنقل البترول يجب أن يكون موقع هذا كله بعيد البعد الكافي عن أماكن الصهاريح. ويحيط بكل خزان حاجز من البناء المتين على شكل حوض وهذا الحاجز له أهمية حيث أنه يكون بمثابة حاجز لمحتويات الصهاريح عند تسرب الزيت منه لأي سبب من الأسباب، كما أن له فائدة ملموسة عند حدوث حريق بأحد الصهاريح فانه يعمل على حصر الزيت المشتعل في مكان ومنعة من الوصول إلى الصهاريح الأخرى.

ثانياً: توفير الموارد المائية المناسبة:

يجب أن يحيط مواقع صهاريح البترول شبكة مياه ذات ضغط مناسب يركب عليها عدد من حنفيات الحريق ويجب أن يغذي هذه الشبكة من مورد واحد، وغالباً ما يستفاد من وجود مصادر طبيعية كمياه البحار والأنهار وتستغل المياه في حرائق البترول لأغراض إنتاج الرغاوى اللازمة لإطفاء الحريق وأيضاً لتبريد الصهاريح المجاورة.

ثالثاً: تزويد الصهاريح بتجهيزات الرغاوى:

الطريقة الوحيدة الشائعة الاستعمال لإطفاء حرائق البترول هي استخدام الرغاوى واغلب الصهاريح مزودة بتركيبات ثابتة لغذف الرغاوى، وهذه التركيبات غالباً تكون مثبتة بأعلى الصهاريح وفي بعض الأحيان تكون بأسفله، ويوجد عادة بمنطقة تخزين البترول كالأدوات والأجهزة اللازمة لإنتاج الرغاوى من قاذفات خاصة وأجهزة لتوليد للرغاوى وغير ذلك من الأدوات المنتجة له، وتجهيزات الرغاوى إما تكون مثبتة أو متنقلة.

صيانة وتنظيف الصهاريح:

إن عملية صيانة وتنظيف الصهاريح تتم من فترة لأخرى تتراوح من سنتين، والغرض من هذه العملية هو استخراج الرواسب الثقيلة من الصهاريح أو عمل بعض الإصلاحات داخل الصهاريح وتغيير بعض الأجزاء التي قد تكلت أو تلفت، وكذلك رش جدران الصهاريح من الداخل لإزالة أي رواسب بها ثم دهانها لحمايتها، وتتم هذه العملية بالخطوات والاحتياطات الآتية:

1. سحب جميع السوائل المخزنة داخل الصهاريح فيما عدا الرواسب العتيقة.
2. عزل جميع فتحات الخطوط الداخلة والخارجة من الصهاريح وغلط جميع المحابس.
3. يجب استعمال العدد والألات اليدوية من النحاس لتجنب حدوث أي شرر وكذلك عند استعمال معدات كهربائية تكون ضد الانفجار أو أحداث شرر.
4. إيقاف أي أعمال مجاورة بها لهب مكشوف.
5. فتح القلائد الخاصة بفتحات الدخول وعمل تهوية للغازات داخل الصهاريح لما طبيعية أو صناعية باستخدام المرواح المخصصة لهذا الغرض وفي بعض الأحيان يستخدم لدفع البخار

أنابيب التغذية:

وهي خاصة بتوصيل الزيت إلى داخل الصهاريج وعادة تكون هي نفسها المستعملة لسحب السائل من الصهاريج أي أنه يوجد فقط مصدر واحد للتغذية والسحب، وفي بعض الأحيان تكون هناك أنبوبة للتغذية وأخرى للتفريغ وفي هذه الحالة تكون أنبوبة التغذية بأعلى الصهريج أما أنبوبة التفريغ فتكون في أسفل، ويركب علي هذه الأنابيب صوابن يمكن التحكم فيها من خارج الصهريج ويوجد في معظم الصهاريج أنابيب تغذية مزودة بأدراع متحركة وذلك لأمكان تحريك فتحة الأنبوبة إلى اعلي أو أسفل حسب ما يقتضيه الأمر من القيام بسحب السائل عند الارتفاع المطلوب، وذلك بغرض تفادي المناطق التي توجد بها شوائب أو فضلات والتي تتسبب في تعذر سحب أو دفع السائل، وهذه المسألة تكون هذه المسألة بالجزء السفلي الذي يمكن أن يكون هذا الجزء بواسطة جهاز يعمل يدويًا من خارج الصهريج.

أنابيب المخار:

توجد عادة بالصهاريج التي تحوي زيوتًا ثقيلة فتليق غالبًا بالقاع تسمح بمرور بخار الماء بداخلها بغرض الزيادة في ارتفاع درجة الحرارة حتى تساعد في تحويل الزيوت المجمدة إلى حالة سيولة سهل معها سحبه.

أدشاش المياه:

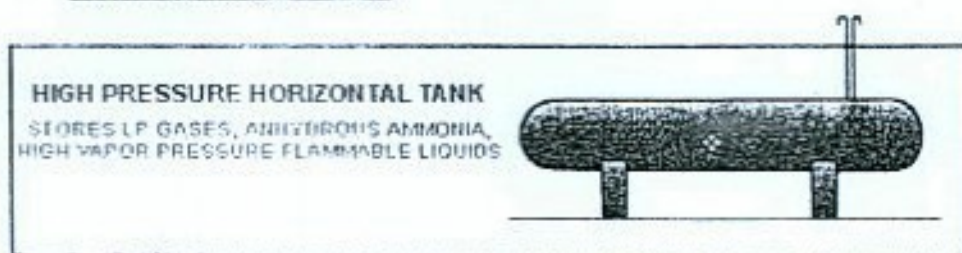
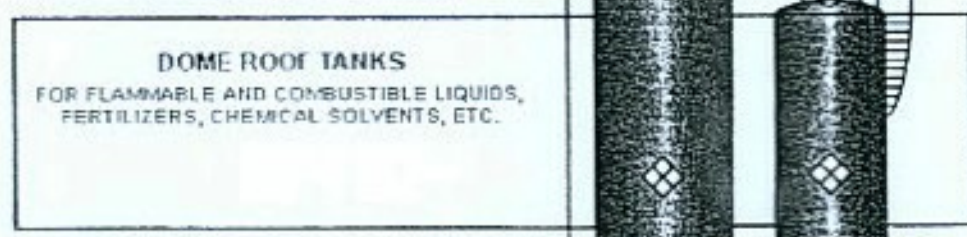
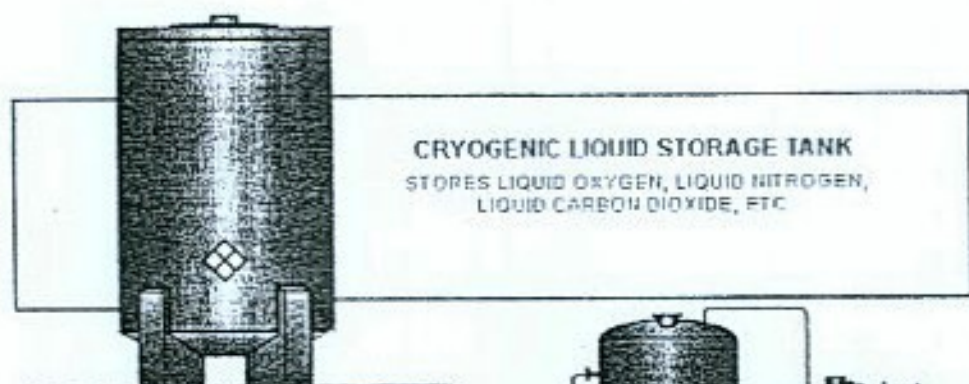
تزداد عادة الصهاريج بمصدر مائي علوي يكون عادة فوق سطح الصهريج وهذا المصدر مثبت بوسط السطح بحيث يسمح للمياه أن تمر بسطح وجدران الصهريج من الخارج بقصد تبريده في حالة ارتفاع درجة حرارته من تأثير أشعة الشمس أو لوجود مصدر حراري مشع (كحريق مثلا).

٢. الصهاريج الإقفية:

وهي خزانات صغيرة وتحمل عادة فوق قوائم حديدية أو خرسانية على ارتفاع يتراوح بين ١٥ إلى ٢٠ قدم، وتحتوي هذه الخزانات في قرونها لأسفل والعلوية والعلوية والعلوية والعلوية ويكون أسطحها طرقات وسرعات لوقوف السيارات أو القطارات. وهذه الصهاريج معدسة للتتمير الكلي عند حدوث حريق بها وذلك نتيجة لتداع القوائم الحاملة لها بسبب شدة الحرارة، ولذا يفضل عادة إقامة هذه القوائم من المياني. ملحوظة: في الصهاريج الرأسية غالبًا ما يقل سمك الألواح المعدنية المصنعة منها الصهريج كلما ارتفعنا من قاعدته.

USFA Hazardous Materials Guide for First Responders
Silhouettes of Rail Cars, Tank Trucks and Chemical Tanks

Storage Tanks



- بمعدل مناسب لعند تكوين مخلوط قابل للاشتعال وتطبيق الرواسب الموجودة داخل الصهريج لتجنب حدوث اشتعال.
٦. قياس نسبة الغازات القابلة للاشتعال داخل الصهريج بعد عمل التهوية للتأكد من عدم وجود أي مخلوط قابل للاشتعال.
 ٧. قياس نسبة الأكسجين داخل الصهريج والتأكد من أن هذه النسبة لا تقل عن ٢٠% من حجم الهواء قبل دخول أي من العاملين داخل الصهريج، ويمكن استعمال الإقنعة الواقية المزودة بمضخات الهواء اللازم للتنفس أو أجهزة التنفس إذا كانت نسبة الأكسجين منخفضة عن ذلك.
 ٨. يتم سحب الرواسب الموجودة داخل الصهريج وتقل في مكان بعيداً عما لمعالجتها والإقادة منها أو دفنها تحت الرمال لتجنب اشتعالها ذاتياً.
 ٩. تجري عمليات الصيانة والإصلاح بعد ذلك، ويتم إغلاق فتحات الصهريج التي تم فتحها بعد التأكد من عدم وجود أي أدوات أو مخلفات قد تركت داخل الصهريج، ولن جيب الصمامات وصمامات الأمان في حالة سليمة وجيدة.

وفي كل الأنواع فيوجد مركب عليها لآتي:

- فتحات للتفتيش MANHOLES
- مواسير دخول وخروج الخام.
- صمامات تخفيف الضغط.
- تصافي لمياه الأمطار (في الخزانات ذو السقف العائم)
- توصيل بالأرض EARTHLING
- كما أن خزانات المنتجات الثقيلة تكون مزودة بمواسير بخار لتقليل لزوجة وتسبيل هذا المنتج عند اللازم.
- ويركب علي بعض الخزانات قائلات MIXERS قرب القاع لمنع تكون المستحلبات.
- ويوجد علي بعض الخزانات ذو السقف الثابت دشاش مياه مركبة فوق سقف الخزانات لتبريد السقف والجدران في حالة ارتفاع درجة حرارة الجو.

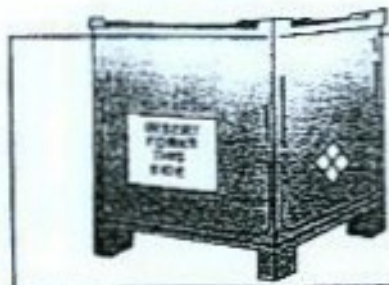
بعض الإيضاحات على سريان الموجه الحرارية داخل خزانات المنتج أو الخام:

- يعتبر الخام أسرع عن منتجاته في سريان الموجه الحرارية هذه وكلما زادت لزوجة المنتج البترولي قل تخزه وبالتالي تزداد سرعة سريان الموجه الحرارية إلى أن نصل إلى الزيت الخام ويمكن تفسير ذلك أن الحرارة الكامنة من الاحتراق علي سطح منتج بترولي خفيف تستخدم في تبخير هذا المنتج أولاً بأول (مثل البنزين) أما الحرارة الكامنة في الخام فهي لا تستهلك الا جزئياً وبالتالي تتحرك من اعلي إلى اسفل عمودياً من السطح في اتجاه قاع الخزان.
- ويظهر هذا علي الجدران الجانبية للصهريج في حالة احتراقها حيث تبدأ طبقة البوية في السقوط وكذلك يبدأ جزء من البدين والذي عنده يكون سطح السائل البترولي مشتعل في اللمعان نظراً للحرارة الشديدة إلى حد البياض لذا فلابد من التدخل سريعاً والبده في تبريد الجدران الجانبية بالمياه.

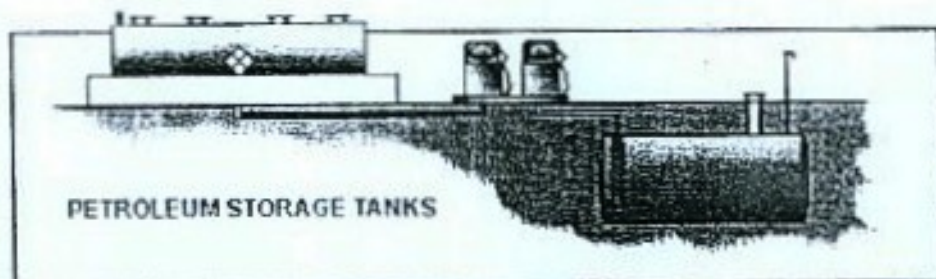
٢. الخزانات المدفونه اسفل مستوى الأرض UNDERGROUND TANKS

- ونتيجة لوجود هذه الخزانات تحت سطح الأرض فهي مأمونه ضد مخاطر الحريق ولكن في بعض منها يحدث تسريب نتيجة لتآكل البدين بخاصة إذا كانت هذه الخزانات مدفونه بالكامل تحت سطح الأرض (محطات البنزين).

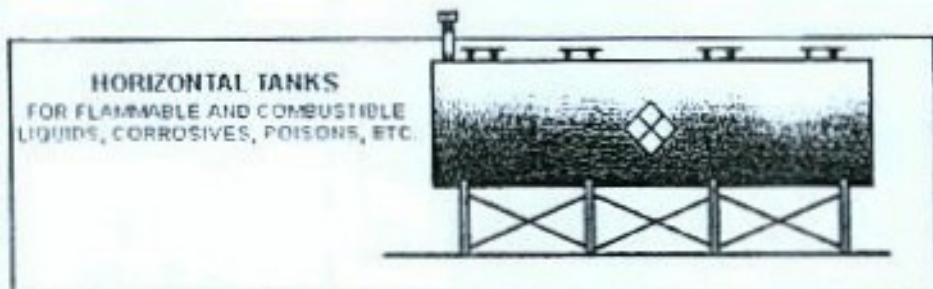
USFA Hazardous Materials Guide for First Responders
Silhouettes of Rail Cars, Tank Trucks and Chemical Tank
Storage Tanks



PORTABLE TANKS
FOR TRANSPORTING BULK SOLIDS,
LIQUIDS
AND GASES. ALSO KNOWN AS
INTERMEDIATE BULK CONTAINERS
(IBC'S)
3 TYPES: 1. METAL

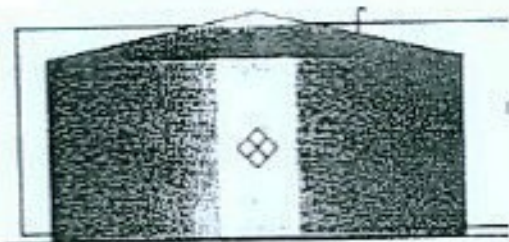


PETROLEUM STORAGE TANKS



HORIZONTAL TANKS
FOR FLAMMABLE AND COMBUSTIBLE
LIQUIDS, CORROSIVES, POISONS, ETC.

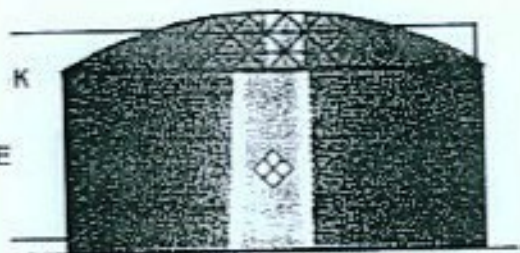
USFA Hazardous Materials Guide for First
Responders
Silhouettes of Rail Cars, Tank Trucks and Chemical



CONE ROOF TANK

FLAMMABLE, COMBUSTIBLE,

WITH GEODESIC DOME
FOR FLAMMABLE LIQUID STORAGE



كذلك يمكن صب الرغوي بظرفه يدويه عن طريق مدافع الرغوى المنقولة PORTABLE FOAM MONITORS وهناك طرق أخرى مثل أبراج الرغوى العتقلة ولكن قل استعمالها والاصمك الآن علي الاتضمة التثبته.

رابعاً: مياه التبريد: COOLING WATER

كما نعلم تنتقل Heat Transfer الحرارة من جسم إلى آخر عبر ثلاث طرق:

CONDUCTION	بالتوصيل
CONVECTION	بالحمل
RADIATION	بالاشعاع

وهذه الطريقة الاخيره هي الاعم في حرائق الصهاريج، لذا يتم عمل التبريد بالمياه سواء علي البدن الخارجي للصهريج المشتعل أو الصهريج التي حوله هذا ويالنسبه للصهريج المشتعل فقه يتم تبريده لتحقيق الاتي:

- الحفاظ علي البدن من تأثير الحرارة.
- الحد من تأثير الحرارة علي المسائل الرغوي نظرا لان الجزء العلوي من بدن الصهريج يكون ساخن جدا من جراء الحريق وإذا تم صب وتوليد الرغوي عليه فان الرغوي ستتكرر وتكون عديمة المفعول.
- عند تمام الإطفاء وإذا كان البدن ساخن جدا فقه سيحدث ما يسمى باعادة الاشتعال BURN BACK، لذا لابد من تبريد البدن الخارجي للصهريج المشتعل.

أما بالنسبة للصهاريج الأخرى فان التبريد بالمياه يمنع وصول الحرارة المنقولة بالإشعاع إلى جسم الصهريج بذلك نمنع اشتعاله وكما أن هناك معدلات لتوليد الرغوي فان هناك معدلات للتبريد بالمياه وهي مذكورة في الباب الثاني، هذا ويتم قذف هذه المياه علي أسطح الصهريج بثلاث طرق:

COOLING RINGS	أ. ادشاش أو حلقات التبريد
FIXED MONITORS	ب. مدافع المياه الثابته
PORTABLE WATER MONITORS	ج. مدافع مياه منقولة

ويلاحظ أن منطقة الصهريج لابد وان تزود بشبكة لصرف مياه التبريد والتي تتجمع أثناء الحريق وكذلك تستخدم هذه الشبكة لصرف مياه الأمطار في الأماكن التي يكثر بها المطر.

أحتياطات السلامة عند إنشاء خزانات البترول

SAFETY PRECAUTIONS WHEN CONSTRUCTING STORAGE OIL TANKS

أولاً: تنظيم وضع الخزانات داخل المستودعات TANK SPACING

وهي توضع بطريقه بحيث تقلل انتشار الحريق (إذا حدث في إحدى الخزانات) بالنسبة للخزانات الأخرى فكلما كان المسائل المراد تخزينه من النوع السريع الاشتعال كلما روعي أبعاد الخزانات عن بعضها (أي المسافة ما بين جدران كل خزان وأخر) وهي تخضع سواء للكود الأمريكي. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (N.F.P.A.) أو الكود الإنجليزي INSTITUTE OF PETROLEUM (IP CODE) وكثير من البلاد لها الكود الخاص بها.

ثانياً: توفير مصادر المياه WATER SUPPLIES

لا بد من أحاطه مواقع هذه الخزانات والمواقع البترولية صوما بشبكة مياه ذو ضغط مناسب (١٠-١٢ بار) مركب عليه حنفيات كحريق ٢/١ ٢ بوصة ويستحب أن تغذي هذه الشبكة كلما أمكن من مصدرين مياه ويستفاد من وجود كثير من هذه المواقع بالقرب من البحر حيث تستعمل مياه البحر في الإطفاء (توليد الرغوي والتبريد) اسوه بالمياه العذبة (النهار، ترع، بحيرات..... الخ).

ثالثاً: تجهيزات الرغوي:

يتم تجهيز خزانات البترول ومنتجاته بتجهيزات لتوليد الرغوي حيث أنها المادة الأكثر شيوعاً في إطفاء هذه الحرائق البترولية وهذه التركيبات تثبت بأعلى الخزان ومتصلة بمداد Riser حتى سطح الأرض ومنه إلى:

أ. نظام ثابت لتوليد الرغوي. FIXED FOAM SYSTEM

ب. يتم توصيل عربات الإطفاء أو مولدات رغوية نقالي لتشغيل وتوليد الرغوي ببداية هذا المداد.

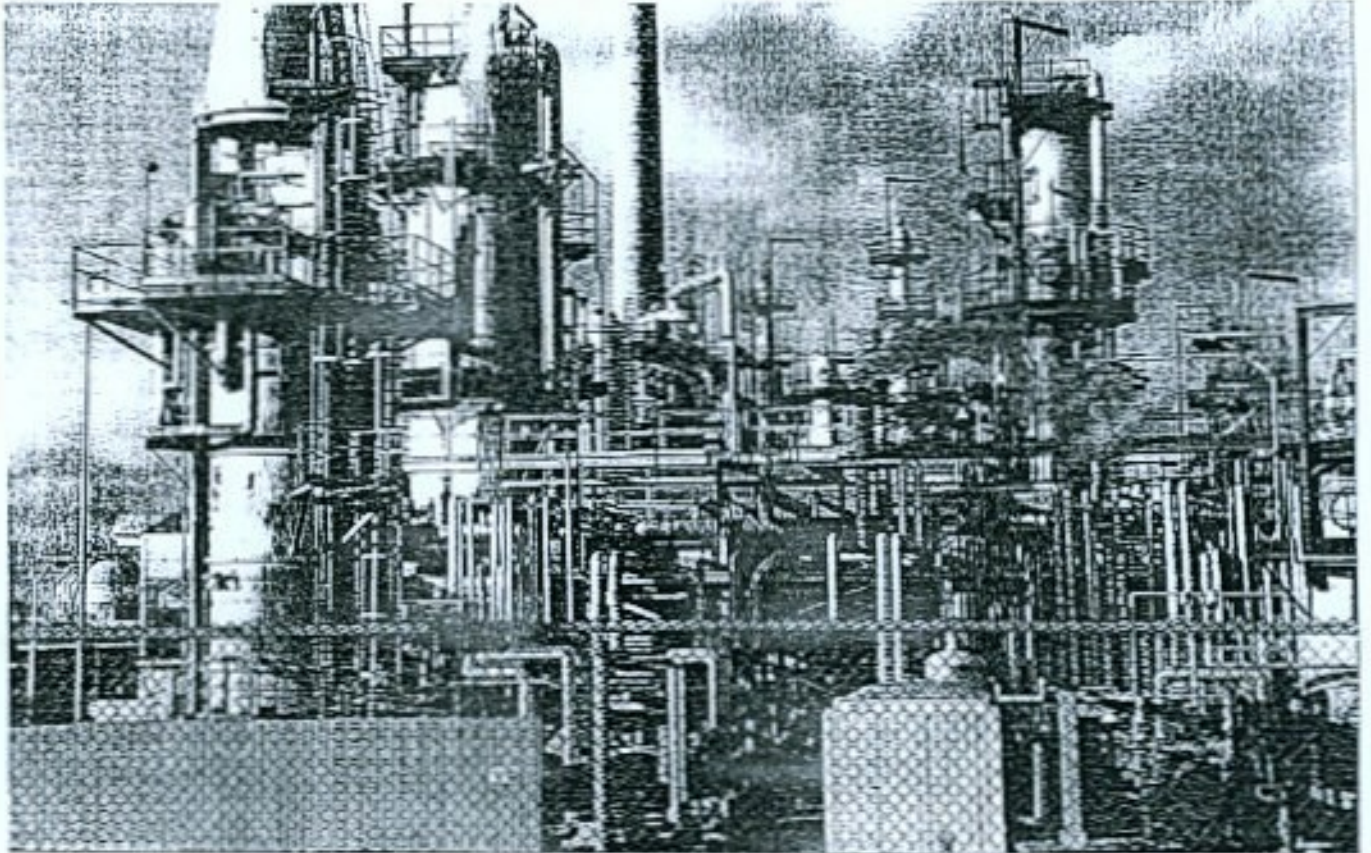
■ وهناك كذلك نظام رغوي لحقن هذه الخزانات من أسفل الخزانات BASE INJECTION وهي مثل الطريقتين المذكورتين أعلاه ولكن لا بد من مراعاة الآتي:

■ أن تكون فتحة دخول المادة الرغوية اعلى من منسوب المياه المتجمعة في قاع الخزان (للخام أو المنتجات الثقيلة) وألا تغيرت خواص المادة الرغوية وذلك قبل تركيزها لان المياه الموجوده في القاع ستختلط بها وتخفها ولتغلب علي هذا في بعض هذه الأنظمة تكون ماسورة التوزيع داخل الخزان من النوع المرن FLEXIBLE يثبت به عموماً تركيب يعلو ويهدب مع منسوب المسائل وبحيث لا يتم تفريغ الرغوي إلا تحت سطح المسائل مباشرة وبحيث تضمن عدم اختلاط الرغوي المولد بمياه القاع.

■ لا يمكن استخدام هذا النظام في السوائل البترولية (المنتجات الثقيلة) لصعوبة تخلل الرغوي إلى اعلى عند الحقن من أسفل الخزان ولكن من مميزاتة أن الرغوي يتصاعد داخل المسائل البترولي ولا يتعرض للنيرون بعكس الصب من اعلى كذلك لا تتعرض التجهيزات لاضرار النيرون التي تكون على السطح في حالة الصب من اعلى حيث قد تتعرض فتحات صب الرغوي FOAM BOXES OR FOAM POURER للتدمير من النيرون أو نتيجة لها.

حرائق خزانات البترول

OIL TANKS FIRE



ظاهرة فوران الزيت المحترق

THE BOILOVER CONDITION

ظاهرة الانسكاب (السيلان)

THE SLOPOVER CONDITION

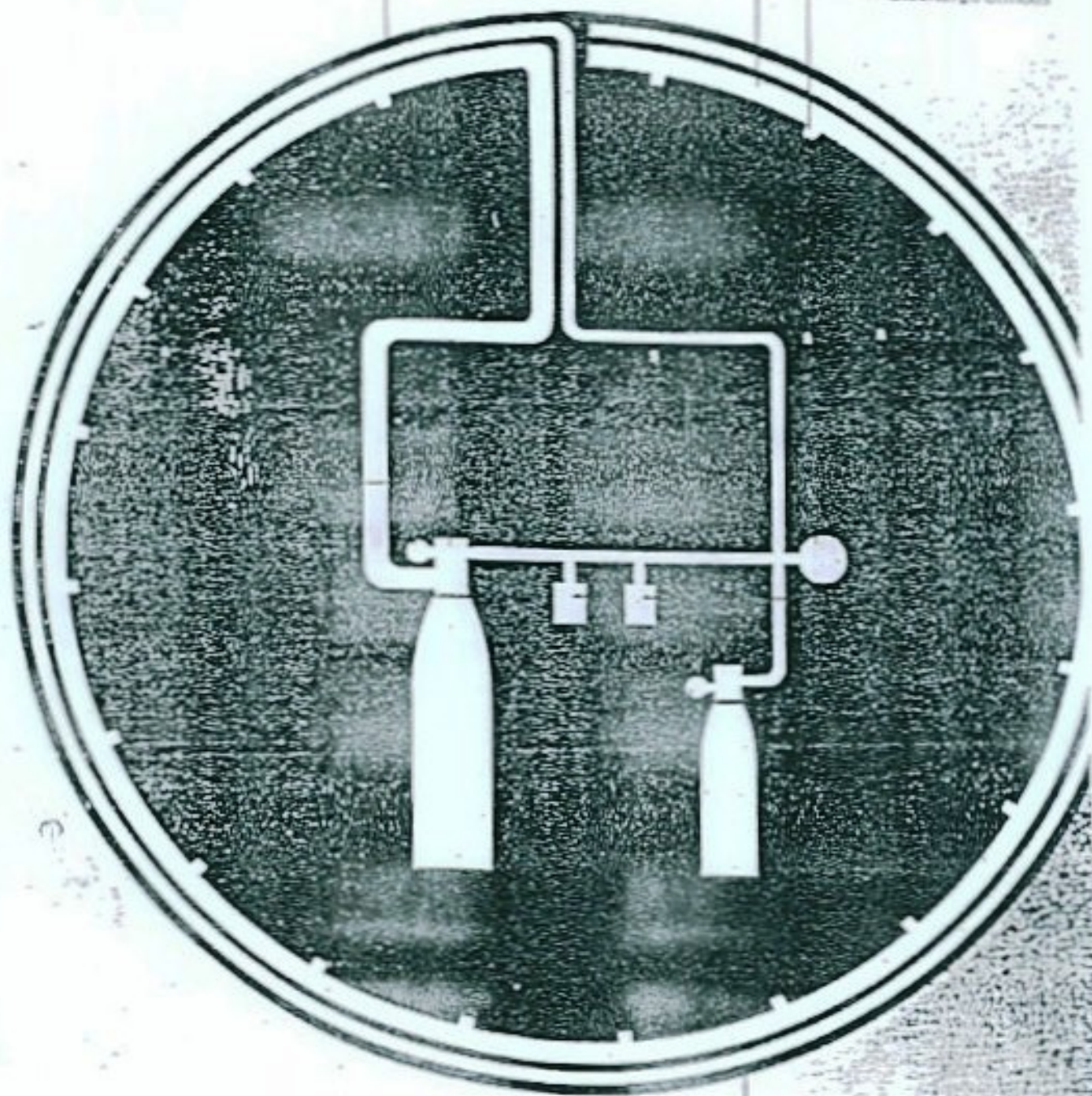
ظاهرة انفجار الخزانات

THE EXPLOSION CONDITION

Fire sensitive tubing
ruptures under heat
causing loss of air pressure

BCF discharge line

Discharge orifices



One Chubb Fire unit
protects approximately 130ft. of seal

Seal edge of floating roof oil tank

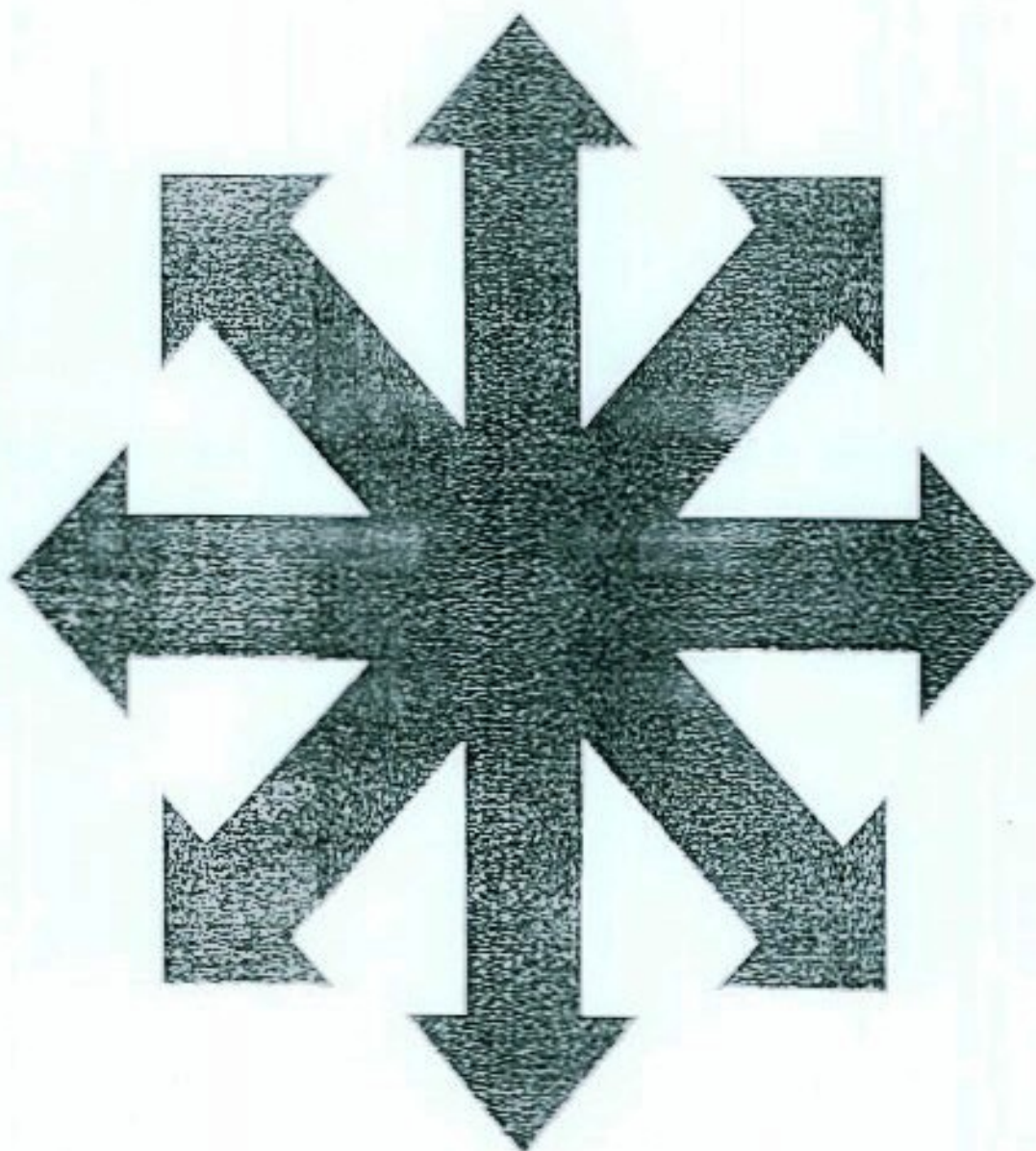
ظاهرة فوران الزيت المحترق

تعريف الظاهرة

هى خروج جزء من المادة المحترقة تحت ضغط مرتفع جدا
وأنتشارها فى كل الاتجاهات

عند احتراق أحد الزيوت الثقيلة أو الزيت الخام فإنه
يتكون طبقة من الزيت الحار جدا مباشرة تحت سطح
السائل المشتعل وتنتشر هذه الطبقة وتمتد باتجاه قاع
الخران المشتعل وترفع من درجة حرارة الماء الموجود بقاع
الخران وتبخره عند ما يتبخر الماء فإن حجمه يزداد بمقدار
١٧٠٠ مرة ويخرج هذا البخار إلى سطح السائل المشتعل
على شكل فقائيع تختلط بالزيت المشتعل يؤدي إلى اندفاع
موجة الزيت المشتعل بقوة رهيبه إلى الخارج حتى تصل
إلى جدران الحاجز المبنى حول الخزان أن وجد .
وتتوقف سرعة أنتشار طبقة الزيت المحترق ودرجة حرارة
هذه الطبقة إذ أنها تتراوح ما بين (٤٠٠ درجة ف - ٥٠٠
درجة ف) وهذه الدرجات أعلى بكثير من درجة غليان الماء

التي تبلغ (٢١٢ درجة ف). أما في المواد الخفيفة والمتوسطة مثل البنزين والغاز فأن طبقة التمدد الحراري هذه لا تتكون ولذلك فإنها لا تحدث ظاهرة فوران فيها بعكس الزيوت الثقيلة.



الظواهر الفجائية الخطرة والمصاحبة لحرائق

خزانات البترول

أ. ظاهرة فوران الزيت THE BOILOVER

تحدث هذه الظاهرة في حرائق خزانات الزيت الخام أو الزيوت الثقيلة وسبب حدوث هذه الظاهرة وجود كميات (جيوب) من الماء مخلوطة بهذا الزيت المشتعل بمعنى أن هذا الماء متجمع سواء في قاع الخزان كما نعلم أو في عمود الزيت ومحبوسه على ارتفاعات وحين تصل الموجة الحرارية الكامنة التي تنتقل من سطح الزيت المشتعل عموديا إلى أسفل وتصل إلى إحدى هذه الجيوب المتجمع فيها هذا الماء فإنه يتبخر ومن المعلوم أن حجم واحد من المياه يتبخر معطيا ١٧٠٠ حجم بخار تقريبا، لذا يتمدد بخار الماء ورافعا ما فوقه من الزيت إلى مسافات في الجو وتحدث ظاهرة الفوران، وهذه الظاهرة لها مقدمات ويمكن معرفة (حدوثها وذلك بالخبرة).

■ وهذه الظاهرة خطيرة جدا ولا بد من ابتعاد أفراد الإطفاء إلى مسافة آمنة خلف سائر كلما أمكن، كما يجب مركزه عربات الإطفاء والمعدات النقلي على مسافات آمنة كلما أمكن ذلك.

ب. ظاهرة انسكاب الزيت: THE SLOPOVER

تعتبر هذه الحالة حالة مخففة للوضع السابق حيث ينسكب الزيت المشتعل على جدران الخزان نتيجة للآتي:

١. اتبعاج الخزان من تأثير الحرارة على إحدى جوانبه فينسكب الزيت المشتعل مكونا بركة من الزيت المشتعل حول الخزان وفي هذا خطورة كبيرة لأن غالبا ما يكون هناك مواشير (داخلة/خارجه) في هذا ال مكان ومتصلة بالخزانات الأخرى لذلك لا بد من البدء فورا في التعامل مع هذا الحريق الجديد وإيقاف عمليات الإطفاء على السطح المشتعل للصهرج حتى لا تستمر عملية الانسكاب.
٢. ارتفاع منسوب الزيت المشتعل على الحافة العلوية لجدار الخزان ونظرا للحرارة الشديدة فإن الزيت يتمدد وينسكب ويحدث هذا في الزيوت البترولية التي تحتوي على نسبة مياه.
٣. نتيجة لأعمال صب الرغوي يرفع المنسوب داخل الخزان خاصة إذا كان الخزان مملوء بأكمله فيبدأ انسكاب الزيت، هذا وكلما تمكنا من سحب جزء من الزيت في الصهرج المشتعل إلى صهرج آخر كان ذلك مفيدا لتقليل منسوب الزيت في الصهرج المشتعل ومنع حدوث هذه الظاهرة.

ج. ظاهرة انفجار الصهرج:

- (تحدث في الصهرج ذو السقف الثابت وقليلة الحدوث في الصهرج ذو السقف العائم.)
- وهي تحدث في السوائل البترولية التي لها خاصية الاشتعال في درجات الحرارة المنخفضة وتتميز بكثرة أبخرتها في درجات الحرارة العادية حيث تتجمع هذه الأبخرة مع أكسجين الهواء في الفراغ الموجود ما بين سطح السائل والسقف وتكون هذه الأبخرة المخلوطة بالهواء معرضة للاشتعال السريع والانفجار نتيجة الآتي:
١. انتقال شرارة نتيجة لأعمال قطع أو لحام بالقرب من الصهرج.
 ٢. في العواصف الرعدية (نزول صاعقة).

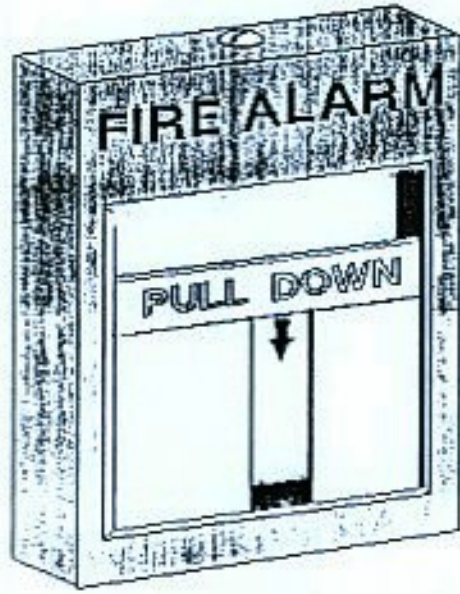
الوقاية من حرائق خزانات البترول عند التخزين والظواهر المصاحبة

تعريف الزيت الخام CRUDE OIL

هو الزيت الطبيعي المتخرج من باطن الأرض وهو لا يستغل علي هذا الشكل في الأغراض الصناعية إلا بعد تطهيره ومعالجة نواتج التطهير.

- تختلف مشتقات البترول الناتجة في مدى قابليتها للاشتعال وذلك وفق قابليتها للتبخر في درجة الحرارة العادية حيث انه من المعلوم انه ليس لخام البترول أو منتجاته خاصية الاشتعال الذاتي إلا في حالة رشة علي سطح ساخن ويكون فوق درجة الاشتعال الذاتي له
AUTOIGNITION TEMPERATURE
- ويمكن تقسيم السوائل البترولية إلى ثلاث درجات لدى قابلية أبحاثها للاشتعال.

المجموع	نقطة الوميض °م
<p>١. زيوت ثقيلة <u>HEAVY OILS</u></p> <p>يلاحظ أن هذه الزيوت قد لا تشتعل بمجرد تعريض سطحها للهب مكشوف وذلك لفترة بسيطة وأكثر هذه الزيوت ثقلا هي زيوت التشحيم حيث أن لها نقطة ووميض يتراوح من ١٤٩°م - ٢٦٥°م</p>	٩٣,٣°م - ٢٦٠°م
<p>٢. زيوت متوسطة: <u>MIDUM OILS</u></p> <p>وهي تشكل درجة خطورة في الجو الحر ومنها:</p> <p>المازوت FUEL OIL من ٦٥,٥°م - ٩٣,٣°م</p> <p>■ زيت الديزل أو السولار DIESEL OR GAS OIL من ٦٣,٥°م - ٧٩,٤°م.</p> <p>■ الكيروسين KEROSENE من ٢٢,٨°م - ٦٣,٥°م</p>	١٩٣,٣°م - ٢٢٢,٨°م
<p>٣. زيوت خفيفة أو سهلة التطهير <u>LIGHT OILS</u></p> <p>ومنها البنزول BENZOL البنزين PETROL الذي له درجة ووميض أقل من درجة الحرارة العادية.</p>	وميض أقل من ٢٢,٨°م



وسائل منع ظاهرة الفـوران



طرق معالجة تأثيرات ظاهرة الفوران

عندما يشتعل أحد الخزانات ويكون من المعروف أو المتوقع حدوث فوران وشيك يجب عمل الآتى :

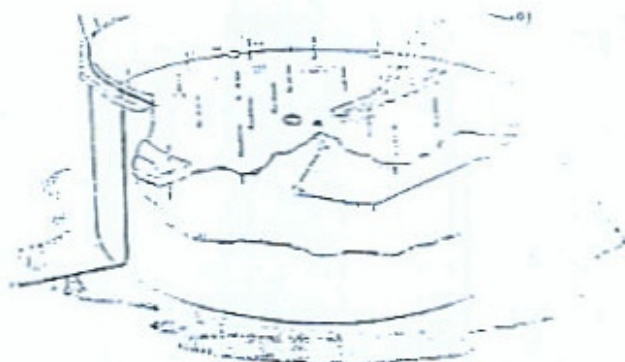
١: حفر خنادق أو بناء الحواجز لتوجيه أو غمر الزيوت الفائرة



فى اتجاه معين .

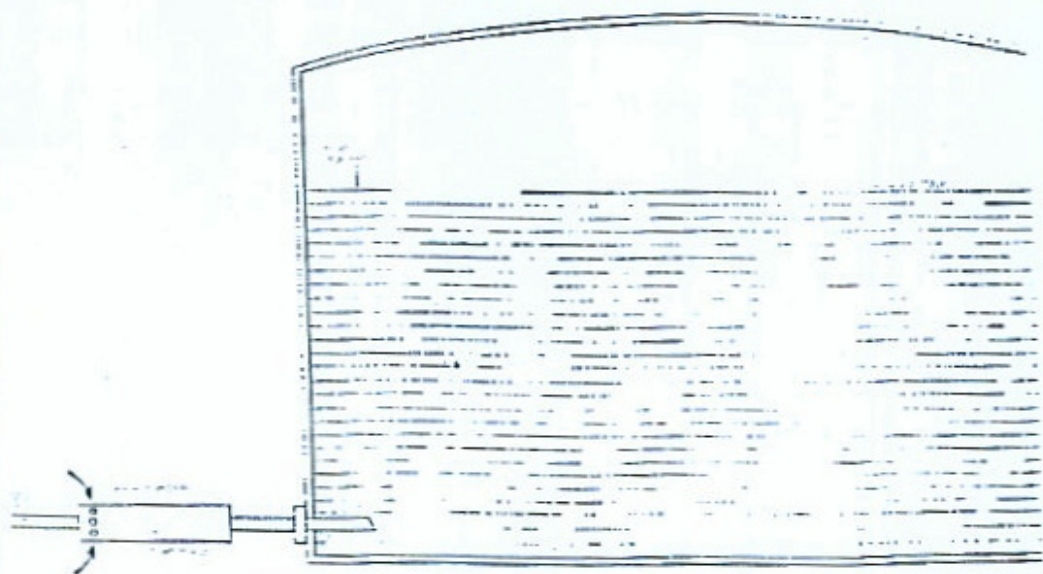
٢: مراعاة عدم وجود مياه على الارض المحيطة بالخزان حتى لاتأتى عليها الزيوت المصترقة وتسبب فورانا آخر .





The pontoon floating roof tank.

خزان ذو سقف متحرك بمداد للرغوة واصل للسطح



ظاهرة سيلان الزيت المحترق على الجدران

تعريف الظاهرة

كيفية حدوثها

كيفية التعرف عليها

كيفية تلاشي حدوثها

ظاهرة الانفجار

الانفجار الكلي

الانفجار الجزئي

الاحتياطات الواجب مراعاتها لمنع الانفجار

حرائق السطح الثابت

وسائل مكافحة حرائق السطح الثابت

٣: يجب مراعاة وضع رجال الاطفاء والمعدات على مسافات معقولة من
الخران المصترق ومحاولة أنقاد ما يمكن أنقاذه من الزيوت قبل وصول
النيران إليها .

٤: عند القيام بمكافحة الحريق في مثل هذه الخزانات يجب مراعاة الاتي

١٤: عدم رش الماء على السائل المشتعل إطلاقا وتفادى رش الماء من
الفتحات الموجودة على الخزان ويرش الماء على جوانب الخزان
فقط لتبريده .

٢٤: أذخال الرغوة مباشرة على الخزان عن طريق سيارات الاطفاء
عبر خطوط الرغوة المصممة لهذا الغرض وتوجيه مدافع التبريد
الثابتة على جدران الخزان من الخارج لغرض التبريد مع محاولة
تشكيل ستارة من ضباب الماء حول الخزانات المجاورة لمنع وصول
النار أو انتقال الحرارة لها .

٣٤ : يجب على رجال الاطفاء أن يقفوا فوق حاجز الخزان وأن لا ينزلوا
داخله بجانب الخزان . وكذلك جميع المعدات يجب أن تكون خارج
الحاجز أو فوقه .

حرائق خزانات السطح العائم

طريقة المكافئة

حرائق الخزانات الكروية (حرائق الغازات)

حرائق المباني والمكاتب فى مواقع البترول

طرق مكافحة الحرائق

أولا : الوقود (طريقة التجويع)

ثانيا : الهواء (طريقة الخنق)

ثالثا : الحرارة (طريقة التبريد)

التحكم في الحرائق والطوارئ

أولا : التحكم في الزيوت

والابخرة الملتهبة

ثانيا : التحكم في أطفاء حرائق

مصافي البترول

رابعاً : كلوريد الصوديوم

الخواص :

١: الخواص الفيزيائية

٢: الخواص الكيميائية

غاز ثاني أكسيد الكربون

الخواص الطبيعية

تأثيره على الانسان

استعمالاته في عمليات الاطفاء

غاز بي . سي . أف (الهالون)

خواص الهالون ومميزاته

مركباته :

غاز البروم

غاز الكلور

غاز الفلور

البودرة الكيميائية الجافة

أنواع البودرة المستعملة

أولاً : بيكربونات الصوديوم

الخواص : واص :

١: الخواص الفيزيائية

٢: الخواص الكيميائية

ثانياً : بيكربونات البوتاسيوم

الخواص : واص :

١: الخواص الفيزيائية

٢: الخواص الكيميائية

ثالثاً : فوسفات الامونوم الاولية

الخواص : واص :

١: الخواص الفيزيائية

طرق مكافحة الحرائق البترولية والظواهر المصاحبة

OIL FIRE FIGHTING TECHNOLOGY

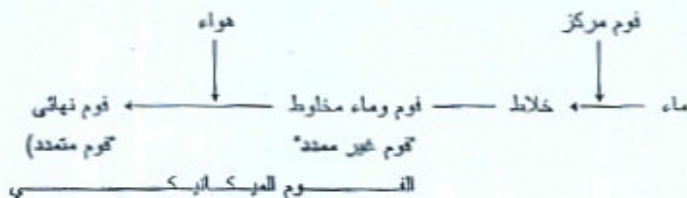
١: معدات الاطفاء المختلفة

١- الماء Water

- يقوم الماء بالتبريد أي بالتحلص من الحرارة المتولدة أو قد يقوم بتبريد جزء من المادة (الوقود) والتي لسم تصل إليها التبريد.
- يقوم الماء بالخنق عن طريق تخفيف الأكسجين وذلك عن طريق تكون بخار الماء المتولد من نزول المياه على الأسطح الشديدة المسونة مع ملاحظة أنه عند تبرح حجم وادد من الماء فإنه يتحول إلى ١٧٠٠ حجم (تقريباً) بخار ماء.

٢- القوم (الرغوي) Foam

- القوم المستعمل عبارة عن خليط القوم المركز (بتركيزات تتراوح ما بين ١% إلى ٦% بالحجم) مع النسبة المقابلة منه من الماء ولتكوين الرغوة فإنه يتم خلط هذا الخليط بالهواء ويسمى هذا النوع من القوم المتكون بالقوم الميكانيكي الممتد.



وتعمد نظرية الإطفاء باستخدام المادة الرغوية (القوم) على الآتي:

- يقوم خليط القوم والماء بعمل بطانية Blanket فوق سطح السائل المشتعل فيقوم بعزل السائل عن الهواء الجوي ويمنع تبرده واشتعاله.
- يقوم الماء المخلوطة مع القوم بالتبريد.
- تقوم الفقائيع الهوائية الموجودة في القوم أيضاً بعمل عازل عن الهواء الجوي.

ملحوظة: يلاحظ أن القوم لا يتعلق أو يمسك على الأسطح الرأسية ولو أن هناك الأن بعض الأنواع لها خاصية التعلق بالأسطح الرأسية.

الرغواوى FOAM

أنواع الرغواوى المستعملة فى مكافحة حرائق المواد البترولية

رغوة البروتين

رغوة الفلوروبروتين

رغوة الماء الخفيف

رغوة كثيفة التمديد

الطفائيات

١: طفاية البودرة الكيميائية الجافة اليدوية

٢: طفاية ثانى أكسيد الكربون

٣: طفاية (بى . بى . افى)

(يدوى — متحرك على عجل)

شبكة توزيع مياه الحريق

التغذية فى الاحوال العادية

التغذية فى حالات الطوارئ

وميكانيكية الإطفاء لهذه المساحيق تكون غالباً كالتالي:

- 1- تكون البودرة الجافة بطائفة صلبة فوق المادة المشتعلة فتمنع وصول الأكسجين إليها.
- 2- تتحلل كثير من أنواع البودرة بفعل حرارة الحريق معطية غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يزيح الهواء أو يكون جو لا يساعد على الاشتعال حول الحريق.

ملحوظة:

تركيب هذه البودرات غير سامة ولكنها تعوق الرؤية كما أنها تعطي إحساس بالاختناق (في الأماكن المغلقة).

٤- الغازات المطفئة

أ- غاز ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide

هو غاز ثقيل من الهواء لذا يستعمل في الإطفاء الموضعي (بإستخدامه في الطفايات) ويكون جو خامل وخال من الأكسجين أو يستعمل بطريقة الإغراق الكامل فيقوم بطرد الهواء ويؤاحته ويحل مكانه. هذا ويلاحظ عند خروج غاز ثاني أكسيد الكربون من الطفايات اليدوية فإنه يكون بارد جداً وفي بعض الأحيان يكون سائلاً مما يسبب شروخ للأجسام خاصة الأجزاء الإلكترونية من المعدات الكهربائية أو الأجزاء الساخنة من المعدات.

ب- الهالون ١٢١١ Halon 1211 B.C.F.

يستعمل في الطفايات اليدوية أو الإطفاء الموضعي في الأماكن المفتوحة مثل صهاريج الزيت ذو السطح العائم Floating Roof Tanks ولا يستعمل في أنظمة الإطفاء الآلية في الأماكن المغلقة للمتواجد بها أفراد نظراً لسمومته.

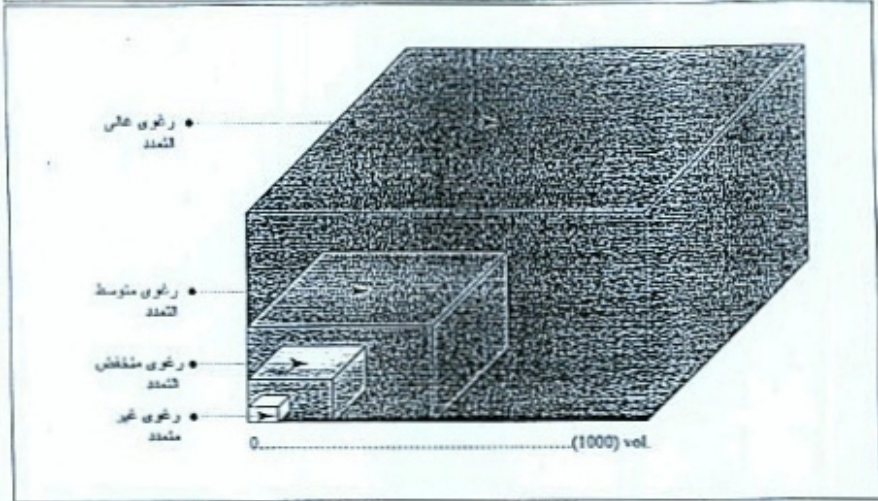
ج- غاز الهالون ١٣٠١ Halon 1301 BTM

يستعمل هذا الغاز في أنظمة الإطفاء الآلية والتي تستخدم في الأماكن المغلقة (غرف التحكم وصالات الحاسب الآلي ... الخ) وهو يطلق بنسبة من ٥% إلى ٧% من حجم المكان وهو أقل سمومية من الهالون ١٢١١. وميكانيكية الإطفاء بالنسبة للغازين ١٢١١، ١٣٠١ واحدة حيث يقوم الهالون بتوعية بالتفاعل كيميائياً مع نواتج الحريق الوسيطة أو الغازات المتكونة موقفاً سلسلة للتفاعل.

مادة + أكسجين الهواء ← مادة وسيطة + غازات + حرارة متولدة
حرارة ابتدائية

حيث يتفاعل الهالون مع هذه المادة الوسيطة والغازات الناتجة عن التفاعل أو إحداهما فيوقف الحريق.

نسب تمدد أنواع الرغوي



وأنواع الرغوم المستعمل حالياً هو إما فلوروبروتين 3% أو فلوروبروتين 6%. كذلك هناك الماء الخفيف من تراكيزات 1% إلى 6% AFFF or Light Water والمستخدم على أنظمة العامل المزدوج (البودرة الكيميائية + الماء الخفيف) Twin Agent System كذلك يمكن استعماله منفرداً في حرائق المسطحات البترولية Oil Spills.

3- البودرة الكيميائية الجافة : Dry Chemical Powder

تتكون هذه المساحيق من مواد كيميائية مطحونة طحناً دقيقاً ومضاف إليها مواد تمنع نكالتها CAKING أو ثقلها بالماء WATER REPELLANT.

وهناك أنواع منها لإطفاء حرائق المستوى (أ) Class "A" Fires المواد المسامية (الأخشاب والمطاط والمنسوجات والورق والبلاستيك) وحرائق المستوى (ب) Class "B" Fires خام البترول ومشتقاته والمذيبات (الكحول والأميتون والنتر ... الخ) وحرائق المستوى (ج) Class "C" Fires الحرائق التي تحدث في المعدات الكهربائية وبعض أنواع لإطفاء حرائق المستويات (ب)، (ج) وبعض الأنواع الأخرى ذو تركيب خاص لإطفاء حرائق المستوى (د) Class "D" Fires وهي حرائق خاصة بنوعية من المعادن وهي الصوديوم والماغنسيوم والزرنيخوم والتيتانيوم والألمنيوم وكل هذه المواد تشتعل بشدة إذا صب فوقها الماء.

معدات الإطفاء اليدوية - استخداماتها

١- المطفآت اليدوية Portable Extinguishers

وتوجد منها الأنواع التالية:

• مطفآت البودرة Dry Powder Portable Extinguishers

هناك مطفآت البودرة الكيميائية الجافة اليدوية الصغيرة للمركبات عيوة ١ كجم أو عيوات من ٢ - ٦ كجم وغالباً ما يكون الغاز الدافع (ثاني أكسيد الكربون أو الهواء الجاف) موجود مباشرة فوق شحنة البودرة.

وهناك نوعين من المطفآت البودرة من حيث أسلوب التشغيل:

الأول - مطفآت البودرة ذو الضغط المخزن للغاز الدافع Stored Pressure

الثاني - مطفآت البودرة ذو خرطوم الغاز الدافع Cartridge Operated ويمتاز عن النوع الأول

بأن الغاز الدافع لا يختلط بالبودرة الكيميائية إلا في لحظة إطلاق الغاز أو تشغيل المطفأة

بمكس النظام الأول والذي يكون فيه الغاز ملامس دائماً للبودرة الكيميائية مما يجعلها تسي

بعض الأحيان تكتسب رطوبة - ويمتاز كذلك النوع الثاني عن الأول بصعوبة تسرب الغاز

الدافع من المطفأة لإحكام غلق الخرطوم.

ويمكن تقسيم المطفآت البودرة طبقاً لأحجامها على النحو التالي :-

١- مطفآت البودرة اليدوية من سعة ١-١٢ كجم

نوع الشحنة ووزنها : من ١-١٢ كجم بودرة كيميائية جافة حسب الغرض المطلوب ويكون الغاز الدافع غاز ثاني أكسيد الكربون.

يبلغ مدى القذف للأنواع الكبيرة منها (٩-١٢ كجم تقريباً) حوالي ٨ أمتار ومركب بها خرطوم توجيه من المطاط أو البلاستيك المقوي أما الأنواع الصغيرة فيركب بها فتحة الباشوري مباشرة (دون خرطوم).

ملحوظة:

بعد انتهاء الدافعة وقيل إعادة ملؤها يتم تآب الدافعة مع فتح الباشوري لتفريغها من أي كمية متبقية من الغاز.

٢- مطفآت البودرة على عجل سعة ٥٠ كجم - ١٠٠ كجم - ٢٥٠ كجم

نوع الشحنة ووزنها : ٥٠ - ١٠٠ - ٢٥٠ كجم بودرة كيميائية جافة

الغاز الدافع : غاز النيتروجين داخل خرطوم

طول خرطوم القذف : من ٧ متر إلى أكثر من ذلك حسب وزن الدافعة

مدى القذف : من ١٠ إلى ١٢ متر (حسب كتالوج الشركة المنتجة)

زمن الاستمرارية : حوالي من نصف دقيقة إلى دقيقة ونصف (حسب كتالوج الشركة المنتجة).

وعلى الرغم من أن غاز الهالون بنوعيه يشكل فقط ٣% من مبيعات تآكل طبقة الأوزون إلا أن هذه التسمية
 التغييرية تشكل ٣٤% من إمداد التدفئة لتعدادنا هذا لتآكل
 ومن أمثلة البدائل الموجودة حالياً لغاز الهالون غاز NAFS III كبديل لغاز التسهالون ١٢٠١ في أنظمة
 الإغراق الكامل ، غاز NAFS IV كبديل لغاز الهالون ١٢١١ في أنظمة التسييل الموسمي ويوضح الجدول
 التالي مقارنة سريعة بين هذه الغازات التغييرية وغازات الهالون

نوع الغاز	التأثير على تآكل طبقة الأوزون*	ظاهرة الاحتباس الحراري كميات غاز ثاني أكسيد الكربون (طن)	فترة العمر في تطبيقات الدو (سنوات)
الهالون ١٢٠١	من ١٢-١٦	٥٦٠٠	٦٥
الهالون ١٢١١	٥.١	غير معلوم	٢٥
NAFS III	٠.٣٦	١٤٤٤	١٢
NAFS IV	٠.١	٢٤٠	١.٧

* هذه الأرقام تعال عند موافق تآكل ملحة الكالور وفلور و كربون (١١) على تآكل ملحة الأوزون و التي يتم
 اختيارها كوحدة قياس.

ملحقات مهمات ومعدات الإطفاء

أ- خراطيم الإطفاء - وهي نوعان

• على بكر مقاس $\frac{3}{4}$ بوصة، 1 بوصة، $\frac{1}{2}$ بوصة بطول من 20 - 30 متر وغالبا ما يكون من المطاط.

• مقاس 2,5 بوصة أو $\frac{3}{4}$ 2 بوصة بوصلات.

ونوعية الخرطوم لا بد وأن تكون مقاومة للمواد البترولية والكيميائية ويتكون الخرطوم من طبقتين من الخيوط الصناعية المجدولة من الخارج وطبقة مطاطية من الداخل.

ب- الباشبوري Branch Pipe Nozzles - وهي أنواع كثيرة تعطى حزمة مستقيمة من المياه أو الرزاز أو ضباب Straight Jet, Spray or Fog Pattern أو باشبوري رغوي Foam Branch Pipe.

ج- مدافع المياه Water Monitors - تقوم بقذف المياه إلى مدى بعيد من 50 - 150 متر حسب ضغط التصريف لطلبة التشغيل ومنها النوع الثابت الذي يتحرك أليا في قوس بزاوية 12 درجة على الأفقي ويمكن كذلك ضبط زاوية ارتفاع المدفع على المستوى الأفقي وتستخدم كثير من هذه الأنواع لقذف الرغوي علاوة على قذف المياه وهي يمكنها أيضا إعطاء الماء على شكل حزمة مستقيمة أو في صورة رزاز.

د- خلاطات الرغوي Foam Proportioner or Eductor - وهي مقاسات:

- مولد رقم 5 50 جالون / دقيقة

- مولد رقم 10 100 جالون / دقيقة

- مولد رقم 20 200 جالون / دقيقة

وخلط الرغوي مع الباشبوري الخاص به بتجهيزته يسمى مولد الرغوي Foam Generator.

ملحوظة:

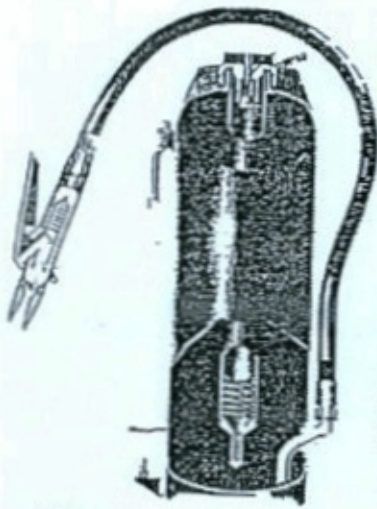
يراعى عدم خلط أنواع البودرة المختلفة مع بعضها البعض وعند إحلال بودرة بلخري يجب تنظيف الطنابرة جيدا من الداخل.

• طنابرات غاز ثاني أكسيد الكربون

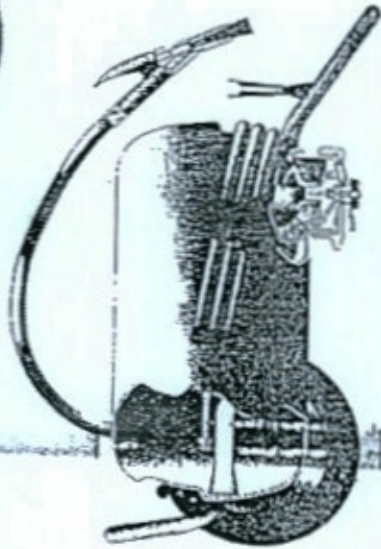
• طنابرات المياه

• طنابرات الرغوي المخلوط مسبقا Premix Foam

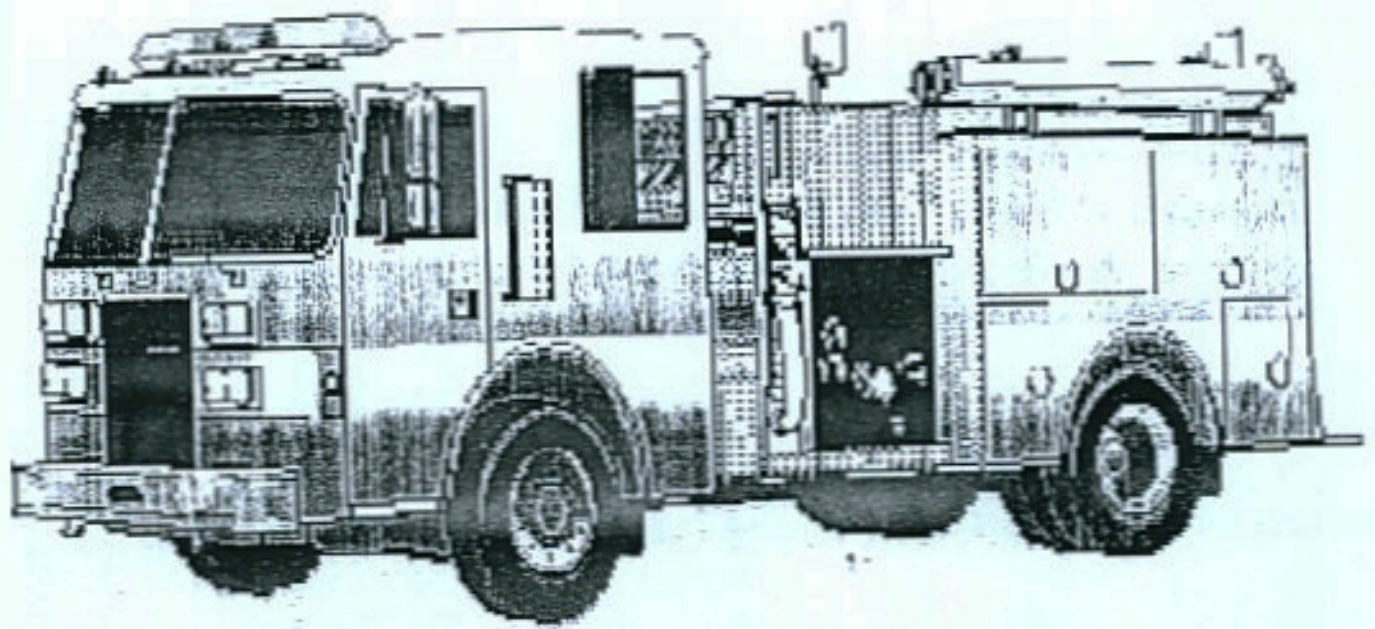
• طنابرات الهالون ١٢١١ (بدوية أو على عجل)



طنابرة بودرة بلخري
محوالسي



طنابرة هالون ١٢١١
محوالسي



مضخات الحريق فى مصافى البترول

ديزل - كهرباء

(يدوى - أتوماتيكيا)

مدافع القذف الثابتة

توجد مدافع قذف ماء الحريق فى مواقع حساسة من مناطق مصفاة البترول مثل وحدات الإنتاج - خزانات الوقود - المنطقة البحرية وتعمل تحت ضغط عالي وتستخدم فى التبريد السريع ومنع أنتشار الحريق وتقوم القواذف المركبة فى فوهة مدافع القذف بقذف كمية من الماء تقدر ب (٥٠٠) جالون فى الدقيقة الواحدة وتصل أحيانا الي (١٠٠٠) جالون حسب حجم القذف وبالإمكان التحكم فى عملية القذف حسب الطلب من مسافة تقدر ما بين (١٠٠ - ١٥٠) قدم

صنابير مياه الحريق

صناديق خراطيم مياه الحريق

سيارة أطفاء الحريق - محطة الحريق - مدرسة الحريق

ج- أنظمة الإطفاء باستخدام رشاشات المياه (Water Sprinkler Systems):

وتستخدم هذه الأنظمة بكثرة في المخازن وفي الفنادق والمباني الإدارية خاصة لحماية ممرات وسلام الإخلاء والهروب وهي تستخدم نفس فكرة التخلص من الحرارة المتولدة بالإضافة إلى تبريد الأجسام ومنع الحرارة المتسلسلة من جراء حريق قريب عن طريق الإشعاع (مثل تبريد صهاريج البترول) .

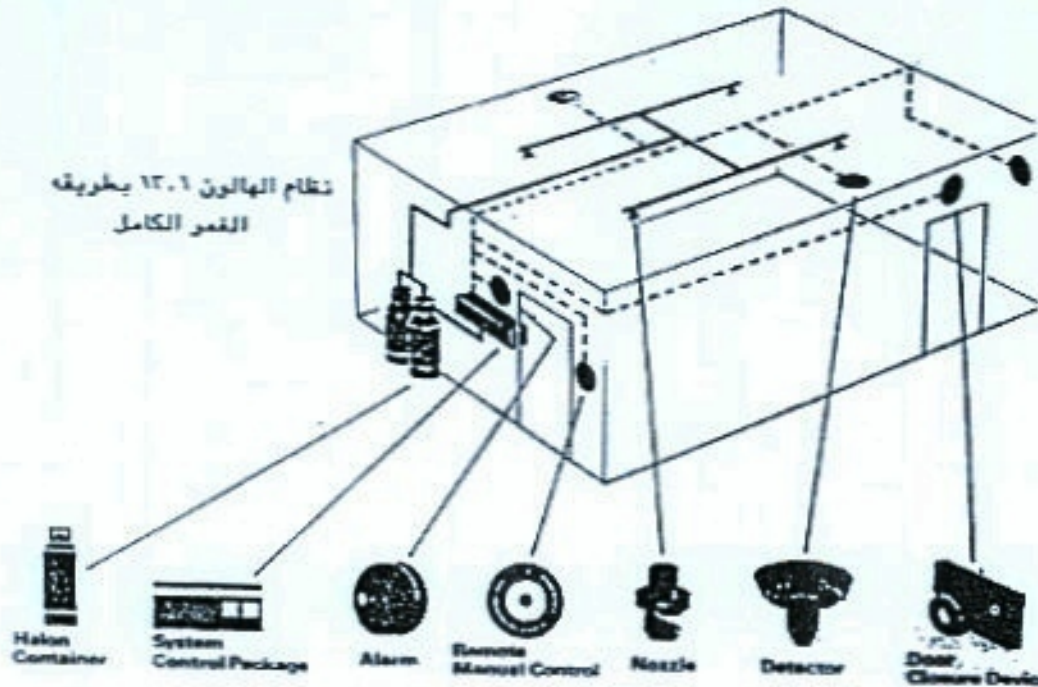
د- أنظمة الإطفاء باستخدام البودرة الكيميائية الحفافة :

تستخدم هذه الأنظمة لحماية كثير من الأماكن بالمتنشات الصناعية وذلك حسب طبيعة المكان المراد حمايته من أخطار الحريق.

هـ- أنظمة الإطفاء باستخدام المسائل الرغوية :

يمكن استخدام أنواع كثيرة من الرغوي في أنظمة الإطفاء الآلية فهناك المسائل الرغوية الفلوروبروثيني مثلًا لحماية صهاريج المواد البترولية سواء بالصب من أعلى أو الحقن من قاعدة الصهريج وهناك الرغوي العلي التمدد التي يستعمل لحماية غرف الغلايات / هناجر الطائرات .

نظام الهالون ١٢.١ بطريقه
الغمر الكامل



الأنظمة الآلية لإطفاء الحرائق

أ- أنظمة الإطفاء باستخدام غاز الهالون

1. أنظمة الإطفاء باستخدام غاز الهالون Halon 1301 System ويستخدم داخل الأماكن المغلقة بطريقة الغمر الكامل Total Flooding System ويطلق بتركيز ٥ - ٧% من حجم المكان المراد حمايته.

2. نظام الهالون باستخدام غاز الهالون (١٢١١) ويستخدم في الأماكن المفتوحة نظراً لسموميته ويتم إطلاقه بطريقة التسلط الموضعي .

ب- أنظمة الإطفاء باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون :

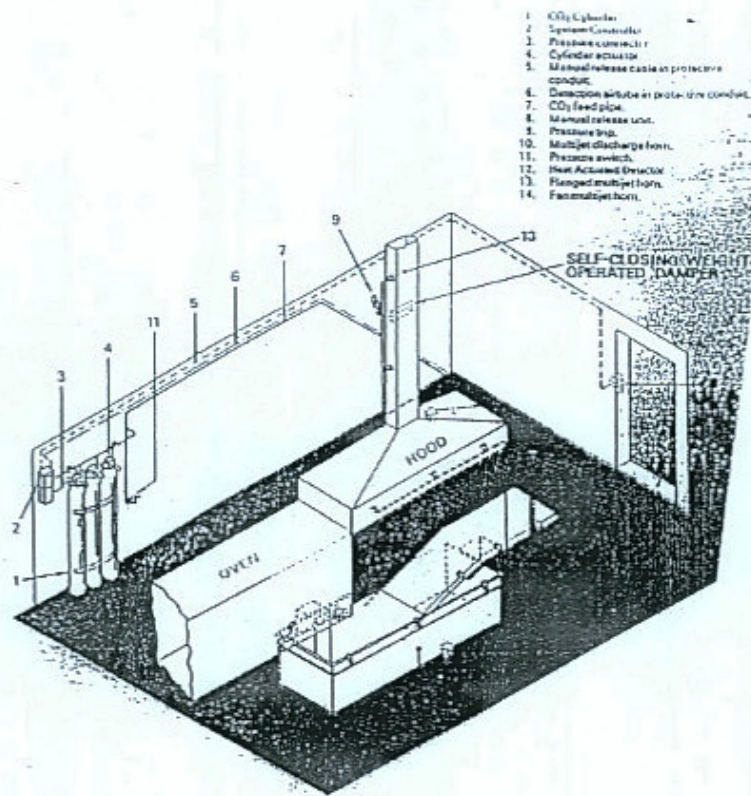
وتنقسم إلى نوعين :

- نظام الإغراق الكامل بالغاز ككل داخل الحيز المغلق بالغاز .
- نظام التسلط الموضعي للغاز في مواطن الخطورة .

هذا ومن المعلوم أن غاز ثاني أكسيد الكربون أثقل من الهواء وهو غاز خثق وفي طريقه الغمر الكامل لا يند من إعطاء العاملين بالمكان المراد حمايته مدة ما بين الأثقال ووقت خروج الغاز وذلك حتى يتمكنوا من إخلاء المكان وغالباً ما تكون المدة من ٣٠ - ٥٠ ثانية حسب عدد الأفراد وعدد وسعة فتحات الخروج من المكان . وفي كل هذه الأنظمة غالباً ما يركب عدد إيديالي من الإمدادات المعدلوبة (متزوّن لستر لاند) بحيث يتم تغطية وحماية المكان بعد استخدام شحنة الغاز الأصلية مباشرة ودون انتظار لاعادة تعبئة الاسطوانات .

وفيما يلي مقارنة بين مواصفات غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الهالون ١٢١١ وغاز الهالون ١٣٠١

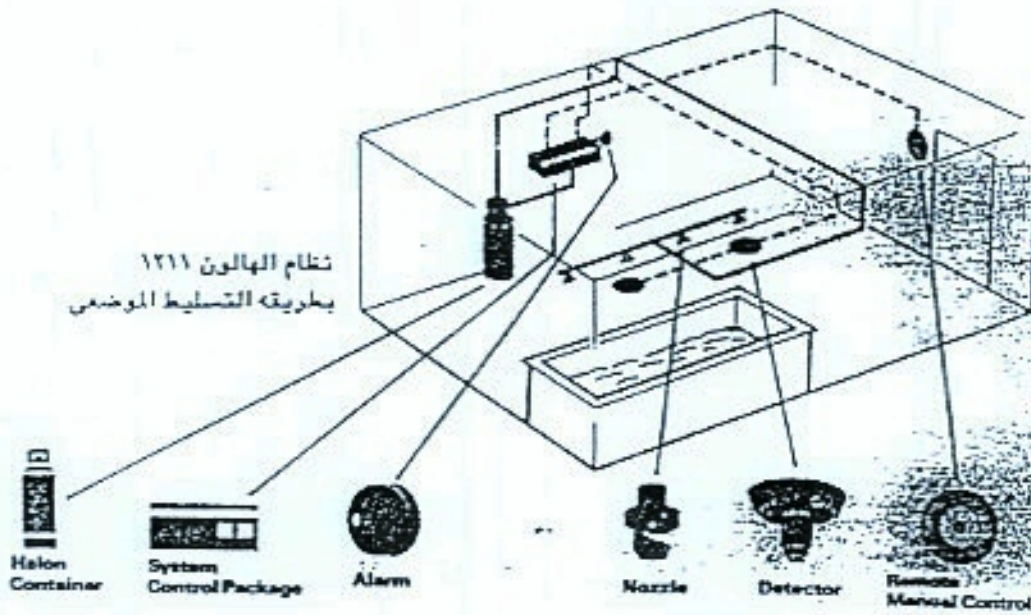
غاز الهالون ١٢١١ (BCF)	غاز الهالون ١٣٠١ (BTM)	ثاني أكسيد الكربون	
التركيب الكيميائي	$CBrClF_2$	CO_2	
الكثافة بالنسبة للهواء	٥,٧ أثل	١,٥٣	
النسبة بالحجم المعدلوبة لجعل المكان خامل INERTING	١٠%	٤٠%	
النسبة المطلوبة للإخماد KNOCK DOWN	٥%	٢٨%	
تركيز الغاز في تصببم الأنظمة	من ٥-٨%	من ٥-٧%	من ٣٠-٤٠% نقي
التأثير على الإنسان	١٠%	١٠%	١٠%



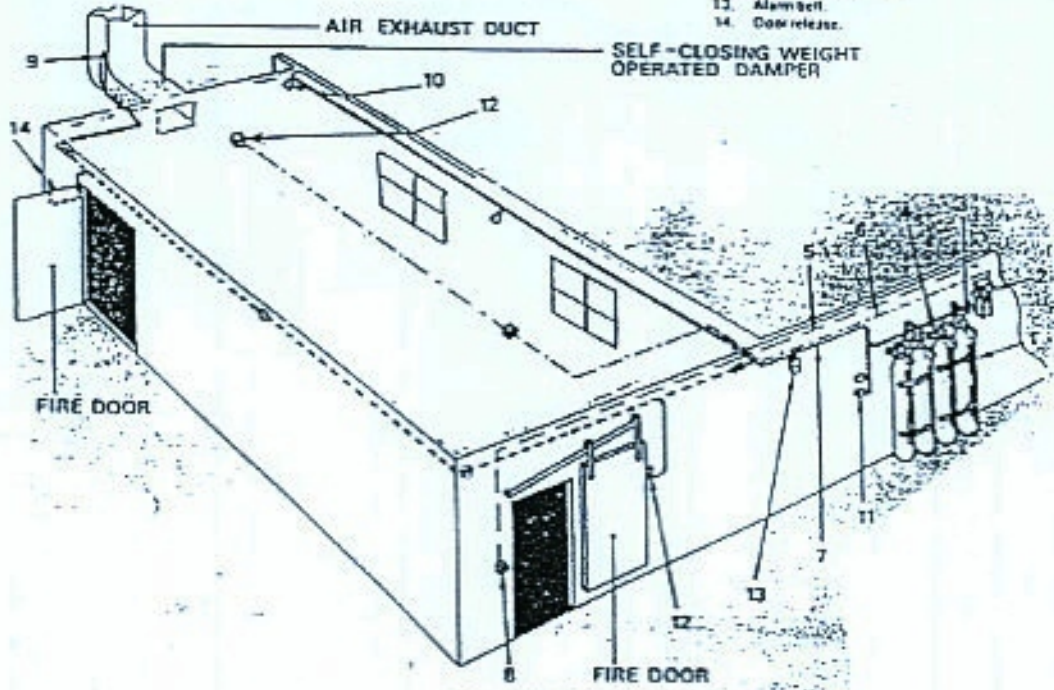
1. CO₂ Cylinder
2. System Controller
3. Pressure connector
4. Cylinder actuator
5. Manual release cable in protective conduit
6. Detection probe in protective conduit
7. CO₂ feed pipe
8. Manual release unit
9. Pressure trip
10. Multijet discharge horn
11. Pressure switch
12. Heat Actuated Device
13. Flanged multijet horn
14. Fan multijet horn

نظام التخليط الموضعي باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون

نظام الهالون ١٢١١
بطريقه التسليط الموضعي



1. CO₂ Cylinder
2. System Controller
3. Pressure connector
4. Cylinder actuator
5. Manual release cable in protective conduit
6. Detection arm in protective conduit
7. CO₂ feed pipe
8. Manual release unit
9. Pressure triad
10. Muzzle discharge horn
11. Pressure switch
12. Heat Activated Detector
13. Alarm bell
14. Door release



نظام اطفاء باستخدام غاز ثاني اكسيد الكربون
بطريقه الامتراق الكامل

الانظمة الالية للانذار المستخدمة فى المواقع البترولية

أ- أنظمة الإنذار اليدوية Manual Systems

• طرق يدوية :

- وأبسط أنواع أنظمة الإنذار هي الأجراس اليدوية وعيوب هذه الأنظمة كثيرة منها :
1. غير مؤثرة إلا لتحذير مساحة محدودة فقط .
 2. لا تعطى صوتا إلا طوال فترة استخدام أى فرد لها والذي قد تضطربه سرعة إنتشار الحريق للهروب وترك المكان .
 3. لا تعطى فرصة للفرد الذى يستعملها لمقاومة الحريق .
 4. لا تؤدى التحذير فى نقطة مركزية للمبنى كوحدة واحدة ويؤدى ذلك إلى احتمالية محاصرة التيران لبعض أجزاء أو أدوار المبنى .

• أنظمة كهربائية تدار يدويا :

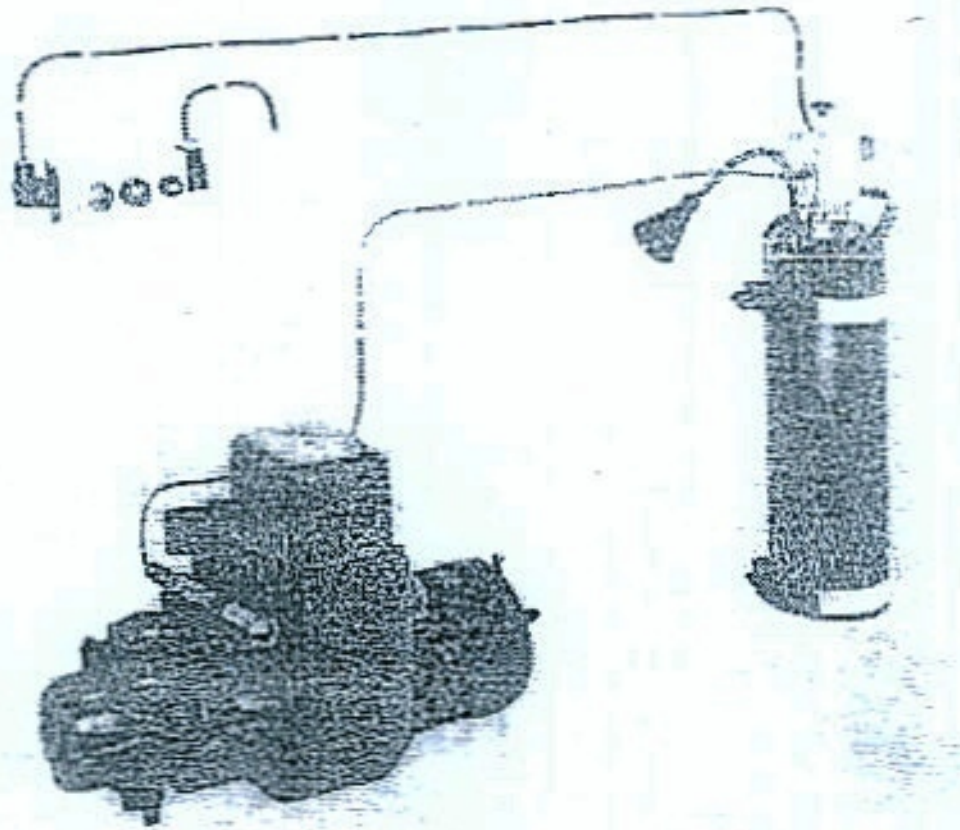
- وهي تؤدى غرض التحذير بكفاءة وذلك لأن صوت أجراس التحذير يكون مسموعا فى جميع أرجاء المبنى ويكون لدى القائم على تشغيل هذا النظام اختيارين هما :
- أ - تشغيل النظام ثم الهروب من المكان .
 - ب - تشغيل النظام والمشاركة فى الإطفاء .
- ويتكون كل نظام من الأنظمة الكهربائية من دائرة نداء (إنذار) كهربائية تتصل فيها نقاط النداء (الإنذار) سلكيا.

ويوجد نوعان من هذه الأنظمة للكهربائية :

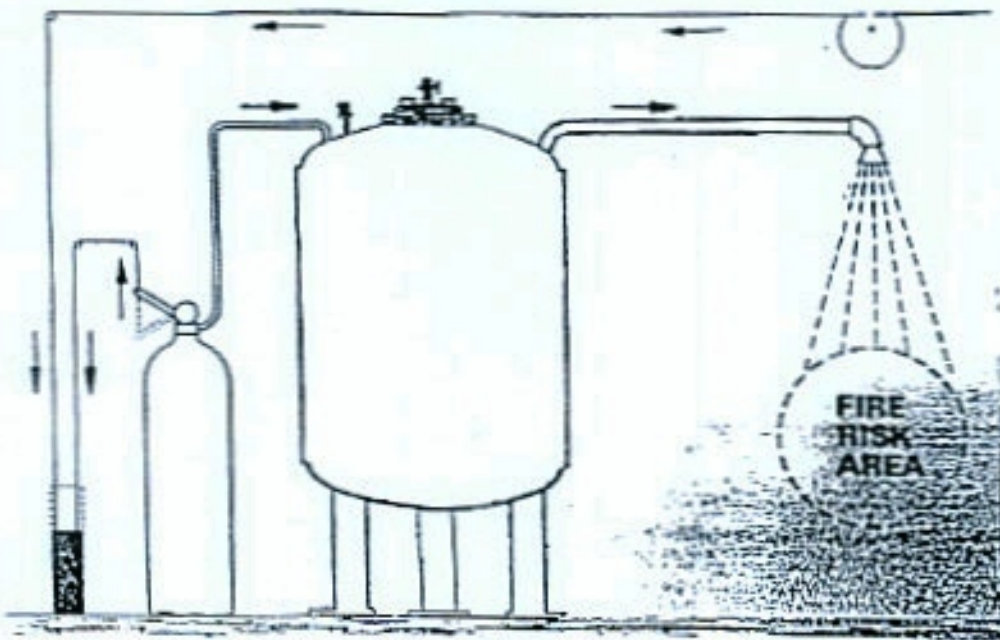
1. أنظمة الدوائر الكهربائية المفتوحة والتي تتصل فيها نقاط النداء (الإنذار) سلكيا مع بعضها البعض على التوالي حيث يؤدى غلق الدائرة الى تشغيل الإنذار .
2. أنظمة الدوائر الكهربائية المغلقة والتي تكون فيها نقاط التلامس متصلة مع بعضها البعض ويؤدى تشغيل نقطة الإنذار الى فصل التيار الكهربى المار فى الأسلاك ويؤدى ذلك الى فتح الدائرة وبالتالي تغلق دائرة الأجراس كهربائيا فتعمل على الفور .

ملاحظات عامة :

- يجب وضع نقاط النداء (الإنذار) فى طريق الخروج للعاملين داخل المبنى وأيضا فى النقاط الإستراتيجية داخل الممرات الداخلية بحيث تكون مرئية من أكثر من اتجاه وتسمح للفرد بتشغيلها ثم الهروب من أقصر مسارات الخروج ويجب أن يصلها للفرد فى مسافة لا تزيد عن ٣٠ متر من أى موقع له وعلى ارتفاع لا يزيد عن ١٤٠ سم من سطح الأرض .



ويتم إطفاء آلي باستخدام البودرة الكيميائية الجافة
لصمائه معدة ميكانيكية



نظام إطفاء باستخدام البودرة الكيميائية الجافة

أنظمة الإنذار الآلية

AUTOMATIC DETECTION SYSTEMS

توجد هناك أنواع عديدة من الرزوم الحساسة والتي تصلح لحماية المنشآت ضد أخطار الحريق عن طريق الإنذار المبكر حيث يتم اختيار هذه الرزوم (الكواشف) على أساس نوعية الحريق المحتمل حدوثه وهناك أربعة أنواع أساسية من الكواشف وهي:

١- كواشف الحرارة

٢- كواشف للدخان

٣- كواشف للاهب (الإشعاع)

٤- كواشف الغاز الثابتة

١- كواشف الحرارة Heat Detectors

يوجد نوعين من كواشف الحرارة وهما كواشف الحرارة الثابتة Fixed Rate وكواشف معدل الارتفاع فسي درجة الحرارة الثابتة في العمل عند وصول درجة حرارة المكان إلى حد معين حيث تعمل هذه الكواشف بعد تجاوز هذا الحد.

أما كواشف معدل الارتفاع في درجة الحرارة فتبدأ في العمل عند حدوث ارتفاع مفاجئ في درجة حرارة المكان بمعدلات سريعة عن الطبيعي (وهي أيضا مزودة بحساس من النوع المستخدم في كواشف الحرارة الثابتة ليعطي إنذار عند درجة الحرارة العالية نسبيا)

٢- كواشف الدخان Smoke Detectors

وتستعمل هذه الأنواع من الكواشف في الأماكن التي يجب اكتشاف حدوث حريق فيها قبل ارتفاع معدلات درجات الحرارة داخلها (حجرات الكمبيوتر وغرف التحكم).

٣- كواشف اللهب Flame Detectors

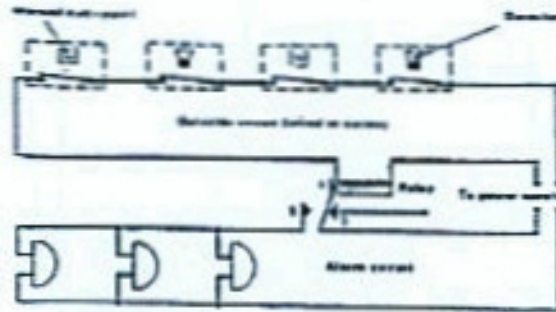
تستخدم هذه الكواشف في الأماكن التي تحتاج إلى إنذار سريع كحظائر الطائرات أو منصات الإنتاج أو الأماكن التي تؤمن بغاز الهالون وهما نوعان كل نوع منهما حساس لنوع معين من الإشعاع الناتج عن اللهب وهم الأشعة تحت الحمراء INFRARED DETECTORS والأشعة الفوق بنفسجية U.V.DETECTORS.

٤- كواشف الغاز الثابتة : Fixed Gas Detector

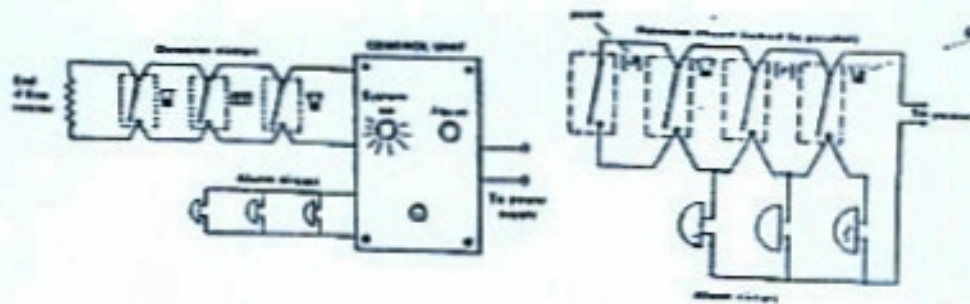
وهي تقيس الحد الأدنى للانفجار أو الاشتعال وهي معبرة على أساس إعطاء إنذار عند ٢٥% من الحد الأدنى للمخروط الانفجاري أو القابل للانفجار.

• يجب أن تميز نقاط النداء بلافتات واضحة مكتوب عليها (في حالة حريق - إكسر الزجاج) In Case Of Fire Break Glass
 • وأن يوجد بجوارها ما يسهل للفرد كسر الزجاج بلمس (شكلوش معنلى صغير) .

• يجب تزويد نقاط النداء بسلرينة مركزية تشير الى ضرورة إخلاء جميع المبنى فوراً وذلك فسى الأماكن التى يحتتمل إنتشار النيران فيها بسرعة وذلك لدوعية المواد الداخلة فى تركيبها أو نوعية محتوياتها .



رسم توضيحي لنظام الإنذار (دوائر كهربائية مغلقة)



دوائر كهربائية مفتوحة مزودة بمقاومة صغيرة ولية لصناعة توضيحية

دوائر كهربائية مغلقة