بسم الله الرحمن الرحيم

الوقاية من الحرائق
ومكافحة حرائق الطائرات

اعداد وتقديم

عقيد / شمسان راجح المالكي

بسم الله الرحمن الرحيم

((وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون))

صدق الله العظيم

التوبة (١٠٥)

الإهداء

إلى روح والدي يرحمه الله .. إلى روح والدتي يرحمها الله ..

أسال الله تعالى أن يتقبل أجر هذا العمل ويحتسبه في موازين أعمالهم...

إلى الأبطال المجهولين من كرسوا حياتهم من اجل إنقاذ حياة الآخرين ...

إلى الباحثين عن المعرفة ... إلى المهتمين في هذا المجال ...

إلى كل رجل إطفاء يبحث عن معلومة مفيدة ..

إلى العاملين في مجال السلامة...

إلى كل من يهتم بالأمن الصناعي والفني والمهني...

إلى كل من يحب عملة ووطنه ويتمنى له الرقي وجعله خالً من أي حوادث وكوارث...

أهدي هذا الكتاب ...،،

شمسان راجح المالكي

مقدمة الكاتب

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين ، وعلى آله ومن تبع هداه ، وسار على نهجه واقتدى بأثره .. وبعد...الإنسان عدو ما يجهل ، لذا فالمعرفة مهمة جداً لإنجاح وفهم معظم الأشياء المحيطة بنا والتي نعايشها ، بل والتغلب عليها لنتمكن من العيش بسلام دون إصابات أو كوارث وحوادث قد تؤثر علينا سلباً في حياتنا اليومية ، وتجعل الخطر وشيك الحدوث إذا لم يتم اتخاذ الإجراءات المناسبة والتي تكفل استمرارية الأعمال بصورة سليمة وتامة ، وذلك من خلال تطبيق وتنفيذ جميع إرشادات السلامة والتعليمات الوقائية في جميع مرافق المهن الحياتية .

يسرني ويبهجني أن أقدم هذا الكتاب في مجال علم الحرائق وطرق إطفاء النار وفهمها وكيفية الوقاية منها وطرق مكافحتها بشتى أنواعها ،... تم تجميعه وترتيبه من عده مصادر أكاديمية ودراسية مهنية موثقه،، وترجمة العديد من مواضيعه (نشرات دورية و كتيبات دراسية ومراجع ومواقع الكترونية وكتب متخصصة منها العربية وكذا الأجنبية) وأثناء مراحل التجميع والإعداد لاحظت ندرة المطبوعات المحلية والمراجع التخصصية في هذا المجال إن لم اقل عدم وجودها ، وهذا سبب في غياب الوعي الإطفائي وعدم الاهتمام بشئون وأمور السلامة العامة والوقاية من الأخطار ، سواءً كان عدم الاهتمام هذا من قبل المؤسسات الوطنية أو المنظمات الخاصة ، رغم أن معظم الدول ومن ضمنها دول عربية ، قد اتجهت لتعزيز مفاهيم السلامة والتوعية بمخاطر الحرائق من خلال تفعيل عدة نشاطات إلزامية لنشر الوعي في المقررات الدراسية بل وقامت بتأسيس كليات ومعاهد لتدريس هندسة الحرائق وتقنية السلامة وعلم الإطفاء .

ومن هذا المنطلق أحببت أن أساهم بشي يسير ، قد يكون بسيط بالنسبة لعامة الناس ولكنة بالثمين والمطلوب لذوي الاختصاص والمهتمين والعاملين في هذا التخصص ، فاسأل الله أن يكون هذا الكتاب نافعا لمن لهم اهتمام في شئون السلامة وعلم الإطفاء ، وأن يوفقني بنقل الفائدة وتمريرها لكل من يرغب بمعرفة أساسيات علم الإطفاء والحرائق بأنواعها وكيفية مكافحتها والوقاية منها ، وأن يساهم هذا الكتاب بمفهومة وفائدته في حماية مقدرات وممتلكات وطننا الغالي من أخطار الحرائق والكوارث .

تم الإعداد بجهد كبير ، وحرص شديد ، وتأني في نقل المعلومة بالمصطلح المتداول والمتعارف علية لدى جميع المهتمين والمختصين بالعربي والانجليزي وتعزيزاً للفهم وإيصال الفكرة الواضحة ، تم وضع صور تعريفية وتوضيحية أمام كل خطوة ومعلومة ،.

استغرق عمل هذا الجهد ، ما يقارب سبع سنوات ، دون السعي لمكاسب مادية ،،،،،

فيعلم الله انه لوجهه تعالى ، (سوف يتم توزيعه مجانا وإنزال نسخه على النت لتكون متاحة في متناول الجميع) انطلاقاً من نشر المعرفة والفائدة .بمثل هذه المواضيع لما لها من مردودات ايجابية في مجال السلامة والإطفاء ، وأيضا عرفاناً تجاه من كان له الفضل (بعد الله) في تدريسي وإبتعاثي للخارج لبناء مستقبلي والدراسة في هذا المجال ، وهو وطني الحبيب ، فقد درسني وأهلني ، وبدوري أهلت ودرست الكثير ،ليس فضلا مني ، وإنما واجباً دينياً إلزاميا ووطنياً ، فلو أن كل متخصص عمل مرجع وخلاصة خبرته في مجال عمله وتخصصه وجعله متاحا ليستفيد منه الجيل القادم ، فكم هذا سيوفر لهم وقتاً ويختصر لهم مسافات كبيره.

فإن وفقت في إعداد هذا الكتاب ، فمن الله تعالى ، له الشكر والفضل دوماً ، وإن كان هناك أي تقصير أو سهو فمن نفسي رغم حرصي الشديد على أن أقدم خلاصة متكاملة وأساسية شاملة مبنية على خبرة طويلة وحقائق علمية ومراجع دراسية وأكاديمية معتمدة عالميا ، ليس حولها أي اختلاف أو لبس كونها ذات معرفة شائعة لدى المختصين والمهتمين في هذا المجال ، مجال علم الحرائق وخصائص النار وطرق مكافحه حرائق الطائرات وأنواعها وأماكن الإنقاذ فيها وحرائق المطارات وكل ما يتعلق بساحات الطيران ومدارج الهبوط و حرائق الأبنية والمنشات البترولية وحرائق السيارات وحرائق الأشخاص وطرق الإنقاذ ونقل المصابين ، والإسعافات الأولية في الحالات التي تشكل خطر مباشر على الحياة ، وأجهزة وأنظمة الإنذار من الحرائق ، وأنظمة مكافحة الحرائق التلقائية ، ووسائل وآلات ومعدات ومواد الإطفاء مع تعريف بالمصطلحات والمسميات التي تستخدم في مجال الحرائق ومكافحتها ، وكذا قد تطرقت إلى مواضيع ذات علاقة لتكون الفائدة أشمل و أوسع ،كإضاءة المطارات وعلاماتها وأنواع اللوحات والأشكال التحذيرية والتوضيحية.

فأتمنى أن يملئ هذا الكتاب فراغا في المطبوعات المحلية، وأن يسد ثغرة في المكتبة العربية لما له من طابع جديد وشامل لم تتطرق لأسلوبه المراجع والكتب السابقة بشكل تفصيلي ومن ناحية تخصصية ومهنية باحتراف ، يحق لكل شخص وكل متخصص ومهتم في هذا المجال ، النسخ والنشر بأي ماده أو موضوع من هذا الكتاب دون التنويه إلى المصدر ، فحقوق النشر والطبع والنسخ ليست محفوظة ، ومتاحة للجميع ، بل وأشجع وادعم على نشر وتعريف وتثقيف الجميع بكل معلومات من شانها ترسيخ مفاهيم السلامة الإرشادية وتحوطات الأمان ومحاذير الوقاية لتفادي الحوادث والتقليل من الخسائر عند مواجهه الحالات الطارئة ،،،

أنا على ثقة تامة بان من سيقرأ ويطلع على هذا الكتاب ، وهو مهتم بمعرفة وسائل مكافحة الحرائق والسلامة والإنقاذ سيجد ضالته المنشودة والمعلومة المرجوة إن شاء الله ، لان مراحل الإعداد والتجهيز كانت محفوفة بالدقة والعناية وتوخي الحذر والحرص الشديد لإيصال المفهوم الذي سيتم من خلال ممارسته وتطبيقه الحصول على إجراءات تخصصية سليمة ، وبيئة عملية صحيحة ومفهومة ،وهذا ما أضفى على هذا الكتاب طابع التميز بالشمولية من منظـــور احترافي مهني وتخصصـــي ، فقد تطرق لمختلف المواضيع وشتى المسائل التي لها علاقة بالوقاية من الحرائق وطرق المكافحة وعلم الإطفاء .

رغم أن معظم المواضيع لم أعطها حقها من الشرح الكامل ، ولو فعلت لكان عدد صفحات هذا الكتاب قد قارب الضعف ، أو عملته في مجلدات ، بل اكتفيت بالأساسيات المهمة والمطلوبة لأي رجل إطفاء أو أي مهندس في سلامه الطيران أو مهتم بالأمن والسلامة في المنشآت النفطية والصناعية ، لتأهيله إلى مرتبة الكفاءة والثقة بالنفس لأنة لا يمكن النجاح في هذه المجالات بدون دارسه أساسيات ومبادئ الإطفاء والإنقاذ ومكافحة الحرائق والوقاية منها والسلامة في كل المجالات ، فمثل هذه الأمور التي تضمنها هذا الكتاب ليست تخصصية احتكارية على فئة بحد ذاتها ، فمن اجل سلامه المجتمعات ومقدراتها قامت معظم المؤسسات الحكومية في معظم البلدان بنشر وتدريس كل ما ينفعهم ويقيهم من الخطر والكوارث في مقار أعمالهم وفي شتى التخصصات.

هذا الكتاب أتى كمرجع مهني وأكاديمي لرجال الإطفاء وكمرشد ودليل في تنفيذ المهام وتلبية للحاجة الملحة في شرح مفاهيم السلامة والحرائق ومكوناتها وطرق الإطفاء في جميع المجالات المحتملة حدوث حرائق وكوارث فيها ، فقد تناول مكونات النار وديناميكيتها وتأثيراتها وتعريفها وكيفيه مكافحتها ، مروراً بأنواع الحرائق وأساسيات علم الإطفاء ، وعربات ومعدات وأجهزة الإطفاء وكل ما يتعلق بعمليات الإنقاذ ومكافحة أنواع الحرائق ، في المطارات والبنايات والمنشآت الصناعية والنفطية ، والاهم من هذا كله انه تناول أساسيات ومبادئ علم الحرائق وطرق إخماد النار والتي لا غنى عنها ما لم يكن رجل الإطفاء قد مر بمراحل دراستها واستيعابها .

اسأل الله السلامة للجميع ، والفائدة لمن أراد ولمن يبحث عن أي معلومة في هذا المجال ،،،،

والله ولي الهداية والتوفيق ،،،،

عقيد / شمسان راجح المالكي

صنعاء – مايو ٢٠١٩

Shamsan.rageh@yahoo.com

Mobile – 00967771578524

الوقاية من الحرائق

ومكافحة حرائق الطائرات

عقيد / شمسان راجح المالكي

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية - اليمن
Book Deposit No
2019/1318

يوزع وينشر مجانا ولا يباع
Free Not For Sale

رقم الإيداع الدولي – ردمك (ISBN)

فهرست المحتوى TABLE OF CONTENTS

غلاف الكتاب ١

الإهداء ٤

مقدمة الكاتب ٥

فهرست المحتويات ٩

كيمياء النار ٢٣

تعريف النار ٢٤

نواتج الاشتعال/الغازات/الدخان ٢٦

اللهب / الحرارة / غازات أخرى غير مرئية ٢٧

كيفية انتشار النار/ من أسفل إلى أعلى(تيارات الحمل) جانبيا عن طريق الإشعاعات ٢٨

بواسطة التوصيل والملامسة ٢٩

بواسطة انتقال الغازات والأبخرة / بواسطة الإسقاط وتناثر ألسنة النيران ٣٠

أنواع اللهب لهب عاصف عشوائي / لهب طبقي منتظم ٣١

اللهب من حيث المكونات والشكل/مزج مسبق/مزج أثناء الاحتراق/لهب ثابت/لهب متحرك... ٣٢

من حيث الحركة والشكل/لهب منتظم/لهب عشوائي/لهب انفجاري/ لهب فجائي..... ٣٣

ألوان اللهب ودرجة حرارتها ٣٤

تعاريف تتعلق بالاشتعال /الاحتراق / الوميض/ الغليان/الاتقاد/الحرارة/المادة ٣٥

نطاق الاشتعال/الارتداد/التفاعلات الماصه/الطاردة/التأكسد/الاختزال/الانصهار والتجمد..... ٣٦

الاشتعال الذاتي/التحلل الكيميائي / التفاعل الكيميائي ٣٧

أمثله عن الاشتعال الذاتي وأسبابه / امتصاص الأكسجين/البكتيريا/التأكسد ٣٨

أنواع التأكسد/التغييرات الفيزيائية والكيميائية التي تصاحب التفاعلات ٣٩

التفاعلات حسب التغيير الحراري/تفاعلات ماصه/تفاعلات طاردة/الاختزال والأكسدة ٤٠

مصادر الطاقة بشتى أنواعها /الكهربائية /الميكانيكية /الكيميائية / الذرية النووية/الضوئية ٤١

مثلث الحريق ونظريه الاشتعال/الوقود/الحرارة ٤٢

الأكسجين / سلسلة التفاعل الكيميائي ٤٣

حالات الوقود /الحالة الصلبة/الحالة السائلة/الحالة الغازية ٤٤

مراحل نشوب الحريق/مرحلة تكوين الاشتعال/مرحلة الانتشار/مرحلة التطور..... ٤٥
مرحلة ألإخماد عوامل مؤثرة على شدة الحريق ٤٦
سلوكيات النار ٤٨
دراسة تدريبه لاكتشاف الظواهر الناتجة من النار ٤٩
تقنيات أساليب التدريب الحديثة..... ٥٠
مشبهات التدريب لمكافحة الحرائق Fire Training Simulators ٥١
أسباب الحرائق ٥٣
ظاهرة الارتداد الإشعاعي / العلامات الوشيكة لحدوث هذه الظاهرة ٥٥
إجراءات تفادي ظاهرة Backdraft ٥٦
ظاهرة Flash over اشتعال وميض تزامني عابر / العلامات الوشيكة ٥٧
طرق إطفاء النار/ طريقة عزل الأكسجين(الخنق)..... ٥٨
طريقة التبريد وامتصاص الحرارة من النار/طريقة الحد من كمية الوقود ٥٩
كسر سلسلة التفاعل الكيميائي/إزاحة اللهب ٦٠
طرق انتقال الحرارة /طريقة التوصيل ٦١
طريقة تيارات الحمل الحراري /طريقة الإشعاع ٦٢
أصناف الحرائق وأنواعها/حرائق المواد الكربونية..... ٦٣
حرائق الصنف(ب)وسائل إطفائه/حرائق الغازات الصنف(ج) ٦٤
حرائق المعادن /وسيلة إطفاء الصنف(د)..... ٦٥
الحرائق الكهربائية ووسيلة إطفائها/حرائق زيوت الطبخ /الحرائق المختلطة ٦٦
جدول أصناف الحرائق وخصائصها والمواد المستخدمة لإطفاء حرائق كل صنف..... ٦٧
أخطار الحرائق/الخطر الشخصي/ الخطر التدميري/ الخطر التعرضي (الخطر على المجاورات) ٦٨
تصنيف أخطار الحرائق/قليل الخطورة/متوسط الخطورة/كثير الخطورة ٦٩
مواد ووسائل إطفاء الحرائق Extinguishment Agents/ المياه ٧٠
أشكال استخدام الماء / العمود المائي / الرذاذ المائي ٧١
الضباب المائي/ الضربة المائية (Water Hammer) ٧٢
الرغوة وأنواعها – الميكانيكية والكيميائية/الصناعية/الطبيعية ٧٣

أنواع الرغاوي الميكانيكية/رغوة بروتينيه/فلوربروتينيه ٧٤
الماء الخفيف/الرقيقة المشكلة لطبقة مائية/المقاومة للكحوليات ٧٥
تصنيف الرغوة من حيث الكثافة والتركيز/منخفض التمدد/متوسط التمدد/عالي التمدد ٧٦
كيفيه عمل الرغوة/خاصية العزل/خاصية التبريد/خاصية الخنق ٧٧
خواص ومميزات الرغوة الجيدة/الحركة/الطفو/اللزوجة/مقاومة التكسر والاختلاط ٧٨
طرق استخدام الرغوة /الاكتساح /طريقة الانسكاب من أعلى/طريقة تساقط المطر ٧٩
إنتاج وتوليد الرغوة وخلطها مع المياه/خلط أوتوماتيكي/وخلط يدوي ٨٠
خلط مضغوط متوازن /حقن الكتروني مباشر ٨١
خالطات الرغوة / خالط الرغوة الالتفافي من الجانبين ٨٢
نظام خلط الرغوة حول المضخة/قواذف ذاتية الخلط والمزج ٨٣
نظام خلط الرغوة بالهواء المضغوط(CAFS)/أنظمة الرغوة(الثابت وشبة الثابت) ٨٤
نظام الرغوة المتحرك والمتنقل/نسبة خلط الرغوة ٨٥
الرغوة الكيميائية / طريقة تعبئة خزان الرغوة ٨٦
أنواع قواذف الرغوة/تدفق الضباب/استقامة المجرى/شط الهواء/شفط المياه ٨٧
أنواع قواذف الرغوة المستخدمة لإطفاء الحرائق المخفية ٨٧
هرم الرغوة الرباعي/الهواء /الماء/السائل الرغوي/طريقة التحريض ٨٨
السوائل المتبخرة (الهالونات)/أنواع المسحوق الكيميائي الجاف ٨٩
أنواع المساحيق الكيميائية الرطبة ٩٠
أنظمة الرغوة/غمر كلي/غمر موضعي/شبه يدوي/غاز ثاني أكسيد الكربون ٩١
الرمل الجاف ٩٢
استعمال الأغطية وبطانيات الإطفاء ٩٣
رش مدرج الهبوط بمادة الرغوة عند الهبوط الاضطراري ٩٤
إجراءات رش مدرج الهبوط بالرغوة لعمليات الهبوط الاضطراري ٩٥
السوائل المتبخرة وبدائل الهالون ٩٨
طريقة تسمية الهالونات وترقيمها ٩٩
استعمالات السوائل المتبخرة والهالونات ١٠٠

المواد والهالونات والفريونات المستنفدة لطبقة الأوزون ١٠١
بدائل الهالونات ١٠٢
تصنيف بدائل الهالونات ١٠٤
أنواع قواذف الإطفاء/قواذف أوتوماتيكية ١٠٥
أشكال تدفق المياه من القواذف الأوتوماتيكية/تدفق المياه بشكل مستقيم ١٠٦
تدفق الضباب المائي/ تدفق العمود المتفرع ١٠٧
تدفق مياه التفريغ والتنظيف/قواذف اعتيادية يدوية التعديل ١٠٨
نماذج تدفق مياه لقواذف التعديل/القواذف الاعتيادية والتقليدية/القاذف الثاقب..... ١٠٩
وصف أجزاء القواذف/طريقة فتح وغلق قواذف الرغوة والماء ١١٠
عوامل مؤثرة على وصول تدفق المياه ١١١
أنواع صمامات الفتح والغلق لقواذف الإطفاء/تحكم تدوير/تحكم كروي/ذو مزلاج ١١٢
تكتيك استخدام أشكال مياه الإطفاء/الحروف/شكل الحريق/طريقة النفث(الرش والاختبار) ١١٣
تسلسل عربات الإطفاء/ وضعية التطهير والتمشيط ١١٤
وضعيات رجل الإطفاء/القرفصاء/التراجع/على الركبتين/وضعية الحماية/التهوية ١١٥
وضعية التقدم/وضعية الإنقاذ والحماية/تكتيك التبريد/الهجوم والحماية/ وضعية الاقتحام ١١٦
أنواع خراطيم الإطفاء ١١٧
خراطيم الدفع/خراطيم الشفط /التصنيف من حيث الاستخدام والتصنيع ١١٨
خراطيم الإرسال /خراطيم اسطوانات الإطفاء/خراطيم بكرات اللف ١١٩
طرق التعامل مع خراطيم الإطفاء والإجراءات/طريقة التقرب والسيطرة على خرطوم الإطفاء ... ١٢٠
كيفيه لف وتنظيف خراطيم الإطفاء/طريقة مستقيمة/طريقة المناصفة ١٢١
لف الخراطيم بطريقة مزدوجة/عمل ربطة تحميل / الطريقة البديلة ١٢٢
طرق نشر الخراطيم/نشر بطريقة مفرده/طريقة تفريغ خراطيم الإطفاء ١٢٣
طرق حمل خراطيم الإطفاء ١٢٤
طريقة تنظيف الخراطيم والكوبلات/ طريقة تخزين خراطيم الإطفاء ١٢٥
طرق حمل خراطيم الإطفاء فوق عربات الإطفاء/وضعيات مد الخراطيم باتجاه الحريق ١٢٦
تجفيف خراطيم الإطفاء/الاهتمام بخراطيم الإطفاء /منع أسباب التلف ١٢٧

طريقة عمل إقفال مستعجل في خرطوم الإطفاء ١٢٨
طريقة توصيل وفك خراطيم الإطفاء مع بعض ١٢٩
فك وتركيب قواذف خراطيم الإطفاء/أنواع توصيلات خراطيم الإطفاء ١٣٠
كوبلات نوع كبس فوري /مسننات/ نوع ستور ١٣١
كوبلات ربع لفه/طرق تثبيت الخراطيم على الكوبلات/أنواع التحويلات ١٣٢
أنواع مأخذ المياه (حنفيات وفوهات مياه الإطفاء) ١٣٣
مأخذ المياه الجافة /مأخذ المياه الرطبة ١٣٤
أنواع مأخذ المياه الخاصة/حماية مأخذ المياه..... ١٣٥
ألوان حنفيات الإطفاء / فحص التدفق ١٣٦
محابس الإطفاء الصمامات (حنفيات التحكم) ١٣٧
أنواع صمامات ومحابس شبكة مياه الإطفاء ١٣٨
محبس تحكم الكرة/محبس تحكم خارجي/محبس ذو مؤشر ١٣٩
محبس تحكم البوابة/محبس بعمود غير صاعد ١٤٠
محبس تحكم الفراشة /محبس الغمر/صمامات تحكم العزل..... ١٤١
محبس تحكم الإنذار/محبس النظام الجاف ١٤٢
محبس تنفيس الضغط/محبس عدم رجوع المياه ١٤٣
أنواع محابس عدم الرجوع/محبس السدادة / المحبس الكروي ١٤٤
محبس القرص المطاطي ١٤٥
محبس تقليل الضغط/محبس القبضة(القرصه)/محبس الإبرة/ألوان أنابيب نقل السوائل..... ١٤٦
طرق تشغيل المحابس/ميكانيكيا/كهربائيا/سلونايت/هيدروليكي/تصنيف المحابس ١٤٧
رموز وإشارات صمامات التحكم ١٤٨
أنواع سلالم الإطفاء/سلم الطابق الأول/السلم ذو الخطاف/سلم متداخل..... ١٤٩
سلم بانغور/ السلم الدوار ١٥٠
أسلوب تسلق سلالم الإطفاء ١٥١
طرق حمل السلالم/فرد واحد/فردين/حمل سلم مع المعدات/فوق الكتف ١٥٢
طريقة حمل السلم ثلاثة أشخاص فوق الأكتاف/عن طريق الذراع/عن طريق السحب ١٥٣

أنواع عربات الإطفاء ١٥٤
عربات الرغوة والمياه / ٤×٦/٤×٦/ ٨×٨ (كبيره-متوسطة-صغيرة)..... ١٥٦
عربات الإطفاء نوع بودر/ التدخل السريع /الإنقاذ / ذو سلم دوار ١٥٧
مدافع عربات الإطفاء الرئيسية ١٥٨
مدافع عربات الإطفاء الأمامية/بكرات اللف والخطوط الجانبية ١٥٩
مواصفات عربات إطفاء المطارات ١٦٠
سحب المياه من مصدر خارجي/تشغيل مضخة عربه الإطفاء ١٦١
مضخات الإطفاء ذات الطرد المركزي/مكونات شبكات الإطفاء التلقائية ١٦٢
مضخة الجوكي/المضخة الكهربائية/مضخة تدار بالديزل/أنواع المضخات من حيث التصميم ... ١٦٣
أنواع المضخات حسب وضعيه عمود الدوران/راسية/أفقية/طرفية السحب والمنفصلة ١٦٤
وسائل أداره المضخات/أنظمة المضخات/ التصنيف حسب طبيعة العمل..... ١٦٥
فكره عمل مضخة الإطفاء ذات الطرد المركزي وأجزائها ١٦٦
أنظمه الإنذار من الحرائق وشبكات الإطفاء التلقائية /عادي ومعنون ١٦٧
مكونات أنظمة الإنذار من الحرائق ١٦٨
مستكشفات الحرائق وأنواعها / مستكشفات الحرارة ١٦٩
نظرية الازدواج الحراري/كواشف الأشعة فوق البنفسجية/مستكشفات الدخان ١٧٠
أنواع مستكشفات اللهب الضوئية/وحدات الإنذار اليدوية (Call Point) ١٧١
الاعتبارات التي يجب أخذها عند تركيب وحدات الإنذار والإبلاغ اليدوية ١٧١
أنظمة شبكات الإطفاء المركزية وشروط ومعايير NFPA..... ١٧٢
أنواع مرشات الإطفاء الأوتوماتيكية/وصلة ملحومة/زجاجية/المتدلية..... ١٧٣
مرشات علوية/جانبية/مرشات ذات مستوى وسطي/مرشات مقاومة للصدأ/ديكورية ١٧٤
ألوان المرشات الزجاجية/أنواع أنظمة مرشات الإطفاء/نظام مؤخر ١٧٥
النظام الجاف/ والنظام المملوء بالمياه/نظام الغمر الكلي ١٧٦
مطافي الحريق أنواعها وسعاتها ومجال استخدامها ١٧٧
أنواع اسطوانات الإطفاء ١٧٨
المائية/البودر/الهالونات/الرغويه/غاز سي أو تو ١٧٨

اسطوانات الإطفاء المائية /اسطوانات الإطفاء نوع بودر جاف..... ١٧٩
اسطوانات الإطفاء بودر مبلل /اسطوانات إطفاء غاز ثاني أكسيد الكربون ١٨٠
اسطوانات الإطفاء السوائل المتبخرة/اسطوانات الإطفاء الرغوية ١٨١
الرموز والعلامات على اسطوانات إطفاء الحرائق ١٨٢
اختيار اسطوانات الإطفاء ١٨٣
تأشير أماكن وسائل واسطوانات الإطفاء/تثبيت اسطوانات الإطفاء على الجدران ١٨٤
توزيع اسطوانات الإطفاء ١٨٥
كيفية استخدام اسطوانات الإطفاء لمكافحة الحرائق ١٨٦
التدريب على استخدام اسطوانات الإطفاء ١٨٧
إجراءات الصيانة والمحافظة على اسطوانات الإطفاء ١٨٨
أجهزة التنفس والاقتحام/استعمالات أجهزة التنفس وتنقية الهواء ١٩٠
اختيار أجهزة التنفس / عامل تحديد مدى الخطورة ١٩١
أنواع أجهزة التنفس والاقتحام/أجهزة مزودة بالهواء (SCBA & SAR) ١٩٢
أجهزة تنفس منقية للهواء (APR,NPR,PPR & PAPR) ١٩٣
تصنيف أجهزة التنفس من حيث التدفق ١٩٤
أجهزة تنفس هروب/أنواع مرشحات الوجه ١٩٥
أجزاء أجهزة التنفس/ ألوان ورموز فلترات ومرشحات الهواء ١٩٦
الوقاية من دخان الحرائق ١٩٧
تعليمات استخدام أجهزة التنفس ١٩٨
شبكه النجاة / قواعد استخدام شبكة النجاة ١٩٩
أنواع الاستعدادات في محطة الإطفاء ٢٠٠
استعداد محلي،استعداد كامل،حادث فجائي..... ٢٠٠
أنواع حوادث الطائرات/حوادث أرضية/السرعة البطيئة/السرعة العالية ٢٠١
أسباب حوادث الطائرات ٢٠٢
الاصطدام،الاحتكاك،الصواعق،تسرب الوقود،هبوط خاطئ،أعطال فنية،تجاوز محدوديات ٢٠٢
المصادر الحرارية في الطائرات /المحركات /الكهرباء ٢٠٣

مجموعة العجلات /الاحتكاك/ البطاريات ٢٠٤
المواد الخطرة في الطائرة والمواد القابلة للاشتعال ٢٠٥
الوقود/الأكسجين/جسم الطائرة/الديكور/الزيوت ٢٠٥
أنواع المحركات المستخدمة في الطائرات(محرك مكبسي ومحرك توربيني) ٢٠٦
أنواع محركات التوربين/ تربو نفاث ٢٠٧
تربو بمروحة/تربو بعمود/ تربو بمغير ٢٠٨
محرك تضاغطي(Ramjet) ٢٠٩
حرائق الطائرات ٢١٠
أنظمه كشف واستشعار حرائق الطائرات/أنظمة مكافحة الحرائق في الطائرات ٢١١
إجراءات مكافحة الحرائق على الطائرات ٢١٢
العوامل المؤثرة في مكافحة حرائق الطائرات ٢١٣
عوامل مؤثره/عربات الإطفاء ٢١٤
الأرض وطبيعتها/المنحدرة/الهشة/المتموجة/الطائرات وأنواعها ٢١٥
الرياح واتجاهها ٢١٦
مجموعه الإنقاذ / مواد ومعدات الإطفاء..... ٢١٧
إجراءات مكافحة الحرائق على الطائرات العسكرية ٢١٨
مكافحة حرائق محركات الطائرات..... ٢١٩
مكافحه حرائق إطار الطائرة ٢٢١
أماكن مكافحة حرائق الطائرات ومناطق الخطر ٢٢٢
الإجراءات اللازمة قبل الهبوط الاضطراري/الإجراءات اللازمة بعد الهبوط وواجب الإنقاذ ٢٢٣
تامين الأسلحة على الطائرات / تامين الكرسي القاذف..... ٢٢٤
تامين بطاريات الطائرات ٢٢٥
إيقاف تدفق الوقود ٢٢٦
مفاتيح إغلاق الوقود ومفاتيح منظومة الإطفاء في كبينة الطائرة..... ٢٢٧
تامين عجلات الطائرة /كيفيه فتح الكانوبي ٢٢٩
إنقاذ طيار من طائره حربية ٢٣٠

أنواع الكانوبي (الفنار الزجاجي لكبينة الطائرات الحربية) ٢٣١
تكتيكات ونماذج مكافحة حرائق الطائرات ٢٣٢
منافذ دخول الطوارئ في الطائرات ٢٣٥
الأبواب الاعتيادية/فتحات الطوارئ / فتحه الهروب/ والمزالج ٢٣٥
أماكن القطع والإنقاذ في الطائرات ٢٣٦
خزانات وقود الطائرات وأنواعها/الخزانات الصلبة/الخزانات المدمجة ٢٣٧
الخزانات المرنة/ الخزانات الاحتياطية ٢٣٨
مكافحه حرائق خزانات وقود الطائرات ٢٣٩
أجهزة الاتصال ٢٤٠
النداءات المستخدمة أثناء الاتصال بالراديو ٢٤١
الكاميرا الحرارية ٢٤٢
إجراءات السلامة في مرسى الطائرات وأثناء التزود بالوقود ٢٤٣
إجراءات السلامة أثناء العمل على الطائرات ٢٤٥
أنواع وقود الطائرات/خصائص وقود الطائرات التوربيني ٢٤٦
وقود الطائرات المدنية / وقود الطائرات العسكرية ٢٤٧
وقود الطائرات المكبسيه ٢٤٨
إشارات المطارات ٢٤٩
إشارات الجدول A إشارات ووسائل بصريه معروضة في منطقه الإشارات ٢٥٠
إشارات وعلامات إرشاديه بصريه معلقة بالجدول (B) ٢٥١
إشارات وعلامات إرشاديه وتحذيرية في منطقة الهبوط أو القرب منها بالجدول (C) ٢٥٢
أشارات طوارئ ضوئية من البرج إلى الطائرات والخدمات الأرضية بالجدول (D) ٢٥٥
إشارات الطائرات المدنية الإرشاد الأرضي (المارشلنق) بالجدول (E) ٢٥٨
إشارات من طاقم الطائرة إلى الطاقم الأرضي بالجدول (F) ٢٦٦
إشارات تحركات عربات الإطفاء ٢٦٧
إشارات يدوية بين رجال الإطفاء أثناء عمليات المكافحة والإنقاذ ٢٦٩
إشارات طائرات الهيلوكبتر ٢٧٠

علامات المطار وأضوائه بمختلف أنواعها ٢٧٣
إضاءة تعريف المطار / مبين اتجاه الهبوط ٢٧٤
مؤشر الرياح/إضاءة المدارج/أضاءه الممرات الأرضية/الإضاءة المساعدة للهبوط (VASI) ٢٧٥
مؤشر المسار الدقيق / أضاءه وأجهزة التقرب نوع (بابي) ٢٧٦
أنظمة الهبوط الآلي ٢٧٧
مكونات نظام الهبوط ٢٧٨
إضاءة الموانع ٢٧٩
إضاءة الاقتراب/أعمدة أناره باتجاه المدرج/إضاءة بداية المدرج ٢٨٠
إضاءة منطقة هبوط الطائرات ٢٨٠
إضاءة جوانب المدرج/منتصف المدرج/نهاية المدرج/إضاءة المرور الأرض/وقوف الطائرات ... ٢٨١
الإشارات واللوحات الضوئية المستخدمة في المدارج والممرات ٢٨٢
إجبارية للوقوف قبل المدرج/اللوحات التعريفية بحدود نهاية المدرج ٢٨٣
إشارة إجبارية للوقوف والانتظار/إشارة وقوف قبل منطقة أجهزة الهبوط/عدم الدخول ٢٨٤
إشارة تدل على موقع الممر/إشارات اتجاه مدارج الهبوط من الممرات الأرضية ٢٨٥
إشارة نهاية الممر/إشارة المسافة المتبقية/إشارة المنطقة العسكرية ٢٨٦
إشارة اتجاه مخرج من الرئيسي إلى التاكس وي/إشارة موقع المدرج ٢٨٧
إشارة إغلاق المدرج أو الممر/إشارة حدود الممر/إشارة إخلاء المدرج/إشارة الوجهة ٢٨٨
علامات سطحية مصبوغة للمدارج والممرات ٢٨٩
علامة خط منتصف المدرج/علامة خط منتصف الممر/علامة حواف الممر..... ٢٩٠
علامة الانتظار/علامة تحسينية منتصف الممر/التوقف قبل المدرج وقبل أجهزة الهبوط ٢٩١
علامة خروج المدرج عن الخدمة/الممرات الرابطة / علامة شيفرون ٢٩٢
مخطط بمسميات المطار بشكل عام..... ٢٩٣
تصنيف المطارات ووسائل السلامة لكل فئة ٢٩٤
رموز وإشارات تحذيرية للمواد ودرجة خطورتها ٢٩٥
رموز المواد السامة والمسرطنة والأكلة ٢٩٦
إشارات ورموز الغازات المضغوطة والمواد القابلة للاشتعال ٢٩٧

رموز المواد المؤكسدة والقابلة للانفجار ٢٩٨
رموز المواد المشعة والضارة بالبيئة/والسلامة والطوارئ ٢٩٩
رموز محتويات المواد وخصائصها (MSDS) ٣٠٠
حدود قابلية ألاشتعال/نسبة المخلوط القابل للانفجار..... ٣٠١
حرائق الأشخاص وطرق إطفائها ٣٠٢
اللف والدحرجة /الضرب الخفيف براحة اليد على النار ٣٠٢
خلع ملابس المحترق / استعمال وسائل الإطفاء ٣٠٣
حرائق السيارات ٣٠٤
أسباب حرائق السيارات ٣٠٥
إجراءات إطفاء حرائق السيارات ٣٠٦
حرائق الغابات / أسباب حرائق الغابات ٣٠٨
أنواع حرائق الغابات ٣٠٩
الحرائق الأرضية / الحرائق السطحية / الحرائق التاجية ٣١٠
الإجراءات الوقائية والإرشادية ضد حرائق الغابات ٣١١
أشكال حرائق الغابات ٣١٢
طرق مكافحة حرائق الغابات/طريقة مباشره/طريقة غير مباشرة/حريق مضاد ٣١٣
مكافحة حرائق الغابات/قطع الأكسجين/امتصاص الحرارة/التجويع /الحد من كمية الوقود ٣١٤
عمل فواصل ترابية/الاستعانة بمظليين ورجال إطفاء/استخدام الطائرات/العوامل المؤثرة ٣١٥
حرائق المباني والمنشات السكنية-أخطار حرائق المباني ٣١٦
إجراءات مكافحة حرائق المباني ٣١٧
حماية الموجودات ٣١٩
إجراءات حماية محتويات المباني/أنواع الحرائق التي يتم فيها تطبيق حماية الموجودات ٣٢٠
طرق انتقال النار في المباني/طرق مكافحة حرائق البنايات والمنشات السكنية ٣٢١
التهوية وأنواعها أثناء مكافحة حرائق البنايات(عموديه،جانبية،موضعية،ميكانيكيه) ٣٢٢
أنواع التهوية/طبيعية/قوية عبر النوافذ/إحداث قوية/قويه ضغط الهواء/قويه هيدروليكية ٣٢٣
عوامل مؤثره في عملية التهوية / مميزات وفوائد التهوية ٣٢٤

تصنيف أنواع المباني /الوقاية من الحرائق/التدابير الوقائية ٣٢٥
التدابير الوقائية من أخطار الحرائق ٣٢٦
حرائق أبار النفط والمنشات النفطية ٣٢٧
طرق إطفاء حرائق آبار النفط ٣٢٨
استخدام تقنيات وطرق حديثة لإطفاء حرائق آبار النفط المشتعلة ٣٢٩
حرائق خزانات البترول ومشتقاته/سطحية/مضغوطة/أسقف متنوعة/سطح ثابت..... ٣٣٠
خزانات السطح العائم/حواجز الخزانات ٣٣١
طرق مكافحة حرائق خزانات البترول/ظاهرة غليان خزانات النفط ٣٣٢
إجراءات السيطرة على ظاهرة الغليان/ظاهرة انسكاب الغليان ٣٣٣
ظاهرة انفجار خزانات النفط/الإجراءات الوقائية..... ٣٣٤
حرائق خزانات السطح العائم/وسائل مكافحة حرائق خزانات السطح العائم..... ٣٣٥
حرائق السوائل البترولية المنسكبة وإطفائها ٣٣٦
تصنيف الغازات (حسب الصفات الكيميائية،حسب الصفات الفيزيائية،حسب الاستخدام)... ٣٣٧
حرائق الغازات (LPG & LNG)/الغاز الطبيعي/ مواصفاته ٣٣٨
تسميات الغاز الطبيعي / الاستخدامات ٣٣٩
غاز البترول المسال / تسمياته / مكوناته/ المواصفات ٣٤٠
مقارنة بين غاز البترول المسال والغاز الطبيعي/ظاهرة انفجار غيمة الغاز ٣٤١
ظاهرة انفجار تمدد الغازات (BLEVE PHENOMENON) ٣٤٢
إجراءات مكافحة حرائق الغازات المسالة ٣٤٣
حرائق اسطوانات غاز الطبخ المترلي ٣٤٤
الوقاية من أخطار حرائق اسطوانات الغاز المترلي وإجراءات المكافحة ٣٤٥
حرائق المواد الكهربائية وخطورتها / أسباب حرائق الكهرباء ٣٤٧
مكافحة حرائق الكهرباء ٣٤٨
حرائق العمد/التحقيق في حوادث الحرائق ٣٤٩
إجراءات التحقيق/عزل مكان الحريق/تعاون رجال الإطفاء ٣٥٠
الكشف عن مكان الحريق ٣٥١

تحديد بداية الحريق/نظريه الاشتعال/طرق الحريق العمد/طريقة مباشره/طريقة غير مباشرة ٣٥٢
المواد المستعملة في حرائق العمد والتخريب ٣٥٣
وسائل الحريق العمد..... ٣٥٤
استخدام أعواد الكبريت،الشمع،لمبات الإضاءة ،الالكترونيات،مؤكسدات ٣٥٤
ظواهر الحريق العمد ٣٥٥
آثار اقتحام،نار متفرقة،وجود مواد غريبة،اختفاء مواد ثمينة ٣٥٥
المواد المؤكسدة ٣٥٦
المواد المتفجرة ٣٥٧
أجهزة الكروماتوجرافيا لفحص بقايا المواد المشتعلة..... ٣٥٨
دراسة نماذج وآثار الحريق / الخلاصة والتقارير النهائية..... ٣٥٩
نقل المصابين/اعتبارات أثناء نقل المصابين ٣٦٠
طريقه الجر / طريقه المهد / طريقة الزحف(ربط اليدين) طريقة رجل الإطفاء ٣٦١
طريقة العكاز البشري/النقل من الأمام والخلف/نقل بواسطة الملابس/عن طريق الذراعين ٣٦٢
تصنيف المصابين أثناء عملية النقل والإسعافات الأولية (Triage) ٣٦٣
الإسعافات الأولية/محتويات حقيبة الإسعافات/تعريف الإسعافات الأولية ٣٦٤
واجبات المسعف الأولي/مبادئ الإسعافات الأولية ٣٦٥
خطوات عمل المسعف ٣٦٦
تفقد العلامات الحيوية / النزيف الحاد ٣٦٧
إجراءات إيقاف النزيف ٣٦٨
كيفيه إيقاف الرعاف ٣٦٩
نـــزيف الإذن / الجروح وكيفية إسعافها ٣٧٠
الكسور والتعامل معها ٣٧١
مواد تجبير الكسور ٣٧٢
الحروق وأنواعها ٣٧٣
حروق حرارية/حروق كيميائية/حروق كهربائية(الدرجة الأولى،الثانية،الثالثة) ٣٧٣
إسعاف حالات الحروق..... ٣٧٤

إسعاف حالات الحروق الناجمة من المواد الكيميائية/إسعاف إصابات الظهر..... ٣٧٥
طريقه الإنعاش القلبي الرئوي ٣٧٦
إسعاف مصاب بتوقف القلب..... ٣٧٧
طرق تحسس النبض ٣٧٨
التنفس الاصطناعي / مزيل الرجفان ٣٧٩
النوبة القلبية وطريقة الإسعاف/السكتة الدماغية والإسعاف الأولي..... ٣٨٠
الحساسية المفرطة / الإغماء والإسعاف الأولي ٣٨١
انسداد المجرى التنفسي/ مناورة هيمليك ٣٨٢
إنقاذ مصاب بانسداد المجرى التنفسي ٣٨٣
الوضعية الآمنة للمصاب/الصدمة ٣٨٤
أعراض الصدمة /طريقه إسعاف حاله الصدمة ٣٨٥
طريقة إسعاف مصاب تعرض للصعقة الكهربائية ٣٨٦
الحبال والعقد والربطة المستخدمة في الإطفاء والإنقاذ وأنواعها ٣٨٧
العقدة البسيطة/عقدة شكل ٨/العقدة المزدوجة/العقدة الرباعية/الشراعية ٣٨٨
عقدة الصياد/عقدة الفراشة/عقدة الكرسي/عقدة الوتد/عقدة السقاله/عقدة المجدولة..... ٣٨٩
أنواع الربطات ٣٩٠
ربطة الخطاف/ربطة الوتد/ربطة اللف المتداولة/الدائرية والنصف ثنائية ٣٩٠
حزام الأمان والسلامة/أنواع استخدامات الحبال ٣٩١
معدات وتجهيزات الإطفاء... ..... ٣٩٢
مسميات ومصطلحات مواد الإطفاء والإنقاذ مترجمه إلى العربية ٤٠٠
اختصارات الإطفاء والإنقاذ ومكافحة الحرائق وسلامه الطيران (Acronyms) ٤١٣
المراجع العربية الأساسية ٤١٨
المراجع الانجليزية ٤١٩
المراجع والدوريات العربية ٤٢٠
غلاف الكتاب ٤٢٢

كيمياء النار Chemistry Of Fire

النار هي خليط من الحرارة والضوء والغازات والأبخرة المنبعثة من المواد المشتعلة بعد اتحادها بالأكسجين مكونة ما يسمى الاشتعال (النار) هذا تعريف علم الكيمياء والمهتم بتعاملات المواد وعلاقاتها وتفاعلاتها مع بعضها وكل هذه المواد لها عناصر ومركبات وخواص وتفاعلات وتحولات متنوعة ، وتصاحب هذه التفاعلات طاقة بصوره انفجار أو حرارة أو ضوء أو أكسدة أو تبخر.... الخ

لقد استخدمها الإنسان الأول منذ أن عرف نفسه في بداية الاكتشافات الأولى للحياة ، واستخدمها في معظم العمليات المعيشية والحياتية في التدفئة والطهي والإنارة ، حتى ولو كانت البدايات بطرق بدائيه لإنتاج الشرر المكون للنار، فهناك عدة طرق لبدء إشعال النار ، ولكن في كل طريقة لابد من توفر الشروط الضرورية الثلاثة للاشتعال ، فقبل اختراع عود الثقاب استخدمت طريقة الفولاذ وقطع وأجزاء صغيره جدا من القطن أو الكتان أو من قشرة جذع بعض الأشجار ، بعد تنشيفها وسحقها وعند البدء في إشعال النار توضع الفتيلة على الأرض ويُضرب الفولاذ فينبعث بعض الشرر الذي يصل إلى الفتيلة ويعمل على إشعالها.

وهناك طريقة أخرى قديمة لبدء الاشتعال ، ولكن لها نفس المبدأ عن طريقة الاحتكاك لإيجاد الحرارة ، تقوم هذه الطريقة على تحريك العصا في داخل حفرة أو أخدود مخدوش عل لوح لإحداث حرارة حتى يتوهج مسحوق نشاره الخشب الذي نتج عن الاحتكاك ويتم توفير قدر من الأكسجين يكفي لتحويل الوهج إلى لهب بالنفخ بعناية على الأجزاء المتوهجة من المسحوق ، وبعد اكتشاف أعواد الثقاب وبداية استعمال الكبريت والذي كان طرفة يغطى بطبقة سميكة من خليط كبريتيد الأنتيمون (الإثمد) وكلورات البوتاسيوم تثبت في نهاية طرف عود الثقاب الخشبي بواسطة ماده صمغية و عند تحريك هذا الطرف على سطح خشن ينتج عنه قدر كبير من الاحتكاك مصحوب بحرارة كفيلة لاشتعال مكونات عود الكبريت والتي بدورها تعمل على إشعال عود الثقاب ، ومع مرور الزمن ومواكبه التطورات وتقدم المدنية والتكنولوجيا والتصنيع تعلم الانسان استخدامات النار بطرق حديثة لإشعالها والاستفادة من نواتجها في مجالات عديدة ، لتشكيل المعادن وقطعها بالانصهار ، وطرق اللحام ، وصناعه الأسلحة ، وتطوير معدات وتجهيزات مواد البناء والإنشاءات والمعدات المختلفة في شتى مكونات الحياة ، وتوفير الطاقة اللازمة لإدارة الآلات

وتشغيل الصناعات وتسيير القطارات والطائرات و السفن وتوليد الكهرباء وطرق التعقيم والتنظيف ، وتحويل المواد الأولية إلى أوان خزفية ومواد منزلية يستفاد منها عن طريق استخدامات النار بشتى أشكالها سواءً الحرارة العالية أو الاشتعال أو الاحتراق أو إشعال الغازات للإضاءة والتصنيع ، فبشكل عام النار وطرق إشعالها والاستفادة من أبخرتها وضوئها ودرجه حرارتها وكل ما ينتج عنها فهو أساس التطور والتصنيع إذا تم استخدامها بالطرق السليمة والصحيحة وإذا بقيت في نفس المسمى (نار) ولم تتطور وتصبح (حريق) ونقمة ، ولكن إذا تم استخدامها بطريقة خاطئة وسيئة فهي تعتبر كارثة تعود على الإنسان بنتائج سلبيه جالبة الدمار والخسائر والكوارث له ولمن حوله في الأرواح والممتلكات ، فعدم المقدرة على التحكم في النار قد يتسبب في حدوث ظواهر وكوارث وخسائر مأساوية في الأرواح والممتلكات على البشرية كافة من جراء حدوث الحرائق وما ينتج عنها من حرارة شديدة وغازات سامة وخطورة فادحة على الإنسان والممتلكات .

تعريف النار Fire

النار ظاهرة كيميائية عند اتحاد المادة بالأكسجين مع توفر الحرارة اللازمة لتكوين الاشتعال وهذا ما أثبته الكيميائي الفرنسي أنطوان لافوازيه عام ١٧٧٨م بأن الاشتعال يأتي نتيجة الاتحاد السريع لجزء من مكونات الهواء فقط وهو الأكسجين مع المادة القابلة للاشتعال (الوقود) أثناء إحداث شرر كهربائي أو إيجاد مصدر حراري ، وبهذا فند نظريه (الفلوجستون) التي بدأت في النصف الثاني من القرن السابع عشر والتي تقول أن الفلوجستون عنصر يساعد المادة على الاشتعال ويتحد معها مكوناً أكسيد المادة ، وأيدها العالم الانجليزي (برستلي) الذي عرف الأكسجين وفصله عن حالته الغازية عام ١٧٧٤ قبل اكتشافه من العالم كارل شيل عام ١٧٧١م ، بقيت هذه النظرية سائدة حتى أتى العالم الفرنسي لافوازيه عام ١٧٧٨م وأثبت خطأ هذه النظرية عندما سخن الزئبق وبرهن أن عملية الاحتراق عبارة عن اتحاد أكسجين الهواء بالمادة (تأكسد) وليس كما قالت نظرية فلوجستون وهو اتحاد المادة بالهواء ، لان الهواء يتكون من أكسجين وغازات خاملة ونتروجين ، ولن ينسى التاريخ جابر بن حيان الكيميائي العربي وهو صاحب نظرية أن كل المواد القابلة للاحتراق والمعادن (الفلزات) القابلة للتأكسد تتكون من أصول زئبقية وكبريتية وملحية وهي نظرية (الفلوجستون) ولم يعرف العالم هذه النظرية إلا بعد جابر بن حيان بألف عام ، ونظرية الإتحاد الكيميائي التي تقول بأن الاتحاد الكيميائي يحدث باتصال ذرات العناصر المتفاعلة بعضها مع بعض وهي النظرية التي قال بها (دالتون) بعد العالم العربي جابر بألف عام .

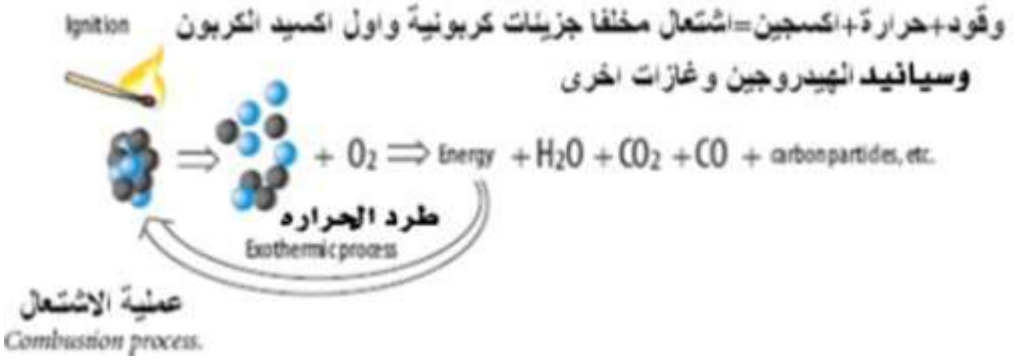
غالبًا ما يتحد الأكسجين مع المواد بمعدل بطيء بحيث ينبعث القليل من الحرارة ولا يصدر عن العملية أي ضوء وتسمى هذه العملية بالأكسدة بدلاً من الاشتعال أو الاحتراق الذي يصاحبه لهب وضوء ، وتحدث الأكسدة كلما اتحد الأكسجين مع المواد الأخرى سواء كان ذلك بمعدل سريع أو بطيء .

يتحد الأكسجين مع البترول بمعدل سريع ، وينبعث عن ذلك حرارة وضوء ، فكلما كانت المادة سريعة الاشتعال كان لها ضوء وحرارة ، وقد تحدث انفجارات بسبب الاحتراق بمعدل سريع جداً مثل التي تحدث نتيجة اشتعال الديناميت والمواد المتفجرة ، وهنا تحدث الأكسدة بمعدل سريع جداً بحيث تنطلق كميات ضخمة من الغازات التي تحتاج إلى أخذ حيز أكبر بكثير مما كانت علية قبل الانفجار واكبر مساحة مما كان يشغله البارود قبل حدوث الأكسدة فتتمدد هذه الغازات بسرعة وعنف فينتج عنها الانفجار.

وهنا يمكن وصف هذه العملية بالاشتعال والاحتراق والأكسدة ولكن عندما يتحد الأكسجين مع الحديد فينتج الصدأ ، فإنه لا يحدث اشتعال أو احتراق ، بل تحدث أكسدة بطيئة فقط.

فالحرائق ليست متشابه بل مختلفة من حيث مكوناتها ونواتجها وشدتها وقدرتها التدميريه وتأثيرها على المجاورات والموجودات وكذا طريقه إشعالها ، فلا تشتعل جميع المواد بطريقة متشابهة ، فبعض المواد عند اشتعالها تصدر عنها حرارة مع وهج خافت ودخان رمادي وخصوصا عندما تكون لها درجه رطوبة عاليه في حين أن مواد أخرى كالفحم الحجري و الغازات والمغنسيوم والخشب تنبعث منها حرارة ولهب ،، وهذا ما اكتشفه العلماء والكيميائيين والباحثين في علوم الإطفاء والنار ، وما استنتجوا به من حقائق ومعلومات قد أفادت وساهمت في الكثير من مجالات الإنشاءات والصناعات ، وعملت على تنوير الغموض الذي كان سائد على معظم العلوم الأخرى .

عملية الاشتعال وما ينتج عنها من غازات والتفاعل الطارد للحرارة



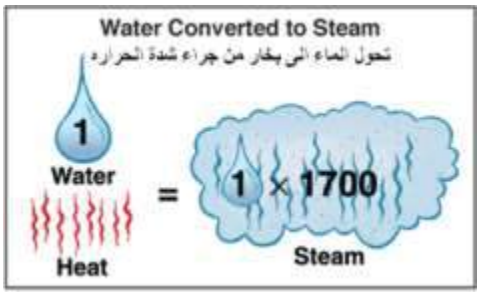
نواتج الاشتعال Products Of Fire

النار هي خليط من الحرارة والضوء والغازات والأبخرة المنبعثة من المواد المشتعلة بعد اتحادها بالأكسجين

مكونة ما يسمى الاشتعال (النار) هذا هو التعريف العلمي للنار ، وتعريف علم الكيمياء ، المهتم بتعاملات المواد وعلاقاتها وتفاعلاتها مع بعضها وكل هذه المواد لها عناصر ومركبات وخواص وتفاعلات وتحولات، وتصاحب هذه التفاعلات طاقة بصوره انفجار أو حرارة أو ضوء أو أكسدة أو تبخر ،،.. فعند حدوث الاشتعال وظهور النار ينتج عنها الكثير من الجسيمات والغازات والمكونات المرئية وغير المرئية ، نذكر منها على سبيل المثال النواتج والانبعاث التي تم تسجيلها واكتشافها من قبل المختصين في الكثير من الدراسات والبحوث :

١- الغازات Gases

تتكون عند الاشتعال من جراء احتراق موجودات مكان الحريق سواء كان الحريق كاملا أو غير كامل فلكل حريق نواتج وغازات قد تختلف عن الحرائق الأخرى وبحسب مكونات وخصائص مواد الحريق وما ينتج عنها ، فغالبا تتحد المواد التي تحترق في الهواء مكونه عناصر ومركبات تختلف بنوعية المواد المحترقة وما ينبعث عنها :



- غاز ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide (Co2)
- بخار الماء Steam (Water Vapor)
- جزيئات كربونية Carbon Particles
- غاز أول أكسيد الكربون Carbon Monoxide (Co) غاز سام ينتج من نقص الأكسجين وخصوصا في الأماكن المغلقة.
- غاز سيانيد الهيدروجين Hydrogen Cyanide (HCN)
- أول أكسيد الكبريت Sulfur Dioxide

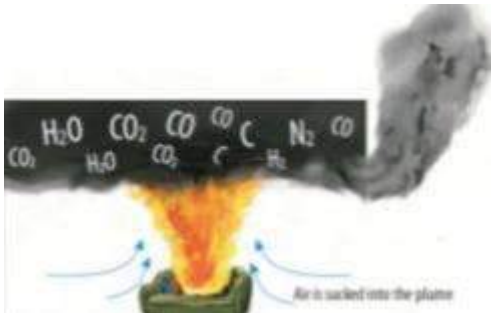
٢- **الدخان** Smoke

خليط كثيف من الغبار والسواد والسخام والهباب وجسيمات أخرى من نواتج احتراق الغازات المشتعلة والدخان الناتج من النيران يضعف الرؤيا ويقلل من فرص توافر الأكسجين في المحيط المحترق يمكن أن

يحتوي على أول أكسيد الكربون وغازات وأبخرة أخرى سامة مرئية وغير مرئية ، دائماً ترتفع إلى الأعلى ، ويفضل التحرك في المناطق الأقل كثافة دخانية أثناء الهروب والخروج من الأماكن الخطرة.

٣- **اللهب (الضوء** Light) Flame

تكون أغلب الطاقة الناتجة من الحريق على شكل حرارة مصحوبة بضوء ، وينتج الضوء لأن جسيمات الكربون المشتعلة في اللهب تصل إلى درجة حرارة تتولد عندها طاقة ضوئية ، أو لأن الغاز المحترق من نوع ينبعث عنه الضوء ساطع.



٤- **الحرارة** Heating

ناتجة من جراء شدة سخونة وغليان المواد المشتعلة وكميه غازات وأبخرة المواد المحترقة ومساحة الحريق.

٥- **غازات وانبعاثات أخرى غير مرئية.**

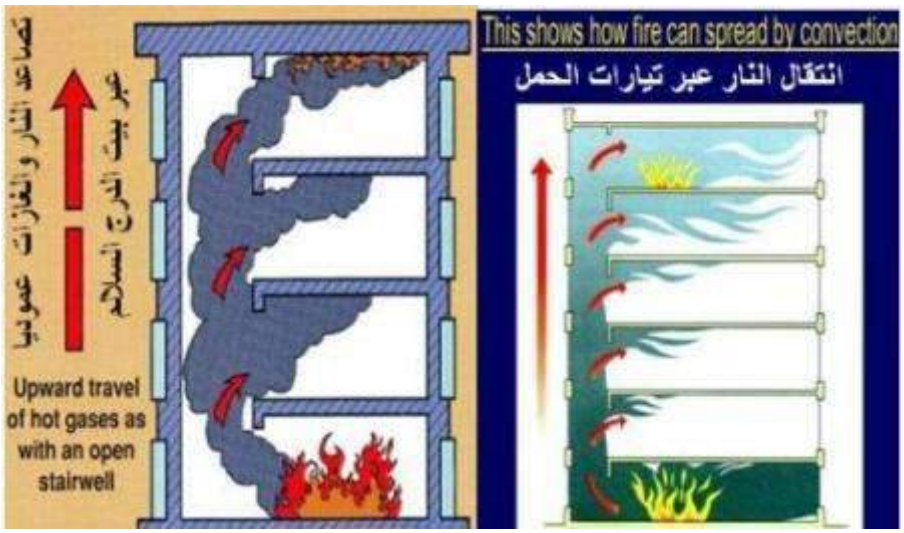
تأثيرات غاز أول أكسيد الكربون وانبعاث الغازات الأخرى على التنفس

امتداد النار وكيفيه انتشارها Fire Spreading

جميع الحرائق تكون في بدايتها معتدلة ، وليست الخطورة في بداية النار ، بل تتوقف على إمكانية امتدادها واتساعها وسرعة انتشارها بسبب الرياح وشدة الحريق واتجاهه،امتداد النيران يتم عبر احد الطرق التالية:

١. **من أسفل إلى أعلى بواسطة اللهب والشرر والهواء الحار عن طريق تيارات الحمل:**

إذ أن النار والدخان والغازات والأبخرة الحارة تأخذ اتجاهها راسياً بواسطة فتحات التهوية والمناور العمودية والسلالم والمصاعد وبيت الدرج .

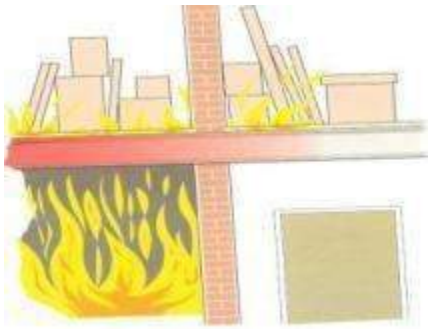


سرعة وزمن انتقال النار من مكان إلى أخر يتوقف على نوعيه المواد ومقاومتها للحرارة والنيران ، وكذا الرطوبة ودرجة الحرارة للمحيط بالمكان المحترق والمجاورات له.

٢. **جانبيا بواسطة الإشعاعات الحارة :**

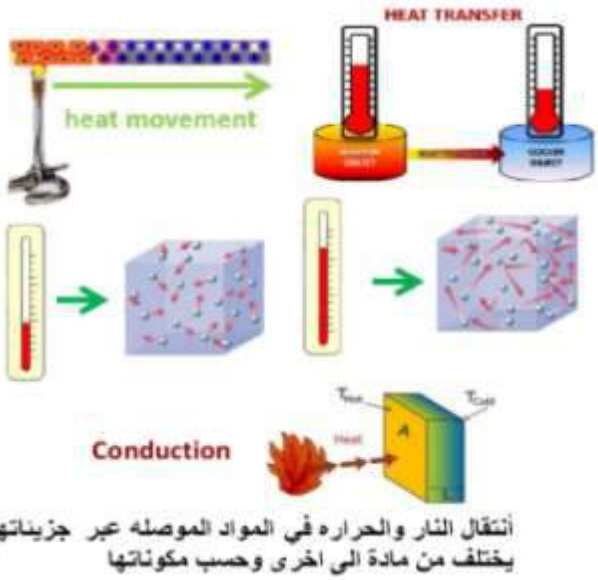
حيث أن أي أداه أو جهاز وهاج يصدر إشعاعات باتجاه المواد القابلة للاشتعال التي تحيط به سيكون سببا في انتقال النار من مكان إلى أخر ، أو من بنايه إلى أخرى عبر الأبواب والنوافذ وخصوصا عندما تكون البنايات متقاربة جدا .

٣. التوصيل وقابلية الاتصال والملامسة :



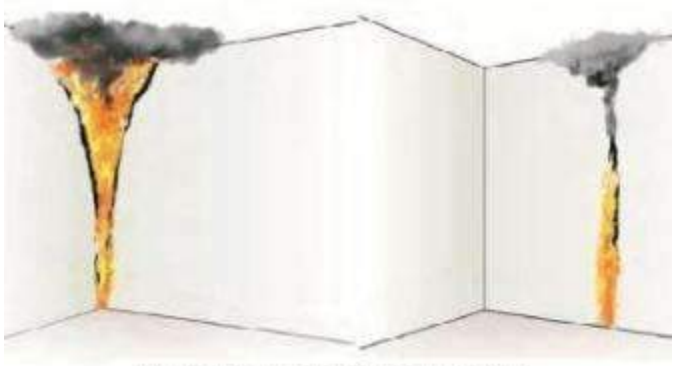
بالاتصال البسيط و تتمثل هذه الحالة في مكواة كهربائية موصولة بالتيار الكهربائي أو أسطح ساخنة ومتروكة فوق أشياء مشتعلة ، أو محتويات قابله للاشتعال فوق ماده قابله لتوصيل الحرارة كالحديد والفولاذ والألمنيوم.

أن انتشار النار وامتداداها يعتمد على الظروف المحيطة بالحريق وبالمجاورات القابلة للاشتعال وخصائصها فبالتأكيد هناك فرق واختلاف عند انتقال النار بين مواد مشتعلة كالأخشاب وبين مواد أخرى كالحديد رغم أن توصيل الحرارة في كلتا الحالتين سيحدث ولكن بتفاوت وفرق من حيث الوقت والتأثير .



أنتقال النار والحراره في المواد الموصله عبر جزيناتها يختلف من مادة الى اخرى وحسب مكوناتها

انتشار النار في الزوايا المحصورة أسرع من انتشارها في الأماكن الغير محصورة بسبب مساهمة الأبخرة والغازات وشده الحرارة في عملية التسريع للحريق كون مساحته صغيرة ولا تتلاشى هذه الغازات في الهواء المحيط للمكان المحصور والمشتعل.



Interaction in the corner makes the fl ame spread rate faster, compared with when the fl ame occurs in the middle of the wall.

انتشار النار في الزوايا المحصورة يكون أسرع انتشاراً مقارنه مع النار التي تحدث في وسط (متسع) الحائط

انتشار النار يكون أسرع في المواد الضعيفة والخفيفة التكوين كونها تتأثر بحرارة النار أكثر من المواد القوية والمقاومة للنيران من حيث تكوين وتركيب المادة .

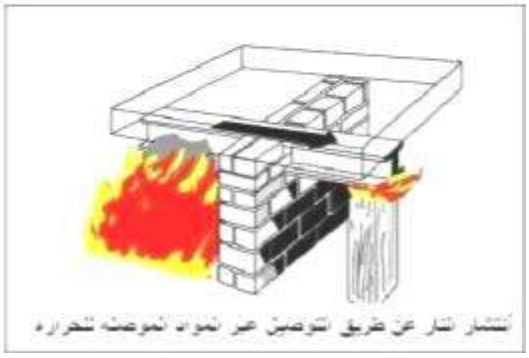
٤. بواسطة انتقال الغازات والأبخرة :

الغازات القابلة للاشتعال وأبخرتها والتي يحتويها الدخان تجتاح الأجزاء العلوية من المكان المشتعل وتتراكم بكثرة بعيدا عن نقطة مصدر انبعاثها مكونه طبقة حرارية تؤثر على كل ما تصل إلية أفقيا أو عموديا .

٥. بواسطة الإسقاط وتناثر ألسنة اللهب :

من بناية محترقة إلى بناية أخرى بجانبها وذلك عن طريق انتقال جزيئات وأجسام صغيرة متوهجة أو مشتعلة عبر الهواء و بمساعدة هبوب الرياح واتجاهها ثم سقوطها من مناطق عالية إلى مناطق أخرى اقل ارتفاعا فوق مواد قابلة للاشتعال ، أو من شجرة إلى أخرى على سبيل المثال أوراق الأشجار في حالة حرائق الغابات ، الرماد ، اللهب ، هذه الأجزاء المشتعلة حتى ولو كانت صغيره جدا ، بإمكانها خلق بؤر نار جديدة .

انتقال النار عبر الإشعاعات الحرارية الناتجة من شدة الحريق



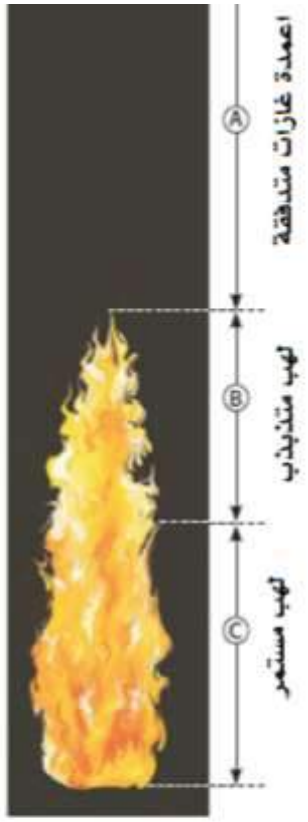
انتشار النار عن طريق التوصيل عبر المواد الموصلة للحرارة

طر يقه انتقال اللهب بين الاشجار في حرائق الغابات

أنواع اللهب Types Of Flames

اللهب هو عبارة عن جزء محدد من شكل الاشتعال أو الانفجار والذي تجري فيه تفاعلات كيميائية سريعة وباعثة حرارة شديدة وضوء وهذا ما يسمى بناء سلسلة التفاعلات الكيميائية عبر الشقوق الطليقة.

اللهب ونوعيته ولونه وشدته وشكله وتركيبته وسرعته قد يختلف من حريق إلى أخر حسب نوعيه الوقود المخلوط مع الهواء عند تشكيل اللهب ونسبه الأكسجين وكذا مكان الاشتعال ونوعيه مواد الاشتعال وخصائصها كلها من العوامل التي تشكل أنواع اللهب ، حيث أن الباحثين والمهتمين في هذا المجال قاموا بتجارب ودراسات عديدة في المختبرات وفي ميادين تجارب النار الحية والحقيقية لاكتشاف خصائص اللهب وتحركاتها وأشكالها وحول النار وأنواع اللهب واستقراره ، ومن ضمن وسائل التجارب شعلة موقد بنسن (الحراق) Bunsen Burner المثالي لإنتاج لهب طبقي وحامل اللهب الانتشاري والمركب وحامل اللهب المتباعد من الداخل وجميع حاملات اللهب بأبعادها الهندسية وتقنيات المنظومات البصرية والليزرية ومجموعه موسعات قياس حزم اللهب.



The different sections in a fire plume.
A: Gas flow plume
B: Fluctuating flame
C: Continuous flame

الاجزاء المختلفة والمسميات لأعمدة النار المشتعلة

شعلة بنسن

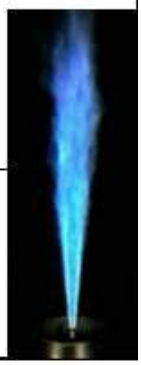
وبشكل عام اللهب نوعين :

١- **لهب عاصف عشوائي**
Turbulent Flame

٢- **لهب طبقي منتظم**
Laminar Flame

لهب عاصف (عشوائي) لهب طبقي (منتظم)

تصنيف اللهب من حيث المكونات والشكل والحركة Classification Of Flames

نوع اللهب Type Of Flames	ممزوج مسبقا premixed	غير ممزوج مسبقا non-premixed
منتظم الشكل laminar flame		
عشوائي الشكل turbulent flame		

١- من حيث الخليط ونسبه مزج المكونات :

١) لهب ذو المزج المسبق للاحتراق Premixed Flame

٢) لهب ذو المزج أثناء الاحتراق Diffusion Flame

٢- من حيث الحركة :

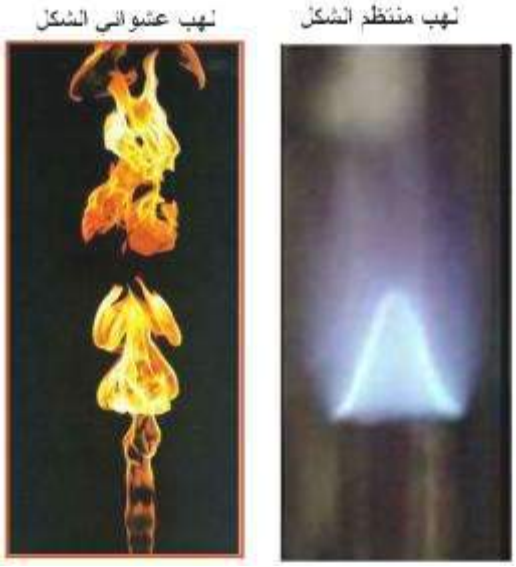
لهب ثابت لهب منتشر

١) لهب ثابت Stationary Flame

٢) لهب متحرك (منتشر) Propagating Flame

التأثير الهيدروديناميكي له دور في اضطراب حركه اللهب أما الانتشار الحراري وتمدد الكتل المشتعلة في شكل اللهب له دور في تخلخل اللهب وعدم استقراره ، وانتشار جزيئات المواد المحترقة على سطح اللهب وتباعد مسارات الحركة الانسيابية باتجاه اللهب وتأثيرات ظاهره الشد في اللهب (Flame Stretch) وتأثيرات الانتقال الحراري له دور في سرعة اللهب واندفاعه وتكوين موجه الاحتراق .

الاستقرارية والحركة الطبقية الانسيابية المنتظمة أو عدمها لنوع المادة المحترقة للهب هي التي تحقق دقة عالية لتحليل أشكال جبهة اللهب من حيث عرض الشعلة وطولها وارتفاع الدوامات ودرجه الحرارة والضغط ونسب الخلط ويستنتج هذا باستخدام التقنيات والمنظومات البصريه وموسعة الحزم والتي تعطي قيم وبيانات أثناء اختبارات اللهب .



Turbulent Flame Laminar Flame

٣- من حيث الشكل الخارجي:

١) لهب منتظم الشكل
Laminar Flame

٢) لهب عشوائي الشكل
Turbulent Flame

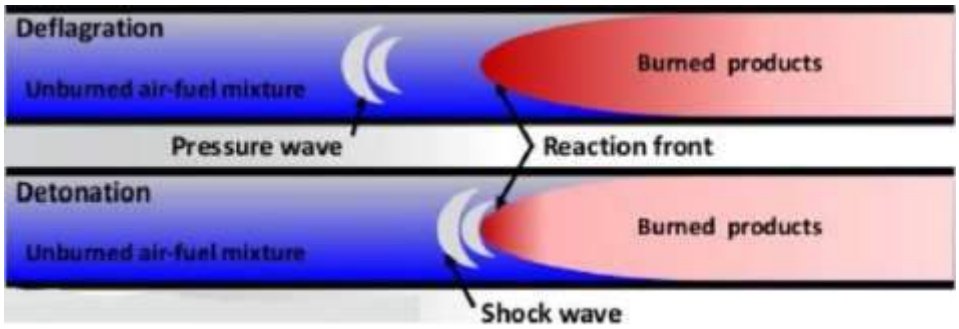
٤- من حيث موجة الاحتراق (الانفجار) Flame Waves

١) اللهب الانفجاري **(Detonation)**

يحدث عندما تتحرك موجة الاحتراق أو اللهب بسرعة أسرع من سرعة الصوت (Supper Sonic) حيث أن الضغط والكثافة في ازدياد

٢) اللهب الفجائي **(Deflagration)**

يعتبر أكثر شيوعاً كون اللهب وشدة النيران تتحرك بسرعة أقل من سرعة الصوت (Sub Sonic) فيقل الضغط والكثافة .

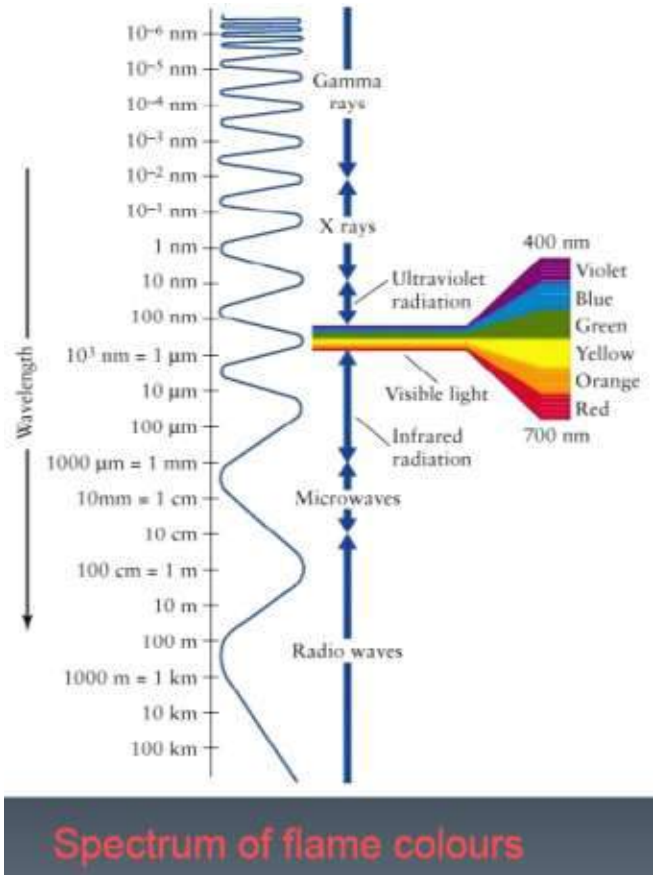


اللهب الفجائي واللهب الانفجاري وموجات ضغط الاحتراق

ألوان اللهب ودرجة حرارتها

Spectrum of flame colours

يتوقف لون ألسنة النار واللهب أساسا على نوع المادة المشتعلة وتركيبه جزيئاتها ودرجة حرارتها ، وكمية الأكسجين في محيط المواد المشتعلة ودرجه الحرارة وجوده اكتمالية الاحتراق فالمواد الصلبة القابلة للاشتعال تكون أبطئ من المواد السائلة والقابلة للاشتعال والتي تكون بدورها اقل بطأً من المواد الغازية سريعة الاشتعال .



Spectrum of flame colours

يمكن أن تشتعل المواد بطرق مختلفة ، ولكن جميعها تحتاج إلى الأكسجين اللازم لعملية الاشتعال .

فعندما ترتفع درجه حرارة اللهب تنتقل ألوانها من الطول الموجي الأطول إلى الطول الموجي الأقصر ، من اللون الأحمر فالبرتقالي والأصفر فالأخضر والأزرق (مرورا بجميع ألوان الطيف) وصولا إلى اللون فوق البنفسجي متجاوزاً الألوان المرئية إلى الألوان غير المرئية.

ألوان مختلفة تبين أنواع اللهب وحسب درجه حرارة الاشتعال وتركيبه جزئيات المادة المشتعلة ودرجه الاستقرار لهذه المكونات ومدى تأثرها بالحرارة.

تعريفات تتعلق بالاشتعال

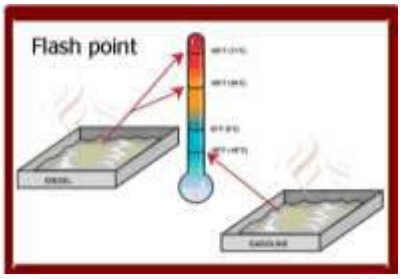
Fire Definitions

الاشتعال : Fire هو عملية تفاعل كيميائية بين المادة والأكسجين مصحوب بلهب وهذا ما يميز الاشتعال عن الاحتراق.

الاحتراق : Combustion هو أكسدة مصحوبة بحرارة أي أنة تفاعل كيميائي بين المادة والأكسجين مع تولد حرارة دون لهب.

الاشتعال الذاتي : Spontaneous Combustion هو اتحاد المادة بالأكسجين وتوليد المادة ذاتها كمية من الحرارة نتيجة لهذا الاتحاد وتصل إلى درجة الحرارة التي تشتعل عندها بدون لهب أو حرارة من مصدر خارجي.

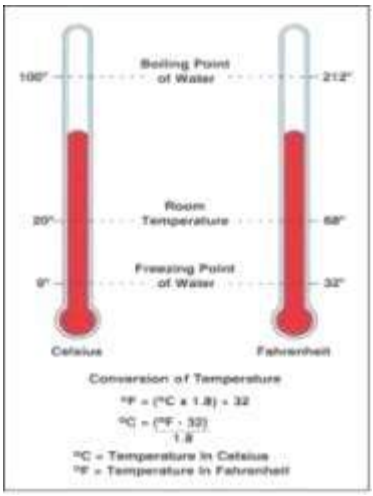
درجة الاشتعال : Ignition Point هي درجة الحرارة التي تطلق عندها المادة كمية من الغـــازات والأبخرة والتي تكون كافية لتكوين مخلوط قابل للاشتعال .



نقطة الوميض : Flash Point هي اقل درجه حرارية تنتج أبخره وغازات لتكوين خليط قابل للاشتعال في صوره وميض.

درجة الغليان: Boiling Point هي الدرجة التي يتحول عندها السائل إلى بخار يتساوى في ضغطة مع الضغط الجوي الاعتيادي.

درجة الاتقاد: Fire Point هي درجة الحرارة للمادة القابلة للاشتعال والتي إذا ما وصلت إليها المادة بالاشتعال وتختلف درجة اتقاد المواد عن بعضها.



الحرارة : Heat تعرف الحرارة علميا بأنها كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء النقي إلى درجه مئوية واحده.

المادة : Matter تعرف المادة بأنها كل ما يشغل حيزاً من (الفراغ/الكون) وله كتلة / وزن.

الكتلة تقاس بالجرام والحجم يقاس بالسنتيمتر المكعب

الوقود : Fuel المادة القابلة للاشتعال.

نطاق حدود الاشتعال : Flammability Limits

هي حدود نسبيه للوقود القابل للاشتعال ونطاقه مع الهواء.

ارتداد الاشتعال : Flashback إعادة الاشتعال في السوائل والمواد المحترقة نتيجة أزاحه جزئية لمواد الإطفاء المغطية لسطح الحريق والعازلة للأكسجين وتعرض أبخره المواد المشتعلة لمصدر حراري.

التفاعلات الطاردة للحرارة : Exothermic Reactions

وهي التفاعلات التي يصاحبها انطلاق طاقة حرارية كناتج من نواتج التفاعل.

التفاعلات الماصة للحرارة : Endothermic Reactions

هي التفاعلات التي يصاحبها امتصاص طاقة حرارية.

عملية التأكسد : Oxidation Process

الأكسدة هي عملية فقدان للإلكترونات من قبل الذرات أو الجزيئات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقصان في الشحنة السالبة.

عملية الاختزال : Reduction Process

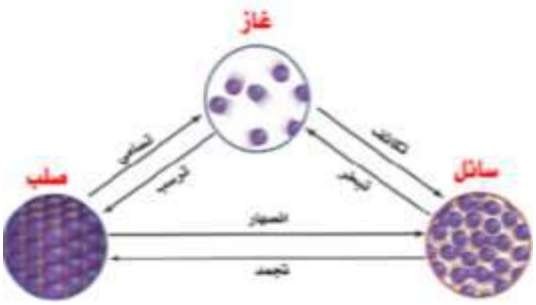
هي عملية اكتساب للإلكترونات من قبل الذرات أو الجزيئات ينتج عنها نقصان في الشحنة الموجبة أو زيادة في الشحنة السالبة.

الانصهار: Melting هي تلك الحالة التي تتحول المادة فيها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

التجمد: Freezing عبارة عن عملية تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة .

التبخر : Vaporization عملية انتقال المادة من حالتها السائلة إلى الحالة الغازية.

التسامي : Sublimation هو تحول المادة مباشرة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة .



التكثيف : Condensation عملية تحول البخار إلى سائل بالتكثيف .

الترسب : Deposition هو عملية تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة.

الاشتعال الذاتي Spontaneous Combustion

الاشتعال الذاتي : هو ارتفاع درجة حرارة المادة من تلقاء نفسها داخلياً دون وجود مصدر حراري خارجي حتى تصل درجة حرارة المادة إلى درجة اشتعالها ، ويحدث الاشتعال الذاتي لبعض المواد ذات القابلية الشديدة للتأكسد (أثناء عملية تخزين المواد أو تعريضها للهواء والشمس) وأثناء هذه العملية تنطلق كميات كبيرة من الحرارة بحيث تتراكم هذه الحرارة مخلفة ازدياد في التأكسد وبالتالي يحدث الاشتعال الذاتي دون وجود مصدر اشتعال خارجي .

اشتعال القش ذاتيا ولفات التبن الجافة

أمثلة عن الاشتعال الذاتي :

١) **التحلل :** Decomposition / pyrolysis

أحيانا يكون طول مدة التخزين للمادة ذو تأثير سلبي على المادة حيث يحدث تحلل لعناصرها مما يسبب الاشتعال الذاتي ، فمثلاً مادة النيتروسليلوز التي تدخل في صناعة الإصباغ و الطلاء تحتاج إلى درجة رطوبة معينة لحفظها إلا أنه مع طول مدة التخزين تتغير درجة الرطوبة (تقل) مما يساعد على تحلل المادة وبالتالي ارتفاع درجة حرارتها إلى درجة الاشتعال .

٢) **التفاعل الكيميائي :** Chemical Reaction (نتيجة اتصال مادة بأخرى) عند تفاعل بعض المواد مع بعضها يحدث اشتعال دون وجود مصدر الاشتعال الحراري الخارجي الذي أدى إلى الاشتعال حيث أنه عند اتحاد بعض المواد مع بعضها تنطلق منها حرارة تؤدي إلى الاشتعال .

فمثلاً عند اتصال الصوديوم أو الكالسيوم بالماء ترتفع درجة الحرارة ويتحلل الماء إلى الأكسجين المساعد على الاحتراق والهيدروجين الذي يشتعل ويكون لون الاحتراق أصفر في حالة الصوديوم وبنفسجي مع الكالسيوم ، وأيضا عند إضافة ماده البترول (النفط) على الفسفور الأبيض يحدث الاشتعال الشديد، أو اليود مع زيت التربنتاين ، واليود مع أملاح النشادر وتفاعلات النترات ، وسبائك المغنيسيوم مع الكحوليات واليود ، وكلورات البوتاسيوم عند تلامسها مع حمض الكبريتيك أو سيانيد الصوديوم يحدث هذا التفاعل نتيجة اتحاد بعض المواد أو تعرضها للهواء فتنتج تفاعلات مؤكسدة (اختزال أو أكسدة) وهي تفاعلات كيميائية يحدث فيها تغير في عدد أكسدة ذرات المواد المتفاعلة نتيجة انتقال الإلكترونات فيما بينها.

٣) **امتصاص الأكسجين** : Suction Of Oxygen بعض المواد ذات التكوين المسامي كالفحم لها القدرة على امتصاص الأكسجين خلال مسامها ويصاحب هذه العملية ارتفاع في درجة الحرارة والتي بدورها تؤدي إلى الاشتعال الذاتي ، وتعتمد هذه العملية على وفرة كمية الأكسجين.

٤) **تكاثر ونمو البكتريا** : Bacteria & Growing تتكاثر البكتيريا نتيجة زيادة نسبة الرطوبة في المادة العضوية مثل الشعير والقش ونشارة الخشب أو في وجود بلل متوسط داخل هذه المواد وينتج عن هذا التكاثر ارتفاع تدريجي في درجة الحرارة المختزنة حتى تصل إلى درجة الاشتعال وهذه العملية قد تأخذ وقت طويل نسبياً قد يصل إلى أسابيع علماً بأن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة الأكسدة ، فمثلاً : نسبة الرطوبة في تخزين الشعير يجب أن لا تزيد عن ١٢% في المناطق الحارة و إلا أصبحت البيئة قابلة للتكاثر البكتيري ، ويجب إلا تزيد هذه النسبة عن ١٥% في البلاد الباردة.

٥) **التأكسد** : Oxidation بعض المواد العضوية كالقطن الملوث بزيوت نباتية أو حيوانية عند جفافها من الزيوت تكتسب خاصية الشراهة للاتحاد بالأكسجين مما يؤدي إلى انطلاق الحرارة الكافية لحدوث الاشتعال الذاتي وكذلك قطع القماش التي تستعمل في عمليات التنظيف وفي مسح الزيوت المتساقطة وكذلك مسح اليدين من أثر وبقايا الزيوت يمكن أن تسبب اشتعال ذاتي إذا تركت مهملة فترة كافية من الوقت ، وأيضا الزيوت النباتية مثل زيت بذر الكتان وزيت الصويا ومن أهم هذه الزيوت القابلة للاشتعال الذاتي في حالة استخدامها ، هي تلك التي تدخل في المواد المستعملة في طلاء وتجهيز الأثاث والأخشاب مثل زيوت الورنيش والتلميع ، حيث تكمن خطورتها إذا سقطت على نشارة الخشب والمواد القابلة للاشتعال والموجودة على أرضية ورش النجارة مما يسبب حرائق ذاتية بعد مرور الوقت اللازم لتهيئة وتوفر بيئة مناسبة للاشتعال الذاتي ومحيط ملائم دون قصد ، والاشتعال بشكل عام إما أن يكون اشتعال ذاتي أي من تلقاء ذاته ويسمى (Auto-ignition) أو اشتعال مفتعل (مسبب) تدخل بواسطة مصدر حراري خارجي (Piloted Ignition) وبعد حدوث الاشتعال إما أن يكون مصحوبا بلهب وضوء أو أن يكون مصحوبا بأكسدة وتوهج.

أنواع التأكسد
Types Of Oxidation

التأكسد له ثلاثة أشكال :-

تأكسد بطيء (Slow Oxidation) مثل صدأ الحديد.

تأكسد متوسط (Intermediate Oxidation) مثل عمليه اشتعال الورق والخشب والأقمشة وما يسمى بحرائق المواد الكربونية .

تأكسد سريع (Rapid Oxidation) مثل الحرائق الوميضيه والسوائل العضوية الملتهبة.

التغييرات الحرارية التي تصاحب التغييرات الفيزيائية

١- حرارة الذوبان (Heat of Solution)

٢- حرارة التخفيف والتكثيف والتبخر

التغييرات التي تصاحب التفاعلات الحرارية

١- حرارة التعادل (Heat of Neutralization)

٢- حرارة الاحتراق (Heat of Combustion)

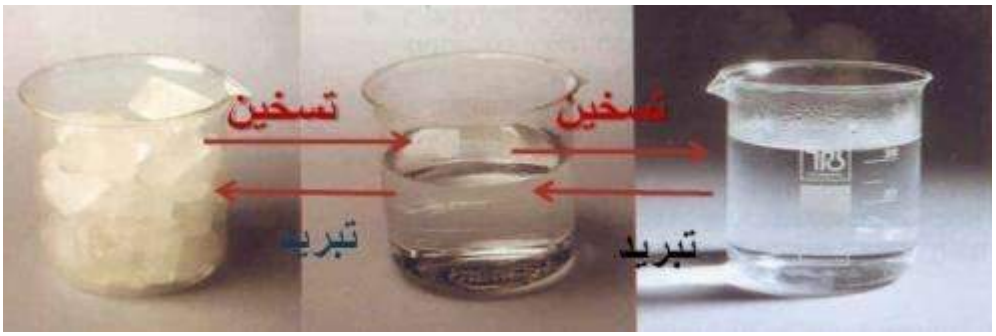
٣- حرارة التكوين (Heat of formation)

التغيرات التي تطرأ على المادة

أ - **التغيرات الفيزيائية** : Physical Changing هي تغيرات تتحول فيها المادة من حالة إلى أخرى (صلب – سائل – غاز) دون أن يحدث تغير في تركيبها

مثال : تسامي اليود (من صلب إلى بخار/غاز)

ب - **التغيرات الكيميائية** : Chemical Changing هي تغيرات يتم فيها تغير التركيب الكيميائي للمادة مثل صدأ الحديد وذوبان الصوديوم في الماء .



تنقسم التفاعلات الكيميائية حسب التغير الحراري إلى نوعين:

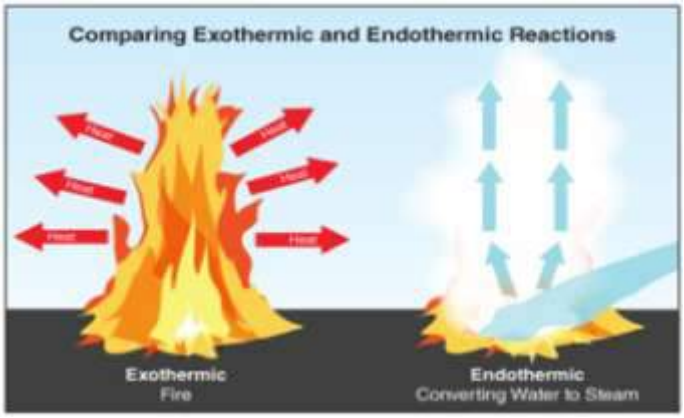
١- **تفاعلات طاردة للحرارة** (Exothermic Reactions)

وهي تفاعلات كيميائية يصاحبها ظهور طاقة حرارية كناتج من نواتج التفاعل.

٢- **تفاعلات ماصة للحرارة** (Endothermic Reactions)

وهي تفاعلات كيميائية يصاحبها امتصاص طاقة حرارة المحتوى الحراري.

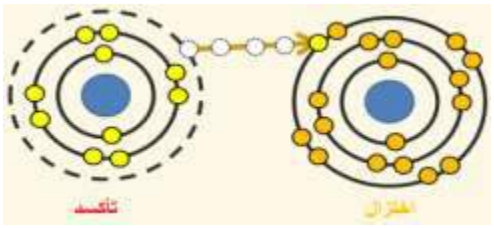
التفاعلات الكيميائية واتحاد بعض المواد مع الأكسجين تكون مصحوبة بتغييرات تؤثر على كمية الحرارة ويستدل على ذلك من خلال عملية التأكسد وعملية الاختزال .



التفاعلات الطاردة للحرارة هي بمثابة الحرائق ، أما التفاعلات الماصة للحرارة فيمكن أن نقول بأنها متمثله في عمليه إطفاء الحريق بامتصاص الحرارة عن طريق المياه وتحويلها إلى بخار .

عملية التأكسد – Oxidation Process

الأكسدة هي عملية فقدان للإلكترونات من قبل الذرات أو الجزيئات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقصان في الشحنة السالبة.



عملية الاختزال– Reduction Process

هي عملية اكتساب للإلكترونات من قبل الذرات أو الجزيئات ينتج عنها نقصان في الشحنة الموجبة أو زيادة في الشحنة السالبة.

وبتعريف أخر – الأكسدة بالنسبة لعنصر ما (أو لجزيء يحوي عنصر تُجرى عليه هذه العملية) بأنها زيادة في عدد أكسدة هذا العنصر.

في حين أن الاختزال (أو الإرجاع) هو النقصان في عدد الأكسدة.

مصادر وأنواع الطاقة

Sources Of Energy

مهما كانت أسباب الحرائق فمرجعها إلى نوع من أنواع الطاقة وما ينتج عنها ، فمن وجهه نظر علميه فالمادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم بل تتحول من طاقه إلى أخرى متمثله بإحدى أشكال استخدام الطاقة بشتى مصادرها وأنواعها :-

الطاقة الكهربائية – Electrical Power Energy

شرر كهربائي ، التماسات كهربائية ، الشرر الناتج من البرق.

الطاقة الميكانيكية – Mechanical Energy

احتكاك ، ضغط وتصادم أجزاء متحركة.

الطاقة الكيميائية – Chemical Energy

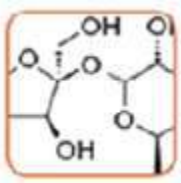
تحلل وتأكسد مواد واتحاد ذراتها مع مكونات مواد أخرى وتكوين حرارة وأدخنة ومن ثم لهب .

الطاقة الذرية والنووية – Atomic &Nuclear Energy

انشطار واتحاد الذرة ، المفاعلات الذرية والنووية .

الطاقة الضوئية والإشعاعية – Lighting/Radiant Energy

الأشعة بأنواعها (أشعه الشمس ، جاما ، بيتا ، الفا) والموجات الإشعاعية وخصوصاً ما ينتج حرارة عند تركيزه وتسليطه على شكل حزمة.



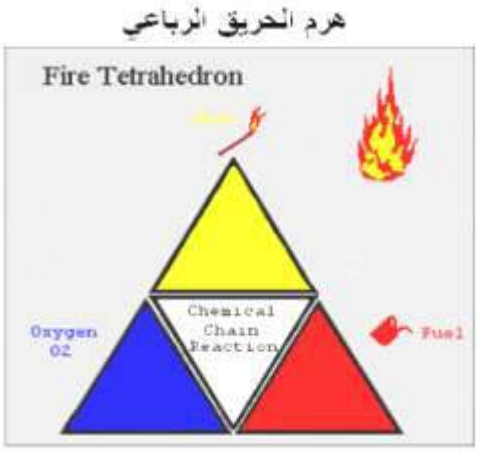
مثلث الحريق ونظريه الاشتعال

Fire Triangle & Fire Theory

أو هرم الحريق الرباعي

Fire Tetrahedron

لكي يحدث الاشتعال يجب أن تتوفر وتتحد ثلاثة عناصر رئيسية ، تعتبر شروط أساسية لحدوث الاشتعال إضافة إلى سلسلة التفاعل الكيميائي المكون الرابع لإتمام الاشتعال وهو ما نجده عند توفر واتحاد عناصر الاشتعال :.



١- **الوقود** Fuel

أي مادة قابلة للاشتعال سواءً كانت غازية أو صلبة أو سائلة.

٢- **الحرارة** Heat (Source Of Ignition)

أي مصدر حراري خارجي سواءً كان شرارة كهربائية أو لهب أو حتى أسطح ساخنة جدا أو سيجاره مشتعلة أو أعواد الكبريت مشتعلة أو استخدام القداحات لإحداث شرر بسيط لتكوين بداية الاشتعال .

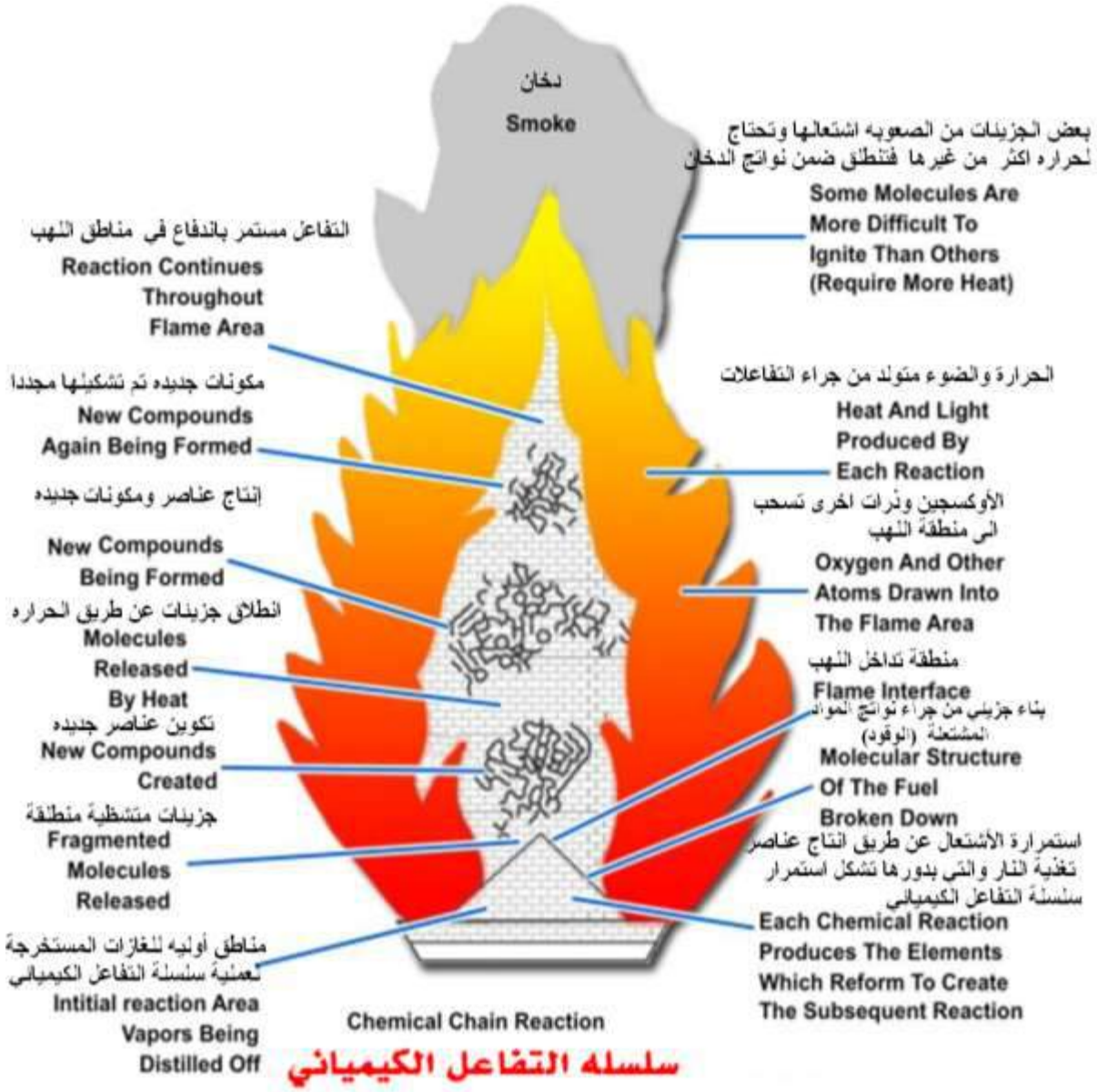
مصادر حرارية خارجية لأحداث الشرر

٣- **الأكسجين.** Oxygen

موجود في الغلاف الجوي ومحيط بنا في كل مكان بنسبة ٢١% في معظم الحرائق لا بد من توفر الأكسجين أكثر من نسبة ١٥% ما لم فالحريق يتضاءل وينطفئ تدريجيا.

٤- **سلسة التفاعل الكيميائي.** Chemical Chain Reaction

توفر هذه العناصر في مكان واحد لا يعني بالضرورة حدوث اشتعال إذ يجب أن تكون العناصر ذات نسبه خلط مناسبة مع درجة حرارة كافية وتفاعل كيميائي ليحدث الاشتعال وهذا ما يعرف بمجال اشتعال المادة عند اتحاد عناصر الاشتعال الثلاثة مكونة ما يسمى بسلسة التفاعل الكيميائي



Chemical Chain Reaction والتي تنتج التغذية المستمرة للحريق وتكفل استمراره.

تعتبر هذه الشروط مكونات عناصر الاشتعال ، فإذا زال أحدى هذه العناصر لا تتم عملية الاشتعال فعند ما يتم عزل الأكسجين عن المادة المحترقة أو لم يصل إليها فان الاشتعال يتضاءل ويتلاشى لعدم وجود الأكسجين الكافي ، وعندما تزول الحرارة من المادة المحترقة بواسطة التبريد باستخدام الماء أو أي مادة لها قدرة تبريديه فائقة فان الاشتعال يتضاءل أيضا وبالتالي يتلاشى ويخمد ، ونفس الشيء بالنسبة للوقود فإذا لم تجد النار ما تحرقه وما يغذيها و يساعدها على الاستمرارية في عملية الاحتراق فسوف تتلاشى وبتالي تنطفئ لان الوقود هو المادة المشتعلة .،، الوقود موجود بثلاث حالات وهي :.

أ- **الحالة ألصلبه** – Solid Fuel

كالمواد الكربونية مثل الخشب والأوراق والأنسجة وما شابة ذلك.

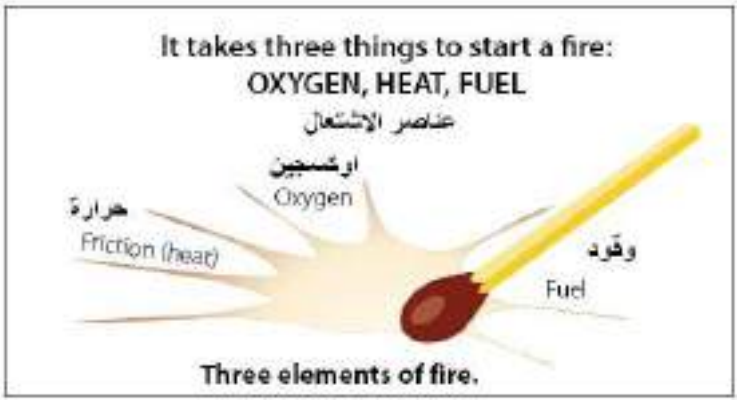
ب – **الحالة السائلة** – Liquid Fuel

كالنفط ومشتقاته والدهون والشحوم .

ج – **الحالة الغازية** – Gas Fuel

كغاز البروبان والميثان وغاز الطبخ وغيرة من الغازات القابلة للاشتعال .

مكونات وعناصر الاشتعال



فحم غاز أخشاب حطب ديزل/بترول كبريت أعواد ثقاب

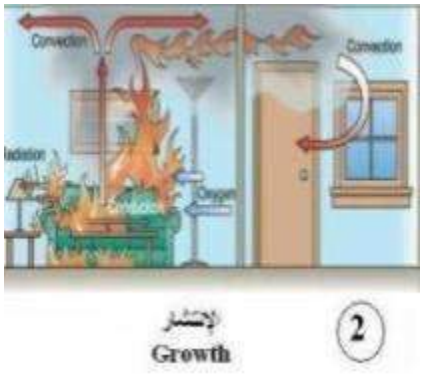
مراحل نشوب الحريق Phases Of Fire

يمر الحريق بعدة مراحل بداية من تكوين الاشتعال ومروراً بالانتشار وتطوره ثم مرحلة الإخماد النهائية عندها يتلاشى ويتضاءل الحريق وبالتالي يتوقف :-

١- **مرحلة تكوين الاشتعال** – Ignition Phase (Incipient Stage بداية تكوين الحريق)

تحدث هذه المرحلة عند اجتماع عناصر الاشتعال وقد تكون بداية الحريق سريعة جداً في حالة انفجار الغازات السريعة الاشتعال أو انفجار المواد الشديدة الخطورة والمتفجرات ، أو بطيئة في حالة اشتعال النيران الكامنة وحرائق المواد الصلبة ، بداية الحريق وتكوين الاشتعال تعتمد على نوع مادة الاشتعال ومحتويات مكان الحريق ودرجة الحرارة وارتفاعها والتي يمكن أن تصل إلى المصدر الحراري الخارجي وتحل محلة كما هو معروف بالاشتعال الذاتي ويحدث دون الحاجة لمصدر حراري كاللهب أو غيرة.

٢- **مرحلة الانتشار** – Growth Stage



(بداية استهلاك المواد التي تنتج طاقة حرارية)

تؤثر النار على ما حولها وبالتالي تخلق الشروط اللازمة لانتشارها واستمراريتها باستهلاك الوقود المتمثل بالمواد القابلة للاشتعال ومصدر تغذية النار ، فالمواد المشتعلة وكذا المواد القابلة للاشتعال والقريبة من الحريق هي في حد ذاتها مصادر اشتعال جديدة تساعد على انتشار النار إذا ما توفرت درجة الحرارة المطلوبة واللازمة لتكوين محلول قابل للاشتعال .

٣- **مرحله التطور**- Fully Developed Stage(بداية انخفاض في سرعة ارتفاع الحرارة مع الحفاظ على الاشتعال) عند تكوين النار وانتشارها واستمراريتها في الامتداد وتصل بعد ذلك إلى مرحله من التطور ترتفع خلالها درجة حرارة النار وبشكل أكثر بطئا.

٤- **مرحلة الإخماد** – Decay Stage

(هي مرحلة ينفذ فيها الأكسجين أو المادة المشتعلة) خلال المرحلة النهائية من الحريق يبدأ الأكسجين في التناقص وخاصاً في الأماكن المحصورة ، ومع استمرار استهلاك المادة القابلة للاشتعال وتقليلها نظراً لما تتلفه وتستهلكه النار من موجودات بداخلها ، عندها يتضاءل الحريق ويخمد.

عوامل مؤثره على شده الحريق

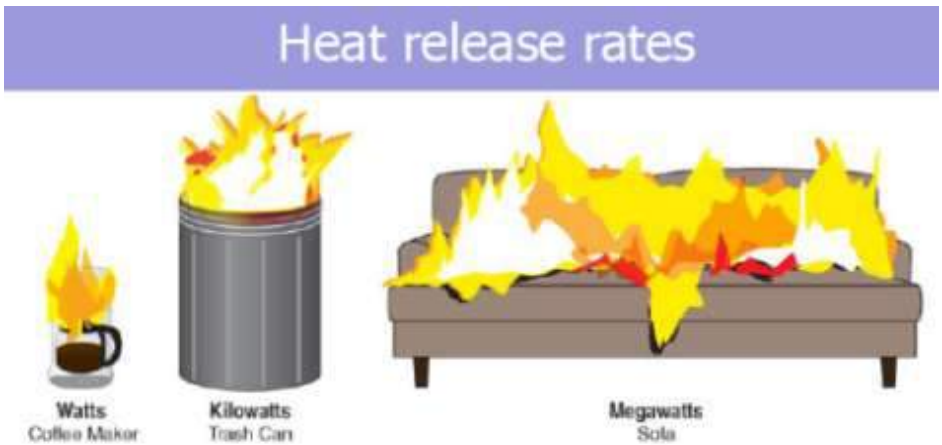
Effecting Factors On The Severity Of The Fire

لكل حريق شدته وقوته الانفجارية وسعته ومعدل إنتاج الحرارة الناجمة من احتراق محتوياته ، وتختلف شدة الحريق وقوة قدرته وخطورته من حريق إلى أخر ، ومهما كانت طبيعة الاشتعال فالعوامل المؤثرة على شدة الحريق لا تختلف من حيث التصنيف والتسمية ولكن تتفاوت من حيث مكونات وطبيعة كل حريق :-

١- **القدرة الحرارية وكمية الوقود** – Fuel Load & Heat release Rate

تختلف درجة الحرارة من مادة لأخرى ، حيث يتعلق الأمر بالكمية الإجمالية للمواد القابلة للاحتراق والتي يحتوي مكان الحريق عليها وما قد تنتجه من حرارة ، فبعض المواد تبعث حرارة أكثر من الأخرى عند اشتعالها مما يزيد في قوه القدرة الحرارية وانطلاق أبخرتها وحسب سعتها ومدى مساحة احتوائها من الوقود.

نسبة قوه انطلاق القدرة الحرارية حسب مساحه وحجم المواد المشتعلة



على سبيل المثال ، ما قد تنتجه غلاية الشاي من حرارة تقاس بالوات (Watt)، ولكن ما ينتج من اشتعال في سله المهملات يقاس بالكيلو واط وما ينتج من جراء اشتعال على الكنبة يقاس بالميجاواط ، وكلما كانت مساحة المادة المشتعلة أوسع واكبر كانت قوه وقدره كمية الغازات والحرارة المنبعثة اكبر.

٢- **سطح المواد القابلة للاحتراق** – Volume Of Fire(Surface Geometry)

لكل حريق شكل وحجم ومسار وانحدار مختلف عن الأخر ، ففي حالة المواد الصلبة والسائلة لا ينشب الحريق إلا على السطح أو على مقربة منة ، ولا تغور النار إلى أعماق المادة المشتعلة بل تبقى على السطح أما المواد الأخرى (حرائق المواد الكربونية) لها مسامات وفراغات مثل المنسوجات والبلاستيك والإسفنج وبعض المواد التي لها أسطح ممتدة ومسطحة تفوق أحجامها فأنها تشتعل بسهولة وتحترق بشكل أكثر سرعة من غيرها .

٣- **كمية الأكسجين** - Oxygen Percentage

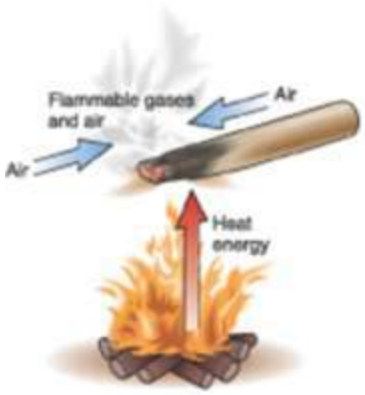
تحترق المواد القابلة للاشتعال بسهولة في وسط عادي (هواء يحتوى على نسبة ٢١% من الأكسجين) ولكن عندما تتضاءل كمية الأكسجين اقل من ١٦ % يبدأ الاشتعال في التضاؤل إلى أن ينطفئ ، وهناك حالات استثنائية في بعض المواد السريعة الاشتعال والمتطايرة الأبخرة ، فبالإمكان أن تشتعل في هواء يحتوى على نسبة ١٥ % من الأكسجين مثل وقود الطائرات والبنزين كما أن بعض المواد تمتاز باحتفاظها كميات كبيرة من الأكسجين مثل الاكاسيد الفوقية والنترات والبرمنجنات والبلورات ثنائية اللون والمواد المؤكسدة .

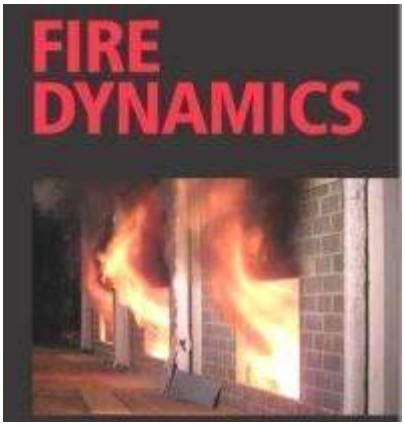
شكل يبين العوامل المؤثره في شده الحرائق

سلوكيات النار

Fire Behavior

دراسات وأبحاث أكاديمية وعلميه في سلوكيات وحركات واتجاهات النار وما ينتج عنها من أبخرة وغازات وسرعة تدفق انتشارها ، وطبقاتها المتفاوتة الحرارة ، وطرق انتقال النار من مكان إلى أخر ، ومكونات النار ومراحل تطورها وتكوينها ، وأنواع اللهب ولونه ، وتأثيراتها على ما حولها ، وأيضا تأثر النار بالوقود ونوعه وشده الحرارة ومكونات الحريق والمناخ المحيط بالنار ، وكذا الظواهر المصاحبة للنار ومدى خطورتها وكيفية نشوئها .





كل هذا يسمى سلوكيات النار أو ديناميكيه النار وخصائصها ومميزاتها ، فإذا كان رجال الإطفاء على دراية ومعرفة كاملة بخصائص النار بالتالي سوف يتم انجاز مهام مكافحة الحرائق بسهوله دون أي صعوبات أو إصابات ، وهذا لا يتم إلا من خلال التدريبات المستمرة والمعرفة الكاملة في هذا المجال.

معظم فرق الإطفاء لديها أماكن ومختبرات ووسائل خاصة بالتدريب لاكتشاف ديناميكيه النار وفيزيائيه اللهب ، ومشاهده الظواهر الخطيرة والمتوقعة الانفجار والحدوث من جراء توافر الظروف الملائمة وعن كثب لمعايشة الحرائق المحتملة ، من هذه الوسائل Compartment Fire Behavior

أو وسائل تشبيهيه وميادين تدريب لحرائق حقيقية على شكل مشبهات للطائرات والمنشآت الصناعية والبترولية لمحاكاة الحرائق المحتملة الحدوث بسيناريوهات مختلفة الظروف والوقائع لمعرفة كيميائية النار وتكويناتها وكل ما يتعلق بعملية الاشتعال لكسب خبرات ومعلومات ودراية كاملة بمكافحة جميع أنواع الحرائق وخصائصها .

دراسة وتدريب لاكتشاف ومشاهده ومعايشة الظواهر الناتجة من سلوكيات النار

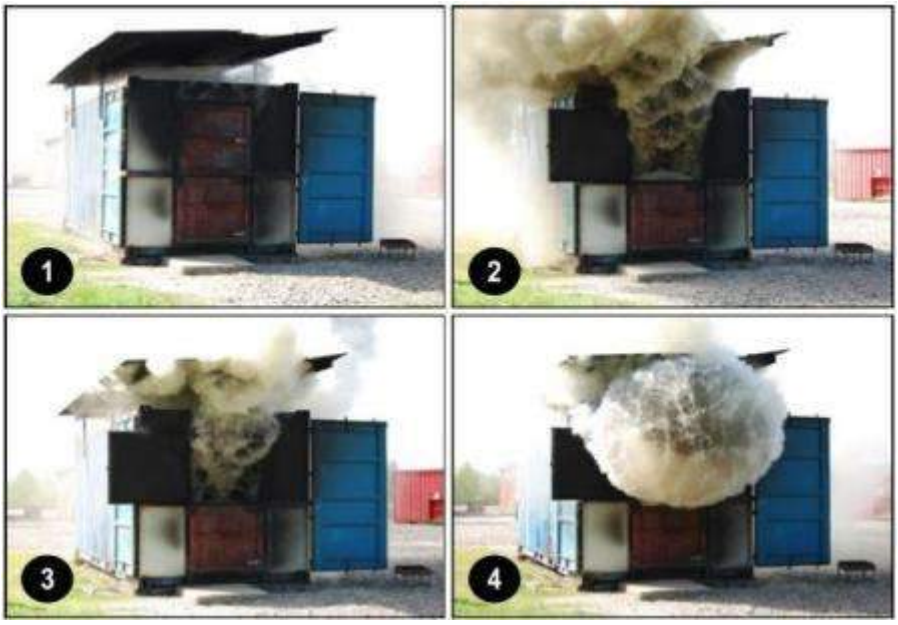
Compartment Fire Behavior

١- الصورة الأولى خروج دخان خفيف من الشقوق والفتحات الصغيرة.

٢- الصورة الثانية تبين الجزء العلوي للحاوية مفتوح وظهور تدفق الأدخنة والغازات الحارة خارجاً.

٣- الصورة الثالثة تبين كيفيه دخول الهواء النقي واختلاطه مع الغازات الحارة لتكوين مخلوط قابل للانفجار والاندفاع بقوه للخارج.

٤- الصورة الرابعة تبين شده الدخان المنفجر واندفاعه خارجا على شكل كره دائرية من النار جراء الضغط الناتج عن ارتفاع درجه حرارة محتويات مكان الحريق وكثافة الدخان والغازات القابلة للاشتعال بمجرد اختلاطها بالهواء النقي .

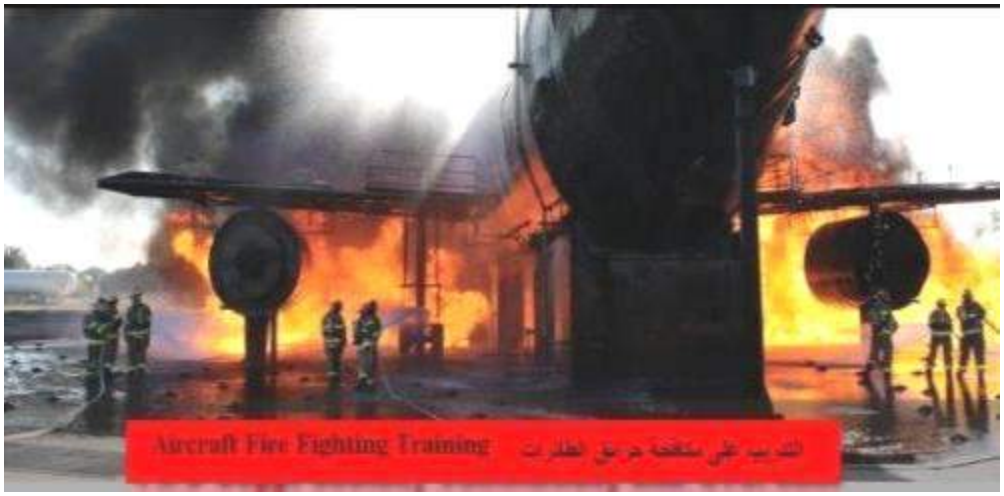


كلما كانت التجارب الحقلية في الميدان كثيرة ومستمرة من تأهيل جيد وتدريب على كيفيه إطفاء أنواع الحرائق وخصائصها ودراسات وتجارب نظرية وعملية ، وتوعيه ومعرفة اطلاع على كل ما هو جديد كانت فرص رجال الإطفاء بالمقابل كثيرة وناجحة لإخماد الحرائق بكفاءة عاليه دون صعوبات أو خسائر .

تقنيات تدريب مكافحة الحرائق

Fire Training Techniques

التدريبات لرجال الإطفاء والإنقاذ تعتبر وسيله لإيجاد وإظهار المهارات العملية والتطبيقية وإتقانها بعد أن يكونوا قد اكتسبوا الكثير من التعليم الأكاديمي في تخصص علم الإطفاء ومكافحة الحرائق ، إضافة إلى النجاح الذي يتحقق من خلال نتائج التدريبات ، وهو رفع قدره الاطفائيين العملية إلى مستوى الثقة بالنفس والقدرة على مواجهه التحديات وأخطار الحرائق والتغلب عليها ، وهذا ما تصبو إليه كل فرق الإطفاء في العالم .



التدريب على كيفيه مكافحه حرائق الطائرات

التدريب على كيفية مكافحة حرائق محركات الطائرات

مشبهات التدريب في مجال الإطفاء ومكافحة الحرائق

Fire Training Simulators

أ- **مجموعه من الأنظمة والتجهيزات الرقمية والحاسوبية.**

Computerizes Training Simulators System

كمبيوترات وأنظمة محاكاة لسيناريوهات حوادث وظروف حالات الطوارئ المختلفة والحرائق المحتملة وخصائص ومميزات كل حادثة وما هي الإجراءات للتغلب عليها حسب المعطيات والبيانات والنتائج المدخلة عن طريق برامج حاسوبيه تساعد في تقييم مخاطر الحريق وعمل سيناريوهات للحرائق المتوقعة لتجنب الخسائر الحقيقية وتقليل المخاطر .

ب- **مجموعه المجسمات الحقيقية وأحواض التدريب .**

Live Training Simulator Field

أحواض تدريبه ميدانيه حقيقية على شكل طائرات ومعدات ومباني ومصافي تكرير وسفن وكل ما نتوقع حدوث حريق فيه في جميع المجالات ، هذه المجسمات التدريبية إما أحواض تدريب تقليدية وبسيطة ، أو إشكال شبه حقيقية حديثة تحاكي ما سوف يواجه رجال الإطفاء من حرائق حقيقية .

أحواض و مشبهات تدريب تقليدية (حطام ومخلفات طائرات وعربات)

أشكال و مشبهات تدريب حديثة

مشبهات تدريب حديثة Training Simulators

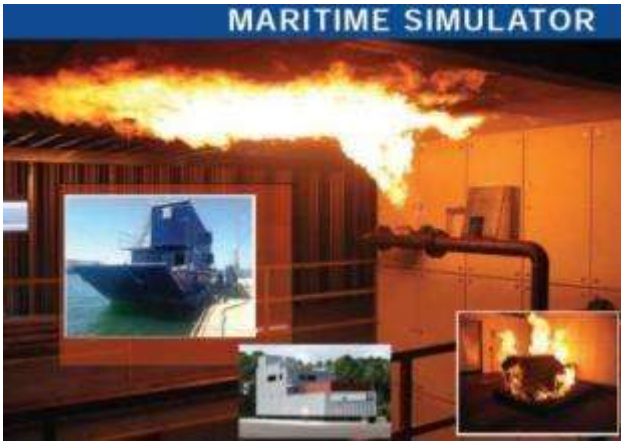
التدريب على كيفيه مكافحة حرائق المنشات الصناعية والبترولية وتكرير الغاز

Petroleum Fire Simulators

مشبهات تدريبيه على كيفيه مكافحة حرائق المباني

Building Fire Simulators

مشبهات تدريبية على كيفية مكافحة حرائق السفن

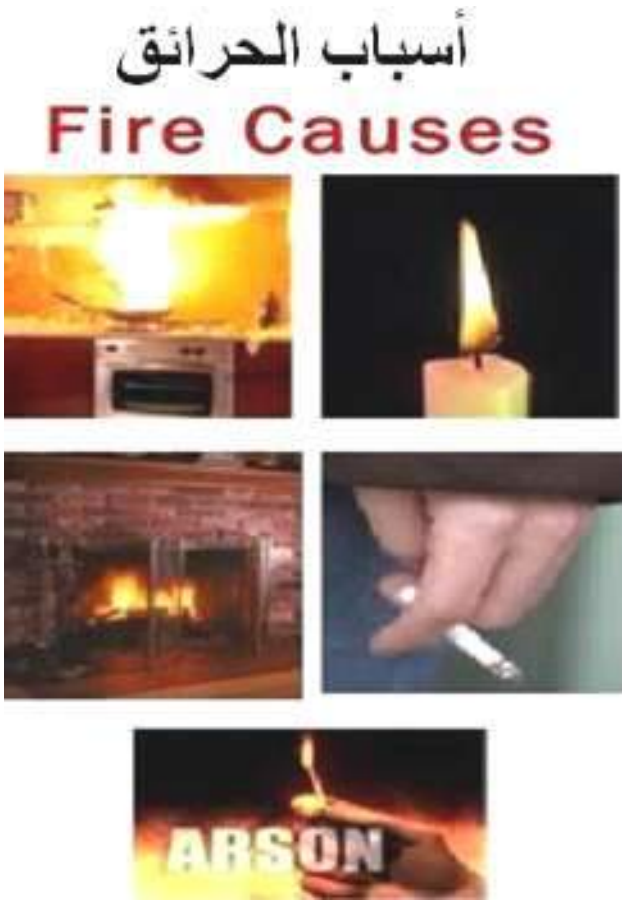


مشبهات تدريبيه على كيفيه مكافحة حرائق السيارات – مشبهات تدريبيه على كيفيه مكافحة حرائق طائرات الهيلوكبتر

أسباب الحـــرائق

Causes of fire

نظراً لكثرة الآلات والمعدات التي يستخدمها الإنسان ووجود التكنولوجيا الحديثة والمواد الخطرة والسريعة الاشتعال وخاصة في مصانع البتروكيماويات والمعامل والمختبرات والمواقع والمنشآت الصناعية والعسكرية كالمطارات وورش الهندسة والصيانة ومخازن الأسلحة والذخائر والزيوت والمواد البترولية وأي أماكن تتواجد فيها آلات ومعدات كهربائية ومواد خطرة وقابلة للاشتعال فاحتمال نشوب الحريق وارد وبحسب مكونات الأماكن والمرافق ودرجة الخطورة التي تمتاز بها المحتويات والموجودات لمثل هذه المنشات ومن هذا المنطلق فالأسباب التي تؤدي إلى حدوث الحرائق كثيرة ومتعددة منها ما يعتبر أسباب طبيعية كأشعة الشمس ، وارتفاع درجة الحرارة ، والبرق الرعدي والصواعق ، والاشتعال الذاتي والذي ينتج عن اتحاد المواد العضوية والمواد الكيماوية والمؤكسدة والتي تنتج درجة حرارة كافية لتكوين ألاشتعال دون حرارة من مصدر حراري خارجي .



أما الأسباب الطارئة هي الأسباب التي تتمثل في العامل البشري ، بسبب الجهل والإهمال بقواعد السلامة ، وعدم التقيد بالتعليمات الإرشادية والوقائية ، فقد تبين ومن خلال الإحصائيات أن ٧٥% من أسباب الحرائق مردها إلى الإنسان نفسه – هذه أسباب الحرائق بشكل إجمالي وعام (أسباب طبيعية ، وأسباب ناجمة عن استخدام الطاقة ، وأسباب طارئة) وبشكل تفصيلي ومحدد تندرج ضمنها أسباب الحرائق المباشرة والفعلية وكما يلي :-

١- الإهمال واللامبالاة وعدم التقيد والالتزام بالتعليمات والإرشادات الخاصة بالسلامة .

٢- استخدام الوقود بطريقة خاطئة وغير صحيحة سواء كان لأغرض التنظيف أو التدفئة .

٣- التخزين السيئ للمواد الخطرة و القابلة للاشتعال .

٤- تشبع مكان العمل بالأبخرة والغازات والأتربة القابلة للاشتعال في وجود سوء التهوية.

٥- حدوث شرر أو ارتفاع غير عادي في درجة الحرارة نتيجة الاحتكاك في الأجزاء الميكانيكية.

٦- الأعطال الكهربائية أو وجود مواد سهلة الاشتعال بالقرب من أجهزة كهربائية تستخدم لأغراض التسخين .

٧- ترك المهملات والفضلات كالسوائل والزيوت القابلة للاشتعال على أرضيات منطقة التصنيع والتي تشتعل ذاتياً بوجود الحرارة.

٨- التدخين ورمي أعقاب السجائر دون التأكد من تطفئتها والعبث وإشعال النار بالقرب من الأماكن الخطرة.

٩- الالتماسات الكهربائية والشرر الكهربائي والناتج عن زيادة تحميل التمديدات الكهربائية فوق قدرتها وتحملها أو الشرارة الكهربائية الناجمة من الأجهزة والمعدات الكهربائية بسوء استخدام و إهمال.

١٠- استخدام الشموع ووسائل الإضاءة الغير كهربائية ووضعها على أجزاء قابلة لاشتعال .

١١- بصورة متعمدة كأعمال تخريبية أو افتعال الحريق من اجل الحصول على التعويض أو الإضرار بالمصالح والمرافق العامة كأعمال الشغب وأعمال العدو أثناء الحرب.

ظاهرة الارتداد الإشعاعي Backdraft الباكدرافت

عمليه تبخر الوقود من جراء ارتفاع درجه حرارة المحيط للمادة المحترقة وتجميعه على شكل بخار يكون قابل للاشتعال في صوره انفجار شديد يمتد إلى مصدر الحريق بمجرد تعرضه للهب مكشوف أو شرر من إي مصدر حراري أو بمجرد تعرض المحتويات إلى هواء من الخارج نتيجة كسر زجاج النوافذ أو عمل فتحات تهويه وتدفق هواء جديد واختلاطه بالغازات والأبخرة الساخنة والمهيأة للاشتعال في صوره انفجار كروي إلى الخارج .

من العلامات الوشيكة لحدوث ظاهرة (الارتداد الاشعاعي) **الباكدرافت**:-

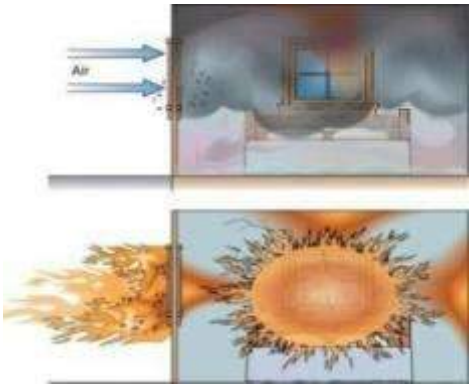
١- حريق في مكان شبه محكم الإغلاق.

٢- درجه حرارة مرتفعه مع ظهور لهب خفيف.

٣- دخان كثيف،رمادي إلى صفرة (احتراق غير كامل).

٤- نوافذ مخططة بالدخان والسخام.

٥- ارتفاع في درجه حرارة الجدران وأصوات النيران بصفير مكتومة.



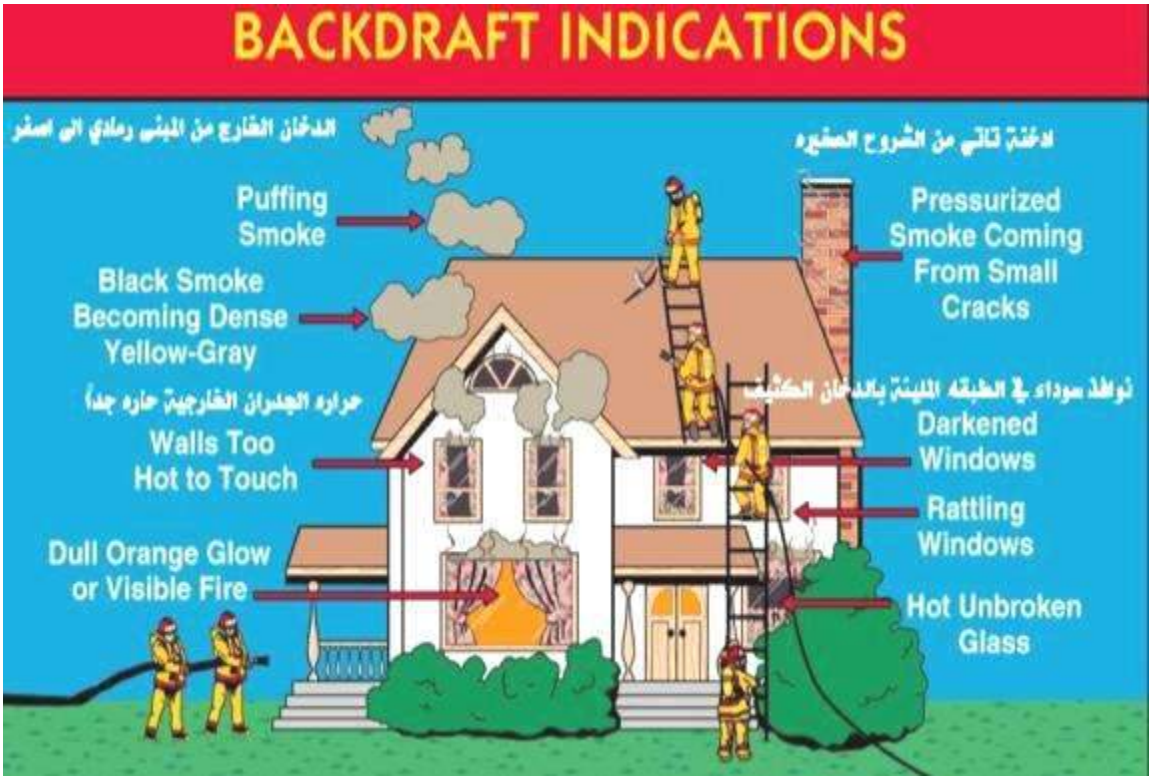
٦- خروج أدخنة (من الشقوق الصغيرة أو أي شروخ في الفواصل العلوية للسقف أو من الجوانب) على شكل نفخات دخانيه من شده الضغط والحرارة .

٧- درجه حرارة الجدران والنوافذ مرتفعه جداً.

تعتبر ظاهرة انفجار الارتداد الإشعاعي وكذا ظاهرة اشتعال الوميض ألتزامني من اخطر الحالات على سلامه رجال الإطفاء أثناء مكافحة الحرائق إذا لم تكن إجراءات المكافحة والتهوية بالطرق السليمة والصحيحة .

مؤشرات على حدوث ظاهرة الباكدرافت

Backdraft Indications



إجراءات تفادي حدوث انفجار Backdraft يتم بتطبيق الأتي :-

١- التهوية الجيدة والمناسبة للسماح بخروج الغازات والحرارة الشديدة.

٢- استخدام تكتيك وتنسيق فعال جدا لغرض مكافحة الحريق والتأكد من احتمالية حدوث هذه الظاهرة من خلال وضوح علاماتها ومؤشرات قدومها .

٣- ارتداء أجهزة التنفس وبدلات الحماية والوقاية وكافه التجهيزات لمواجهه أي أخطار .

٤- البدء في المكافحة بتجهيز خرطوم مياه باتجاه الدخان الكثيف لتقليل خطورة بخار الوقود في محيط مكان الحريق قبل الدخول إليه .

٥- في حاله تعذر القيام بالتهوية أو في حاله خطر الدخول للمكان المحترق يجب تجهيز إطفائيين اثنين بخراطيم الإطفاء والهجوم من جوانب مدخل المكان المحترق بالتبريد من الخارج أولاً .

٦- في حالة توفر قاذفات المياه الثاقبة يستحسن استخدامها لامتصاص الحرارة والتقليل من خطورة الغازات والدخان وتفاديا لحدوث أي ظاهر خطيرة .

ظاهرة الاشتعال الوميضي العابر Flashover (فلاش اوفر)

ظاهرة اشتعال الوميض هي عمليه اشتعال عابر وتحدث نتيجة للنار والحرائق كثيفة الدخان وقليله الأكسجين بحيث ترتفع درجه حرارة المواد في موقع الحريق إلى درجة الاشتعال ، وتشتعل فجأة كافة المواد في وقت واحد وبشكل انفجار يشمل المكان كله.

وبعبارة أخرى هي عمليه التطور السريع للنار وانتقالها بمشاركة كاملة للانفجار في الغرفة المحترقة و تأتي بعد مرحله الانتشار وقبل مرحله التطور النهائي والكامل للاشتعال.

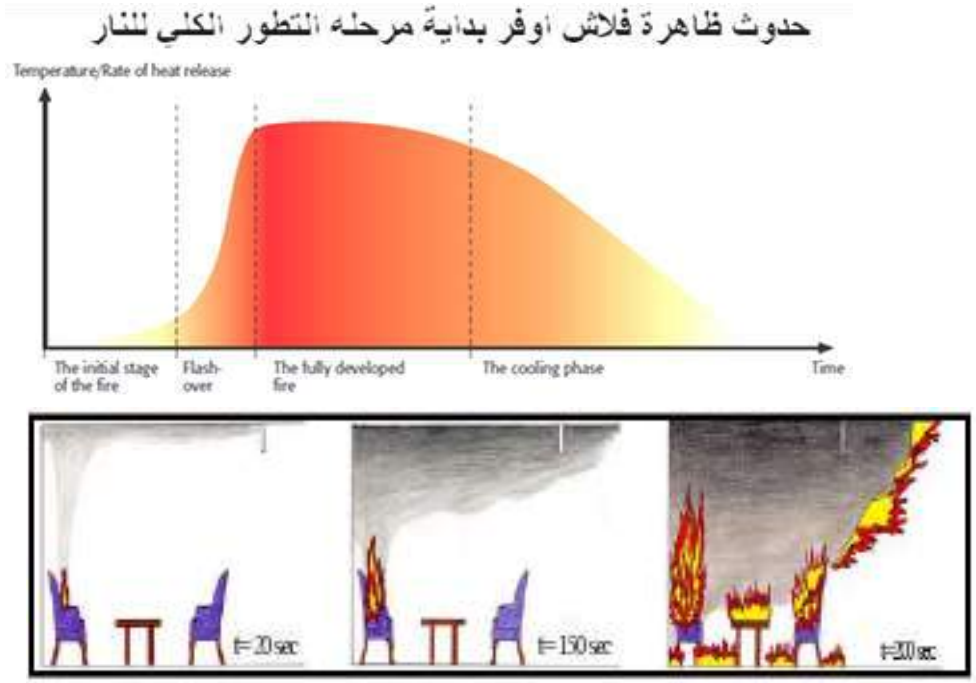
علامات وشيكه على حدوث هذه الظاهرة :

١- الحرارة العالية والشديدة .

٢- أبخره وغازات ناتجة من حرائق المحتويات.

٣- طبقه كثيفة من الدخان تتواجد في سقف الغرفة المحترقة متجهه للأسفل .

إجراء تفادي هذا الانفجار يتم بتبريد الغرفة والمحتويات والقيام بالتهوية لتقليل درجه الحرارة في مكان الاشتعال.



طرق إطفاء النار Fire Extinguishment Methods

تبنى نظرية إطفاء الحرائق على عكس نظرية تكوين النار والاشتعال (Fire Theory) تماما ، بينما يتطلب استمرار الاشتعال توافر و وتجميع عوامله الرئيسية الثلاثة وهي المادة (الوقود) والحرارة والأكسجين فنجد أن نظرية إطفاء النار تتمثل في عزل عنصر من عناصر الاشتعال والمكونة لمثلث الاشتعال وبالتالي عند تقويض احد المكونات يتوقف الاشتعال وتنطفئ النار .

١- عزل الأكسجين (الخنق)

Exclusion Of Oxygen -Smothering / Blanketing (The Limitation Of Oxygen)

إذا أمكن إنقاص كمية الأكسجين الموجود في الهواء الذي يحيط بالمادة المشتعلة إلى درجة كافية يتوقف الاشتعال ، ان الأسلوب المتبع في ذلك هو منع وصول الهواء والحيلولة دون وصوله إلى قاعدة النار، ويتمثل عزل وخنق الأكسجين في تغطية بئر نفطي مشتعل وفي إخماد الحرائق الصغيرة التي تحدث في ملابس الأشخاص وذلك بتغطيتها ببطانية أو لفها بدثار سميك.

يمكن تطبيق عزل الأكسجين باستعمال المواد الرغوية التي تشكل طبقة لزجة فوق المادة المشتعلة وبالتالي تحد من وصول الهواء إليها فيتوقف الاشتعال.

والطريقة الأخرى لعزل الأكسجين تتمثل في استخدام مادة البودر (المسحوق الكيميائي الناشف) والتي تكون على هيئة سحابة كثيفة عند خروجها من الاسطوانات بمساعدة غاز ثاني أكسيد الكربون أو غاز النتروجين ، ومهما كانت الطريقة فالغرض هو خنق الأكسجين وعزلة عن الوصول إلى المادة المحترقة.

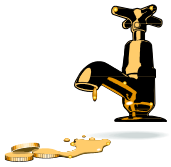
٢- **التبريد (امتصاص الحرارة من النار)** Reduction Of Temperature (Cooling)

إذا كان تولد الحرارة من جرأ الاشتعال واستمرارية النار اقل من معدل تبريدها باستعمال مختلف وسائل الإطفاء فلا يمكن أن تدوم النار .

والتبريد هو عملية امتصاص الحرارة من النار لكي تنخفض درجة حرارة الكتلة المشتعلة وبالتالي ينخفض معدل تولد الحرارة وتزول النار.

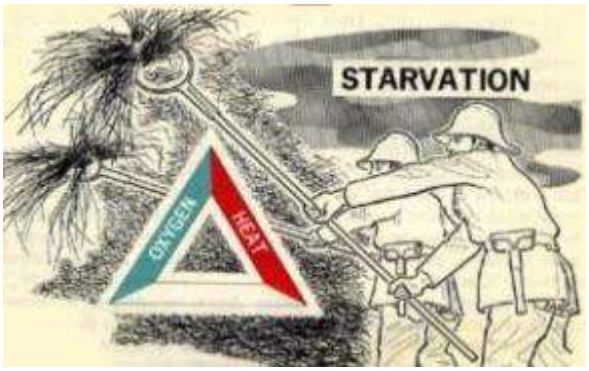
تعتبر طريقة التبريد من أكثر الطرق استعمالا في مكافحة وإطفاء الحرائق وتكون باستعمال الماء والسوائل التبر يديه الأخرى كغاز ثاني أكسيد الكربون والهالونات .

٣- **الحد من كمية الوقود (التجويع)** Starvation The Limitation Of Fuel (Removal Of Fuel)



تطبق هذه الطريقة بثلاثة أشكال هي:

(أ) **بإزالة وإبعاد المواد القابلة للاشتعال**



إبعاد (الوقود) من المناطق القريبة للحريق ونقلها إلى مكان أمن ، أو عزلها عنة كتصريف وتفريغ البترين من الأحواض والصهاريج القريبة من الحريق ، وإخلاء البضائع من السفن المشتعلة أو نقل وإبعاد الأسلحة والمواد المتفجرة من مستودعات ومخازن السلاح أو إغلاق مصادر الوقود .

أو إبعاد الطائرات التي تكون بالقرب من طائرة محترقة خوفا من وصول النار إلى بقية الطائرات .

(ب) **إبعاد المادة المحترقة ذاتها**

عن باقي المواد والآلات والأجهزة القابلة للاشتعال كإخراج سيارة محترقة من ساحة وقوف السيارات .

(ج) **بتقسيم المادة المحترقة إلى أجزاء صغيرة**

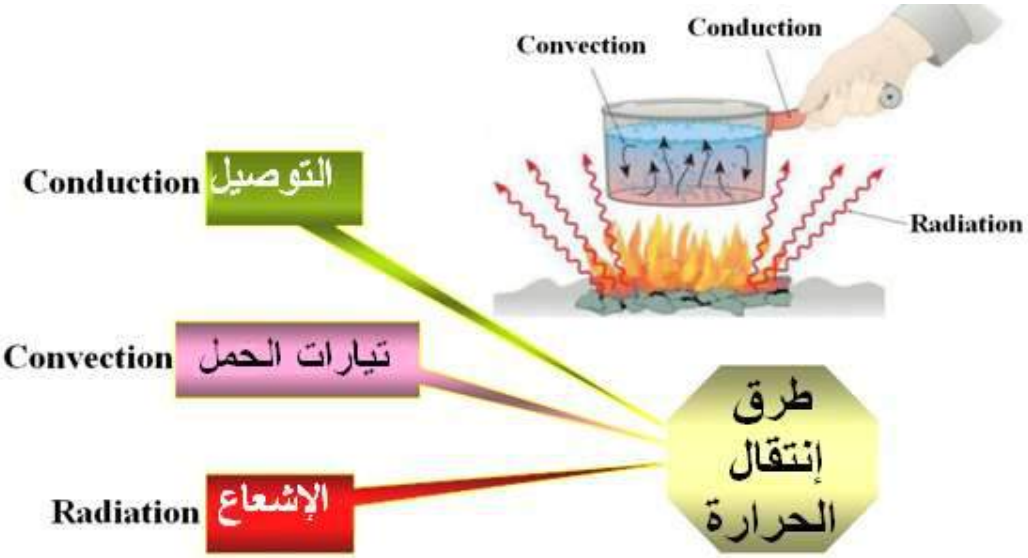
وتركها على هيئة حرائق صغيرة الحجم إلى أن تخمد من تلقاء نفسها أو أن يتم إطفائها بسهولة بالوسائل المتيسرة كلا على حده .

٤- **كسر سلسة التفاعل الكيمائي** Stop Chemical Chain Reaction

فصل المكونات الرئيسية للحريق عن بعضها وجعل عناصر الاشتعال على حده – إزاحة اللهب (نسفه) يتم ذلك بإزاحة اللهب نفسه أو فصلة عن مركز الاشتعال كما يحدث عند استخدام المفرقعات في إطفاء حرائق آبار البترول ، وتعتمد هذه النظرية على أن يفوق معدل تسرب الغازات معدل تقدم أو حدوث الاشتعال (كسر سلسلة تفاعل اللهب) علاوة على أن منطقة الاشتعال نفسها يتم إزاحتها فجأة عن منطقة تدفق وانبعاث الغازات ، فعند النفخ في عود الثقاب أو شمعة مشتعلة يتم إخماد اللهب وإطفاؤه بهذه الطريقة بشرط أن تكون قوة النفخ (إزاحة اللهب) كافية لفصل اللهب عن عود الثقاب حتى يفوق معدل تصاعد الغازات معدل قوة الاشتعال ، وهذا يحدث عند اتصال مواد الإطفاء أو أزاحه اللهب بالشقوق الطليقة (Free Radicals) فجزيئات المادة المحترقة التي تنشط وتتفاعل مع الجزيئات المعرضة للحريق تسمى بالشقوق الطليقة ، ويطلق على تلك الحركة النشطة سلسلة التفاعل الكيميائي Chemical Chain Reaction

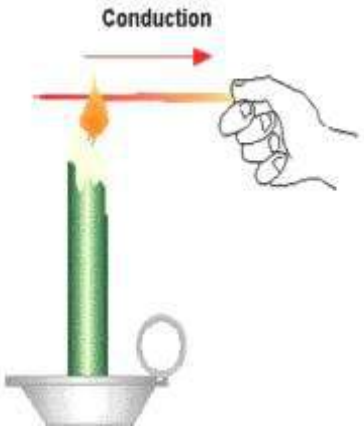
وعند تسليط تلك السوائل ومواد الإطفاء على سطح الحريق تتفاعل مع الشقوق الطليقة متحولة إلى أبخرة ، وبالتالي يتم كسر سلسلة التفاعل الكيميائي (Interrupted Chain Reaction)

طرق انتقال الحرارة
Heat Transfer Modes



تعرف الحرارة علميا بأنها طاقة أو نشاط غير منتظم لذرات المادة وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع غرام واحد من الماء النقي إلى درجة مئوية واحدة.

وان انتقال الحرارة من جسم إلى أخر أو من موضع لآخر يحصل عن طريق واحد أو أكثر من الطرق الثلاث التالية :.



١- **طريقة التوصيل:**

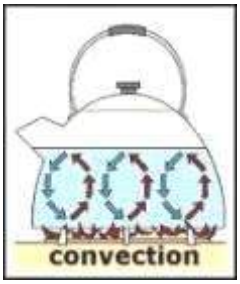
Conduction

إذا وضعت احد طرفي سلك حديدي أو معدني في لهب فسرعان ما يتعذر عليك مسك الطرف الآخر منه ، هذا دليل على انتقال الحرارة في الأوساط المادية (السلك المعدني).

إذن فطريقة التوصيل تعرف بانتقال الحرارة في الأوساط المادية دون أن يكون هذا الانتقال مصحوبا بانتقال جزيئات الوسط التي تسخن أثناء مرور الحرارة فيها . خاصية التوصيل في المعادن والمواد الأخرى تختلف من مكون إلى أخر وتعتمد على صلابة الجزيئات ونوعها ودرجه تماسكها.

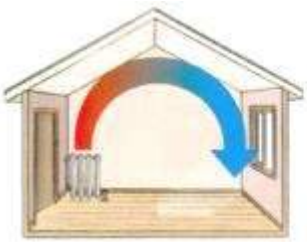
٢- طريقة الحمل :

Convection



ان تيارات الحمل هو انتقال الحرارة خلال وسط مادي مصحوبا بانتقال جزيئات ذلك الوسط مكونا ما يسمى بتيارات الحمل .

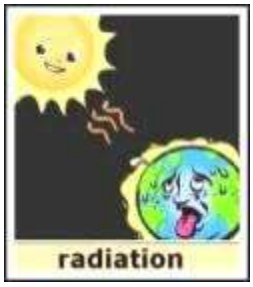
و مثال على هذه الطريقة هو انتقال الحرارة إلى كافة أرجاء الغرفة عبر التيارات الصادرة من المدفئة الكهربائية أولاً بأول وبالتدريج يتصاعد الهواء الحار ويحل محلة الهواء البارد ليسخن من جديد وهكذا إلى أن تنتقل الحرارة إلى جميع أجزاء الغرفة ، أو انتقال الحرارة عبر المياه المعرضة للنار .



٣- طريقة الإشعاع:

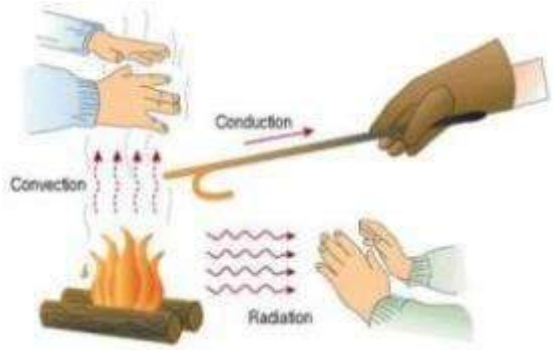
Radiation

انتقال الحرارة من جسم إلى أخر في الفراغ أو في وسط مادي دون أن ترتفع درجة حرارة ذلك الوسط.



وخير مثال على ذلك هو انتقال الحرارة من الشمس إلى الأرض حيث تتم هذه العملية بطريقة الإشعاع لان بين الشمس والأرض فراغا خاليا من كل مادة .

ومثال أخر على انتقال الحرارة عن طريق الإشعاع باستخدام العدسات الزجاجية المقربة أو قطع الزجاج.



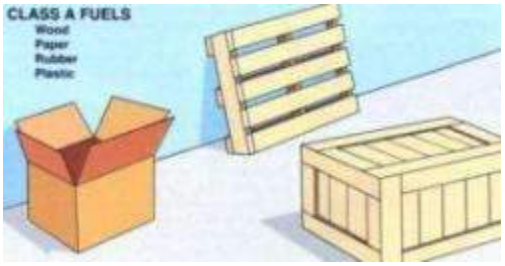
أصناف الحرائق وأنواعها Classification Of Fire

هناك عدة تعريفات وتصنيفات إقليمية ودولية ، شرقيه وغربيه ، ولكن كلها متفقة من حيث المبدأ على تصنيف الحرائق من حيث مكونات وخصائص المواد المشتعلة ، فدول وجهات حكومية دولية أوروبية وأمريكية صنفت الحرائق من حيث نوعيه الوقود وخطورته والمميزات والمكونات له إلى أربعه أصناف بصورة عامة حيث يتضمن كل صنف عدة أنواع من الحرائق ، وجهات أخرى صنفت الحرائق إلى خمسة أصناف ، وكلها متفقة ومتقاربة من حيث المبدأ والفهم المهني ، برغم أنة قد حصل الاتفاق مؤخراً على التصنيف الجديد الذي سيتم شرحه مفصلا ، كان الإجماع من قبل المؤسسات الدولية المختصة في هذا المجال والمتعارف عليه من قبل الجميع ، والغاية من معرفة أصناف الحرائق وخصائصها ومميزاتها يعني بالتالي معرفة الوسيلة الملائمة لمكافحة جميع أنواع الحرائق بكفاءة عالية وحسب مكونات كل حريق على حده ، لان كل حريق يمتاز بموادة الخاصة وخصائصه ومكوناته التي تميزه عن الحرائق الأخرى .

تصنيف الحرائق إلى خمسة أنواع وهي :- Classification Of Fire .

١- **الصنف (أ) حرائق المواد الصلبة والكربونية** Ordinary Combustible

ويشمل حرائق المواد الصلبة والكربونية وتشتعل بالتوهج وهذا الصنف أكثر حدوثا من غيرة وكأمثلة على حرائق هذا الصنف :.
حرائق الأخشاب ، الأنسجة ، الأعشاب ، الفحم ، والأوراق الكرتونية ، والأثاث وما شابة ذلك ، حيث يمتاز هذا النوع من الحرائق بالنار العميقة أي أن النار لا تبقى على السطح فقط وإنما تغور إلى أعماق المادة المشتعلة ، ومن خصائص هذا الصنف الدخان الكثيف الذي ينتج غالبا من احتراق المواد الصلبة والكربونية .



وسائل إطفاء الصنف (أ)

القاعدة الأساسية في إطفاء حرائق هذا الصنف هي التبريد حيث يستخدم الماء بشكل رذاذ أو ضباب مائي أو عمود مائي فيدخل في ثنايا المواد المشتعلة كون مكونات هذا الصنف من المواد المتراكمة ذو فراغات وتجويفات ومسامات في داخلها نيران .

٢- **الصنف (ب) حرائق السوائل القابلة للاشتعال** Flammable Liquids

ويشمل على حرائق المواد السائلة والقابلة للاشتعال مثل النفط ومشتقاته والزيوت.

غالبا ما يتم استخدام طريقة عزل وخنق الأكسجين لمكافحة حرائق هذا الصنف ومن خصائص حرائق الصنف (ب) النار السطحية أي أن الحريق يتناول سطح السائل المحترق فقط ولا توجد نار عميقة .

وسائل إطفاء الصنف (ب)

تستخدم الرغوة والمسحوق الكيميائي الناشف إذا كانت سطح السائل المحترق كبيرة ويستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون والسوائل المتبخرة عندما تكون المساحة صغيرة ومحصورة .

يمنع استخدام الماء لمكافحة حرائق السوائل وخصوصا على شكل عمود مائي لان ذلك سيؤدي إلى زيادة الاشتعال وانتشاره حيث سينقل الحريق إلى مساحات اكبر ولن يكون للمياه أي أثر في إطفاء حرائق هذا الصنف إلا في حالة التبريد فقط ،ولان كثافة المياه أثقل من كثافة السوائل وبالتالي سيبقى الماء تحت السوائل المشتعلة .

الصنف(ب) و الصنف (ج) يشار إليهما كصنف واحد في بعض التصنيفات.

٣- **الصنف (ج) حرائق الغازات القابلة للاشتعال** Flammable Gases

ويشمل هذا الصنف حرائق الغازات القابلة للاشتعال وكأمثلة على هذه الغازات البروبان والبيوتان والميثان والبوتادين والهيدروجين والغاز الطبيعي ، ويمتاز هذا الصنف بالخطورة العالية لوجود احتمالات الحرائق المصحوبة بانفجار لقابلية هذه الغازات بالتمدد السريع وكثيرا من هذه الغازات تنتج عند اشتعالها أبخرة وغازات سامة ومخدشة للأغشية المخاطية وتسبب الدوار وفقدان الوعي والغثيان حتى

أن قسم منها يسبب الموت عند زيادة التركيز وأثناء الاستنشاق ، لذا من الضروري ارتداء المعدات الخاصة بالتنفس والأقنعة الواقية والألبسة الوقائية من الحرارة والغازات عند مكافحة حرائق هذا الصنف.

وسائل إطفاء الصنف (ج)

يستخدم المسحوق الكيميائي الناشف (البودر) والرغوة لمكافحة حرائق سوائل هذه الغازات المنسكبة على الأرض ،كما أن استخدام الماء على شكل رذاذ مائي غالبا ما يستخدم لتبخر هذه الغازات والتقليل من خطورتها كما أنة يستخدم لتبريد الخزانات والاسطوانات التي تحفظ بها هذه الغازات .

٤- **الصنف (د) حرائق المواد المعدنية** Combustible Metals

ويشمل هذا الصنف حرائق المواد المعدنية وهي المعادن القابلة للاشتعال مثل الألمنيوم ، المغنيسيوم ، الصوديوم وكذلك المعادن المشعة البلوتونيوم ، والثوريوم واليورانيوم وتشكل هذه المعادن المشعة خطورة شديدة على الأشخاص بفعل الأشعة التي تطلقها عند احتراقها .

من خصائص هذا الصنف الحرارة الشديدة والضوء الساطع والغازات والأبخرة السامة التي تسببها هذه المعادن عند اشتعالها

وسائل إطفاء الصنف (د)

أن أحسن وسيلة لمكافحة حرائق هذه الصنف هي استخدام مسحوق الجرافيت وبودره التلك ورماد الصودا وحجر الكلس والرمل الجاف ، وهناك مواد كيميائية تجارية متعددة على شكل بودر، خاصة بإطفاء هذا الصنف لان بقية مواد الإطفاء المعروفة كغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والرغوة (Foam) والسوائل المتبخره (Halon) والمسحوق الكيميائي الناشف (Powder) كلها لا تجدي نفعا كما أن استخدام الماء ممنوع كليا لان استعماله سيؤدي إلى تبخره السريع بفعل الحرارة العالية التي تنتجها هذه المعادن عند اشتعالها عند مكافحة حرائق هذا الصنف يجب استخدام ألبسة رصاصية وأجهزة كشف لتحديد مواقع هذه المعادن وأجهزة لقياس كمية الأشعة لان بعض هذه المعادن تنتج أشعة و غازات سامة عند اشتعالها مثل البريليوم والزئبق والرصاص والباريوم .

٥- **الصنف (هـــ) الحرائق الكهربائية** Electrically energized equipment

ويشمل حرائق المواد والأجهزة الكهربائية ، ويمتاز هذا الصنف بالخطورة الناجمة عن وجود خطر الصعق بالتيار الكهربائي .

وسائل إطفاء الصنف (هـــ)

المبدأ الأساسي عند مكافحة هذا الصنف هو قطع التيار الكهربائي أولا ثم المكافحة بالوسيلة الملائمة والغير موصلة للكهرباء مثل البودر لمكافحة حرائق المولدات والأجهزة الثقيلة (ماعدا الالكترونيات) وغاز ثاني أكسيد الكربون والسوائل المتبخرة مثل BCF لمكافحة حرائق الكهربائيات لأنها لا تترك أي أثر بعد المكافحة .

٦- **حرائق الصنف (ك) زيوت الطبخ النباتي والدهون** Cooking Oils And Fats

الذي يرمز له أحيانا بحرائق الصنف (أف) تستخدم مساحيق تجاريه خاصة لإطفاء حرائق الصنف (ك) Wet Chemical Powder

حرائق مختلطة (متنوعة) Mixed Fire

في حاله وجود حرائق مختلطة وتحتوي على أصناف متنوعة يجب أن تكون أسبقية المكافحة للاعتبارات التالية – :

١) مدى تأثير هذه الأصناف على حياه الإنسان وبدء المكافحة بالصنف الذي يؤثر على الحياة البشرية أكثر من غيره ويشكل أكثر خطورة .

٢) البدء بمكافحة الصنف الذي يكون محتوياته أثمن من غيره .

٣) البدء في مكافحة الحرائق التي تعيق الوصول إلى الحرائق الأخرى ، وتمهيد الطريق للمكافحة الشاملة.

أصناف الحرائق وخصائصها والمادة المناسبة للمكافحة

Fire classifications

Class	الصنف	حرائق ومحتويات الصنف	الخصائص والمميزات	المادة المناسبة للمكافحة	ملاحظات
Class (A)	الصنف (أ)	حرائق المواد الصلبة والكربونية كحرائق الخشب والأنسجة والأوراق وما شابه	تشتعل بالتوهج وتمتاز بالنار العميقة والدخان الكثيف	استخدام الماء بشكل رذاذ أو عمود مائي	من المفيد إزالة الغطاء السطحي
Class (B)	الصنف (ب) (ج)	حرائق السوائل القابلة للاشتعال كالنفط ومشتقاته والزيوت والشحوم وغيرة	اشتعال سطحي خطورة انسكاب السائل وانتشاره وخطورة انبعاث أبخرة سامة واحتمال انفجارات الغازات	عزل الأكسجين باستخدام الرغوة	يجب الانتباه إلى خطورة انسكاب السوائل لبس أقنعة التنفس
		حرائق الغازات القابلة للاشتعال كغاز الميثان والبروبان والبوتادين وغاز الطبخ الطبيعي		البودر – الرغوة – استخدام الماء لتبريد الخزانات	
Class (C)	الصنف (هـ)	حرائق المواد والأجهزة الدقيقة والكهربائية والالكترونية	خطورة ناجمة من الكهرباء تسبب صعق كهربائي	المواد الغير موصلة للكهرباء مثل **Co2 - BCF**	قطع التيار الكهربائي
Class (D)	الصنف (د)	حرائق المعادن والمواد المشعة مثل الألنيوم والمغنسيوم واليورانيوم والبلوتونيوم والزرنيكيوم	الضوء الساطع والحرارة الشديدة وانبعاث أشعة	المسحوق الناشف مثل حجر الكلس ومساحيق أخرى	ارتداء الملابس الرصاصية
Class (K)	الصنف(كـ)	حرائق زيوت الطبخ المترلي والدهون والزيوت الحيوانية والنباتية (صنف ادخل حديثا)	تطاير زيوت الطبخ وخطورة التأثر بها	بودر خاص بحرائق الزيوت والدهون	خطورة تطاير الزيوت

المخاطر التي قد تنتج عن نشوب الحرائق

Hazards Of Fire

١- **الخطر الشخصي** (الخطر على الأفراد) Personal Hazard

وهي المخاطر التي تعرض حياة الأفراد والأشخاص للإصابات مما يستوجب توفير تدابير للنجاة من الأخطار عند حدوث الحريق.

٢- **الخطر ألتدميري** Damaged Hazard

المقصود بالخطر التدميري هو ما يحدث من دمار في المباني والمنشآت نتيجة للحريق وتختلف شدة هذا التدمير باختلاف ما يحويه المبنى نفسه من مواد خطيرة وقابله للاشتعال وقابلة للانتشار ، فالخطر الناتج في المبنى المخصص للتخزين يكون غير المنتظر في حالة المباني المستخدمة كمكاتب أو للسكن ، هذا بالإضافة إلى أن المباني المخصصة لغرض معين يختلف درجة تأثير الحريق فيها نتيجة عوامل كثيرة منها نوع المواد الموجودة بها ومدى قابليتها للاحتراق وطريقة توزيعها في داخل المبنى إلى جانب قيمتها الاقتصادية ، عدة عوامل هي التي تتحكم في مدى خطورة الحريق واستمراره والأثر ألتدميري الذي ينتج عنه ، مثل الوقود وطبيعة مكونات المبنى أو المنشاة السكنية أو الصناعية ومدى خطورتها.

٣- **الخطر ألتعرضي (الخطر على المجاورات)** Exposure Hazard

وهي المخاطر التي تهدد المواقع القريبة لمكان الحريق ولذلك يطلق عليه الخطر الخارجي ، ولا يشترط أن يكون هناك اتصال مباشر بين الحريق والمبنى المعرض للخطر ، تنشأ هذه الخطورة عادة نتيجة لتعرض المواد القابلة للاحتراق التي يتكون منها أو التي يحويها المبنى لدرجة الحرارة واللهب للحريق الخارجي.

لذلك فعند التخطيط لإنشاء محطة للتزود بالوقود أو مصنع لإنتاج مواد سريعة الاشتعال فمن المفترض مراعاة تعليمات السلامة عند إنشائها ، ويجب أن تكون في منطقة غير سكنية أو يراعى أن تكون المباني السكنية على بعد مسافة معينة حيث يفترض تعرض هذه المباني لخطر كبير في حالة ما إذا ما وقع حريق ما بهذه المحطة أو المنشاة الصناعية وهذا هو ما يطلق عليه الخطر التعرضي.

تصنيف أخطار الحرائق Classification Of Fire Hazardous

تم الاتفاق بين المنظمات والمؤسسات والجمعيات العالمية المهتمة بعلوم السلامة والإطفاء على تصنيف أخطار الحرائق في المنشات السكنية والصناعية وجميع المرافق والمباني بشكل عام ، تم تصنيف أخطارها إلى ثلاثة مستويات ، ويعتمد تصنيف الخطورة هذا على محتويات وموجودات المكان الذي سيتم تصنيفه ، ومدى خطورة هذه المحتويات وتصنيف أخطار الحرائق نسبة إلى محتويات الأماكن وكميه الوقود ومدى خطورتها، والغازات السامة والخطرة عند الاشتعال كالتالي :-

أولاً :- **قليل الخطورة** - Low Hazard

عندما تكون كمية المواد والسوائل القابلة للاشتعال قليلة واعتيادي الخطورة ، ويكون احتمال اشتعالها نادر الحدوث ، وكذا خطورة الغازات الناتجة عنها قليلة ، وكأمثلة على ذلك المكاتب، المدارس، المساجد وأماكن العبادة ، قاعات الاجتماعات ، الصالات ودور النشر والمكتبات العامة وما شابة ذلك.

ثانياً :- **متوسط الخطورة** - Intermediate Hazard

عندما تكون كمية المواد والسوائل القابلة للاشتعال متوسطة ومعتدلة الخطورة ويكون احتمال اشتعالها معتدلاً ، وكأمثلة على ذلك معارض السيارات ومواقفها ، مخازن البقالات ، مخازن السوبر ماركات والمولات التجارية ، بعض المصانع والمعامل الصغيرة والتي لا تحتوي على مواد سريعة الاشتعال ومخازن الألبسة والمنسوجات وما شابة ذلك.

ثالثاً :- **كثير الخطورة** - High Hazard

عندما تكون كمية المواد والسوائل القابلة للاشتعال ومحتويات هذه الأماكن كثيرة الخطورة جداً ، وتكون خطورة إنتاج محتويات هذه الأماكن عند الاشتعال من غازات وأبخرة سامه وخانقة عالية الخطورة ويكون احتمال حدوث الحرائق وارد ومتوقع ، وكذا حجم الحريق المحتمل كبير جدا وكأمثلة على ذلك ورش التصليح ، محلات النجارة وهناجر ومحلات تصليح الطائرات ، المخازن الكبيرة ، مصانع إنتاج الألعاب النارية والمتفجرات ومعامل الأصباغ والكيماويات ، ومحطات الوقود والكهرباء وما شابة ذلك.

مواد ووسائل الإطفاء Extinguishment Agents

المواد المستخدمة لإطفاء الحرائق كثيرة ومتعددة كل منها يستعمل لإطفاء نوع من الحرائق وبما يتناسب مع مكونات الحريق وخصائصه ومميزاته، قد نجد بعض مواد الإطفاء مناسبة لإطفاء عدة أصناف من الحرائق لما تمتاز به هذه المواد من كفاءة وقدرة عالية في السيطرة على الحريق ومنع انتشاره.

الماء Water (H_2O)

الماء هو الوسيلة الأرخص و الأسهل والمتوفرة بشكل واسع في معظم المناطق والأماكن التي من المحتمل أن تحدث فيها حرائق ، لهذا يتم استخدامه من قبل رجال الإطفاء لمكافحة أغلبية أنواع الحرائق لما يمتاز به من قدرة تبريدية هائلة .

من خصائص الماء خفض درجة الحرارة وامتصاصها من المواد المشتعلة وبالتالي عدم تكون الغازات الحارة و تولد الدخان.

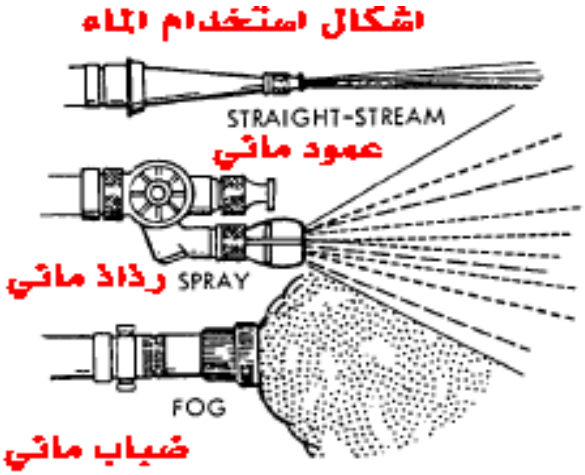
ليس له مساوئ ومخاطر كبيرة إذا ما قورن بمزاياه ، غير انه موصل للكهرباء ولهذا يجب اخذ الحيطة والحذر من توجيه المياه نحو الأسلاك والأجهزة الكهربائية لتفادي الصعق الكهربائي ومن المهم أيضا الانتباه إلى مجرى الماء الناتج عن خراطيم الإطفاء وانحداره فقد يحمل الماء معه في جريانه مواد كيماوية حمضية أو قاعدية أو أكالة فتصيب فريق الإخماد.

إضافة إلى عدم استعمال الماء على المعادن الساخنة جدا أو الذائبة والتي من المحتمل أن ينجم عنها انفجار وغازات سامة خصوصا إذا كان المكان منغلقا .

رغم التقدم التقني في إيجاد واستعمال وسائل جديدة في مجال مكافحة الحرائق فلا يزال الماء الوسيلة البسيطة والرخيصة والمتيسرة دوما لإطفاء معظم أنواع الحرائق ،لان الماء يمتاز بقدرة تبريدية فائقة على درجة حرارة المادة المشتعلة ، وامتصاص الحرارة منها، يكون الماء فعالا في إطفاء حرائق الصنف (أ) المواد الصلبة والكربونية ولا يمكن استخدام الماء في مكافحة حرائق الكهرباء لأنه موصل للتيار الكهربائي مما يعرض رجال الإطفاء بالصعق الكهربائي ولا يكون فعالا في مكافحة حرائق السوائل القابلة للاشتعال كونه أثقل من هذه السوائل فيبقى في الأسفل مع طلوع السوائل إلى الأعلى مشتعلة باستمرار حتى لو تم سكب المياه عليها ، ..

أشكال استخدام المياه Water Stream Patterns

أن استخدام الماء لأغراض الإطفاء ومكافحة الحرائق يأخذ أشكال متعددة ومختلفة حسب طبيعة الحريق وارتفاعه وسعته :-



(١) العمود المائي

Solid (Straight) Stream

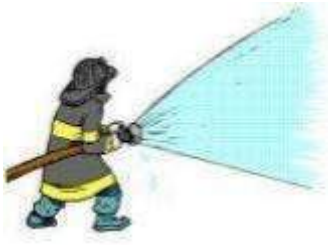
يستعمل عند الحاجة في ضخ كميات كبيرة من الماء ولمسافات بعيدة ولارتفاعات عالية مثل تبريد السطوح الخارجية لصهاريج (خزانات) البترول المشتعلة ومكافحة حرائق المباني المرتفعة ولكن استخدام هذه الطريقة يحتاج إلى كميات كبيرة من الماء لأنها تعمل بضخ كميات كبيرة وبضغط قوي لذا لا يجب استخدام العمود المائي أو استقامة المجرى أثناء مكافحة حرائق السوائل المشتعلة لأنة سيبعثر الغطاء الرغوي ويعمل على انتشار النار .

(٢) الرذاذ المائي

Water Spray

Broken (Power Cone) Stream

هو عبارة عن فتح الماء على شكل جزيئات صغيرة لتسهيل عملية امتصاص الحرارة لأكبر مساحة من الحريق بواسطة هذه الجزيئات ،كما أن له تأثير أثناء خروجه من القاذف برد فعل قليل نسبيا قياسا إلى رد فعل الأعمدة المائية ويساعد على إذابة سحب الدخان وتقليل تأثيرها على رجال الإطفاء أثناء التقدم ومكافحة الحرائق .



(٣) الضباب المائي

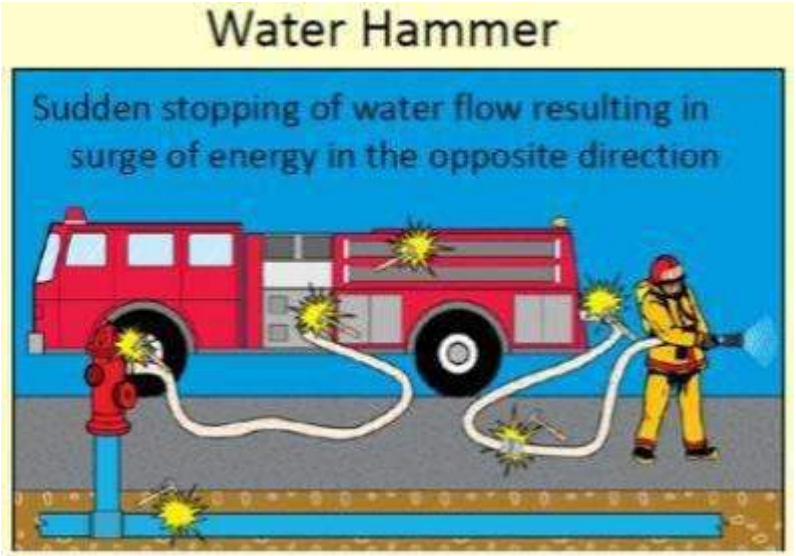
Water Fog Stream

هو عبارة عن ضخ الماء على شكل جزيئات متناهية في الصغر بحث تتجزأ جزيئات الماء إلى أجزاء صغيرة جدا تكاد تكون معلقة بالهواء وعلى شكل ضباب مائي كثيف يقوم بتبريد الحريق والحلول محل الأكسجين ليطرده للخارج ويقلل من تركيزه وتستعمل قاذفات خاصة لهذا الغرض تسمى قاذفات الضباب المائي .

الطرقة المائية أو الضربة المائية

Water Hammer

تحدث ظاهرة الطرق المائي أو الضربة المائية في خراطيم الإطفاء أو في أنظمة مكافحة الحرائق على عربات الإطفاء ، وهي ردة فعل توقف مياه الإطفاء عن استمرارية الضغط المطلوب وكأن خراطيم الإطفاء تم طرقها بآله أو مطرقة ضخمة لتصدر صوت توقف الماء المحبوس ، وهذا نتيجة لعجز في منظومة المياه أو إغلاق قواذف الإطفاء فجاءه وليس بطريقة تدريجية تتناسب مع قوه ضخ مياه الإطفاء وتدفقها. يتم تجنب حدوث هذه الظاهرة وتفادي الضرر بمضخة ومنظومة الإطفاء من خلال تقليل سرعة المضخة تدريجيا وعدم إيقاف المياه أو غلق مأخذ المياه عندما تكون مضخة عربه الإطفاء في حاله تشغيل.



الرغوة Foam

هي عبارة عن فقاعات يملئها الهواء ذات كثافة أقل من كثافة السوائل المشتعلة وعند استخدامها تشكل طبقة لزجة تقوم بعزل الأكسجين عن الحريق ، وبصفة عامة تقسم الرغوة إلى نوعين هما :

أ) **الرغوة الميكانيكية** – Mechanical Foam

ب) **الرغوة الكيميائية** – Chemical Foam

الرغوة الميكانيكية

تتكون من مخاليط بروتينية مذابة بالماء يضاف إليها أملاح معدنية لمنع تحللها وتصنع من قرون الحيوانات وأظلافها و مخلفاتها ، وهي عبارة عن سائل زيتي القوام بني اللون يخلط السائل الرغوي مع الماء ومع الهواء حتى تتكون منه فقاعات الرغوة وهناك عدة أسماء تطلق على هذا النوع من الرغوة مثل الرغوة الفلور بروتينية ورغوة الماء الخفيف .

أنواع الرغاوي الميكانيكية

رغوه صناعية Synthetic Foam

رغوه طبيعية Natural Foam

الرغوة الصناعية

Synthetic Foam

(المائي– عالي التمدد – مقاومة للكحوليات– مركزة)

– المائية مكونه من عناصر ووسائط رغوية فلوريه كربونية صناعية وليست طبيعية إضافة إلى البروتينيه.

– عالية التمدد تصنع من مواد الهيدروكبريتات .

– مقاومة الكحوليات يضاف إليها مواد تقاوم حرائق الكحول.

– مركزة تتكون من سائل رغوي مركز ومولد ومنتج لماده الرغوة .

الرغوة الطبيعية

Natural Foam

(فلور بروتين – بروتين)

- الفلور بروتيني تصنع من عناصر ومواد بروتينيه أضافه إلى ماده الفلور .
- بروتينية عبارة عن خليط من مخلفات الحيوانات

أنواع الرغاوي الميكانيكية

١- الرغوة البروتينيه Protein Foam (PF)

٢- الرغوة الفلوربروتينيه Fluoroprotein(FP)

٣- الرغوة الفلوروبروتينيه المشكلة لطبقة رقيقة Film Forming Flour-Protein (FFFP)

٤- الرغوة المشكلة لطبقة مائية رقيقه Aqueous Film Forming Foam (AFFF)

٥- الرغوة المقاومة للكحوليات Alcohol Resistant (ARFFF)

٦- الرغوة عالية التمدد High Expansion Foam

الرغوة البروتينية Protein Foam (PF)

تتكون من نواتج بروتينية محللة بالماء ويضاف إليها مثبتات وموانع للتجمد ، ومواد مقاومة للبكترياء والتعفن ومانع الصدأ والتحكم في اللزوجة ، يخفف السائل المركز بالماء لتكوين محلول بنسبة تتراوح بين ٣% حتى ٦% وتتعامل هذه الرغوة مع أنواع محدودة من المساحيق الكيماوية الجافة.

الرغوة الفلوروبروتينية Fluroprotein Foam (FP)

مشابهه للرغوة البروتينية المركزة ويضاف إليها مركبات صناعية فلوربروتينية نشطة ذات فاعلية سطحية تزيد من تماسك الرغوة على سطح السوائل المشتعلة ، بالإضافة إلى كونها تشكل طبقة رقيقة تمنع تصاعد الأبخرة من سطح السائل المشتعل ومنع إعادته ، يخفف السائل المركز بالماء لتكوين محلولاً بنسب تتراوح بين ٣% حتى ٦% وهي تتعامل مع أنواع محددة من المساحيق الكيماوية الجافة.

الرغوة الفلوروبروتينية المشكلة لطبقة رقيقة Film Forming Flour-Protein (FFFP)

تستعمل مواد فلوروبروتينية لإنتاج سائل مائي يكون طبقة رقيق وعازلة تمنع تصاعد أبخرة اشتعال الوقود الهيدروكربونية، هذا النوع من الرغوة مكونه من أساس بروتيني مضافًا إليها مثبتات وموانع للحماية من التجمد والصدأ والتعفن البكتيري ،لاكتسابها خاصية مقاومة عودة الاشتعال ، غالبًا ما تخفف هذه الرغوة بالماء لتشكل محاليل الرغوة بنسبة تركيز 3% أو 6% وهي متوافقة مع المسحوق الكيميائي الجاف.

الرغوة المشكلة لطبقة مائية رقيقة Aqueous Film – Forming Foam (AFFF)

تتكون أساسًا من مواد فلوروكربونية والغير بروتينية مضاف إليها مثبتات صناعية رغوية، لها درجة لزوجة أقل من أنواع الرغوة الأخرى،مما يجعلها تنساب سريعًا على الأسطح المشتعلة مكونة طبقة رقيقة تشكل غطاء محكم لحجب الهواء ومنع تصاعد أبخرة السوائل المشتعلة الهيدروكربونيه، وبهذا تتميز بمقدرة سريعة على إخماد الحرائق،وتستخدم هذه الرغوة لمكافحة حرائق وقود الطائرات ومكافحة حرائق النفط الخام ومشتقاته ولتغطية أسطح حرائق السوائل القابلة للاشتعال ذات توتر سطحي أكبر من التوتر السطحي لمواد الرغوة المركزة البروتينية، ولأنها تمتاز بانخفاض درجة لزوجتها فمن الممكن استخدامها لإطفاء حرائق المواد الصلبة المسامية لإمكانية تشرب هذه المواد بمحلول الرغوة وسد فراغات ومسامات المواد المحترقة بغطاء رغوي.

الرغوة المقاومة للكحوليات Alcohol Resistant Aqueous Film Forming Foam (AR-AFFF)

الرغوة المقاومة لحرائق الكحول والسوائل القابلة للانحلال في الماء مثل حرائق المواد القابلة للاشتعال كالمذيبات العضوية والأسيتون والورنيش والميثانول والكحول ،كون هذه السوائل تمتص الماء المحتوى فيها، لذا تحتاج إلى نوع خاص من الرغوة المركزة والمقاومة للكحوليات، مكونه من مركز اصطناعي مضافًا إليه مواد رغوية وفلوروكربوينة ومثبتات ومواد و سوائل خاصة مركزة لمقاومة السوائل الكحولية مثل مادة البوليمر (polysaccharide polymer) وبعض المنظفات الصابونية الصناعية، من ميزات هذه الرغوة أنه يمكن استعمالها لكل حرائق السوائل القابلة للانحلال في الماء والسوائل الهيدروكربونية وغير ذلك من وقود له تأثير في تحطيم الرغوة البروتينية أو الصناعية كما وأنها تصلح لإطفاء حرائق الهيدروكربونات ، الرغوة المركزة المقاومة للكحول غالباً ما تستعمل بنسب تركيز ٣% أو ٦% للمحاليل الرغوية ، معتمدة على طبيعة المكان المراد حمايته ونوع الرغوة المركزة.

تصنيف الرغوة من حيث الكثافة Classification By Expansion

تقسم الرغوة حسب نسبة تمددها وكثافتها إلى ثلاثة أقسام :-

(نسبه تمدد الرغوة = حجم الرغوة المتمددة / حجم محلول الرغوة المركزة)

١) **منخفضة التمدد والانتشار**- Low Expansion(LX)

منخفض التمدد والانتشار من (١-٢٠) حجما يستخدم هذا النوع من الرغوة لمكافحة حرائق السوائل القابلة للاشتعال والمنسكبة على الأرض، ولتبريد المناطق المجاورة في أماكن الحرائق لمنع تصاعد الأبخرة والغازات القابلة للاشتعال خوفا من امتداد وانتشار الحريق .

٢) **متوسطة التمدد والانتشار** - Medium Expansion (MX)

متوسط التمدد والانتشار من (٢١-٢٠٠) حجما يمكن استخدام الرغوة متوسطة التمدد للحد من انتشار غازات وأبخرة الكيماويات الخطرة المشتعلة وذلك بتغطيتها ومنعها من التصاعد بطبقة الرغوة الكثيفة لتخفيف تأثيرات الغازات والأبخرة وبالتالي تقليل درجة حرارة المواد المشتعلة.

٣) **عالية التمدد والانتشار** - High Expansion (HX)

عالي التمدد والانتشار من (٢٠١-١٠٠٠) حجما مخصصة لمكافحة الحرائق التي تحدث في الأماكن المحصورة والضيقة مثل حرائق الطوابق السفلية وحرائق مناجم الفحم وحرائق أسطح السفن العملاقة والأساطيل الحربية ولابد من استعمال مولد الرغوة عالي التمدد (High Expansion Foam Generator) مناسبة لعمليات الغمر الكلي للمسافات والمساحات والأحجام الكبيرة والممتدة لتغطية مدارج هبوط الطيران أثناء استقبال طائرات بها خلل في جهاز الهبوط الرئيسي، والهبوط الاضطراري بالطائرة بعد أن يتم غمر مسافة مدرج الهبوط بطبقة من الرغوة لمنع الشرر من جراء الاحتكاك بأرضية المهبط .

يمكن تقسيم الرغوة من حيث الاستخدام ومكافحة حرائق أنواع الوقود والمواد القابلة للاشتعال

Class A Foam تستخدم لمكافحة الحرائق المنسكبة و البلاستيك والمطاط وحرائق المناجم والغابات .

Class B Foam تستخدم لمكافحة حرائق الوقود والسوائل الهيدروكربونية والمذيبات الأحادية .

كيفيه عمل الرغوة لإطفاء الحرائق

How Foam Works

يتم استخدام الرغوة لمكافحة الحرائق نتيجة لهذه الثلاثة المبادئ أدناه ، واعتبارها الخواص والطرق والقدرة الفعالة التي تمتاز بها الرغوة لكيفية إطفاء الحرائق :

١) **خاصية الفصل/العزل** – Separating

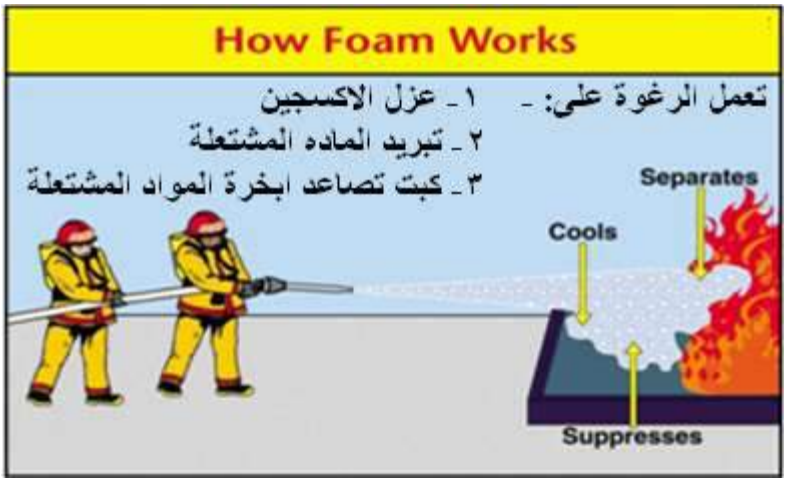
تتم عن طريق عمل طبقة لزجة وحاجزة ما بين الوقود والحريق ، تعيق استمرارية الحريق بعدم وصول الأكسجين إلى النار .

٢) **خاصية التبريد**– Cooling

بانخفاض درجة حرارة الوقود للمادة المحترقة والأسطح المتجاورة بمجرد انتشار مياه الرغوة فوق المواد المشتعلة.

٣) **خاصية الخنق (الكبت)** Smothering

بمنع وكبت انطلاق غازات وأبخرة المواد القابلة للاشتعال وخنقها وبالتالي تقليل احتمالية استمرار حدوث الاشتعال أو إعادته مره أخرى .



يتبخر الماء وتزيد درجة حرارة محيط المواد المشتعلة عند مكافحة الحرائق بالماء فقط ولكن عند المكافحة بالماء والرغوة ستكون هناك إعاقة تبخر الغازات بسبب طبقة فقاعات الرغوة المغطية وقود الاشتعال وغازاته ومنعها من التبخر وبالتالي تقليل الحرارة وإطفاء النار .

خواص ومميزات الرغوة الجيدة

Foam Quality Specifications

١) **حرية الحركة والانتشار** Free Movement & Spreading

من أهم صفات الرغوة الجيدة الكفاءة والفعالية بان تكون ذو قدرة ممتازة على سهولة الحركة والانتشار بكل يسر وسلاسة فوق سطح السائل المحترق، وحول أية عوائق ان وجدت وذلك لتغطية المواد المشتعلة بطبقة عازلة من فقاعات الرغوة بسرعة لإخماد الحريق قبل انتشاره .

٢) **القدرة على الطفو** Floating Ability

أن تمتاز بقدرتها على الطفو فوق المواد المحترقة وعلى أسطح المادة البترولية المشتعلة ، تتوافر هذه الخاصية عندما تكون كثافة الرغوة أخف من كثافة المواد المشتعلة المراد إطفائها .

٣) **خاصية اللزوجة والالتصاق** Viscosity & Adhesion

القدرة على قوه الالتصاق والتماسك لعزل الأكسجين واللزوجة في جزئياتها دون تفكك.

٤) **تكوين طبقة عازلة قوية** Forms Tough Cohesive Blanket

صفة مهمة للرغوة الجيدة بأن تقوم على تشكيل طبقة عازلة قوية فوق سطح السائل المشتعل لعزل الأكسجين عن السائل المشتعل وبالتالي إطفاء الحريق .

٥) **تقاوم التكسر بالحرارة** Resisting the Heat

يجب أن تكون الرغوة على قدرة عالية لمقاومة الحرارة الناتجة من الحريق وبالتالي تقاوم التكسر و أن تكون متماسكة لمدة كافية حتى تصمد أمام درجات الحرارة العالية والتفكك .

٦) **تقاوم الاختلاط بالمواد السائلة** Against Fuel Mixture

يجب أن تكون الرغاوي على قدرة لمقاومة الاختلاط بالمواد السائلة التي تقوم بإطفائها .

٧) **الاحتفاظ بالماء** Holding The Water

أن تكون لها القدرة على الاحتفاظ بالماء لأطول فترة ممكنة ، كلما كانت قدرة الرغاوي على الاحتفاظ بالماء داخلها كبيرة (تحتفظ بالماء لمدة طويلة) كلما كانت كفاءة الرغوة عالية الجودة.

٨) **خاصية التصريف** Drainage Time تعرف بالوقت اللازم لتصريف ربع كمية المياه الموجودة بفقاعات الرغوة ، كلما كان هذا الوقت كبيرا ،كانت الرغوة من النوع الجيد .

طرق استخدام الرغوة لمكافحة الحرائق

Foam Application Methods

هناك ثلاث طرق لتطبيق استعمال الرغوة على حرائق السوائل المنسكبة والوقود المشتعل :

(١) **طريقة الاكتساح من بداية الحريق (الكنس)**

(Roll-On-Method)

بتوجيه تيارات الرغوة على الأرض من بداية الحريق وبالقرب من الحافة الأمامية للوقود المحترق وتسمى هذه التقنية (Bank In) وأكثر ما تستخدم في مكافحة الحرائق المسطحة والمنسكبة على الأرض.

(٢) **طريقة الانسكاب من أعلى نقطة في الحريق**

(Bank-Down-Method)

يتم توجيه تيارات الرغوة من أعلى جزء مرتفع فوق المواد المحترقة وبالتالي سيتم تغطية الوقود المشتعل بالرغوة المتدفقة من الأعلى ونزولا فوق مساحات الوقود المحترق وتسمى هذه التقنية بالارتداد والانعكاس لنـــزول الرغوة من أعلى إلى أسفل ، و تستخدم في مكافحة الحرائق المحصورة بالعوائق والجدران .

(٣) **طريقة تساقط المطر**

(Rain-Down-Method)

تقوم هذه الطريقة بتوجيه المادة الرغوية على شكل قطرات من الإمطار في الهواء فوق النار المشتعلة أو المواد المنسكبة لتطفو برفق وبسهولة على سطح النار أو الوقود المشتعل ، وتسمى هذه التقنية (Snowflake) بقطرات المطر أو رقائق الثلج وتستخدم لمكافحة حرائق السوائل القابلة للاشتعال والسطحية والتي تطفو فوق الماء ولها عوائق ومنحنيات.

إنتاج وتوليد الرغوة وخلطها مع المياه

Foam Proportion & Eductors (inductors)

توجد عدة طرق لتوليد ومزج الرغوة بالهواء والماء ، سواءً كانت الطريقة عبر الأجهزة الأوتوماتيكية والمعايرة مسبقا بكميات نسبة الرغوة المركزة وكمية التدفق أو عن طريق أجهزة الشفط والهواء والحقن والضخ للرغوة بشكل بخاخات تسمى Eductors And Injectors مع تركيب أجهزة القياسات والمعايرة اليدوية.

خلط وامتزاج الرغوة بنسبة معينة ومحددة تتناسب مع نوع الحريق المراد إطفائه يتم عبر أجهزة مثبتة على مضخات عربات الإطفاء أو فوق مضخات الإطفاء المستقلة والمتنقلة وهذا يسمى (أوتوماتيكيا) أما يدويا فيكون عبر أجهزة ملحقة ، يتم تركيبها في خطوط مياه الإطفاء أو على حاويات وخزانات الرغوة .

أولا – أوتوماتيكيا Automatic System

Automatic Foam Proportioners

١- خلط متوازن مضغوط بالأكياس الهوائية Balanced pressure bladder systems

٢- خلط متوازن مضغوط عن طريق المضخة Balanced pressure pump systems

٣- خلط مباشر الكتروني بالتلقيح والبخ Electronic direct injection systems

ثانيا – يدوياً Manual System

Manual Foam Proportioners

١- خلط عن طريق أجهزة التحريض Eductors

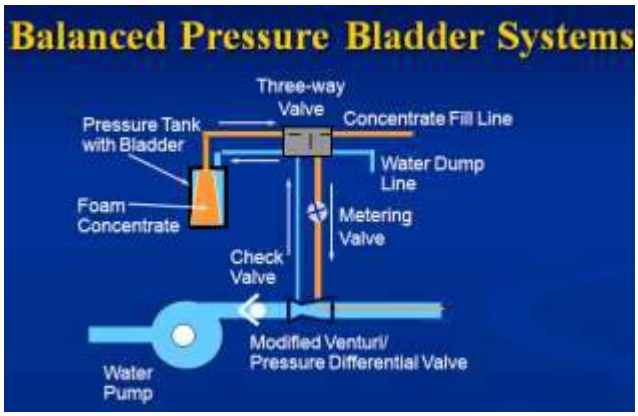
٢- خلط حول المضخة Around The Pump System

٣- قواذف ذاتية الخلط والمزج Self-educting Nozzles

سيتم ذكر كل طرق خلط الرغوة مهما كان الأسلوب والاختلاف سواء كان خلط عبر المحرضات (مهيجات وبخاخات الرغوة) أو عن طريق قواذف ذاتية الخلط والمزج لإنتاج الرغوة أو عن طريق نظام الخلط حول المضخة وأدناه نذكر طرق وأنظمة خلط الرغوة وأساليبها :-

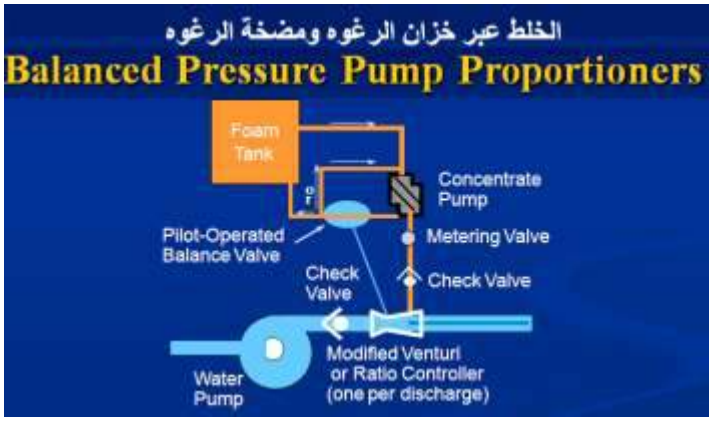
Automatic System أوتوماتيكيا

Balanced Pressure Bladder Systems خلط متوازن مضغوط بالأكياس الهوائية



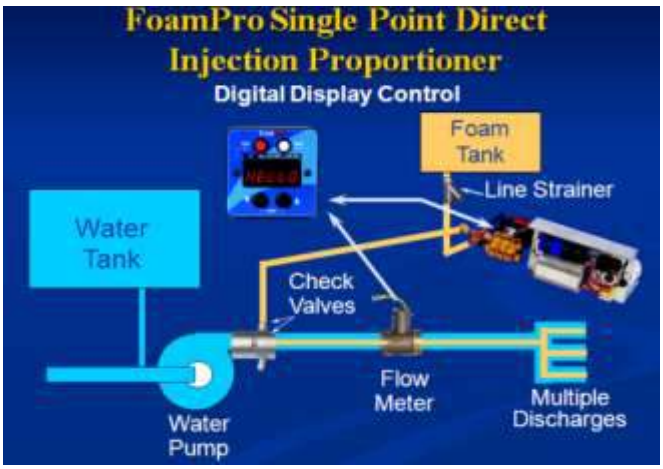
بحاجة إلى تدفق الماء
لتشغيل نظام الخلط

Balanced Pressure Pump Systems خلط مضغوط متوازن



يتم الخلط عبر
خزان الرغوة
وفي مضخة الرغوة

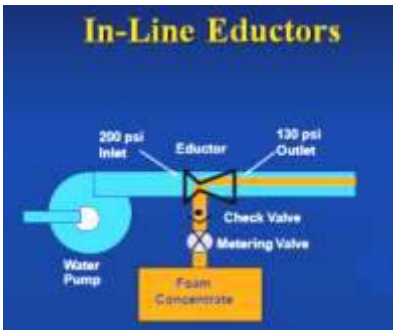
Injection Proportioner Foam Direct حقن الكتروني مباشر



خلط الرغوة بنظام
الحقن الالكتروني
المباشر والمعاير مسبقا

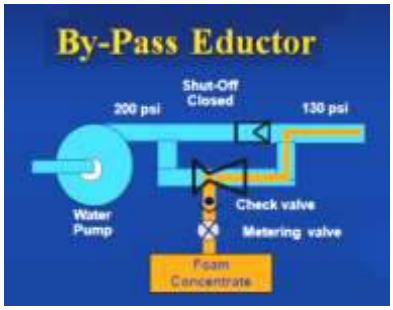
خالطات الرغوة Eductors

١) خالط رغوة مثبت في نفس خط خروج المياه In-Line Eductors



يجب أن يكون خالط الرغوة متناسب مع تدفق ضغط المياه ، ويثبت في خط خروج مادة الإطفاء قبل قاذف المياه والرغوة ، يتم سحب الرغوة من العبوه المثبتة إلى الخالط ومنه إلى قاذف الرغوة خروجا إلى الحريق .

٢) خالط رغوة التفافي من الجانبين Bypass Eductors



يتم شفط الرغوة مع مرور المياه من مضخة الإطفاء وخلطها عبر التجويفات الموجودة في الخالط

خلط الرغوة باستخدام خالطات الرغوة اليدوية لا يتم عبر مضخة الإطفاء عكس طريقة الخلط حول مضخة الإطفاء .

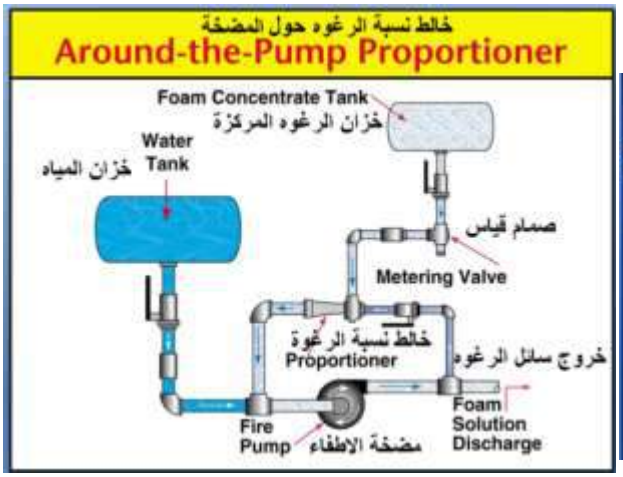
نظام خلط الرغوة حول المضخة Around The Pump System

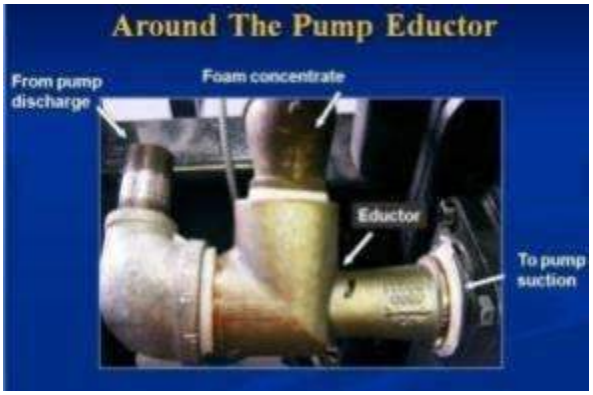
١) عن طريق الخالط للرغوة حول المضخة Round The Pump Proportioner

٢) عن طريق المحرض حول المضخة Around The Pump Eductor

تخلط الرغوة عبر مضخة الإطفاء الرئيسية أي إنها تمر من خزان الرغوة المركزة عبر مضخة الإطفاء مع المياه ويتم تحديد نسبتها وخلطها مع الهواء عبر أجهزة الخلط في مضخة الإطفاء الدافعة للمياه.

يمكن الاستفادة من الرغوة في جميع مخارج المكافحة وليس في خط واحد كونها عبر المضخة الرئيسية

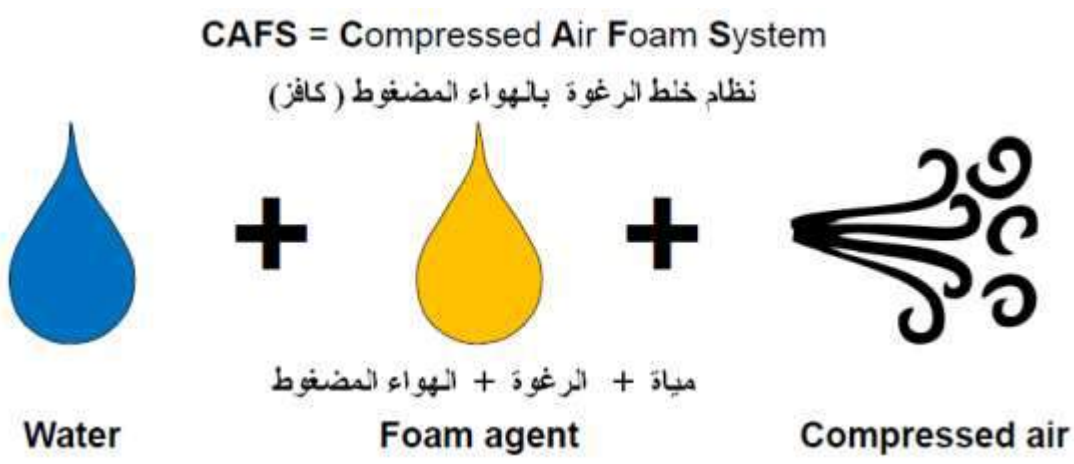




قواذف ذاتية الخلط والمزج Self-Educting Nozzles

يتم توصيل مادة الرغوة المركزة بنهاية قاذف الإطفاء .

نظام خلط الرغوة المضغوط بالهواء Compressed Air Foam Systems (CAFS)



أنواع أنظمة التأسيسات الرغوية لمكافحة الحرائق Types of Foam Systems

١- نظام الرغوة الثابت Fixed Foam Systems

٢- نظام الرغوة شبة ثابت Semi Fixed Systems

٣- نظام الرغوة المتحرك والمتنقل Mobile and Portable Apparatus

نظام الرغوة الثابت Fixed Foam Systems

جميع أنظمة الرغوة والتركيبات المثبتة في أماكن الحماية للمنشات الصناعية والهندسية وأي منطقة أو مكان مراد حمايته بنظام الرغوة الثابت من مرشات رغوية ومدافع وقواذف وبكرات الرغوة والتجهيزات الرغوية الثابتة في أماكنها وتم وضعها بطريقة فنية ومدروسة لتغطية جميع المساحات وبفعالية تامة لأحتوى أي حريق قد يحدث في هذه الأماكن المجهزة بهذا النظام ، تكون متصلة مباشراً بخزانات الرغوة ومضخة الرغوة ونظام التشغيل ، ويجب اختيار نوعيه الرغوة والأجهزة المكملة لهذا النظام بما يتناسب مع نوعيه ومحتويات المكان الذي سيتم حمايته.

نظام الرغوة شبة ثابت Semi Fixed Systems

يتمثل هذا النظام في التجهيزات والقواذف ومآخذ الرغوة للمنطقة المراد حمايتها ومثبت فيها ويتصل بمصدر الرغوة من الخارج ويمكن إضافة مولدات وقواذف رغوية وتركيبها في ملحقات هذا النظام للدعم والمساندة أثناء مكافحة الحرائق في هذه الأماكن .

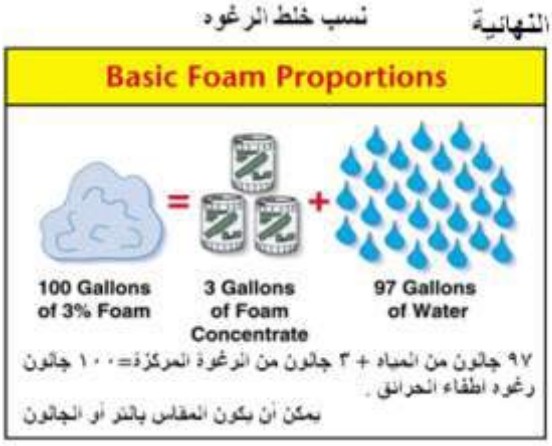
وبالإمكان تجهيز نظام الرغوة الشبة ثابت بمضخة وخزان رغوة منفصل ومستقل ولكن يسمح بتوصيل وتركيب خراطيم وقواذف رغوه إضافية للتمكن من مكافحة الحرائق المجاورة أو إضافات نقاط مكافحة للنظام الموجود أصلا.

نظام الرغوة المتحرك والمتنقل Mobile and Portable Apparatus

يتمثل هذا النظام في جميع وسائل الإطفاء الرغوية اليدوية والقابلة للحمل والتحرك بها لغرض مكافحة الحرائق وأيضا المحمولة على عجل وبالإمكان جرها وسحبها إلى المنطقة القريبة للحريق لغرض الاستخدام ومكافحة الحرائق ، تمثل عربات الإطفاء الرغوية جزء من هذا النظام والخاص بتامين المنشات النفطية . تجهز بالرغوة والماء مسبقا وكذا يتم تجهيز مصادر قريبه من الأماكن المحتمل حدوث حريق فيها.

نسبه خلط الرغوة Foam Proportioning Percentage

نسبه خلط الرغوة المركزة مع الماء يعتمد على نوعيه الاستعمال ، والحاجة إلى نوعيه الرغوة وكثافتها تخلط الرغوة في مجال مكافحة الحرائق (٣%) أو (٦%) أو (٩%)



التركيز : هو النسبة المئوية من مركز الرغوة المقرر خلطة بالماء ، فمثلا تركيز ٦% يتطلب أن تكون نسبة الخلط هي ٦% رغوة مركزة و ٩٤%مياه = ١٠٠% من مادة الرغوة المخلوطة وجاهزة لإطفاء الحرائق.

(١) حرائق المواد والسوائل الهيدروكربونية نسبة خلط الرغوة تكون ١%/٣%/٦%

(٢) حرائق المذيبات والكحوليات نسبه الخلط ٦% وما فوق.

(٣) الرغوة متوسطة التمدد والعالية نسبه الخلط ١،٢% / ٢% / ٣%

الرغوة الكيميائية Chemical Foam

تتكون هذه الرغوة من تفاعل محلولين هما بيكاربونات الصوديوم (Sodium Bicarbonate) وسلفات/كبريتات الألمنيوم (Aluminum Sulfate) ونتيجة لهذا التفاعل تتكون الرغوة (وفقاعات الهواء) وغاز ثاني أكسيد الكربون والذي يقوم بدفع الرغوة نحو الحريق .

تعبئة الرغوة Foam Filling

يتم تعبئة رغوة الإطفاء إلى عربات مكافحة الحرائق بالطريقة المعروفة والمتبعة وذلك بشفطها (من عبوات الرغوة إلى خزانات الرغوة المثبتة فوق عربات الإطفاء) عبر مضخات سحب الرغوة المثبتة في عربات الإطفاء أو عن طريق شفط الرغوة عبر مضخات متنقلة يدوية سهله الحمل.

بينما عمليه تفريغ الرغوة من خزاناتها إلى براميل أو عبوات بلاستيكيه (في حاله القيام بالصيانة والترميم) يتم عبر مفاتيح ومحابس موجودة أسفل خزانات الرغوة للخارج .

- عدم خلط أنواع من الرغوة مع بعض سواء أثناء تعبئة خزانات عربات الإطفاء أو تعبئة اسطوانات الإطفاء .
- الرغوة البروتينيه والأنواع رخصيه الثمن يمكن استخدامها لتدريب رجال الإطفاء .

أنواع قواذف الرغوة اليدوية Hand-Line Foam Nozzles

قواذف الرغوة متنوعة وبإشكال مختلفة تستخدم حسب الاحتياج فمنها ما يستعمل في المنشآت النفطية ومعامل التكرير ومنها ما يستخدم في المطارات والبعض منها يستخدم في الدفاع المدني .

(١) **قاذف الرغوة بشكل تدفق ضبابي** (رذاذ رغوي) ثابت التدفق أو تدفق أوتوماتيكي .

Fog Nozzle

(٢) **قاذف الرغوة استقامة المجرى**

بشكل عمود رغوي مستقيم .

Solid Bore Foam

(٣) **قاذف الرغوة بشفط الهواء .**

Air-Aspiration Foam

(٤) **قاذف الرغوة بشفط المياه**

لإنتاج وتوليد فقاعات رغوية كثيفة وهوائية ذو الكثافة والتمدد العالي.

Water Aspirating Foam Tube

أنواع قواذف الإطفاء المستخدمة لإطفاء الحرائق المخفية

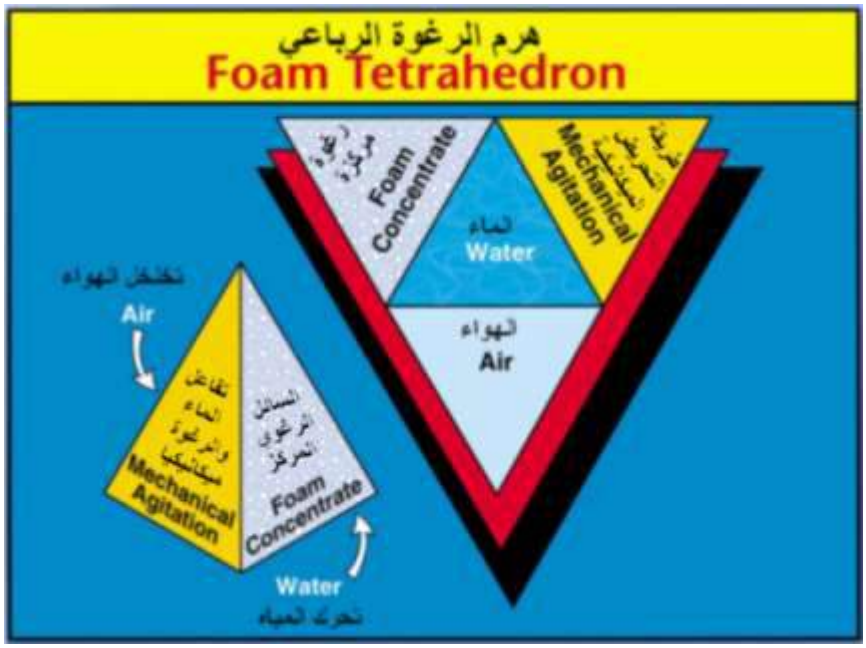
تستخدم لامتصاص الحرارة والتقليل من خطورة الدخان وتفاديا لعدم حدوث ظاهره (الفلاش اوفر) في الحرائق المحصورة والمخفية.

١) القاذف الثاقب .

٢) القاذف الموزع .

٣) قاذف الأسقف الخشبية .

هرم الرغوة الرباعي
Foam Tetrahedron



تم تشبيه عملية خلط وتفعيل عمل الرغوة بأربعة أضلاع أو أربعة مكونات :

١) **الهواء** – لابد من وجود الهواء أو فقاعات الرغوة لإنجاح خلط الرغوة ودفعها بكفاءة نحو النار المشتعلة مكونه طبقة لزجة تعمل على منع وصول الأكسجين إلى المواد المحترق وبالتالي تنطفئ النار ، يمكن الحصول على الهواء بعدة طرق ، إما عن طريق الهواء المضغوط داخل خزانات الرغوة أو عن طريق تفاعلات مكونات الرغوة ، أو عن طريق مسارات الرغوة المجوفة في أنظمة الرغوة والتي تعمل على تفاعل الرغوة والماء مكونة فقاعات رغوية ، أو عن طريق الفتحات الهوائية في قواذف الرغوة وأجهزه الخلط والتحريض .

٢) **الماء** – العنصر المكمل لتكوين الرغوة .

٣) **سائل الرغوة المركز** – العنصر الرئيسي في تكوين الرغوة ويتم خلطة بنسب معينة مع المياه.

٤) **طريقة التحريض الميكانيكية** – وسيلة تحريك الماء بسائل الرغوة للحصول على سائل رغوه مملوء بفقاعات الهواء ، وتتم هذه العملية عبر أنظمة خلط ومزج الرغوة .

لابد من إيجاد وتكوين هذه العناصر لعمل رغوة فعالة بكفاءة في إطفاء أي حريق .

السوائل المتبخرة أو الهالونات

Vaporized Liquid (Halons)

تعرف السوائل المتبخرة والمستخدمة في مطافي الحريق بالهالونات وبالهايدروكاربونات والهالوجينية (Halogenated Hydrocarbon) وتخزن على شكل سوائل وتحرر بطرق متعددة بحيث تتبخر بسرعة مغطية منطقة الحريق وان اغلب السوائل المتبخرة المستخدمة لأغراض الإطفاء هي من السوائل الهالوجينية ألمشتقه من الهيدروكاربونات وهذه الهالوجينات هي مشتقات الفلور ، والكلور ، والبروم ويرمز لكل نوع من السوائل المتبخرة برقم حسب تكوينه من حيث الذرات .

البودر أو المسحوق الكيميائي

Chemical Powder

المسحوق الكيميائي الجاف Dry Chemical Powder (DCP)

المسحوق الكيميائي الرطب / المبلل Wet Chemical Powder

بشكل عام ماده الإطفاء البودر / المسحوق هو عبارة عن ذرات دقيقة جدا متناهية في الصغر ، تخزن في أوعية خاصة تدفع نحو الحريق بضغط الغازات (غاز النتروجين وغاز ثاني أكسيد الكربون وأيضا الهواء الجاف الخالي من الرطوبة) مثل هذه الغازات التي لا تشتعل ولا تساعد على الاشتعال هي الوسيلة الدافعة لمادة المسحوق الكيميائي المخزن في وسائل الإطفاء الخاصة بنظام مكافحة الحرائق .بمادة البودر فيندفع بشكل سحابة كثيفة تعزل الأكسجين .

المساحيق الكيميائية الناشفة

Types Of Dry Chemical Powder

أكثر استخداماً من المساحيق الرطبة وأنواع مختلفة التركيبات مثل بيكربونات الصوديوم وسلفات الامونيوم المضاف إليها بعض الأملاح المعدنية الحمضية كوسيلة لمنع الرطوبة ، **أنواع البودر الناشف:-**

١) مسحوق ناشف نوع بيكربونات البوتاسيوم Potassium Bicarbonate (Purple –K)

٢) بودر نوع أملاح البوتاسيوم أو كلوريد البوتاسيوم (KCL) أو بيكربونات يوريا البوتاسيوم.

٣) المسحوق الكيميائي الجاف متعدد الأغراض (Mono-Ammonium Phosphate)

أحادي فوسفات الأمونيوم (ABC) متعدد الأغراض (Multipurpose Powder)

أو ما يسمى بمسحوق بيكربونات الصوديوم + مغنيسيوم + ثلاثي فوسفيت الكالسيوم

Mixing Sodium Bicarbonate (90%), Magnesium Sterate (1.5%), Magnesium Carbonate (1%), And Tricalcium Phosphate (1%)

٤) مسحوق كلورايد الصوديوم (Sodium Chloride) يستخدم لمكافحة حرائق المعادن المشعة مثل اليورانيوم والمغنيسيوم .

٥) مسحوق الكوبر يستخدم لمكافحة حرائق الليثيوم .

٦) بودرة التلك (Talc powder) ورماد الصودا (Soda Ash) وبودره الجرافيت (Graphite Powder) تستخدم لمكافحة المعادن المشعة .

٧) T.E.C powder (Ternary Eutectic Chloride)

٨) Met, L, X Powder

٩) مسحوق المونكس Monnex

١٠) Ammonium Phosphate

١١) Potassium Bicarbonate & Urea Complex (AKA Monnex)

١٢) Potassium Chloride, Or Super-K

١٣) ET-L-KYL / PYROKYL

المساحيق الكيميائية الرطبة – Wet Chemical Powder

نوع تجاري وجد حديثا ويستخدم لمكافحة حرائق زيوت الطبخ وحرائق الدهون النباتية مثل أملاح البوتاسيوم (Potassium Acetate) وسترات البوتاسيوم (Potassium Citrate) وكربونات البوتاسيوم (Potassium Carbonate)

يضاف إليها بعض المواد الكيميائية والأملاح الفلزية و القلوية والمنظفات الرغوية والصابونية وبعض الإضافات الكيميائية المانعة للتجمد والتحجر .

+ Alkali Metal Salt + Anti-Freeze Chemicals Added + Detergent Based Additives

أنظمة المسحوق الكيميائي الجاف من حيث الأداء والتغطية تنقسم إلى الأنواع التالية :-

Dry Chemical Systems

١) **نظام الغمر الكلي** Full Flooding System

يعتمد على غمر الحيز بكاملة بمسحوق البودرة ويستعمل عادتاً في الأماكن التي يسهل إحكام إغلاقها قبل تدفق المسحوق .

٢) **نظام الغمر الموضعي** Local Flooding System

يعتمد على غمر أجزاء محددة من المكان المراد حمايته، حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة، ويستعمل عادة في الأماكن التي يصعب الإبقاء عليها محكمة الإغلاق أو أن يكون الجزء المراد حمايته صغيرًا جدًا نسبة إلى حجم المكان بكامله.

٣) **النظام شبه اليدوي** Simi Hand System

يتكون من اسطوانة للمسحوق تحت ضغط الغاز، وخرطوم مع قاذف خاص لاستعمال المسحوق، ويعتمد على مكافحة أجزاء خطرة في أماكن متفرقة أو مكشوفة ولا يمكن تركيب شبكة ثابتة ، ومن المميزات لهذا النظام كونه قابل للنقل من مكان لآخر بسهولة.

تشكيل سحابة كبيرة من البودر بمجرد خروج المسحوق بضغط الغاز

غاز ثاني أكسيد الكربون

Carbon Dioxide (Co_2)

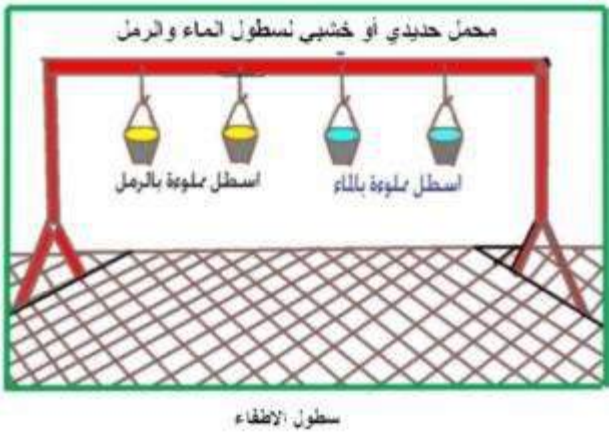
يكون غاز ثاني أكسيد الكربون على شكل غاز في درجات الحرارة الاعتيادية غير قابل للاشتعال وهو أثقل من الهواء بمرة ونصف ومن السهولة تحويله إلى سائل وتعبئته بقناني واسطوانات وذلك بضغط معين ، يتم إنتاجه عن طريق تحلل المواد العضوية وناتج من احتراق الخشب والديزل ومعظم الوقود الاحفوري الغني بالكربون كالفحم والنفط والغاز الطبيعي ، إن مبدأ استعمال هذا الغاز كوسيلة إطفاء لأنة يمتص الحرارة من المادة المشتعلة لقدرته التبريدية الكبيرة وقدرته على إزاحة الأكسجين وتقليل نسبته في منطقة

الاشتعال بتحوله إلى غاز يغطي المادة المشتعلة ويعزلها عن الأكسجين ، كما أنة سريع المفعول ولا يترك أي اثر بعد المكافحة إضافة إلى كونه غير موصل للتيار الكهربائي كما أنة لا يحتاج لوسيلة لدفعة .

يمكن استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون بعدة وسائل في شبكات و أنظمة الإطفاء الثابتة والمتنقلة وفوق عربات الإطفاء لمكافحة حرائق الكهرباء وحرائق الالكترونيات وحرائق محركات وكابينات الطائرات ، ولا يستخدم مع مياه الإطفاء لأنه سيذوب مكونا حمض الكربونيك.

الرمل الجاف Dry Sand (Fire Buckets)

يمكن استعمال الرمل الجاف والناعم (المملوء في سطول) كوسيلة إطفاء لحرائق المعادن ومكائن السيارات والتي لا يمكن إطفائها بواسطة الماء ،كما يمكن استخدامه في إطفاء بعض حرائق المواد المشتعلة مثل الأصباغ والزيوت لمنعها من الانتشار لمسافات بعيدة ، واحتجاز السوائل المشتعلة، ولكن يمنع استعمال الرمل في إطفاء حرائق الأجهزة الكهربائية والحساسة والدقيقة والغالية الثمن لأنة يتلفها ، إلا في حاله عدم وجود وسائل إطفاء أخرى مناسبة يتم استخدام الرمل الجاف لإطفاء أي حرائق كون الضرر والخسائر من الحريق أكثر من الضرر الذي سيأتي من جراء استخدام الرمل الجاف.



سطول الاطفاء

يمكن أن تثبت هذه السطول على جدران المباني أو تعلق على ركائز حديديه بجانب محطات الوقود وعلى أبواب ورش إصلاح السيارات،وبالإمكان بان تكون سطول الإطفاء هذه محتويه على رمل جاف وبجانبها سطول مياه على أن يتم المحافظة عليها وتنظيفها لتجنب تحجر وبلل الرمل بالرطوبة وبالمياه ومن الضروري أعاده تعبئة هذه السطول بعد كل استعمال وجعلها جاهزة للاستخدام وإطفاء الحرائق مرة أخرى.

استعمال الأغطية

Fire Blanket

من الطرق المستعملة في إطفاء حرائق الأشخاص أو الحرائق الصغيرة طريقة استخدام الأغطية أو الدثار السميك المبلل بالمياه ، إذ يتوجب على الشخص المكافح للحريق وضع المحترق أرضا والقيام بعملية الدحرجة بعد لفة بقطعة قماش أو بطانية الإطفاء نوع (الاسبست) المصنوعة من ألياف الحرير الصخري أو خيوط الألمنيوم العاكسة للحرارة .

كما إن استعمال الأغطية وبطانيات الإطفاء مفيد وفعال في القضاء على اللهب المشتعل في المطابخ وأجهزة الطهي (حرائق الصنف F/K) ويمكن استخدام بطانيات الإطفاء كحماية أثناء الهروب من بين الحرائق الصغيرة والمبعثرة على جوانب الممرات ومخارج وطرقات الهروب ، وكذا استخدامها لتغطية حرائق الأشخاص الصغيرة لمنع انتشار وتمدد الحريق إلى أجزاء أخرى ومنع وصول الأكسجين إلى الجزء المشتعل وبالتالي ينطفئ الحريق .

استخدام بطانيات الإطفاء لتغطيه أجزاء الحرائق أو للحماية أثناء الخروج من أماكن بها حرائق

رش مدرج الهبوط بالرغوة في حالة الهبوط الاضطراري

Foaming of Runways for Emergency Landings

عملية رش مدارج هبوط الطائرات تتم باستخدام الرغوة نوع (Protein Foam) وذات النوع منخفض الكثافة ووقت تصريفها طويل، أما الأنواع الأخرى من الرغوة لا يفضل استخدامها لتغطية المدرج وأثناء الهبوط الاضطراري كونها تمتاز بكثافة عالية ووقت تصريف قصير .

يتم تنفيذ عملية رش وتغطية مدرج الهبوط بالرغوة بموجب تعليمات من برج المراقبة والذي بدوره تلقى طلب من قائد الطائرة بفرش ورش الرغوة في المدرج لان الطائرة بها خلل في جهاز الهبوط (Landing Gear Malfunction)

Passenger Jet Made An Emergency Landing On A Protective Layer Of Foam

فوائد تغطية مدرج الهبوط بماده الرغوة :-

١) تخفيف حجم الضرر الراجع للطائرة من جراء الهبوط الاضطراري .

٢) تقليل قوه تأثيرات الاحتكاك أثناء هبوط الطائرة بامتصاص الثقل.

٣) الحد من خطورة شرارة الاحتكاك ومنعه من الحدوث عن طريق رطوبة فقاعات المياه بداخل الرغوة،حيث ستشكل هذه الشرارات الاحتكاكية مصدراً محتملاً للاشتعال بعد حدوث ضرر على خزانات ومنظومة وقود الطائرات.

٤) تقليل خطورة انتشار وتسرب انسكاب الوقود ،كون الرغوة ستقلل من خطر نطاق الحريق في حالة حدوث تسرب للوقود.

إجراءات رش مدرج الهبوط بالرغوة وحسب ما تنص علية تعليمات منظمة الايكاو

مجلد خدمات المطارات الجزء (١) – الإنقاذ ومكافحة الحرائق الفصل (١٥)

فرش المدرج بالرغوة لعمليات الهبوط الاضطراري

Airport Services Manual Part 1. Rescue And Fire Fighting Chapter 15
Foaming Of Runways For Emergency Landings

١- الاستعلام عن كمية الوقود ونوع الطائرة وطبيعة الخلل في الطائرة ونوعها وعدد الركاب .

٢- بالطبع فان التخفيف من كمية وقود الطائرة مهم جدا في التقليل من احتمالية حدوث انفجارات وحرائق بسبب خطر انتشار الوقود ، لذا فمن المتبع والمتعارف علية فان طاقم الطائرة سيأخذ هذا في الحسبان .

٣- بعد التنسيق مع برج المراقبة والذي بدورة تلقى طلب من طاقم الطائرة بالهبوط الاضطراري وبدون عجل ، نتيجة لخلل في نظام أجهزة الهبوط الرئيسية أو الخلفية .

٤- البدء في رش المدرج بالرغوة من بعد عتبة المدرج وبداية منطقه الهبوط (Touch Down) بامتداد ٨٠٠ متر – ١٤٠٠ متر وعرض ٣٠ متر وحسب نوعية الطائرة وإبعادها .

٥- معرفة سرعة الرياح بالنسبة لتبدد الرغوة أو السرعة التي تساعد على الهبوط في وقت ومدى قصير

٦- على ضوء كمية الوقود وحجم الطائرة طولها وعرضها يتم احتساب كمية الرغوة المطلوبة لتغطية مدرج الهبوط.

٧- تحضير سيارات الإنقاذ والإسعاف حول موقع وقوف الطائرة النهائي تسحبا لعمليات نقل المصابين وتقديم العون والمساعدة الإسعافية .

٨- على طاقم الطائرة إبلاغ الركاب بالحالة والتهيؤ بوضعية الهبوط الاضطراري وإغلاق جميع خزنات الطائرة وعدم إبقاء أي أمتعه أو موجودات بحالة (Loose) سائبة والقيام بعملية (Stowed) لجميع الموجودات والأمتعة تفاديا لسقوطها وتسببها لإضرار إضافية.

عربة الاطفاء نوع رغوه اثناء عملية الرش (قاطره الر غوه)

٩- استمرارية التواصل مع برج المراقبة عن طريق أجهزة الراديو والبدء بعملية إخلاء الطائرة وإخراج الركاب بمساعدة طاقم الطائرة بعيدا عن الخطر إلى منطقة أمنه .

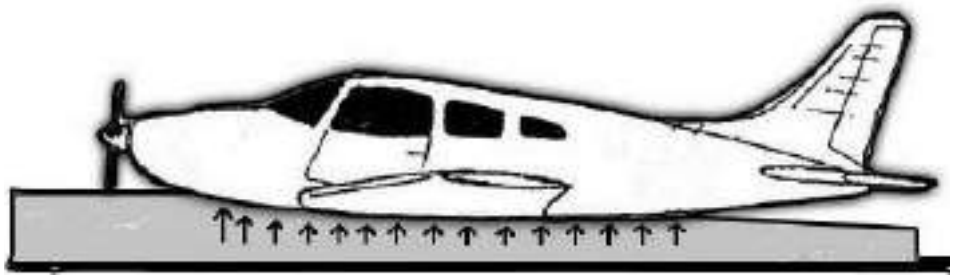
١٠- انتشار عربات الإطفاء والإنقاذ حول مدرج الهبوط استعداداً لمواجهه أي طارئ ، على أن يتم متابعه الطائرة حين هبوطها وإطفاء أي شرر أو نار قد تحدث من جراء الهبوط والاحتكاك.

١١- عملية رش الرغوة في المدرج تكون بقاطرة الرغوة ممكن تستغرق ١٥ دقيقه .

١٢- لابد من توافر المعلومات المسبقة لدى الإطفاء والإنقاذ وأيضا برج المراقبة بخصوص كم سيستغرق من الوقت تغطية الممر بالرغوة ، وهذا من خلال تجارب وتدريبات ومشاريع سابقه ومحفوظة لدى الجميع (برج المراقبة وخدمات الإطفاء) تحسبا لحاجتها لمثل هذا الحالات المشابهة.

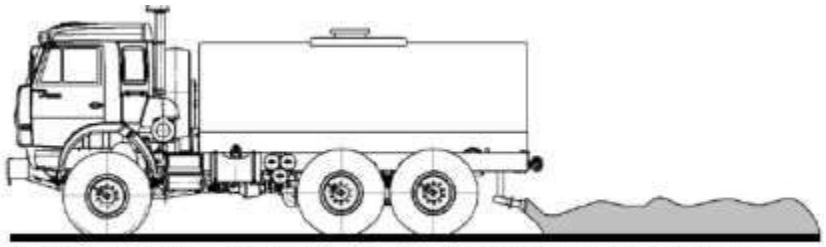
١٣- حضور عناصر الأمن وتواجد هم حول منطقة الحادث وإحاطة المكان لمنع الغير مخولين بالتقرب تفاديا لإرباك العاملين أثناء عمليات الإخلاء والإنقاذ .

١٤- يجب أن تكون إجراءات تغطية المدرج لاستخدامه عند الطوارئ والهبوط الاضطراري مدونه وموضوعه في (خطة الطوارئ التشغيلية لخدمات المطار فيما يخص الإطفاء والإنقاذ) لدى برج المراقبة وإدارة المطار .



هبوط الطائرة فوق طبقه من الرغوة لامتصاص ضرر الاحتكاك وتقليل قوه الهبوط

١٥- في الختام يتم عمل تقرير مفصل من قبل الإطفاء مع اخذ صور للحادث وعملية تغطية المدرج بالرغوة وتسليم التقرير إلى سلامه الطيران بالمطار والاحتفاظ بنسخه في أداره الإطفاء .



Foam generating unit PGU-M spreads polimer fireproof material

عربه رغوه البوليمر

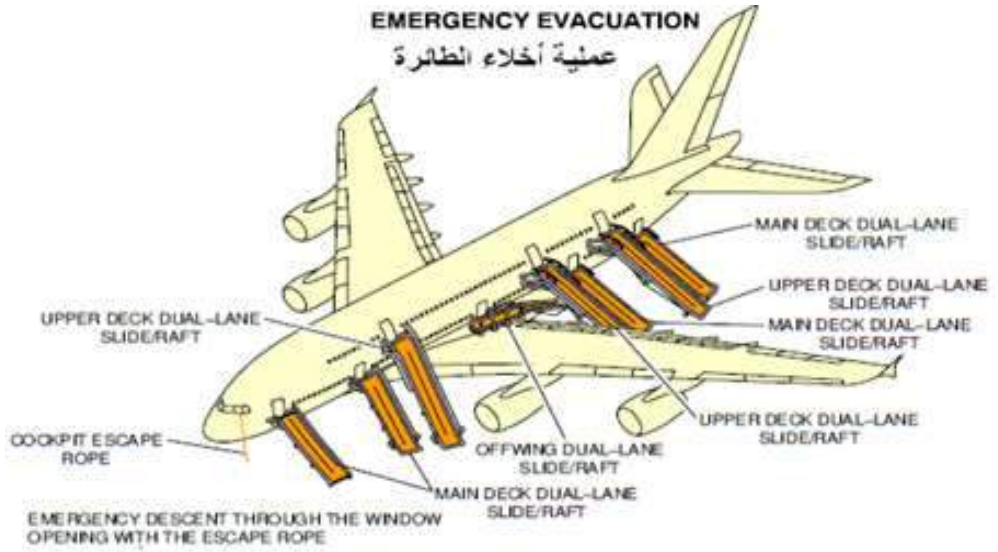
ملاحظات :-

١) رغم أن إدارة الطيران الفيدرالي (FAA) قد أوصت في إصداراتها السابقة بعمل مسارات الرغوة (Foam Paths For Emergency Landings) أثناء الهبوط الاضطراري لطائرات بها خلل في جهاز الهبوط (عدم فتح الإطارات) إلا أنها لم تواصل التوصية بهذا الإجراء في نشراتها الحديثة ولكن لم

تمنعها ، بحجة أن طبقة الرغوة على مدرج الهبوط قد تقلل من فعالية فرامل الطائرة أثناء هبوطها الاضطراري (بهيكل الطائرة لتقليل سرعتها) مما قد يؤدي إلى تجاوزها المدرج ، وبدلا من هذا الإجراء أوصت على الهبوط القصير بتقليل سرعه الطائرة أثناء هبوطها.

٢) لا تزال هذه الطريقة مستخدمه لهبوط الطائرات في حاله الاضطرار وعند عدم نزول عمود عجلات الهبوط ولكن مع استخدام مادة البودر الجاف نوع (Purple-K Dry Chemical)

٣) معظم شركات تصنيع الرغوة وحسب توصيات منظمات وصانعي الطيران أوجدت أنواع رغوية مناسبة للاستخدام على مدارج الهبوط أثناء الطوارئ مثل رغوه مخلوطة بنوع بوليمر(Polymer Foam)



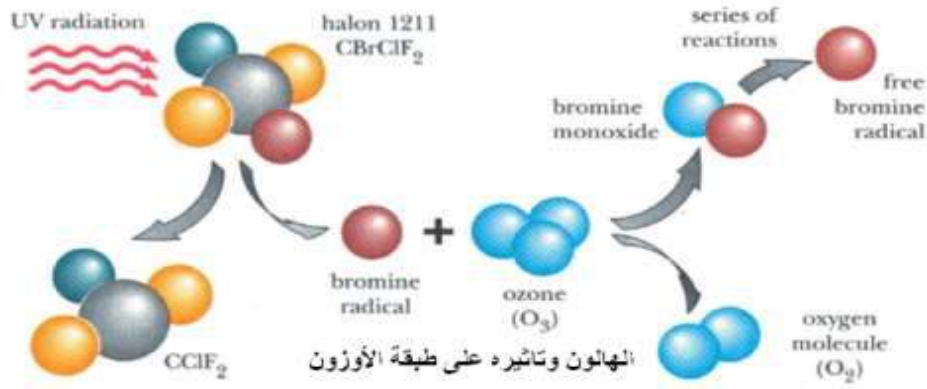
السوائل المتبخرة وبدائل الهالون

(Vaporized Liquid & Halon Alternative)

تعرف السوائل المتبخرة والمستخدمة في أجهزة الإطفاء ذات التأسيسات الثابتة ومطافي الحريق اليدوية المتنقلة تعرف بالهايدروكاربونات الهالوجينية Halogenated Hydrocarbons وتسمى أيضا بالهالونات والسوائل المتبخرة،وتخزن في أوعيه محكمه واسطوانات مضغوطة على شكل سوائل وتحرر بشتى الطرق يدوياً/ الكترونيا / أليا عن طريق التفجير أو الانصهار وعبر أجهزة الاستشعار بحيث تتبخر بسرعة فائقة وقوه تبريديه هائلة مغطية منطقة الحريق دون ترك أي اثر بعد عمليه الإخماد .

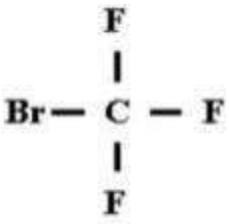
أغلب السوائل المتبخرة المستخدمة لأغراض الإطفاء هي من السوائل الهالوجينية ألمشتقه من الهيدروكاربونات وهذه الهالوجينات هي مشتقات الفلور ، والكلور ، والبروم ويرمز لكل نوع من السوائل المتبخرة برقم حسب تكوينه من حيث الذرات .

الهالونات عبارة عن مركبات وعناصر يتم الحصول عليها من خلال استبدال ذرات الهيدروجين في الهيدروكربون بالبروم بالإضافة إلى ذرات الهالوجينات الأخرى ، من الأمثلة على الهالونات هو برومو كلورو ثنائي فلوريد الميثان (BrCl2CFl) والذي يعرف باسم هالون ١٢١١، و هالون برومو ثلاثي فلوريد الميثان(Br3CF) والذي يعرف باسم هالون ١٣٠١، وتعتبر الهالونات مركبات مستقره جدا وغير نشطة و تستخدم على نطاق واسع في مجال صناعة مواد ووسائل الإطفاء المتبخرة لمكافحة الحرائق ولكن بعد أن تتفكك عناصر هذه الهالونات يتم تحرير البروم و الذي بدوره يتفاعل مع الأوزون مما يسبب في استنفاد طبقة الأوزون (O_3) التي تتكون من ٣ ذرات أوكسجين.



طريقة تسمية السوائل المتبخرة الهالوجينية

Way To Give Halons Numbers



يتم إتباع الخطوات الآتية عند تسمية هذه المركبات الهالوجينية:-

١) ترتيب العناصر الداخلة في تركيب الهالونات على الوجه الآتي:

الكربون / الفلور/ الكلور/ البروم / اليود

٢) يتم تحديد عدد الذرات الموجودة في المركب من كل نوع وكتابة رقمها.

٣) يعطى الرقم صفر للذرة الغير موجودة في حالة وقوعها داخل ترتيب العناصر.

أما إذا كانت الذرة الغير موجودة تقع في نهاية الترتيب (ذرة اليود) فلا يكتب الرقم صفر.

مثال: BCF١٢١١ برومو كلورو داى فلورو ميثان /BTM ١٣٠١ برومو ترای فلورو ميثان

كربون	فلور	كلور	بروم	يود
١	٢	١	١	٠
١	٣	٠	١	

توضع عدد ذرات كل عنصر في المركب تحت العناصر المقابلة لها في الترتيب السابق.

في هذا المثال يكتب المركب معبرا عنه بالأرقام على النحو التالي:

١- هالون ١٢١١ (بي سي أف) HALON 1211 (BCF)

٢- هالون ١٣٠١ (بي تي أم) HALON 1301 (BTM)

يتم إطفاء حرائق محركات الطائرات بواسطة أبخرة السوائل الهالوجينية والتي تكون مخزنة باسطوانات إطفاء ثابتة وتفجر تلقائيا بمجرد استشعارها النيران أو درجة الحرارة العالية فتندفع باتجاه النار مخلفة أبخرة نتيجة التفاعل الكيميائي الذي يحدث عند اتصالها بالشقوق الطليقة Free Radicals ، فجزيئات المادة المحترقة التي تنشط وتتفاعل مع الجزيئات المعرضة للحريق تسمى بالشقوق الطليقة ، ويطلق على تلك الحركة النشطة سلسلة التفاعل Chain Reaction والتي تنتج التغذية المستمرة للحريق وتكفل استمراره.

وعند تسليط تلك السوائل على سطح الحريق تتفاعل مع الشقوق الطليقة متحولة إلى أبخرة ، وبالتالي يتم كسر سلسلة التفاعل وإطفاء الحريق.

استعمالات السوائل المتبخرة Applications of Halons

تستعمل السوائل الهالوجينية المتبخرة في إطفاء حرائق الإلكترونيات ومحركات الطائرات والأجهزة الدقيقة والحساسة ويتم استخدامها بكفاءة في إطفاء حرائق التجهيزات الكهربائية حيث أن هذه المواد غير موصلة للتيار الكهربائي كما تستعمل في إطفاء الحرائق التي تنشأ في الأجهزة الإلكترونية الدقيقة مثل أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الملاحية وعدادات القياس وأجهزة البيانات في كبائن الطائرات العسكرية والمدنية حيث أنها لا تترك أي أثر ضار بعد الإطفاء وبشكل عام تستعمل السوائل الهالوجينية المتبخرة بكثرة في تجهيزات الإطفاء التلقائية ، وأجهزة التكييف والتبريد وأذابه الأصباغ .

تبين في الآونة الأخيرة أن مركبات الهالون ومركبات الكربون المشبعة بالفلور والهالونات ورابع كلوريد الكربون وكلور وفلور الميثيل والهيدرو كلور الكربون ضارة بطبقة الأوزون والتي تحمى الأرض من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية لاحتوائها على مركبات الكلور والفلور والكربون CFC.

يتم استخدام مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية كبدائل لمثل هذه المواد الضارة بالبيئة ، وعلية فقد تم الإجماع من قبل معظم المؤسسات الحكومية والمنظمات الدولية والرسمية والمهتمة بسلامه البيئة على توقيع اتفاقيات وبروتوكولات (فينا ومونتريال) وإقرارها واعتماد آلية مزمنة بجداول زمنية للحد والتقليل من إنتاج المواد المستنفدة للأوزون وإيجاد بدائل عنها .

ومع ذلك يوجد كميات منتشرة حول العالم من هذه المركبات ومشتقاتها من المواد المستنفدة للأوزون، منها ما يستخدم في مجال إطفاء الحرائق ، ومنها ما يستخدم في الصباغات والدهانات والطلاء وتصنيع أدوات التزيين ومنها ما يستخدم في مجال أنظمة التبريد ، وسواء كانت هذه الأجهزة على شكل اسطوانات إطفاء كرويه أو مستطيله الشكل بعبوات مختلفة صغيره أو كبيره والموجودة في مجال السلامة والإطفاء على الأساطيل والطائرات والمعدات العسكرية وأجهزة الحواسب والالكترونيات .

مواد الإطفاء والتبريد والمصنفة مواد مستنفدة وأكله لطبقة الأوزون بنسب متفاوتة (ODS)

تعتبر غازات الكلوروفلوروكربونات (CFCs) والهايدروكلورفلوركربونات (HCFCs) وبروميد الميثيل Methyl Bromide (MBr) والهالونات (Halons) من الغازات الضارة والمهددة لتآكل طبقة الأوزون ، البعض منها ما زال يعمل لحد ألان ولو بطريقة محدودة جداً مثل هالون ١٢١١ وهالون ١٣٠١ نظراً لكفاءتها في إخماد حرائق محركات الطائرات .

١- **الفريونات (الكلوروفلوروكربونات)**

Freon تعرف بمركبات (CFCs) غازات كيميائيه عضويه لها درجه غليان منخفضة تستخدم في أجهزة التبريد وأجهزة إطفاء الحرائق وكذلك المنظفات ، ومن بينها غاز التبريد (CFC12) يستخدم في الثلاجات والمجمدات وقد تم التخلص منها وإيقاف إنتاجها ، ومن بين البدائل لهذا الغاز(HFC 134a)

٢- **الهالونات (Halons)** هالون ١٢١١ (CBrCLF2) يعمل بنظام التدفق- وهالون ١٣٠١ (CBrF3) يعمل بنظام الغمر الكلي- مازالت تستخدم هذه الهالونات في وسائل مكافحة حرائق كابينات الطائرات والمحركات كاسطوانات إطفاء يدوية متنقلة وثابتة وأيضا تستخدم في شبكات وأنظمة الإطفاء المركزية التلقائية، كون هذه الغازات أدرجت من المواد الخاضعة للرقابة كونها تعد من المواد النظيفة وليست سامة ولكنها فعاله في إطفاء الحرائق دون اثر يذكر بعد المكافحة وخصوصاً إذا ما قورنت بمركبات الكربون المشبعة بالفلور والأكثر تدميراً للأوزون وتلوث البيئة ، وقد تم التخلص من معظم الهالونات واستبدالها بمواد حديثة والتي لا تؤثر على طبقة الأوزون .

٣- **رابع كلوريد الكربون** (CCL4) وكان يستخدم في الماضي كمذيب ومنظف صناعي ، وقد تم التوقف الكامل عن استخدامه .

٤- **الهيدروكلوروفلوروكربونات** (HCFCs) يوجد منها حاليا أنواع تستخدم على نطاق واسع وتعتبر أقل تأثيرا على طبقة الأوزون وأهمها (HCFC-22) الذي يستخدم مع أجهزة تكييف الهواء ، وتعرف هذه المواد بالمواد الانتقالية ، حيث إنها حلت محل الفريونات (CFCs) .

بدائل الهالون Halon Alternatives

تم إيقاف إنتاج المواد الضارة للبيئة ومستنفده طبقة الأوزون (ODS)،حاليا يتم استخدام مواد بديلة غير ضارة وتعتبر من المواد الصديقة والعناصر النظيفة (ODS) None مثل :

١- FM-200 (HFC 227ea) –FE227 غاز مكون من الفلور والبروبان (سباعي فلوروالبروبان) يعتبر من مواد الإطفاء النظيفة والتي تستخدم في إطفاء حرائق الأجهزة الكهربائية ذات الحساسية العالية مثل أجهزة الحاسب الآلي، FM-200 غاز غير سام ولا يؤثر على عملية التنفس أثناء الاستخدام في موقع الحريق،يتم استخدامه بنظرية نظام الغمر الكلي (Total-Flooding Systems) حيث يتم إفراغ أجهزة وسائل الإطفاء المركزية والثابتة في بضع ثواني

٢- FE - 13 – (HFC-23) Hydrofluorocarbon مادة نظيفة ويعمل بالغمر الكلي اسمه الكيميائي Trifluoromethane يتميز بدرجة الصفر (ODP) في مقياس استنفاد طبقة الأوزون

٣- (CEA) – 614 (Clean Extinguishing Agents) FC-5-1-14 سائل PERFLUOROHEXANE

٤- NAF-SIII – (HCFC Blend)

غاز يتكون من مزيج من الهيدروكربونات المهلجنة بإضافة مادة لإزالة السمية ،يعمل بطريقة الغمر الكلي (بديل لغاز ١٣٠١)

HCFC - 22 82% chlorodifluoromethane (Freon 22; CFC 22)
HCFC – 123 4.75% 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoroethane
HCFC - 124 9.5% Chlorotetrafluoroethane
Organic 3.75% d-limonene

٥- HALOTRON – HFC Blend B – (C_2HCl_2F) عامل قاعدي لهيدروكلور فلورو الكربون الممزوج بنوعين من الغازات زائدا الارجون – غاز نظيف وعديم الأثر وغير آكل لطبقة الأوزون وعديم التوصيل للكهرباء ، يستخدم بطريقة التدفق الشديد (Streaming systems)

HCFC Blend B contains approximately 94% HCFC-123, 4% argon, and 2% CF4

٦- NOVEC 1230 (3M) – dodecafluoro-2-methylpentan-3-one (Fluoroketone, Not HFC) سائل يتميز بدرجة الصفر (ODP) في مقياس استنفاد طبقة الأوزون– يستخدم بالنظامين الغمر والتدفق — من مجموعه الجيل الأول لبدائل الهالونات (FK-6-1-14 (C7 Fluoroketone)

٧- ARGONITE (IG-55) – غاز نظيف مخلوط غاز خامل (Inert Gas)

(٥٠% ارجون+٥٠% نتروجين)

معظم الغازات الخاملة تعتبر غازات نظيفة وتتكون من نتروجين (N_2) وارجون (Ar) وغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) بنسب متفاوتة وتعمل بنظام الغمر الكلي .

IG-01 (Argon), IG-55 (Blend Of 50 % Nitrogen And 50% Argon), IG-100 (Nitrogen), And IG-541 (Blend Of 52% Nitrogen, 40% Argon, And 8% CO2)

٨- INERGEN–ANERGEN (G-541)

غاز خامل مخلوط مكون من (٥٢ % نتروجين + ٤٠% ارجون+ ٨ % غاز ثاني أكسيد الكربون)

٩- ARGON– غاز (مضغوط) ارجون ١٠٠%

١٠- PHOSTREX (PBr3d) صفر في مقياس استنفاد طبقة الأوزون (ODP) و لم يسجل أي أرقام في ظاهرة الإحماء الحراري — يعمل بنظام الغمر .

١١- FS 49 C2 – HFC 3-4-9 C2/(R866) غاز نظيف ،كثيف عند اندفاعه ،يتم تخزينه وضغطة على شكل سائل ، يستخدم في أنظمة شبكات الإطفاء التلقائية على السفن العملاقة وهناجر الطائرات ،يعمل بنظام الغمر الكلي– ليس له أي تأثير على طبقة الأوزون – صفر (ODP) في مقياس استنفاد طبقة الأوزون (صديق للبيئة) — تم تطويره وإحلاله بدلا للهالون (١٣٠١) له نفس الكفاءة بل وأفضل .

١٢- FE 25 - HFC 125 (FE-25) Hydroflourocarbon (HFC)

كل هذه المواد بديلة للهالونات ولها نفس الكفاءة ولكن لا تضر بطبقة الأوزون .

قدرة مادة ما على إتلاف الأوزون ترجع إلى عدة عوامل ، وبصفة خاصة إلى الكلوريد والبروميد، المتواجدين في الهالونات وكذا فتره البقاء Atmospheric Lifetime (Yrs) في أجواء طبقة الستراتوسفير التي تضم طبقة الأوزون ، لذا تم وضع قياس دلالي على استنفاد طبقة الأوزون يسمى (ODP) أي القدرة على إتلاف الأوزون وتغيير المناخ .

تصنيفات بدائل الهالونات

Classes Of Halon Replacements

HCFCs	Hydrochloroflurocarbons
FCs (PFCs)	Perfluorocarbons
HFCs	Hydrofluorocarbons
FICs	Fluoroiodocarbons

(HFC) مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية مركبات كيميائيّة عضويّة

(PFC) البيروفلوروكربونات

(HEF) مركبات الإيثرات الفلورية الهيدروجينية

(FK) Fluid Flouroketone مواد كيميائية

(IG) Inert Gas الغازات الخاملة

(HFA) Hydrofluoroalkane

(GHG) Greenhouse Gas

جميعها بدائل للمواد المستنفدة للأوزون (ODS)

أنواع قواذف الإطفاء
Nozzle Types

بشكل عام يوجد أربعه أنواع من قواذف مياه الإطفاء (مسدسات الإطفاء) وتحت كل مسمى يوجد العديد من الأحجام والأشكال ومقاسات ونسب الضخ والتدفق باختلافاها.

١- **قواذف أوتوماتيكية**
Automatic Nozzles

٢- **قواذف اعتيادية يدوية التعديل**
Manually Adjustable Nozzles

٣- **قواذف تقليديه**
Conventional Nozzles

٤- **قاذف مياه خارق (ثاقب)**
Piercing Nozzle

قواذف أوتوماتيكية Automatic Nozzles-

ذات الضخ والتدفق المناسب والتحكم المضبوط والأوتوماتيكي كوها تمتاز عن غيرها من القواذف الأخرى **بالخصائص والمميزات التالية :**

– بإمكان هذا النوع من القواذف العمل بضغط ثابت وفعالية حتى لو تم تغيير درجة مقياس الضخ أو تخفيضه .

– بالإمكان استعمال قواذف متوازية الاتجاه دون تأثيرات قد تحدث في الضخ والتدفق عند غلق احد القواذف .

– القواذف الأوتوماتيكية تستخدم بفعالية وكفائه كوقاية عند مواجهه ظواهر الإطفاء الخطيرة مثل ظاهرة (الفلاش اوفر) وظاهرة (الباكدرافت) ومنعها من الحدوث .

– أنواع القواذف الأوتوماتيكية ليس لها قوه دفع وتأثير الرجوع للخلف بوجود الهواء المسبق قبل المياه في خراطيم الإطفاء وأثناء مكافحة الحرائق وأن وجدت فضعيفة جدا إذا ما قورنت بالأنواع التقليدية الأخرى.

– يمتاز قاذف الإطفاء الأوتوماتيكي بكفاءة وفاعلية قد تفوق القواذف التقليدية بأضعاف المرات كون مساحة التحكم والسيطرة فيها كبيرة جدا وأوسع من القواذف التقليدية .

– لها رأس من المطاط يحميها من الصدمات كما له نقاط تلتقي عندها مكونات الرغوة في الرأس الدوار والذي يحدد شكل تدفق ونفث الماء وله أربع وضعيات.

أشكال وأنواع تدفق المياه من القواذف الأوتوماتيكية –:

١) **تدفق المياه بشكل مستقيم :**

وتستعمل في مكافحة الحرائق المرتفعة والبعيدة المدى ، حيث إن استخدام مياه الإطفاء بالشكل المستقيم (استقامة المجرى) له تأثير قوي ويصل إلى مسافات طويلة وخصوصا في المكافحة و الهجوم من الخارج ولهذه الطريقة فائدة الحماية من الإشعاع الحراري والانهيارات والظواهر النارية ، وذات قابلية اختراق قوية لحرائق الركام ، وفعاله لتخفيف أضرار الإنفجارات من جراء ظهور وانبعاث الغازات والدخان الكثيف في الحرائق المحصورة .

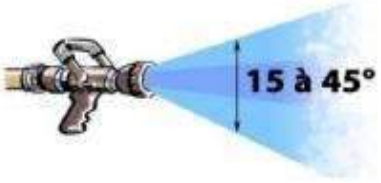
إلا إن لها سلبيات تتمثل في خسائر مادية أحيانا لقوه الضخ واستقامة المجرى.

وموصله بشكل قوي للتيار الكهربائي ، وتنقسم عندما تصل إلى مسافة محددة حيث تكون فاعليتها ضعيفة و سهلة الحمل بواسطة الريح مما يؤدي لانحرافها عن المكان المطلوب الوصول اليه.

٢) **تدفق العمود المائي المتفرع:**

تستعمل في امتصاص الحرارة كونها أكثر فاعلية من القواذف التقليدية في تبريد المكان المشتعل وكذلك الحماية من الإشعاعات الحرارية ، تستعمل غالبا في مكافحة الحرائق بنمط الحماية في الأماكن المغلقة و الشبه مغلقة و تستعمل كذلك في قياس حرارة الأسقف و الحد من تكوين الدخان و تحلل المواد إلى غازات ، كما تستعمل في إخماد حرائق المواد الكربونية .

أما سلبياتها فقليلة كضعف مداها و سهولة تبديد وتناثر تأثيرات المياه بسبب الرياح ، يستحسن تعديل زاوية التدفق إلى ٣٠ درجة و ما فوق ، تتكون من مخروطيين اثنين أحدهما خارجي به نقط ماء واسعة ليس بينها فراغ وذلك لحماية المكافحين من انفجار الدخان(باكدرافت) أو هجوم النار المباغت (الفلاش أوفر) وكذلك



الإشعاعات الحرارية و مخروط داخلي يتكون من نقط ماء رفيعة و ذات سرعة عالية لامتصاص الحرارة و الإخماد.

٣) **تدفق الضباب المائي :**

تدفق مياه بشكل ضباب مائي للحماية ، تكون زاوية دفع المياه وخروجها مغطية كامل منطقة التقدم والحماية من أجل حماية الجسم كله ، يستعمل نموذج الضباب المائي في حماية المكافحين من رجوع اللهب (فلاش أوفر) أو أي انبعاث حراري خصوصا في الأماكن المغلقة و الشبه مغلقة وفي حرائق اسطوانات الغاز و المحروقات بحيث يمنع الضباب المائي مرور أي لهب بل يرجعه إلى الخلف وكأنة درع واقي للحماية أثناء مكافحة الحرائق ، كما يساعد رذاذ الضباب المائي في جلب الهواء البارد إلى الداخل من أجل امتصاص الحرارة بشكل أكثر وتهوية لرجال الإطفاء عند التقدم والمكافحة .

بعض الحالات تتطلب استعمال أكثر من قاذفين ، الأول للهجوم و الثاني للحماية في نفس الوقت تتطلب فريق من ثنائيين على الأقل كمثل حالات إخماد حرائق صهاريج أو اسطوانات الغاز أو حرائق السيارات .

٤) **تدفق مياه التفريغ والتنظيف:**

تتم عملية التفريغ أو التنظيف أثناء أو بعد عملية الإخماد دون اللجوء إلى نقص الضغط ،على رجل الإطفاء إدارة رأس قاذف المياه بشكل لولبي إلى نهايته وهكذا يتخلص من الأجسام العالقة مع حماية نفسه في نفس الوقت .

– في حالة استعمال قواذف الماء ذات الأقطار الكبيرة والواسعة ، على السائق أن يحافظ على الضغط المناسب لكل خرطوم وقاذف مياه تحسبا لضياع الشحنة المائية وبما يتناسب مع الضغط الموصى به.

– عند التقدم والتحرك من منطقة إلى أخرى، على حامل القاذف غلقه أثناء التحرك ويتم الفتح عند وصوله لنقطة الهجوم القادمة.

– أقصى ضغط (خراطيم السحب 275 psi وخراطيم الدفع 185 psi)

قواذف اعتيادية يدوية التعديل– Manually Adjustable Nozzles

يتم التحكم بتدفق نسبه المياه واندفاعها عن طريق تدوير أداه التغيير الدائرية

نماذج لتدفق المياه عبر القواذف القابلة للتعديل واختيار نوعيه التدفق

- **العمود المائي** : للحماية والاستخدام عن بعد وفعال للقضاء على مخابئ النيران .
- **الضباب والرذاذ المائي** : لامتصاص الحرارة ولتقليل خطورة تأثيراته لخفة المياه المتدفقة .
- **الدرع الواقي**: قطرات مياه خفيفة ترش بشكل عريض ودرع حماية من تأثير الإشعاعات الحرارية .

قواذف تقليديه Conventional Nozzles

مسدسات وقواذف مياه الإطفاء التقليدية تعتبر من أقدم معدات الإطفاء وهي أول ما تم استخدامها قبل القواذف الأوتوماتيكية في مجال مكافحة حرائق المباني من قبل خدمات الدفاع المدني .

من الملاحظ بان هذا النوع من القواذف يقل استخدامها تدريجيا لأنها لا تملك خصائص وميزات قواذف المياه الأوتوماتيكية الحديثة .

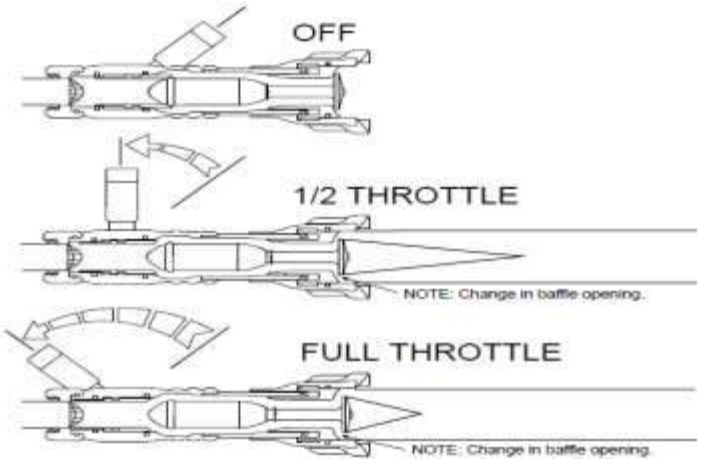
قاذف مياه خارق (ثاقب) Piercing Nozzle

قواذف مياه الإطفاء الثاقبة والخارقة لمعظم مواد البناء والحواجز لها استخدامات خاصة ، هي رأس ثاقب مسنن لرش المياه ، وجد حديثا ويستعمل بالعديد من الدول ، نتائجها مبهرة، خصوصا عند عمليات إخماد حرائق الأماكن المغلقة أو الشبه مغلقة كونها تحمي رجال الإطفاء من حوادث انفجار الدخان الباكدرافت ، بإمكانها اختراق أي حاجز وفي وقت وجيز بثقب يعادل ٥ ملم تقريبا لغرض السماح بدخول مياه الإطفاء لتبريد المنطقة المشتعلة والتقليل من خطورة الأبخرة والغازات ومنع حدوث أي انفجارات، يتكون الماء المنفوث من قطرات ماء رفيعة ،تخرج من ثقب قطره ٠،١٥ ملم ويندفع بسرعة وبضغط قوي إلى مسافة تتراوح ما بين ٣ إلى ٧ أمتار ، هذه القطرات المتناثرة تقوم بتخفيض سريع لحرارة المكان حتى وان كانت عالية جدا ،بإمكان رأس (الكوبرا) المسنن اختراق أي مادة .بمساعدة مادة كاشطة تخلط مع الماء لتسهيل عمليه القطع و الثقب.

وصف أجزاء قاذف مياه الإطفاء Describe The Parts Of Nozzles

١- يد تحكم الفتح والغلق.
٢- مسننات الدوران لعمل نماذج الضباب المائي.
٣- مدخل الحلقة الرابطة الدوارة.
٤- قرص التحكم لنفث المياه بعدة نماذج.
٥- قرص اختيار نوعيه التدفق.
٦- مقبض القاذف.

طريقه فتح وغلق قواذف المياه والرغوة
Nozzles On / Off Control



مغلق : يد التحكم للإمام .
فتح جزئي : يد التحكم وسط.
فتح كلي :يد التحكم للخلف.
يد التحكم : للفتح والغلق.
القرص الدائري : لاختيار نوعيه التدفق والضخ.

عوامل مؤثرة على وصول تدفق المياه

Factors Affecting The Reach Of Fire Stream

نقل مياه الإطفاء إلى مناطق الحريق يعتمد كليا على عدة عناصر أهمها (قوه مضخة الإطفاء ونوع خراطيم الإطفاء ونوعيه قواذف المياه) وعند وصول مياه الإطفاء إلى مناطق الاشتعال لغرض مكافحة الحريق لابد أن تكون تأثيراتها ومدى وصولها فعال جدا وهذا يعتمد على عدة عوامل منها :

١) تأثيرات الجاذبية الأرضية وقوتها.

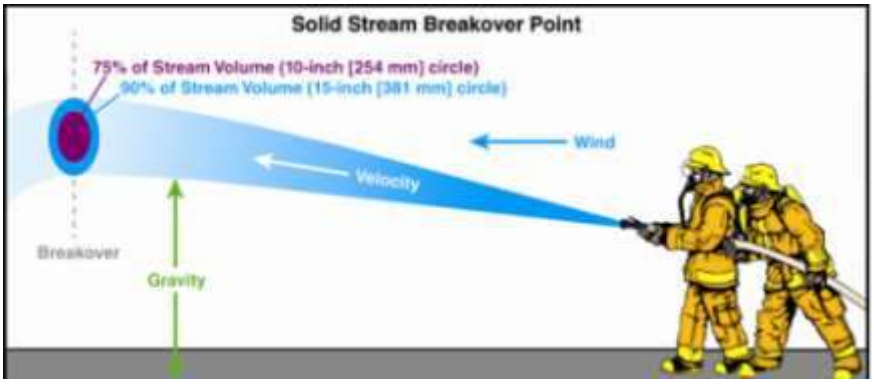
٢) تقلبات الرياح وسرعتها واتجاهها .

٣) ضخ المياه وسرعتها .

٤) نموذج وشكل تدفق مياه الإطفاء.

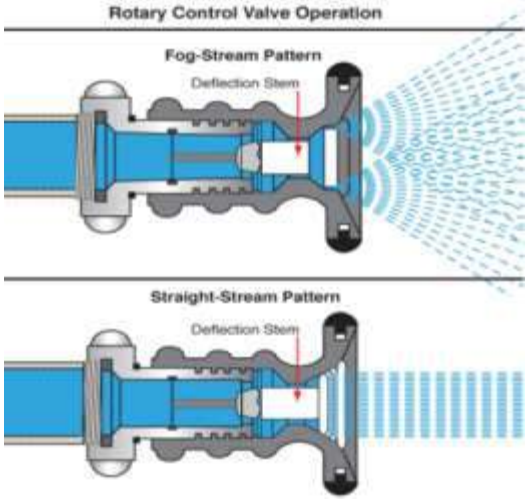
٥) تأثيرات الاحتكاك أثناء مرور المياه عبر خراطيم الإطفاء.

جريان مياة الاطفاء وتاثيرات الاحتكاك ودورها في ضياع قوة ضغط مياة خراطيم الاطفاء



حدوث نقطه الانكسار في نهاية المدى المؤثر بسبب الرياح وسرعة تدفق المياه والجاذبية

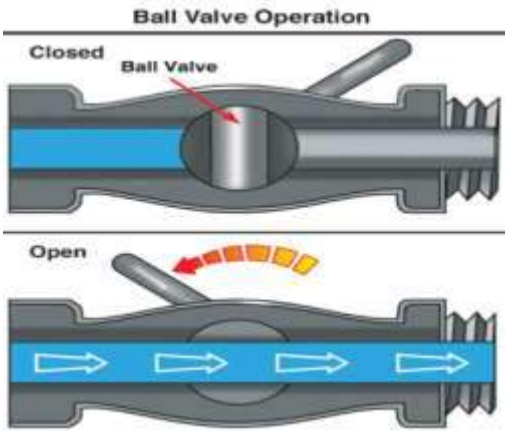
أنواع صمامات الغلق والفتح (حنفيات تحكم تدفق المياه) في أنواع قواذف مياه الإطفاء
Control Valves In Fire Nozzles



١- صمام تحكم تدوير

Rotary Valve Operation

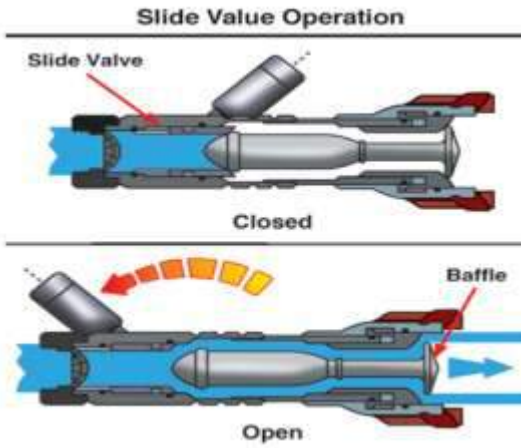
يوجد في قواذف الضباب المائي ويعمل عن طريق أداه التدوير الدائرية المثبتة في رأس قاذف مياه الإطفاء (Deflection Stem) للتحكم في الفتح والغلق بالتدوير يمينا ويسارا ، وكذا التحكم في شكل مياه التدفق.



٢- صمام تحكم كروي

Ball Valve Operation

أكثر الأنواع المشاع استخدامها في معظم قواذف مياه الإطفاء هي صمامات التحكم الكروية عن طريق كره معدنية مثبتة في نهاية أداه التحكم في داخل قاذف مياه الإطفاء تعمل على الفتح والغلق.



٣- صمام تحكم ذو مزلاج

Slide Valve Operation

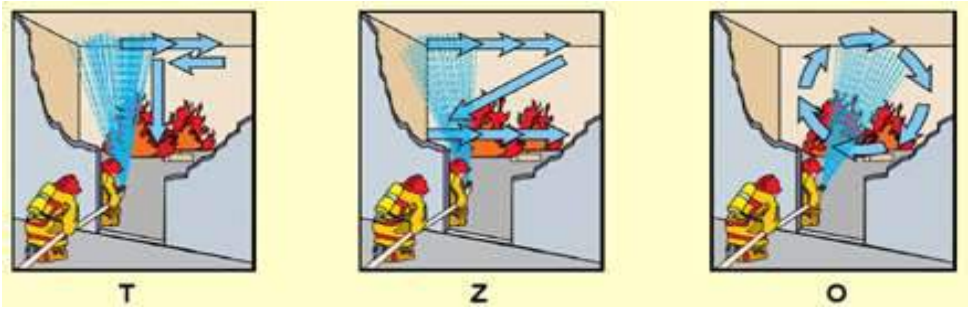
مزلاج يعمل عن طريق أداه اسطوانية الشكل قابله للتحريك والتحكم في عملية الغلق أو الفتح .

تكتيك استخدام أشكال مياه الإطفاء أثناء المكافحة Fire Fighting Stream Tactics

١) تكتيك تشكيل الحروف Forming Letters

تقنية وتكتيك بتطبيق أسلوب تشكيل الحروف بالانجليزية (T, Z, O) لغرض مكافحة الحرائق بطريقه غير مباشرة (إلى السقف نزولا إلى أرضية المكان المشتعل) يستخدم هذا الأسلوب عند مكافحة حرائق البنايات والهناجر والحرائق المغلقة والمحصورة ويتم تنفيذ هذه الأساليب كالتالي :

- بتسليط قاذف مياه الإطفاء إلى أعلى سقف المكان المحترق وعمل شكل حرف (T) بصعود المياه إلى السقف وانحرافها يمينا إلى الجهة الأخرى من الجدار ومن ثم من المنتصف نزولا فوق النار المشتعلة.
- أو بتسليط قاذف الإطفاء إلى السقف من أقصى اليسار(أعلى الحائط) مع التحريك إلى جهة اليمين ومن ثم بإمالة وزاوية منحرفة مكرره في الاتجاهين لعمل حرف (Z) .
- أو بتوجيه قاذف مياه الإطفاء إلى السقف ومن المنتصف عمل دائرة بتحريك القاذف بشكل دائرة إلى اليمين لعمل حرف (O) .



٢) حسب شكل الحريق وبعده ورقعه اتساعه

باستخدام طريقة العمود المائي أو استقامة المجرى للحرائق البعيدة والمرتفعة.

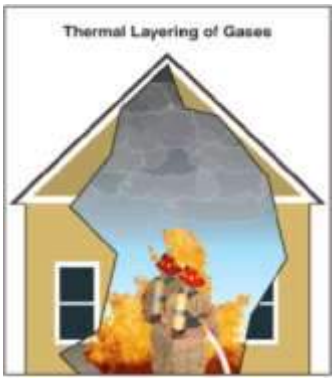
– باستخدام نماذج الضباب المائي أثناء عمليات التبريد وإخماد الحرائق القريبة والغير منتشرة.

– باستخدام طريقة الحماية والوقاية بتوسيع مجال توزيع وانتشار مياه خرطوم الإطفاء أثناء التقدم وفي حاله مكافحة الحرائق الصغيرة والمبعثرة.

٣) طريقة الرش والبخ في الهواء (النفث والاختبار)

بتوجيه رذاذ المياه مباشراً في اتجاه الدخان بفتح قاذف المياه برذاذ متفرع وخفيف جدا والإسراع في غلق قاذف المياه لاكتشاف درجه حرارة الغازات المنتشرة والشديدة الحرارة في الجو المحيط ببؤره النار المشتعلة والتي تؤدي إلى حدوث الطبقة الحرارية (Thermal Layer)

في الأماكن المحصورة والمغلقة وبالتالي حدوث ظاهرة (الفلاش اوفر) إذا لم يتم امتصاص وتبديد هذه الغازات لتخفيف شدة الحرارة، تتم هذه الطريقة في وقت قصير جدا قد لا يذكر (اقل من الثانيتين) وعلى رجال الإطفاء تمييز وملاحظة رذاذ المياه عند تحوله إلى ضباب وبخار وعدم تساقط قطرات الماء إلى الأرض وهذا يعني وجود حرارة شديدة وخطورة تنذر بحدوث ظاهرة (Flashover) في هذه الحالة يعتبر الوضع خطير جدا وعليهم التراجع وأخلاء المكان بسرعة والمكافحة من بعيد مع القيام بعمليه التهوية ، أما إذا لم يظهر الضباب و لم تتبخر قطرات الماء وتساقطت أرضا فهذا يعني عدم وجود أبخرة وغازات ساخنة عندها يمكن مواصلة مكافحة الحريق ، على أن تتم عملية اكتشاف واختبار الحرارة الشديدة أثناء كل تقدم وخصوصا عند وجود دخان كثيف وحرارة شديدة وفي حالة الحرائق المغلقة وشبه المحصورة .



٤) **وضعيات تسلسل عربات وخراطيم الإطفاء**

تستخدم وضعيه تسلسل عربات الإطفاء عند مكافحة الحرائق في الأماكن الضيقة لعدم تمكن دخول عدد كافي من عربات الإطفاء لمنطقة الحريق ، حتى وان تمكنت عربه إطفاء صغيره واحده فقط للوصول فلا تستطيع الحركة والدوران بحريه وإنما الرجوع للخلف فقط ، نظراً لضيق الممرات والطريق الموصل إلى منطقة الحريق ، عندها يتم تامين المكان بتسلسل عدد من عربات الإطفاء لضمان تشغيل العربة الأولى لفترة كبيره جداً والتي يتم من خلالها مكافحة الحريق وبتامين وتزويد المياه من بقيه العربات إلى عربة الإطفاء الأولى و لفترة كبيره حتى زوال الخطر وانتهاء عملية إخماد الحرائق.

٥) **وضعيه التطهير والتمشيط**

يتم استخدام هذا التكتيك عند مكافحة الحرائق التي لها امتداد بتجويف داخلي ومصدر الاشتعال الرئيسي بعيد عن الحرائق المبعثرة والممتدة ومنتشرة حول مصدر الاشتعال وصولا إلى بؤرة النار ومصدر الحريق دون ترك أي مناطق فيها نيران خلفية ، وهذا لا يتم إلا بعمل أجزاء ومناطق لمكان الحريق بكاملة، و يتم مكافحة هذه المناطق والأقسام أولا بأول ، جزء تلو الأخر .

٦) **وضعية رجل الإطفاء والموقف**

وضعية القرفصاء

- القرفصاء أثناء مكافحة الحرائق في ارتفاعات غير اعتيادية واقل من ارتفاعات رجال الإطفاء أو أن يكون هناك عوائق أثناء متابعه رجال الإطفاء لمصدر النار.

وضعية التراجع

- وضعيه التراجع يتم اتخاذ هذه الوضعية عند الشعور بازدياد مساحه الحرائق وامتدادها وتوسع النار والحرارة وفي حاله عدم وصول المساندة والدعم في الوقت المناسب وعند الشعور بخطر الانفجارات وحدوث الظواهر الخطيرة.

وضعية الركبتين

- المكافحة على الركبتين عند متابعه وملاحقة جيوب النار المخفية وغير ظاهره كليا خوفا من رجوع النار وانتشار الحريق مرة أخرى.

وضعية الحماية

- وضعيه الحماية عند حدوث إحدى ظواهر الإطفاء الخطيرة (الباكدرافت والفلاش اوفر)

يمكن لرجال الإطفاء ابتكار طرق وتقنيات وأساليب جديدة لمكافحة الحرائق وحسب ما يروه مناسب وملائم لكل حريق ولكل موقف وهذا لا يتم إلا من خلال الخبرة والممارسة والتدريب المستمر، وليكن في الحسبان بأنه من غير الممكن لرجال الإطفاء مواجه حريقين متشابهين إطلاقا

٧) **تقنية استخدام التهوية**

بإدخال رذاذ الماء إلى المناطق كثيفة الدخان لامتصاص الحرارة والتقليل من شدتها وبتبريد الأسطح المشتعلة لتقليل تأثيرات الحرارة على الموجودات تحت هذه الأسطح المشتعلة.

٨) **وضعيه تقنيات التقدم** يتم استخدام هذه التقنية عن التقدم والاقتحام في الحرائق الموحدة من حيث مساحتها أي أنها ليست حرائق مجزئة وإنما حريق واحد ، فبالإمكان التقدم

والاكتساح بمكافحة الحريق أولا بأول بعمل مربعات وعدم تفويت أي منطقه أو مربع ما زالت النار فيه خوفا من التفاف النار

٩) **وضعيه الإنقاذ والحماية من الجانبين** تستخدم هذه الوضعية عند القيام بعمليات الإنقاذ للمحاصرين من النار ، فالغرض الأساسي هو إنقاذهم وإخراجهم من أماكن الخطر والتي تكون محفوفة بمخاطر النار والانهيارات ، وعلية يتم استخدام مياه الإطفاء للتركيز على أماكن وجودهم للحيلولة دون وصول الحر يق إلى أماكن تواجدهم ، وهذا لا يتم إلا بعمل ممرات للوصول إليهم وحمايتهم من الجوانب أثناء عمليات الإخلاء والإنقاذ وإخراجهم إلى مناطق آمنه تحت غيمة مائية وضباب مائي .

١٠) **تكتيك التبريد** في الكثير من الأحيان يضطر رجال الإطفاء إلى استخدام المياه وبمهارة وفعالية وتقنية لغرض عمليات التبريد وامتصاص الحرارة من الموجودات والحرائق الصغيرة المنتشرة والمبعثرة هنا وهناك وخصوصا عند مكافحة الحرائق الكبيرة وواسعة الانتشار وتحتوي على خزانات وحاويات لمواد وغازات شديدة الانفجار والتمدد بفعل تعرضها للحرارة الزائدة .

١١) **وضعية الاقتحام (الدخول بقوه إلى أماكن مغلقة)**

– اختبار الحرارة بالباب أو النوافذ إما بتحسس الحرارة باليد (يفضل بدون قفازات) أو برش قليل من الماء على الباب لرؤية البخار .

– لاحظ خروج الدخان من الفراغات ولاحظ أيضا إن كان هناك تغير في لون الباب و النوافذ .

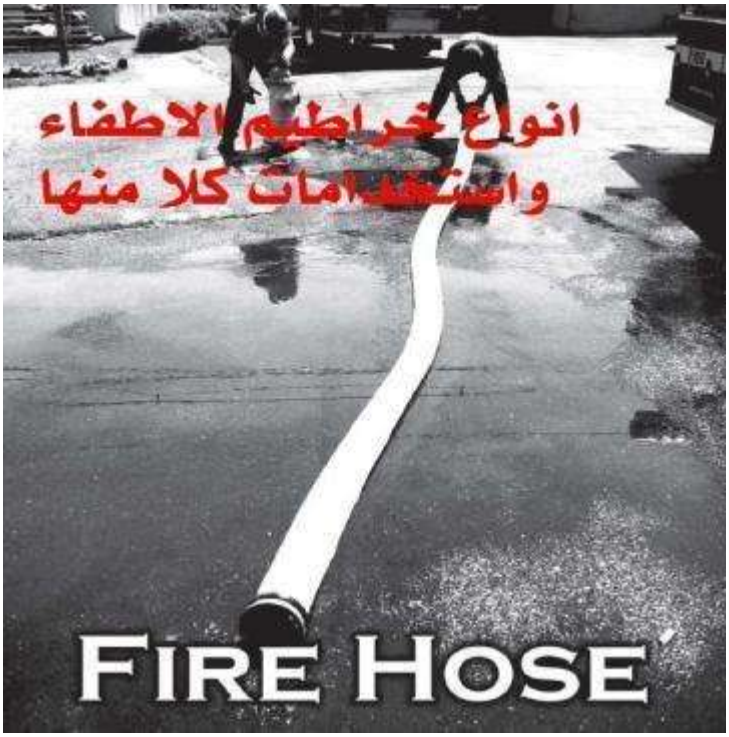
– اسمع بعناية هل هناك أصوات طقطقة في النوافذ بسبب الضغط بالداخل.

– يجب تبريد الأبواب بخراطيم الإطفاء وبكرات اللف قبل الدخول وعمل اختبار للحرارة عند الدخول – لاحظ وجود فتحات في الأبواب أو النوافذ يمكن من خلالها القيام بعملية التبريد .

– عملية الاقتحام والهجوم تتم بأكثر من إطفائي ويستحسن مراقبتهم من الخارج باستمرار.

أنواع خراطيم الإطفاء Types Of Fire Hoses

خراطيم الإطفاء كثيرة ومتنوعة وحسب الاستخدامات الموصى بها ،، منها ما هو مستخدم لأغراض مكافحه الحرائق في الدفاع المدني وخدمات الإطفاء في بلديات المدن وبعض خدمات الإطفاء للمنشآت العسكرية ومنها ما هو مستخدم في مكافحة حرائق المطارات والطائرات وكذا خدمات إطفاء حاملات الطائرات والسفن العملاقة وبما يتناسب مع نوع المعدات المستعملة في مثل هذه الأماكن ، فكلا له نوع مخصص من خراطيم الإطفاء والمناسب للاستخدام مع نوع المعدات



والعربات المستعملة في هذه الجهات والمرافق المتعددة سواً كانت مثل هذه الخراطيم مثبته في المباني والمنشات الصناعية أو موضوعه داخل الجدران في صناديق أو فجوات أو بكرات/ عجلات لف أو فوق عربات الإطفاء ومكافحة الحرائق (عربات مكافحة حرائق المطارات وعربات إطفاء الدفاع المدني أو عربات إطفاء حرائق الغابات أو عربات إطفاء المنشات البترولية) فلها مميزات خاصة تناسب قوه المضخة وكميه الضغط وقطر الخرطوم والاستخدام المعمول من أجلة .

ومهما تعددت الاستخدامات فالغرض الرئيسي من استخدام خراطيم الإطفاء هو لنقل المياه ودفعها باتجاه النار وتزويد عربات الإطفاء بالمياه لمكافحة الحرائق والقيام بأعمال التبريد للممتلكات والمرافق بكل ما تحويه من معدات وأجهزة ثمينة قد تشكل خطر وخسارة إذا ما تم تبريدها وتلافي اشتعالها وأيضا حماية خزانات الوقود خوفا من الاشتعال والانفجار .

هناك صفات ومميزات (Fire Hose General Features) لابد من مناقشتها وأخذها في الاعتبار عند اقتناء خراطيم الإطفاء والتي تدل على الجودة في مواد التصنيع مثل :-

المرونة Flexible – لكي يتمكن رجل الإطفاء من استخدامه دون عوائق في مواجهه تكسرات وزوايا تعيق اندفاع المياه.

التحمل Durable – تحمل ضغط المياه دون تسبب تشققات أو كشط أو التواء أو تشوه من جراء كثرة الاستخدام.

مقاومه التعفن والتحلل Anti-Decompose– استخدام مواد تصنيع طبيعية أكثر أمانا وثقة من غيرها من المواد والتي لها تأثيرات سلبية .

خفة الوزن Lighting In Weight– خراطيم الإطفاء ذات الأوزان الخفيفة نسبيا لتمكين رجل الإطفاء من حملها ونقلها لمسافات بعيده.

بشكل عام يوجد نوعان من خراطيم الإطفاء المستخدمة في مجال خدمات الإطفاء والإنقاذ سواءً كخراطيم إطفاء في عربات الإطفاء أو في تجهيزات الإطفاء الثابتة أو بكرات اللف وغيرة وهي كالتالي:

١- **خراطيم الإرسال (خراطيم الدفع)** Attack Hoses أو Delivery Hoses

٢- **خراطيم الشفط (خراطيم السحب)** Suction Hoses أو Wrapped Hose

من حيث التصنيع والاستخدام

Types Of Hose, Uses & Construction

١- خراطيم سحب المياه (الشفط) Wrapped Hose - Intake Hose - Suction Hoses

٢- خراطيم الإرسال– خراطيم مكافحة الحرائق – Woven-Jacket Hose -Attack Hose

٣- خراطيم اسطوانات الإطفاء – Extinguisher Hose -Braided Hose

٤- خراطيم بكرات اللف – عجلات اللف– Relay supply Hose -Rubber-Covered Hose

خراطيم سحب المياه – الشفط – خراطيم مبطنة

Suction Hoses أو Wrapped Hose

خراطيم الشفط المستخدمة لسحب وشفط المياه من المصادر الخارجية (كالأنهار وبرك المياه والخزانات الأرضية الاحتياطية) عبر مضخة عربات الإطفاء أو المضخات المتنقلة هذه الخراطيم تكون مصنوعة من المطاط المقوى المحشو بحلزونات معدنية على شكل دوائر من الداخل لزيادة صلابة هذا النوع من الخراطيم ولمنعها من الانطباق والالتصاق أثناء عملية الشفط وسحب المياه من مصادرها عبر مضخات عربات الإطفاء وعادة ما تكون ثقيلة وليست مرنة وتكون مثبته فوق

سقف عربات الإطفاء وبأطوال قصيرة نسيبا (٣) متر وأقطارها تكون أوسع (٥) أنش وربما أكثر. عادتا ما يكون هناك جزء دائري ذو ثقوب مثل الشبك يوضع في نهاية خراطيم شفط المياه لحماية مضخات الإطفاء من إي شوائب أو مخلفات أو أحجار صغيرة Debris قد تؤثر على مضخات الإطفاء أثناء دخولها و عند القيام بعملية الشفط من مصادر المياه الخارجية – هذه الأداة تسمى (Strainer) الفلتر لتصفيه المياه من الشوائب .

خراطيم الإرسال – خراطيم مكافحة الحرائق

Woven-Jacket Hose –Attack Hose

خراطيم الدفع هي الخراطيم التي تستخدم لدفع مياه الإطفاء باتجاه الحرائق لإخماد النار وهي متنوعة منها ما هو مبطن من الداخل بطبقة أو أكثر لمنع تسرب المياه ومنها ما هو مصنوع من الألياف الطبيعية الكتانية والأنسجة الصناعية والبلاستيكية والمطاطية.

نوعين مخطط Lined وغير مخطط Unlined القطر ٢،٥ انش والطول من ٥٠ قدم – ١٠٠ قدم (من ١٥ متر – ٣٠ متر طول) .

خراطيم اسطوانات الإطفاء

Extinguisher Hose –Braided Hose

هذا النوع من الخراطيم يسمى قواذف مواد الإطفاء ، مثبتة في رؤوس اسطوانات الإطفاء وفي نهايات بكرات اللف – تكون مصنوعة من مواد مخلوطة ومركبة من ألياف وانسجه مجدوله ومتداخلة ومضغوطة وقويه لا تتأثر بدرجات برودة بعض مواد الإطفاء مثل غاز ثاني أكسيد الكربون والسوائل المتبخرة .

خراطيم بكرات اللف – عجلات اللف

Relay-supply Hose -Rubber-Covered Hose

خرطوم إطفاء ملفوف حول عجله / بكرة دائرية – مصنوعة من المطاط المقوى والذي يتحمل الضغط العالي ولا يمكن تعرضها للانطعاج أو الثنيات الحادة لأنها قويه جدا وتسمى أيضا (Booster Hose Reel أو (Reel Line

تكون مثبته في جوانب عربات الإطفاء ، تستخدم لمكافحة الحرائق الصغيرة وتصفيه الوقود المبعثر وأغراض التبريد .

طرق التعامل مع خراطيم الإطفاء أثناء المكافحة Operating Hoselines Methods

أولا– مكافحة بإطفائي واحد. **ثانيا**– مكافحة باثنين من رجال الإطفاء . **ثالثا**– مكافحة بثلاثة إطفائيين .

خطوات التعامل مع خراطيم الإطفاء أثناء المكافحة –:

- مسك الخرطوم باليد اليمنى (تحت الإبط) والتحكم بالقاذف باليسرى.
- تقديم قدم الرجل على الأخرى بانحناء إلى الأمام لغرض التوازن.
- المساندة خلف رجل الإطفاء الأول في حالة المكافحة بشخصين .
- عند التقدم يتم سحب القدم إلى الأمام وليس رفعها لحفظ التوازن.
- المكافحة بثلاثة اطفائيين، على الاطفائي الأول المكافحة ومسك

قاذف الإطفاء ، بينما الاطفائي الثاني يعمل على دعم الأول والتحكم في ثبات الخرطوم،أما الثالث عليه المساندة والدعم على ركبتيه،وبالإمكان استخدام طريقه الجلوس على الخرطوم بحلقة دائرية تسمى (Sitting With Loop).

طريقه التقرب والإمساك بخرطوم الإطفاء Approach & Retrieving A Loose Hose

في حالات ضغط المياه وخروج خرطوم المياه عن سيطرة رجل الإطفاء

١) الانبطاح أرضا فوق خرطوم المياه وبعيداً عن النهايات المعدنية واستخدام اليدين حماية للوجه في حاله رجوع قاذف الإطفاء للخلف.

٢) البدء في عملية الزحف فوق الخرطوم إلى أن تتمكن من الإمساك به

٣) تقليل ضغط المياه أو الإغلاق بعد النهوض والسيطرة على قاذف الإطفاء.

طرق لف خراطيم الإطفاء Hose Rolls

يتم لف خراطيم الإطفاء بعده طرق لتجهيزها لغرض الاستخدام والمكافحة أو لتخزينها :-

١. لف الخرطوم بطريقه مستقيمة للتخزين Straight Roll (Storage Roll)

٢. لف الخرطوم بطريقة مفرده مناصفة Single Donut Roll

٣. لف بطريقه مزدوجة Twin Donut Roll

٤. لف الخرطوم مع ربطه إقفال Self-Locking Twin Donut Roll

اللف بطريقه مستقيمة Straight Roll

١) مد الخرطوم بطريقة مستقيمة (خط طولي)بعد تفريغه من المياه.

٢) مسك بداية الخرطوم (الكوبلنق الذكر) والبدء بعمليه اللف للداخل والى الأمام لغاية الوصول نهاية الخرطوم.

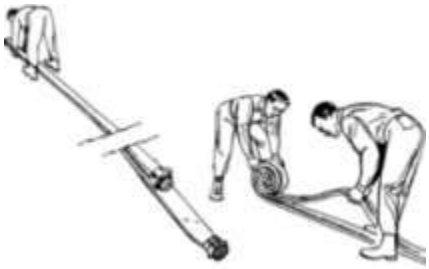
٣) بعد الانتهاء من لف الخرطوم يوضع جانبا على الأرض بشكله الدائري لغرض تسويه الحواف البارزة إلى الخارج.

اللف بطريقه مناصفة Donut Roll

١) مد الخرطوم بطريقة مستقيمة وسحب جهة فوق الأخرى مناصفة على أن تكون الجهة المرتفعة اقصر من التي تحت .

٢) البدء في لف الخرطوم بمساعدة إطفائي أخر .

٣) بعد الانتهاء من لف الخرطوم يوضع جانبا على الأرض بشكله الدائري لغرض تسويه الحواف البارزة إلى الخارج.



اللف بطريقة مزدوجة Twin Roll

١) مد الخرطوم بالمناصفة جزأين بجانب بعض والعطف (الثني) إلى الداخل بشكل مثلث من المنتصف تماما.

٢) البدء في لف الخرطوم باتجاه النهاية المعدنية .

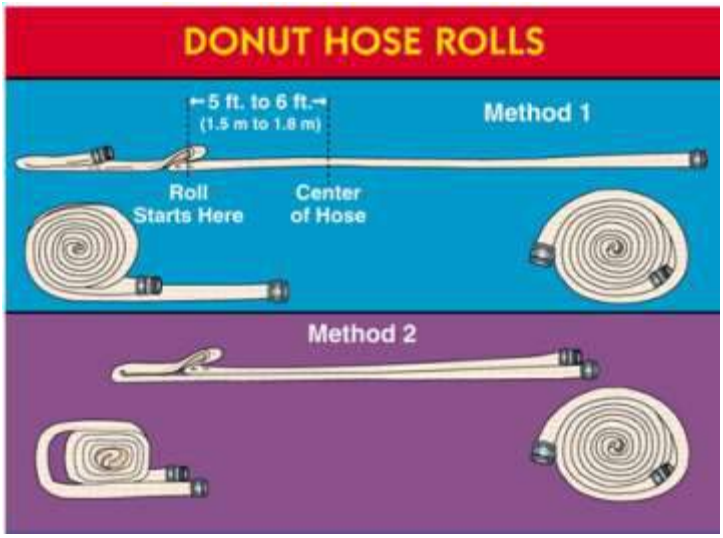
اللف بطريقه مزدوجة مع ربطه حمل وإقفال Self-Locking Twin Donut Roll

نفس خطوات لف الخرطوم بطريقة مزدوجة ولكن بعمل شكل ٨ بالانجليزي بداية اللف وفي الأخير لف هذا الشكل بإحكام جهة على أخرى لعمل الربطة (يده إمساك الخرطوم) .

طريقة اللف البديلة

Alternative Single Method

من منتصف الخرطوم يتم ثنيه باتجاه الداخل بشكل دائري ولف الطبقة العلوية فوق السفلى.



نشر الخراطيم Hose Deploy

١- حمل الخرطوم بكلتا اليدين (يد تمسك الخرطوم والأخرى تمسك الأطراف المعدنية).

٢- الوقوف باتجاه المنطقة المراد نشر ودفع خرطوم الإطفاء اليها .

٣- دفع الخرطوم بقوه باتجاه الأمام مع مسك الرؤوس المعدنية(بالقرب من نهايتها دون أن تتدلى وتؤثر على يد رجل الإطفاء) والشد إلى الخلف لفرد الخرطوم ومده إلى الأمام.

٤- اخذ نهاية الخرطوم (الذكر) والتحرك باتجاه النار لنشر الخرطوم بشكل كامل.

طريقة نشر الخراطيم بمسك القبضات المعدنية

Alternative Deployment Way

١) مسك القبضات المعدنية ورفع الخرطوم للأعلى مع تدلي نهايته إلى الأسفل بين الرجلين.

٢) التحرك إلى الأمام باتجاه منطقه الحريق بمسك القبضات لتدوير ونشر الخرطوم.

٣) أو عن طريق فرد ونشر الخرطوم بدفع نصفه الأعلى باليد اليمنى .

تفريغ خراطيم الإطفاء Draining Fire Hose

١) فك القاذف من نهاية خرطوم الإطفاء .

٢) فصل الخرطوم من عربه الإطفاء.

٣) البدء برفع الخرطوم فوق الكتف وبعكس اتجاه عربه الإطفاء ليتم إفراغ المياه المتبقية داخل الخرطوم للخارج باتجاه مكان الحريق .

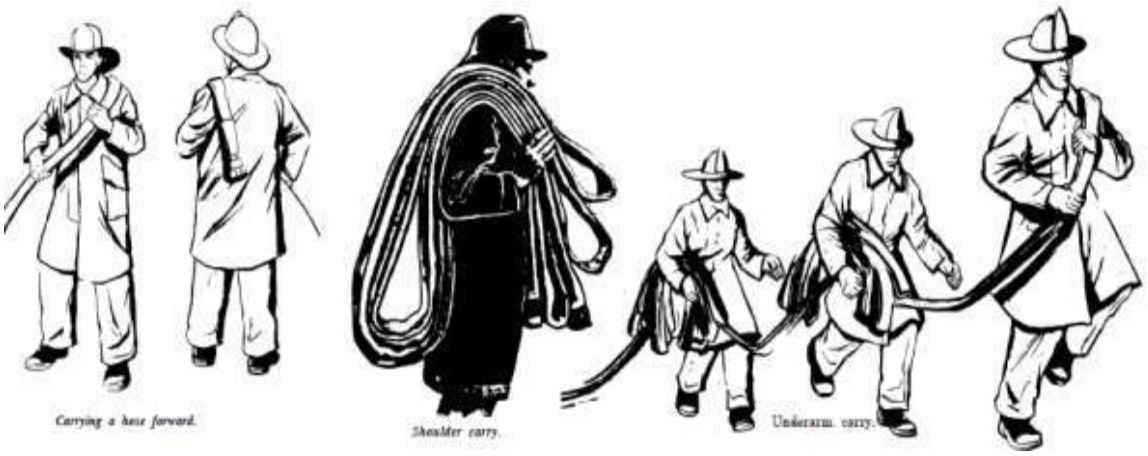
٤) يمكن لف خراطيم الإطفاء بطريقة مستعجلة بعد المكافحة وبشكل رقم ٨ بالانجليزية عن طريق الذراعين من يد إلى الأخرى، من موقع الحادث وبعد الانتهاء من عملية إخماد الحرائق لغرض حملها ونقلها بالطريقة المستعجلة و تنظيفها وإعادة جاهزيتها لحرائق أخرى.

طرق حمل خراطيم الإطفاء Hose Carry Methods

١) حمل الخرطوم من أمام رجل الإطفاء والتحرك إلى الأمام Carrying a Hose Forward

٢) عن طريق حمل الخرطوم فوق الكتف Shoulder Carry

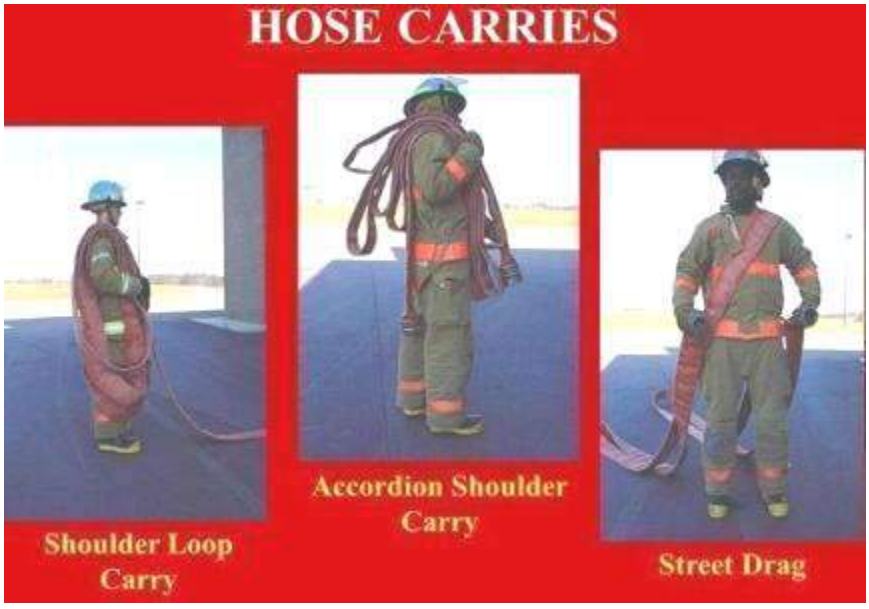
٣) طريقة حمل الخراطيم تحت الذراع (تحت الإبط) Underarm Carry



حمل الخرطوم تحت الذراع – حمل الخرطوم فوق الكتف – حمل الخرطوم من الأمام

٤) طريقة السحب بتعليق الخرطوم وحمله من الأمام والتقدم بمسك الكوبلات Street Drag Carry

٥) طريقه حمل الخرطوم فوق الكتف بعمل حلقه دائرية حول الذراع Shoulder Loop Carry



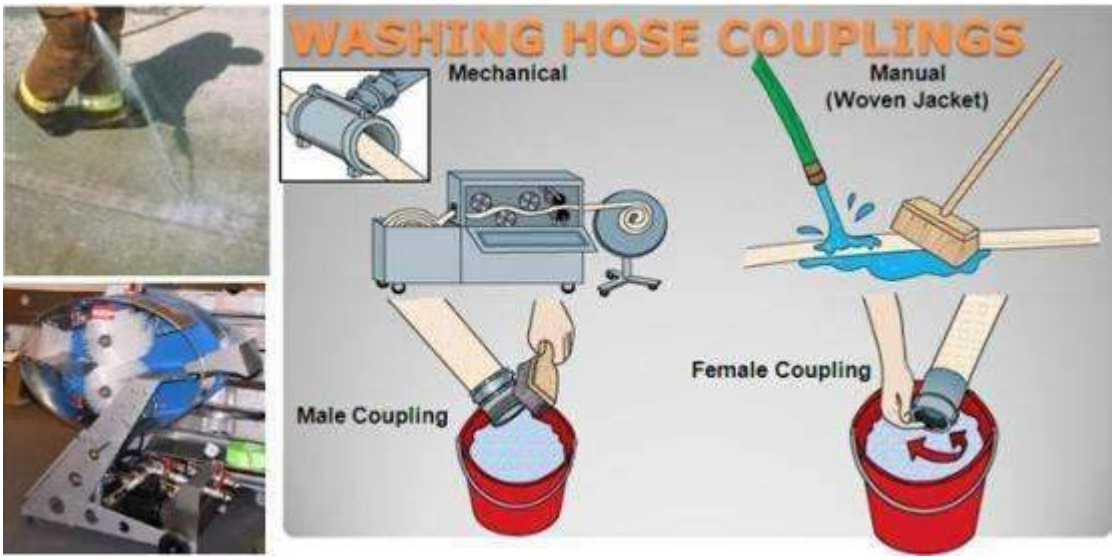
حمل الخرطوم بالسحب/حمل الخرطوم بشكل الاوكرديون فوق الكتف/طريقة حمل الخرطوم بدوائر حول الكتف

تنظيف خراطيم الإطفاء والكوبلات Washing Fire Hose With Coupling

١) يتم تنظيف خراطيم الإطفاء بالمياه وفرشاه التنظيف يدويا Manual ويمكن أضافه الصابون إلى مياه التنظيف في حاله وجود بقع وسخام على الخراطيم.

٢) وبالإمكان تنظيف خراطيم الإطفاء وأيضا الكوبلات عن طريق أداه التنظيف (ميكانيكيا) Mechanical .

٣) عملية التنظيف تكون بشكل منتظم و بعد كل استخدام حتى ولو كانت جزئية.



تخزين خراطيم الإطفاء Storing Fire Hose

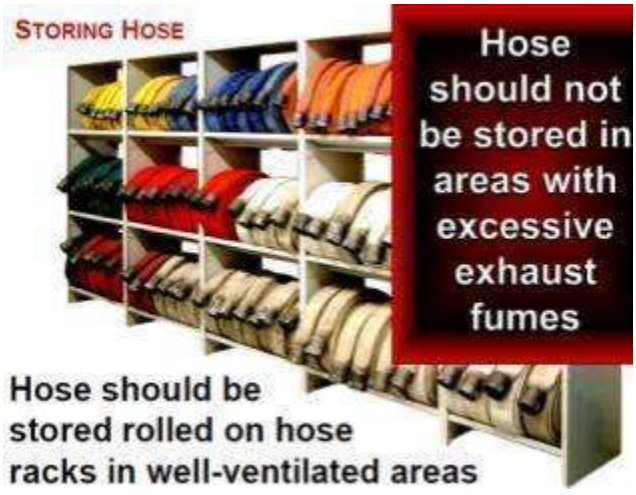
١) تخزين خراطيم الإطفاء يجب أن يكون في أماكن باردة وجافه وبعيداً عن أشعة الشمس.

٢) حفظ الخراطيم على رفوف التخزين نظيفة وجافه .

٣) تخزن الخراطيم ملفوفة ومنظمة وبعيداً عن أماكن الدخان والتأثيرات الحرارية .

٤) الخراطيم المخزنة لأكثر من عام يجب فحصها عمليا وفي الميدان (من حيث الضغط والتحمل) قبل دخولها الخدمة .

٥) فحص الخراطيم دوريا بالنظر والاهتمام والمحافظة عليها تفاديا لحدوث التلف أثناء فتره التخزين .



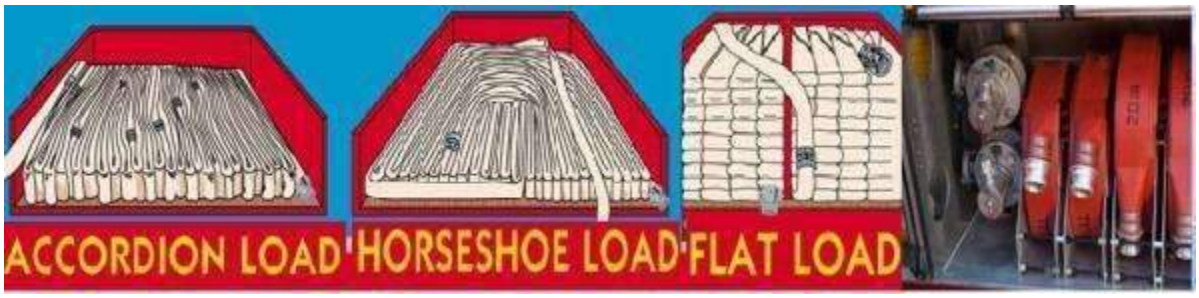
طرق وضع وحمل خراطيم الإطفاء فوق العربات Hose Loads

١) وضع بطريقه ثني مثل الأكورديون Accordion Hose Load وضع الخرطوم على جوانبه.

٢) وضع بطريقة حذوه الفرس Horseshoes Hose Load ملفوف ومتداخل وبشكل قائم.

٣) وضع بطريقه مسطحه Flat Hose Load وضع الخراطيم فوق بعض بالعرض مسطحة.

٤) وضع الخرطوم على عربه إطفاء المطارات ARFF Vehicle Hose Load وضع الخراطيم داخل خزنات عربات الإطفاء الجانبية في أماكنها المخصصة وهي ملفوفه بشكل دائري وبشكل رأسي .

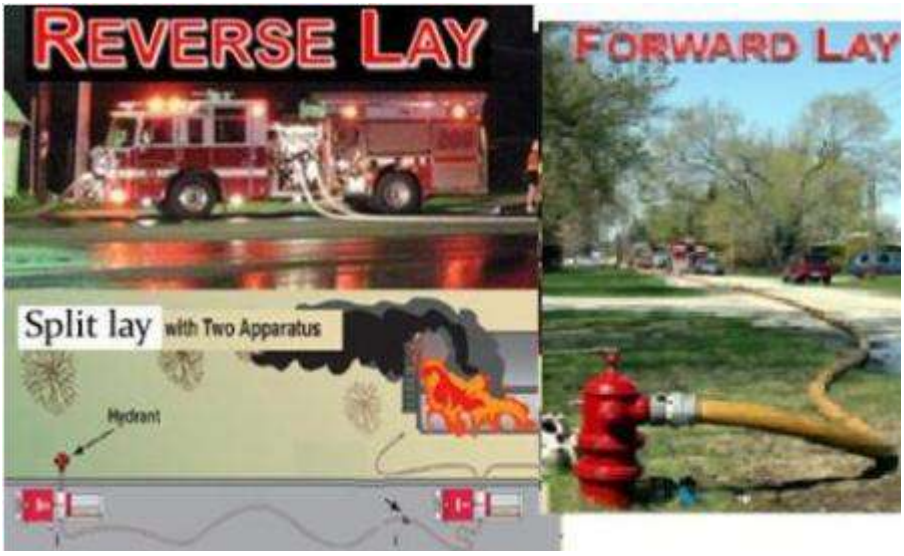


طرق مد الخراطيم باتجاه الحريق Hose Lays

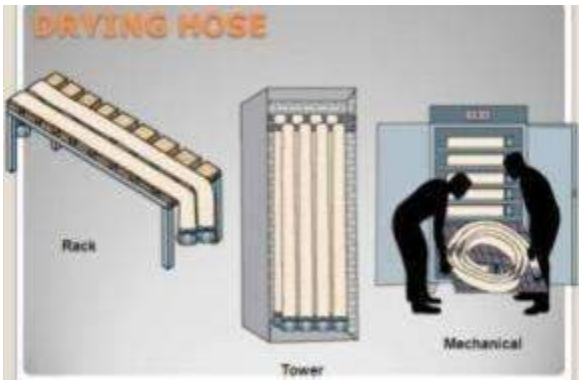
١) طريقة الوضع الأمامي– Forward Lay يتم مد الخرطوم من مصدر المياه إلى مكان الحريق.

٢) طريقة الوضع العكسي– Reverse Lay نشر خرطوم الحريق من اتجاه النار إلى مصدر المياه.

٣) طريقة الوضع المنقسم– Split Lay عن طريق عربتين إطفاء ، نشر خرطومين من عربه الإطفاء الأولى إلى الحريق (واحد إلى الأمام والآخر وضع عكسي) مد خرطوم تزويد العربة الثانية من مآخذ المياه إلى العربة الأولى، هذه الطريقة مفيدة في الأماكن والأحياء الضيقة لتامين المكافحة لأطول فتره .



تجفيف خراطيم الإطفاء Drying Hose



تجفف خراطيم الإطفاء وتنشف من الرطوبة والمياه بعد كل عمليه مكافحة أو تنظيف وهذا يتم عن طريق إحدى الطرق التالية :-

١) ميكانيكيا بأجهزة تنشيف الهواء Mechanical

٢) تعليق في برج خراطيم الإطفاء Tower Fire Hose

٣) عن طريق رفوف وقوائم التعليق Rack

الاهتمام بخراطيم الإطفاء ومنع أسباب التلف

Causes And Prevention Of Fire Hose Damage

١) العناية والاهتمام والتنظيف بخراطيم الإطفاء وعدم تعرضها لأي عوامل وأي مواد تتلفها.

٢) عدم وضع الخراطيم واستخدامها على أجزاء ومنحنيات حادة لتفادي تلفها وتضررها.

٣) القيام بالفحوصات الروتينية بشكل دائم والاستخدام باستمرار تفاديا لحدوث شقوق وتيبس على الخراطيم من جراء تركها فتره كبيره دون استخدام.

٤) عدم وضع الخراطيم بجانب الزيوت والمواد الكيميائية أو الأماكن المعرضة لحرارة شديدة.

٥) تجنب الصدمات والضربات على خراطيم الإطفاء أثناء الاستخدام وتدفق المياه منها.

٦) الاهتمام والعناية بالنهايات المعدنية (الكوبلات) وعدم طرقها أو رميها على الأرضيات.

٧) التخزين في أماكنها المخصصة وبدرجه حرارة معتدلة .

أسباب تلف خراطيم الإطفاء Causes & Damage Of Fire Hose

١) أسباب ميكانيكية Mechanical injury إهمال واستخدام سيئ مما يؤدي إلى تلف الخراطيم.

٢) أسباب كيميائية Chemical Contact التعرض لمواد وسوائل أكلة وحارقة .

٣) أسباب عضويه Organic Damage التعفن ،الرطوبة وعدم التهوية والتجفيف.

٤) أسباب حرارية Heat/ Thermal Injury التعرض لحرارة شديدة أو أشعه الشمس لفترات طويلة.

طريقة عمل إقفال مستعجل لخرطوم الإطفاء أثناء مواجهة حالة طوارئ

Making An Emergency Hose Clamp

في حالة مواجهه أي طارئ أو خلل في أجزاء تحكم قواذف الإطفاء أو دعت الحاجة إلى استبدال أو توصيل خرطوم إطفاء بأخر يمكن عمل إقفال مؤقت ومستعجل لخرطوم الإطفاء دون توقف مكافحة الحرائق بالخراطيم الأخرى.

١) يتم إقفال المياه في خراطيم الإطفاء باستخدام إحدى آلات المشبك الضاغطة بالهيدروليك أو بالضغط يدويا إلى الأسفل أو بتدوير عمود الغلق للأسفل (Hydraulic Press, Press Down & Screw Down) أو بعمل ملزمة الإغلاق يدوياً .

٢) فتح ملزمة الإقفال ووضعها على الخرطوم المراد إغلاق المياه فيه .

٣) مكان وضع ملزمة الإغلاق على الخرطوم يجب أن يكون من بعد جهة تدفق الماء ١٠ قدم .

٤) الضغط أو الكبس على ملزمة إغلاق المياه ببطء سواءً أثناء الإغلاق أو إعادة الفتح تفادياً لحدوث الطرقة المائية .

٥) يمكن إغلاق مياه الإطفاء داخل الخراطيم يدوياً بعطف خرطوم الإطفاء وثنيه مرتين من قبل رجال الإطفاء بأماكن متباعدة بطريقة Kink Method.

٦) في حاله وجود ثقوب في خراطيم الإطفاء أثناء المكافحة ، يمكن استخدام أداه (حافظه الخرطوم) (Hose Jacket) لمنع التسرب وضياع المياه أثناء المكافحة وتوجد بنوعين جلديه ومعدنية.

طريقه فك وتوصيل خراطيم الإطفاء

Coupling & Uncoupling Hose (Connecting Fire Hose)

بإمكان رجل إطفاء توصيل خرطومين بمفرده بإدخال نهاية الخرطوم الأول (الأنثى) في بداية الخرطوم الثاني (الذكر) أو العكس وهذا يتم بالضغط على وصلات الإمساك لتثبيت الخرطومين بإحكام مع بعض ، وبالإمكان عمل ذلك عن طريق اثنين من الاطفائيين متقابلين سواءً كانت نهاية الخراطيم مسننات بالتدوير أو كبس بالضغط .

توصيل خراطيم الإطفاء Coupling Fire Hose

١) فوق الفخذ (مفصل الورك) Over-Hip

٢) بين القدمين (إمالة بالقدم) Foot-Tilt

فصل خراطيم الإطفاء Uncoupling Fire Hose

١) عن طريق اثنين من رجال الإطفاء متقابلين عن طريق الذراع Two-Firefighter Stiff-Arm

٢) بين القدمين (إمالة بالقدم) Foot-Tilt

توصيل خراطيم الإطفاء مع بعض أو فصلها يتم بالتدوير في حالة المسننات أو بالكبس والضغط في حالة وجود الضواغط في النهايات المعدنية والتي تسمح بالتوصيل بالضغط ولا تسمح بالفك إلا برفع المقابض ليتم الإرخاء والفصل.

تركيب وفصل قاذف المياه من الخرطوم Attached & Disconnect Nozzles

تركيب وفصل قواذف الإطفاء على الخراطيم بالضغط باتجاه فتحه الخرطوم والفك بسحب عتلات الضغط إلى الخارج مما يسمح بإفلات القاذف وحسب نوعية التوصيلات ونوعيه قواذف المياه وما يتناسب معها.

Attaching Nozzle

Straddling Hose

١) تجهيز الخرطوم في نفس اتجاه القاذف والتثبيت بشكل متداخل بين الأرجل Straddling Hose

٢) بالتثبيت والفصل بخطوه القدم Attaching Nozzle Stepping On Hose

عملية فصل قواذف المياه تتم بنفس الإجراء فصل بالتدوير والسحب.

أنواع توصيلات خراطيم الإطفاء Types Of Fire Hose Coupling

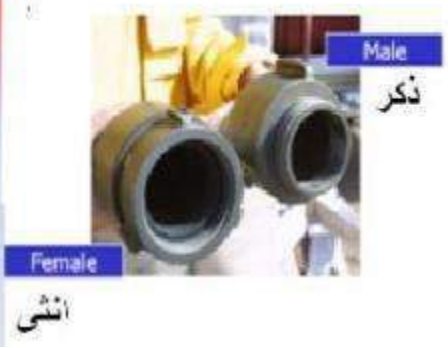
توصيلات معدنية طرفيه مثبتة في نهاية خراطيم الإطفاء مكونه من قطعتين(ذكر وانثى) ،القطعة الأولى في بداية الخرطوم والقطعة الثانية في نهايته ، تسمى كوبلات مصنوعة من سبائك الألمنيوم أو البرونز أو معدن المدافع أو خليط المعادن (Alloy, Bronze, Gun Metal Chrome plated) تركب أيضا في مخارج المياه لعربات الإطفاء أو مصادر مكافحة الحرائق بالمياه في البنايات .

١- **كبس فوري** (ضغط) Instantaneous Hose Coupling

القطعة المجوفة للداخل تسمى الأنثى والأخرى تسمى ذكر وبمجرد تركيب وتجميع القطعتين مع بعض بالضغط إلى الداخل على نهايات مقابض الغلق والفتح ويوجد من هذا النوع أحجام بأقطار مختلفة.

٢- **مسننات** Threaded Fire Hose Coupling

مسننات حلزونيه دائرية ، منها مسننات داخلية (أنثى) ومنها مسننات خارجية (ذكر) ، بحاجة إلى شد وإحكام أثناء التركيب، وغالبا ما تستعمل في خدمات إطفاء مكافحة حرائق المدن والدفاع المدني.



٣- **ستور** Storz Coupling

نوع (ستورز) ليس فيها لا ذكر ولا أنثى في نهاياتها ، تستخدم في معظم خراطيم الإطفاء ذات القطر الواسع ،يجب أن تكون مواجهه لبعض (وجها لوجه) أثناء تركيبها ومن ثم لف وتدوير عكس عقرب الساعة لإحكام تركيبها ، في حاله احتياج تركيب توصيله مسننات إلى توصيله ستورز يمكن استخدام توصيله نوع (Adapter) توصيله ذات نوعين مختلفين من كل جهة لغرض التسوية ما بين التوصيلتين .

٤- **وصلات طرفيه (ربع لفه)** Quarter Turn Coupling

يوجد في نهايتها مقابض للتثبيت بإحكام وذلك بتدويرها ربع لفه ، هذا النوع من التوصيلات وكذا نوع (ستور) لا يوجد فيه مسننات ويتم إقفالها وإحكامها بمقابض محدبه أو مقابض الإقفال (Locks or Cams).

طرق تثبيت وإلحاق الخراطيم على الكوبلات Methods Of Attached Hose To Coupling

١) طريقة وضع الخرطوم في حلقات التوسيع Expansion Rings

٢) طريقة لف الخرطوم بمسامير الموسعات Screw-In Expanders

٣) طريقه الطوق على الخرطوم Collar

٤) طريقة حلقات الشد على الخرطوم Tension Rings

٥) طريقه الربط على نهايات الخراطيم Banding

تثبيت خراطيم الإطفاء على الكوبلات يتم أثناء عمليه التصنيع في المصانع أو التجديد والإصلاح في الإطفاء.

أنواع التحويلات Adaptors

تحويلات وربطيات وملحقات تجهيزات خراطيم الإطفاء كثيرة ومتعددة ، منها ما يستخدم لتقليل كمية المياه وزيادة التدفق (من قطر كبير إلى صغير) ، ومنها ما يستخدم لزيادة الضخ (من قطر صغير إلى اكبر) وأيضا تحويله تناسبية من نوع مسننات إلى نوع كبس .

١- ربطة جهتين (ذكر) Adaptor -Double Male

٢- توصيله جهتين (أنثى) Adaptor -Double Female

٣- منقصه من حجم كبير إلى صغير مسننات Female To Male Reducer

٤- موسعه من حجم صغير إلى كبير Female -Female Thread Increaser

٥- تحويله كبس إلى مسننات Male instantaneous-Female Thread Adaptor

مأخذ المياه (حنفيات إطفاء الحرائق)

Water Fire Hydrants

عبارة عن نقاط لتزويد عربات الإطفاء وآليات ووسائل مكافحة الحرائق المتنقلة بالمياه، وأيضا تعتبر فوهات كمصادر مياه فرعية وضعت في الأماكن التي من المحتمل احتياج مصادر مياه فيها لغرض مكافحة الحرائق أو تعبئة عربات الإطفاء بالمياه .

يتم تجهيز وتثبيت هذه الحنفيات في كافة الأماكن والمناطق السكنية والمنشآت الصناعية والمطارات وشوارع المدن بحسب خطة مسبقة وحسب الاحتياجات والمتطلبات لأهمية المكان ومحتوياته ونطاق مساحه العمل والحماية والسيطرة والتمكن عند مواجهه حالات الطوارئ ومكافحة الحرائق والتزويد بالمياه من اقرب مآخذ مياه بدلا من العودة إلى مصادر المياه الرئيسية لإعادة تجهيز عربات الإطفاء بالمياه والعودة إلى مكان الحريق .

هذه الحنفيات توجد بأشكال براميل اسطوانية ودائرية التكوين، تكون متصلة بنظام الإطفاء الأوتوماتيكي عبر شبكات مكافحة الحرائق سواءً كانت مرتبطة بخزانات مياه رئيسية عامة أو خاصة بنظام الإطفاء أو مصادر مياه عبر مضخات الإطفاء في البنايات والمنشآت السكنية .

تصبغ بألوان مميزة (الأحمر والأصفر والأزرق) وبمؤشر التدفق لغرض التمييز والدلالة على وجودها وقدرة ضخها ، يعمل بها خريطة بأرقامها وآماكن تواجدها وتكون مسجله ومرقمه ومسماه لدى الدفاع المدني أو أداره الإطفاء في المنشآت الصناعية والسكنية لغرض التعرف عليها بسهوله عند الاحتياج.

تفحص مأخذ المياه دوريا بأوقات منتظمة للتأكد من صلاحيتها وجاهزيتها تفاديا لعدم مواجهه صعوبات وقت الطوارئ وعند الاحتياج لها في تزويد عربات الإطفاء أثناء مكافحة الحرائق في نفس المنطقة التي يتواجد فيها مأخذ مياه .

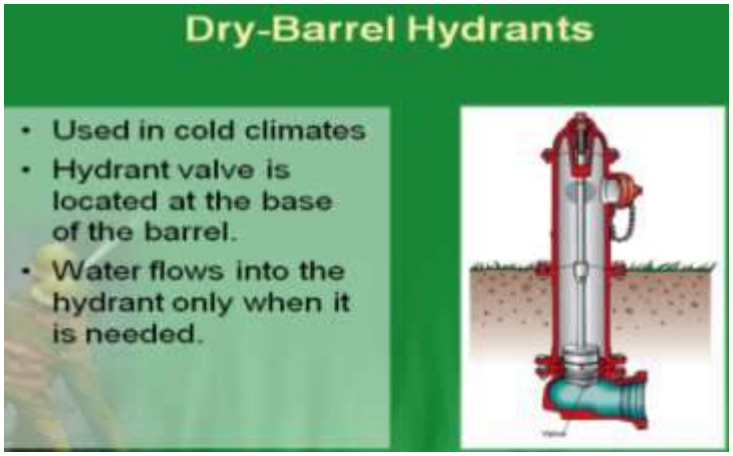
أنواع مأخذ المياه
Types Of Water Hydrant

١- **مأخذ مياه جاف** Dry –Barrel Hydrant

٢- **مأخذ مياه رطب** Wet –Barrel Hydrant

مأخذ المياه الجافة Dry –Barrel Hydrant

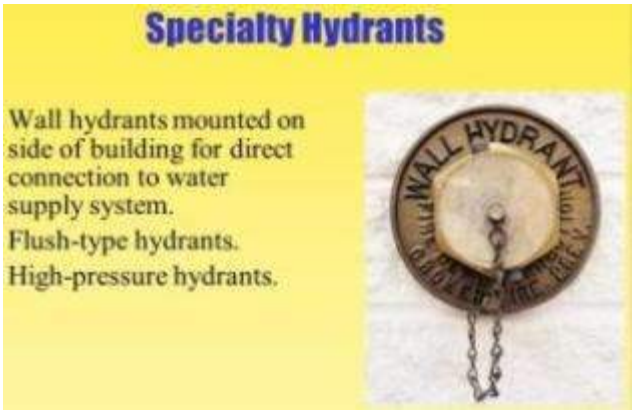
- تستخدم في المناطق ذات المناخ البارد.
- صمام تحكم مأخذ المياه يكون في أسفل القاعدة الاسطوانية لحنفيه الإطفاء .
- تدفق المياه إلى داخل المأخذ يتم عند الاحتياج .



مأخذ المياه الرطبة Wet –Barrel Hydrant

- تكون دائما مملوءة بالمياه لذا سميت مبلله / رطبة.
- كل مخرج مياه ، موجود في رأس حنفيه الإطفاء ، له مفتاح فتح وتحكم خاص به .
- يوجد في هذا النوع عدة مخارج للمياه وبالإمكان فتح وإضافة خراطيم إطفاء أثناء تدفق المياه من المأخذ الرطبة .

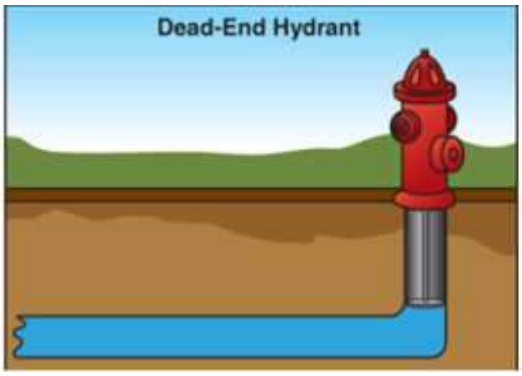
حنفيات المياه الخاصة / الجداريه Special Hydrants

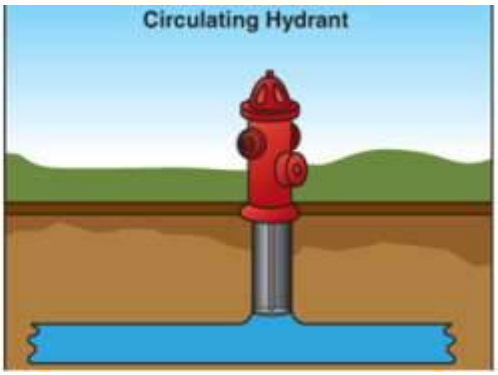


تثبت مثل هذه الحنفيات على جدران المنشآت السكنية والبنايات وتكون باتجاه تزويد عربات الإطفاء بالمياه وبضغط عالي ، كما إنها تكون متاحة لتوصيل المياه لوسائل الإطفاء الأخرى.

Stand-Post Type
Underground Type (Sluice-Valve Type) Private Hydrant
Dry Pillar Hydrant Wet Hydrant Pedestal Flush Hydrant

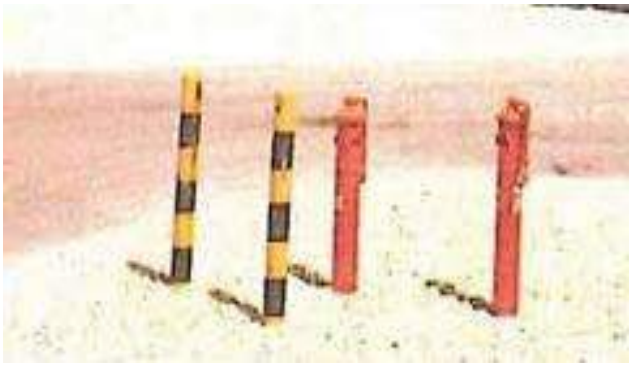
موقع مأخذ مياه الإطفاء واتجاه تدفق المياه ونوعيه مأخذ المياه وفقدان ضغط تدفق المياه ،، كل هذه العوامل قد تؤثر على كميه خروج المياه وقوه ضغط التدفق .





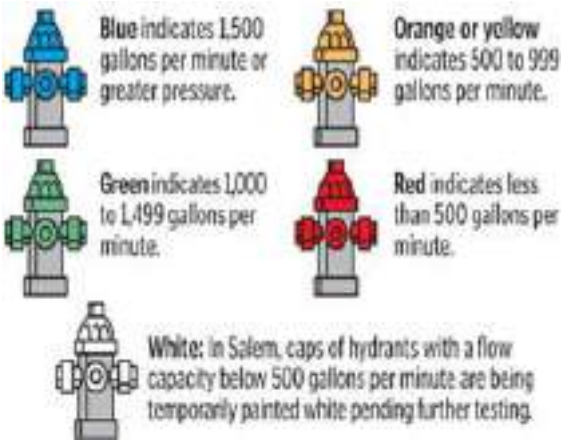
مأخذ مياه دوار (متداول الاتجاه) حنفيه إطفاء ذات اتجاه وحيد – اتجاه ذات نهاية

حماية مأخذ المياه – بعمل أعمدة أسمنتية حولها خوفا من تضررها بحركة السيارات تثبت أعمدة الحماية في الجهات التي من المحتمل التضرر منها ، ومن الممكن تثبيت جسم وغطاء مآخذ المياه على مسامير أمان سهله الكسر عند الحوادث بحيث كونها تنكسر بسهوله من الأسفل وتستبدل المسامير ولا تتضرر الأجزاء الداخلية .



ألوان حنفيات الإطفاء Painted Color Code

يتم صبغ أغطيه حنفيات الإطفاء بألوان تميز قوة تدفق المياه من هذه المأخذ وحسب مضخة كل نظام.



اللون الأزرق – ١٥٠٠ جالون في الدقيقة.

اللون الأخضر – ١٠٠٠ جالون في الدقيقة.

اللون البرتقالي (٥٠٠-٩٠٠) جالون/دقيقة .

اللون الأحمر اقل من ٥٠٠ جالون في الدقيقة.

اللون الأبيض اقل من ٥٠٠ جالون مؤقت وفي حالة فحص .

فحص التدفق و تنظيف مأخذ مياه الإطفاء Fire Flow Test

يتم فحص تدفق مياه إطفاء الحنفيات حسب نسب التدفق وما يتناسب مع نوع مأخذ المياه وفقا لنشرات ومعايير NFPA بهذا الخصوص.

Fire Flow Testing

NFPA Ratings		
Color	Flow	Rating
Blue	1500 GPM +	Very Good
Green	1000 - 1499 GPM	Good
Orange	500 - 999 GPM	Marginally Adequate
Red	Below 500	Inadequate

محابس التحكم Control Valves

محابس شبكة مياه الإطفاء عبارة عن صمامات غلق وفتح ، مهمتها التحكم في تدفق كمية مياه الإطفاء المتجهة إلى مخارج أنظمة الإطفاء وكذا التحكم في ضغط المياه ، سواءً كانت متجهه بسريان السائل إلى خراطيم الإطفاء أو مرشات الإطفاء أو غيره من تجهيزات وتاسيسات شبكة الإطفاء يتم تركيب هذه المحابس في أماكن مخصصه ضمن نظام شبكة الإطفاء وعلى خط سريان الضخ ، وحسب استعمالاتها والغرض منها ، وفي جميع الأحوال يجب أن تكون جميع محابس الإطفاء معتمده ومتوافقة مع شروط ومعايير إحدى معامل الجهات العالمية المعروفة في هذا المجال مثل (FM) أو (UL).

المحابس كثيرة ومتنوعة وذات مسميات مختلفة وتصنيفات متنوعة وحسب الاستعمال من حيث نوعيه المادة ،كانت سائلة أو غازية،وقدره المضخة ونوعية نظام الشبكة وما يتناسب مع حجم الضغط والتدفق والقدرة التشغيلية لأقصى ضغط داخل المنظومة ، وتستخدم في مجالات كثيرة مثل شبكات الإطفاء ومكافحة الحرائق ومعامل التكرير وأنظمة توزيع المياه ، وفي محطات الغاز والبخار وفي شبكات نقل البترول وفي المنشآت الصناعية والبتر وكيميائية.

أغراض الاستخدام كثيرة ومتنوعة ، فالبعض منها يستخدم لأغراض تنظيم السوائل وتدفقها والبعض الأخر لمنع السريان العكسي ، كما إن هناك أنواع تستخدم لتخفيف الضغط (صمامات التصريف) (Relief Valves) للسوائل ،وصمامات الأمان (Safety Valves) للبخار والغازات والهواء.

أنواع المحابس والصمامات

Types Of Valves

١- صمام تحكم كرة Ball Valve

٢- محبس بوابة Gate Valve (GV)

٣- محبس الفراشة Butterfly Valve (BV) (known as wafer valve)

٤- محبس طارقة ضاربه Clapper Valve

٥- محبس غمر Deluge Valve (Del V)

٦- محبس إنذار Alarm Valve (ALV)

٧- محبس النظام الجاف Dry Pipe Valve (DPV)

٨- محبس تنفيس الضغط Pressure Relief Valve (PRV)

٩- محبس عدم رجوع المياه (متأرجح) Swing Check Valve (SCV)

١٠- محابس التصريف والفحص Test And Drain Valves

١١- محبس مؤشر Post Indicator Valve (PIV)

١٢- محبس اوتسايد Outside Stem & Yoke (OS&Y) valve

١٣- محبس تقليل الضغط Pressure Reducing Valve (PRV)

١٤- محبس عازل Isolation Valve

١٥- محبس زاوية Angle Valve

١٦- محبس كروي Globe Valve

١٧- محبس ذو القرص المطاط Diaphragm Valve

١٨- محبس الإبرة Needle And Cone Valves

محبس تحكم كرة Ball Valve

محبس تحكم بكره دائرية داخل تجويف مركز المحبس ، متصلة بعمود التحكم /يد الفتح والغلق،يتم تشغيله بتدوير الكره داخل جسم المحبس فإذا كانت يده الفتح باتجاه خط الأنابيب فهذا يعني السماح بجريان السائل عبر الفتحة التجويفيه داخل الكره ، أما إذا كانت يده الفتح باتجاه جانبي (زاوية ٩٠درجه) فالمحبس مغلق.

يسمى أيضا صمام ربع دوران Quarter Turn تتميز الصمامات ذات الكرة بأنها متينة وتعمل بشكل جيد ومحكم الإغلاق وتستخدم لسوائل الهيدروليك والماء .

مقاس فتحة كره محابس التحكم

توجد بنوعين (Full Port) فتحة كاملة تكون مناسبة ومماثلة لحجم الأنابيب وتدفق كامل ، والنوع الأخر يسمى (Standard Port) أو (Reduced Port) حجم الكره يكون اقل من حجم الأنابيب وتدفق اقل نتيجة لصغر فتحه مرور سريان السائل .

محبس تحكم خارجي (OS &Y Gate Valve)

(Outside Stem And Yoke" Or "Outside Screw And Yoke)

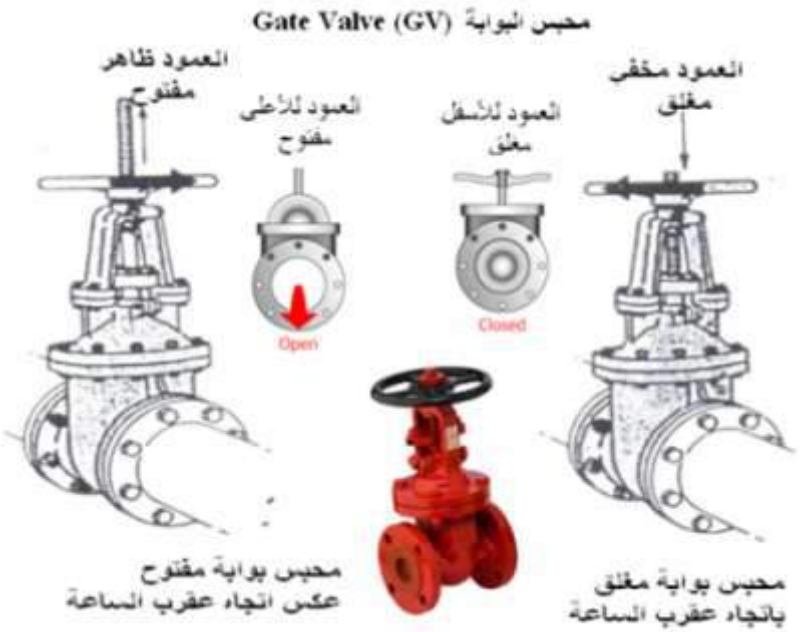
يستخدم من اجل التحكم بسريان تدفق نظام مكافحة الحريق بالمرشات ويتم تركيب محبس لكل طابق أو منطقة فيها نظام المرشات .

محبس تحكم ذو مؤشر – محبس إشارة (Post Indicating Valve)

يتم استخدام هذا النوع من المحابس في شبكات إطفاء الحرائق الخاصة بالبنايات السكنية ، حيث يبين حاله الصمام إما مغلق أو مفتوح من خلال فتحه الإشارة والقراءة الموجودة في واجهه المحبس (Open Or Closed).

محبس البوابة Gate Valve (GV)

يستخدم محبس البوابة للتحكم في سريان السوائل وإيقافها في المنشآت الصناعية ومصافي تكرير المشتقات النفطية وفي شبكات مكافحة الحرائق وأنظمتها ، يسمى أيضا محبس البوابة ذو العمود الصاعد **(RISING STEM GATE VALVE)** قرص صمام المحبس والموجود في تجويف المحبس والمثبت نهاية عمود التحكم يشبه البوابة فعندما يكون عمود المحبس ذو المسننات للأعلى يكون مجرى سريان التدفق مفتوحا وعندما يكون للأسفل تكون البوابة مغلقة .



يده الفتح القابلة للتدوير ليست ثابتة في عمود المحبس الصاعد لهذا يحتاج المحبس مساحه اكبر .

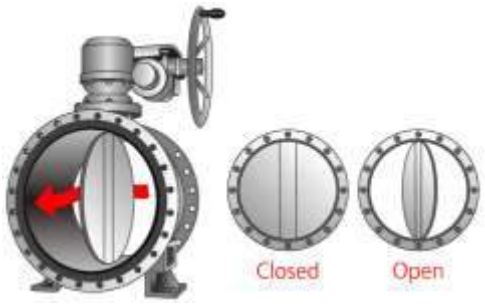
وهناك نوع أخر يسمى **محبس بوابة بعمود غير صاعد (ثابت)**

(NON-RISING STEM GATE VALVE)

يتم تركيبه في الأماكن الضيقة والمحصورة وليس فيها مساحه كافية لصعود عمود الفتح،حيث إن طريقة الفتح تكون كليه بمجرد تحريك يده الفتح الثابتة يمينا Resilient Wedge NRS Gate Valve

محبس الفراشة Butterfly Valve (known as wafer valve)

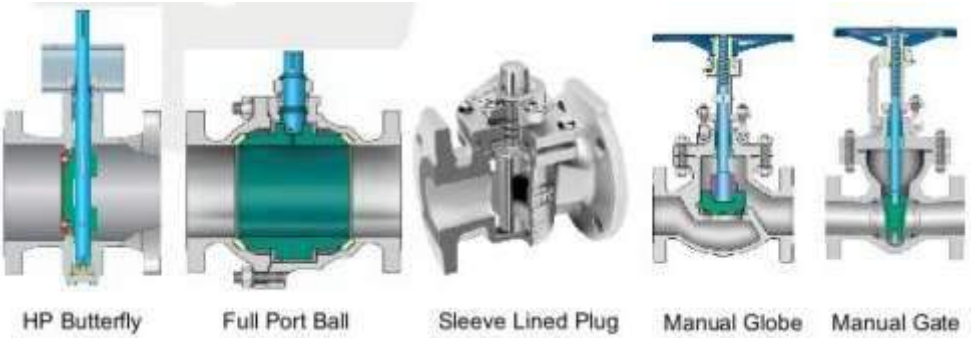
يستخدم في أنظمة السوائل لسرعه تحكمه في عملية الفتح والغلق والقدرة على تنظيم سريان السوائل ، وهو عبارة عن قرص دائري مثبت على محور ارتكاز ، يتحرك للجانب ٩٠ درجة حول عمود الدوران حركه أفقيه فقط تشبه حركه أجنحة الفراشة ، يسمى أيضا باسم محبس الرقاقة أو القرص الرقيق (Wafer Valve) ويركب على خط جريان السوائل ذات الأنظمة سعه جريانها كبيره .



محبس غمر Deluge Valve (Del V)

تستخدم محابس الغمر الكلي في الشبكات والأنظمة التي تستدعي استخدام كميه مياه كبيره عند الاستخدام ومكافحة الحرائق وفي وقت سريع .

صمامات تحكم العزل Isolation Valves



محبس إنذار Alarm Valve (ALV)

صمام إنذار يسمح بمرور المياه ولا يسمح برجوعها ، يركب قبل محبس تحكم أخر ويتم استعماله في أنظمة مكافحه الحرائق نوع (Wet System) وأنظمة المرشات المائية.

عبارة عن جزء من منظومة الحريق ،بالون ومحبس ومقياس الضغط وجرس يعطي إنذار ميكانيكي وكهربائي فبمجرد مرور المياه بفارق الضغط عبر البالون فيتم تشغيل الجرس ليعطي إنذار .

محبس النظام الجاف Dry Pipe Valve (DPV)

يستخدم هذا النوع من المحابس في المناطق والأماكن التي تحدث فيها تجمدات نتيجة لارتفاع درجه البرودة حيث قد تؤثر على أنظمة مكافحة الحرائق التلقائية.

فبدلا من أن تكون أنابيب مياه الإطفاء مملوءة بالمياه في الأنظمة العادية والأجواء الاعتيادية ، تملئ بالهواء في نظام مكافحة الحرائق الجاف.

يستخدم هذا المحبس في أنظمة الإطفاء الجافة.

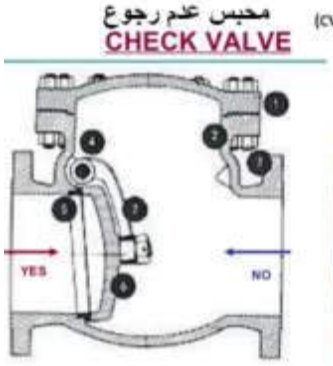
محبس تنفيس الضغط Pressure Relief Valve (PRV)

يتم تركيب هذا النوع من المحابس في خط سحب المضخة وهي عبارة عن صمامات زمبريكية تعمل أوتوماتيكيا بالفتح لإخراج الضغط الزائد للخارج بمجرد وصول الضغط عن الحد المطلوب والقيمة المعايرة مسبقا التي تم ضبط مسمار الصمام عندها وهي أقصى ضغط مسموح به لتلافي الأضرار والانفجار في المنظومة.

Pressure relief valves

محبس عدم رجوع المياه Check Valve (CV) أو Non Return Valve

يسمح بمرور المياه في اتجاه واحد ، ولا يسمح برجوعها في نفس الاتجاه ، صمام اتجاه واحد لمنع السريان العكسي ، يستخدم لحماية المنظومة والمعدات من الضرر في حاله رجوع السائل ومنع حاله الضغط الفراغي في الأنابيب .



يتم استعمال محبس عدم الرجوع في عدة تطبيقات مثل منظومات مكافحة الحرائق ومنظومات الدوائر الهيدروليكية وكذا يستخدم في إطار السيارات لمنع خروج الهواء .

يوجد بعدة إشكال ومسميات :

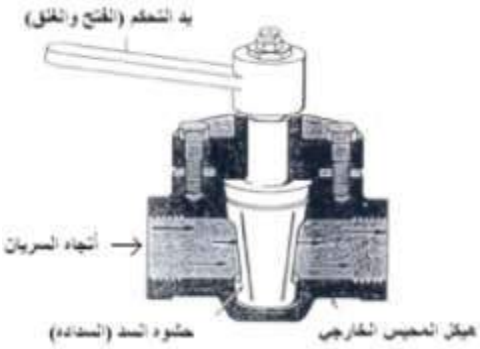
محبس عدم رجوع المياه (متأرجح) Swing Check Valve (SCV)

محبس عدم رجوع كروي Ball Check Valve (BCV)

محبس عدم رجوع بقرص Disc Check Valve (DCV)

محبس عدم رجوع مكبسي Piston Check Valve (PCV)

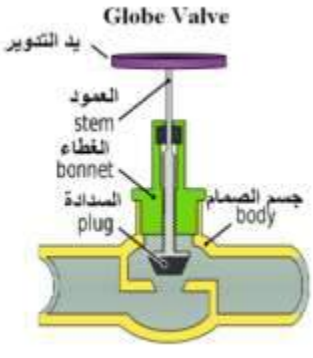
محبس السدادة Plug valve

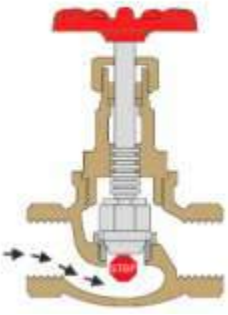


يسمى المحبس السداد نظرا لحشوه السدادة (جهة مغلقة والأخرى مفتوحة) المثبتة في نهاية عمود يده الفتح ، من حيث طريقة وفكره العمل الاستخدام فهذا المحبس شبيه بمحبس الكره ، ولكنة يستخدم للتحكم في الغازات والهواء والبخار ويمتاز بسرعة التشغيل و الغلق بمجرد تحريك عمود التحكم ٩٠ درجه (ربع لفه).

محبس كروي Globe Valve (GV)

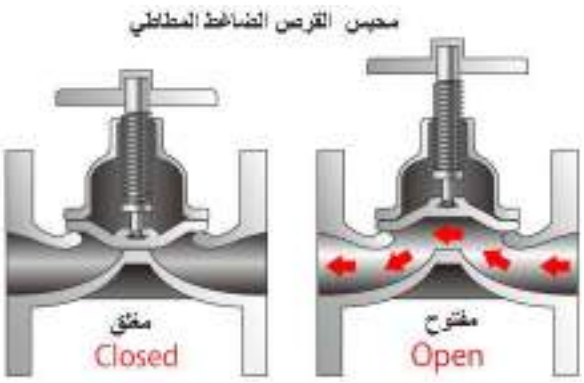
يستخدم بكثرة في المنشآت الصناعية كصمام للتحكم في الغلق والفتح وتنظيم التدفق على أنظمة الغاز والأبخرة ، مرسوم علية في الهيكل الخارجي سهم يبين اتجاه السريان ، فكره تشغيله عن طريق الحشوه (السدة) عند تدوير يده الفتح والتي تظهر مرتفعه مع العمود في حاله الفتح وتهبط في حاله الإغلاق .





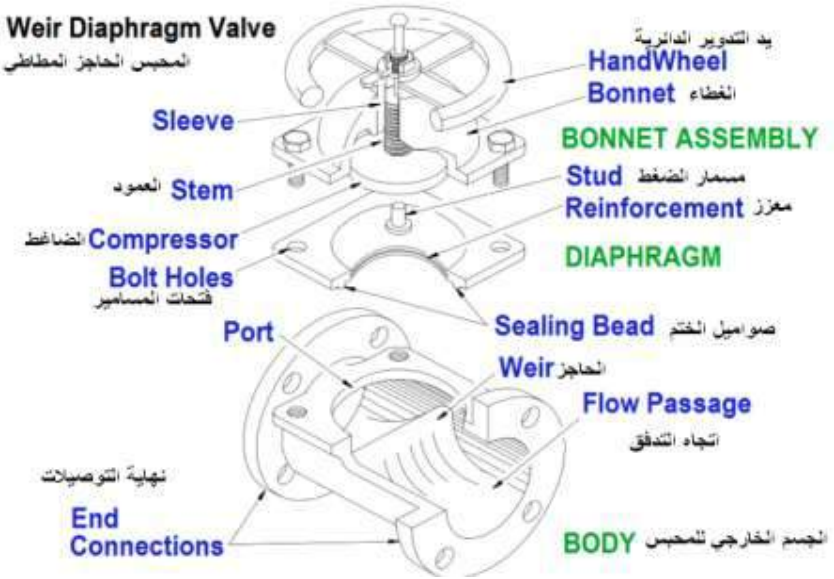
محبس القرص المطاطي (Diaphragm Valve)

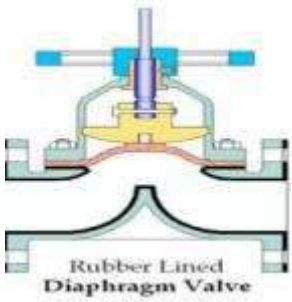
يسمى أيضا محبس الغشاء الحاجز المرن ، ومحبس السد الضاغط ذو القضبان الثابتة (Weir Diaphragm Valve) طريقة عمله يدويا بتدوير يده الفتح الدائرية على العمود الحلزوني أو الضغط على رأس العمود لإنزال المشابك للضغط صعودا وهبوطا بإحكام على منطقة الحجز الثابتة في هيكل المحبس ببروز إلى الأعلى إلى أن تلامس القطعة المرنة المطاطية والتي تمنع مرور السائل.

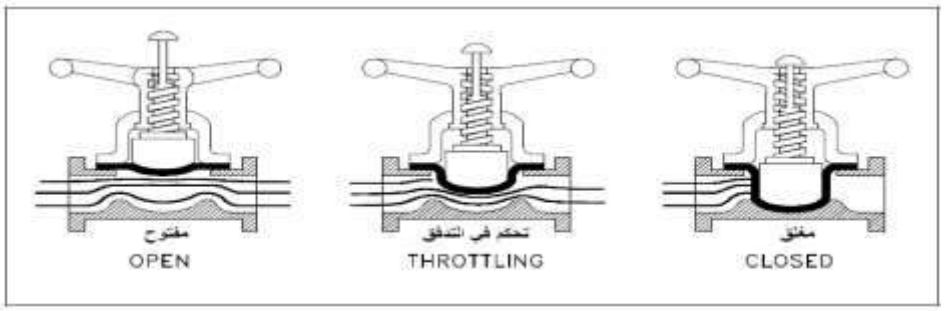


يمكن تشغيله بضغط الهواء والهيدروليك.

الغرض من استخدام محابس القرص المطاطية لفتح وإغلاق وتنظيم تدفق السوائل الحمضية والأكلة.





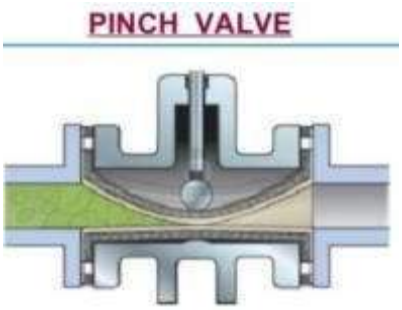


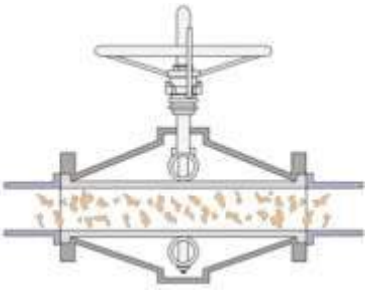
محبس تقليل الضغط Pressure Reducing Valve (PRV)

الغرض من استخدم محابس التقليل هو لتنقيص ضغط السائل المار عبر الصمام إلى ضغط اعتيادي واستخدام امن وحسب الاحتياج ويتم تركيب هذا النوع من الحابس في أنظمة الإطفاء وأنظمة توزيع المناطق ونظام الري وتوزيع المياه .

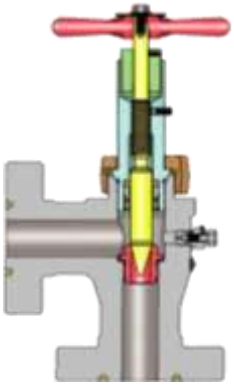
محبس تحكم قبضة (القرصه) (Pinch Valve)

محبس ضاغط وقابض لمجرى التدفق من الجانبين عن طريق جيرات تشبه السيور الحاجز في نفس عمود التحكم .





صمام الإبرة Needle Valve



سمي بهذا الاسم تشبيها براس المحبس المدبب من نهايته كالابرة يستخدم للفتح والاغلاق ومناسب جدا للتحكم في جريان الغازات والهواء والبخار نظرا للشكل المتدرج لراس تحكم المحبس والذي يمنحه تحكم في كمية التدفق والجريان وحسب الطلب، لا يستخدم في منظومات المياه بكثره.

ألوان أنابيب أنظمة نقل السوائل والغازات Liquid Color Coding

اللون **الأحمر** لخطوط مياه الإطفاء .

اللون **الأصفر** لخطوط الغازات .

اللون **البرونزي** لخطوط المواد البترولية.

اللون **الأخضر** لخطوط المياه العذبة .

اللون **الأزرق** لخطوط المياه المالحة.

يتم تشغيل محابس التحكم بعده طرق Valves Operation Methods

الطريقة الميكانيكية باستعمال أعمدة وجيرات Mechanical

الطريقة الكهربائية باستعمال التيار

الكهربائي Electric Motor

طريقه السولونايت باستخدام الهواء

المضغوط وإشارات كهربائية

Solenoid Actuate

الطريقة الهيدروليكية باستعمال

البسطونات والمكابس الهيدروليكية وسائل الهيدروليك Hydraulic

تصنيف صمامات التحكم من حيث الحركة وفكره العمل

Classification Of Valves

١- محابس ذو حركه خطية Liner Motion Valve

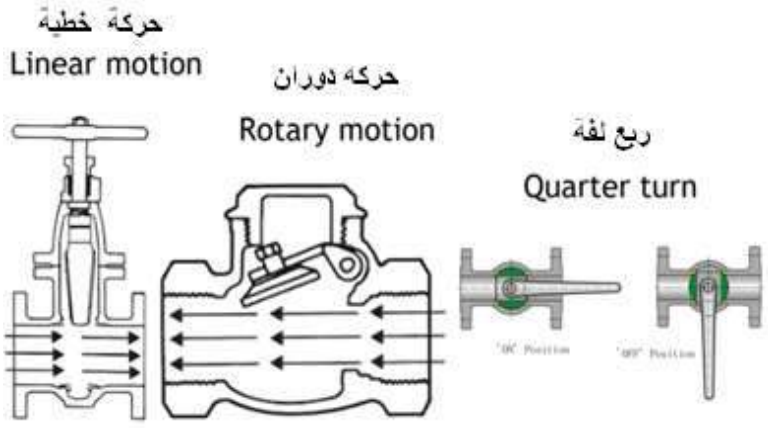
فكره عملها بحركة مستقيمة خطية عبر العمود للفتح والإغلاق والتحكم مثل محبس الجلوب وذو الكره ومحبس قرص الغشاء المطاطي ومحبس القرصه (المقبض).

٢- محابس ذات الحركة الدورانية Rotary Motion Valve

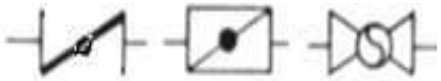
عبر يده الفتح بطريقه حركة دوران ولف العمود بزاوية ودائرة مثل محبس الفراشة والمحبس الكروي ومحبس السدادة.

٣- بعض المحابس طريقه عملها بحركة لف ربع دوره من صفر إلى ٩٠ درجه .

Quarter Turn Valve



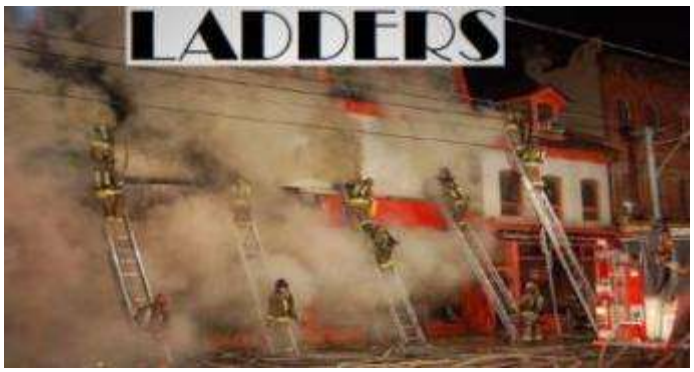
رموز وإشارات صمامات التحكم Valve Symbols

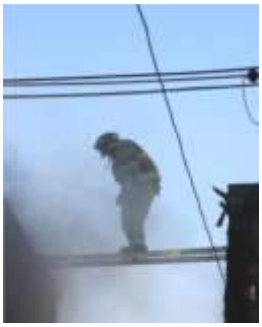
م	الصمام/ المحبس	الرمز/الإشارة
.١	Butterfly Valve محبس الفراشة	
.٢	Ball Valve محبس الكرة	
.٣	Gate Valve محبس البوابة	
.٤	Globe Valve محبس كروي(جلوب)	
.٥	Check Valve محبس عدم الرجوع	
.٦	Plug Valve محبس السدادة	
.٧	Needle Valve محبس الإبرة	
.٨	Diaphragm Valve محبس القرص المطاطي	
.٩	Relief Valve محبس التنفيس	
.١٠	Spring Gate Valve محبس بوابه (زنبرك)	
.١١	Knife Valve محبس السكين	
.١٢	Angle Valve محبس الزاوية	
.١٣	Pinch Valve محبس القبضة (قرصه)	
.١٤	Slide Valve محبس مزلاج (منزلق)	
.١٥	Flanged Valve محبس شفة (ذو حواف)	
.١٦	Hydraulic Valve صمام يعمل بضغط الهيدروليك	

أنواع سلالم الإطفاء

Types Of Fire Ladders

يستفاد من السلالم الصعود إلى الأدوار العليا في الأبنية عند تعذر الصعود إليها من السلم الأصلي التابع لأي مبنى أو لإنقاذ الطيار أو الأشخاص المحاصرين من النار وهم في الأدوار والأماكن العليا والبعيدة وبحاجة إلى مخرج من الخطر المحيط بهم وإنزالهم بواسطة السلالم على شكل جسر لنقل المحاصرين من أماكن الخطر باتجاه المخارج





والأماكن البعيدة من النار لغرض إنقاذهم من الحريق ، سلالم الإطفاء كثيرة ومتنوعة منها ما هو مصنوع من الألمنيوم المقوى ومنها ما هو مصنوع من الصلب المضغوط .

أنواع السلالم :-

١- **سلم الطابق الأول (سلم قطعة واحدة)**

One Piece Ladder(Single Ladder) يستفاد منه الصعود إلى سطح الطوابق الأولى فقط ولأغراض الإنقاذ أو إنزال طيار من طائرة حربية .

٢- **السلم ذو الخطاف** – Roof Hook Ladder

سلم ذو خطاف حديدية مسننة من أعلى السلم لكي يتم وضعه في أعلى المباني أو الأماكن المراد الصعود إليها بدون وضع قاعدة السلم على الأرض بل تعليقه في حافة الأسطح المراد الصعود إليها .

٣- **السلم المتداخل** Extension Ladder

وهو مصنوع بمختلف الأطوال ذو قطعتين أو أكثر ، ويستفاد منه للوصول إلى الأدوار العليا لمكافحة الحرائق أو لعمليات الإنقاذ عبر النوافذ أو أسطح البنايات .

٤- **سلم بانغور أو سلم ذو أعمدة جانبية** Bangor Ladder

سلم متداخل بأكثر من قطعتين وبأعمدة على شكل عصا في كل جانب لرفعه وتوازنه كونه طويل جدا .

٥- **السلم الدوار** – Aerial Ladder

وهو من التجهيزات الأكثر فعالية حيث انه أطول السلالم وأكبرها ، إضافة إلى انه مجهز بجوانب تمسك أثناء الصعود والنزول كحماية من السقوط ويستخدم لإنقاذ المحاصرين في الأدوار العليا في البنايات المرتفعة وكذا يستخدم لمكافحة الحرائق البعيدة والمرتفعة ، يتم تشغيلها آليا بواسطة منظومة كهربائية وهيدروليكية محمول على عربات الإطفاء الكبيرة وقابل للدوران في جميع الاتجاهات .

أسلوب تسلق السلالم

Fire Ladder Climbing Procedures

فيما يلي النقاط الواجب إتباعها أثناء تسلق السلالم والصعود عليها :-

١- يجب أن تكون المسافة بين السلم وبين قاعدة الجدار الذي يرتكز علية لا تقل كثيرا على ربع ارتفاعه على الجدار .

٢- يجب أن يمد السلم إلى ما يقارب ٥ أقدام فوق المرتفع الذي يراد الصعود إليه.

٣- تسند قاعدة السلم أثناء الصعود أو النزول بإطفائي أخر مهما كانت الظروف لا تترك بدون إسناد وتامين.

٤- استقامة الجسم عند الصعود والنزول ولا يكون الظهر منحنيا نحو السلم.

٥- امسك بدرجة السلم وليس بالجوانب عند التسلق أو النزول لان هذا يؤمن شي أفقي تتثبت بة إذا انزلقت قدماك.

٦- تسلق دائما درجة درجة وحرك يدك اليسار مع قدمك اليمنى ويدك اليمنى مع قدمك اليسار.

٧- إذا دعت الحاجة إلى الوقوف على السلم والقيام بعمل ما عليك بتامين الوقوف بقفل القدم وكالتالي : يقف واضعا كلتا قدميه على درجة واحدة عند النقطة التي يلزم أن يعمل عندها.

يرفع إحدى رجليه فوق درجتين متتاليتين ويدخل رجله لتستقر ثنية الركبة فوقها و يضع قدمه على الدرجة التي تعلو الدرجة الواقف عليها أو يدفع القدم للخلف ليصبح أعلى القدم أسفل تلك الدرجة زيادة في التأمين.

٨- لا تنظر إلى الأسفل ابدً وإنما إلى الأمام والى الأعلى بين الحين والأخر.

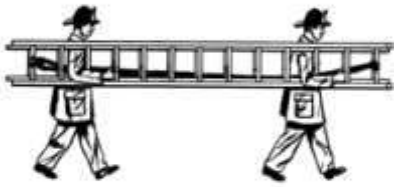
٩- عند وصولك إلى المكان المطلوب وتركك السلم تسلق ما فوق المكان المراد الوصول إلية وتنزل بقدم واحدة فقط للتأكد من إنما ستقف علية قادرا على تحمل وزنك.

طرق حمل سلالم الإطفاء

Ladder Carry

طريقه حمل السلم (فرد واحد)

One Man Ladder Carry



طريقه حمل السلم (فردين)

Two Men Ladder Carry

طريقة حمل سلم الإطفاء (مع معدات الإطفاء)

حمل السلم بيد وفي نفس الوقت اليد الأخرى تحمل معدات إطفاء

Single Firefighter Ladder Carry With Tools In Hand & On Ladder

طريقة حمل السلم فوق الكتف

Carry The Ladder Over Shoulder

طريقة حمل سلالم الإطفاء بطريقة متوازية فوق الأكتاف عن طريق ٤ اطفائيين

Four Men Ladder Carry

طريقة حمل السلام ثلاثة أشخاص

فوق الأكتاف وبشكل مسطح

Three Firefighter Flat Shoulder Carry

طريقه حمل سلم الإطفاء عن طريق الذراع

ثلاثة أشخاص بشكل طولي مسطح

Three Firefighter Flat Arms Carry

طريقه حمل السلام أربعه أشخاص فوق الكتف بشكل منخفض

Four – Firefighter Ladder Low Shoulder Carry

طريقة جر السلم عن طريق إطفائي وأيضا اثنين من رجال الإطفاء مع الأدوات على السلم

Single & Two Firefighter Ladder Drag With Tools On Ladder

أنواع عربات الإطفاء

Kinds Of Fire Vehicles

م	نوع عربة الإطفاء	مجال خدمتها	محتوياتـــها	الطاقم
١	عربة الرغوة **Foam Truck**	مكافحة الحرائق الكبيرة والمنتشرة	١٠،٠٠٠- ١٤،٠٠٠ لتر ماء ١,٢٠٠ لتر رغوة	حوالي ٤ أفراد
٢	عربة الإنقاذ **Rescue Vehicle**	عمليات الإنقاذ والفتح والكسر والإطفاء الأولي	أدوات إنقاذ ، قطع ،فتح وأجهزة رفع هوائية	٢-٣ أشخاص
٣	عربة التدخل السريع **RAPID INTERVENTION VEHICLE**	الوصول لمنطقة الحادث أولا والبدء في المكافحة	كمية متوسطة من مواد الإطفاء والإنقاذ وإضاءة بحث	٢-٣ أفراد
٤	سيارة الإسعاف **Ambulance**	لنقل المصابين وتقديم الإسعافات الأولية	سرير – سديه نقل – أجهزة تنفس – إسعافات أولية	٣ أشخاص
٥	القاطرة **Tanker**	تزويد سيارات الإطفاء بالمياه والرغوة	كمية كبيرة من الماء والرغوة وعدد من خراطيم الاطفاء	٣-٥ أفراد
٦	المكنسة **Sweeper Trucks**	تنظيف ساحات وممرات الطيران	ماء ، أجهزة تنظيف ، فرش تنظيف وكنس	٢ أفراد

٧	الفلومي **Follow Me**	إرشاد الطائرات وفحص الممرات	مضارب إرشاد يدوية وضوئية اسطوانات إطفاء متنقلة	٢ أفراد
٨	سيارة الخدمات الأرضية **Ground Service Car**	نقل الاسطوانات من والى المعمل لغرض إعادة الجاهزية وفحص أسطوانات الاطفاء	اسطوانات إطفاء وميزان وأدوات الفحص الدوري	٢ أفراد
٩	سيارة قائد الفرق **Leadership Car**	للوصول لمنطقة الحادث وتوجيه بقية السيارات	جهاز اتصال ومكبر صوت ومواد إطفاء أولية	٢ أفراد
١٠	السيارة ذو السلم الدوار **Aerial Platform Fire Truck**	لمكافحة الحرائق المرتفعة والعالية جدا والإنقاذ	سلم عالي دوار ، مواد إطفاء وإنقاذ	٥ أفراد

جميع أنواع عربات الاطفاء كبيرة أو صغيره مجهزة بجهاز اتصال ثابت ومكبر صوت وجهاز ونان وإنذار وإضاءة بحث وحقيبة إسعاف أولي .

عربات الرغوة والمياه

Foam/Water Fire Truck

عربات الإطفاء كبيرة الحجم ٨×٨

تحمل كمية ضخمة من المياه حوالي ١٨،٠٠٠ لتر ماء (ما يعادل ١٨ طن) وتحمل كمية رغوه أكثر من ٢،٠٠٠ لتر

عربات الإطفاء متوسطة الحجم ٦×٦

تحمل حوالي ١٢،٠٠٠ لتر ماء (ما يعادل ١٢ طن) وتحمل كمية رغوه أكثر من ٢،٠٠٠ لتر

عربات الإطفاء صغيرة الحجم ٤×٤

تحمل حوالي ٦٠٠٠ لتر مياه وحوالي ٧٥٠ لتر رغوة

جميع عربات الإطفاء والإنقاذ مجهزة أيضا بمواد إطفاء واسطوانات إطفاء متنوعة مثل (Powder ,Foam ,Co2 & Halons)

كمية المياه والرغوة تعتمد على حجم عربة الإطفاء ومواصفاتها وقدره حمولتها مقارنه بالسرعة والانطلاق وكذا طبيعة المطار ودرجه تصنيفه ونشاطه بما يضمن تأمينه وحمايته من أي أخطار محتمله الحدوث وفي وقت قياسي وحسب شروط ومعايير منظمه الطيران العالمية .

أما مقاسات وإحجام العربات بحسب عدد المحاور وقوه الدفع (Wheel Drive Axle) لعربات الإطفاء في كل الاتجاهات .

عربات الإطفاء نوع بودر Powder Fire Truck

تعمل هذه العربة من ضمن عربات إطفاء المطارات ، أكثر ما تحمله من وسائل الإطفاء هو مادة البودر حوالي ١٠٠٠كجم إلى ٤٠٠٠ كجم وقواذف بودر في الجانبين تمتد لأكثر من ٥٠ متر – تستخدم لمكافحة الحرائق التي لا تجدي معها الرغوة والمياه نفعا مثل حرائق المواد الكيميائية والمعادن المشعة وأحيانا تستخدم في المنشات الصناعية والبتروكيماوية.

عربات الإطفاء – التدخل السريع Rapid-Intervention-Vehicle (RIVs)

عربه إطفاء تحمل كميه بسيطة من وسائل الإطفاء وبعض اسطوانات الإطفاء وبعض المعدات الإسعافية وهي أول عربة تصل موقع الحادث لمكافحة الحرائق الصغيرة والبدء في الإنقاذ لحين وصول المساعدة .

عربات الإطفاء نوع إنقاذ Rescue Fire Vehicle

عربة الإنقاذ تحمل جميع أدوات وأجهزة ومعدات الإنقاذ والقطع والكسر والفتح الكهربائية وأجهزة الرفع الهيدروليكية وبعض اسطوانات ووسائل الإطفاء البسيطة .

عربات الإطفاء بسلم دوار

Fire-Fighting-Aerial-Platform

تستخدم من ضمن عربات الدفاع المدني في عمليات إطفاء الحرائق المرتفعة وعمليات إنقاذ الأشخاص المحاصرين في البنايات والمنشات السكنية.

مدافع عربات الإطفاء الرئيسي Roof Monitor / Turret

تسمى المدافع الرئيسية في منظومة مخارج المياه والرغوة لعربات الإطفاء و تعمل بنظامين :-

أ- نظام الكتروني كهربائي عبر عصا التحكم والتشغيل (Joystick) بإمكان سائق عربه الإطفاء تشغيل المدفع الرئيسي من كبينة عربة الإطفاء ، وكذا بإمكان قائد العربة تشغيل المدفع الرئيسي للعربة من أعلى العربة / سقف فوق العربة ويسمى (Platform) يستخدم المدفع الرئيسي لمكافحة الحرائق البعيدة والكبيرة والمنتشرة كونه يغطي مساحات واسعة وبمدى مؤثر لمواد الإطفاء وحسب قوه تدفق وضخ المياه من مضخة الإطفاء .

ب- نظام يدوى هيدروليكي / هوائي في حاله الطوارئ وعند تعطل عصا التحكم الالكترونية (joystick) ويعمل فقط من فوق العربة بفتح صمامات الهيدروليك والهواء لتحرير المدفع وبمساعدة قوه ضخ المياه يمكن تحريكه بسهوله من قبل قائد طقم عربة الإطفاء.

عربات الإطفاء الحديثة والخاصة بمكافحة حرائق الطائرات مزودة بقاذف اختراق مثبت في نهاية المدفع الرئيسي والقابل للتمدد (Piercing Nozzle) لإيصال مواد الإطفاء إلى داخل وأعلى أسقف الطائرات وثقب واختراق أي مساحه ومنطقه في الطائرة والتي لا يتواجد فيها ركاب وبعيدا عن أماكن تواجدهم ونقل بيانات وصوره من داخل الطائرة عن أماكن تواجد الركاب وأماكن الاشتعال كونه مزود بكاميرا نوع (FLIR) Forward Looking Infrared رؤيا أمامية بالأشعة تحت الحمراء

يمكن استخدام مدفع الإطفاء القابل للتمدد والارتفاع لمكافحة حرائق الطائرات بطريقتين إما مكافحة بوضعية الهجوم المنخفض أو بوضعيه الهجوم العالي/المرتفع وهذه تقنية تمتاز بها عربات الإطفاء الحديثة والمزودة بنظام مدفع الإطفاء القابل للتمدد والارتفاع .

مدافع عربات الإطفاء الأمامية

Bumper Monitor

تستخدم المدافع الأمامية لمكافحة الحرائق التي تكون بمستوى أمام عربات الإطفاء وليست بعيدة عن المدى الفعال لضخ المياه والرغوة من هذه المدافع فضلا عن مستوى الرؤيا الجيدة والسيطرة على منطقة المكافحة بصريا.

بكرات اللف والخطوط الجانبية

Hose Reels & Side Line

تتواجد بكرات اللف وخطوط خراطيم الإطفاء في كلا الجانبين من عربات الإطفاء (في الخزنات الجانبية) وأحيانا فوق العربات .

تستخدم بكرات اللف لأعمال التنظيف وتصفية الوقود المتسرب ولمكافحة الحرائق المتفرقة والتي لا يمكن إيصال مواد الإطفاء عن طريق المدافع كون خراطيم بكرات الإطفاء مصنوعة من المطاط المقوى وغير قابل للثني ، يتم نشرها بسهوله بعد تحرير مفتاح التامين ويمكن إرجاعها بسهوله آلياً بالضغط على مفتاح الإرجاع.

مميزات ومواصفات عربات إطفاء مكافحة حرائق المطارات Specifications Of ARFF Trucks

١- انطلاق العربة – من (٠) إلى ٨٠ كيلو في اقل من ٢٥ ثانية .

٢- السرعة- ١٣٠ كيلو متر في الساعة بتروس (ناقل سرعه) أوتوماتيكي ويدوي ونظام Drive P.T.O.

٣- سعة كابينة العربة – طاقم إطفاء من ٤ إلى ٦ اطفائيين .

٤- سعة خزان المياه – حسب حجم العربة ومقدره الحمولة (من ٧٠٠٠ لتر – ١٨٠٠٠ لتر).

٥- سعة خزان الرغوة – حسب نوعية العربة وكمية المياه (من ١٠٠٠ لتر – ٢٥٠٠ لتر).

٦- قوه المضخة (الضخ) ٨،٠٠٠ لتر في الدقيقة بضغط ١٢ بار مضخة بمرحلتين.

٧- قوه محرك العربة – أكثر من ٨٠٠ قوه حصانيه .

٨- مجهزة بنظام اتصال رقمي تردد عالي(VHF) متوافق مع أجهزة اتصال الطيران ومجهزة بنظام إنذار ومكبر صوت وتحذيرات ضوئية ولوحات ولواصق فسفورية وضوئية تحذيرية في جميع الجوانب.

٩- خطوط مكافحة الحرائق في كلا الجانبين من العربة إضافة إلى بكرات اللف في كل جانب.

١٠- مدفع أمامي ومدفع رئيسي ونقاط حماية ذاتية تحت العربة وعند الإطارات .

١١- وحده مكافحة الحريق نوع بودر لا تقل عن ٣٠٠ ك مع النتروجين وبكره لف لا تقل عن ٣٠ متر.

١٢- عصا تحكم مدافع الإطفاء في الكبينة وسقف العربة بنظام الكتروني – كهربائي وهيدروليكي.

١٣- إضاءة بحث ثابتة ومتنقلة بتوصيلات كهربائية لا تقل عن ٥٠ متر أضافه إلى المولد الكهربائي المتنقل نوع ديزل على العربة بقوه خمسه كيلو.

١٤- أدوات إنقاذ وقطع وكسر ورفع كهربائية وهيدروليكية إضافة إلى أجهزة التنفس وبدلات الاقتحام والوقاية الشخصية لطاقم العربة ووحده تعبة الهواء ووحده تعبئة البطاريات و الإسعافات الأولية.

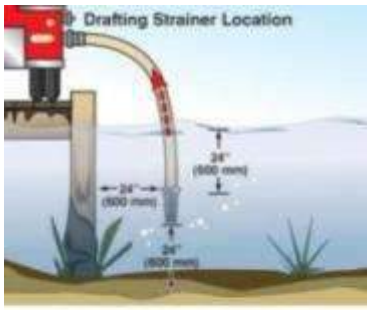
١٥- الضخ والتدفق – المدفع الرئيسي ٥٠٠٠ لتر في الدقيقة لأكثر من ١٠٠ متر – المدفع الأمامي ٢٥٠٠ لتر في الدقيقة لأكثر من ٥٠ متر مؤثر – الخطوط الجانبية ٤٥٠ لتر في الدقيقة لأكثر من ٣٠ متر مؤثر وفعال ،أضافه إلى وجود الاسطوانات اليدوية المتنقلة بجميع أنواع مواد الإطفاء وبإحجام مناسبة مثل البودر وغاز ثاني أكسيد الكربون والسوائل المتبخرة .

١٦- بشكل عام يجب أن تكون مواصفات عربات إطفاء المطارات متوافقة مع معايير وشروط الايكاو ومنظمة الوقاية من الحرائق NFPA كود رقم ٤١٤ وان تكون مصممة بمواصفات عالمية لعربات المطارات والمعروفة بـــ (ARFF) Aircraft Rescue Fire Fighting

سحب المياه من مصدر خارجي

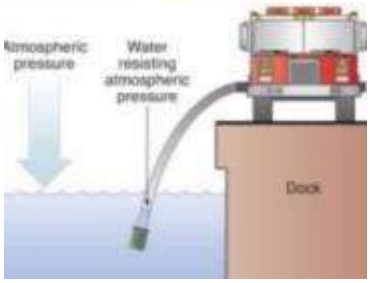
Drafting From An Open Water Supply Source

عمليه شفط المياه ونقلها عبر مضخة عربه الإطفاء مباشراً إلى مكان الحريق تتم في حاله عدم وجود مياه في خزان عربه الإطفاء وتكون بسحب المياه من أي مصدر خارجي من مصادر المياه مثل البرك الراكدة الأنهار ، البحيرات ، الخزانات الأرضية الاحتياطية المفتوحة.



١) وضع عربه الإطفاء في المكان المناسب بالقرب من مصدر المياه بحسب الوضعية الملائمة مع اتجاه الحريق .

٢) البدء في تركيب خرطوم السحب على عربه الإطفاء وشدة بإحكام وتركيب الصفاية نهايته ومن ثم إنزال الخرطوم في المياه



٣) فتح حنفيه تفريغ الهواء المحبوس ومن ثم مفتاح السحب الرئيسي الملحق بالمضخة وبعدها تشغيل المضخة وفي نفس الوقت فتح المياه خارجا من أي مخرج سواءً من مدافع المياه أو الجوانب .

تشغيل مضخة عربه الإطفاء Operating Fire Pump

يمكن تشغيل مضخة عربه الإطفاء من كبينه العربة أو من سقفها (فوق العربة) أو من خلف العربة وربما الجانب وحسب تصميم عربه الإطفاء ، وبعد تشغيل المضخة تم فتح المياه من خزان عربه الإطفاء عبر المضخة إلى جهة الحريق سواءً من الخطوط الجانبية أو مدافع الإطفاء الرئيسي و الأمامي أو بكره اللف.

١) إيقاف عربه الإطفاء في وضعيه (N) وعمل الهاند بريك مرفوع (On) بحسب نظام تشغيل العربة مع المضخة (مستقل أو عن طريق ناقل الحركة الترنسميشن)

٢) الضغط على مفتاح تشغيل المضخة في اللوحة الرئيسية أو تشغيل المضخة يدوياً ويمكن تشغيل المفتاح الرئيسي (Master Switch) في الحالات المستعجلة لفتح المياه وتشغيل المضخة.

٣) فتح المياه من احد المخارج ومن ثم البدء برفع (Throttle) مزيد السرعة تدريجيا وحسب الاحتياج من الضغط ومدى ملائمة كل مخرج مياه.

٤) يجب تقليل سرعة المضخة قبل إغلاق مخارج المياه تفاديا لحدوث أضرار الصدمة المائية .

مضخات الإطفاء ذات الطرد المركزي Centrifugal Fire Pump

هي عبارة عن مضخات لنقل وشفط ودفع المياه بقوه للوجهة المطلوبة وحسب الغرض المراد منة وتكون ذات مواصفات خاصة تستعمل لدفع وشفط المياه من مصادر خارجية وإيصالها إلى أجهزة وأنظمة مكافحة الحرائق عند الحاجة إليها أو لأغرض التبريد والتنظيف وحسب طبيعة هذه الأنظمة سواء كانت ثابتة على عربات الإطفاء والسفن والبنايات والمنشئات الصناعية ومعامل التكرير والمنشات النفطية ومحطات توليد الكهرباء ومحطات تموين الطائرات بالوقود وغيره أو متنقلة المهم بان تكون مواصفات وأجزاء مضخات الإطفاء مصنوعة ومطابقة لشروط ومواصفات منظمه دوليه معتمده NFPA 20 أو ANSI أو BS أو UL أو FM وتفي بالغرض الذي سيتم استخدام هذه المضخات من اجله ، فلكل مضخة مواصفات معينة ومناسبة للغرض المستعمل ، وسنركز بكفاية عن مضخات الإطفاء ومنها مضخات ذات الطرد المركزي والتي تستخدم عادتاً فوق عربات الإطفاء وتعمل بنظام الضغط المرتفع والضغط المنخفض وحسب سريان مواصفات القرص الدوار Impeller – من حيث انسياب المياه من المروحة :-

١- **مضخة سريان النصف قطري**- ينساب الماء من المروحة قطريا **(Radial Flow Pump)**

٢- **مضخة سريان محوري** – ينساب الماء من المروحة محوريا **(Axial Flow Pump)**

٣- **مضخة سريان مختلط** – ينساب الماء من المراوح في اتجاه محوري وقطري **(Mixed Flow Pump)**

مكونات نظام شبكة الإطفاء المركزية :-

١- مضخة إطفاء .

٢- خزانات مياه .

٣- شبكه إطفاء مياه ورغوه مركزيه.

٤- نظام إنذار صوتي وضوئي ويدوي .

٥- مستكشفات حرارية ودخان ولهب .

٦- مرشات سقفيه مركزيه تعمل آليا .

٧- قواذف مياه ورغوه وبكرات إطفاء جانبيه .

٨- لوحه تحكم رئيسية .

مضخات الإطفاء المناسبة للتأسيسات الثابتة وأنظمة شبكات مكافحة الحرائق متنوعة وكثيرة وحسب الاحتياجات ونوعية المنشآت والمباني التي سيتم تركيب مثل هذه الأنظمة فيها ولكي يتم التأكد من فعالية نظام مكافحة الحرائق ذاتيا لابد من تركيب مضخات وأجهزة إطفاء مساعده واحتياطية لتعويض الفقد من ضعف ضغط شبكة المياه الناتج من فتح عدة قواذف ومخارج وبكرات المياه أثناء عملية مكافحة الحرائق بإحدى مناطق النظام المحمية لهذا لا بد من تركيب المضخات التالية :

مضخة (جوكى) Jockey Pump

تعمل عند ضغط معين واقل من ضغط المياه المعتاد داخل شبكه مياه مكافحة الحرائق ولها سعه ضح محدده تقوم بتعويض النظام من الفاقد ولكن عندما ينخفض الضغط فجأة نتيجة فتح احد مخارج المياه يكون ذلك فوق قدرة مضخة الجوكي فتقوم مضخة أخرى بالعمل و هي:

مضخة تدار بالكهرباء Electrically Driven Pump

هذه المضخة تعمل عند انخفاض ضغط المياه في الشبكه عن ٦ بار و سعتها اكبر من سعه مضخة الجوكي ولأي سبب عندما لا تقوم المضخة الكهربية بتعويض الفاقد في الضغط سواء عدم عملها أو عدم مقدرتها على تعويض الفاقد فتقوم المضخة التي تعمل بالديزل بضخ المياه .

المضخة المدارة بالديزل Diesel Engine Driven Pump

ومها كانت مواصفات مضخة إطفاء الحرائق فالمهم بان تكون وفق مواصفات واشتراطات الوكالة الوطنية للوقاية من الحرائق NFPA 20 لاحتياجات كميات ضخ المياه وفقا لمساحة الحريق وشدته بواسطة المضخة سنتطرق إلى ذكر وشرح مضخات أخرى من باب المعرفة بالشيء .

تقسم مضخات المياه بشكل عام من حيث التصميم والاستخدام إلى :-

١- **المضخة الحلزونية** Volute Pump

٢- **المضخة الناشرة** Diffuser Pump

٣- **المضخة التوربينية** Turbine Pump

٤- **المضخة المروحية** Propeller Pump

أنواع مضخات الحريق

Types Of Fire Pumps

غالبا ما تكون مضخات مكافحة الحرائق من نوعية الطرد المركزي ، وبشكل عام تنقسم مضخات الإطفاء (حسب وضعية عمود الدوران Shaft)

مضخة أفقية (Horizontal)

مضخة رأسية (Vertical)

المضخات الأفقية :

ويكون عمود الإدارة في الوضع الأفقي وتشمل الآتي:

١- **المضخة طرفية السحب** End Suction Pump

يوجد منها عدة أشكال مثل :

- المضخة ذات القارنة المغلقة.
- المضخة قطعة واحدة مع المحرك.
- المضخة الموازية للتدفق.
- المضخة ذات القارنة الطويلة.
- المضخة المنفصلة رأسيا.

مضخة طرد مركزي تدار بعمود محرك عربات الاطفاء

٢- **المضخة المنفصلة أفقيا** Horizontal Split Case Pump مثل:

- المضخة ذات المرحلة الواحدة.
- المضخة متعددة المراحل.

المضخات الرأسية وتشمل الأنواع التالية:

المضخة الموازية للتدفق.

المضخة متعددة المراحل.

المضخة التوربينية.

مضخات اطفاء الحرائق المتنقلة

أنواع وسائل إدارة محركات (وسيلة الإمداد بالطاقة) المضخات

١- محرك كهربائي.

٢- محرك احتراق داخلي (ديزل).

٣- محركات أخرى (توربينات بخارية غازية).

أنظمة المضخة

أ- نظام (جوكي أو ديزل).

ب- نظام (جوكي + ديزل).

ج- نظام (ديزل + جوكي + كهرباء).

تصنف المضخات حسب طبيعة عملها إلى :-

مضخة التعزيز (Booster Pump)

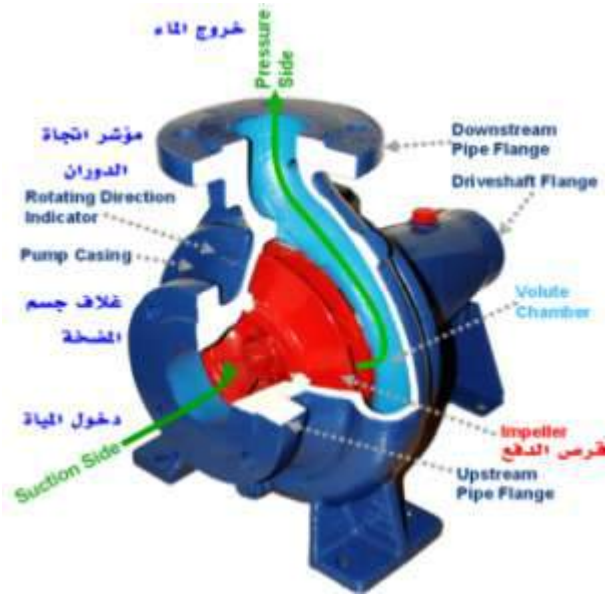
هي المضخة التي تزيد ضغط المياه التي يتم الحصول عليها من الخط المركزي أو من مصدر آخر ذو ضغط يقل عن الضغط المطلوب لشبكة نظام مكافحة الحريق.

مضخة السحب (Suction Pump)

هي المضخة التي تسحب المياه من خزان أرضي وترفعه بالضغط والتدفق المطلوبين لشبكة نظام مكافحة الحريق.

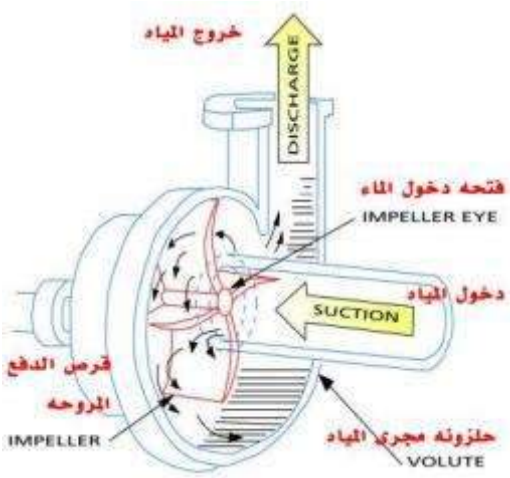
مضخة التعويض (Jockey Pump)

هي المضخة التي تستخدم لتثبيت الضغط داخل شبكة نظام مكافحة الحرائق وذلك بتعويض الفاقد من المياه عند انخفاض الضغط .



نظريه عمل مضخة الإطفاء Operating Theory Of Fire Pumps

لكي يتم عمل مضخة الإطفاء ذات الطرد المركزي لابد من تهيئة مبدئية بتفريغ الهواء وطرده عن طريق تدفق المياه ، ولابد من التنويه بان مضخات عربات الإطفاء منها ما هو مستقل ويعمل بمحرك منفصل وأيضا مضخات مرتبطة بمحرك عربة الإطفاء بعمود الدوران أو جهاز الترانسميشن ناقل الحركة وتكون مثل هذه المضخات مثبتة إما وسط العربة أو في الأمام أو الخلف وحسب ما يتناسب مع عمل المضخة ومواصفات محرك عربة الإطفاء .



المبدأ الرئيسي لعمل مضخات الطرد المركزية يعتمد على قوه الدوران واندفاع المياه بقوه الطرد المركزية عبر فتحات وعيون القرص الدافع باتجاه مخرج المياه وبقوه ضغط كبيره معتمدة بسرعة دوران المضخة وسعتها وقدرتها على شفط وضخ المياه وعدد الأقراص الدافعة للمياه ومراحلها وهذا ما يميز مضخات الإطفاء ذات المراحل المتعددة عن المضخة ذات مرحلة واحدة كون ضغط المياه يكون تراكمي مما يسبب اندفاعه بقوه مضاعفه وهذا يفسر تحويل القوه الحركية إلى قوه ضغط،ومضخات الطرد المركزي منها ذاتية التحضير المبدئي ومنها ما هو بحاجة لتحضير مسبق،لذا يجب أن تكون أنابيب الشفط والمضخة مليئة بالمياه لطرد الهواء والاستفادة من قوه الدوران لدفع المياه عبر مخارجها ،في بعض الحالات مضخة الإطفاء تكسب هواء نتيجة لنقص في تغذيه المضخة بكمية المياه اللازمة والمتوافقة مع قوه الشفط وضخ المياه ، أو بسبب تسرب هواء إلى داخل منظومة المضخة من إحدى أجزائها وربما بسبب احتباس الهواء أو تشغيل المضخة وليس بها مياه وإنما مليئة بالهواء أو عند تشغيل المضخة وبسرعة دوران وقوه كبيره وفي نفس الوقت جميع مخارج المياه مغلقة،ولهذا السبب تم عمل نظام خاص بغمر المضخة بالمياه بتصريف وتفريغ الهواء وإحلال المياه بدلا عن الهواء في حالة عدم تشغيل المضخة بشكل غير فعال وبسبب الهواء أما الحالات الأخرى لعطل مضخة الإطفاء عن العمل فيجب عدم الاستمرار في تشغيل المضخة والبدء بعملية الفحص وإجراءات الإصلاحات لاكتشاف السبب وإزالته ، مضخة الإطفاء الطرد المركزية (Centrifugal Pump)تتكون من الجزئيين الرئيسيين :-

١- **الأجزاء المتحركة** (عمود الدوران – المراوح / الأقراص الدافعه)

٢- **الأجزاء الثابتة** (غطاء جسم المضخة – مانعات التسرب)

أنظمة الإنذار من الحرائق وشبكات الإطفاء التلقائية

Automatic Fire Alarm & Detection System
Fire Fighting System

أنظمة الإنذار من الحرائق تقوم بالكشف والإنذار والتحكم في الحريق وتنقسم إلى نوعين وفق لمعايير NFPA 72 :-

أ- النظام العادي / التقليدي Conventional System

هو النظام الذي يعتمد على مجموعة من المستشعرات والكواشف المرتبطة ببعض في منطقة معينة تعطى إنذار على هذه المنطقة إلى لوحه التحكم والتي من خلالها يتحرك رجل الإطفاء أو رجل الأمن إلى الجهة لتحديد واكتشاف مكان الحريق ويبدأ بمكافحة النار باستخدام وسائل الإطفاء المعدة سلفا.

ب- نظام معنون Addressable System

هو النظام الذي يعتمد على مجموعة من الكواشف وأجهزه الإنذار ومستشعرات الحرارة المتصلة ببعض في المنطقة بأرقام وعناوين المناطق وأسماء الأماكن التي يوجد بها الكاشف بحيث أنه عندما يظهر حريق على لوحة التحكم يظهر بيان رقم الكاشف واسم المنطقة والغرفة والمكان المحدد الذي اصدر منه بلاغ بوجود حريق .

مكونات أنظمة الإنذار من الحرائق :-

١- مكتشفات الحريق بأنواعها المختلفة Fire Detectors

٢- وحدات الإنذار والإبلاغ اليدوي Station Call Point – Manual

٣- لوحة التشغيل والتحكم (Control Panel) المبين فيها مواقع أجهزة الإنذار المختلفة .

٤- وسيلة الإنذار الصوتية المسموعة Audible Alarm (جرس– سيرينة) أو ضوئية (لمبات ذات إضاءة متقطعة)

(Siren – Red Lamps – Rotating Flasher –Alarm Bells)

٥- دوائر التوصيل الكهربائي و شبكة النظام Network

٦- مصدر القوة الكهربائية الرئيسي Main Power Supply

ومصدر القوة الكهربائية الاحتياطي Supply Standby Power

مستكشفات الحرائق وأنواعها Fire Detectors

مهمتها استكشاف واستشعار التغييرات الفيزيائية أو الكيميائية التي تحدث في محيط الوسط المطلوب حمايته والتي تنتج عن بدء الاشتعال أو عن الظواهر الأولية المصاحبة لبدء الحريق بمجرد اتحاد بعض أبخره المواد القابلة للاشتعال مع الأكسجين ، بحيث تستجيب هذه الأجهزة لواحدة من مكونات النار .

وهذه الأجهزة تعمل آليا مضافا إليها أجهزه تعمل يدويا في حالة رؤية الاشتعال قبل استشعار الوحدات الآلية به وتتصل هذه الوحدات بنظام الإنذار السمعي أو الضوئي ويعمل بناء على إشارات أجهزة الاستشعار و يمكن وصل هذه الأجهزة بنظام الإطفاء المركزي الثابت .

كما يتم التحكم في نظام الإنذار من الحرائق عن طريق لوحة التحكم والتي يتم من خلالها مراقبة الدوائر الكهربية وتلقي الإشارات الواردة منها وتحديد موقع الحريق وإصدار أوامر تشغيل نظام الإنذار الذي يمتاز بمنظومة تحمل تيار كهربائي ثابت الشدة وبحدوث أي تغيرات في شدة التيار سواء بالارتفاع أو الانخفاض الناتج عن استجابة وحدات الكشف يتم أبلاغ لوحة التحكم فيتم إصدار الأوامر لنظام الإنذار بالعمل.

مكتشفات الحريق بأنواعها المختلفة Type Of Detectors Fire

١- مكتشفات الحرارة Heat Detectors

المستكشفات الحرارية تعمل بنظرية العنصر المنصهر ونظرية الازدواج الحراري – نظرية العنصر المنصهر وفكره استخدام الكواشف الحرارية تأتي من المبادئ الأولية الثلاثة لفيزياء الحرارة –:

– تعمل الحرارة على تمدد المواد.

– تعمل الحرارة على انصهار المواد.

– تعمل الحرارة على إظهار الخواص الكهروحرارية للمعدن الساخن.

نظرية العنصر المنصهر– تكمن في استخدام سبيكة معدنية سهلة الانصهار من الرصاص والكادميوم كعنصر تشغيل بحيث تنصهر عند تعرضها لدرجات حرارة محددة مع قدرتها على التوصيل الكهربائي و هذا النوع من الأجهزة لا يمكن إعادة تشغيلها أو عودتها لحالتها قبل الإنذار إلا بعد إعادة تركيب عنصر التشغيل مجدداً .

أما **نظرية الازدواج الحراري** – فتعمل عند ارتفاع درجة حرارة المحيط للمكان المثبت فيه بإحدى الطرق والتي تمثل أنواع مستكشفات الحرارة .

(١) درجة الحرارة الثابتة – كواشف درجة الحرارة الثابتة Fixed Temperature Detector

في هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة إلى حد معين ثم يعطي الكاشف إشارة إلى لوحة التحكم وعادة ما تثبت درجة حرارة الكاشف عند 30 فوق درجة الجو المحيط.

(٢) معدل ارتفاع درجة الحرارة – كواشف معدل ارتفاع الحرارة Rate of Rise Detector

في هذه الحالة تختلف المقاومة عند ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي يختلف الجهد الكهربائي من ميزان لآخر وعند ارتفاع درجة الحرارة تدريجيا يرسل الكاشف إشارة إلى لوحة التحكم بوجود حريق.

(٣) خليط من درجة الحرارة الثابتة / معدل ارتفاع درجة الحرارة

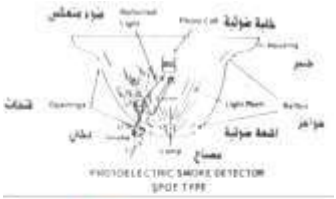
Combination Rate of Rise –Fixed Temperature Detector

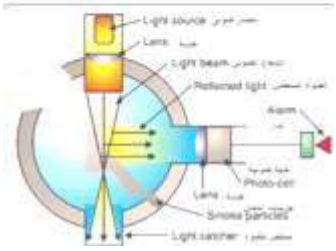
نظريه عمل الكواشف الحساسة للأشعة فوق البنفسجية

تعتمد على قله المصادر الطبيعية لهذا النوع من الأشعة ، وبهذا تقلل احتماليه الإنذارات الكاذبة ،عند تأين غاز من نوع محدد داخل أنبوبة برأس الكاشف بتأثر هذه الأشعة وهذا التأين يتحول إلى تيار كهربائي يكفي لتشغيل الدائرة.

نظريه عمل الكواشف الحساسة للأشعة تحت الحمراء .

تحتوي على فلتر مصنوع من مادة الكوارتز ، يسمح بمرور الأشعة تحت الحمراء ولا يسمح بمرور بقية ترددات وأطياف الضوء ، فإذا وقع تردد الإشعاع داخل هذا الفلتر بدائرة تتراوح بين ٤-١٥ هرتز ، فأنة كخلية ضوئية يصدر إشارات ذات تردد معين إلى المؤقت وبدورة يرسلها لبقية أجزاء النظام لتشغيل الإنذارات والبدء في إخماد الحريق .





٢- **مكتشفات الدخان** Smoke Detectors تعمل بطريقتين لكشف الدخان (الخلايا الكهروضوئية)

الأولى : باستعمال الشعاع الضوئي (Optical Bean) عند حدوث حريق تتصاعد أدخنة فتقطع الشعاع الضوئي.

الثانية : بالاعتماد على مقاومة الشعاع وتشتيته Ionization Refractory وتعتمد طريقة الشعاع بتسليط شعاع ضوئي عبر المنطقة المطلوب حمايتها حتى يصل داخل الخلية الكهروضوئية حيث أن هذه الخلية تعمل على تحويل هذا الشعاع إلى تيار كهربائي

بصفة دائمة (طالما مسلط عليها الشعاع) ويستخدم هذا التيار للاحتفاظ بمفتاح الدائرة مفتوحا ، وعند اعتراض الدخان مسار الشعاع الضوئي يتوقف التيار الكهربائي مما يؤدى إلى غلق الدائرة وإطلاق الإنذار.

٣- مكتشفات اللهب الضوئية Flame Detectors

يطلق عليها الكواشف الضوئية Light Detector أو كواشف اللهب هناك ما يقارب أربعه أنواع :

كواشف اللهب في طيف الأشعة فوق البنفسجية Flame Ultraviolet Detector

كواشف اللهب في طيف الأشعة تحت الحمراء Flame Infrared Detector

كواشف اللهب الوميضية Flame Flicker Detector

كواشف اللهب الكهروضوئية Flame Photoelectric Detector

تستخدم كواشف اللهب في الأماكن التي تحتاج إنذار سريع لتلافي حدوث الحرائق وخسائرها وبالتالي مكافحتها آلياً وخصوصا عندما تكون في أماكن تحتوي على معدات وأجهزة مهمة وغالية الثمن مثل (هناجر) حظائر الطائرات أو المنصات وأماكن إصلاح الطائرات والمنشآت الصناعية المهمة والتي تؤمن بغازات الهالون ، حيث إن كل نوع من هذا الغاز حساس لنوع معين من الإشعاعات الناتجة عن اللهب .

وحدات الإنذار اليدوي Manual Alarm Call Point

نقاط إبلاغ لوجود حريق كونها متصلة بشبكه الإنذار من الحرائق وعند كسر الزجاج يتم إيصال الدائرة الكهربائية والتي تعمل على تبلغ بوجود حريق وتشغيل جرس الإنذار في هذه منطقة الحريق وإرسال إشارة برقم المنطقة والمعروف في لوحه التحكم الرئيسية.

الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تركيب نقاط الإنذار اليدوي:

١- يجب أن تكون ظاهرة وبارزه أثناء التثبيت على الجدار ومن المستحسن عمل إشارة تدل على وجود نقطه إنذار حريق .

٢- توزيع نقاط الإبلاغ والإنذار من الحريق يجب أن يكون بشكل منظم ومنسق نسبه إلى مساحه المكان المثبتة فيه هذه النقاط وبالقرب من مخارج الطوارئ .

٣- عدم تثبيت نقاط إبلاغ وإنذار بوجود حريق في الأماكن التي من المتحمل كثيرا حدوث حريق فيها خوفا من تضررها وعدم تمكن الوصول إليها عند الطوارئ.

٤- أن تكون أماكن تثبيتها مرئية وسهلة الوصول وان لا يعيقها أي عارض .

٥- ارتفاع مكان تثبيت نقاط الإنذار اليدوية يجب أن يكون في متناول ارتفاع الشخص العادي لا يقل عن ١،٢٠ متر وأن لا يزيد عن ١،٦٠متر من مستوى سطح أرضيه المكان المثبت فيه.

٦- في الأماكن التي من المحتمل العبث فيها بنقاط الإبلاغ والإنذار يستحسن وضع غلاف شفاف للحماية مع ضرورة الإشارة إلى رفعه في حاله الطوارئ وعند الاستخدام.

نظام شبكه الإطفاء المركزية / الأوتوماتيكية Automatically Fire Fighting System

أجهزه وأنظمة ومعدات مكافحة الحريق الثابتة التلقائية هي عبارة عن شبكة تمديدات مياه ثابتة ذات مخارج و فتحات موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها والمتوقع حدوث حريق فيها ، تعمل تلقائيا بفعل استشعار الحرارة, أو اللهب الناتج عن الحريق أو بفعل استشعار أجهزه الإنذار الالكترونية و يتم تشغيلها ذاتياً عند نشوب الحريق في الموقع ومن هذه الأنظمة أنظمة الإطفاء ذات المرشات المائية وأنظمة ثاني أكسيد الكربون وأنظمة الفوم/ الرغوة وأنظمة الهالون وأنظمة بدائل الهالون وحسب محتويات الأماكن المراد حمايتها وطبيعة الآلات والمعدات فيها .

من المهم جدا بان يكون تصميم نظام شبكات مكافحة الحرائق وفقا لشروط ومعايير واكواد المنظمات العالمية المهتمة في هذا الشأن مثل المنظمة الأمريكية الوطنية للوقاية من الحرائق NFPA سواء كانت شبكات الإطفاء التي تعمل بالمياه أو غاز ثاني أكسيد الكربون أو بدائل الهالونات أو المسحوق الكيميائي الجاف فلكل ماده كود ومواصفات محددة يجب إتباعها أثناء التركيب والتجهيز.

١- (NFPA 17)كود وشروط ومعايير أنظمة ألإطفاء الكيميائية الجافة .

٢- (NFPA 17A) معايير أنظمه الإطفاء الكيميائية الرطبة.

٣- (NFPA 12) معايير أنظمة الإطفاء بثاني أكسيد الكربون.

٤- (NFPA 12A) معايير أنظمة الهالونات 1301 لإطفاء الحريق.

٥- (NFPA 13) معايير تركيب أنظمة المرشات.

٦- (NFPA 16) معايير تركيب أنظمة مرشات الماء والرغوة وأنظمة رذاذ الماء والرغوة.

٧- (NFPA 15) معايير أنظمة رذاذ الماء الثابتة للحماية من الحرائق.

٨- (NFPA 750) معايير أنظمة بخار الماء للحماية من الحرائق.

نظام الرشاشات الأوتوماتيكية

Automatic Sprinkler System

يجب معرفه شكل ومكونات رشاشات المياه ، من حيث فكره العمل والتكوين وليس الشكل تنقسم إلى نوعين :-

١- **مرشات من النوع ذات الزجاجة** Glass Type وهو يحتوى على زجاجه هذه الزجاجة تعمل على غلق مسار الماء ومنعه من التدفق، هذه الزجاجة تحتوى بداخلها على غاز عند حدوث الحريق يتمدد الغاز مما يؤدى إلى كسر الزجاجة عند وصول درجة الحرارة حد معين فيندفع الماء ويتدفق ويعمل على إطفاء الحريق .

٢- **مرشات من النوع ذات الوصلة المعدنية الملحومه** Fusible Link Type

وهي عبارة عن وصله تحتوي على نقطه لحام من نوع معين تنصهر هذه المادة عند درجه حرارة معينه مما يدفع المياه إلى الخروج والتدفق .

الرشاشات من النوعين تنصهر عند درجه حرارة ٦٨ م ولكن في المطابخ يتم استخدام مرشة تنصهر عند درجه حرارة ١١٠ م .

لمنع تركيب أي مرشات في مكان غير المناسب له كرشاش المطابخ في الممرات والصالات فعند حدوث الحريق لن يشعر به وكذلك تركيب مرشة الصالات والغرف في المطابخ فعند العمل في المطابخ سينصهر الرشاش ويؤدى إلى تدفق المياه برغم عدم حدوث حريق فيكون كل رشاش يحتوى على غاز ذو لون مختلف و يكون كل رشاش مكتوب عليه درجه الحرارة التي ينصهر عندها .

الرشاشات المستخدمة لها أنواع كثيرة ومتعددة من حيث الشكل ومكان الاستخدام

Type Of Sprinkler Head

١) **مرشات متدلية** Pendant Type Sprinkler

ويكون اتجاه سريان الماء إلى أسفل ويستخدم في حاله وجود أسقف معلقه يوجد منه النوع الغاطس .

٢) **مرشات متجهه للأعلى** Up Right Sprinkler

ويكون اتجاه السريان إلى أعلى ثم ينقلب إلى أسفل ويركب إلى أعلى في الأماكن التي لا يوجد بها أسقف معلقه كالجراجات والمصانع وذلك لحمايته من الانكسار

٣) **مرشات جانبية** Side Wall Sprinkler

ويركب في الأماكن التي يتعذر فيها تركيب النوعين السابقين ويوضع ملاصق للحائط ويكون اتجاه المياه أفقيا.

٤) **مرشات ذات** مستوى وسطية Intermediate Level Sprinkler

يستخدم في المخازن وهو عبارة عن صف من الرشاشات يكون في وسط المخزن ويحوى كل رشاش على غطاء لحمايته من المياه التي تسقط من أعلى من الرشاشات التي فوقها حتى لا يقلل من درجه الحرارة فلا ينصهر الرشاش.

٥) **مرشات مقاومه للصدأ والأبخرة** Corrosion Resistant Sprinkler

يستخدم في المعامل والأماكن التي تحتوى على أبخره كيمائيه وهو مصنوع من ماده تقاوم التآكل حسب نوع الأبخرة المتولدة ويتم وضعه جاهزا ولا يتم دهانه حتى لا يؤثر على خواص انصهاره .

٦) **مرشات ديكوريه** Decorative sprinkler

ويحتوى على غطاء ديكوري ويكون مطلي حسب لون السقف والشكل العام وعند حدوث الحريق تعمل المياه إلى دفع الغطاء إلى أسفل، المرشات نوع (ديكورية) تثبت في سقف الغرفة أو في الجوانب وحسب طبيعة التصميم والاستخدام.

لتصميم نظام مكافحة الحرائق بالمرشات لابد من معرفه وحساب التالي : عدد الرشاشات المستخدمة– المسافة بين الرشاشات– كميه المياه اللازم توافرها ومعدل التدفق المطلوب – حجم الخزان – مقاس وحجم أنابيب شبكة المياه ويتم تحديد عدد الرشاشات المستخدمة والمسافة بينها طبقا لدرجه الخطورة (سرعة انتشار اللهب) فكلما زادت درجه الخطورة تقل المسافة بين الرشاشات.

ألوان المرشات الزجاجية – Sprinklers Codes Colors

المرشات الزجاجية تتميز بألوان مختلفة ، وكل لون يشير إلى درجة الحرارة التي يتم عندها تشغيل وفتح المرشات وما يتناسب مع درجه حرارة الأماكن التي يتم تركيب المرشات الزجاجية فيها وحسب الجدول المشار أدناه :

الوان المرشات الزجاجية

درجه الحرارة Temperature Rating		لون السائل داخل الزجاج Color of Fluid Within Bulb		
Celcius	Fahrenheit			
57	135	Orange		برتقالي
68	155	Red		احمر
79	174	Yellow		اصفر
93	200	Green		اخضر
141	286	Blue		ازرق
182	360	Mauve		بنفسجي فاتح
227 / 260	440 / 500	Black		اسود

أنواع أنظمة مرشات الإطفاء التلقائية (من حيث فكره التشغيل وتدفق المياه)

Automatic Fire Sprinkler System

١– **النظام المؤخر** (ذات التشغيل المسبق) Pre-Action System فكره عمل هذا النظام هي بان رؤوس مرشات الإطفاء وأنابيب شبكه المياه تكون مملوءة بالهواء لكي يسمح بالاستجابة لتدفق مياه الإطفاء من المرشات التي تم فتحها وتأثرت بالنار أو الحرارة دون تدفق المياه من المرشات الأخرى المجاورة ، فكره النظام فعالة في حاله الإنذارات الكاذبة أو في حالة حدوث أخطاء قصور في الدوائر الكهربائية والكترونية وإشارات وهمية بوجود حرائق غير حقيقية كون المرشات لن تعمل

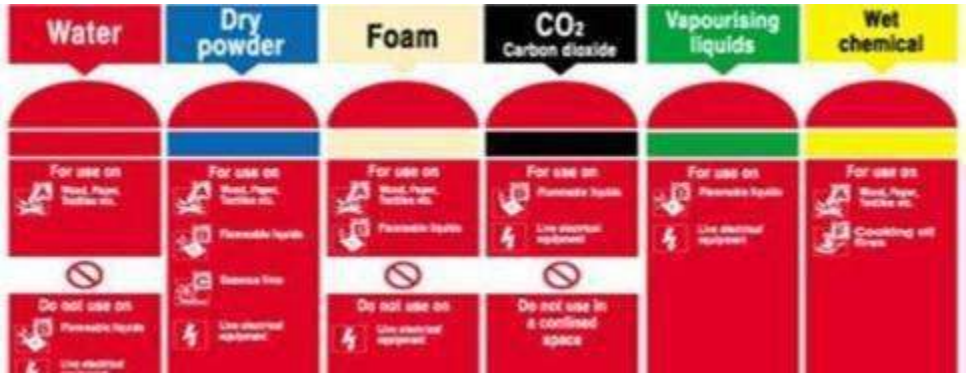
جميعها إلا رشاشات الإطفاء التي تأثرت بالنار ولن يتم فتح نظام الإطفاء التلقائي لكافة المرشات – من الضروري تركيب صمامات / زناد تدفق المياه لهذا النظام والتي تسمح بالفتح والتحكم بجريان المياه عند تلقيها إشارة من مكونات نظام الإنذار وتسمى Triggers ومرتبطة بالمرشات.

٢- **النظام الجاف** Dry Pipe System فكره تشغيل هذا النظام بان رؤوس المرشات المائية مملوءة بالهواء أو النيتروجين المضغوط وفي حال ارتفاع درجة الحرارة يتدفق النيتروجين أو الهواء المضغوط للخارج وبالتالي تمتلئ الشبكة بالماء وتتدفق من رأس أو رؤوس المرشات المفتوحة – يستعمل النظام الجاف كنظام إطفاء في الأماكن والمناطق ذات درجة الحرارة المنخفضة تجنبا لتجمد مياه أنابيب نظام الإطفاء المركزي .

٣- **النظام الرطب** Wet Pipe System فكره عمل هذا النظام هي بان جميع رؤوس مرشات مائية أوتوماتيكية متصلة بشبكة أنابيب مملوءة بالماء بشكل دائم بمصدر مياه متوفر على الدوام بحيث يتم تدفق الماء مباشرة من الرأس أو الرؤوس التي تكون قد تأثرت بالحرارة الناتجة عن الحريق.

٤- **نظام الغمر الكلي** Deluge System يتكون هذا النظام من رؤوس مرشات إطفاء مائية مفتوحة (دون الحاجة إلى أداه تحكم لفتحها) متصلة بشبكة أنابيب تتزود من مصدر مياه من خلال صمام يسمى صمام الغمر يفتح عن طريق عمل نظام الإنذار الموجود في نفس المساحة المحمية بنظام الغمر – نظام الغمر الكلي مفيد وعملي في الأماكن والمساحات الصناعية التي تحتوي على غازات وخزانات سوائل قابله للاشتعال وتحتاج كميات كبيرة من الماء للإطفاء والتبريد و في وقت قصير ،نظام الإنذار يعمل على تشغيل صمام الغمر إما ميكانيكي باستخدام الماء أو الهواء أو باستخدام الكهرباء .

مطافي الحريق أنواعها وسعاتها وألوانها ومجال استخدامها Fire Extinguisher Color Code



المادة	السعة بالكيلو	اللون	مجال الاستخدام
السوائل المتبخرة BCF	2,4,10,25, 50,100K	اخضر	حرائق الأجهزة الدقيقة الالكترونية
غاز ثاني أكسيد الكربون CO2	2,3,6,10,12,30K	اسود	حرائق محركات الطائرات والكهرباء
الرغوة FOAM	9,45,150L	بيج	حرائق السوائل القابلة للاشتعال
مسحوق البودر الجاف DRY POWDER	4,9,12,23,150K	ازرق	حرائق المعادن والإطارات والمكائن
المائية WATER	9L	احمر	حرائق الأوراق والحرائق المكتبية
مسحوق البودر المبلل WET CHEMICAL	4,9,12,K	اصفر	حرائق الدهون وزيوت الطبخ

الوان اسطوانات اطفاء الحرائق بنظامها القديم والجديد

ليس هناك اختلاف كبير كون الالوان هي مازالت لم تغير ، فقط في الكود الجديد هناك مستطيل وسط الاسطوانة باللون الذي يشير الى نوعيه ماده الاطفاء حتى لو كان لون الاسطوانات موحد.

أنواع اسطوانات الإطفاء
Types Of Fire Extinguishers

تعتبر اسطوانات مكافحة الحرائق بشتى أنواعها الخط الدفاعي الأول لمواجهه النار في بداياتها الأولى وعندما تكون بكميات وعبوات مناسبة وكافية لإخماد الحريق الذي توقع حدوثه مسبقاً:-

١- اسطوانات الإطفاء المائية (Water Fire Extinguisher)

٢- اسطوانات إطفاء المسحوق الكيميائي الجاف (Dry Fire Extinguisher)

٣- اسطوانات إطفاء المسحوق الكيميائي المبلل (Wet Powder Fire Extinguisher)

٤- اسطوانات إطفاء غاز ثاني أكسيد الكربون (Co2 Fire Extinguisher)

٥- اسطوانات إطفاء السوائل المتبخرة الهالون (الهالوجينيات) (Holon Fire Extinguisher)

٦- اسطوانات الإطفاء الرغوية (Foam Fire Extinguisher)

طريقة عمل اسطوانة الإطفاء واندفاع المادة خارجا باتجاه الحريق

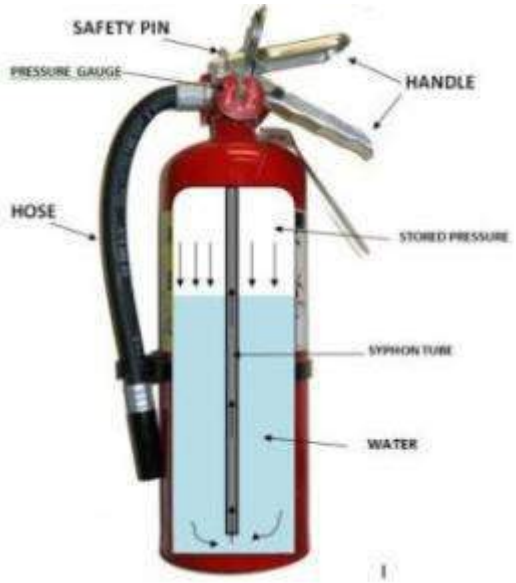
إما بضغط الغازات التي لا تشتعل ولا تساعد على الاشتعال (مباشراً تكون مخلوطة مع ماده الاطفاء) أو عن طر يق حشوه الغاز المثبت بجانب أو داخل الاسطوانة وعند الاحتياج يتم تفجيرها.

عن طريق الغاز المضغوط Stored Pressure نتروجين (هواء خالي من الرطوبة)

عن طريق حشوه الغاز الداخلية Cartridge غاز ثاني اكسيد الكربون

اسطوانات الإطفاء المائية (Water Fire Extinguisher)

تستخدم لمكافحة الحرائق المكتبية وحرائق الأوراق والأعشاب وحرائق الأقمشة والمفروشات والأثاث وحرائق المواد الكربونية الصلبة والأخشاب ، مكتوب على بطاقة هذا النوع من الاسطوانات اسم مادة الإطفاء – وسعتها – وكيفيه الاستخدام – ونوع الحرائق التي تستخدم من اجلها .



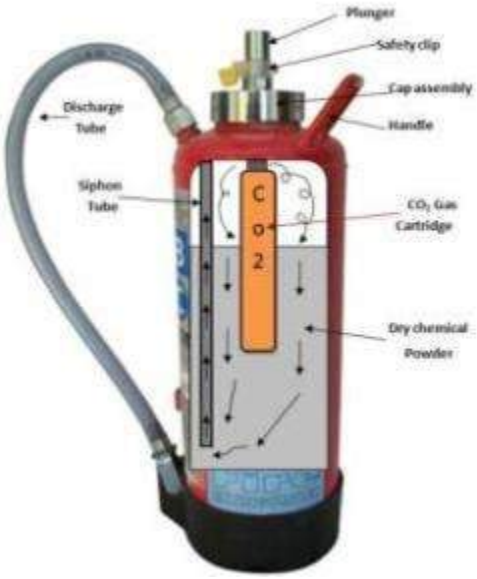
أحجامها متعددة ٦ لتر ، ٩ لتر ،١٢ لتر

مزودة بكاترج داخلي (أنبوب) غاز CO2

وبعض منها ذات ضغط هواء مسبق لحد معين لدفع المياه خارجاً ويكون مزود بعداد ضغط قياس

اسطوانات إطفاء المسحوق الكيميائي الجاف (Dry Fire Extinguisher)

تستخدم لمكافحة حرائق المولدات الكهربائية والمكائن مكونه من بيكربونات الصوديوم وسلفات الامونيوم –كما إن هناك أنواع خاصة من المساحيق تستخدم لمكافحة حرائق المعادن المشعة كالبوتاسيوم تتكون من مساحيق كيميائي مثل بودره التلك ورماد الصودا والجرافيت ومزيج من بودره الصوديوم والكلورايد.

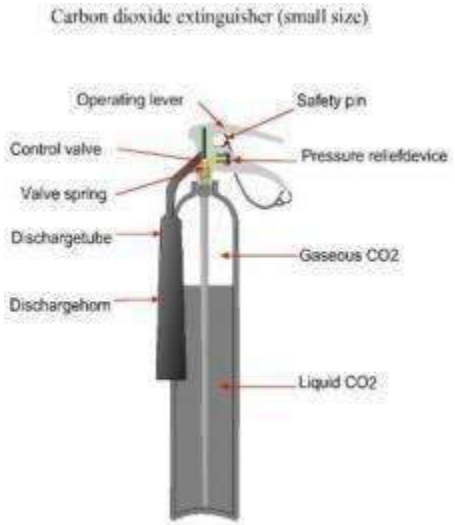


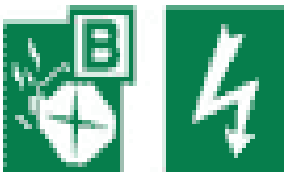
اسطوانات إطفاء المسحوق الكيميائي المبلل (Wet Powder Fire Extinguisher)

تستخدم لمكافحة حرائق زيوت الطبخ والدهون والشحوم
مكتوب عليها حرف (F) وأحيانا (K) وإشارة زيوت الطبخ

اسطوانات إطفاء غاز ثاني أكسيد الكربون (Co2 Fire Extinguisher)

تستخدم لمكافحة حرائق الأجهزة والعدادات والآلات الدقيقة والالكترونية والحساسة ومحركات الطائرات واستخدام محدود لإطفاء حرائق السوائل والغازات القابلة للاشتعال والمحصورة.
مصبوغة باللون الأسود بالكامل أو باللون الأحمر وعلى الاسطوانة من الأعلى طوق باللون الأسود ليدل على إنها مطفئة غاز ثاني أكسيد الكربون ، تستخدم لإطفاء حرائق الكهرباء والالكترونيات ولمكافحة حرائق محركات الطائرات





اسطوانات إطفاء السوائل المتبخرة الهالون (الهالوجينيات) (Holon Fire Extinguisher)

تستخدم لإطفاء حرائق الأجهزة الحساسة والالكترونيات وحرائق الكمبيوترات والحرائق الكهربائية وبشكل رئيسي تستخدم لإطفاء محركات الطائرات وفي أنظمة وشبكات الإطفاء الذاتية لحماية المحركات وعلى طائرات الهليوكوبتر والنقل والطائرات المدنية والحربية برغم الحظر على هذه المادة ودخول مواد بدائل إلا انها ما زالت في الخدمة لكفاءتها.

مصبوغة باللون الأخضر ومنها مصبوغ باللون الأحمر ومكتوب عليها

هالون ١٢١١ أو هالوترون Halon /Halotron/FE36 /FM200/BCF

أو أي اسم من بدائل الهالونات

تستخدم في أنظمة الإطفاء الثابتة

وأيضا يدوية متنقلة.

اسطوانات الإطفاء الرغوية (Foam Fire Extinguisher)

تستخدم لإطفاء حرائق السوائل القابلة للاشتعال ومحدودة التعامل في إطفاء الصنف (A)

مصبوغة باللون البيج وحديثا تصبغ باللون الأحمر مع الإشارة إلى وجود لون بيج أو حليـــبي أعلا أو وسط الاسطوانة .

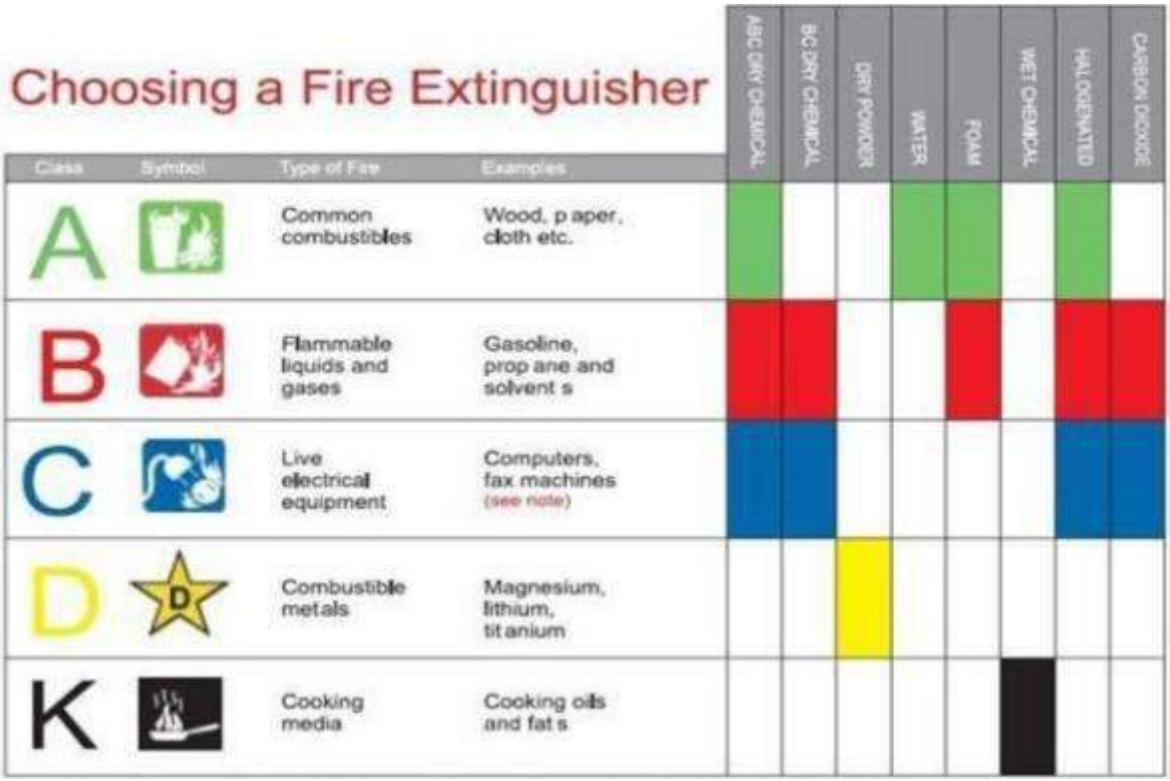
الرموز والعلامات على اسطوانات إطفاء الحرائق

الرمز	الصنف	الاسطوانة	اللون والمادة
	الحرائق الاعتيادية الصنف (أ) A Class (A)		اللون الأحمر اسطوانة مائية Water
	حرائق السوائل القابلة للإشعال الصنف Class B (ب)		لون بيج أو لون احمر رغوية Foam
	حرائق الكهرباء والأجهزة الدقيقة الصنف (هـ) Class C		لون احمر أو اسود غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 ولون اخضر (هالونات)
	حرائق المعادن المشعة والقابلة للاشتعال الصنف(د) Class D		لون أزرق أو احمر مسحوق البودر Powder
	حرائق زيوت الطبخ الصنف(ف) Class F or K		لون احمر أو رصاصي مسحوق البودر مبلل Wet Powder

حتى ولو كان لون الاسطوانات مشابه لبعضها فهناك ألوان وسط كل اسطوانة تدل على اسم ماده الإطفاء ونوع الاسطوانة والحرائق التي تستخدم لمكافحتها ورقم صنف الحريق وكلما كانت الرموز أكثر A.B.C فالاسطوانة تستعمل لمكافحة أصناف متعددة ، لأكثر من صنف .

اختيار اسطوانات الإطفاء

Choosing a Fire Extinguisher



الاعتبارات التي يجب أن تناقش عند اختيار اسطوانات الإطفاء

يجب أن تناقش الاعتبارات التالية عند اختيار اسطوانات الإطفاء ووضعها في أماكنها الملائمة والمناسبة لغرض استخدامها وقت الحاجة وبفعالية ذات كفاءة وبما يتناسب ومحتويات الأجهزة التي وضعت من اجلها.

١- طبيعة المادة المحتملة الاشتعال وشدتها .

٢- قوة الحريق المحتملة أثناء حدوثها وشدتها وسرعة انتشار النار وتسببها في إحداث حرائق أخرى .

٣- سهولة واستعمال المطفئة في المكافحة وإخماد النيران.

٤- مدى تأثير استعمال المطفئة في إطفاء الحريق.

٥- ظروف درجة حرارة المحيط والتقلبات الجوية مثل الرياح والتيارات الهوائية ووجود الأبخرة والدخان.

٦- التفاعلات الكيميائية المتوقعة بين مادة الإطفاء والمادة المشتعلة .

٧- تيسر الأشخاص الذين سيستعملون اسطوانة الإطفاء وقابليتهم البدنية .

٨- أن تكون المطفئة ذات جوده ومعتمدة وحسب شروط ومواصفات عالمية ومعروفه .

إن الحاجة لوجود اسطوانات الإطفاء متنقلة قائمة وضرورية برغم من وجود أجهزة إطفاء حديثة وثابتة تعمل تلقائيا مثل مرشات الإطفاء وبكرات وفوهات الإطفاء ، وضرورة وجود الاسطوانات المتنقلة لكي تكافح الحرائق الصغيرة بواسطتها وفي الوقت المناسب قبل أن تستعمل مثل هذه الوسائل المتقدمة .

تأشير أماكن وسائل الإطفاء Sign & Mark Fire Extinguishers' Place

من الأهمية تأشير مكان تثبيت اسطوانات الإطفاء على الجدار أو في الممرات والساحات لتسهيل الوصول إليها واستعمالها في الوقت المناسب وعندما يكون الحريق في مراحله الأولى .

وسائل الإطفاء المثبتة على الجدران وأعمدة الأبنية يمكن أن يؤشر على أماكنها بصبغ طلاء لون (احمر) مستطيل وبحجم اكبر من حجم المطفئة فوق الاسطوانة وعلى ارتفاع أعلى منها أو في مكان تثبيتها بحيث يكون المستطيل بارزاً وظاهراً ويدل على وجود اسطوانة إطفاء ومن الضروري ترقيمها لتسهيل عملية الفحص .

أما وسائل الإطفاء التي تحفظ بالصناديق أو داخل الجدران يصعب معرفتها بسهولة ما لم يكن مرسوم عليها لون احمر أو جمل تدل على وجود وسائل إطفاء ، لذا يجب أن تؤشر باسهم وكلمات مثل مطفئة حريق أو سهم يرشد مستخدميها على اتجاه وجودها ومكان تثبيتها مع عبارة " مطفئة حريق على بعد ٥ متر " ويستحسن كتابة لوحة وتثبيتها بجانب المطفئة تحتوى على طريقة الاستخدام مع نوع المطفئة وسعتها ونوع الحريق المستخدمة لأجله .

تثبيت اسطوانات الإطفاء على الجدران Mounting Of Fire Extinguishers

يجب أن تثبت جميع اسطوانات الإطفاء صغيرة الحجم على الجدران بشكل يؤمن عدم سقوطها فإذا كان وزن المطفئة ثقيل فان الحاصرة التي تثبت على الجدار بواسطتها ستكون مصنوعة بشكل جيد ويمنع سقوطها ، في الأماكن المكشوفة والساحات يمكن تثبيت وسائل الإطفاء على قاعدة متحركة لتسهيل عملية توزيعها ونقلها وفي هذه الحالة يجب أن يؤشر محلها بأسهم وشكل دائري على الأرض للدلالة على وجودها ، كما هو الحال في كثير من اسطوانات الإطفاء المثبتة على الجدار بواسطة صندوق أو في تجويف داخل الجدران فيجب أن يؤشر بالقرب من هذه الوسائل بعبارة " مطفئة حريق " أو " اسطوانة

إطفاء " مع الحرص أن تكون تعليمات الاستعمال متجهه للخارج وواضحة وان يكون الصندوق أو محل الاسطوانة نظيفاً وجافاً.

اختيار وسيلة الإطفاء المناسبة للإطفاء تكون حسب الطبيعة ومنشأ النار ومحتوياتها وشده الحريق وكفائه وفعالية اسطوانة الإطفاء لإخماد النار وموضعها المناسب بقرب المكان الذي محتمل حدوث الحريق فيه . وبشكل عام يتم تثبيت وسيله الإطفاء على الجدران أو القوائم الموجودة في القطارات أو الطائرات أو السفن حسب وزنها وفقا للأوزان التالية :

- **طفايات حريق يدوية** : وهي التي يكون وزنها أقل من ١٠ كغم .
- **طفايات حريق محمولة** : ويكون حجمها مابين ١١ – ٢٠ كغم .
- **طفايات حريق على عجلات** : ويكون حجمها التي يزيد عن ٢١ كغم .

إن المواصفات القياسية للارتفاعات بين مكان تثبيت مطافئ الحريق والأرض تعتمد بشكل أساسي على وزن المطفئة ، فالمطافئ التي لا يتجاوز وزنها الكلي عن ١٥ كيلو يجب أن تثبت بحيث لا تزيد المسافة بين قمة المطفئة وقاعدة الجدران التي تثبت علية عن متر .

يجب أن تثبت اسطوانات الإطفاء في مكان بحيث لا يكون قريب جداً من المكان المحتمل حدوث الحريق فيه لتفادي تأثير المطفئة بالحريق مما يصعب على الشخص الاقتراب منها واستعمالاها عند الحاجة .

توزيع اسطوانات الإطفاء Fire Extinguishers Distribution

إن مطافئ الحريق وسيلة ناجحة وفعالة لإطفاء الحرائق عندما تكون متيسرة وبأعداد كافية وسعات مناسبة وجاهزة للاستعمال من قبل أشخاص مدربين مسبقاً تدريبا جيداً على كيفية استعمالها وعندما تكون مثبتة في أماكنها المناسبة ،حيث إن الثواني والدقائق المهدورة في الانتقال من مكان الحريق إلى مكان تثبيت المطفئة والعودة بها إلى مكان الحريق تعني استفحال الحريق وزيادة شدته وعلية يجب توزيع اسطوانات الإطفاء بحيث تكون قريبة من الأماكن الخطرة والأكثر احتمالاً في نشوب الحريق ويجب استعمال اللوحات والأسهم والإشارات الدالة على وجود أماكن هذه الوسائل . على أي حال ينبغي أن يكون مكان تثبيت وسائل الإطفاء محتويا على الاعتبارات التالية :-

١- أن يكون توزيعها بشكل منتظم ومدروس.

٢- أن يكون الوصول إليها سهلاً و أن تكون مرئية وسهلة التمييز.

٣- أن لا يعيق الوصول إليها أي عارض أو عائق مثل المخزونات وأي مواد وآلات وأجهزة أخرى.

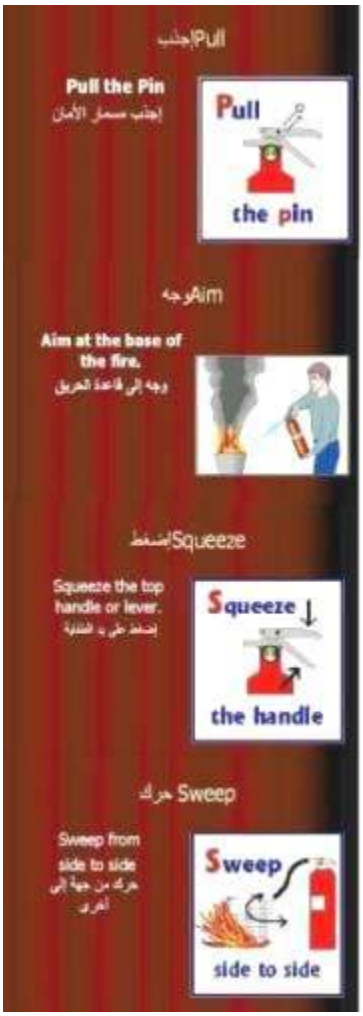
٤- أن تكون قريبة من مداخل الأبنية ومخارجها وان تكون قريبة من الممرات .

٥- أن تكون بعيدة عن التأثيرات الفيزيائية مثل الحرارة المباشرة والتيارات الهوائية والثلوج.

كيفية استخدام اسطوانات الإطفاء لمكافحة الحرائق How To Use Fire Extinguisher

١- اخذ المطفئة المناسبة والاتجاه بها نحو الحريق.

٢- الوقوف عن الحريق بمسافة مناسبة وآمنة ومع اتجاه الرياح (بحيث نكون مظاهرين للريح).



٣- نزع مسمار الأمان (أو قطع سلك الأمان) تذكر باختصار طريقة (pass) وماذا تعني.

٤- فتح المطفئة إما بالتدوير أو الضغط على يده الفتح.

٥- توجيه فتحة القاذف إلى النار مع استمرارية الضغط على يد الفتح لأجل إخراج مادة الإطفاء .

٦- يجب تحريك القاذف (الخرطوم) يمينا ويسارا" للحصول على نتائج جيدة ويفضل اكتساح الحريق من بدايته إلى نهايته وتكون المكافحة حسب طبيعة وشكل الحريق .

٧- في بعض الحرائق يجب عدم التركيز على مركز النار لان هذا سيبعثر ألسنة اللهب خارجا .

٨- بعد الانتهاء من عملية المكافحة يجب الانتظار بعض دقائق خوفا من إعادة الاشتعال.

٩- يجب إبلاغ مسئول السلامة أو مسئول الإطفاء بعد استخدام أي اسطوانة ليتم إعادة الجاهزية لوسيلة الإطفاء التي استخدمت في المكافحة.

١٠- المكافحة من جهة اقرب مخرج للمبنى لتجنب محاصره النيران.

التدريب على استخدام أجهزة الإطفاء اليدوية

Fire Extinguisher Training

يعتبر تدريب الأشخاص على كيفية تشغيل واستعمال وسائل ومعدات الإطفاء في مواقع العمل أمراً ضرورياً وهو أهم من عملية توفير أجهزة ومعدات الإطفاء نفسها لان لا فائدة من وجود هذه المعدات إذا لم يكن هناك من يجيد استعمالها في الوقت المناسب ، وعملية التدريب ليست حكرا على رجال الإطفاء فقط ،بل من الضروري تعريف وتدريب جميع من يعمل في المنشآت الصناعية وعمال المصانع وطلاب المؤسسات التعليمية ورجال الأمن ،، الجميع عليهم معرفة إلزامية عن كيفيه استخدام وسائل الإطفاء ..

خطوات تدريب وتشغيل واستخدام وتعريف وسائل الإطفاء ومكافحة الحرائق

١- يتم التعريف بجميع وسائل الإطفاء وخصائصها وما يتناسب مع حرائق كل صنف .

٢- عند استخدام أجهزة الإطفاء يجب اختيار الموقع القريب من الحريق بحيث يكون هذا الموقع مأموناً بحيث يسهل منه التراجع عند اللزوم دون عناء أو مشقة ، ويفضل أن يكون قريباً ما أمكن من الأبواب أو المخارج الأخرى.

٣- تجهيز عدد كافي وإضافي من اسطوانات الإطفاء المتنوعة أثناء التدريب على مكافحة الحرائق.

٤- يعتبر خفض قامة الشخص عند قيامة بمكافحة الحريق من الوسائل المفيدة لتفادى خطر دخان وحرارة الحريق كما تيسر له الاقتراب من موقع الحريق .

٥- يجب التأكد تماماً من إخماد الحريق قبل مغادرة الموقع بحيث لا يتوقع عودة اشتعاله مرة أخرى.

٦- التدريب على استخدام وسائل الإطفاء بإشراف رجال إطفاء متمرسين ولديهم خبره خوفاً من مواجهه أخطاء جسيمة قد تضر بحياة المتدربين.

إجراءات الصيانة والمحافظة على اسطوانات الإطفاء

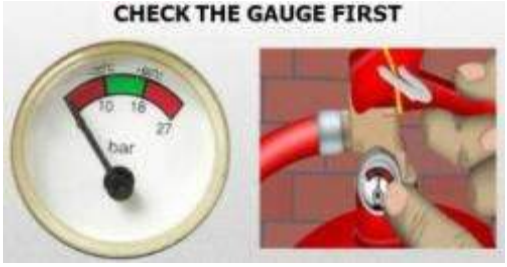
Fire Extinguisher's Maintenance & Inspection

١- القيام بالفحوصات الدورية على جميع وسائل الإطفاء بوزن المطفئة والتأكد من صلاحيتها وتثبيت بطاقة فحص وصلاحية على جسم الاسطوانة مبين فيها تاريخ الفحص الحالي والقادم وطريقة الاستخدام والحرائق التي تستعمل لإطفائها واسم الفاحص والجهة ورقم الاسطوانة .

٢- الفحوصات التي يتم عملها على اسطوانات الإطفاء متعددة ومختلفة (باختلاف الاسطوانة ونوعها وماده الإطفاء بداخلها) منها ما هو دوري / فصلي كل ثلاثة أشهر أو أربعه وحسب المحيط للاسطوانة ونوعها والمناخ للمنطقة ، وكذا فحوصات سنوية وفحص شامل نظري كل ست سنوات والتأكد من

عدم وجود صدأ أو نمش و تأكل على جسم الاسطوانة أو ضربات قويه تؤثر على الاسطوانة عند ضغطها وإعادة تعبئتها وخصوصا اسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون – أما الفحص المهم هو فحص الاسطوانة بجهاز الهايدروستاتيك كل ١٢ سنه (للاسطوانات سميكة البدن والقوية) أما اسطوانات البودر فكل ٦ سنوات واسطوانات الهالون كل ٥ سنوات، لان هذا الفحص يحدد صلاحية الاسطوانة ومدى تحملها للضغط ومدى جاهزيتها للاستمرار في الخدمة من عدمه .

٣- يجب أن تكون المطفئة نظيفة دوماً .



٤- التأكد من المادة الدافعة (النتروجين أو الهواء الجاف وكميتة) وذلك بالنظر في عداد القياس والضغط بأنة في المنطقة الخضراء وهذا يعني بان الاسطوانة جاهزة بالمادة الدافعة .

٥- يجب تزييت الأجزاء المتحركة في المطفئة لتسهيل حركتها وكذلك الأجزاء المسننة .

٦- عدم وضع المطفئة تحت أشعة الشمس المباشرة لان ذلك سيؤدي إلى تمدد المادة .

٧- يفضل أن تبقى الاسطوانات تحت ضله حديدية أو خشبية للمحافظة عليها من التقلبات الجوية مثل الأمطار والغبار لأنها إذا تعرضت لمثل هذه التقلبات سوف تتلف وتقل فترة خدمتها.

٨- عدم غسل المطفئة بكثرة بالماء لان ذلك يؤدي إلى تكلس البودر وتعرضه للرطوبة وإذا كانت هناك حاجة لتنظيفها فتمسح بقطع قماشيه مبللة وبعدها تجفف.

٩- تجنب الثنيات الحادة (الالتواءات) في الخرطوم المطاطي حتى لا يؤدي ذلك إلى تلفه .

١٠- يجب المحافظة على الأسلاك النحاسية ومسامير الأمان والأختام الرصاصية من العبث.

١١- المحافظة على جسم وأجزاء المطفئة من الثقوب والطعوج .

١٢- القيام بالفحص الشامل والدقيق البصري لجسم الاسطوانة كل ٦ سنوات .

١٣- حديثا يوجد أجهزة فحص متطورة تسمى (التراساوند أو هيدروستاتك تست) بالضغط على الاسطوانة عبر جهاز (هايدوستاتيك Hydrostatic) بإدخالها وسط الجهاز الفولاذي المغمور بالمياه بعد ملئها بالمياه والقيام بالضغط عليها من الداخل، أو بوضع مؤشرات في بدن الاسطوانة عبر جهاز الفحص بالموجات فوق الصوتية .

١٤- كتابة تاريخ الفحوصات الدورية على بطاقة اسطوانة الإطفاء ، أما نتائج فحوصات الهيدروستاتك فتحفر على جسم الاسطوانة .

١٥- فحص ماده البودر بفتح رأس الاسطوانة وإخراج البودر كامل والتأكد من درجه جفافه وسلاسة ذراته وعدم تكلسه وتحجره ومن ثم إعادته إلى الاسطوانة وتجهيزها.

١٦- في حاله اكتشاف رطوبة في اسطوانات البودر يجب أن يجفف بوضعه تحت الشمس وتنظيفه وإعادته إلى الاسطوانة .

١٧- يمنع خلط نوعين من ماده البودر مع بعض أو خلط لونين من البودر لان كل ماده ولون لها خصائص ومواصفات وقابليه اختلاط مع المياه أو مع بعض مواد الإطفاء الأخرى .

طريقه كتابة بيانات الاسطوانة وسعتها والضغط الذي تتحمله اثناء اعادة التعبئة حفراً على جسم الاسطوانة من الاعلى.

أجهزة التنفس و الاقتحام

Breathing Apparatus

تعتبر أجهزة التنفس من المعدات الهامة والضرورية جداً بالنسبة لرجال الإطفاء وخصوصاً أثناء تأديتهم مهام مكافحة الحرائق وأعمال البحث والإنقاذ في مناطق محصورة وكميه الأكسجين فيها تتناقص مهدده رجال الإطفاء بالخطر القادم من مخلفات وانبعاثات الحرائق وسمومها الكيميائية وأبخرتها الدخانيه المليئة بالملوثات وآثارها بعيدة المدى والتي ستتسبب بحالات ونوبات مرضية شديدة الخطورة ومالها من تأثيرات على عدم الرؤيا ، وتأثيرها الضار على العينين والجهاز التنفسي والتهابات الأغشية المخاطية.

لهذه الأسباب كلها فرجال الإطفاء يدركون فائدة وأهمية استخدام أجهزة التنفس أثناء القيام بعمليات مكافحة الحرائق وعمليات الإنقاذ في جميع حالات الحرائق الفعلية المختلفة تفادياً لمخاطر الحرائق في حاله إطفائها بدون استخدام أجهزة وأقنعه ومعدات التنفس كونها وقائية وحماية لهم.

استعمالات أجهزة التنفس وتنقية الهواء

Applications Of Breathing Apparatus

منتشرة الاستعمال في عدة مجالات – مجال صناعه الأصباغ والطلاء ، مجال معالجة الأجهزة وقطع الغيار حراريا وكهربائيا وعند إضافات مواد كيميائية على بعض الأجهزة ، مجال الطيران ومكافحة الحرائق ، في أعمال الإنقاذ والغطس ، وفي مجال الزراعة عند رش المبيدات الحشرية للقضاء على الحشرات والأوبئة الضارة ، وكذا في مجال الطب والتنظيف والتطهير ، وفي أعمال أحواض السفن وتنظيف خزانات الوقود

اختيار أجهزة التنفس

Selecting Breathing Apparatus

يعتمد اختيار نوعية جهاز التنفس أو جهاز تنقية الهواء بالاتي :-

١) خصائص ملوثات محيط العمل ونوعية خطرها على الجسم (الجلد أو العينين أو الجهاز التنفسي) .

٢) درجة الخطر المحتمل المباشر على الحياة في الهواء Potential For An IDLH Atmosphere

٣) فترة زمن استخدام جهاز التنفس والوقاية وأعباء العمل وطبيعته مقارنة بفترة العمل.

٤) كمية نقص الأكسجين في محيط مكان العمل .

٥) العوامل المؤثرة في محيط بيئة العمل (درجة الحرارة والانبعاثات والتغييرات الناجمة من جراء العمل).

على ضوء هذه المعطيات وبياناتها يتم اختيار جهاز التنفس المناسب والمثالي للاستخدام وفقا لشروط الوقاية والحماية المنصوص عليها من (الاوشا).

اختيار نوعية جهاز التنفس أو تنقية الهواء يعتمد على نوعية المخاطر المحيطة في مكان العمل والمعرض لها العاملين ومدى درجه خطورتها عليهم.

عامل تحديد مدى الخطورة

Assigned Protection Factor (APF)

درجة الخطر المحتمل المباشر على الحياة في الهواء

Immediately Dangerous To Life or Health (IDLH)

أنواع أجهزة التنفس والاقتحام

Types Of Respirators

أجهزة التنفس وملحقاتها متعددة وكثيرة الاختلافات من حيث الاستعمالات في عدة مجالات ، يكون اختيار هذه الأجهزة حسب نوعية الاستخدام والمجال الذي ستستعمل فيه ، ودرجه خطورة المحتويات والغازات والأبخرة والمخلفات الناتجة من جراء طبيعة العمل في هذا المكان ، وكذا نسبة الأكسجين في محيط بيئة العمل.

بشكل عام تنقسم أجهزة التنفس إلى نوعين :

أولاً- أجهزة التنفس المزودة بالهواء Atmosphere-Supplying Respirator (ASR)

ثانياً- أجهزة التنفس المنقية للهواء Air Purifying Respirator (APR)

أجهزة التنفس المزودة بالهواء (SCBA & SAR)

تستخدم في الأماكن والمساحات التي لها درجة خطورة مباشرة وعالية على حياه المستخدم كونها تعزله بعمليه التنفس بمأمن عن المحيط الملوث.

أجهزة تنفس مزودة بالهواء من مصدر نقي وتقسم إلى :-

١) أجهزة التنفس المزودة بالهواء (Air Line) Supplied Air Respirator (SAR)

أجهزة (SAR) تمكن العاملين العمل بها لفترة طويلة وحسب سعه مصدر الهواء المرتبط بهذه الأجهزة .

أجهزة (SAR) يمكن أن تعمل لمسافات بعيده عن المصدر المزود للهواء وحسب طول أنبوب الهواء .

٢) أجهزة تنفس الهواء الذاتية Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA)

أجهزة (SCBA) تعمل فقط لزمن محدود وحسب سعة كمية الهواء في الاسطوانة من ٣٠ دقيقة إلى ٤٥ دقيقه (٦ لتر أو ٩ لتر) .

أجهزة تنفس ذاتية التزويد بالهواء

أجهزة التنفس المنقية للهواء Air Purifying Respirator (APR)

أجهزة منقية هواء التنفس لتنقية الهواء وتجديده من الملوثات دون مصدر خارجي وتنقسم إلى :-

١) أجهزة تنفس بالضغط السالب Negative Pressure Respirators(NPR)
Full Face - Half Face

٢) أجهزة تنفس تنقية الهواء بالضغط الموجب Positive Pressure Respirators (PPR)

- Powered-Air Purifying Respirator with Full Face Mask
- Powered-Air Purifying Respirator with Hood

٣) أجهزة تنفس تنقية الهواء مزوده بالطاقة تعمل ببطارية ومروحة لتنقية الهواء وتجديده وترشيحه من الملوثات دون مصدر خارجي.

Powered-Unpowered Air Purifying Respirators (PAPR)

لا تستخدم أجهزة تنقية الهواء في محيط تقل فيه نسبة الأكسجين عن النسبة الطبيعية للتنفس ولا تستخدم في أماكن عمل ذات خطورة عالية على الحياة من جراء الغازات والأبخرة الناتجة منه ،تستخدم فقط في محيط محدود المساحة .

with Full Face Mask

with Hood

كامل الوجه
Full Face

نصفي الوجه
Half Face

Half Face Covers Mouth & Nose
قناع تنفس نصفي
Full Face Covers Mount Nose & Eyes
قناع كامل الوجه

التصنيف من حيث العمل والتدفق Mode Of Operation

١- **تدفق مستمر** (Continue Flow) بتزويد الهواء إلى مدخل غطاء جهاز التنفس بصوره دائمة و تعمل هذه الأجهزة على تنقية الهواء بمروحة تعمل بالبطارية لسحب الهواء من خلال الفلتر ثم نفخه في قطعة الوجه.

٢- **عند الطلب** (Demand) أو الضغط السلبي Negative-pressure يسمح بدخول هواء التنفس إلى قطعة الوجه (كمامة التنفس) فقط عندما يتم عمل ضغط سلبي داخل قطعة الوجه عن طريق الاستنشاق أو الزفير .

٣- **ضغط ايجابي** Pressure-demand" or "positive pressure

دائماً يبقى الضغط في قطعة الوجه أو الغطاء إيجابيًا وعند انخفاض طفيف في الضغط الإيجابي داخل قطعة الوجه يتم توفير الهواء.

Filter

الفلترات – قطعه في جهاز التنفس لتنقية الهواء ويستخدم لحجز الشوائب الصلبة والغازية من هواء الشهيق ، كما تسمى أيضا عنصر تنقية الهواء .

علبة التنقية– تكون ملفوفة دائريا بلون يرمز إلى نوعية الغازات والأبخرة التي تستخدم من اجل الحماية منها ، كل لون يشير إلى نوع (أو أكثر) من الغازات والأبخرة .

خرطوشة و علبة التنقية وترشيح الملوثات

Canister or Cartridge

جهاز تنفس للهروب فقط

Escape-Only Respirator

A respirator intended to be used only for emergency exit.

أجهزة التنفس في حاله الخطر المباشر والمهدد للحياة

Respirators for IDLH Atmospheres

Full Facepiece Pressure Demand SCBA certified by NIOSH for a minimum service life of 30 minutes

Combination Full Facepiece Pressure Demand SAR with Auxiliary Self-Contained Air Supply

Types of Facepieces أنواع مرشحات الوجه

١- مرشحات هواء محكمة Tight-Fitting

٢- مرشحات الوجه الغير محكمة (غير ثابتة)

Loose-Fitting

مرشحات الهواء المحكمة :-

١) اربطه أو ماسكات Straps or Clamps

٢) نصف الوجه Half Face، أو قطعة فم Mouthpiece

٣) قناع الغبار والمتطايرات Disposable Dust Mask

٤) وجه كامل Full Face

٥) ربع قناع Quarter Mask

مرشحات الوجه الغير محكمة التثبيت :-

١) غطاء الرأس Hood

٢) غطاء الخوذة Helmet

٣) بدله متكاملة Full Body Suit

٤) غطاء قطعة الوجه غير محكم التثبيت Loose-Fitting Facepiece

مرشحات ومنقيات الهواء
غير محكمة التثبيت

Loose-Fitting Coverings

Hood

Helmet

Loose-Fitting Facepiece

Full Body Suit

مرشحات ومنقيات الهواء
محكمة التثبيت في الوجه

Tight -Fitting Coverings

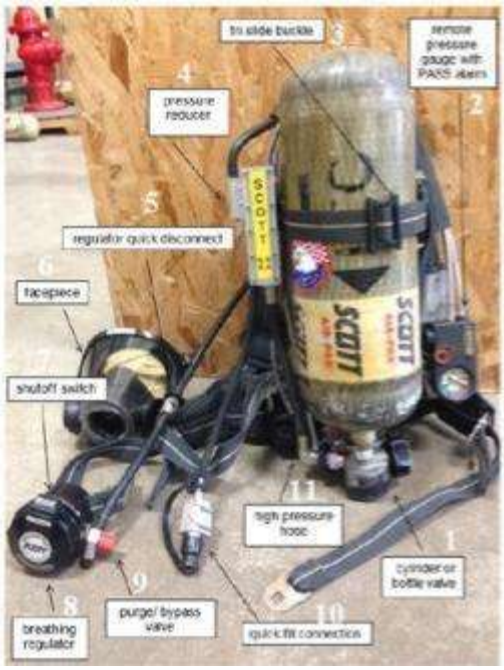
Quarter Mask

Half Mask

Full Facepiece

Mouthpiece/Nose Clamp
(no fit test required)

الأجزاء ومسميات جهاز التنفس Scba Parts



مسميات أجزاء جهاز التنفس

١- صمام فتح الهواء

٢- جهاز الانذار والمراقبة

٣- مشبك حزام الشد

٤- تقليل ضغط الهواء

٥- مفتاح المنظم السريع للفصل

٦- قناع الوجه

٧- مفتاح الاغلاق

٨- منظم التنفس

٩- الصمام الجانبي

١٠- توصيلة التعبئة

١١- انبوب الضغط العالي

ألوان تمييز نوعيه قناع ومرشحة فلتر التنفس وحسب نوعيه الغازات المطلوب الوقاية منها

Cartridge Color Code

COLOUR اللون	TYPE نوع	PROTECTION مجال الحماية	Typical applications and their contaminants
بني	AX	غازات وأبخرة عضوية بدرجة غليان أقل من ٦٥ درجة مئوية	غاز الأسيتون
بني	A	غازات وأبخرة عضوية بدرجة غليان أعلى من ٦٥ درجة مئوية	أبخرة المذيبات والاصباغ
رمادي	B	غازات وأبخرة غير عضوية	غازات وأبخرة الكلورين وسوفيت الهيدروجين وسيانيد الهيدروجين
أصفر	E	غازات حمضية	e.g. cleaning with acid Sulphur dioxide, hydrogen chloride
أخضر	K	غازات الأمونيا ومشتقاتها	الأمونيوم ومشتقاتها العضوية
أسود	CO	غاز الكربون	e.g. protection against fire gases (as an escape device), handling of hydrogen (CO NO P filter)
برتقالي	Hg	أبخرة الزئبق	e.g. handling of chemicals (ABEK Hg P filter)
أزرق	NO	غاز النتروز متضمن أول اكسيد النتروجين	نترات الامونيوم
أرجواني	Reaktor	مواد ذات نشاط شعاعي ايودين	
أبيض	P	جسيمات وشوائب	e.g. grinding, cutting, drilling, contact with bacteria or viruses

الوقاية من دخان الحرائق وتعليمات استخدام أجهزة التنفس و الاقتحام

SCBA INSTRUCTIONS (SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS)

يقف رجال الإطفاء وجه لوجه أمام مشكلة وقاية جهاز التنفس أثناء مكافحة الحرائق ذات الأبخرة السامة وتحت تأثير الحرارة والدخان الذي يحتوى على غازات سامة ، يختلف تأثير الأبخرة بنوع وتركيز المواد المحترقة ودرجة الحرارة وكمية الأكسجين في الدخان ، ويزداد الخطر عند ما تتناقص كمية الأكسجين في نواتج الاحتراق ، ففي هذه الحالة ينتشر غاز أحادي أكسيد الفحم السام وبالتالي يؤدي إلى نقص الأكسجين في الهواء ومن ثم الموت حتما بالاختناق ، لهذا يجب الانتباه والحرص كل الحرص عند استخدام أجهزة التنفس التي يجب أن تعمل بدقة من الضروري الإلمام والدراية الكافية بأصول استخدام أجهزة التنفس والاقتحام بحيث يمنع استخدامها من قبل الأشخاص الذين لم يخضعوا للتدريبات المسبقة عليها .

هناك شروط نفسية كالثقة بالنفس والتغلب على الخوف الذي يؤدي إلى فقد القدرة على التوازن وعدم الحفاظ على الاتجاه المطلوب في الأماكن الخطرة ، ومن الضروري توفير عامل الأمان المطلوب كشرط أساسي لاستعمال أجهزة التنفس والاقتحام في الأماكن الخطرة لذا يجب :-

١. إتقان استعمال الجهاز وممارسة ذلك من خلال التدريب المستمر .
٢. توفير عامل الثقة بالنفس عند استعمال الجهاز في أماكن كثيفة بالدخان.
٣. في حالة تعدد مستعملي الأجهزة يجب مراقبة بعضهم لبعض بصورة دائمة وبصورة خاصة في الأماكن الكثيفة بالدخان .
٤. معرفة عدد رجال الإطفاء الموجودين في أماكن الدخان وتوفير المراقبة المستمرة اللازمة من الخارج .
٥. القيام بالفحوصات الدورية على أقنعة الوجه للتأكد من سلامتها وصلاحيتها للاستعمال ، وكذا أجهزة التنفس والاقتحام بكامل أجزائها وصلاحيتها وذلك بعد كل استعمال وأعاده تجهيزها بالهواء المضغوط.

٦. يجب أن يتمتع مستعملي الأجهزة عموماً بصحة جسدية سليمة لتامين الأخطار المحتملة أثناء الاستعمال.

٧. الحالة الصحية لمستخدم جهاز التنفس مثل :- الإصابة بمرض القلب – الرئة – الكبد – الكليتين – الدورة الدموية وحالات مشابهه قد تمنع صاحبها من استخدام أجهزة اقتحام الأماكن الخطرة حيث يتعرض صاحبها إلى نوبات بهذه الإمراض .

٨. يجب الانتباه بان إنثقاب غشاء طبلة الإذن لدى رجل الإطفاء يشكل مانعا صحيا يحول دون استخدام جهاز التنفس حيث يعرض صاحبة للأخطار عن طريق تسرب الغازات السامة عبر الإذن إلى جهاز التنفس.

٩. التأكد من تركيب وتفعيل جهاز الإنذار الصوتي والضوئي المسمى PASS

١٠. عدم استخدام أي اسطوانة تنفس يقل ضغطها على (٨٠%) من سعتها الإجمالية.

١١. من المهم جدا إبقاء جميع اسطوانات أجهزة التنفس (الهواء المضغوط) في حالة جاهزة وممتلئة ١٠٠% في جميع الحالات وبعد كل عملية استخدام.

١٢. الحرص على استخدام حبال الإرشاد والإضاءة الجيدة أثناء مكافحة الحرائق في أجواء مليئة بالدخان وعدم الرؤيا .

١٣. من المهم جداً استخدام أجهزة اتصال بين رجال الإطفاء المرتدين أجهزة تنفس الهواء المضغوط للتنسيق بينهم وكذا المراقبة والمتابعة من الخارج لفريق الاقتحام في الداخل .

جهاز إنذار مدمج مع جهاز التنفس

جهاز إنذار غير مدمج (منفصل) ملحق بجهاز التنفس

شبكه النجاة

Safety Net (Life Net)

تعتبر شبكه النجاة من معدات الإطفاء والتي تستخدم لإنقاذ المحاصرين من النيران في البنايات محدودية الارتفاعات ، والذين لا يتمكنوا من الوصول إلى مناطق أمنه أو الخروج من المباني المشتعلة فالبعض يصل إلى سطوح المباني أو البقاء مختبئاً في شرفات الغرف أو في واجهات مطلة إلى الشوارع ، وعند وصول فرق الإطفاء يتم تجهيز شبكه النجاة لغرض القفز عليها لعدم ارتطام أجسام القافزين بالأرض .

هي عبارة عن قطعه قماشيه دائرية الشكل مصنوعة من الكتان أو النايلون المقوى تحيطها عروات متساوية مصنوعة من حبال غليظة وقويه التماسك كما إن هناك أشرطة نسيجية تقطع مركز الشبكة، رغم أن خدمات الإطفاء والإنقاذ مواكبه لكل ما هو جديد وفعال لإنقاذ حياه الآخرين إلا إن هذه الأداة لا تزال في الخدمة في بعض البلدان حتى ولو كانت للتدريب عليها لرجال الإطفاء برغم انه قد حل محلها وسائل كثيرة وحديثه كالسلالم المرتفعة وعربه الإنقاذ والإطفاء ذو السلم الدوار والمرتفع والوسائد الهوائية الكبيرة وسلالم الهروب سريعة الانزلاق والخروج من النوافذ .

قواعد استخدام شبكه النجاة والنداءات المستخدمة

١- مسك الشبكة بما لا يقل عن ١٠ أشخاص من العروات المتجاورة وبشكل متساوي من أطرافها.

٢- يتم تجهيز أسفنج أو وسائد هوائيه تحت الشبكة إذا كان القفز من ارتفاعات عالية.

٣- فحص الشبكة جيدا قبل عمليه التدريب أو القفز الحقيقي والتأكد من صلاحيتها .

٤- مسك العروات بقوه على أن تكون راحة اليد متجهه للأعلى وأصابع اليد باتجاه وجه الماسك بالعروة والذراعين بمستوى الأكتاف.

أنواع الاستعدادات في محطة الإطفاء

Types Of Fire Station Stand By

نوع الاستعداد	موقع الاستعداد وكيفيته	الحالات التي تتطلب الاستعداد
استعداد محلي **Local Stand. by**	أمام المواقف الخاصة بسيارات الإطفاء في المحطة مع تحضير كافة الملابس والمعدات ومراقبة الموقف بانتظار التعليمات .	عودة أو مغادرة شخصية هامة VIP أحوال جوية سيئة. تعطل محرك واحد لطائرة بها أكثر من محرك. تعطل أجهزة الاتصال بالطائرة
استعداد كامل **Full Emergency**	في مواقع الانتشار حول وقرب المدرج وذلك بكافة المعدات والأجهزة والتصرف بحسب ما يقتضيه الموقف	تعطل جهاز الهبوط الرئيسي أو الأمامي. وجود حريق أو دخان في المحركات. تعطل محرك واحد لطائرة ذات محركين أثناء الهبوط الاضطراري.
نداء لحادث فجائي **A/C Accident**	يحدث فجاءه وبدون مقدمات لهذا فهو يعتمد على اليقظة الدائمة للتعامل مع أي حاله طارئة قد يواجهها الاطفائيون .	أمثلة لبعض الحالات الطارئة ارتطام طائرة بأرضية المدرج هبوط عنيف. انفجار طائرة أو هبوطها خارج حدود المطار أو اشتعال الحرائق فجاءه نتيجة لتدفق الوقود أو نتيجة لخلل فني.

أنواع حوادث الطائرات Airplane Accidents

١- **الحادث الأرضي** :- Ground Accident

يحدث هذا النوع من الحوادث في أرضية المطار أثناء تحرك الطائرة فربما ترتطم الطائرة بجسم ثابت أو متحرك أو بطائرة أخرى نتيجة خطاء غير محسوب أو أثناء التشغيل أو عند تموين الطائرة بالوقود وعند فحص الطائرات بعد خروجها من الصيانة .

٢- **حوادث السرعة البطيئة**:- Low Speed Accident

يحدث هذا النوع من الحوادث فوق أو بالقرب من مدرج الهبوط ، ربما يحدث أثناء الإقلاع أو الهبوط نتيجة لعجز في المحركات أو أي خلل فني مما يؤدي إلى فقدان الطائرة توازنها وقوة دفعها ومن ثم انحراف الطائرة عن المدرج أو تعدي الطائرة المدرج المسفلت إلى المنطقة الترابية .

٣- **حوادث السرعة العالية** :-High Speed Accident

أما هذا النوع من الحوادث فيحدث في مناطق الطيران أثناء السرعة العالية وارتفاعات عالية مثل ارتطام طائرة بجبل أو بطائرة أخرى أو لحدوث خلل فني يتسبب في انفجار الطائرة ، حيث إن هذا النوع من الحوادث تكون فرص النجاة منه نادرة جداً إلا ما شأ الله .

أسباب الحوادث التي يمكن أن تتعرض لها الطائرات وتسبب اندلاع الحريق:

Causes Of Accidents

١- **الاصطدام** : إن ارتطام الطائرة بالأرض أو بطائرة أخرى أو بجبل سوف يسبب كسر في أجزاء الهيكل والمحرك ويترتب عليه انسكاب الوقود المحترق الذي سوف يؤدي إلى نشوب الحريق واحتراق هيكل الطائرة.

٢- **الاحتكاك** : أي انزلاق الطائرة على مدرج الهبوط (Run Way) سواء أثناء الإقلاع أو الهبوط بسبب سوء الأحوال الجوية أو عطل فني في نظام العجلات أو خطأ بشري فإن الجزء المحتك بالأرض سوف يسخن بشدة مولداً حرارة كافية لإشعال واحتراق الطائرة.

٣- **الإصابة بصاعقة** : إذا تعرضت الطائرة لعاصفة رعدية.

٤- **تسرب الوقود** : بسبب عطل أو أعطال فنية وحدوث شرارة كهربائية تلامس الوقود فتشعله في منطقة التسرب .

٥- **الهبوط الخاطئ (نزول رديء)** : عدم الهبوط الصحيح قد يؤدي إلى اختلال الطائرة وفقدانها التوازن وبالتالي نشوب حريق.

٦- **أعطال فنية وإهمال** : تؤدي إلى نشوب حريق.

٧- **أخطاء بشرية** : كأخطاء في الصيانة من قبل الفنيين أو استعمال قطع غيار منتهية الصلاحية أو حمل مواد قابلة للاشتعال أو أخطاء من قبل المراقبة الجوية .

٨- **تجاوز محدوديات الطيران** : عند عدم التزام الطيارين (طاقم الطائرة) بتعليمات وبيانات ومعطيات الطيران ، وعدم التقيد بالإجراءات الوقائية وعدم تنفيذ تعليمات وإرشادات سلامه الطيران .

٩- **أسباب تقنية ومصنعيه** : التصميم ، ساعات العمل ، الصيانة ، مهارة الركب الطائر من ملاحين وطيارين وضباط الحمولة ،المساعدات الملاحية،انتهاء صلاحية بعض التجهيزات والمعدات.

١٠- **أسباب إدارية وخدمية** : لإدارة برامج الطيران أو أمان الساحات والمدارج والحمولات الزائدة وطبيعة هذه الحمولات أو التعامل مع معدات تخديم الطائرات دون مراعاة تعليمات السلامة.

١١- **أسباب أخرى** : تخريب ، خطف ، تفجير...، بصورة متعمدة .

المصادر الحرارية في الطائرات

Thermal Sources in Airplanes

تحوي الطائرات على مجموعة من الأنظمة والأجهزة، التي تعمل على مدها بما تحتاجه لتنفيذ عمليات الطيران ، وهذه الأنظمة تعمل بأكثر من طريقة وأسلوب.

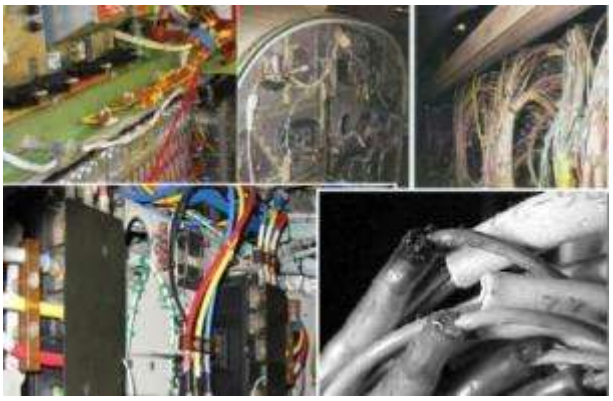
١- **المحركات بمختلف أنواعها** (Engines) من أهم أجزاء الطائرة ومهمته إنتاج القوة الدافعة واللازمة لإتمام العمليات الجوية من إقلاع وتحليق وهبوط .

٢- **وحده الطاقه الثانويه** (APU)

تلحق بالمحركات، وحدات الطاقة الثانوية/المساعدة (APU) ومهمتها توفير الطاقة اللازمة للطائرة، قبل وبعد إيقاف المحركات عن العمل، وهي عبارة عن محركات صغيرة الحجم ، يستفاد من طاقتها في إنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة للطائرة ، وهي محمية بذات الكيفية للمحركات.

٣- **الكـــهرباء** (Electrical System & Wires)

موجودة في الوحدات العاملة بالكهرباء والأسلاك والدوائر الكهربائية.. ويتمثل خطرها في حال ذوبان العازل عن هذه الأسلاك وتسببه في إنتاج شرارة كهربائية تكون كفيلة بإشعال النار، خاصة في مجموعات الأسلاك المارة بخزانات الوقود ،تعتمد الطائرات الحديثة على الألياف البصرية وأسلاك كهربائية خاصة الصنع لنقل الكهرباء والمعلومات، أما الحرائق الناتجة عنها فهي تنتهي سريعاً ، وتكشف بأنظمة كشف الحرائق، ما لم تمتد إلى خزانات الوقود،ولا يمكن إغفال أثر الكهرباء الساكنة، والطاقة الكهربائية الناتجة عنها في التفريغ الكهربائي.. وفي حال وجود خلل في نظام تفريغ الشحنات قد تتولد شحنات تكون السبب في اندلاع الحرائق، ويضاف لهذا ما تتعرض له الطائرة من صواعق برقية ورعدية من السحب .



٤- **مجموعة العجلات** (Landing Gear) مهمتها تامين استقرار الطائرة على الأرض و كذا الاعتماد عليها أثناء الهبوط والإقلاع عندما تكون في حاله نزول ، أما في حاله الطيران في الجو تكون مرفوعة ومخفيه في جوف الطائرة ، تنتج الحرارة في مجموعة العجلات عن الاحتكاك الناتج أثناء عملية الكبح والفرملة، ويعمل نظام الكبح في الطائرات باستخدام الضغط الهيدروليكي، حيث يؤثر الضغط على وسائد أو لقم الكبح لإنتاج الكبح اللازم بزيادة الاحتكاك ، وتنتج عن هذا الاحتكاك حرارة قد تصل إلى أكثر من ٥٠٠ درجة مئوية وهذا قد تؤدي إلى اشتعال الإطار في بعض الأحيان التي

يتمدد فيها الغاز داخل الإطار عند تعطل وحدة المكابح...،، وهذا النوع من الحريق يكون عادة في وحدة العجلات ، وطالما لم يصل لمنطقة الجناح حيث خزانات الوقود فمن الممكن السيطرة علية ولا يعتبر خطير ، وعادة ما يؤثر هذا الحادث على جسم الطائرة أكثر من تسببه في الحرائق ، ومن المفيد معرفة أن الإطارات بمجموعة العجلات بالطائرة تستخدم غاز النيتروجين في التعبئة ، وهو غاز غير قابل للاشتعال ، و الضغط داخل الإطارات يختلف بحسب تصميم الطائرة ، أما عن الطائرات الحديثة تحتوي على أنظمة تتحسس الحرارة الناتجة عن الكبح بحيث يفرغ الضغط الناتج عن تمدد الغاز داخل الإطار في حال ارتفاع درجة الحرارة.

٥- **الاحتكاك** (Friction) المقصود به احتكاك جسم الطائرة (Fuselage) بأرضية الممر لأي سبب ربما لتعطل وحدات الهبوط (مجموعة العجلات) أو نتيجة لهبوط عنيف تسبب باحتكاك جسم الطائرة على أرضيه مدرج الهبوط وتنتج عن هذا الاحتكاك درجة حرارة عالية تسبب ارتفاع حرارة المنطقة المحيطة من أجزاء الاحتكاك ، وخصوصا إذا ما وصلت إلى خزانات الوقود التي تشتعل نتيجة الحرارة والمعروف في مثل هذه الحالات هو تقليل كميه الوقود الموجود في الطائرة قبل الهبوط.

٦- **بطاريات الطائرة** (Batteries) خطورة الكهرباء والشرر الناتج من تلف البطاريه او تعرضها لاي حادث سواءً كانت البطاريات تقليدية (Lead Acid) أو جل Gel أو لوثيوم (Lithium-Ion) أو كادميوم (Nickel-Cadmium) فهي تمثل خطوره ومصدر حرارة عند تلفها ، لذا يجب فصل البطاريات في حاله الطوارئ .

المواد الخطرة في الطائرة والمواد القابلة للاحتراق

Dangerous & Flammable Materials

تتمثل المواد الخطرة والقابلة للاحتراق في الطائرة:

١. **الوقود** (Fuel) وهو مادة قابلة للاشتعال ، وفائدة الوقود المشتعل مع الهواء داخل غرفة الاحتراق لإدارة المحرك ، ويخزن الوقود في خزانات خاصة به تكون مركزة ومدمجه في بدن وجناح الطائرة ، هذه الخزانات عادة ما تؤمن وتزود في بعض الطائرات بوحدات تفريغ للوقود في حال الخطر ، وأيضا تزود بمواد قابله لإنتاج رغوة إطفاء في حاله تعرضها للنار.

٢. **الأكسجين** (Oxygen) لا يمكن اعتبار الأكسجين الصافي مادة قابلة لاشتعال ولكنه يساعد على الاشتعال، فالخطر يكمن من ارتفاع درجة حرارته وتمدده بقوة داخل الاسطوانات المحفوظ فيها مما يؤدي إلى انفجاره.

٣. **عوازل الأسلاك** (Covering Materials)، ومواد التغليف والحشو والديكورات هي أيضاً مواد قابلة للاشتعال.

٤. **الفرش والأثاث** (Decoration & Furniture) مع أن هذه الأجزاء تصنع من مواد غير قابلة للاشتعال أو تشتعل بطريقة بطيئة ولا ينتج عنها دخان، إلا أنه عند الاحتراق ستكون هذه المواد مواد مشتعلة وخطرة تساهم في انتشار الحريق.

٥. **جسم الطائرة** (Fuselage) وهو في الأصل غير قابل للاشتعال بسهوله كونه معدن في شكل سبيكة تختلف خصائصها عن خصائص المعدن العادي ، في حالة الاشتعال وتعرضه لدرجات حرارة عالية (درجة اشتعال الألمونيوم ٨٠٠ درجة مئوية) ، فإنه يقاوم الحرارة حتى درجات عالية وبعدها يدخل مرحلة الذوبان لان المعدن المستخدم في الطائرات هو خليط في شكل سبيكة له خواص تحمل الحرارة .

٦. **الزيوت والشحوم والهيدروليك** بأنواعها (Oil, Grease & Hydraulic) الزيوت والشحوم تشكل خطورة بالغه عند تسخينها من جراء الاحتكاكات أو ارتفاع درجه الحرارة في المحيط المجاور لأماكنها .

٧. **سوائل إزالة الصقيع** (Alcohol) الكحول مضاف إليه الجليسرين ، والفائدة من استخدم هذه السوائل هو لمنع تكوين الثلوج على بعض أجزاء الطائرة ولإذابة الجليد إن وجد.

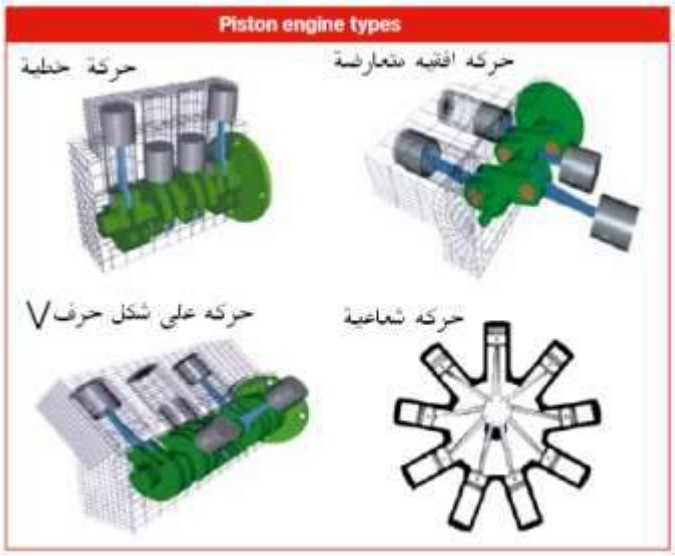
أنواع المحركات المستخدمة على الطائرات Engine Types

المحرك هو الجزء الرئيسي في الطائرة لتأمين قوة دفع للطائرة بسحب الهواء ودفعه للخلف بقوة لتتقدم الطائرة للأمام

ومحركات الطائرات على نوعين :

١- **محرك مكبسي** (Piston Engine)

محرك احتراق داخلي عن طريق حركة البسطونات والتي تقوم بإدارة المروحة (Propeller) في مقدمة الطائرة أو عدة مراوح على الأجنحة ،حركة بسطونات المحركات المكبسية متنوعة (In-Line) (Radial) (Horizontally opposed) (V-type).



٢-**المحرك التوربيني** Turbine) (Engine و هو على شكلين ، فإما أن تستخدم طاقة الدوران في إدارة مراوح الطائرة مثل المحركات المكبسية ، أو أن يتم استخدام قوة نفث كمية من الهواء الحار للخلف لدفع الطائرة.

أنواع المحركات المكبسية

كل أنواع المحركات التوربينية أو النفاثة تعمل بنفس المبدأ إذ يمتص المحرك النفاث الهواء من المقدمة بواسطة المروحة و يضغطه عن طريق سحبه في سلسلة من المراوح ذات الشفرات الصغيرة والمتصلة بعمود إدارة Shaft ومن ثم يخلط بالوقود ، و يشعل مزيج الهواء والوقود بواسطة شرارة كهربائية و ينفجر المزيج بقوة وتتمدد الغازات المحترقة و تتجه نحو التوربين ، وهو عدة مراوح تدور وبدورانها تحرك المراوح التي في المقدمة عن طريق العمود المربوطة به ,والغازات تتجه بقوة بعدئذ إلى المؤخرة عبر فوهات العادم، هذه القوة المتجهة للخلف تدفع الطائرة للأمام يمكن تقسيم المحركات التقليدية إلى المروحة Fan - الضاغط - Compressor – غرفة الاحتراق Combustor توربين Turbine - خروج العادم Exhaust nozzle ووظائفها كالتالي:

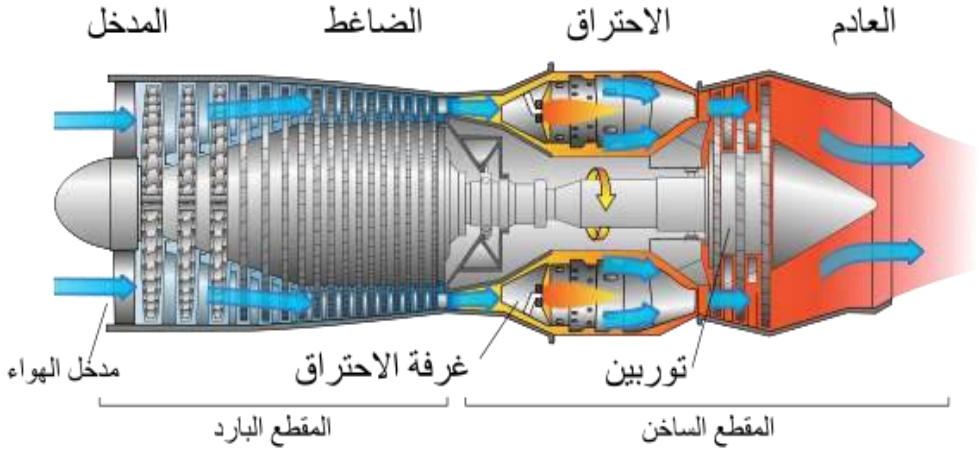
مدخل الهواء أو المروحة : لسحب الهواء و إدخاله للمحرك وزيادة سرعته وتوجيهه للضاغط.

الضاغط : وهو عبارة عن مراوح عدة ذات شفرات صغيرة تكون متسلسلة خلف بعضها وهي لضغط الهواء عن طريق عصره في مناطق صغيرة وبعد ارتفاع ضغط الهواء يدخل على غرفة الاحتراق.

غرفة الاحتراق :عند دخول الهواء لها يتعرض لرش من الوقود عن طريق أنابيب صغيرة ومن ثم يتعرض للشرر من عدة كوابس تكون موزعة بشكل دائري و بدرجة حرارة تصل أحياناً إلى ٢٧٠٠ درجة يتمدد الهواء بهذه الحرارة العالية ويندفع للتوربين.

التوربين :بدورانه تدور الضواغط والمروحة فهو موصول بها عن طريق عمود الإدارة ليساعد في إدارتها و له عدة مهام ومن وظائفه أنه يمد نظام التكييف بالهواء المضغوط وكذلك يدير تروس إضافية ملتصقة بالمحرك من الخارج وتخدم هذه التروس الإضافية مولدات الكهرباء بالطائرة ومضخات عدة.

العادم : وهو المكان الذي تخرج منه قوة الدفع Thrust ومنه يتم إخراج الهواء الساخن والمندفع للخلف ومزجه بالهواء البارد القادم من حول المحرك.



أنواع محركات التوربين Types Of Turbine Engine

turbine engines

There are four main types:

- turbojet
- turbofan
- turboprop
- turboshaft.

أنواع المحركات التربينية
١- تربو نفاث
٢- تربو بمروحه
٣- تربو بعمود
٤- تربو بمغير

١- المحرك النفاث التوربيني(Turbojet)

محرك مثالي للمحركات التوربينية حيث المروحة و الضواغط و غرفة الاحتراق والتوربين وفوهة العادم،كل الهواء المسحوب إلى داخل الضواغط من المروحة يمر عبر نواة المحرك ثم يحرق ثم يتم إفلاته ، وهنا ينشأ الدفع المقدم من قبل المحرك عن قوة سرعة إفلات غازات العادم من المؤخرة.

ولزيادة قوة الدفع لبعض المحركات النفاثة لدى الطائرات المقاتلة يوجد هناك قسم ما بعد الإحراق ويسمى (Afterburner) ويوضع قبل العادم وهو عبارة عن أنابيب صغيرة موزعة بشكل منتظم لنشر رذاذ الوقود على الهواء المحترق والقادم من المحرك مما يزيد من حرارة الهواء وتمدده ، وبزيادة هذه الحرارة تزيد قوة الدفع بحوالي ٤٠ % أثناء الإقلاع وتزيد أكثر أثناء الطيران بسرعات عالية.

٢- المحرك التوربيني ذو المروحة (Turbofan)

وهو المحرك الشائع والأكثر استخداما في أغلب الطائرات المدنية حيث تمت إضافة مروحة كبيرة في مقدمة قسم الضواغط ، تسحب هذه المروحة كميات هائلة من الهواء إلى داخل غلاف المحركات إلا أن كمية صغيرة نسبياً منه فقط تذهب عبر النواة للقيام بعملية الاحتراق وأما الباقي فيندفع خارج غلاف النواة وضمن غلاف المحرك(وهذا ما يجعله مختلف عن المحرك النفاث) ليساعد في خفض صوت المحرك و يختلط مع الهواء الحار في العادم مما يزيد قوة الدفع ويقلل استهلاك الوقود .

وتكون محركات Turbofan, Turbojet فعالة للسرعات فوق ٨٠٠ كم/س.

٣- المحرك المروحي التوربيني (Turboprop)

وهو محرك نفاث يدير عمود موصل بمروحة كمروحة المحرك المكبسي ,، وكثير من الطائرات الصغيرة الاستثمارية تستخدم المحرك المروحي التوربيني، وهذه المحركات فعالة عند الارتفاعات المنخفضة و السرعات المتوسطة حوالي ٦٤٠ كم/س ، الفرق بين Turbofan و Turboprop أن Turbofan بمروحة خارجية ومهمة المروحة ليست لتوليد الدفع وإنما لسحب الهواء، أما الدفع ناتج عن نفث الغازات ، و المروحة الدافعة الخارجية Propeller فوظيفتها إنتاج الدفع فيما يكون نفث الغازات من المحرك دفعاً صغيراً يصل إلى ١٥% من دفع المحرك بشكل عام ، والمحركات الجديدة من هذا النوع زودت بمراوح قصيرة الطول لكن كثيرة العدد وعدل في حوافها لأكثر فعالية في السرعات العالية.

٤- **محرك عمود الإدارة التوربيني** (Turbo Shaft)

محرك شبيه بالمحرك المروحي التوربيني لكنه لا يدير المروحة بل لإدارة مراوح الهيلوكبتر، وهو يستخدم بأكثر طائرات الهيلوكبتر الموجودة حالياً، والمحرك مصمم بحيث أن سرعة المراوح مستقلة عن سرعة المحرك مما يتيح لسرعة المراوح أن تكون ثابتة حتى لو تغيرت سرعات ا لمحرك ليتكيف مع الطاقة المنتجة ، وبما أن أغلب الطائرات المستخدمة لهذا المحرك تكون على ارتفاعات منخفضة فإن الغبار والأتربة قد تسبب عائقاً له لذا فقد أضيف له عند مدخل الهواء عازل ومصفي من الأتربة.

٥- **المحرك النفاث التضاغطي** (Ramjet) والمحرك الصاروخي (Rocket Engine) فتستخدم في الصواريخ البالستية طويلة المدى والمركبات الفضائية لانطلاقها في الفضاء ويستخدم أيضا في بعض الطائرات المقاتلة الحديثة والإستراتيجية.

وفكرة هذا المحرك بسيطة وهي الاستغناء عن الضواغط والتوربين ، و السماح للمحرك بنفسه بالتعامل مع الهواء بضغطه وتسخينه ودفعه إلى الخلف .

وهذا النوع من المحركات لا يعمل إلا أن يكون متحركاً بسرعة ٤٨٥ كم/س تقريباً للسماح بالهواء للدخول بسرعة وضغطه ، وهو جداً فعال في السرعات العالية تقريباً ٣ ماخ 3600 كم/س.

٦- **المحرك الصاروخي** يعمل بنفس المبدأ ، عدا أنه في مجال عديم الهواء في الفضاء يجب على الصاروخ أن يحمل على ظهره هوائه الخاص بشكل وقود صلب أو سائل قابل للتأكسد من أجل القيام بعملية الانفجار.

أنواع محركات الطائرات

حرائق الطائرات Aircraft Fire

تعتبر السلامة من أحد الأمور المهمة التي ينظر إليها مصممي الطائرات بأهمية بالغة ،فالسلامة في المقام الأول لركاب وطاقم الطائرة ، التي توفر بالتالي الدعم اللازم لدوران عجلة إنتاج الطائرات.

ولهذا فان الطائرات المدنية والعسكرية الحديثة تتمتع بإمكانيات كبيرة من أجل سلامة الركاب والطاقم ، مثلاً في الماضي كان يحتاج إخلاء الطائرة إلى دقيقتين (٢ دقيقة)، مع عدد ركاب لا يتجاوز الخمسين ، أما الآن فإن إجراءات السلامة لأكبر الطائرات تعمل على إخراج الركاب في زمن قياسي هو أربعون ثانيه (٤٠ ثانية)حسب متطلبات أداره الطيران الفيدرالي وتوصيات منظمة الطيران العالمية (ايكاو) وربما تمتد إلى تسعون ثانية (٩٠ ثانية) وهذا يعتمد على نوعيه المطار والخدمات التي تتوافر فيه من عربات إطفاء حديثة وسريعة الانطلاق وكفائه رجال الإطفاء في عمليات إخماد الحرائق ومعرفة أنواع الطائرات العاملة في المطار ومنافذ الإنقاذ والإخلاء والتدريبات المستمرة وكذا نوعيه الطائرة وحجمها ومدى ابتعاد مكان الحادث عن اقرب نقطة تمركز عربات إطفاء.

ومن الأمور المهمة التي تساعد في سرعة إخلاء الركاب وطاقم الطائرة وإبعادهم من مناطق الخطر وفي نفس الوقت إطفاء حرائق الطائرات بالطرق الحديثة والفعالة ، هي بعض أنظمة السلامة والإنذار المبتكرة لتحسين إجراءات السلامة والإنقاذ في أنظمة الطائرات ، مثل أنظمة استكشاف ومكافحة الحرائق والتي تنقسم بالنسبة للطائرات إلى:-

أنظمة انذار وكشف الحرائق – كواشف ومجسات حرارية ودخانية ضمن نظام اكتشاف الحريق.

أنظمة مكافحة الحرائق – شبكه اطفاء تلقائية متصلة باسطوانات الاطفاء .

أنظمة كشف واستشعار الحرائق Fire Detection Systems

وهي أنظمة تعتمد الكشف والاستشعار المبكر لاحتمال نشوء الحرائق ، بتحسس الدخان أو الغازات والحرارة في جميع مناطق وأجزاء الطائرة عبر منظومة الإنذار والمرتبطة بلوحة التحكم في كبينة القيادة ، وفي نفس الوقت لها ارتباط بأنظمة مكافحة الحرائق وتشغيل اسطوانات الإطفاء حول المحركات ومناطق العفش وأماكن الكهرباء .

أنظمة مكافحة الحرائق Fire Extinguishing Systems

والتي تعمل ألياً ويدويا في حال حدوث الحريق ، بضخ مواد تبريدية و مقاومة للاحتراق،برغم استخدام هذه التقنية الحديثة في كل الطائرات الحديثة إلا انه لا يعني لن تكون هناك ثمة حرائق ، فلقد أثبتت الإحصائيات أن الحوادث (وهي طارئة) هي المسبب الأكبر للحرائق لا أنظمة وأجهزة الطائرات، حيث تتعرض الطائرات لبعض الحوادث إما خلال التحليق أو على الأرض أثناء العمليات الأرضية من تعبئة وقود وإفراغ الحمولة وصعود الركاب وتجهيز الطائرة بالأكسجين أو الكهرباء وغيره من الخدمات والتجهيزات الطيرانية لحين إقلاع الطائرة أو استقبالها.

سنورد صورة كاملة لما تتعرض له الطائرات من حرائق وحوادث ، مستعرضين الأسباب المؤدية إلى حوادث الطائرات ، وكذا طبيعة أنواع الطائرات ومواد تكوينها ومحركاتها وكيفية مكافحة حرائق محركات الطائرات والاحتياطات وتجهيزات السلامة وأنظمة الطيران ومدى معرفة رجال الإطفاء والإنقاذ بكل ما يحيط بالمطار من مدارج الهبوط وساحات الوقوف وأماكن تواجد الطائرات وأنوع الطائرات العاملة بالمطار ، ومناطق الخطر فيها لكي تكون لديهم دراية كاملة لما سيواجهونه من خطر للتغلب علية ..، لكي ينشأ الحريق ، فلا بد من أن تتوفر مجموعة من الشروط ، وأهم هذه الشروط :-

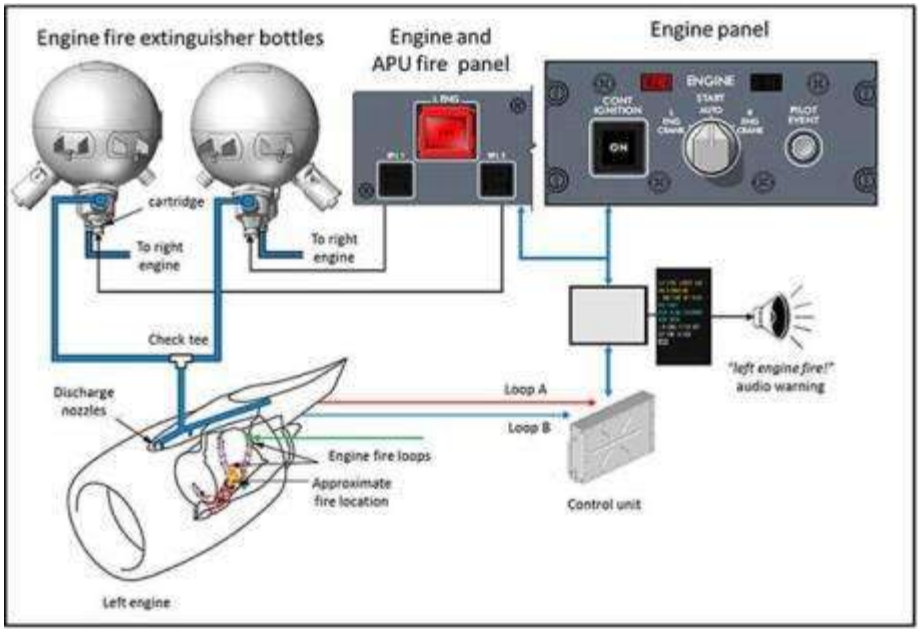
المصدر الحراري ، والمواد القابلة للاشتعال والأكسجين الكافي لعملية الاحتراق .

إجراءات مكافحة الحرائق على الطائرة

يوجد في الطائرة المنظومة المضادة للحريق – عبارة عن منظومة الاستشعار وكشف الحريق تستخدم لإعطاء الطيار التحذيرات الصوتية والضوئية حول حدوث حريق في أماكن تواجد المحركات .

كما يوجد منظومة إطفاء الحريق وتستخدم لإطفاء الحرائق التي تحدث في المحركات أثناء الطيران وتتكون من عدد ٢ أسطوانات إطفاء (فريون أو سوائل متبخرة B.C.F) كروية الشكل سعة ٢ لتر لكل بالونه (تختلف السعه من طائرة لأخرى بحسب حجم المحركات) تحتوي الاسطوانة الواحدة على ثلاثة رؤوس أو أربعه وفتحة تعبئة ومؤشر ضغط داخل كل رأس توضع طلقة تفجيرية تعمل بإشارة كهربائية يتحكم بها الطيار من الكبينة حال ظهور إنذار حريق وإضاءة لمبة الإنذار بوجود حريق – أما في حالة وجود حريق في المحرك يمكن أن تتم المكافحة من فوهة خروج العادم (فوهة المحرك من الخلف) ولكن بعد أن يتم إيقاف المحرك إذا لم تختفي النار ، عندها يجب الإسراع في استخدام مادة B.C.F أو غاز CO_2

مخطط وصوره توضيحية عن شبكة نظام استكشاف الحريق واسطوانات الإطفاء في الطائرات



العوامل المؤثرة في مكافحة حرائق الطائرات

Factors Affecting ARFF (Aircraft Rescue and Fire Fighting)

إن الأسلوب المتبع للإطفاء و الإنقاذ يعني إيجاد أفضل واضمن السبل لتنفيذ عمليات مكافحة حرائق الطائرات وأعمال الإنقاذ وهذا يتطلب تبريد ووقاية جسم الطائرة والمحافظة على حياة الركاب وإنقاذهم في أسرع وقت ممكن والاستمرارية على المحافظة على التبريد طيلة فترة الإنقاذ ، وتعتبر أساليب المكافحة حسب تغيير العوامل الأساسية والتي تؤثر في مكافحة حرائق الطائرات وعلى كل حال يجب و ضع السيارات و الأشخاص والمعدات في المكان الصحيح للتوصل للنتيجة المطلوبة في أسلوب مكافحة الحريق والأخذ في الاعتبار العوامل المؤثرة في مكافحة حرائق الطائرات.

العوامل المؤثرة في مكافحة حرائق الطائرات هي :

١- سيارات الإطفاء (خصائصها وأنواعها وتمركزها وسيطرتها على الحريق) Fire Trucks

٢- الأرض ونوعها (مشاكل الأرض وتضاريسها وتموجها) Natural Of Land

٣- الطائرات وأنواعها (خصائص الطائرات وخطورتها وأنواعها) Types Of Aircraft

٤- الرياح واتجاهها (تقلبات الرياح وتأثيراتها على مواد الإطفاء) Wind & Its Direction

٥- الأشخاص (كفاءة رجال الإطفاء وعددهم ومدى الاستجابة لحالات الطوارئ) Firemen

٦- مواد الإطفاء (توفرها وتنوعها بما يضمن إخماد الحرائق) Fire Extinguishments

عربات الإطفاء Fire Truck

أثناء مكافحة حرائق الطائرات يجب مراعاة الملاحظات التالية :-

١) تمركز سيارات الإطفاء ،أي يجب أن تكون السيارات في حالة مجتمعة وعدم بعثرتها وذلك بهدف السيطرة عليها ولكي تكون القواذف موجهة و مجتمعة نحو الهدف إلا إذا كانت الحرائق متفرقة وفي الحالات الضرورية القصوى.

٢) يجب إعطاء حرية الحركة للسيارات أثناء الوقوف وتجنب عرقلتها لان احتمال كبير قد يحدث وتتطلب الحالة التقدم أو الانسحاب أو تغيير مكان السيارة يمينا أو يسارا ولذا يجب عند الوقوف الأخذ بنظر الاعتبار تغيير اتجاه عربة الإطفاء لعدم عرقلة حركتها من قبل سيارة أخرى أو أي عارض أو حاجز .

٣) إن اغلب عربات الإطفاء مصممة للهجوم الرئيسي وخاصة سيارات الإطفاء العاملة في المطارات فيجب أن تكون مقدمتها مواجهة للحريق أما سيارات الإنقاذ وسيارات الإسعاف فيجب أن تكون مؤخرتها موجهة نحو الحريق لان أكثر الأعمال تتم من الخلف عكس سيارات الإطفاء (الرغوة والماء) حيث إن أكثر الأعمال تتم من الأمام .

٤) موقع عربات الرغوة والمياه يجب أن يكون بطريقة متسلسلة للحاجة أثناء التزويد وبدون أي عوائق فمثلا عربات الإطفاء أثناء مكافحة حرائق الطائرات تقف بمكان مناسب بحيث يمكن استدعاء عربات التزويد ووقوفها بوضعية سهلة وخلف عربات الإطفاء بطريقة متسلسلة تضمن العمل و الاستمرارية في المكافحة لفترة طويلة دون أي صعوبات .

٥) المسافة بين الطائرات وعربات الإطفاء يجب أن تكون مسافة مناسبة وآمنة وتختلف باختلاف عربات الإطفاء ومعداتها وأجهزتها وبنوع الطائرة ونوع الحريق وطريقة مكافحته.

٦) سيارات الإسعاف وسيارات الإنقاذ تقف بمسافة قريبة و آمنة من منطقة الحريق وفي محيط مكان الحادث.

الأرض Land

إن طبيعة الأرض يمكن أن تسبب مشاكل وصعوبات لرجال الإطفاء أثناء مكافحة حرائق الطائرات إذا ما تم وضعها في الأماكن غير الصحيحة ، وعموما مشاكل الأرض ونوعها تقسم إلى ثلاثة أقسام:

١) **الأرض المنحدرة**- هي الأرض التي تنحدر وتميل نحو عربات الإطفاء وتسبب مخاطر كبيرة لرجال الإطفاء ومعداتهم وخصوصا عند تسرب الوقود أو انفجار خزانات الوقود في الطائرة المحترقة باتجاه عربات الإطفاء ، لذا يجب أن يكون وقوف عربات الإطفاء بمكان أعلى ومرتفع نسبيا من المكان الطائرة المحترقة أو أعلى مكان في منطقة الحادث تحسبا لانسكاب وانتشار الوقود أثناء عملية الإطفاء والإنقاذ.

٢) **الأرض الهشة** – هي الأرض التي تؤثر على إطارات عربات الإطفاء وتسبب غرزها داخل الأرض الهشة والمبللة بالمياه مما يؤثر على حركة الإطارات وعرقلتها ، لذا يجب أن تقف عربات الإطفاء على ارض صلبة ومتماسكة وليست رخوة.

٣) **الأرض المتموجة**- يكون جزء من الأرض مرتفع والجزء الأخر منخفض وبشكل تموجات مرتفعه ومنخفضة وطبيعة الأرض هذه تؤثر على الصمامات الأمامية وأيضا التي تحت العربة والمستخدمة كحماية ذاتية للعربة والإطارات من الحرائق أثناء التحرك ومتابعه الحرائق المتفرقة والاقتحام وهي أن تقف قسم من العربة والإطارات في ارض منخفضة والقسم الأخر في ارض مرتفعه – لذا يجب تجنب وقوف عربات الإطفاء في مثل هذه الأماكن لكي لا تؤثر على مبادئ مكافحة حرائق الطائرات.

الطائرات Airplanes (Aircraft)

تختلف الطائرات من حيث الحجم والمهام فهناك الطائرات الكبيرة كطائرات الركاب وطائرات النقل وهناك الطائرات الصغيرة والعسكرية والمقاتلة وطائرات الهيلكوبتر.

١) **طائرات الركاب** – Passenger Airplane

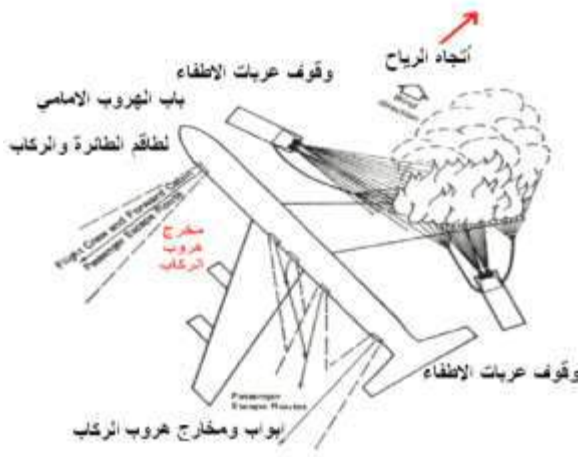
فعندما تكون طائرات ركاب في حالة طوارئ يجب المحافظة

على القسم الأمامي من الطائرة والخاص بتواجد الركاب أثناء عمليات الإنقاذ ومكافحة الحرائق ووقوف عربات الإطفاء في المكان المناسب والقريب من مقدمة الطائرة للمحافظة على جسم الطائرة بالتبريد ومنع وصول النار إلى أماكن تواجد الركاب ومقدمة الطائرة أثناء عمليه الإنقاذ وإخلاء الطائرة ومعرفة أماكن الإنقاذ والقطع وأبواب الطوارئ.

٢) **الطائرات العسكرية والمقاتلة** – Military Aircraft فالخطر منها لوجود الرشاشات والصواريخ والمدافع في المقدمة وعلية يمنع تواجد عربات الإطفاء ورجال الإطفاء في خط انطلاق الصواريخ والرشاشات وإنما تكون المكافحة من الجوانب وبشكل مائل إلى خلف الطائرة وفي المكان المناسب والذي يمكن رجال الإطفاء من السيطرة على الحريق في وقت قياسي، كما يجب الانتباه إلى الطائرات النفاثة وخطورة خروج غازات العادم من المحركات وخطورة الكرسي القاذف أثناء إنقاذ طيران من كبينة طائرة حربية وتامين الكرسي أولا – وكذلك الطائرات ذات الأجنحة المتحركة وطائرات الهيلوكبتر وخطورة حركة المراوح الرئيسية والمراوح الخلفية في ذيل الطائرة ، وكلما كان رجال الإطفاء لديهم معرفة ودراية كاملة عن خصائص كل طائرة عاملة في المطار كلما كانت نتائج مكافحة حرائق الطائرات ناجحة وبدون أي عوائق.

الرياح Wind

إن اتجاه الرياح وسرعتها وانحرافاتها وتقلباتها بالتأكيد لها تأثيرات كبيرة على جهود رجال الإطفاء في مكافحة الحرائق ودفع المواد باتجاه الريح لا عكسها ، مما يساعد في قذف مواد الإطفاء مع الرياح باتجاه النار إذا كان الوقوف صحيحا لان عدم الرؤيا والصعوبات التي يواجها رجال الإطفاء أثناء تقلبات الرياح والمكافحة عكس اتجاه الريح توجد مشاكل كثيرة لذا يجب الوقوف باتجاه الريح أثناء مكافحة الحرائق .



الأشخاص Firemen

(رجال الإطفاء والإنقاذ)- الغرض الأساسي من إيجاد خطة مسبقة لمواجهة حرائق الطائرات هو التأكيد بان كل شخص يعرف مكانة وواجبة والمهمة التي أوكل إليها في حالة وقوع حوادث وفي حالة الطوارئ ويستطيع التصرف دون تلقي المعلومات منذ اللحظة التي يصل فيها رجال الإطفاء إلى مكان الحادث :

(١) **مجموعة الإطفاء** – Fire Group

المهمة الأساسية لهذه الجماعة هي المباشرة الفورية بإخماد الحرائق بالوقوف الصحيح والاستخدام الصحيح لمواد الإطفاء وحسب ما تقتضيه خطة مكافحة حرائق الطائرات الموضوعة مسبقا والتركيز على إبعاد النيران من الاقتراب إلى مكان تواجد الركاب أو الاقتراب إلى كبينة الطائرة بمكافحة الحرائق وتبريد جسم الطائرة.

(٢) **مجموعة الإنقاذ** – Rescue Team مهمتهم هي عمل مداخل أمنة إلى مكان الحادث والتواجد بالقرب من منافذ الإنقاذ وأبواب الطوارئ في الطائرة وكذا البدء في إخراج الركاب من الطائرة وطاقم الطائرة إذا كانت طائرة مدنية ، وإنقاذ الطيار من الكبينة إذا كانت عسكرية، وتقديم المساعدة والعون لمن هم بحاجة إليها ومحاصرين تحت ألسنة النار وذلك بحماية مجموعة الإطفاء وبتجهيز معدات الإنقاذ وأجهزة القطع والفتح كلا حسب مهمته وحسب ما يتطلبه الموقف.

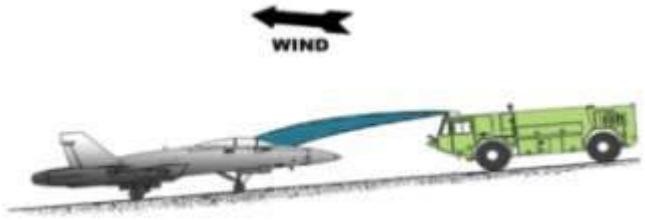
مواد الإطفاء Fire Extinguishments

من الضروري توفير جميع معدات الإطفاء والإنقاذ والخراطيم الاحتياطية والسلالم ومواد الإطفاء من البودر والرغوة وغاز ثاني أكسيد الكربون والاسطوانات اليدوية المتنقلة وأجهزة التنفس وجميع وسائل ومعدات الإطفاء التي من المحتمل احتياجها أثناء مكافحة حرائق الطائرات .

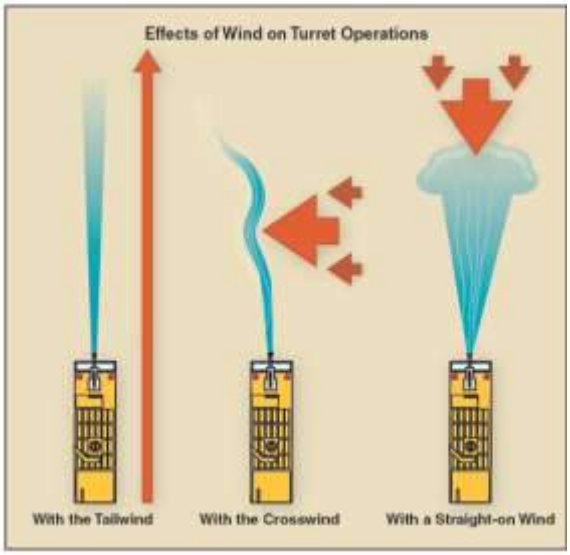
إجراءات مكافحة الحرائق على الطائرات الحربية

١) توجد فتحات على الطائرات تسمح بدخول مواد الإطفاء إلى أجزاء المحركات وحولها لإخماد الحرائق التي تحدث في محركات الطائرات بواسطة وسائل الإطفاء المتنقلة والثابتة كاسطوانات الإطفاء نوع غاز ثاني أكسيد الكربون أو ماده السوائل المتبخره (الهالونات) أو بكرات الإطفاء بماده غاز CO2 –BCF المثبتة فوق عربات مكافحه الطائرات وحسب الحريق وشدته وحجمه

٢) بعض الطائرات لها فتحة في الجانب اليسار وفتحة في الجانب اليمين والطائرات الكبيرة لها فتحات لمكافحه الحرائق بجانب المحركات ، ويمكن أن تتم المكافحة من فوهة خروج العادم (فوهة المحرك من الخلف) ولكن بعد أن يتم إيقاف المحرك عندها يجب الإسراع في استخدام مادة B.C.F أو غاز CO2 إذا لم يختفي الدخان أو اللهب



٣) يجب أن تكون عربات الإطفاء بموقع أعلى من الطائرات خوفا من تمدد النار وتسرب الوقود باتجاه العربات عندما تكون في موقع اقل ارتفاعا عن مكان الحادث .



٤) الوقوف بعربات مكافحه حرائق الطائرات باتجاه الرياح (في نفس اتجاه الرياح) أي مع الرياح والاستفادة منها لتسهيل ودفع مواد الإطفاء باتجاه النار وتجنب عدم الرؤيا وتأثيرات ألسنة النار والدخان وما ينتج من الاشتعال.

٥) عربات الإطفاء يجب أن تكون بعيدة عن خط انطلاق الأسلحة من الطائرة وفي موقع يمكنها من التقدم أو التراجع أو التحرك بحرية وبسهولة دون عوائق .

مكافحة حريق محرك الطائرة Fire Fighting Aircraft Engine

حرائق المحركات لا تشكل تهديداً خطيراً إذا ما تم محاصرتها وإطفائها فور اكتشافها ، فأنظمة الكشف والحماية تنذر الطيار بارتفاع درجة الحرارة في المحرك، وما حوله وبالتالي فان اسطوانات الإطفاء الملحقة بها تكون كافية لإخماد الحريق، هذا بالأخذ بعين الاعتبار ما يقوم به الطيار من إجراءات سلامة متعارف عليها، لمنع انتشار الحريق واتصاله بخزانات الوقود، منعاً لكارثة غير متوقعة ، مثل فصل خزانات الوقود أو غلقها أو التخلص منها وأيضا إطفاء بعض محركات الطائرة في الطائرات متعددة المحركات وإيقاف تدفق السوائل القابلة للاشتعال من زيوت والهايدروليك ، وكذا فصل البطاريات في بعض طائرات الهيلوكبتر أو إيقاف المراوح وغيره من الإجراءات الضرورية المتخذة عند الطوارئ كلا حسب طبيعة الخلل وتجهيزات الطائرات ونوعها .

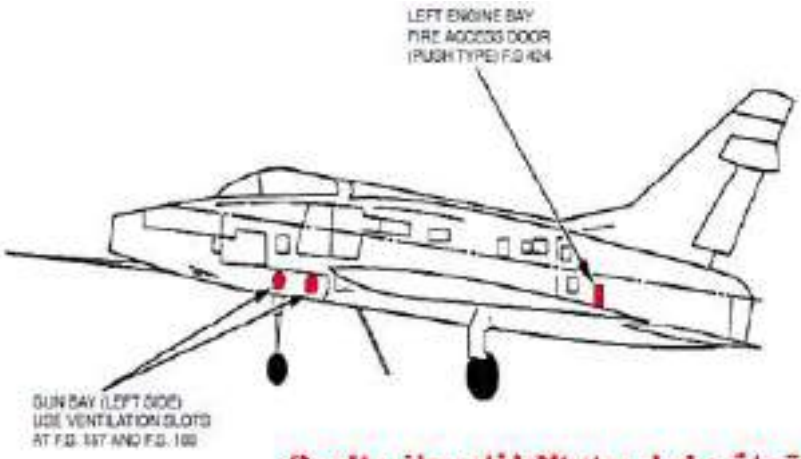
إعطاء إشارة إلى الطيار أو المهندس لإيقاف المحركات عند مشاهدة أي شرر ناتج من المحرك (أثناء فحص المحركات).

١- في حالة خروج دخان محترق من محرك الطائرة أثناء التشغيل والفحص الاعتيادي يجب الانتظار وعدم البدء في المكافحة للتأكد بان الدخان ما هو إلا ناتج عن احتراق الزيوت أثناء بدء التشغيل.

٢- إن لم يتوقف الشرر والدخان بعد إيقاف محرك الطائرة يجب البدء في عملية إخماد الحريق بالمادة المناسبة وهي غاز ثاني أكسيد الكربون (لون اسود) ومطافي BCF (لون اخضر) أما باقي مواد الإطفاء يمنع استخدامها لمكافحة حرائق المحركات كونها متلفة وتترك اثر بعد المكافحة وتكون مكافحة الحريق من خلال الفتحات الخاصة بالإطفاء والموجودة بجوانب جسم الطائرة لإيصال مادة الإطفاء مباشرا إلى المحرك.

٣- يجب الانتباه والحرص الشديد أثناء مكافحة حرائق محركات الطائرات كون هذه المحركات غالية الثمن وأي استخدام خاطئ لوسائل الإطفاء يؤدي إلى إتلاف المحركات فمثلا مادة البودر إذا استخدمت في إطفاء حريق المحرك سوف يؤدي البودر إلى تأكل الأجزاء الداخلية للمحرك بالإضافة إلى الحاجة لتفكيك المحرك للتنظيف وإزالة مخلفات البودر والصدأ (لون ازرق) ونفس الشيء يحدث مع مادة الرغوة (لون احمر) .

يوجد فتحات في جسم الطائرة لدخول مواد الإطفاء مباشراً إلى المحركات في حاله المكافحة بإدخال خراطيم اسطوانات إطفاء الهالون أو غاز ثاني أكسيد الكربون عبر هذه الفتحات لتصل مباشره إلى المحركات ومناطق الحريق وحولها.



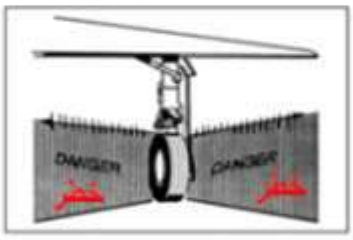
فتحات دخول مواد الاطفاء بجانب المحرك

٤- فقط في حالة واحدة ، يسمح باستخدام جميع وسائل الإطفاء المتوفرة وهذا في حالة ما إذا قد تمكنت النار من السيطرة على كل أجزاء المحرك كليا ، فعندها يمكن استخدام أي مواد لغرض إيقاف النار ومكافحتها.

مكافحة حريق إطار الطائرة

Procedures To Put Out Fire In Aircraft's Tyre (Aircraft Wheel Fire)

يستعمل لإطفاء حرائق الإطارات مادة البودر وهو أفضل ما يستعمل لإطفاء حرائق الإطارات حيث إن الضغط العالي والموجود داخل الإطارات والحرارة الشديدة المنبعثة من الحريق تولد حتما انفجار عند استخدام الماء أو غاز ثاني أكسيد الكربون لأنها مواد شديدة البرودة أما مادة البودر فهي دافئة نسبيا ، ويمكن استعمال بقية مواد الإطفاء من مسافة بعيدة إن لم يتوفر البودر مع ملاحظة ما يلي :.



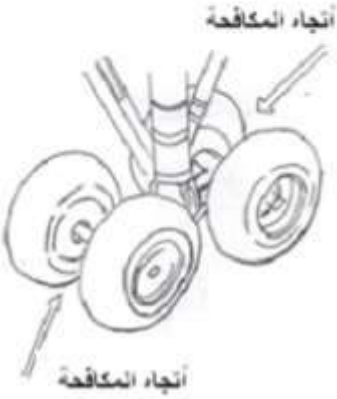
مناطق الخطر جوانب الاطارات

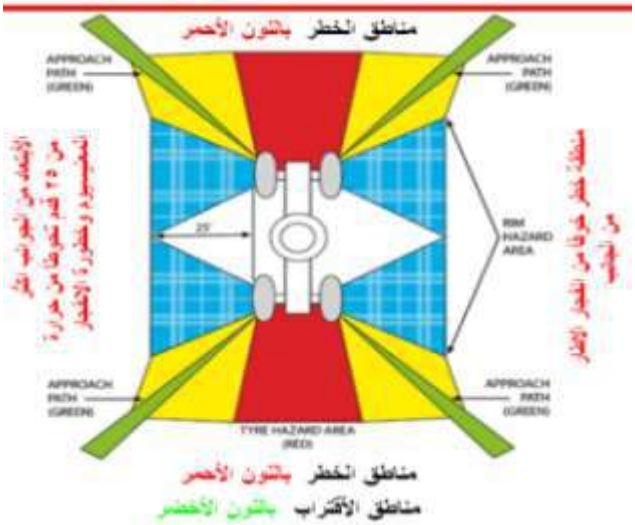
أ) إن المكان المناسب لمكافحة حرائق الإطارات هو أمام أو خلف الإطار وعدم الوقوف من الجوانب خوفا من الانفجار .

ب) من المستحسن اخذ الحيطة والحذر في مكافحة حريق الإطارات وجعل المطفئة أو خرطوم المياه كستار واقي للشخص المكافح في بدء الحرائق الصغيرة والتي لم تنتشر ملتهمة معظم أجزاء جهاز الهبوط في الطائرة .

ج) يمكن استخدام المياه بشكل رذاذ خفيف وضباب مائي في حاله سخونة جهاز الهبوط (HOT BRAKES) بعد تجربة طريقة التهوية الطبيعية وهي طريقة توجيه العجل باتجاه الرياح أو استخدام مراوح الهواء المتنقلة لغرض التبريد.

مكافحة حرائق إطارات الطائرة





أماكن الخطر في الطائرة وعدم الاقتراب منها

١- الابتعاد عن مدخل هواء المحركات عند تشغيل الطائرة بمسافة لا تقل عن ٢٥ متر وعدم وضع إي غطاء على الرأس وخصوصا عندما لا يكون غير مثبت ولو على مسافة ابعد .

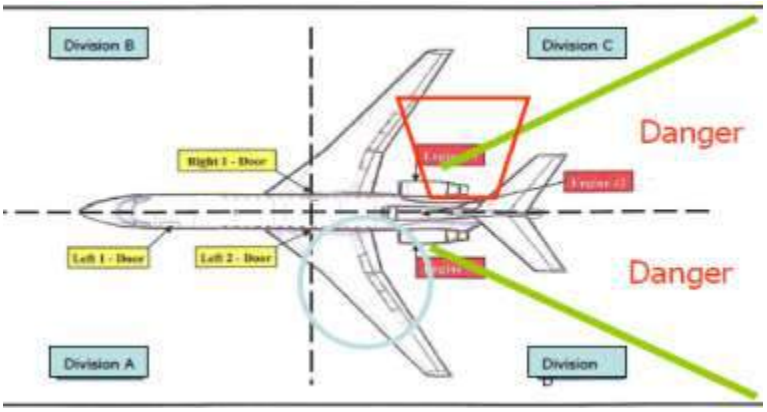
٢- يمنع المرور من خلف الطائرة (فوهة النفث) أثناء التشغيل والفحص على أنظمة المحرك المختلفة لمسافة لا تقل عن ٨٠ متر .

٣- يمنع المرور من أمام الطائرة أثناء الفحص وضبط التنشين بأشعة الليزر أو أثناء تشغيل محطة الرادار .

٤- يمنع الاقتراب حول الطائرة أثناء الحريق إلا بوجود اسطوانات الإطفاء.

٥- يمنع الاقتراب أثناء تسليح الطائرات الحربية إلا للمختصين الضروريين فقط.

٦- يمنع الوقوف أمام الطائرات مواجهه لخط انطلاق الأسلحة .

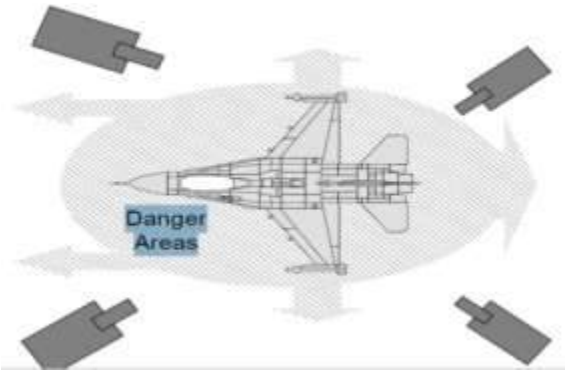


المناطق المؤشرة باللون الأخضر – أماكن خطر خروج عادم المحرك.

المناطق المؤشرة باللون الأحمر – أماكن خطر خروج عادم محرك وحدة الطاقة.

المناطق المؤشرة باللون الأزرق – أماكن خطر دخول شفط هواء المحرك من الجانبين.

لذا فالتقرب من الطائرات لمكافحة الحرائق والقيام بالإنقاذ تكون من الجوانب وبطريقه مائلة وبعيداً عن أماكن الخطر .



الإجراءات اللازمة قبل الهبوط الاضطراري

The Aircraft Rescue Fire Fighter (ARFF) Personnel Should Be Advised Of The Following Information :

يجب الاستفسار عن المعلومات التالية من برج المراقبة وهذا قبل هبوط طائرة بها خلل فني وعند الهبوط الاضطراري وذلك لكي يتسنى لرجال الإطفاء والإنقاذ اتخاذ الإجراءات اللازمة والمعلومات هي :-

١- نوع الطائرة / مقاتلة / نقل / ركاب / هيلوكبتر / تدريبية Type of Aircraft

٢- عدد الركاب إذا كانت ركاب

Number Of Passengers And Crew Soul On Board

٣- نوع الحمولة إذا كانت طائرة شحن Cargo

٤- المدرج المستخدم للهبوط. Runway Landing Number

٥- طبيعة العطل أي ما هو الخلل الذي حدث في الطائرة

Nature Of Emergency

٦- كمية الوقود التقريبي للهبوط Type And Amount Of Fuel

Fuel On Board

الإجراءات اللازمة بعد الهبوط وواجب الإنقاذ Procedures After Landing

١- متابعه الطائرة لحين وقوفها وبالتالي وقوف عربات الإطفاء بالشكل الصحيح والبدء بالقيام بمكافحه الحرائق وعمليات الإنقاذ.

٢- مد سلم الإنقاذ إلى كبينة الطيار وفتحها.

٣- غلق جميع مفاتيح الطائرة الكهربائية وجعلها بوضعية Off.

٤- غلق جميع خزانات الوقود .

٥- فتح منافذ الإنقاذ بما فيها الأبواب وأماكن الطوارئ في طائرات الركاب .

٦- تامين كرسي القذف للطائرة المقاتلة.

٧- فك أحزمة الطيار من الكرسي .

٨- نزع القناع وإغلاق مجرى الأكسجين.

٩- البقاء بجانب الطائرة في حاله استعداد لمواجهه أي طارئ وتلقي التعليمات من برج المراقبة أو قائد تشكيل الطيران .

تامين الأسلحة على الطائرة (في حالة التسليح)

Secure Weapons On Aircraft

١) فصل الفيش الكهربائية على جميع الأسلحة .

٢) وضع المفاتيح بوضعية مؤمنة (Safe) أو مغلق (Off).

٣) وضع مسامير الأمان في أماكنها حسب نوعية السلاح.

٤) في حالة تجهيز الطائرة بالأسلحة يجب وضع إشارات التسليح حول الطائرة للتحذير وجلب الانتباه إلى خطورة الاقتراب والمرور أثناء عملية تسليح الطائرة.

٥) في بعض الطائرات يمكن للطيار تامين أسلحة الطائرة من الكابينة عن طريق مفتاح التامين والذي بدوره يظهر إشارة خضراء للخارج .

وعندما تكون الطائرة مسلحه تظهر إشارة حمراء تدل على إنها مسلحه وجاهزة للانطلاق بمجرد الضغط على أزرار ومفاتيح انطلاق الأسلحة والذخائر .

تامين الكرسي القاذف Secure Ejection Seat

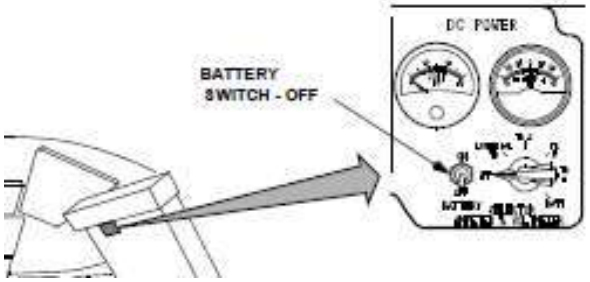
أ – وضع مسامير الأمان في أماكنها المخصصة للتامين على كرسي الإنقاذ داخل الكبينة.

ب – فصل البطارية وتامين الأسلحة و قطع الكيبل الخاص بغاز الكرسي في حالة الطوارئ وعند وجود خطر في حالة الحوادث .

تامين البطارية الخاصة بالطائرة

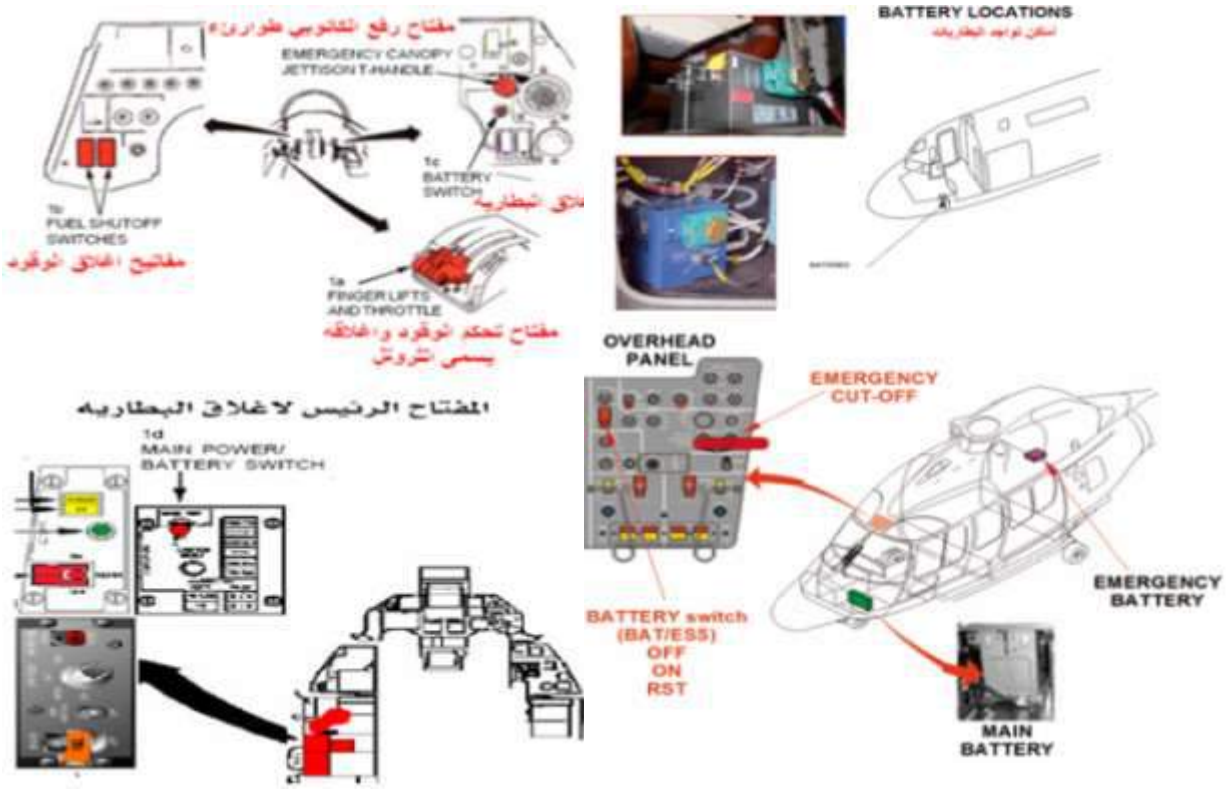
Secure Batteries

أماكن تواجد البطاريات في معظم الطائرات ، سواً كانت طائرات مدنية أو نقل أو طائرات عسكريه أو طائرات هيلوكبتر ، يكون في المقدمة والبعض من الطائرات لها بطاريات رئيسيه وبطاريات احتياطيه للطوارئ ، وفي جميع الحالات يمكن فصل البطارية وتأمينها عبر مفاتيح فصلها وإغلاقها في كبينه القيادة وتختلف هذه المفاتيح من طائره إلى أخرى.



خطورة الكهرباء والشرر الناتج من تلف البطاريه او تعرضها لاي حادث سواءً كانت البطاريات تقليدية (Lead Acid) أو جل Gel أو لوثيوم (Lithium-Ion) أو كاديوم (Nickel-Cadmium) فهي تمثل خطوره ومصدر حرارة عند تلفها ، لذا يجب فصل البطاريات في حاله الطوارئ .

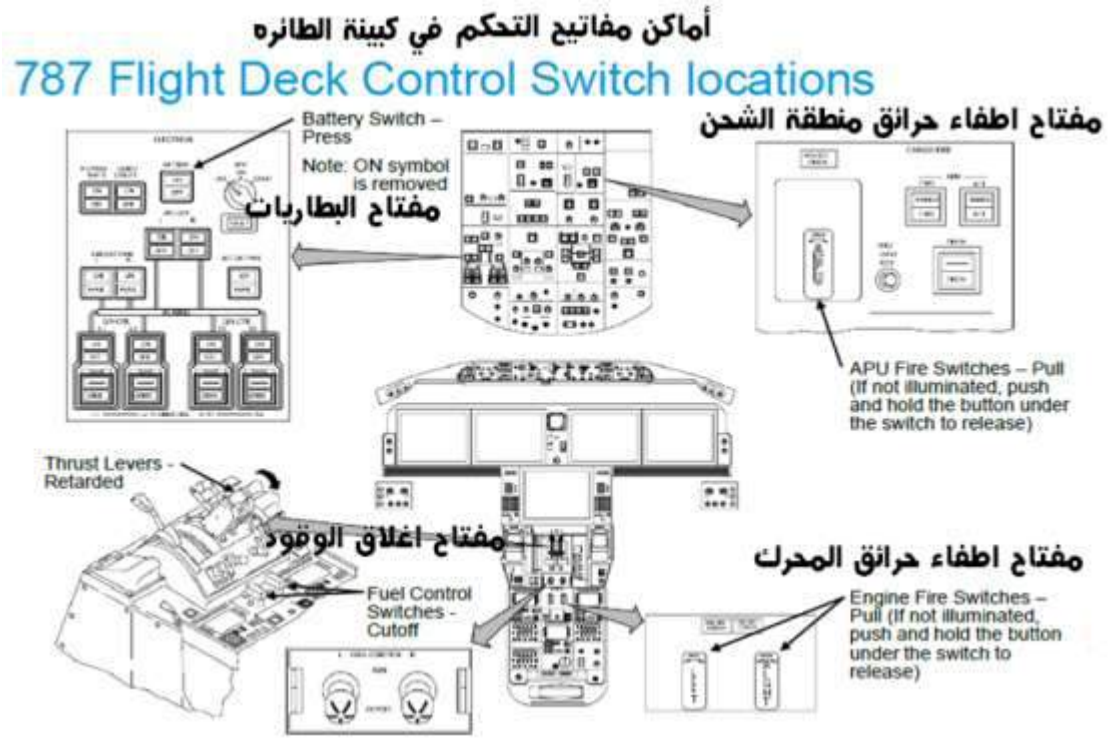
(مفاتيح تامين بطاريات الطائرات وأماكن تواجدها في بعض الطائرات)



إيقاف تدفق الوقود

Stopping Fuel

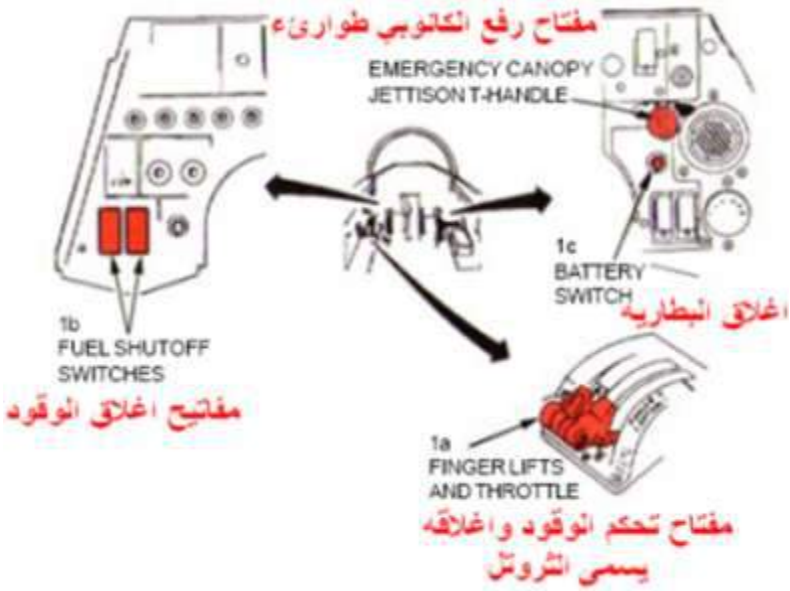
بشكل عام يوجد في جميع الطائرات ما يسمى بمفاتيح غلق الوقود والتحكم بمستوى السرعة وزيادة تدفق الوقود (Throttle Control) هذه المفاتيح تختلف من طائره لأخرى من حيث الشكل حسب نوعيتها ومهامها وحداثتها ، قد يكون بشكل عمودي (رفع وانخفاض) أو أفقي تدوير إلى وضعيه OFF أو وضعية CUT .



في بعض الطائرات هناك مفاتيح خارجية توجد في تحت الأجنحة خاصة بإيقاف تدفق الوقود في حاله الطوارئ

مفاتيح الطوارئ والتامين على بعض الطائرات الحربية

مفاتيح إغلاق الوقود والبطارية وفتح الكانوبي



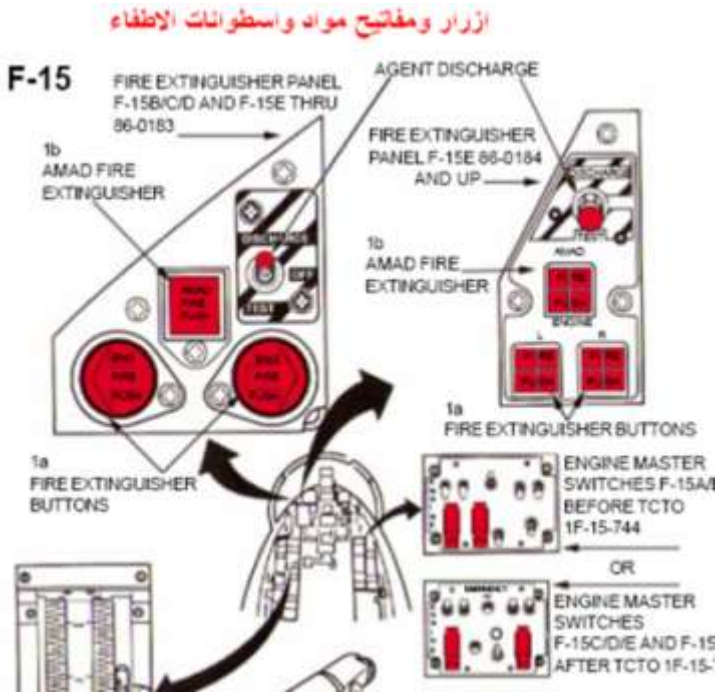
١- مفتاح طوارئ لفتح الكانوبي من داخل كبينه الطيار.

٢- مفتاح إغلاق البطارية(1C)

٣- أداة التحكم في الوقود (ثروتل) بالرفع إلى موضع الإغلاق(1A)

٤- مفاتيح إغلاق الوقود (1B)

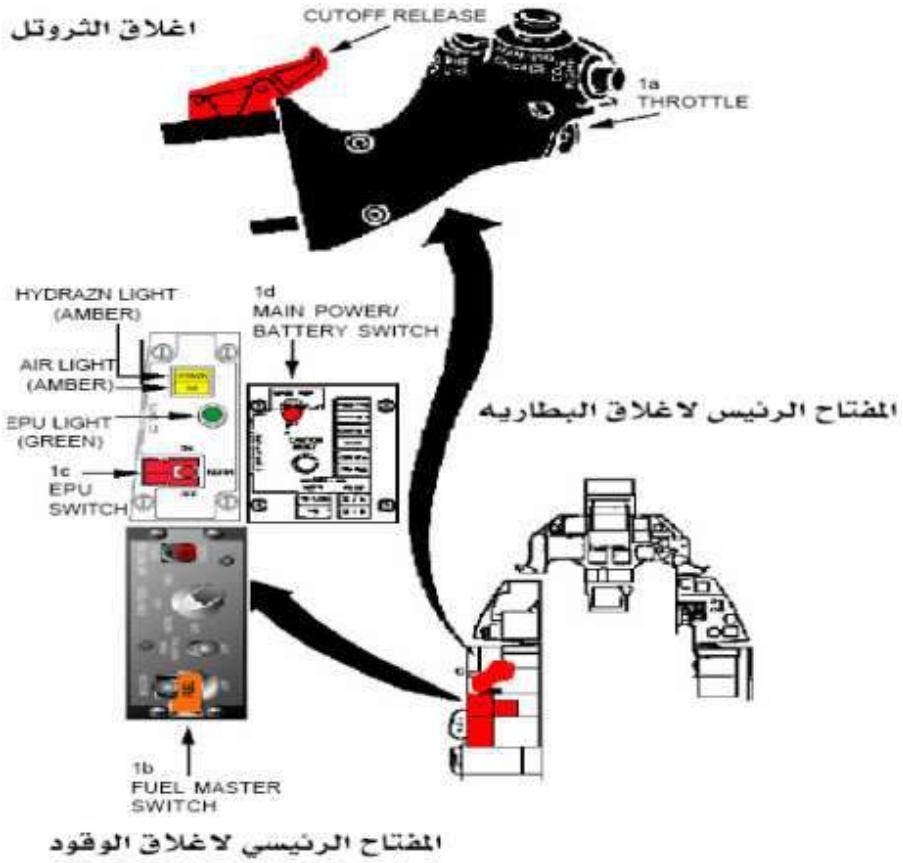
مفاتيح لوحه التحكم لمنظومة إطفاء الحرائق



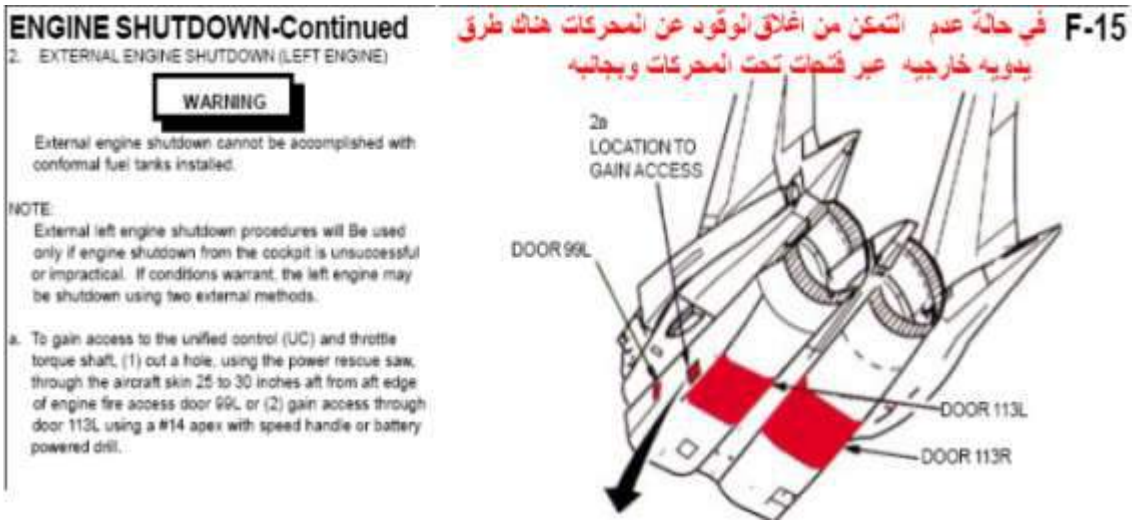
١) مفاتيح وأزرار وسائل واسطوانات الإطفاء في كبينة الطائرة (1b)

٢) مفاتيح اسطوانات الإطفاء الرئيسية الخاصة بوسائل الإطفاء لمحركات الطائرات (1a)

في جميع أنواع الطائرات يوجد داخل الكبينة مفاتيح لها أغطيه تامين حمراء خاصة بمنظومة إطفاء الحرائق واسطوانات الهالونات أو مواد الإطفاء البديلة ويكتب عليها عبارة (Fire Extinguisher Buttons or Switch)



تامين وإيقاف الوقود بطريقة خارجية



إيقاف وقود المحرك في حاله الطوارئ يمكن أن يتم عن طريق وصلات خارجية موجودة تحت المحركات الوصول إليها بضغط المقابض ليتم فتح منافذ وفتحات الطوارئ أو بعمل فتحات من منافذ دخول ماده الإطفاء وبالتالي إيقاف الوقود يدويا عبر وسائل تحكم وقوف وقطع الوقود عن المحركات .

تامين عجلات الطائرة

Secure Landing Gear

عند عودة الطائرة من الطيران ولوحظ دخان في العجل (إطار الطائرة) سواءً الأمامي أو الخلفي يجب عدم الاقتراب من الطائرة وخصوصا بجانب الإطار خوفاً من الانفجار من الجوانب ولسلامة الأشخاص .

عند فحص العجلات أو مكافحة الحرائق يجب أن يكون الاقتراب من أمام أو خلف الإطار وبشكل مائل – كما يجب استخدام مادة البودر (المسحوق الكيماوي الجاف) لمكافحة حرائق إطارات الطائرة لأنة مادة دافئة نسبياً ولا يجوز استخدام مواد الإطفاء الباردة جداً ، أما تامين العجلات (مسمار الأمان) فيوجد في ساحة الطيران (الخط الأول) أو المرسى لدى مهندسي الطائرة.

كيفية فتح الكانوبي

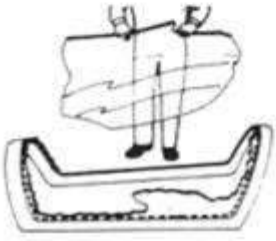
How To Open Canopy

أثناء إنقاذ الطيار وإخراجه من الكبينة وهو مغمى علية أو لم يستطع الخروج فيوجد ثلاث طرق وهذا يعتمد على نوع الطائرة

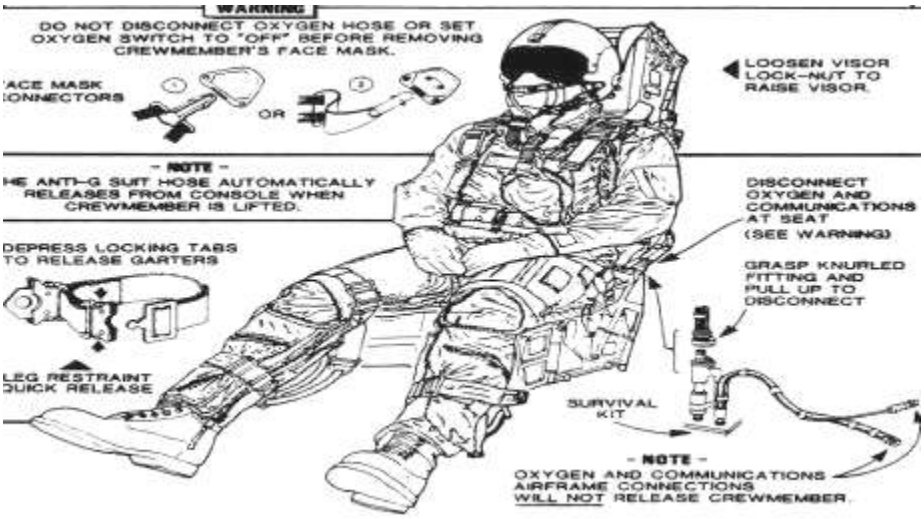
أ– فتح حجرة الطيار بالطريقة المعتادة من الخارج بضغط العتلة وتدويرها T. Handle.

ب – سحب D- Handle على مسافة ٦ قدم وعلى خط مستقيم .

ج – رش غاز ثاني أكسيد الكربون على جسم الفنار (زجاج الكانوبي) والتسبب في تجمد الفنار ، والبدء بكسر الجزء الخلفي بالفأس من خلف رأس الطيار / خلف الكرسي أو بطريقة الفتح بجهاز القطع الهيدروليكي أو الكهربائي أو الفتح بفأس الإنقاذ يدوياً ، يجب التأشير على أماكن القطع والكسر في الفنار لتفادي الضربات والقطع الخطاء.



إنقاذ طيار من كبينه طائرة حربية Rescue Pilot From Cabin



١) مد سلم الإطفاء من جهة صعود الكبينة وان لا يعيق عملية الإنقاذ وعتلة فتح الكبينة الاعتيادية.

٢) البدء بفتح كبينه القيادة بالطريقة الاعتيادية ما لم بالطريقة المتبعة في حاله الطوارئ.

٣) تامين الكرسي الطارد بوضع مسامير الأمان في أماكنها.

٤) تامين الأسلحة وإغلاق جميع مفاتيح الطائرة (البطاريات والوقود)

٥) البدء في فصل احزمه الجوانب (أحزمة الكتف من أعلى) برفع

٦) فصل قناع التنفس من الوجه وبعدها إغلاق أنبوب الأكسجين مع الانتباه الشديد بعدم إغلاق أنبوب الأكسجين قبل فصل قناع التنفس.

٧) فصل اربطه الساق واربطه مجموعه الإعاشة (الإنقاذ) .

٨) رفع الطيار خارجا بمساعد إطفائي آخر .

أنواع الكانوبي (فنار كابينة الطيار)

Types Of Canopies (Cockpit Canopies)

١- كانوبي يعمل بمفصله في الخلف للرفع إلى الأعلى.

Rear Hinge Canopy

٢- كانوبي يعمل بمفصله للفتح إلى الجانب.

Slide Hinge Canopy

٣- كانوبي يعمل بانزلاق عن طريق السحب للخلف.

Sliding Canopy

٤- كانوبي زجاجي يعمل بعمود رافع إلى الأعلى.

Clamshell Type Canopy

تكتيك مكافحة حرائق الطائرات Aircraft & Rescue Firefighting (ARFF)

١) التقرب من الطائرات يجب أن يكون من الأماكن المرتفعة وليس المنحدرة باتجاه عربات الإطفاء خوفاً من انفجار خزانات الوقود وانسكابه باتجاه رجال الإطفاء.

٢) التركيز على مناطق تواجد الركاب وطاقم الطائرة باستخدام المياه على شكل ضباب ورذاذا مائي لتبريد جسم الطائرة ومحاصرة النيران من الانتشار.

٣) العمل في مجموعات والاهتمام والتركيز أثناء مكافحة حرائق الطائرات المدنية بالقيام بعمليات الإنقاذ وحماية جسم الطائرة من النار بالتبريد وفي نفس الوقت القيام بعمليات الإنقاذ بينما رجال الإطفاء يعملون على إخماد الحرائق في أجزاء الطائرة المشتعلة لعدم إيصال النار إلى أماكن تواجد طاقم الطائرة والركاب .

٤) في حاله مكافحة حرائق في مقدمة الطائرة ينبغي تواجد اكثر من عربة اطفاء بحيث ان العربه الاولى والثانية تبداء بمكافحة النار (كل عربه في جانب من جوانب الطائره) لمحصارة النيران وعدم انتشارها وتجنب تعارض مياه مدافع الاطفاء بينما العربه الثالثه مستعده لحمايه الركاب اثناء عمليه الاخلاء والانقاذ.

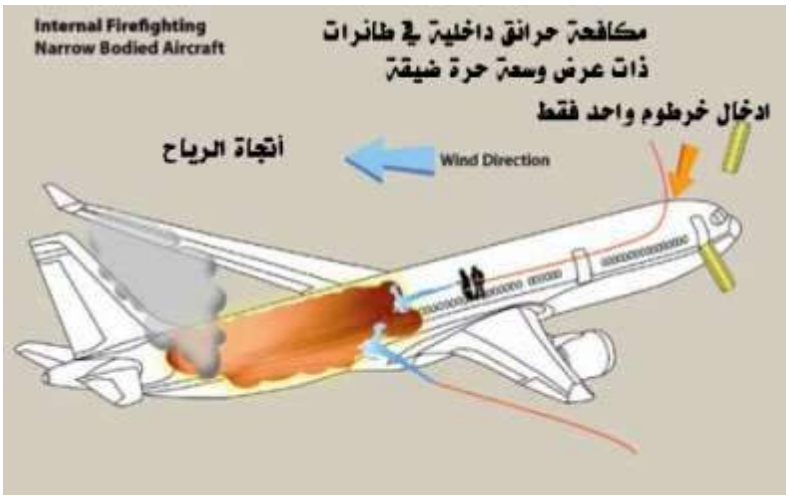
٥) اثناء مكافحة حرائق المحركات او اجهزة الهبوط يجب ان تكون عمليه مكافحة الحريق من قبل عربه الاطفاء رقم (١) بينما عربه الاطفاء رقم (٢) تبقى في حاله تاهب واستعداد وحمايه لاماكن تواجد الركاب ومناطق الاخلاء في حاله ما تطور الموقف.

٦) عند مكافحة حرائق الطائرات الكبيرة والتي ممكن أن تشكل خطورة على الركاب من جراء الدخان الكثيف والغازات والأبخرة السامة يجب أن تكون المكافحة باستخدام أجهزة التنفس وبدلات الحماية الشخصية والاقتحام .

٧) أثناء القيام بعمليات البحث و الإنقاذ و مكافحة الحرائق الداخلية في طائرات الركاب يجب تجهيز وإدخال خراطيم الإطفاء (يعتمد هذا على نوع الطائرة وعرضها والمساحة الحرة أثناء التحرك والإنقاذ) لمكافحة الحرائق الداخلية سواء في أماكن العفش وأمتعة الركاب أو في مقصورة الركاب وداخل الطائرة.

٨) الوقوف مع اتجاه الرياح عند مكافحة حرائق الطائرات في معظم الحالات ، ويتم معرفه اتجاه الرياح مسبقا عن طريق اتجاه الدخان والاشجار والاعشاب أو اخذ حفنة من التراب ونثره في الهواء لمعرفه اتجاه الرياح أو من خلال اتجاه (كم الرياح) الموجود في المطار أو التواصل مع برج المراقبة.

٩) مكافحة وإنجاح عمليات الإنقاذ و إخماد حرائق الطائرات المدنية و الكبيرة يعتمد على سرعة الإجراءات وكفاءة رجال الإطفاء وتجهيز معدات الاقتحام والقطع وأجهزة التنفس وفعالية الاتصال والتنسيق بين جميع فرق العمل من رجال إطفاء وفريق الإنقاذ والبحث لتحديد أماكن تواجد الركاب وحمايتهم من ألسنة النيران وكثافة الدخان وإبعادهم عن منطقة الخطر وسرعة الإخلاء والإنقاذ وإخـــماد الحرائق في وقت قياسي .



١٠) معرفة رجال الإطفاء بأنواع الطائرات العاملة في المطار و مواصفاتها وأماكن الإنقاذ و القطع والطوارئ والأماكن والمواد الخطرة فيها مهم جداً لإنقاذ حياه الركاب وطاقم الطائرة وبالتالي النجاح الكامل في إطفاء الحرائق والسيطرة عليها وخصوصا عند مكافحة الحرائق داخل الطائرات .

١١) في حاله قد تمكنت النار من اجزاء كبيرة في الطائرة يجب إعطاء الأولوية القصوى لإنقاذ الأرواح بالتركيز على حماية ابواب هروب و خروج الركاب وطاقم الطائرة و الحيلوله دون وصول النار اليها أثناء القيام بعملية إخلاء الطائرة و إنقاذ جميع الركاب وطاقم الطائرة و اخماد الحرائق بواسطه المدافع الرئيسيه وخراطيم الاطفاء الجانبية .

منافذ دخول الطائرة في حاله الطوارئ والإنقاذ Emergency Rescue Access

١- **الأبواب الاعتيادية** Normal Doors

والخاصة بدخول الركاب وطاقم الطائرة ، تختلف هذه الأبواب وعددها من طائرة وأخرى ، وبشكل عام يوجد في جميع الطائرات إشارات تدل على هذه الأبواب وكيفيه فتحها من الخارج بالطريقة الاعتيادية وذلك بالضغط على مقبض الفتح لإظهاره للخارج ثم التدوير باتجاه السهم .

٢- **أبواب الطوارئ ومخارج الطائرة من الداخل** Emergency Access

عبارة عن فتحات ومخارج طوارئ يتم فتحها والخروج منها إلى فوق أجنحة الطائرة ومن ثم إلى الأرض.

٣- **فتحة نجاة في كبينة طاقم الطائرة** Deck Pilot Escape Window

عبارة عن فتحة هروب ونجاه في كبينه الطائرة فوق رأس الطيار مع حبل ، يتم فتحها ورمي الحبل خارجا ومن ثم الخروج منها والنـــزول إلى الأسفل .

٤- **المزالج الهوائية** Slide Inflation

عبارة عن وسيلة هروب سريعة ، سلم تزحلق يتم فتحه من باب الطائرة وإنزاله خارج الطائرة ويتم القفز عليه إلى الأسفل.

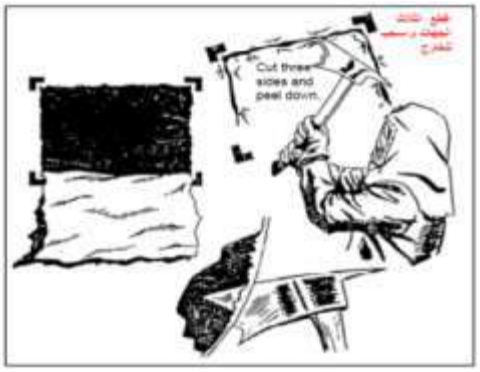
٥- **أبواب وفتحات الحمولة** Cargo Door

أبواب الحمولة والبضائع والأمتعة (Cargo Bay Door) (Baggage Door) يمكن أن تفتح من الداخل أو الخارج إلى الجانب عن طريق السحب أو إلى الأعلى بالرفع.

أماكن القطع والإنقاذ في الطائرات Emergency Rescue & Cut Area

يوجد في جميع أنواع الطائرات الحربية والمدنية والنقل الصغيرة والكبيرة علامات أو عبارات مثل (Cut Here) (Break In Point) وإشارات قطع تكون محددة بحيث أن تكون عمليه القطع ضمن مناطق هذه الإشارات والألوان وان لا تتعداها كونها مخصصه للقطع والإنقاذ ولا يعيقها أي عارض في هيكل الطائرة أو أسلاك أي كهربائية ولا توجد خلفها أي أجهزة أو معدات ، وأثناء القيام بعمليه القطع واستخدام مناشير القطع والفتح أو أجهزة الإنقاذ والفتح الهيدروليكية يجب التقيد بالاتي :-

١) عند القطع والكسر في هذه المناطق يجب أن تكون مناشير و فؤوس القطع حادة تفادياً لانحشارها بين أجزاء المعادن وهيكل الطائرة ، وفي حاله مواجهه صعوبات أو انحشار أو تعليق وعدم تجاوب أجهزة القطع والفتح لابد من استخدام أجهزة الإنقاذ الهيدروليكية أو بالبطارية لعمل فتحات توسيع و من ثم استئناف العمل.



٢) عند الانتقال من جهة إلى أخرى يجب إيقاف جهاز القطع ومن ثم إعادة التشغيل عند البداية الجديدة .

٣) بالإمكان القطع من ثلاث أماكن(الجوانب والأعلى) وبعدها سحب القطعة إلى الخارج.

٤) يجب على فرق الإطفاء المعرفة المسبقة عن جميع أنواع الطائرات العاملة في المطار ومخططاتها والدراية بتواجد أماكن الإنقاذ وأبواب الطوارئ فيها وكيفيه تشغيلها.

خزانات وقود الطائرات Fuel Tanks

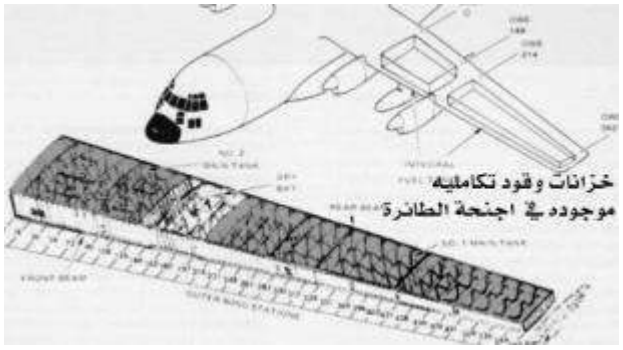
وقود الطائرات محمول في عدد من الخزانات المنفصلة بشكل هيكلي إلا أنها متصلة من الداخل عن طريق صمامات ، وهذه الخزانات قد توجد في الأجنحة أو هيكل طائرة أو ذيلها ، أو في مناطق أخرى مثل باطن الطائرة بجوار غرف الشحن،ويختلف المكان من طائره لأخرى ، والأنواع الرئيسية لخزانات الوقود يمكن تصنيفها على النحو التالي :

- الخزانات الصلبة (Rigid Tanks)
- الخزانات التكاملية (Integral Tanks)
- الخزانات المرنة (Flexible Tank)
- الخزانات المساعدة (الاحتياطية) (Auxiliary Tank)

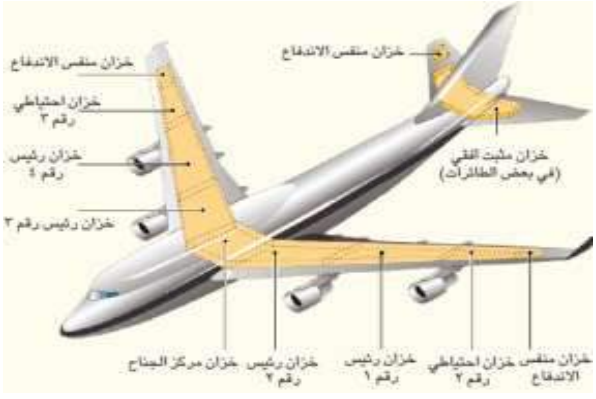
الخزانات الصلبة Rigid Tanks

تصنع الأسطح الداخلية لها من الألمنيوم ، لتساعد على تقوية الخزان وهى مغطاة بالنسيج في أغلب الأحيان ، ولها أنبوب للتنفيس ، توجد هذه الخزانات عادة في الأجنحة أو هيكل الطائرة ومؤمنة لمنع تكون شحنات الكهرباء الساكنة .

الخزانات التكاملية Integral Tanks



خزانات الوقود المدمجة في هيكل الطائرة توجد دائماً في الأجنحة وقد تكون مضافة في جسم الطائرة أو بمنطقة الذيل حيث تستخدم الخزانات الأخف وزنا لحمل أكبر عدد من المسافرين.



مخطط يبين أماكن تواجد خزانات وقود الطائرات وتوزيعها في هيكل الطائرات .

الخزانات المرنة Flexible Tanks

هذه الخزانات عبارة عن أوعيه كبيره مرنة صنعت من البلاستيك ، أو النايلون أَو المطاط الصناعي أَو مادة أخرى تكون ملائمة للتركيب في أجنحة الطائرات العسكرية أو بداخل طائرات الهيلوكبتر أَو بجسم وهيكل الطائرة وتكون مؤمنة بإبزيمات وأربطة للتثبيت .

كما أن لها فائدة تتمثل في مقاومة الصدمات ، وقد لا تتأثر بالضرر في حادث ما لم تصطدم بالسطوح المعدنية المتعرجة أو الحادة ، وهي قابلة للاشتعال بسبب خاماتها ، وينتج عنها أبخرة سامة عند احتراقها.

الخزانات المساعدة (الاحتياطية) Auxiliary Tanks

العديد من الطائرات يمكن أن تجهز بخزانات الوقود الإضافية وعموماً توجد تحت هيكل الطائرة أو في الهيكل أو في أطراف الأجنحة .

خزانات وقود طرف الجناح تصنع من الألياف الزجاجية عادة أو من ألياف معدنية صناعية ذات وزن خفيف ، والخزانات الأكبر منها يمكن أن تصنع من الألمنيوم وتستعمل مادة الغطاء مشابهة لهيكل الطائرة ،كما يوجد نوع من الخزانات الاحتياطية والقابلة للرمي والتخلص منها في حاله الطوارئ تركب في الطائرات المقاتلة الحربية ويمكن التخلص من هذه الخزانات بفصلها وفكها ورميها في أي منطقه بعيده عن المنشآت السكنية من قبل قائد الطائرة وتسمى خزانات قابله للتخلص منها بالرمي (Drop Tank).

المواد المستعملة في صنع خطوط وأنابيب الوقود في الطائرات تتفاوت من خامة إلى أخرى ومن نوع إلى أخر وقد تصنع من الحديد المقاوم للصدأ ، أو من سبيكة الألمنيوم ، أو مطاط مرن أو من خرطوم مطاط مقوي أو ألياف زجاجية قوية ،معظم الطائرات الحديثة لها خزانات مصنوعة من مواد مقاومه للحرارة والبعض منها ينتج مواد رغوية ومواد مقاومه للاشتعال عند التعرض لحادث .

مكافحة حرائق خزانات وقود الطائرات

Aircraft Fuel Tank Firefighting procedures

برغم إن تدفق الوقود من الخزانات إلى محركات الطائرة وعبر منظومة الوقود يتم إغلاقه وعزله من قبل قائد الطائرة بمجرد العلم بحدوث حريق في إحدى الخزانات أو التخلص من بعض الخزانات الاحتياطية إذا حدث فيها حريق برميها فوق مناطق غير أهله بالسكان (هذا في الطائرات الحربية) ، إلا أن خطورة انسكاب و انتشار الوقود و تبعثره تحت وبجوانب الطائرة يشكل تهديد وخطورة ليس على رجال الإطفاء فحسب بل على حياه الركاب وخصوصا في الطائرات الكبيرة الحجم والمتسعة لعدد كبير من الركاب وتحمل كميه كبيره من الوقود و بالذات عندما تكون في بداية خط رحلتها و مازال الوقود بكامل سعته ، لذا من الضروري الانتباه والإسراع في إطفاء الحرائق التي تحدث بالطائرات بسبب اشتعال خزانات الوقود فيها -:

١) الحرص الشديد على الإسراع في إخماد الحرائق وحصرها وعدم السماح بامتداد النيران وبعثره السنة اللهب إلى مقصورة الركاب أو إلى أجزاء أخرى.

٢) في نفس الوقت يتم إخلاء و إنقاذ الركاب من قبل فريق آخر بفتح أبواب الطوارئ والمزالج الهوائية وإبعادهم عن منطقه الخطر .

٣) إذا كانت النار محصورة فبالإمكان مكافحة حرائق خزانات الطائرات بماده غاز ثاني أكسيد الكربون ، أما في حاله انتشار النار فلابد من استخدام الرغوة لعزل الأكسجين وإطفاء الحريق .

٤) تغطية تسربات الوقود تحت الطائرة بماده الرغوة وعدم إحداث أي شرر والبقاء في حاله استعداد لهذه الحالة إلى أن يتم زوال الخطر.

استخدام أجهزه الاتصال Use A Radio

تستعمل أجهزة الراديو كوسيلة تواصل وتنسيق بين خدمات الإطفاء ومكافحة الحرائق وبين برج المراقبة والطائرات العاملة في المطار وكذا القادمة إليه والمغادرة منه ، لضمان سير الأعمال دون وقوع حوادث قد تسبب في كوارث وعراقيل لسير الأعمال وحركه الطيران،تستخدم بالنداءات المتعارف عليها وحسب المعايير واللوائح والنشرات الصادرة من الايكاو ، وبالترددات المعروفة و المتبعة لدى جميع الجهات ذات العلاقات التي تعمل في أي مطار أو محيطه ، إما أن تكون عبر موجات طويلة المدى أو قصيرة المدى .

١) تأكد من فتح الجهاز أولا وبان القنوات والترددات جاهزة وليس هناك أي اتصال تعارضي .

٢) الضغط على زر التكلم "push-to-talk" والبدء في النداء .

٣) ضع "المايك" أمام فمك (من ٣ إلى ٥ سم) تكلم بصوت واضح جداً .

٤) عرف عن نفسك أولا متبوعا بالجهة المراد مخاطبتها ، مثال (تشارلي من فوكس١) ومعناها البرج من عربة الإطفاء رقم واحد، وحسب النداءات (Call Signs) المتبعة في كل مطار.

٥) اعرف ماذا ستقول قبل أن تتكلم ، وتكلم باختصار وبجمل ومصطلحات مفيدة .

٦) عدم تعارض الاتصالات ومقاطعتها ،وعلى جميع الجهات عدم الإرسال عندما تكون هناك اتصالات.

٧) على رجل الإطفاء أن يعرف مسبقا ما هي النداءات جميعها وكيفيه برمجه أجهزة الاتصال والترددات التي في الخدمة وما ترمز إليه النداءات.

٨) تجنب استخدام المصطلحات المعقدة والعبارات الغير مفهومه والمطولة.

٩) عدم التكلم ببطء شديد وممل ، وكذا عدم التكلم بسرعة زائدة مما يسبب ارتباك لدى الآخرين لما تريد أن تقوله وما هو المطلوب بالضبط .

١٠) إبلاغ برج المراقبة عند الانتهاء من المهمة بعبارة (تم إخلاء المدرج) أو (تم إنهاء المهمة) أو (عدنا إلى محطة الإطفاء).

١١) في بداية كل مناوبة جديدة وعند استلام العمل من الفريق المغادر يجب فحص جميع أجهزه الاتصال مع برج الإطفاء أولا ومن ثم مع برج مراقبة المطار ، على أن تكون بالعبارة التالية مثلاً (تشارلي من ايكو) كيف تسمعني ، والرد يكون (أسمعك جيداً ٥/٥) وفي حاله عدم الوضوح ستقل نسبه النتيجة ربما ٤/٥ أو اقل وحسب جوده الصوت .

النداءات ومصطلحات التعارف المستخدمة في الطيران وخدمات الإطفاء والإنقاذ

International Phonetic Alphabet (Call Sign)

جميع الجهات التي لها علاقة بحركة المدرج ومرسى الطائرات في المطارات كبرج المراقبة والإطفاء والإنقاذ وإدارة المطار والملاحة والاتصالات وصيانة المدارج والخدمات الأرضية ،كلا له تعريف واسم معروف يتم اختياره وتعميمه على الجميع للتعرف على الجهة واختصاصها لتسهيل إدارة الحركة دون أي غموض ، تم وضع هذه النداءات من قبل منظمة الطيران العالمية (الايكاو) الملحق الخامس من نشره الشروط والمعايير الخاصة بنداءات الطيران.

APPENDIX 5 – STANDARD AVIATION PRONUNCIATION AND RESPONSES
ICAO INTERNATIONAL PHONETIC ALPHABET

A	Alpha	(AL-FAH)	الفا	S	Sierra	(SEE-AIR-RAH)	سيرا
B	Bravo	(BRAH-VOH)	برافو	T	Tango	(TANG-GO)	تانقو
C	Charlie	(CHAR-LEE)	تشارلي	U	Uniform	(YOU-NEE-FORM)	يونيفورم
		(or SHAR-LEE)	شارلي			(or OO-NEE-FORM)	اونيفورم
D	Delta	(DELL-TAH)	دلتا	V	Victor	(VIK-TAH)	فيكتور
E	Echo	(ECK-OH)	ايكو	W	Whiskey	(WISS-KEY)	ويسكي
F	Foxtrot	(FOKS-TROT)	فوكستروت	X	X-ray	(ECKS-RAY)	اكس ري
G	Golf	(GOLF)	قولف	Y	Yankee	(YANG-KEY)	يانكي
H	Hotel	(HOH-TELL)	هوتيل	Z	Zulu	(ZOO-LOO)	زولو
I	India	(IN-DEE-AH)	انديا	1	Wun		
J	Juliett	(JEW-LEE-ETT)	جيوليت	2	Too		
K	Kilo	(KEY-LOH)	كيلو	3	Tree		
L	Lima	(LEE-mah)	ليما	4	Fow-er		
M	Mike	(MIKE)	مايك	5	Fife		
N	November	(NO-VEM-BER)	نوفمبر	6	Six		
O	Oscar	(OSS-CAR)	اوسكار	7	Sev-en		
P	Papa	(PAH-PAH)	بابا	8	Ait		
Q	Quebec	(KEH-BECK)	كيبك	9	Nin-er		
R	Romeo	(ROW-ME-OH)	روميو	0	Ze-ro		

الكاميرا الحرارية

Thermal Imaging Camera (TIC)

الكاميرا الحرارية أدخلت إلى الخدمة حديثا في مجال مكافحة الحرائق ، لها القدرة على عمل مسح حراري وبالتالي تمكن رجل الإطفاء المعرفة على اكتشاف الأجسام الحارة في المناطق الموجهة إليها الكاميرا ، ولاكتشاف الحرائق الداخلية في الطائرات في مراحلها الأولى ،كما تستعمل لتحديد تواجد الأشخاص المحاصرين بالنيران وإنقاذهم في حاله عدم الرؤيا بسبب كثافة الدخان ، وأيضا تستخدم لتحديد درجه سخونة الأجزاء المعرضة للاشتعال (المحركات والأسلحة وخزانات الوقود) و مدى احتياجها من الوقت للتبريد ، ومفيدة جداً أثناء عمليه الإنقاذ ومكافحة الحرائق كوسيلة مراقبه ومتابعه لفريق الإطفاء وأماكن تواجدهم ولعدم حدوث الظواهر الخطيرة التي من الممكن أن تحدث جراء تطورات مراحل الحريق والتنبؤ بها وتفاديها قبل حدوثها من خلال معطيات وبيانات الكاميرا الحرارية .

مناظر من واجهه الكاميرا الحرارية تبين مدى الاستفادة منها في اكتشاف أماكن تواجد المصابين ومناطق الاشتعال

إجراءات سلامة الطيران في مرسى الطائرات وأثناء تموين الطائرات

Safety Procedures At Flight Line

١- عربات تموين الوقود يجب أن تكون في حاله سليمة وليس بها أي خلل أو كسر أجزاء منها.

٢- الأشخاص المؤهلين هم الذين يسمح لهم بتموين الطائرة أو تفريغها من الوقود على أن لا يسمح لهم بحمل أي شيء يصدر شرر كهربائي .

٣- عند سرعة الرياح العالية أو العواصف الرعدية يتم تأجيل عملية تموين الطائرة .

٤- الأشخاص المكلفين بتموين الطائرة يجب عليهم عدم لبس ملابس تصدر كهرباء ساكنة مثل النيلون أو الصوف وعند تنفيذهم عملية التموين يجب أن يمسكوا بأي سلك معدني لكي تفرغ منهم الكهرباء الساكنة مع الأخذ بعين الاعتبار عدم لبس الأحذية التي بها مسامير أو قطع حديد في اسفلها.

٥- يجب أن لا تزود الطائرة بالوقود أو تفرغ بالقرب من قنوات التصريف أو من الأماكن الضيقة والتي قد تتجمع فيها الأبخرة المشتعلة .

٦- عدم تزويد أو تفريغ الطائرة بالوقود تحت أي ظرف من الظروف داخل مبنى الصيانة أو الهناجر بل يجب أن تكون المسافة بينهما ٥٠ قدم على الأقل .

٧- يجب أن تكون الطائرة بعيدة بمقدار ٥٠٠ قدم على الأقل من اقرب محطة رادار عند تموينها .

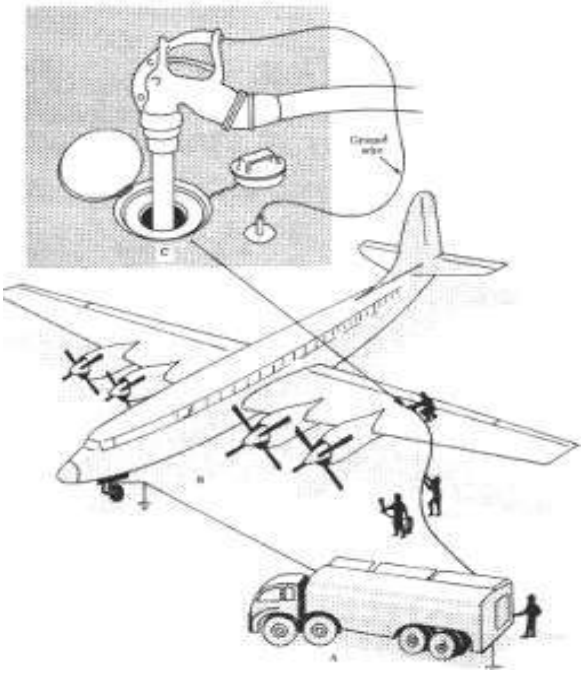
٨- عدم تشغل أي طائرة أخرى بمصدر الطاقة الخاص بها على مسافة ١٠٠ قدم من منطقة التموين .

٩- يجب أن تكون المسافة بين الطائرة وسيارة الوقود اكبر قدر يسمح به أنبوب التزويد حتى يتم التمكن من قيادة عربة الوقود أو سحبها عند الطوارئ .

١٠- إخلاء جميع الطرق المحيطة بمنطقة التموين لكي يتم الإخلاء السريع للمعدات والأشخاص عند الطوارئ دون وجود أي عوائق أو أي عربات ليس من الضروري تواجدها .

١١- من الضروري توفر اسطوانة إطفاء الحريق نوع Co2 ٣٠ كيلو جاهزة مع أنبوب طويل في منطقة التموين وعلى أن لا تكون هناك أي عوائق في مداخل عربات ورجال الإطفاء ومعداتهم.

١٢- يجب أن تكون المسافة بين الطائرة وعربة الوقود ٢٠ قدم على الأقل وان تكون جميع فتحات التهوية في العربة مفتوحة .



١٣- يجب أن يتم تاريث (تأريض) عربة الوقود بواسطة سلك التاريت الموجود فيها على أن يوصل إلى اقرب نقطة تاريث ارضي أو إلى أسفل الطائرة.

١٤- بعد تاريث العربة تؤرث الطائرة سواءً إلى عربة الوقود أو إلى نقطة التاريث في المرسى .

١٥- قبل فتح خزان الوقود في الطائرة يتم سحب أنبوب التزويد من عربة الوقود حتى يكون بالقرب من الطائرة ثم فتح فوهة خزان الوقود في الطائرة .

١٦- جميع مصادر الطاقة في الطائرة تكون في وضعية (Off) .

١٧- يتم غطاء فتحة خروج الغاز – العادم – في المحرك بعد ٣٠ دقيقة من إطفائه .

١٨- بعد الانتهاء من المهام والأعمال وعند المغادرة يجب التأكد من خلو مناطق وقوف الطائرات من أي مخاطر أو أخطاء .

١٩- في حالات الطائرات الصغيرة الحجم والمروحيات يفضل التأكد من ثبات أجزاء الطائرات وربطها إلى الأرض ووضع أغطية الطائرة في أماكنها تفاديا لمخاطر الطيور وتأثيرات الرياح.

٢٠- التأكد من إغلاق جميع المنظومات والدوائر الكهربائية ووضع مفاتيح الأمان ومراكي الإطارات في أماكنها.

٢١- المحافظة على إضاءة الممرات وساحات الطيران وتجنب السير القريب بجوارها تلافيا لتحطمها.

إجراءات السلامة على طائرات Safety Procedures

١- أثناء العمل على الطائرات سواء كان داخل الصيانة أو في الخط الأول يجب على الفنيين لبس الملابس الخاصة بالعمل الفني مثل بدله الصيانة – البوتي(الحذاء الخفيف) الخاص بالعمل – الكفوف – النظارات أو الشيلد الواقي للوجه – الخوذة والسماعات بالنسبة للأطقم الطائرة – السماعات + سدائد أسفنجية خاصة بالأذن للفنيين + واقيات الأذن.

٢- لا يسمح بالعمل على الطائرات إلا بوجود المراجع الفنية الخاصة بكل تخصص وإتباع خطوات العمل التي ينص عليها المرجع الفني مع فهم كل خطوة أثناء العمل مع المحافظة عليها من التلف أو التمزق.

٣- أثناء العمل على الطائرات وخاصة عند فوهة المحركات والطائرات شغالة لا يسمح بحمل أي أوراق أو قطع أو أزرار أو دبابيس أو مسامير وغيرها في جيوب البدلة .

٤- يجب على الفني أن لا يلبس الساعة أو الخاتم أو الدبلة أو السلس أثناء العمل على الطائرات وخاصة عند العمل في الدوائر الكهربائية.

٥- يجب على جميع العاملين على الطائرة التأكد التام من عدم وجود قطع عدة العمل أو قطع صغيرة من الأسلاك أو من مواد غريبة أخرى بعد انتهاء العمل على الطائرة والتي يطلق عليها FOD (Foreign Object Debris/Damage)

وهي ثلاثة أنواع :

- Hard Objects الأشياء الصلبة مثل دسميس – بانة – كماشة – وغيرها من مواد العدة .
- Soft Objects الأشياء المرنة قطع الأسلاك – قطع الدبابيس – الشظايا وغيرها .
- Other Objects الأشياء الأخرى مثل الأحجار– الصخور – الخرق وغيرها .

٦- يجب على جميع الفنيين العاملين على الطائرات منع وجود (FOD) عن طريق التدريب المستمر بعد إتمام كل عمل وعلى النحو التالي :-

- حصر جميع القطع الخاصة بالعدة التي يتم الاشتغال بها على الطائرة قبل وبعد العمل مع الخرق وقماش التنظيف .
- القيام بالتنظيف بعد الانتهاء من العمل من الزيوت والشحوم وخرق التنظيف القطنية وغيرها .
- اتبع خطوات المراجع الفنية القياسية لضبط جودة العمل الصحيح والمثالي .

أنـــواع وقـــود الطائرات Aviation Fuels

في السابق كان جميع الطائرات تستخدم المحركات المكبسية Piston Engines وكان يتم استعمال بترين الطائرات عالي الأوكتين (الأفغاز AVGAS) **(Aviation Gasoline)** لتشغيل المحركات ، وله نقطة وميض منخفضة لتحسين خصائص الاشتعال لها، ومن ثم تطورت صناعة الطيران وتم استعمال المحركات النفاثة Turbine Engines بدلاً من المحركات المكبسية ، وتم استعمال أنواع أخرى من وقود الطائرات يسمى وقود طائرات النفاثات التوربيني (Aviation Turbine Fuels) والذي يعتبر من أخف منتجات التقطير المتوسطة ، يتألف من مزيج هدروكربونات تتكون في أثناء التقطير المباشر للبترول ، عديم اللون ويميل إلى لون القش في مظهره ، ويستخدم بشكل رئيسي كوقود للطائرات النفاثة كونه يتميز بقلة احتوائه على مادة الكبريت وقلة الدخان المنبعث عن الاحتراق ، وانخفاض درجة التجمد ، ومقاومته للتأكسد بسبب المواد المضافة والتي تمنع التآكل وتبديد الكهرباء الساكنة ومواد مانعه للتجمد، وتوجد عدة أنواع من وقود النفاثات منها ما يستخدم لأغراض الطيران المدني ومنها لأغراض الطيران العسكري وحسب توصيات المنظمات والمؤسسات الحكومية والهيئات الدولية المتخصصة لتحديد الموصفات لهذه الأنواع وتحديثها للمحافظة على أداء عالي للمحركات وسلامة الطائرات ، ومن هذه الهيئات DEF) (STAN والجمعية الأمريكية للفحص والمواد ASTM و (Joint Checklist) و (GOST) والتي تستخدم نظام تصنيف وقود الطائرات JP أو JET حسب خواص الوقود والمواد المضافة والعدد الكربوني وتحديد ألوان المعدات لكل وقود وبحسب الإجماع.

خصائص وقود الطائرات التوربيني

يتم تجهيز وقود النفاثات التوربيني في مصافي النفط طبقاً لمواصفات عالمية محددة ، وفي أثناء مراحل حركته المختلفة من المصافي إلى خزانات الطائرة فأنة يخضع أيضاً لفحوص مستمرة للتأكد من مطابقته لهذه المواصفات المطلوبة من أبرزها:

١) الاحتراق الثابت في المحركات و انخفاض درجة التجمد .
٢) جودة في الاشتعال وتعني فعالية الأداء .
٣) لزوجة كافية تسمح بكفاءة دفع الوقود .
٤) يمتاز بأعلى كثافة بين جميع المنتجات البترولية التي تتجمد عند درجات حرارة منخفضة (-٤٧) درجة مئوية إلى (-٦٠) درجة مئوية.

أنواع وقود الطائرات المدنية

Civilian Jet Fuel

١- JET-A1 (جت – أ – ون) يعد أكثر أنواع الوقود شيوعاً وهو يصنع طبقاً للمواصفات البريطانية (DEF STAN 91/91) أو طبقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM D1655) أو طبقاً لمواصفات منظمة الطيران العالمية للنقل الجوي (IATA) ، ومن أهم مميزات هذا النوع انخفاض درجة تجمده التي تصل في حدها الأعلى (-٤٧) درجة مئوية JETA1 يستخدم في الطائرات النفاثة التجارية ودرجة تجمده -٤٧ درجة مئوية .

٢- JET-A (جت– أ) تتطابق خصائص هذا النوع من الوقود مع خصائص الوقود السابق إلا أن درجة تجمده هي (-٤٠) مئوية ، يستخدم في أمريكا وخاصة للرحلات الداخلية .

٣- JET – B (جت– بي) يستخدم في الطائرات المدنية ، منتج سريع الاشتعال في درجة الحرارة العادية ويصنع هذا النوع طبقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية للفحص والمواد رقم (ASTM D6615) أو طبقاً للمواصفات الكندية رقم (CGSB-3.22) يتجمد بالدرجة -٥٨

٤- TS – 1 يصنع هذا النوع طبقاً للمواصفات الروسية (GOST 10227) ويستعمل هذا النوع في روسيا وفي غالبية دول أوروبا الشرقية وله درجة وميض منخفضة.

أنواع وقود الطائرات العسكرية Military Jet Fuel Types

يكمن الاختلاف الجوهري في وقود الطائرات العسكرية والمدنية بصورة رئيسية في الإضافات الكيماوية إلى الوقود وأنواع هذه الإضافات ، وعموماً توجد عدة أنواع من وقود الطائرات العسكرية هي:

١- JP-1 (جي بي– ون) أول وقود نفاث عسكري ويتكون من الكيروسين النقي.

٢- JP-3 (جي بي– ثري) مزيج من الكيروسين + البترين يتجمد بالدرجة -٤٠ مئوية .

٣- JP-4 وهو خليط من الكيروسين + البترين ، الوقود الرئيسي لسلاح الجو الأمريكي – يرمز له بحسب كود الناتو F-40 أو AVTAG يمتاز بدرجة تجمد -٦٠ مئوية

٤- JP-5 يتم استعمال هذا النوع من الوقود في محركات الطائرات الموجودة على الأساطيل البحرية و حاملات الطائرات ، ويمتاز بدرجة وميض مرتفعة تصل إلي (٦٠) درجة مئوية مما يعزز ظروف السلامة والأمان على ظهر الحاملة ، حيث تقلل الأبخرة المتطايرة من الوقود ، كما يطلق علية رمز F-44 حسب رموز الناتو يتجمد بالدرجة -٧٠ مئوية.

٥- JP-6 يتم تشغيلها لبعض أنواع محددة من الطائرات الحربية، والطائرات التي تخترق حاجز الصوت وطائرات التجسس والمراقبة ويكون لها في العادة درجة وميض مرتفعة .

٦- JP-7 نفس استخدام (JP-6)

٧- JP -8 وهو وقود الطائرات التوربيني للطائرات العسكرية ومطابق للمواصفات العسكرية الأمريكية ويرمز له F-34 حسب رموز الناتو .

٨- JP- 8+100 في حالة إضافات مواد كيماوية لتحسين خاصية الثبوت الحراري لوقود الطائرات نوع JP-8 التي تتم حالياً باستخدام إضافة تسمى (+100) تستخدم في الطائرات العسكرية.

أنواع وقود الطائرات المكبسية

Piston Engine Fuel Types

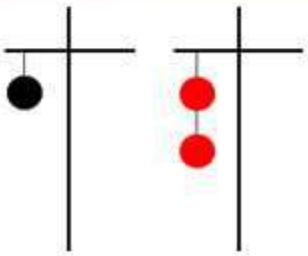
والمستخدم في طائرات الهيلكوبتر ذات المحرك المكبسي و الطائرات الصغيرة يتم تحديد نوع وقود الأفغاز بواسطة استخدام الحد الأدنى لخاصية الطرق للمزيج الضعيف (Lean-Mixture) ويستخدم الأفغاز في بعض طائرات الهليكوبتر وفي الطائرات الصغيرة ، وتوجد صفتان رئيسيتان تغطيان مواصفات الأفغاز وهما الموصفات البريطانية (DEF STAN 91-90) ومواصفات الجمعية الأمريكية للفحص والمواد رقم (ASTM D 910) ومن أنواع الأفغاز المستخدمة حالياً AVGAS 80 و AVGAS 91 و AVGAS 100LLو AVGAS 100 إن الاتجاه العالمي يسير نحو خفض معدلات التلوث ، والحد من استعمال مادة رابع إيثيل الرصاص في البترين لرفع رقم الأوكتين ومنها وقود الأفغاز ، حيث تجري أبحاث لتصنيع نوع من الوقود الخالي من الرصاص ، بحيث يعادل نوع الأفغاز (100LL) ، ولقد صدرت حديثاً مواصفات عن الجمعية الأمريكية للفحص والمواد لنوع جديد من الأفغاز ذو الأكتين المنخفض والخالي من الرصاص يسمى (82UL) الذي تم تصنيعه حسب المواصفات رقم (D6227)

U.S. Military Designation	NATO Code	Joint Service Designation
JP-8	F-34	AVTUR/FSII
JP-8 without FSII	F-35	AVTUR
JP-4	F-40	AVTAG/FSII
JP-5	F-44	AVTCAT/FSII

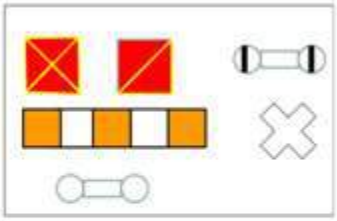
إشارات المطارات Aerodrome Signals

تستخدم الإشارات الأرضية البصرية للمساعدة في حالات الهبوط والإقلاع في المطارات التي لا تتوفر فيها أجهزة ملاحية مرتبطة بالطائرات لتسهيل تحديد اتجاه المطار ، أو في بعض المطارات التي لا يتوفر فيها برج مراقبة ، ولبعض الطائرات الغير مجهزة بأجهزة الاتصال ، وعلية تم وضع إشارات في مناطق الإشارة القريبة من مكان الهبوط .

١- الجدول A إشارات ووسائل بصرية معروضة في منطقة الإشارات تبين المعلومات المتعلقة بعمليات الطيران عن طريق مجسمات ومؤشرات توضيحية ظاهرة وبارزة من جميع زوايا التقرب للهبوط في منطقة الإشارات والتي تبلغ مساحتها ١٢ متر مربع تحدها خطوط بيضاء .



٢- الجدول B إشارات معلقة أو مثبته على الصاري (عمود الإشارة) المجاور لمنطقة الهبوط باتجاه منطقة الاشاره تشير الى معنى الإشارات الموصوفة والمعروضة في منطقة الإشارات .



٣- الجدول C إشارات وعلامات توضيحية وتحذيرية في منطقة الهبوط أو بالقرب منها عن نوعية منطقة الهبوط وجاهزية المدرج وحدوده وأماكن مرور الطائرات المسموح بها .

٤- الجدول D إشارات ضوئية من برج المراقبة إلى الطائرات أو عربات الخدمات الأرضية في السماح باستخدام المدارج والممرات أو إخلائها.

٥- الجدول E إشارات (المارشلنق) من مرشد الطائرة إلى قائد الطائرة أو الطاقم الأرضي أثناء دخول الطائرات المرسى للوقوف أو المغادرة.

٦- الجدول F إشارات من قائد الطائرة إلى الطاقم الأرضي.

الجدول A

Table A

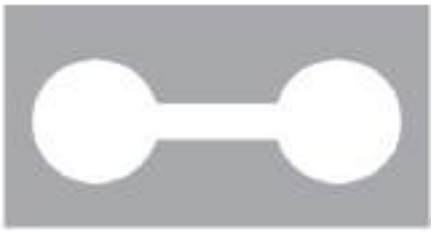
حرف T بلون أبيض معروض في منطقة الإشارات يشير بأن اتجاه الهبوط والإقلاع للطائرات هو بشكل متوازي .

قرص أبيض دائري معروض فوق حرف T يشير إلى أن اتجاه الهبوط والإقلاع لا يتطابق بالضرورة.

سهم مخطط باللون الأحمر والأصفر يشير
إلى أن الحركة باتجاه اليمين قبل الهبوط وبعد الإقلاع.

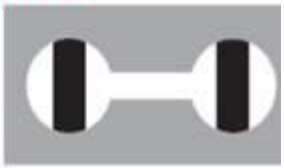
لوحة حمراء مربعه بخط اصفر يقسم قطرها من الزوايا تشير إلى إن منطقة الهبوط والتقرب بحاجه إلى انتباه شديد وحذر من قبل الطيارين.

مربع احمر بخطوط صفراء متشابكة (علامة × صفراء داخل المربع الأحمر) تشير إلى إن المدرج غير جاهز وممنوع الهبوط.



شكل الجرس الأبيض المزدوج يشير إلى إن حركه الطائرات على الأرض يجب أن تكون محصورة في السفلت أو صبيات الاسمنت والطرق والأسطح المعبدة الصلبة القوية فقط.

Table A



إشارة الخطوط السوداء تقطع الدوائر البيضاء تشير إلى إن الإقلاع والهبوط للطائرات محصور في المناطق المخصصة والأسطح الصلبة (مدرج الهبوط)أما حركه مرور الطائرات الأرضية غير محصورة .

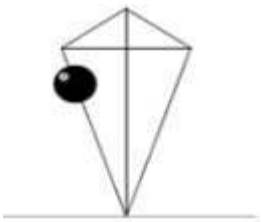
إشارة حرف L باللون الأحمر على رسمه الجرس الأبيض تشير إلى إن الطائرات الخفيفة مسموح لها بان تهبط أو تقلع في/من مدارج الهبوط أو مناطق المطار المؤشر عليها حرف L العريض باللون الأبيض .

إشارة التقاطع المزدوجة باللون الأبيض تشير إلى وجود طيران شراعي نشط.

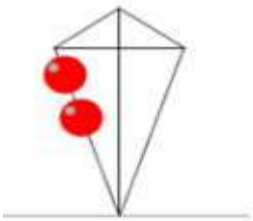
إشارة حرف H باللون الأبيض تشير إلى إن طائرات الهليوكوبتر تقلع وتهبط في المناطق المشار إليها بحرف H الأبيض.

Table B

الجدول B



إشارة الكره الدائرية السوداء معلقة على الصارية (عمود الإشارة) تشير إلى إن اتجاه الإقلاع والهبوط غير متطابق بالضرورة .



إشارة كرة دائرية الشكل (عدد اثنتين) بلون احمر فوق بعض متدلية على السارية (عمود الإشارات) تدل على إن الطيران الشراعي نشط في المطار .

إشارة علم اخضر ومستطيل الشكل فوق عمود الإشارات يشير إلى إن الحركة إلى اليمين .

الجدول C

Table C

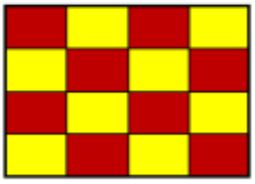
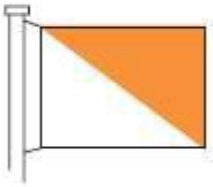
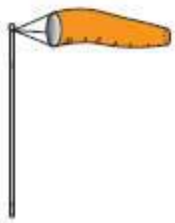
Signal/Marking	Description and meaning	Location
	إشارة حرف H بلون ابيض تشير إلى إن المنطقة مخصصة لهبوط وإقلاع طائرات الهيلوكبتر	في منطقة الهبوط
	إشارة التقاطع مزدوجة (علامة الزائد) بلون ابيض تشير إلى إن المنطقة مخصصة لهبوط وإقلاع الطائرات الشراعية.	في منطقة الهبوط
	إشارة حرف C بلون اسود وخلفية صفراء يشير إلى موقع مكتب تقارير الحركة الجوية	في المطار أو وبرج المراقبة
	علامات مخططه باللون الأبيض والبرتقالي تشير إلى الحدود والنهايات .	في فواصل ساحات الطيران وعلى حدود المدرج .
	مربعات مخططة حمراء وصفراء تشير إلى إن حركة مرور الطائرات في الممرات بالتنسيق مع برج المراقبة.	على برج المراقبة أو منطقه الإشارات
	حرف L بلون ابيض يشير إلى إن المنطقة العشبية مخصصة لهبوط وإقلاع الطائرات الخفيفة.	في منطقة الهبوط

Table C Signal/Marking	Location	Description and meaning
	في منطقة الهبوط أو جزء من المطار	علامة صفراء بشكل (تقاطع) زائد تشير بان المنطقة مخصصه للإنزال
	في جزء من المدرج	إشارة X (اكس) بلون ابيض تشير إلى إن هذه المنطقة غير مناسبة لحركه ومرور الطائرات
	في جزء من الممر	إشارة X (اكس) بلون اصفر تشير إلى إن هذه المنطقة غير مناسبة لحركه ومرور الطائرات
	غالبا على برج المطار أو في جزء من المطار بقرب المدرج	رقمين بلون اسود في خلفية صفراء تشير إلى تسميه واتجاه المدرج المستخدم للهبوط والإقلاع .

Description and meaning	Location	الإشارة أو العلامة
الوصف والمعنى	الموقع	
علامات مخططة باللون الأبيض والبرتقالي أو راية	على طول حدود المنطقة المحددة	
تحدد المنطقة التي لا تعتبر مناسبة للاستخدام من قبل الطائرات		
شكل صندوق مثلث مخطط ابيض واسود على جانبي المدرج تؤشر إلى عتبة بداية المدرج	في بداية المدرج من الجانبين	
شكل كم الرياح بلون برتقالي يشير إلى اتجاه الرياح وسرعتها	مجاور منطقة الهبوط ومرئي من جميع زوايا بداية المدرج وجميع اتجاهات التقرب	

إشارات من برج المراقبة إلى الطائرات

Lighting Signal From Tower To Aircraft & Vehicle

Light Signal	Meaning
Steady Green	Clear to proceed
Steady Red	STOP!
Flashing Red	Move off of taxiway/runway
Flashing White	Go back to your starting point
Alternating Red and Green	Use extreme caution

ATC LIGHT GUN SIGNALS FOR AIRCRAFT

COLOR & TYPE	GROUND	AIR
STEADY GREEN	Cleared for takeoff	Cleared to land
FLASHING GREEN	Cleared for taxi	Return for landing (to be followed by steady green)
STEADY RED	STOP!	Give way to other aircraft and continue circling
FLASHING RED	Taxi clear of runway in use	Airport unsafe, do not land
FLASHING WHITE	Return to starting point on airport	N/A
ALTERNATING RED/GREEN	Exercise extreme caution	

TABLE A2 – MEANING OF ATCT LIGHT GUN SIGNALS

الاشارات المستخدمه من قبل برج المراقبة في حالة الطوارئ وعدم التمكن من استخدام اجهزة الاتصال

للعربات الملاحظات والمعدات العاملة في الممرات ومدارج الهبوط

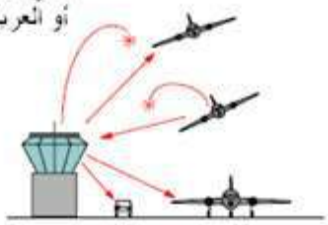
نوع الاشارة COLOR AND TYPE OF SIGNAL	SIGNAL TO – MOVING VEHICLES, EQUIPMENT, AND PERSONNEL	AIRCRAFT ON THE GROUND للطائرات اثناء العمليات الارضية	AIRCRAFT IN FLIGHT للطائرات في الجو
Steady green ضوء اخضر متواصل	Cleared to cross, proceed or go مسموح العبور	Cleared for takeoff مسموح الاقلاع	Cleared to land مسموح الهبوط
Flashing green ضوء اخضر متقطع	Not applicable غير مسموح	Cleared for taxi مسموح استخدام الطرق	Return for landing (to be followed by steady green at the proper time)
Steady red ضوء احمر ثابت دون تقطع	STOP! وقوف في منطقه الانتظار	STOP! وقوف في منطقه الانتظار	Give way to other aircraft and continue circling اعطاء اولويه لطائرة اخرى
Flashing red ضوء احمر فلاش متقطع	Clear the taxiway/runway	Taxi clear of runway in use	Airport unsafe, do not land المطار غير امن لمنع الهبوط
Flashing white ضوء ابيض متقطع فلاش	Return to starting point on airport	Return to starting point on airport	Not applicable غير مسموح
Alternating red and green ضوء متناوب احمر ثم اخضر	Exercise extreme caution	Exercise extreme caution	Exercise extreme caution

Table D Meaning of Light and Pyrotechnic Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

الإشاره

ضوء احمر بشكل ثابت متواصل الى الطائرات
أو العربات التي تعمل في المدرج

Signal
Steady red light to aircraft or vehicle as indicated.
Red flare from tower or aircraft.



المعنى

Meaning
Do not land. Give way continue circling.

عدم الهبوط

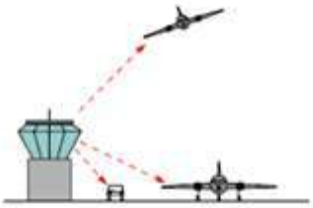
إن كانت من الطائرة الى البرج معناها حالة طوارئ

Immediate assistance required.

وقوف Stop.

ضوء احمر متقطع

Signal
Flashing red light to aircraft or vehicle.



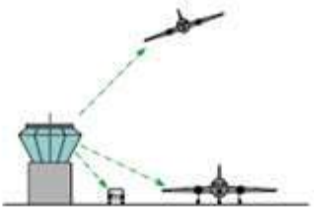
Meaning
عدم الهبوط
Do not land; aerodrome closed.

اخلاء منطقة الهبوط

Move clear of landing area.

ضوء احمر متقطع

Signal
Flashing green light to aircraft or vehicle.



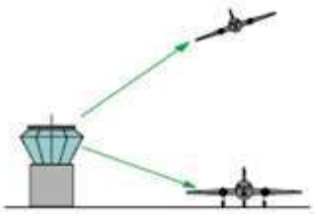
Meaning
Return to aerodrome await landing clearance

الانتقال الى الفرعي

Cleared to taxi/move on the manoeuvring area.

ضوء اخضر متواصل

Signal
Steady green light to aircraft



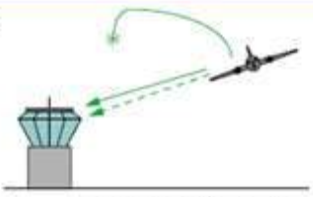
Meaning
Cleared to land.
مسموح الهبوط

مسموح الاقلاع

Cleared to take-off.

ضوء اخضر متواصل او متقطع

Signal
Steady or flashing green or green flare from aircraft.



من الطائرة الى البرج

Meaning
By night - may I land.
By day - may I land in a direction different from that indicated.

هل من الممكن الهبوط من الاتجاه المغاير عن المشار اليه

Table D Meaning of Light and Pyrotechnic Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

الهبوط بمجرد استلام ضوء اخظر ثابت

من البرج الى الطائرات أو العربات

Meaning
Land here on receipt of steady green and await further instructions.

Signal
White flashes to aircraft or vehicle.

الطائرات في الجو

الطائرات والعربات في الارض

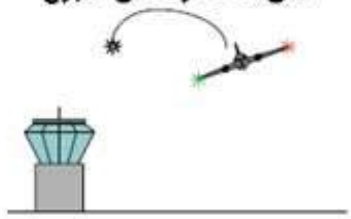
ضوء ابيض متقطع

Meaning
Return to starting point on the aerodrome.

الرجوع الى البداية

ضوء ابيض متوهج(مضي)

من الطائره الى البرج



Signal
White flare from aircraft or irregular switching of navigation or landing lights.

Meaning
I am compelled to land.

طلب الهبوط الاضطراري

أو اضواء الهبوط الملاحية بطريقة غير منتظمة

أشارات إرشادية أرضية لوقوف الطائرات

Marshalling Signals

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(1) إشارة واضحة دون عوائق Raise right hand above head level with wand pointing up; move left-hand wand pointing down toward body.	Wingwalker/guide -This signal provides an indication by a person positioned at the aircraft wing tip, to the pilot/ marshaller/ push-back operator, that the aircraft movement on/off a parking position would be unobstructed. (1) المارشال لدية دليل بجانب الطائرة رفع اليد اليمين للأعلى و مضرب التوجية ايضا للأعلى وتحريك مضرب توجية اليد اليسرى الى جانب الجسم
	(2) بوابة الوصول Raise fully extended arms straight above head with wands pointing up.	Identify gate. (2) التعريف ببوابة الوقوف رفع اليدين ممدودتان للأعلى والأشارة بمضارب الارشاد الى اتجاة بوابة الوقوف
	(3) مرشد الطائرة Point both arms upward, move and extend arms outward to sides of body and point with wands to direction of next signalman or taxi area.	Proceed to next signalman or as directed by tower/ ground control. (3) هذا من سيرشد الطائرة (المرشد الارضي) رفع اليدين مستقيمتين باتجاة من سيرشد الطائرة أو حسب تعليمات برج المراقبة / أو مراقب الخدمات الارضية
	(4) تحرك الى الأمام Bend extended arms at elbows and move wands up and down from chest height to head.	Straight ahead. (4) تقدم للأمام ثني الذراعين الممدودة الى المرفقين وتحريك مضارب التوجية للأعلى والأسفل من مستوى الصدر الى الرأس

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(5a) With right arm and wand extended at a 90-degree angle to body, make "come ahead" signal with left hand. The rate of signal motion indicates to pilot the rate of aircraft turn.	Turn left (from pilot's point of view). **الدوران لليسار** (5a) **الذراع الايمن ممدود الى الجانب وتحريك اليد اليسرى للتقدم من وجهه رؤيا الطيار**
	(5b) With left arm and wand extended at a 90-degree angle to body, make "come ahead" signal with right hand. The rate of signal motion indicates to pilot the rate of aircraft turn.	Turn right (from pilot's point of view). **الدوران لليمين** (5b) **الذراع الايسر ممدود للجانب وتحريك اليد اليمين للتقدم من وجهه رؤيا الطيار**
	(6a) Fully extend arms and wands at a 90-degree angle to sides and slowly move to above head until wands cross.	Normal stop. **وقوف اعتيادي** (6a) **مد الذراعين مستقيمة في كلتا الجانبين والتحريك ببطء الى الاعلى لغاية نقطة الوقوف وعمل اشارة (أكس) بمضارب الارشاد أو اليدين**
	(6b) Abruptly extend arms and wands to top of head, crossing wands.	Emergency stop. **وقوف مفاجيء (طوارئ)** (6b) **رفع الذراعين بشكل سريع وعمل أشارة (أكس) فوق الرأس**

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(7a) Raise hand just above shoulder height with open palm. Ensuring eye contact with flight crew, close hand into a fist. Do Not move until receipt of "thumbs up" acknowledgement from flight crew.	Set brakes. **وضع المكابح** (7a) رفع اليد بمستوى الجنب وراحة اليد للأمام مفتوحة أغلاق راحة اليد بعمل (قبضة اليد) عدم التحرك الا بعد التاكيد بالايجاب من طاقم الطائره
	(7b) Raise hand just above shoulder height with hand closed in a fist. Ensuring eye contact with flight crew, open palm. Do not move until receipt of "thumbs up" acknowledgement from crew.	Release brakes. **تحرير المكابح** (7b) رفع اليد بمستوى الأكتاف وراحة اليد مغلقة وعند استلام أشارة من طاقم الطائرة بتحرير المكابح يتم فتح راحة اليد
	(8a) With arms and wands fully extending above head, move wands inwards in a "jabbing" motion until wands touch. Ensure acknowledgement is received from flight crew.	Chocks inserted. **وضع المصدات** (8a) رفع الذراعين للأعلى ومضارب الارشاد متقابلة الفقيا وتحريكها للداخل لحين تلامسها عدم وضع المصدات الا بعد اخذ أشارة من طاقم الطائرة بذلك
	(8b) With arms and wands fully extended above head, move wands outward in "jabbing" motion. Do not remove chocks until authorised by crew.	Chocks removed. **ازالة المصدات** (8b) وضع الذراعين أعلى من الراس ومضارب الارشاد متقابله وتحريك المضارب للخارج . عدم ازاحة المصدات الا بعد اخذ اشارة من طاقم الطائرة

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(9) Raise right arm to head level with wand pointing up and start a circular motion with hand; at the same time, with left arm raised above head level, point to engine to be started.	Start engine(s). بدء تشغيل المحرك (9) رفع الزراع الايمن بمستوى الرأس ومضرب التوجية للأعلى لعمل حركة دوران وفي نفس الوقت الأشارة باليد اليسرى الى رقم المحرك
	(10) Extend arm with wand forward of body at shoulder level; move hand and want to top of left shoulder and draw wand to top of right shoulder in a slicing motion across throat.	Cut engine(s). اغلاق المحرك (10) مد الذراع الى مستوى الكتف وعمل حركة القطع محاذاه الرقبة
	(11) Move extended arms downwards in a "patting" gesture, moving wands up and down from waist to knees.	Slow down. التحرك ببطء (11) الذراعين مثنية قليلا في مستوى الصدر و مضارب التوجية للأعلى والقيام بتحريكها للأسفل والأعلى
	(12) With arms down and wands toward ground, wave either right or left wand up and down indicating engine(s) on left or right side respectively should be slowed down.	Slow down engine(s) on indicated side. إبطاء سرعة المحرك (12) الذراعين للأسفل ومضارب التوجية للأرض مع تحريك اليد (اليسرى أو اليمنى) وحسب اتجاة ورقم المحرك

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(13) With arms in front of body at waist height, rotate arms in a forward motion. To stop rearward movement, use signal 6(a) or 6(b). الذراعين باتجاة بعض وتحريكهما الى الامام لايقاف التحريك للخلف يتم استخدام حركه الوقوف (شكل1)	Move Back. (13) التحرك للخلف
	(14a) Point left arm with wand down and bring right arm from overhead vertical position to horizontal forward position, repeating right-arm movement. الذراع الايسر مع مضرب التوجية للأسفل وتحريك الذراع الايمن من اعلى الرأس(عموديا) الى الأسفل (افقيا) مع التكرار للحركة	Turns while backing (for tail to starboard). (14a) الدوران - اثناء الرجوع للخلف
	(14b) Point right arm with wand down and bring left arm from overhead vertical position to horizontal position, repeating left-arm movement. الذراع الأيمن مع مضرب التوجية للأسفل وتحريك الذراع الأيسر من اعلى الرأس(عموديا) الى الأسفل (افقيا) مع التكرار للحركه	Turns while backing (for tail to port). (14b) الدوران - اثناء الرجوع للخلف
	(15) Raise right arm to head level with wand pointing up or display hand with "thumbs up"; left arm remains at side by knee. رفع الذراع من المنتصف على شكل زاوية قائمة والمضرب للأعلى أو استخدام أشارة الاوكي ايضا تستخدم هذة الاشارة بين الطواقم الفنية وخدمة الاتصالات	Affirmative/all clear. This signal is also used as a technical/servicing communication signal. (15) على ما يرام/ تمام

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(16) Fully extend arms and wands at a 90-degree angle to sides.	Hover. تحليق الحوامة (16) الذراعين بكامل الامتداد ٩٠ درجة من الجانبين
	(17) Fully extend arms and wands at a 90-degree angle to sides and, with palms turned up, move hands upwards. Speed of movement indicates rate of ascent.	Move upwards. التحرك للأعلى (17) الذراعين ممدوده الى الجانب بدرجه ٩٠ درجه مع مضارب التوجية وراحة اليدين للأعلى وحرك الذراعين للأعلى
	(18) Fully extend arms and wands at a 90-degree angle to sides and, with palms turned down, move hands downwards. Speed of movement indicates rate of descent.	Move downwards. التحرك للأسفل (18) الذراعين ممدوده الى الجانب بدرجه ٩٠ درجه مع مضارب التوجية وراحة اليدين للأسفل وإبدأ بحركة الذراعين للأسفل
	(19a) Extend arm horizontally at a 90-degree angle to right side of body. Move other arm in same direction in a sweeping motion.	Move horizontally left (from pilot's point of view). التحرك يساراً بشكل افقي من رؤيا الطيار (19a) ذراع ممدودة افقيا من الجانب الأيمن والحركه بالذراع الاخر الى نفس الاتجاه
	(19b) Extend arm horizontally at a 90-degree angle to left side of body. Move other arm in same direction in a sweeping motion.	Move horizontally right (from pilot's point of view). التحرك يميناً بشكل افقي من رؤيا الطيار (19b) ذراع ممدودة افقيا من الجانب الأيسر والحركه بالذراع الاخر الى نفس الاتجاه

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(20) Cross arms with wands downwards and in front of body.	Land. هبوط (20)

تقاطع الذراعين مع مضارب التوجية الى الأسفل

	(21) Move right-hand wand in a "fanning" motion from shoulder to knee, while at the same time pointing with left-hand wand to area of fire.	Fire. حريق (21)

حرك اليد اليمنى من الكتف الى الركبة
بحركة (شكل 8 انجليزي) وفي نفس الوقت
أشر باليد اليسار الى منطقة الحريق

	(22) Fully extend arms and wands downwards at a 45-degree angle to sides. Hold position until aircraft is clear for next manoeuvre.	Hold position/stand by. إنتظار / إستعداد (22)

ذراعان ممدودة الى الاسفل ٤٥ درجه

	(23) Perform a standard salute with right hand and/or wand to dispatch the aircraft. Maintain eye contact with flight crew until aircraft has begun to taxi.	Dispatch aircraft. (23) توديع الطائره

التحية باليد اليمنى أو بمضرب
التوجيه الى الطاقم

	(24) Extend right arm fully above head and close fist or hold wand in horizontal position; left arm remains at side by knee.	Do not touch controls (technical/servicing communication signal). (24)

عدم لمس أو نقل الاجزاء المتحركه

Table E Meaning of Marshalling Signals
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

	Description of Signal	Meaning of signal
	(25) Hold arms fully extended above head, open left hand horizontally and move finger tips of right hand into a touch open palm of left hand (forming a "T"). At night, illuminated wands can also be used to form the "T" above head.	Connect ground power (technical/servicing communication signal). توصيل المشغل الارضي (25)
	(26) Hold arms fully extended above head with finger tips of right hand touching open horizontal palm of left hand (forming a "T"); then move right hand away from the left. Do not disconnect power until authorised by flight crew. At night illuminated wands can also be used to form the "T" above head.	Disconnect power (technical/ servicing communication signal). فصل المشغل (26)
	(27) Hold right arm straight out at 90 degrees from shoulder and point wand down to ground or display hand with "thumbs down"; left hand remains at side by knee.	هناك شيء ما غير سليم Negative (technical/servicing communication signal).
	(28) Extend both arms at 90 degrees from body and move hands to cup both ears.	إتصال داخلي Establish communication via interphone (technical/ servicing communication signal).
	(29) With right arm at side and left arm raised above head at 45 degree angle, move right arm in a sweeping motion towards top left shoulder.	فتح أو اغلاق درج الصعود Open/close stairs (technical/ servicing communication signal). This signal is intended mainly for aircraft with the set of integral stairs at the front.

Signals Made By Pilot

Table F Meaning of Signals made by Pilot to Marshaller
(Reference Section IX Rules of the Air Regulations)

(a)
Raise arm and hand with fingers extended horizontally in front of face, then clench fist.
Meaning
Brakes engaged.

أظهار اليد بشكل افقي والاصابع ممدودة وعمل حركه قبضة اليد

الفرامل مقيدة

(b)
Raise arm with fist clenched horizontally in front of face, then extend fingers.
Meaning
Brakes released

إظهار اليد امام الوجه وبشكل افقي وتحرير قبضه اليد بجعل الاصابع ممدودة

الفرامل محررة

(c)
Arms extended palms facing outwards, move hands inwards to cross in front of face.
Meaning
Insert chocks.

اليدين ممدوده وراحة اليد ين ظاهرة للخارج وتحريكهما امام الوجه للداخل بتقاطع

وضع المصدات

(d)
Hands crossed in front of face, palms facing outwards, move arms outwards.
Meaning
Remove chocks.

اليدين متقاطعه امام الوجة وراحة اليدين للأمام وتحريك اليدين للخارج

تحرير المصدات

(e)
Raise the number of fingers on one hand indicating the number of the engine to be started. For this purpose the aircraft engines shall be numbered as follows, No. 1 engine shall be the port outer engine, No. 2, the port inner engine, No. 3, the starboard inner engine and No. 4, the starboard outer engine.
Meaning
Ready to start engine indicated.

جاهز لتشغيل المحرك

التاشير بعدد اصابع اليد لتحديد رقم المحرك

إشارات إرشادية لحركه عربات الإطفاء

Hand Signals For Guiding Fire Vehicle (1)

Hand Signals for Guiding Vehicle 1

- The driver must only take directions from the nominated guide
- Directions may be given from the front or rear of the vehicle
- The guide always faces the driver
- If the guide is to the rear of the vehicle the driver uses the mirrors
- The guide must be in the driver's field of vision at all times whilst the vehicle is in motion.
- If the guide is not in view OR the driver is unsure of a signal, the driver must STOP
- Drive at a slow constant speed
- Turn steering wheel at a slow, constant speed

على سائق عربة ألاطفاء اخذ الاشارة من الشخص المسئول فقط
الارشاد والاتجاهات يمكن إعطائها من أمام العربة أو خلفها المهم بان يكون المرشد في مجال رؤيا السائق حتى ولو كانت العربة في حركة. واذا كان من خلف العربة فيجب ان يكون معتمدا على المرايا وفي الصورة.
اذا لم يكن المرشد في مجال رؤيا السائق أو السائق لم يعي الاشارة فعلى السائق الوقوف فورا . قيادة عربات الاطفاء تكون بحذر وبسرعة يمكن التحكم بها

تقدم للأمام

كلتا الذراعين باتجاة العربة وراحة اليدين للاعلى وتحريك اليدين بأشارة الى التقدم للامام

"Move forward"

Both arms raised towards the vehicle with hands up and palms away from the vehicle, hands moved in a beckoning motion

وقوف

مد الذراعين باتجاة العربة مع راحة اليدين للأمام باتجاة عربة الاطفاء

"Stop"

Both arms extended towards the vehicle with hands up and palms towards the vehicle

إشارات إرشادية لحركة عربات الإطفاء

Hand Signals For Guiding Fire Vehicle (2)

Hand Signals for Guiding Vehicle 2

الذراعان ممدودة امام العربة
الكفين الى الارض (تحت)
وراحة اليدين عكس العربة
والبدء في تحريك اليدين
للرجوع للخلف

التحرك للخلف "Move back"

Both arms raised towards the vehicle, hands down with palms away from the vehicle, hands moved in a brushing away, "go away" motion

الذراعان ممدودة الى الاسفل
من جوانب الجسم
على السائق إيقاف دوران
الاطارات وابقاء العربة شغاله

إيقاف حركه دوران العربة "Hold existing lock"

Both arms down beside the body. The driver stops turning the steering wheel but maintains existing lock

الذراع ممدوده افقيا باتجاه اليسار
على السائق الاستمرار في الدوران
لغاية نزول ذراع مرشد العربة

"Apply right lock"
دوران الى اليسار

Left arm (if in front of vehicle): right arm (if behind vehicle). The guide raises arm extended horizontally to the side, level with the shoulder. The driver turns the steering wheel in the direction of the guide's raised arm.The driver continues to turn the steering wheel at a constant speed until the raised arm is dropped to the side

الذراع اليمنى (اذا كان أمام السائق)
والذراع اليسرى (اذا كان خلف العربة)
جعل الذراع بامتداد افقي باتجاه الجهه
المراد الدوران اليها
على السائق الاستمرار في دوران
الاطارات الا أن يتم انزال ذراع مرشد العربة

"Apply left lock"
دوران الى اليمين

Right arm (if in front of vehicle): left arm (if behind vehicle). The guide raises arm extended horizontally to the side, level with the shoulder. The driver turns the steering wheel in the direction of the guide's raised arm. The driver continues to turn the steering wheel at a constant speed until the raised arm is dropped to the side

إشارات يدوية (بين رجال الإطفاء أثناء استخدام مضخة ومخارج عربه الإطفاء)

Hand Signals

Hand Signals

Words of command and common hand signals are given below:

فتح المياه

Water On

Arm raised above head vertically fist clenched.

رفع الذراع عموديا بمستوى الراس بحركه القبضة المشدودة

زيادة الضغط

Increase Pressure

Arm raised above head vertically and dropped to side. Each signal requires pump pressure to be increased by 100kpa.

رفع الذراع الى الاعلى وانزالها الى الجانب تكرار الحركة معناها زيادة ضغط المضخة

إغلاق المياه

Water Off

Arm extended horizontally to the side and swung across the body.

الذراع ممدوده افقيا الى الجانب مع حركه تقاطع الجسم (مد وضم)

تقليل الضغط

Decrease Pressure

Arm Extended horizontally to the side and dropped to the side. Each signal requires pump pressure to be reduced by 100kpa.

انزال الذراع الممدوده افقيا ووضعها الى جانب الجسم تكرار الحركه معناها تقليل ضغط اكثر

تجهيز المعدات

Make Up Equipment

Both arms extended to the side horizontally and held for a few seconds.

مد الذراعين افقيا الى الجانب والانتظار ثواني

تنظيف

Flush Out

Both arms raised above the head.

رفع الذراعين عاليا بمستوى الرأس

الحضور الي

Report to me (أجمع)

Left hand placed on helmet and right hand points to crew member

اليد اليسار موضوعه على الخوذه مع الاشاره الى الشخص المراد حضوره باليد اليمنى

إرشاد طائرات مروحية (هيلوكوبتر)

Helicopter Marshalling Signals

Standard Helicopter Marshalling Signals 1

You must be trained and competent in marshalling helicopters.
DO NOT complicate a simple aircraft operation

الي بهذا الاتجاه
الهبوط هنا

"Come To Me – Land Here"

Arms vertically above the head with palms facing inwards

التقدم الى الامام

"Move Forward"

Arms a little aside, palms facing backwards and repeatedly moved upwards and backwards from shoulder height

وقوف

"Stop"

Arms repeatedly crossed above head (the more urgent the stop, the quicker the movement)

ايقاف المحركات

"Cut Engine/s"

Either arm and hand level with shoulder, hand across throat, palm down. The hand is moved sideways with the arm remaining bent

النزول ببطء
ابطاء الحركه

"Slow Down"

Arms down with palms towards ground, then moved up and down several times

التراجع للخلف

"Move Back"

Arms by sides, palms facing forward, swept forwards and upwards repeatedly to shoulder height

إرشاد طائرات مروحية (هيلوكوبتر)

Helicopter Marshalling Signals (2)

Standard Helicopter Marshalling Signals 2

كل شيء تمام جاهز

"All Clear"

Right arm raised at elbow with thumb erect

تحويم حاله تحليق

"Hover"

Arms extended horizontally sideways

الارتفاع الى الاعلى

"Move Up"

Arms extended horizontally to the side, beckoning upwards, with palms turned up. Speed of movement indicates rate of ascent

التحرك للاسفل

"Move Down"

Arms extended horizontally to the side, beckoning downwards, with palms turned down. Speed of movement indicates rate of descent

التحرك لليسار

"Move Left"

التحرك لليمين

"Move Right"

Appropriate arm extended horizontally sideways in direction of movement and other arm moved in front of body in same direction, in a reapeating movement

Helicopter Marshalling Signals (3)

Standard Helicopter Marshalling Signals 3

هبوط

"Land"

Arms crossed and extended downwards in front of body

رفع الونش

"Winch Up"

Left arm horizontal in front of body, fist clenched, right hand with palm turned upwards making upwards motion

انزال الونش

"Winch Down"

Left arm horizontal in front of body, fist clenched, right hand with palm turned downwards making downwards motion

الحموله غير محرره

"Load Not Released"

Right arm held across chest, palm facing down. Left hand pointing up to form 'T'

الحموله محرره

"Release Load"

Left arm extended forward horizontally, fist clenched, right hand making horizontal slicing movement below the left fist, palm downwards

حريق في الطائره
او جوارها

"Fire in or around Aircraft"

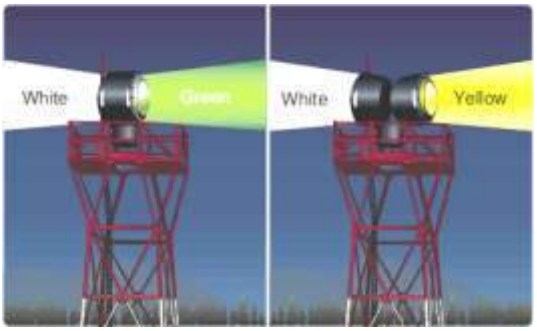
Make rapid horizontal figure-eight motion at waist level with either arm, pointing at source of fire with the other hand

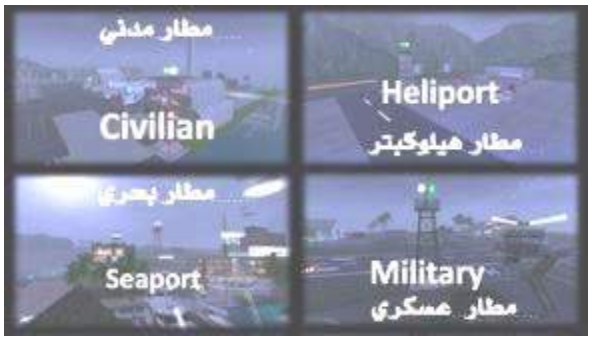
علامات المطار وأضوائه بمختلف أنواعها Airport Marking and Lighting

من المهم جدا لجميع العاملين في محيط مهابط الطائرات ومدارج المطار وساحات الطيران التعرف على جميع وسائل وتجهيزات الطيران والسلامة من معدات وأجهزة ووسائل إرشادية وتحذيرية وأضاءه بمختلف استعمالاتها مثل المساعدات البصرية لإجراءات الاقتراب، ونوعية الأضواء ونظام مبين ميل الاقتراب البصري والعلامات والخرائط والمخططات الأرضية والأضواء (T–VASI/ PAPI) وأنوار المهبط وأناره حواف المدرج والممرات وساحات وقوف الطائرات وغيرها من وسائل الإرشاد البصري ومساعدات المراقبة على الممرات، بما في ذلك مواقف الانتظار على المدرج ومسميات أجزاء ومناطق المدارج وأماكن الهبوط لكي يسهل التعرف عليها أثناء القيام بالفحوصات الوقائية الروتينية على ممرات الهبوط وساحات وقوف الطائرات وكذا كتابة التقارير بالمسميات المعروفة ورفعها للجهات ذات العلاقة وأيضا لتسهيل عملية الانطلاق عند مواجهة حالات الطوارئ للتامين والمكافحة والإنقاذ وبالتنسيق الدائم مع برج المراقبة من قبل (محطة الإطفاء) برج مراقبه الإطفاء والأطقم المستعدة المناوبة أثناء الطيران وهذا يتم عبر أجهزة الاتصال VHF أو التلفون الثابت – أو نظام الإنذار بين برج المراقبة (ATC) وإطفاء المطار (ARFF) – فكلما كانت يقظة رجال الإطفاء والإنقاذ عالية كانت فرص التحكم بإخماد الحرائق والقيام بأعمال الإنقاذ مواتية لإطفاء الحرائق ولاكتشاف الملاحظات والأخطاء والسيطرة عليها في وقت قياسي دون خسائر فادحة ، وهذا لا يتم إلا بالمعرفة والدراية الكاملة عن كل ما له علاقة بمكافحة حرائق الطائرات وتجهيزات الطيران .

إضاءة تعريف المطار Airfield_Beacon

هي عبارة عن إضاءة تعريفية للمطار تكون في برج المراقبة الجوية وتعمل بطريقة تلفت انتباه الطيارين والطائرات القادمة بأن هذا هو المطار .. ونوعية المطار .. سواءً كان مطار مدني أو مطار عسكري أو مهبط هيلوكبتر ، وهي عبارة عن أنوار دائرية ذات إضاءة قوية تضيء ثم تنطفئ للتبليغ والتعريف بالمطار ونوعيته فالمطارات المدنية إضاءتها التعريفية تكون باللون الأخضر والمطارات العسكرية تكون الإضاءة التعريفية فيها باللون الأحمر ... وتعمل بطريقة الالتفاف والدوران . ،،





أنوار دائرية ذات إضاءة قوية تساعد قائد الطائرة على معرفة ورؤية المطار المستخدم للهبوط أثناء الليل فإذا وجد ضوء أبيض ثم يليه ضوء أخضر ويتكرر بالطريقة نفسها وبشكل متقطع Flashing فإن ذلك يدل على أنه مطار مدني ، أما إذا وجد ضوء أبيض سريع مرتين ثم ضوء أخضر فإنه يدل على أنه مطار حربي أما إذا وجد ضوء أبيض ثم يليه ضوء أخضر ثم اصفر ويتكرر بالطريقة نفسها وبشكل متقطع Flashing فإن ذلك يدل على أنه مطار هيلوكبتر، أما المطارات المائية فلها ضوء ابيض واصفر ، كما أن إضاءة الأنوار الدائرية أثناء ساعات النهار تدل على أن الرؤية الأرضية البصرية في منطقة المطار أقل من الحد المطلوب للطيران بالاستعانة برؤية الطيار الخارجية.

مبين اتجاه الهبوط : على شكل حرف T

يتم ترقيم المدارج حسب الاتجاه المغناطيسي لها، (إشارة الإقلاع تكون للأمام) فرقم المدرج يكون الرقم الكلي لأقرب كسر عشري للسمت المغناطيسي لخط وسط المدرج، وتقاس باتجاه عقارب الساعة ابتداءً من الشمال المغناطيسي وكل رقم يلفظ بشكل واضح ومنفصل لسهولة التمييز ، فعلى سبيل المثال مدرج (٣٦) للدلالة على اتجاه ٣٦٠ درجة عن الشمال المغناطيسي ، و المدرج (١٨) للدلالة على اتجاه ١٨٠ درجة عن الجنوب المغناطيسي وهكذا.

مؤشر اتجاه الريح (Windsock) Wind direction indicator

تستخدم المدارج لعمليتي الهبوط والإقلاع وهذا يعني تزامن تنظيم وسلاسة حركة الطائرات، عندما يتلقى المطار حركة مرور كثيفة، يتم بناء مدارج في مجموعات من إثنين، وتكون متوازية فيما بينها، وذلك لفصل حركتي الإقلاع والهبوط، يمكن لكل مدرج أن تقع فيه هاتان الحركتان دقيقة ونصف تقريبا، وقد يكون أكثر من ذلك بسبب اظطرابات قد تحدث للطائرة عند الإقلاع، تكون المدارج عادة موجهة لاتجاه الريح السائدة، ذلك لأن تيارات الهواء تكون في صالح الطائرات وتساعد على الإقلاع، إضافة إلى التحسين في عملية الكبح عند الهبوط عندما تكون الطائرات عكس الرياح.

إضاءة المدرج– Runway Light

لتوضيح رؤية المدرج ليلا وضعت إضاءة ذات لون أبيض على جانبي المدرج ، وإضاءة ذات لون أحمر عند نهاية كل مدرج وإضاءة ذات لون أخضر عند بداية كل مدرج .وجدت أنوار وإضاءة المطارات بمختلف تصنيفاتها لتسهيل وتحديد رؤية المدرج بسهولة أثناء الليل، أو عندما تكون الأحوال الجوية سيئة مثل الأمطار أو الضباب وأيضا تقوم بمساعدة بصرية عند الهبوط (مؤشر نهج المسار).

إضاءة الممرات الأرضية Taxi Ways Light

لتوضيح رؤية الممرات الأرضية المخصصة لسير الطائرات عليها (التي تربط بين المدرجات بعضها ببعض أو تربط بين المدرجات وصالات الركاب) وجدت إضاءة ذات لون أزرق .

الإضاءة المساعدة للهبوط Landing Assisting Light

إضاءة تساعد قائد الطائرة أثناء الليل على الهبوط.

أضاءه تقرب الانحدار البصري VISUAL APPROCH SLOPE INDICATOR (VASI)

وهي إضاءة وضعت بجانب كل مدرج على شكل هندسي تمكن قائد الطائرة من التعرف على الارتفاع الذي هو فيه عند قدومه للهبوط وعند رؤية الضوء الأبيض فقط يعلم قائد الطائرة أنة قادم بارتفاع أعلى من الارتفاع المطلوب للهبوط و عند رؤية الضوء الأحمر فقط يعلم قائد الطائرة أنة قادم بارتفاع أقل من

الارتفاع المطلوب للهبوط , عند رؤية الضوء الأحمر والأبيض يعلم قائد الطائرة أنة قادم على الهبوط بالارتفاع المناسب والصحيح ، تسمى هذه وسائل ومؤشرات بصريه ومساعدات ملاحية .

Visual Aids for Navigation / Indicators and Signalling Devices
Visual-Approach Slope Indicator (VASI)
Precision Approach Path Indicator(PAPI)

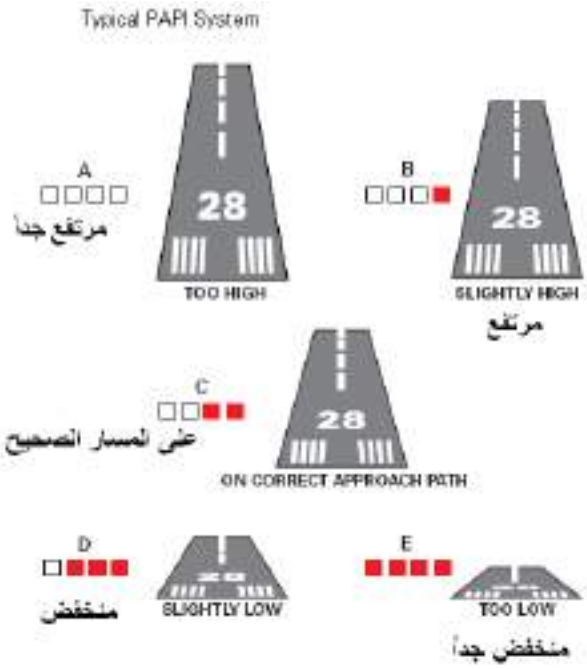
مؤشر مسار الاقتراب الدقيق Precision Approach Path Indicator (PAPI)

الغرض من هذه الإضاءة بأنها تقوم بإخبار الطيار عن المسار السليم أثناء التقرب للهبوط خلال مرحلة الاقتراب إلى المدرج، وهي مكونة من أربع شمعات ، أن شاهدتها من الأعلى بزاوية حادة فإنها تعطيك اللون الأبيض و إن شاهدتها من الأسفل بمسار أقل من المسار الصحيح للهبوط فإنها تعطيك اللون الأحمر أما المسار الصحيح فأنها سوف تعطيك اللونين الأبيض و الأحمر عندما

تظهر الإضاءة جميعها باللون الأبيض فإن ذلك يبين للطيار بأنه أعلى من المسار الصحيح للهبوط ، وعندما تكون الإضاءة جميعها باللون الأحمر فإنها تبين للطيار بأنة أسفل من المسار الصحيح للهبوط و أنه في حال خطر إن أكمل عملية الهبوط يجب أن يظهر للطيار اللون الأحمر و الأبيض وهو المسار الصحيح لمرحلة الاقتراب من المدرج.

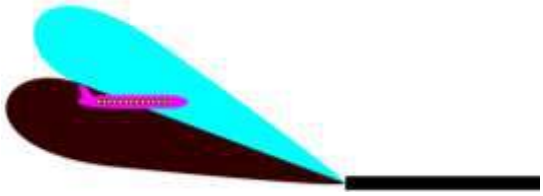
إضاءة بابي PAPI - Precision Approach Path Indicator

وهي مكونة من أربعة (٤) لمبات إضاءة وعادة تكون مثبته على الجانب الأيسر من المدرج.



أنظمة الهبوط Instrument Landing System (ILS)

هبوط الطائرات وإقلاعها يعتبر من اخطر مراحل الرحلة الجوية لأي طائرة ولأنها من مراحل الطيران التي تقع فيها نسبة كبيرة من حوادث الطيران فقد تم تزويد الطائرات والمطارات بأجهزة ملاحية وإرشادية ضوئية وسمعية ورادارات وأجهزة اتصال للمساعدة في تصحيح المسار و الاتجاه والارتفاع وزاوية الهبوط وتزويد الطيار بالإحداثيات والمعلومات وبالتالي إيجاد المطار وتحديد مدرج الهبوط ، تختلف هذه الأجهزة من طائره إلى أخرى ومن مطار إلى أخر حسب التصنيفات للمطارات وكذا تصنيفات أجهزة التقرب ومدى الرؤيا البصرية لعلامات الهبوط.



ومنظومة الهبوط الآلي هي منظومة ملاحية إرشادية للتقرب النهائي والهبوط كوسيلة مساعدة ومراقبة لهبوط صحيح وخصوصا في حالات الطقس السيئ وعدم الرؤية الواضحة بسبب الضباب الكثيف هذه الأجهزة تختلف على ما كان يعتمد علية في السابق من أجهزة رادارات الهبوط فهي أنظمة هبوط تختلف عن نظام التوجيه الراداري فعملية إرشاد وتوجيه الطائرات تتم بواسطة أجهزة ملاحية ورادارات الهبوط والتي ترسل إشعاعا راداريا أفقيا يتحرك يميناً ويساراً وشعاعا عموديا يتحرك إلى الأعلى والأسفل في اتجاه أماكن هبوط الطائرات مشكلا مسحاً رادارياً لمنطقة الهبوط لمراقبة وتحديد موقع الطائرة من منطقة الهبوط وبالتالي توجيهها عن طريق قناة الراديو والإشارات المرسلة بحيث يتمكن قائد الطائرة من الهبوط بطريقة صحيحة.

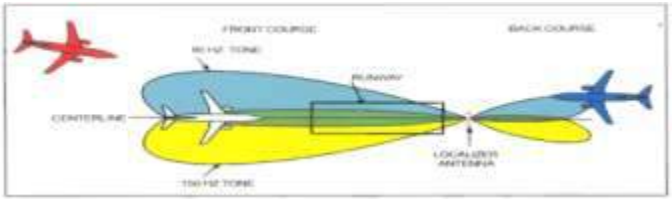
تتكون من أجهزة أرضية موزعة حول المهبط وأجهزة محمولة مركبة بالطائرة تستقبل إشارة المحطات الأرضية وتحللها وتترجمها إلى معلومات تظهر على عدادات و شاشة المعلومات بالطائرة وعن طريقها يوجه الطيار الطائرة إلى نقطة الهبوط المطلوبة.

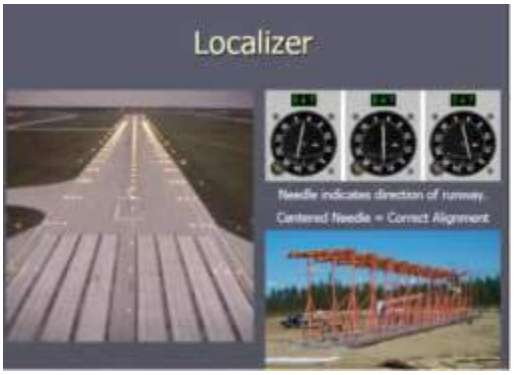
تتكون من أجهزة أرضية موزعة حول المهبط وأجهزة مركبة بالطائرة تستقبل إشارة المحطات الأرضية وتعمل بأجهزة الراديو VHF و UHF ترددات وذبذبات يتم تحويلها إلى مؤشرات تظهر على عدادات أجهزة الهبوط الآلي في كبينة الطائرة VOR – ADF – DME تمكن الطيار من المحافظة على الاتجاه والمسافة ودرجة الانحدار للهبوط و توجيه الطائرة إلى نقطة الهبوط المطلوبة .

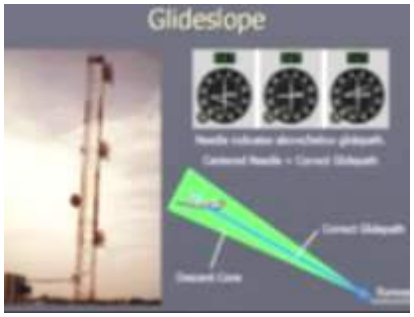
مكونات نظام الهبوط الآلي ILS

١) **مرسل أشارة اتجاه موقع المهبط** (لتحديد خط منتصف الممر)

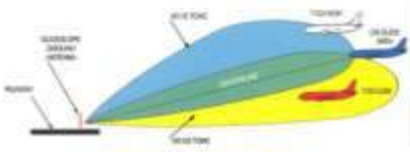
VHF Centerline Localizer Transmitter

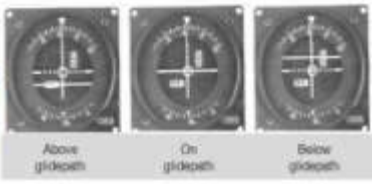




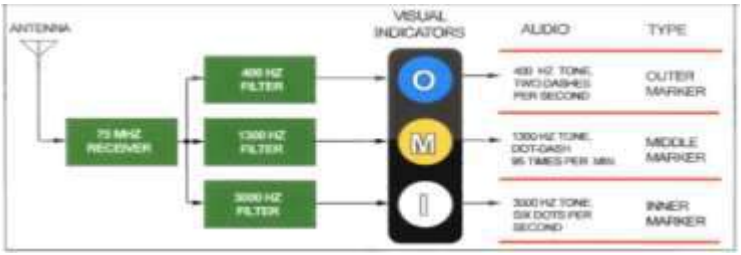


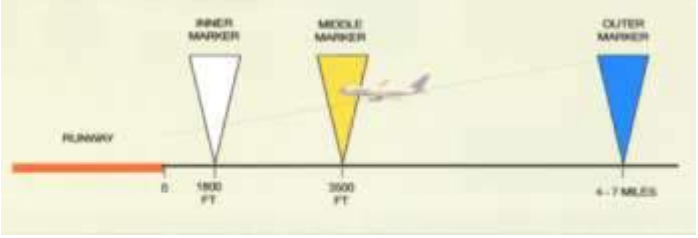
٢) **مرسل أشارة مسار الانحدار**- UHF Glide Slope Transmitter





٣) **الإشارة الإرشادية** صوتية وضوئية (المسافة وموقع المهبط) Marker Beacons





إضاءة الموانع – Obstacle Lighting

علامات وألوان العوائق والحواجز في البنايات وساحات الطيران والمرسى والهوائيات وأبراج الاتصالات والكهرباء وأضوائها في كل ما هو مرتفع ويشكل خطر وعائق للطائرات داخل المطار أو محيط به ،

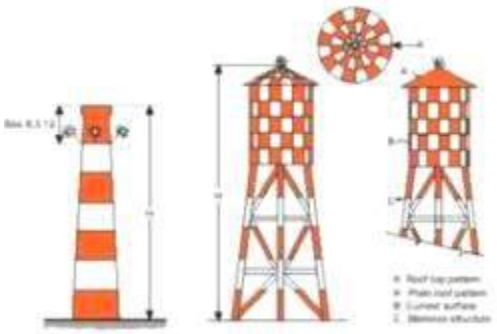
فيجب تمييزها وإيضاحها بألوان مميزة يسهل التعرف عليها خلال النهار وألوان فسفورية عاكسة يسهل رؤيتها خلال الليل ، مربعات حمراء كبيره بجانب مربعات بيضاء أو مربعات بيضاء وبرتقالية متداخلة وحسب شكل هذه العوائق.

وتثبيت إضاءة تحذيرية بشكل واضح وملفت في أعلى هذه الأماكن لرؤيتها ليلا والتعرف عليها من قبل الطيارين خوفا من الاصطدام بها وخصوصا عند الاقتراب بمستوى منخفض من قبل الطائرات الهيلوكبتر.

الأجسام التي لا يزيد ارتفاعها عن ٤٥ متراً تكون مضاء باللون الأحمر في أعلى نقطة فيها ....

الأجسام التي يزيد ارتفاعها عن ٤٥ متراً لكن اقل من ١٥٠ متراً تكون مضاءة باللون الأحمر المؤشر يضيء ثم ينطفئ Flashing كونها أعلى من السابقة ويجب أن تكون موضحة بشكل اكبر ..

الأجسام التي يزيد ارتفاعها عن ١٥٠ متراً فتكون مضاءة باللون الأبيض العالي جدا المؤشر يضيء ثم ينطفئ خلال النهار والليل وهذا لخطورتها وارتفاعها على أن تكون ألوان العلامات والأضواء بشروط منظمة الايكاو وتعليمات هيئة الطيران لكل بلد .



إضاءة الاقتراب Approach Lights

أعمدة أناره على شكل حرف(T) متسلسلة بشكل طولي باتجاه المطار ممتدة إلى بداية مدرج الهبوط ...

يمتد خط من الإنارة البيضاء على طول ٩٠٠ متر يقود الطيار إلى خط منتصف المدرج ، وأضواء التقرب متعددة إما أعمدة مزدوجة أو أعمده إنارة فردية وبدرجه توهج متفاوتة وبأنظمة متعددة حسب تصنيفات الايكاو لهذا النظام

(أضاءه عالية – ومتوسطه – ومنخفضة)

MALSF- MALSR- ALSF & Calvert System

Runway 35C ALSF-2 Lights

Runway 35L MALSR Lights

إضاءة بداية المدرج (عتبة المدرج) Threshold Lights

أضواء خضراء تأتي في بداية مدرج الهبوط وقبل رقم المدرج

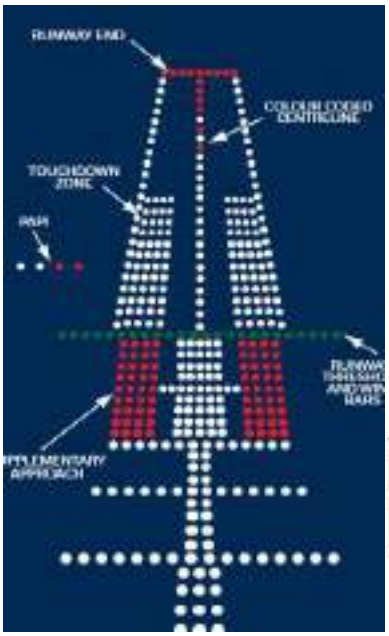
اضاءة منطقه هبوط الطائرات

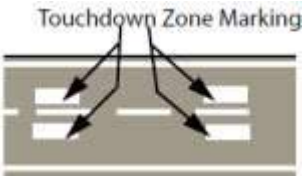
Touch Down Zone Lights (TDZL)

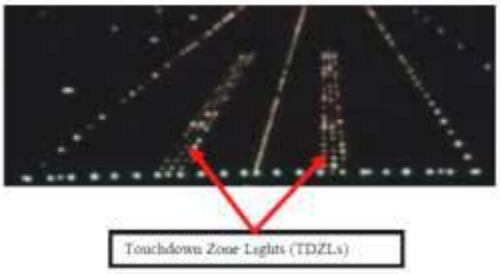
اضاءة بيضاء في كلا جانبي منتصف المدرج لاضاءة بداية تلامس عجل الطائرة (نفس منطقة المستطيلات البيضاء)

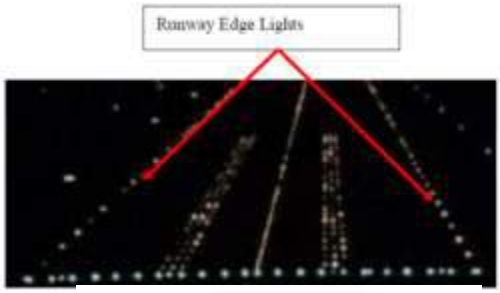
صفين من المستطيلات لون ابيض على جانبي بداية خط المنتصف

– الفئة الثانية والثالثة لنظام أضواء الاقتراب





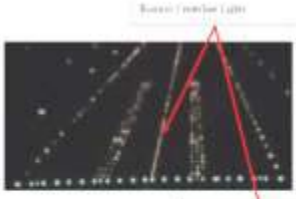




اضاءة جوانب المدرج

Edge Runway Ligths

الإضاءة الجانبية للمدرج باللون الأبيض على امتداد طول المدرج (خطين متوازيين) من البداية إلى النهاية



إضاءة منتصف المدرج

Runway Centerline Lights

اضاءة بيضاء في منتصف المدرج

إضاءة نهاية المدرج

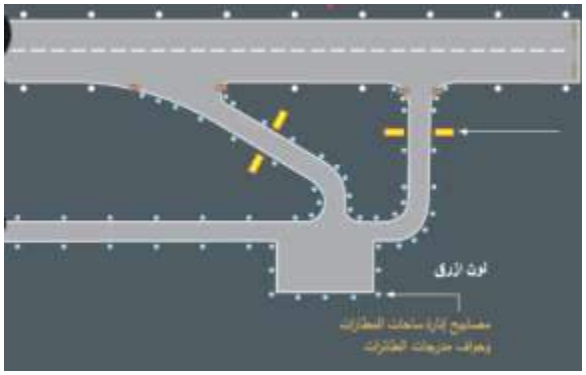
End Runway Lights

اضاءة حمراء في نهاية الممر وبعرض المدرج

إضاءة طريق المرور الأرضي

Taxi Lights & Edge Lights

اضاءة الممر الفرعي من الحواف – نهاية الاطراف بلون ازرق



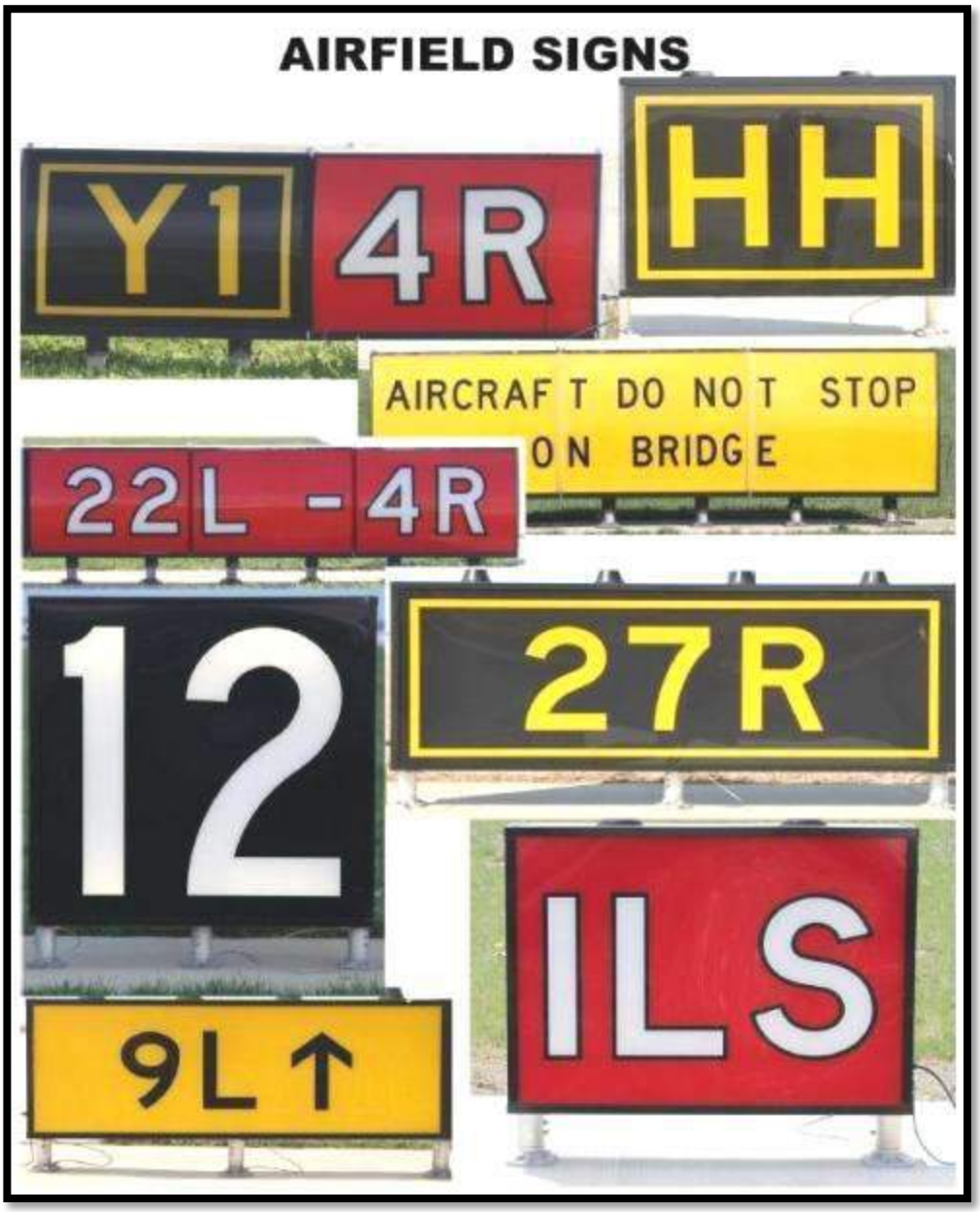
إضاءة ساحة وقوف الطائرات

Apron Lights

أضواء وإنارة بألوان زرقاء

إشارات المطار واللوحات الضوئية Airfield Signs

الإشارات والعلامات والأشكال التعريفية والتوضيحية في اللوحات المضيئة والمكتوبة بألوان بارزة وملفتة موضوعه بجوانب المدرج والممرات وساحات وقوف الطائرات وغيرة من أقسام المطار الأخرى ، تعددت وتنوعت كونها إشارات تعريفيه نهاريه والبعض الأخر منها يستخدم أثناء الحركة الليلية على سبيل المثال قد نجد علامة فسفورية مصبوغة على سطح الممر وبجانبها خارج الممر لوحة مضيئة وإشارة لها نفس الغرض ، فربما كان هناك ثلوج مغطيه للعلامات أو رؤيا سيئة عندها بإمكان الطيار الاستدلال بالعلامات والإشارات الظاهرة واللوحات المضيئة .



إشارة إجبارية للوقوف قبل المدرج – Mandatory Hold Position For Runway

تأتي هذه الإشارة مقترنة دائما أمام علامة الوقوف المصبوغة على سطح المدرج.

لوحه حمراء وكتابه بخطوط بيضاء علامات وأشكال لوحات حمراء بحروف بيضاء تعني وقوف(إجباري) إلزامي وموقعها قبل الدخول إلى مدرج الهبوط – الخطوط الصفراء المستقيمة (خطين دون تقطع) تعني اتجاه الانتظار والوقوف وان لا تتعدى هذه الخطوط (ما لم تكن مصرح بالمرور) أما الخطوط (الخطين) الصفراء المتقطعة يكون اتجاهها إلى المدرج الرئيسي ، اللوحات والأشكال الضوئية عادتا ما تأتي بجانب /مقابل العلامات المصبوغة على أرضية الممرات ، كون اللوحات تستخدم للإشارات الليلية والعلامات تستخدم في النهار برغم إن العلامات في الليل تكون ظاهرة بوضوح بانعكاسات الضوء حول وبجانب الممر و المدرج .

إشارة تعريفية بحدود نهاية أطراف المدرج الرئيسي – Runway Boundary Sign

تكون موضوعه في رصيف الممر ومقابل العلامة المصبوغة على سطح الممر الفرعي

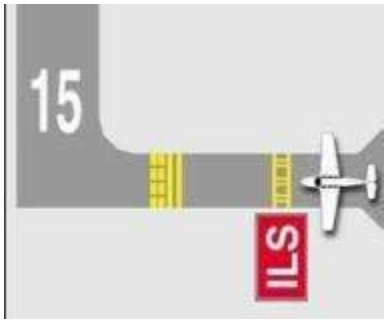
إشارة إجبارية للوقوف للممر – Mandatory Hold Position Sign For Taxiway

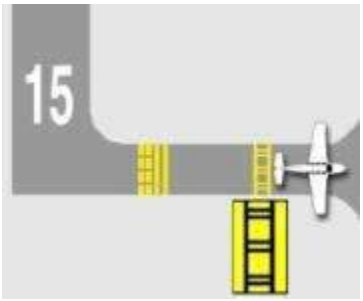
الطائرة يجب أن تقف قبل الخطوط (الخطين) المستقيمة الصفراء جميع الاشارت الإجبارية تكون مكتوبة بخط لونه ابيض في خلفية حمراء بإحاطة سوداء

إشارة وقوف إجبارية قبل منطقة أجهزة الهبوط

Mandatory Holding Position For Runway Approach Area

هذه اللوحة إجبارية للتوقف قبل دخول منطقة أجهزة الهبوط والتواجد في مكان الإشارة الصادرة من أجهزة الهبوط ILS إلى الطائرة المتواجدة على الممر والطائرات المقتربة مما يسبب اعتراض وحجب إرسال الإشارة..





إشارة عدم الدخول – No-Entry Sign

مستطيل ابيض داخل دائرة بيضاء في مربع بخلفية حمراء محاط بإطار اسود

إشارة تدل على موقع الممر- Taxiway Location Sign-

كتابة صفراء في مستطيل بخلفية سوداء محاط بخط اصفر .

A-Alpha – الفا

C-Charlie– تشارلي

B-Bravo– برافو

D-Delta– دلتا

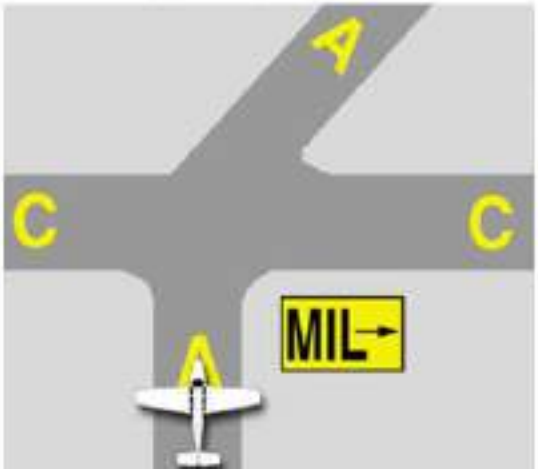
إشارة اتجاه مدارج الهبوط من الممرات -Outbound Destination

هذه اللوحة وكما هو موضح فيها سهم ورقم، فالسهم يشير إلى اتجاه ، والرقم طبعا يشير إلى مدرج فالهدف منها هو إرشادك إلى الاتجاه الذي يجب سلوكه لتتجه إلى منطقة الإقلاع من المدرج ، تكون دائما على الممرات وما يميزها أنها تكون دائما مستقلة فلا تكون ملتصقة بلوحات أخرى.

إشارة اتجاه المدرج إلى المطار – Inbound Destination

هذه اللوحة تشير إلى اتجاه المنطقة العسكرية من المدرج

Inbound Destination Sign
اشارة اتجاه المطار



Indicates a destination on the airport, with an arrow pointing out the direction to that destination. In this example, the military installation is to your right. Other information signs are "Cargo", "Term" (Terminal), "Ramp", etc.

مستطيل اصفر محاط بخط اسود وكتابة سوداء
وسهم اسود صغير يشير الى الاتجاه .
وهناك اشارات اخرى تشير الى اتجاه المرسى
ومبنى المسافرين ومنطقه الشحن وغيرة
يعتمد على الاختصار المكتوب داخل المستطيل

إشارة تدل على نهاية الممر – Taxiway Ending Marker

هذه العلامة مهمة جدا وتعني أن الممر انتهى أو انه لا يستمر بعد التقاطع

إشارة المسافة المتبقية – Distance Remaining

هذه اللوحة السوداء ستشاهدونها دوما على جوانب المدرج سواء في الإقلاع أو الهبوط وهي تعني المسافة المتبقية على انتهاء منطقة الهبوط في المدرج وهي تحسب بال ١٠٠٠ قدم أي اللوحة التي في الصورة تشير أن المنطقة الخاصة بالهبوط فوق ستنتهي بعد ٤٠٠٠ قدم

إشارة باتجاه مخرج من المدرج الرئيسي إلى الممرات الأرضية

Direction Sign For Runway Exit

إشارة موقع المدرج – Run Way Location Sign

اتجاه وموقع المدرج ورقمه

إشارة إغلاق المدرج أو الممر

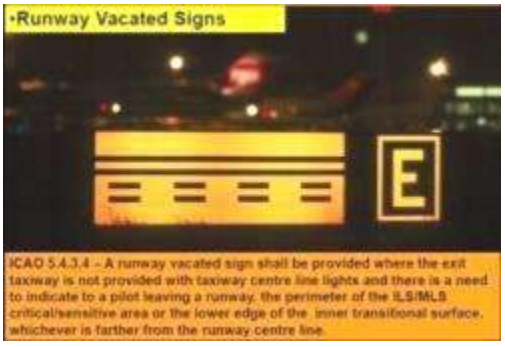
Closed Runway Sign And Taxiway Marking

إشارة حدود الممر Boundary Sign

إشارة ولوحه بجانب العلامة المصبوغة على سطح المدرج

إشارة إخلاء المدرج / الممر (خروج)

Vacated Sign



أشارة وجهه Destination Sign

تبين اتجاه منطقة الشحن ومنطقة وقوف الطائرات والمنطقة العسكرية وأي وجهه من ضمن مناطق المطار وحسب ما ترمز إلية الإشارة.

علامات المدارج والممرات Airfield Markings Surface

العلامات والأشكال التعريفية المصبوغة بألوان فسفورية على سطح المدرج والممرات وساحات الطيران وكذا الإشارات واللوحات التي توضع بجوانب المدرج والممرات وساحات وقوف الطائرات وغيرة من أقسام المطار وجدت لتسهيل عمليات الهبوط والإقلاع شانها شأن الإشارات والأضواء التعريفية .

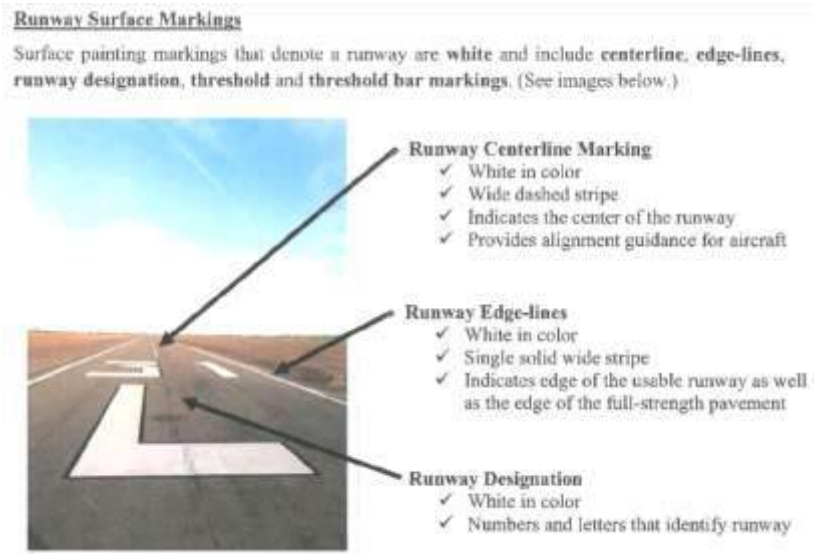
ترقيم مدارج الهبوط والممرات وساحات الطيران وتعليمها بألوان ورسمات حسب شروط إدارة الطيران الفيدرالية ومنظمة الطيران العالمية لتسهيل إجراءات الهبوط والإقلاع والتعرف على المسميات ،،،،،

علامة خط منتصف المدرج – Runway Centerline Marking

خط ابيض عريض متقطع

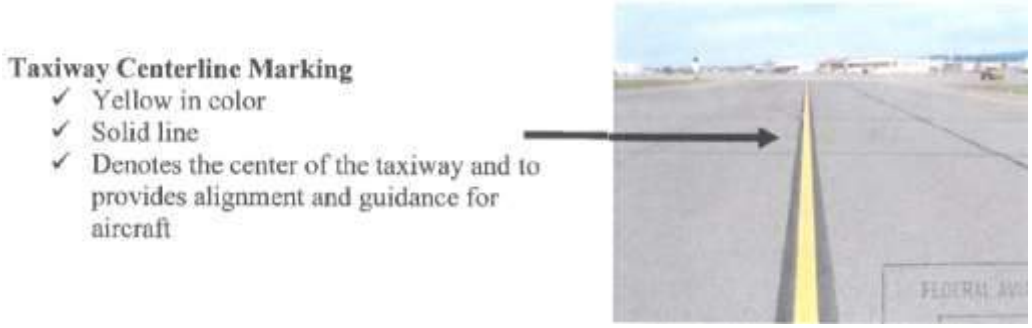
حواف المدرج بلون ابيض

رقم وحرف تعريف المدرج بلون ابيض



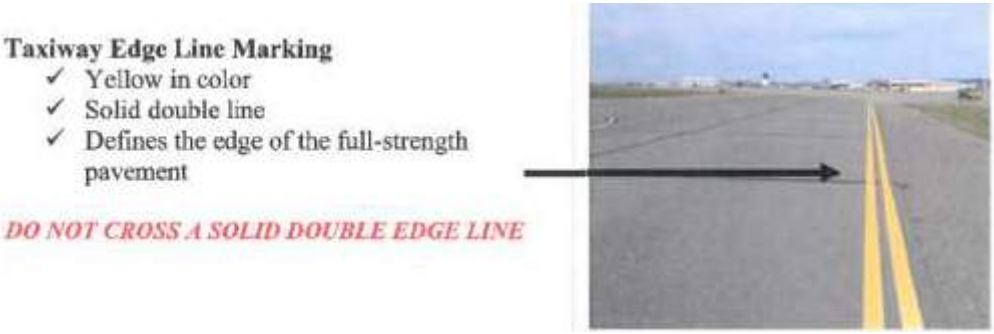
علامة خط منتصف الممر – Taxiway Centerline Marking

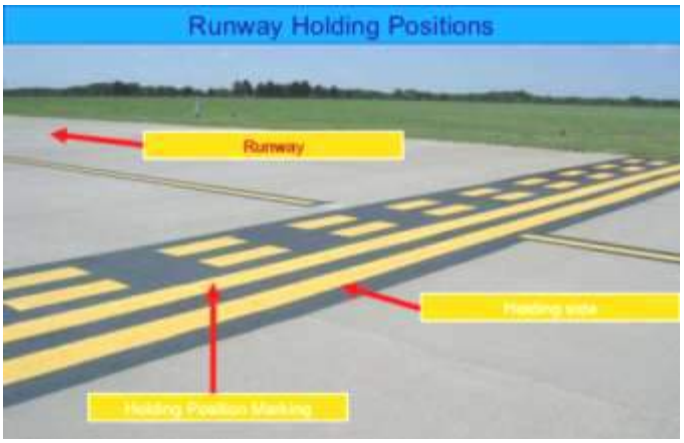
خط اصفر مستقيم ومتواصل



علامة حواف الممر – Taxiway Edge Line Marking

خطين بلون اصفر مستقيمة مزدوجة





علامة الوقوف والانتظار للمدرج

Runway Holding Position

مكنونة من خطين مستقيمة من جانب منطقة الانتظار وخطين متقطعين جانب المدرج

علامة تحسينية لمنتصف الممر

Enhanced Taxiway Centerline Marking

Enhanced Taxiway Centerline Marking

- ✓ Yellow in color
- ✓ Solid line with dashed lines on each side
- ✓ Warns pilots that they are approaching a runway holding position marking

Surface Painted Holding Position Marking

علامة توقف وانتظار قبل المدرج

Runway Holding Position Marking

كتابة بيضاء بخلفية حمراء مرسومة بصبغ على مدخل المدرج من جهة الممر الفرعي

علامات التوقف قبل أجهزة التقرب وأجهزة الهبوط الآلي

Surface Painted Holding Position Marking

علامة إغلاق الممر أو منطقة أو المدرج عن الخدمة

Closed Area

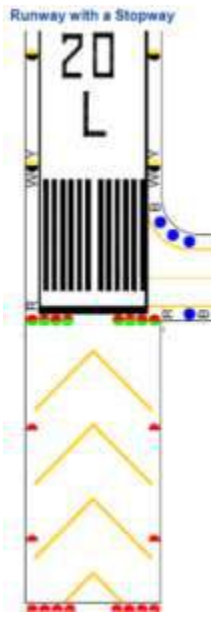
علامة مصبوغة باللون البرتقالي على شكل X في بداية المدرج أو منطقه الهبوط وفي الجوانب أعمده بلاستيكيه بإضاءة حمراء

الممرات الرابطة Taxi Track

تستخدم هذه المداخل التي تربط بين المدرج الرئيسي والممر الفرعي للخروج من المدرج الرئيسي من اقرب نقطه والدخول إلى ساحات وقوف الطائرات أو العكس.

الممر الرئيسي Taxi-way

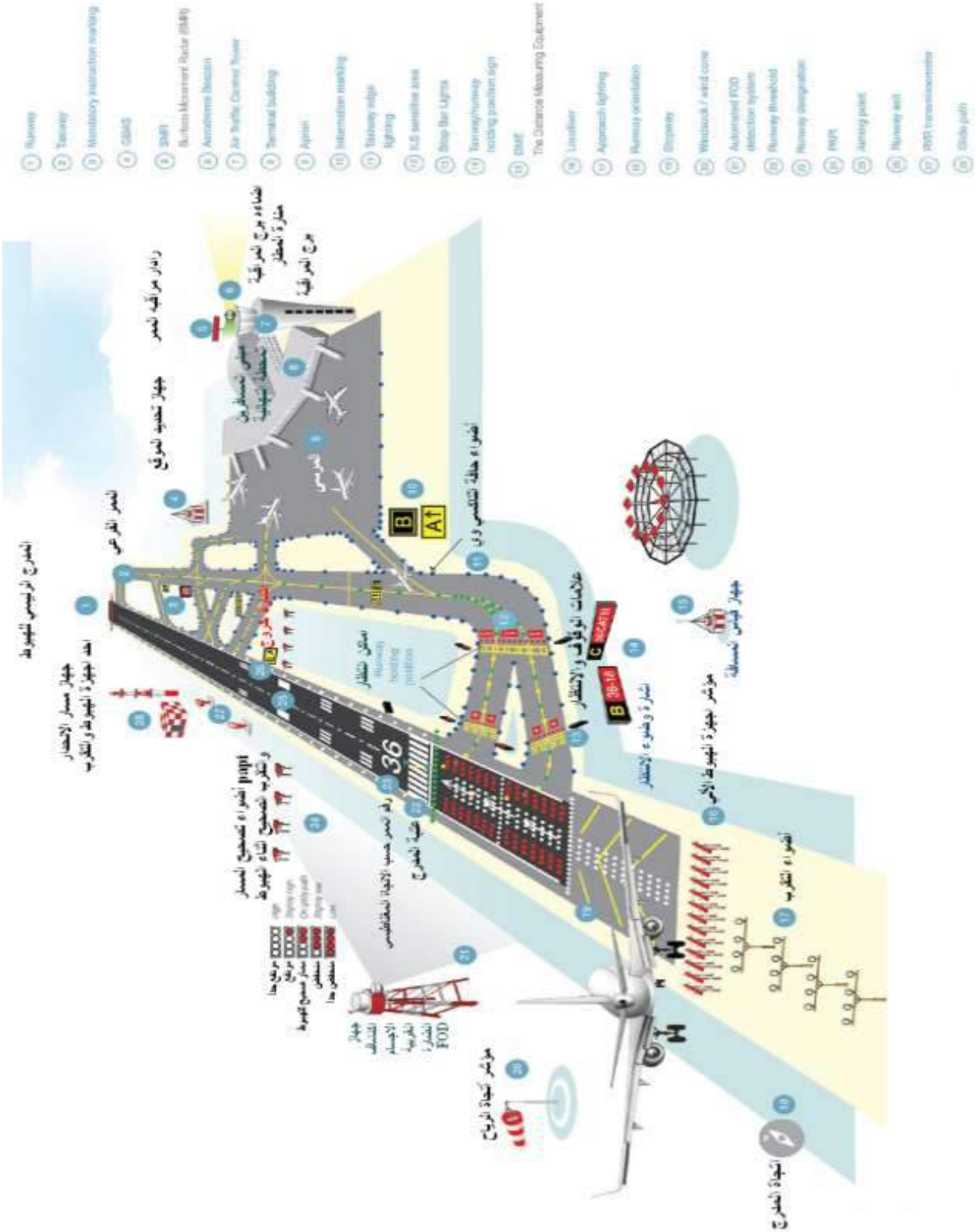
الممر الرئيسي(المدرج الثانوي) يمكن أن يستخدم في الهبوط في حالة الطوارئ ، هو الممر الموازى في الطول والاتجاه للمدرج الرئيسي



Stopways/Overrun Area

منطقة قبل بداية الممر تكون معلمة بعلامات (Chevron) أسهم كبيره صفراء باتجاه عتبة المدرج

مخطط بمسميات مناطق المطار



تصنيف المطارات نسبة إلى طول وعرض الطائرات التي تهبط فيها

Aerodrome Category / Airport Category

Aerodrome category تصنيف المطار (1)	Aeroplane overall length طول الطائرة (2)	Maximum fuselage width عرض الطائرة (3)
1	0 m up to but not including 9 m	2 m
2	9 m up to but not including 12 m	2 m
3	12 m up to but not including 18 m	3 m
4	18 m up to but not including 24 m	4 m
5	24 m up to but not including 28 m	4 m
6	28 m up to but not including 39 m	5 m
7	39 m up to but not including 49 m	5 m
8	49 m up to but not including 61 m	7 m
9	61 m up to but not including 76 m	7 m
10	76 m up to but not including 90 m	8 m

يتم تصنيف المطارات بحسب السعه الاستيعابية ونوعيه وقدره الخدمات والتجهيزات الفنية والملاحية وتامين سلامة الطائرات نسبه إلى حجم ونوعيه الطائرات المستخدمة وحسب جدول الأيكاو (معظم المطارات الدولية ما بين الفئة ٧-٩) على سبيل المثال يبدأ التصنيف للمطارات بالفئة (١) الطائرات التي تهبط بهذه المطارات البسيطة طولها من صفر لغاية ٩ متر ولا يتعدى ال (٩) المتر وان يكون عرض الطائرة مترين ، ولكل فئة من المطارات عدد معين من عربات ومعدات ومواد الإطفاء وحسب الجدول الأتي : اقل عدد من عربات الإطفاء والإنقاذ لأي مطار دولي يجب أن يكون عربتين أو أكثر بمواصفات عالمية (ICAO & NFPA).

NUMBER OF FIRE FIGHTING AND RESCUE VEHICLES

Aerodrome Category	Fire Fighting Rescue vehicles
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

الإشارات والعلامات والرموز التحذيرية Hazard Symbols (Pictogram)

هي رسوم ورموز توضيحيه وتحذيرية بعلامات وألوان وخلفيات برتقالية بخطوط وأشكال حسب درجة خطورة كل مادة ومحتوياتها .

برغم وجود تحديث وتصنيف أوروبي جديد وكذا تصنيف عالمي بخصوص تنظيم وتداول المواد الكيميائية والأصباغ ومواد التنظيف والمبيدات الزراعية والغازات الخطرة القابلة للاشتعال إلا انه لا يوجد اختلاف كبير من حيث الرموز ومفاهيمها ، بل أتى التصنيف الجديد لتعزيز التعريف بمفهوم أوسع وأدق ، ومن المهم جداً المعرفة التامة على معاني الرموز لكي يكون رجل الإطفاء على دراية كاملة حول المواد والعبوات ومحتوياتها أثناء مكافحة الحرائق لتفادي الخطورة المفاجئة وتأثيراتها بسبب التغييرات التي تحدث على المواد الخطرة .

التصنيف العالمي الموحد

GHS - Globally Harmonized System

رمز المواد السامة Toxic / poisonous Symbol

مواد ضاره وخطرة على الصحة

سام Toxic

سام وخطير على الصحة

Acute Toxicity

رموز المواد الأكلة والحارقة Corrosive Hazard Symbol

رموز المواد المسرطنة Carcinogen Hazard Symbol

تندرج تحت التصنيف R-23/R24/R25

خطر على التنفس Respiratory Hazard

ورمز تحذير المواد الخطرة Harmful / Irritant Hazard Symbol

ضارة Harmful – مهيجة Irritant

لها تأثيرات خطورة متوسطة على الصحة لو تم تناولها عن طريق الفم أو استنشاقها عن طريق التنفس أو ملامستها للجلد وتصنف خطورتها حسب الجرعة القاتلة عند تناولها.

رموز المواد القابلة للاشتعال/الملتهبة Flammable Symbol

رمز المواد القابلة للاشتعال بتدرج وأرقام حسب نوعها

ودرجه سرعه المادة في الاستجابة للاشتعال .

رمز المواد الخطرة وقابله للاشتعال بمجرد (البلل)

عند اتصالها بالماء والرطوبة الزائدة

Dangerous When wet

رمز اسطوانات الغاز المضغوط الغير قابل للاشتعال

Non-Flammable Gas & Compressed Gas

غاز مضغوط وغير قابل للأشتعال

رمز المواد القابلة للاشتعال الذاتي

Spontaneously Combustible

رموز المواد المؤكسدة Oxidizer

والبيروكسيد العضوي Organic Peroxide

رموز المواد المتفجرة Explosive Hazard Symbol

Blasting

رموز المواد المشعة Radioactive Hazard Symbol

رموز المواد الضارة بالبيئة Environment Hazard Symbol

ضارة على الحيوانات والطيور والأسماك والحياة البرية

مادة ضارة للبيئة

رموز السلامة والأمان والطوارئ Warning ,Safety,& Emergency Symbol

طريق الإخلاء في حاله الطوارئ

نقطه تجمع طوارئ

خطر صعق كهرباء

مخرج حريق

حمايه اليدين في هذة المنطقة

مطفئة حريق

يمنع استخدام الهاتف/ فقط المخولين للدخول/ عدم التدخين/ حماية الرأس مطلوب/ إسعافات أوليه

رموز محتويات المواد وخصائصها MSDS

Material Safety Data Sheet (Diamond Symbol)

نشره بيانات سلامة المواد والبضائع تحتوي على نوع البضاعة واسم وكود وتركيبة المنتج وخواصه ورمز المخاطر ومعلومات التخزين والتداول وكيفيه التعامل في حالة مواجهة الطوارئ وبموجب خلاصه البيانات يتم تصنيف المواد حسب خطورتها بوضع الرموز على الحاويات وصناديق البضائع للدلالة على درجة خطورة المحتويات بالجزء والرمز البارز.

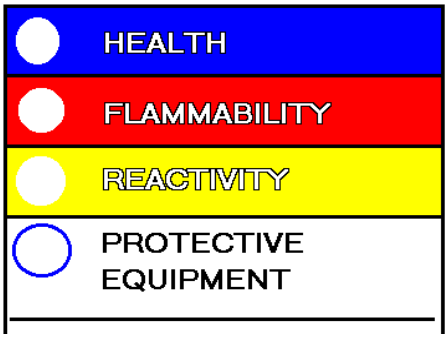
الأزرق – المخاطر الصحية حسب الخواص والسمية وتأثيراتها.

الأحمر – أخطار الحريق وقابليه الاشتعال حسب درجه الوميض .

الأصفر – المشعة والمتأنية والمواد الغير مستقره وحسب نشاط المادة.

الأبيض – تصنيفات أخرى (القلويات والمؤكسدات)

HMIS Label

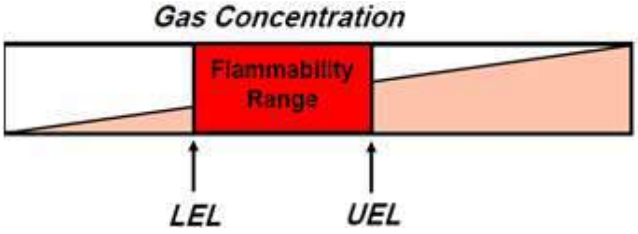


نظام منظمة (NFPA) بتعريف وتصنيف المخاطر

NFPA Hazard Identification System			
BLUE Diamond Health Hazard	**RED Diamond Fire Hazard (Flash Points)**	**YELLOW Diamond Reactivity**	**WHITE Diamond Special Hazard**
4 Deadly	**4** Below 73 °F	**4** May Detonate	**ACID** – Acid
3 Extreme Danger	**3** Below 100 °F	**3** Shock and Heat May Detonate	**ALK** – Alkali
2 Hazardous	**2** Above 100 °F Not Exceeding 200 °F	**2** Violent Chemical Change	**COR** – Corrosive
1 Slightly Hazardous	**1** Above 200 °F	**1** Unstable if Heated	**OXY** – Oxidizer
0 Normal Material	**0** Will Not Burn	**0** Stable	Radioactive
			~~W~~ Use No Water

نسبه تركيز الخليط القابل للاشتعال في الهواء Flammability Limit

حدود القابلية للاشتعال : هي نسبه محيط الأبخرة والغازات وتركيزها القابل للاشتعال وتوجد بمستوى أعلى ومستوى أدنى ، وما بين هذه النسب هو نطاق الاشتعال ويطلق علية مجال ونسبة تركيز الغازات والمواد القابلة للاشتعال (Flammability Range)



١- الحد الأدنى القابل للاشتعال Lower Flammable Limit(LFL)

٢- الحد الأقصى القابل للاشتعال Upper Flammable Limit (UFL)

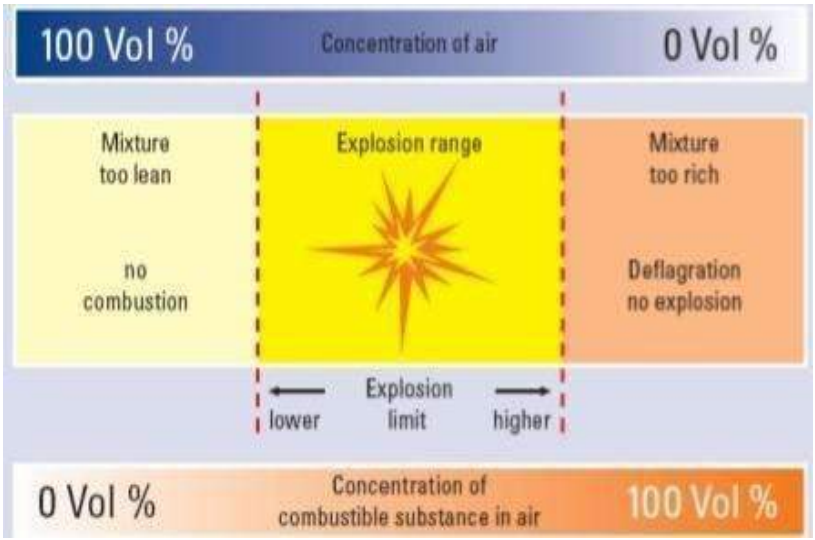
نسبه تركيز الخليط القابل للانفجار في الهواء Explosive Limits

نسبة محيط الأبخرة والغازات المخلوطة وتركيزها القابل للانفجار عندما تزداد عن حد الاشتعال تصبح قابلة للانفجار بمجرد توفر مصدر حراري .

الانفجار – هو عملية انطلاق سريعة جدا للطاقة الناتجة من تفاعلات الغازات والمواد سريعة الاشتعال وتدفقات الحرارة الشديدة ويكون الانفجار مصحوبا بموجة صدمة وبضغط وقوه تدميره كبيره.

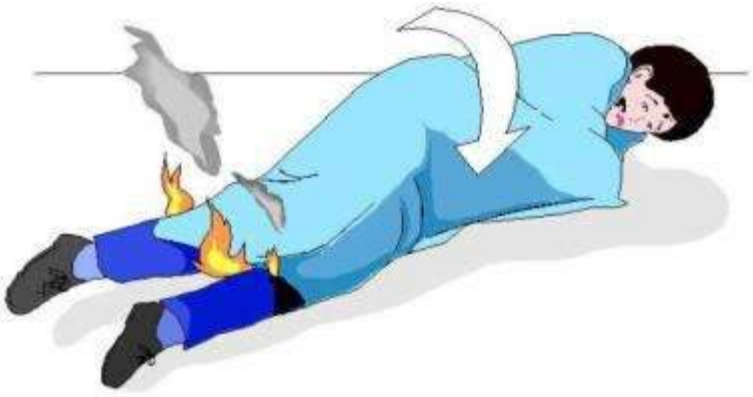
١- الحد الأدنى للانفجار Lower Explosive Limit (LEL)

٢- الحد الأعلى للانفجار Upper Explosive Limit (UEL)



حرائق الأشخاص وطرق مكافحتها

Persons Fires



١- **لف الشخص المحترق ببطانية** أو دثار سميك ويستحسن لو كان مبلل بالماء .

مبدأ الإطفاء في هذه الحالة هو قطع وعزل الأكسجين عن النار التي تشب في ملابس المحترق إذ إن الدثار السميك يمنع الملابس المشتعلة من الاتصال بالأكسجين .

٢- **عملية دحرجة الشخص المحترق** بعد أن يتم إيقاف الشخص المحترق ووضعه أرضا ، يتم دحرجته من جهة إلى الأخرى على الأرض ليتم عزل الأكسجين عن ملابس الشخص المحترق وبالتالي إيقاف عمليه الاشتعال ، وبهذا سيكون المبدأ مشابهة لعملية اللف ببطانية لغرض عزل الأكسجين ، تكون عملية الدحرجة واللف مع حماية الوجه باليدين.

٣- **الطبطبة أو الضرب الخفيف**

إطفاء أجزاء الحرائق الصغيرة على جسم وملبس المحترق بتغطيتها براحة اليد ، فيكمن إطفاء حرائق الأشخاص بضربها براحة اليد أو بواسطة قطعة قماش مبللة بالماء أو غير مبللة ، تستخدم هذه الطريقة لمكافحة حرائق الأنسجة الغير صناعية كون الأنسجة والأقمشة الصناعية مثل النايلون والبوليستر وغيرها تصنع من مركبات بترولية تذوب عند تعرضها للحرارة والنار ، لذا فالحريق يؤثر على أيادي الأشخاص المكافحين عند قيامهم بعملية الإطفاء بالطبطبة والضرب براحة اليد.

٤- نزع الملابس المحترقة أو تمزيقها.

عند تمكن المكافح من خلع ملابس الشخص المحترق ورميها جانبا، وعند تعذر ذلك يمكن القيام بتمزيقها إن أمكن إذا لم تكن ملتصقة بجسم المحترق .

٥- استعمال مطافي الحريق .

يمكن استعمال اسطوانات الإطفاء بكافة أنواعها في إطفاء حرائق الأشخاص على أن لا توجه نحو الوجه والرأس لكي لا تسبب الاختناق ولما لهذه المواد من تأثير على الجسم .

إن تأثيرات مواد الإطفاء على الأشخاص المحترقين بسيطة جدا إذا ما قورنت بالحريق نفسه.

بعد عملية الإطفاء وإنهاء المكافحة يجب أن ينقل الشخص المحترق إلى مكان مريح وامن وتهدئته ومعالجته والقيام بالإسعافات الأولية لحالة الصدمة ، وبعدها الإسراع بنقلة إلى اقرب مركز طبي على أن تكون عملية النقل والإسعاف مريحة وبأقل ما يمكن من تحريك جسم المصاب .

من المهم جداً تذكر إجراءات السلامة ومكافحة حرائق الأشخاص

عندما تكون مواجها لحالة حدوث حريق في ملابس أي شخص وهي :-

١- الوقوف وعدم الجري والهرولة خوفاً من ازدياد النار في ملابس الشخص المحترق . Stop

٢- الضرب براحه اليد على الملابس المحترقة ، أو تغطية الملابس المشتعلة ببطانية أو أي دثار سميك .Cover

٣- الارتماء أرضا وبدء عملية الدحرجة بتغطية الأجزاء المحترقة بالأرض وحماية الوجه . Roll

حرائق العربات (السيارات)

Vehicles Fires

كثيراً ما تتعرض السيارات لحرائق نتيجة لأسباب عديدة، ويكون مالكيها لا حول لهم ولا قوة، يشاهدون اشتعالها في الوقت الذي يتحركون فيه يمنياً ويساراً دون أن يتمكنوا من الاقتراب منها وإطفائها ، وتكون المشكلة اكبر عند وجود أشخاص بداخلها ربما لم يتمكنوا من الخروج من السيارة وهي تشتعل أو تكون السيارة محملة بمواد ثمينة ، وهنا سيكون الضرر بالغاً على الأشخاص والممتلكات .

وبما إن احتمالات حدوث الحرائق في السيارات وارداً سواء كان على الطرقات أثناء سيرها أو عند تصليحها في ورش الصيانة والهندسة أو أثناء تنظيفها.

لذا يجب مراعاة كل ما يتعلق بحرائق السيارات وكيفية إطفائها وتجنب حدوث الحرائق في السيارات.

أسباب حرائق السيارات

Causes Of Car's Fires

يمكن أن نجمل مسببات حرائق السيارات كما يلي :-

١- وجود اتصال بين الأسلاك والدوائر الكهربائية - وبسبب ذلك ترتفع درجة حرارة الدوائر الكهربائية وتنصهر ويشتعل غلافها سواء كان من مركبات البلاستيك أو الأنسجة والمطاط وبالتالي يحدث الاشتعال إلى الأجزاء الأخرى من السيارة.

٢- تفريغ شحنات التيار العالي — من المعروف بأنة يوجد في السيارات دوائر كهربائية ذات مؤثر عالي ولها قابلية قفز ، وعلية فان هذه الأسلاك الكهربائية وعند فصلها من أماكنها المخصصة ولدى ملامستها لأي جسم معدني قريب ستفرغ شحناتها الكهربائية مسببة الحرائق وخصوصاً عند وجود مخلوط أو ومواد قابلة للاشتعال .

٣- الإهمال وعدم الإسراع في إصلاح الإعطاب الفنية وعدم القيام بالفحوصات الفنية والدورية في وقتها أو ترك الأعطال البسيطة وتراكمها دون إصلاحها بحجة أنها لا تؤثر على عمل السيارة وبالتالي تتسبب في الحرائق .

٤- التزود بالوقود عندما تكون السيارة في حالة اشتغال حيث إن أبخرة الوقود أثقل من الهواء وستنـــزل إلى أسفل السيارة مارة بأنبوب العادم الذي ينفث في الوقت نفسه الدخان الحار والشرارة الكربونية مسببا اشتعال هذه الأبخرة ويساعد على ذلك قطرات الوقود المنسكبة على الأرض .

٥- الحرائق المتسببة من الاصطدام أو الانقلاب – تحدث هذه الحرائق عند اصطدام السيارات بسيارات أخرى أو الأبنية والجدران والحواجز والأعمدة الكهربائية وما شابة ذلك ، وخصوصاً عندما يكون الاصطدام في اتجاه خزانات الوقود ومنظومته أو نتيجة قطع الأسلاك الكهربائية وحدوث التماسات .

٦- تفريغ شحنات الصواعق – تحدث هذه الحرائق عند سير المركبات في الطرق الخارجية والخالية من الأبنية وأعمدة الكهرباء أو الهاتف وخصوصا في الطرق الجبلية وذلك لسبب ارتفاعها وقربها من الغيوم والسحب المشحونة بشحنات الكهرباء ويساعد في ذلك هوائي السيارة خاصة إذا كان مرتفعاً وفي هذه الحالة ستفرغ شحنة كهربائية عالية مسببة احتراق السيارة .

٧- غسل وتنظيف السيارات بالوقود والمواد القابلة للاشتعال مثل البترول أو الكيروسين – البترول من المنتجات النفطية ذات نقطة اتقاد سريعة الاشتعال لذا فان استخدامه لغسل وتنظيف السيارة غير صحيح لان اشتعال السيارة سيؤدي إلى تطاير أبخرته مكونة مخلوط فقابل للاشتعال .

٨- احتكاك الإطارات المثقوبة – إن احتكاك الإطارات المثقوبة بالحديد خاصة في السيارات ذات الإطارات المزدوجة وتحدث هذه الحرائق نتيجة لاحتكاك الجزء الحديدي بالإطار الداخلي مما يزيد في رفع درجة الحرارة وإيصالها إلى درجة الاتقاد وبالتالي الاشتعال.

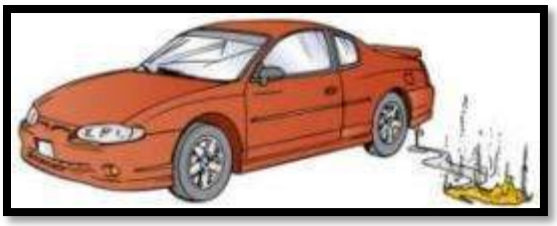
٩- التدخين ورمي أعقاب السجائر من خلال النوافذ ورجوعها إلى السيارة نفسها وذلك بفعل التيارات الهوائية خصوصا إذا كان الرمي من النوافذ الأمامية للسيارة في الوقت الذي تكون فيه النوافذ الخلفية مفتوحة، وكذا أيضا التدخين أثناء التزود بالوقود.

١٠- تأثير حرارة أنبوب العادم – التأثير على إطارات السيارة أو على حمولتها كما تحدث في سيارات نقل التبن أو الخشب والمنسوجات والقطن وما شابة ذلك خصوصاً إذا كان أنبوب العادم قريباً من حمولة

السيارة فان ارتفاع درجات الحرارة للجزء القريب من هذا الأنبوب أثناء خروج الشرارة الكربونية سيؤدي إلى إحداث الحرائق فيها .

١١- خروج حمض الكبريتيك من البطارية – بسبب وجود النضح (تسرب) فيها خصوصا إذا كان تحتها مواد كربونية مثل الخشب والأوراق وما شابة ذلك ،وهنا سيؤثر الحامض على هذه المواد ويتفاعل معها كيميائيا مما يرفع درجة حرارتها واشتعالها .

١٢- الاشتعال التلقائي – من جراء ترك الخرق القطنية أو الصوفية المشبعة بالزيوت داخل السيارة أو قريب من أنبوب العادم.



١٣- وجود تسرب زيت ووقود أو مواد قابله للاشتعال من خزان وقود السيارة أو في أجزاء منظومة الوقود .

كيفية إطفاء حرائق السيارات

Put Out cars' fire

ينبغي إتباع ما يلي عند حدوث الحرائق في السيارات :-

١- تجنب الارتباك في السواقة (قيادة السيارة) إذا كنت في حالة السير وبعكسه ستتسبب في حادثة طريق إضافية إلى حادثة الحريق .

٢- الوقوف إلى جانب الطريق الترابي وغلق مفتاح الاشتعال (إيقاف محرك السيارة).

٣- إيقاف السيارة بحيث لا تكون فتحة غطاء المحرك عند الفتح مقابلة للريح السائدة وقت الحريق.

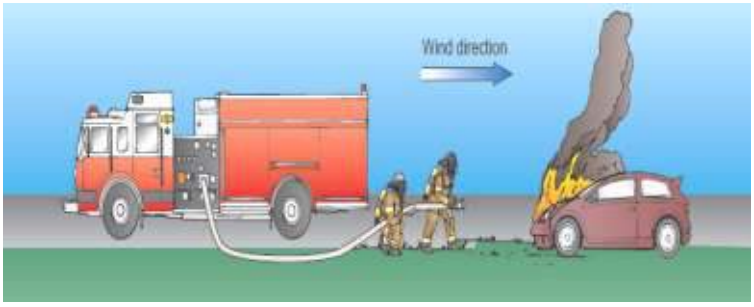
٤- إخلاء السيارة من الأشخاص الموجودين فيها دون اللجوء إلى بث الرعب والهلع فيهم لان ذلك يسبب تأخير الإخلاء من جهة والى إحداث الإصابات بينهم من جهة أخرى بسبب تدافعهم ورغبة كل واحد منهم الخروج أولا.

٥- طلب المساعدة من الموجودين لغرض المشاركة في عمليات الإطفاء والإنقاذ وإخلاء المواد القابلة للاشتعال والموجودة في السيارة.

٦- امسك مطفئة الحريق الخاصة بالسيارة وإبداء برفع غطاء المحرك قليلا" (أي لا تفتحه كلياً) واستعمل المطفئة بشكل جيد وهنا لا بد من التنبيه على أن يكون وجه الشخص المكافح بعيدا عن اللهب الخارج من فتحة غطاء المحرك.

٧- افصل القطب الموجب من البطارية تجنباً لحدوث الدورات القصيرة عند تعرض الأسلاك الكهربائية للحريق.

٨- إذا فشلت جميع الجهود في السيطرة على الحريق وإذا التهمت النار قسماً كبيراً من السيارة خصوصا عند وصول النار إلى خزان الوقود فلا تكن قريباً من السيارة لتفادي خطر انفجار الخزان.



٩- إذا لم يكن لديك اسطوانة إطفاء في السيارة فبإمكانك استخدام أي دثار سميك مثل البطانية أو قطعة قماش كبيرة أو حتى الجاكيت لغرض الضرب على النار لعزل الأكسجين هذا في حالة الحرائق الصغيرة أو حتى استخدام الأتربة ورميها على الأجزاء المحترقة .

١٠- عند وصول فرق الإنقاذ والإسعاف يجب إبلاغهم بالتفاصيل التي تمت وإذا كان هناك ما يزال محاصرين تحت حطام العربات.

حرائق الغابات Wild Fire (Forest Fire)

أسباب حرائق الغابات – إن معرفة الأسباب التي تؤدي إلى نشوب حرائق الغابات والإحاطة بها أمر حيوي ومهم لوقف عدد الحرائق والحد من انتشارها وتلافي حدوثها والتقليل من خسائرها .

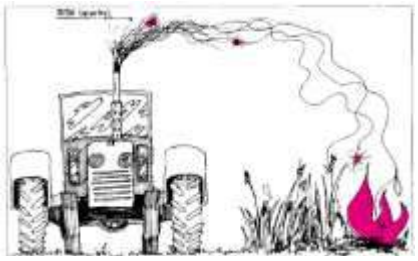
من المعلوم إن التطور الحضاري للإنسان قد اثر في تغيير الأسباب التي كانت وراء حرائق الغابات ، قديما كان السبب في اندلاع معظمها هو صنع الفحم الخشبي وما ينتج عنة من أخطار أو إحراق بعض الإعشاب الجافة بقصد إتلافها ، أو بسبب النار التي كان الرعاة يضرمونها ويهملونها دون التأكد من تطفئتها ،أما اليوم فمعظم حرائق الغابات إن لم نقل كلها يتسبب في اندلاعها الإنسان سواءً بشكل مباشر أو بمعداته وأدواته بشكل غير مباشر، وأهم **الأسباب هي:-**

١- ارتفاع درجة الحرارة.

٢- الصواعق وحركة القطارات.

٣- الإهمال وترك المخلفات وعدم وضعها في أماكنها المخصصة لها.

٤- استخدم آلات القطع والقص ومحركات الجرارات.



٥- التخييم واستخدام آلات الطبخ .

٦- رمي المخلفات وتركها ومن ضمنها قطع الزجاج .

٧- بطريقة تخريبية متعمدة.

٨- الصيد وحدوث الشرارة النارية نتيجة لإطلاق البارود .

٩- الرعاة وما قد يفعلونه أثناء الرعي.

١٠- حرق فضلات الغابات أو المزارع المجاورة .

١١- أعمال الاستثمار الحراجي من قطع الأشجار وتجزئتها ونقلها.

١٢- التدخين ورمي أعقاب السجائر دون التأكد من إطفائها.

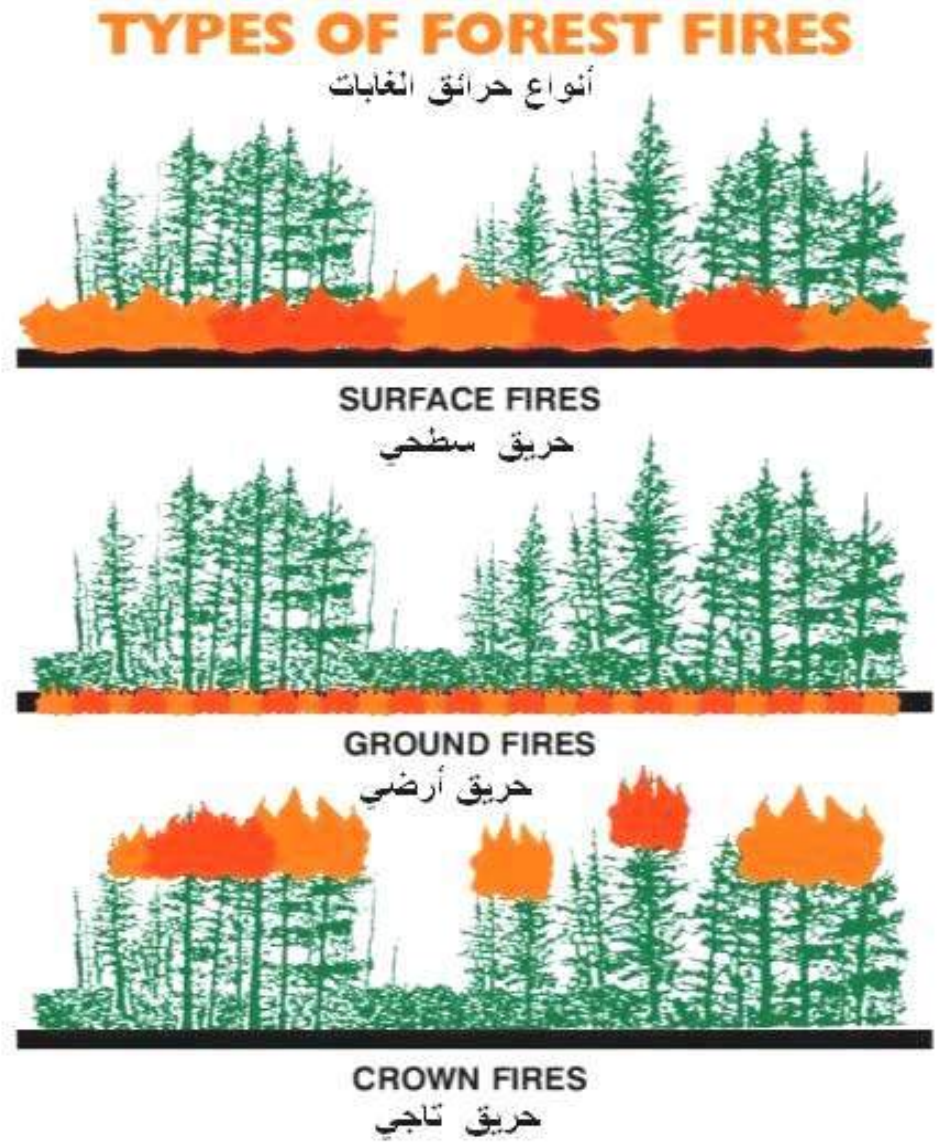
أنواع حرائق الغابات

Types Of Forest Fires

١- الحرائق الأرضية - Ground Fire

٢- الحرائق السطحية - Surface Fire

٣- الحرائق التاجية - Grown Fire



١- **الحرائق الأرضية** : Ground Fire

هذا النوع من الحرائق يحدث في المواد العضوية المتحللة على سطح الأرض من أوراق متساقطة وأعشاب يابسة وجافة وجذور الأشجار المنتهية ، ينتشر هذا النوع من حرائق الغابات ببطء ، يمكن السيطرة على هذا النوع بسهوله، وخسائره تكون بسيطة إذا تم السيطرة عليه في وقت قياسي .

٢- **الحرائق السطحية** : Surface Fire

هذا النوع من حرائق الغابات يحدث في الأعشاب الجافة والأشجار والأوراق والحشائش والأشواك السطحية وهو أكثر حرائق الغابات انتشاراً.

٣- **الحرائق التاجية** : Grown Fire

هذا النوع من حرائق الغابات يحدث في أعالي الأشجار وينتقل من شجره إلى أخرى باتجاه الرياح ، ويعد من أخطر حرائق الغابات لانتشاره وتسببه في توسيع الحريق.

الإجراءات الوقائية والإرشادات ضد حرائق الغابات

هناك مجموعة من الإجراءات الوقائية والاحترازية كالإرشادات والتعليمات والاحتياطات الأمنية والتوعية والتي من شانها التقليل والحد من حدوث حرائق الغابات :-

١- نشر الوعي الحراجي عن الغابات وأهميتها وكيفية المحافظة عليها وجعلها خالية من الحوادث والحرائق عن طريق التعليم والتثقيف والإرشاد .

٢- دعم وتنفيذ القوانين واللوائح بصرامة والتي تضمن عدم حدوث أي حرائق داخل الغابات

٣- مراقبة عمليات الاستثمار والزيارات وإيجاد الاحتياطات المشددة في منع التدخين وعدم إشعال النار لأي سبب من الأسباب مهما كان ، وحرق الفضلات في الوقت المناسب وتحت المراقبة الشديدة من قبل المختصين على السلامة في الغابات .

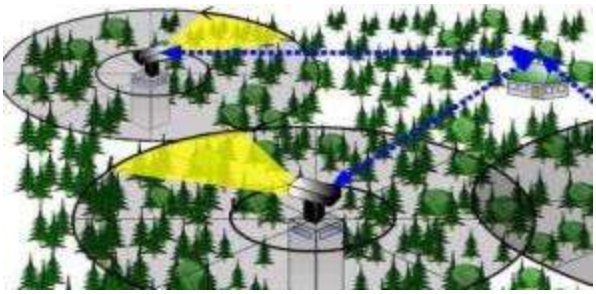
٤- المراقبة والإشراف على أعمال الصيد والرعي وأعمال التفحيم وأي أعمال إنشائية أخرى.

٥- تامين مصادر المياه بعمل مآخذ صناعية كالأحواض والسدود والبحيرات وخزانات المياه وتوزيعها بشكل هندسي يسمح بضخ الماء منها بسهولة والتزود من هذه المصادر وجعلها في أماكن قريبة من الممرات والطرقات .

٦- تسوية الأرض وتثبيتها وعمل الطرق والممرات الخاصة بسيارات وفرق الإطفاء وتأمينها ، على أن تكون هناك ممرات أمان حول الغابات

واعتبارها حزام واقي وشريط حماية وجعلها فواصل طبيعية تمنع انتشار النار .

٧- عمل أبراج مراقبة ومجهزة بكاميرات كشف وتوزيعها لتغطية جميع مناطق الغابة ضمن مربعات أو دوائر والقيام بالدوريات التفتيشية للتحري عن الحرائق واكتشافها في مراحلها الأولى والإبلاغ عنها .



٨- وضع خطة طوارئ لتامين وتنفيذ الإجراءات المتبعة عند مواجهة الحرائق وحالات الطوارئ والاستعداد بتجهيز المتطلبات التي تكفل سير العمل دون تقصير ، وهذه الاحتياجات والتجهيزات التي من الضروري توفرها عند الحاجة إلى مكافحة الحرائق مثل :-

١) مخيم ولوازمه من إسعافات أولية وغيرها ، ويمكن استخدام المخيم كمركز للإدارة والتوجيه

٢) طعام وماء ويفضل أن يكون الغذاء من الأطعمة الجافة والمعلبة تسهيلاً لنقلها وتوزيعها واستخدامها عند الحاجة.

٣) أجهزة اتصال لاسلكية متنقلة ويدوية لغرض التنسيق والتواصل .

٤) أجهزة ومضخات إطفاء .

٥) وسائل نقل من سيارات وجرارات وتراكتورات.

٦) آلات القطع كالفؤوس والمناشير بأنواعها المختلفة والروافع والشوك ومجارف يدوية وغيرها .

٧) آلات الإخماد وإطفاء النار ورش الماء وعربات الجر والحرث والتنظيف لعمل خط النار والممرات وفصل المناطق عند اللزوم .

٩- تأهيل وإيجاد فرق إطفاء الحرائق والمتمرنة على جميع علميات التحضير والإخماد والتي تم تدريبها تدريبا جيداً لمواجهة ومكافحة حرائق الغابات.

أشكال حرائق الغابات Forms Of Wild Fire

يتغير شكل الحريق حسب اتجاه وشدة الرياح وطبوغرافية المنطقة وطبيعة المواد المشتعلة ومن أهم

أشكال حرائق الغابات :-

الشكل الدائري : يكون شكل الحريق دائرياً عندما تكون الأرض مستوية وفيها مواد قابلة للإشعال من نفس النوع وفي وجود هواء هادئ ورياح ضعيفة أو ساكنة ومنعدمة .

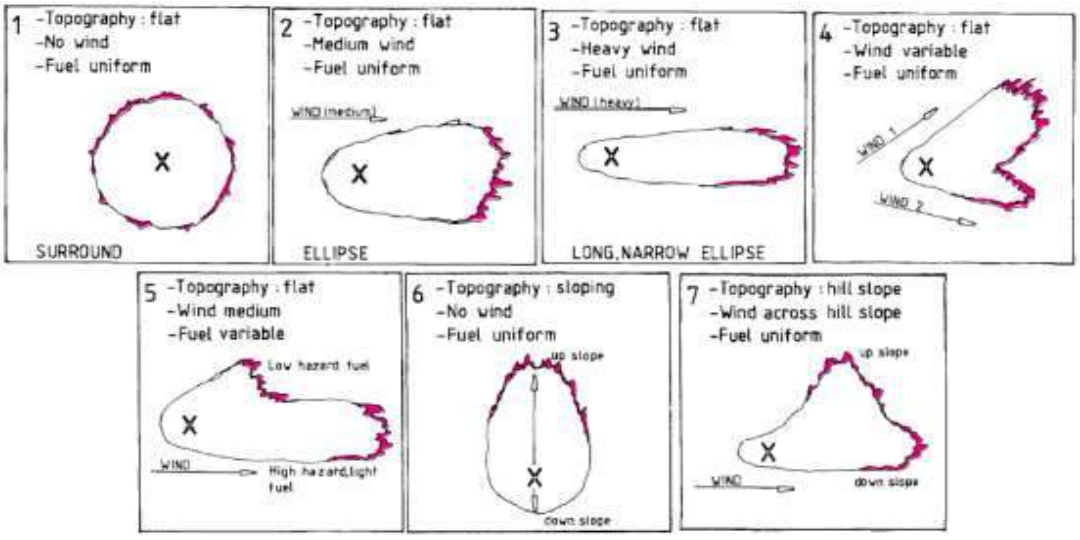
الشكل البيضاوي : يكون شكل الحريق بيضاوي عندما تكون الأرض مستوية وعليها مواد قابلة للاشتعال وتكون الرياح معتدلة وفي اتجاه واحد.

الشكل الطولي المسطح : يكون شكل الحريق طولي عندما تكون الأرض مسطحة وعليها مواد قابلة للاشتعال وتكون الرياح شديدة وفي اتجاه طولي واحد .

الشكل المسطح من الجوانب : يكون شكل الحريق من بدايته ضيق ومحدود من الجوانب ويتوسع امتداداً كلما تقدم إلى الأمام عندما تكون الأرض مسطحة وعليها مواد قابلة للاشتعال وتكون الرياح متغيرة الاتجاهات.

الشكل المنحدر : يكون شكل الحريق منحدر عندما يكون في تل منحدر وعليها مواد قابله للاشتعال وتكون الرياح على جوانب التل المنحدر.

الشكل غير المنتظم : يأخذ شكل الحريق شكلاً عشوائياً وغير منتظما عندما يكون في المنحدرات والأراضي غير المستوية وينتشر في الصعود من الأسفل إلى الأعلى .



اشكال ونماذج حرائق الغابات

إجراءات وطرق مكافحة حرائق الغابات

أ - **الطريقة المباشرة**- تستخدم هذه الطريقة في الحرائق المحدودة والبطيئة في الانتشار ويكون التركيز على الأطراف المشتعلة ومنع زحفها وانتقالها إلى مناطق أخرى .

يراعى في هذه الطريقة عمل خطوط فاصلة حول المناطق المحترقة للحد من انتشارها مع التركيز على الأماكن التي تتجه نحوها الرياح ، وتخمد النيران برشها بالماء وضرب ألسنة اللهب بفروع الأشجار الخضراء أو الأقمشة ونحوها ، على أن تعطى الأولوية لاستراتيجيات خط المواجهة للسيطرة على أطراف الحريق أو أجزائه العليا المحترقة من الأشجار وهو ما يسمى بالحرائق التاجية وبذلك يتحقق التقدم والسيطرة على الحريق.

ب - **الطريقة غير المباشرة** – وتستعمل في حالة الحرائق الكبيرة سريعة الانتشار وذات درجات الحرارة العالية،يتم عمل هذه الطريقة إذا ما اتضح عدم جدوى الطريقة المباشرة لإخماد الحريق ، وتتمثل في مهاجمة رجال الإطفاء لمكافحة النار عند مقدمتها المتحركة بسرعة ألسنة اللهب التي تنتشر من موقع لآخر ، مع وجود مكافحة مباشرة للنار على جناحي المنطقة المشتعلة بشدة ، ونظرا لان معظم أشجار الغابات تتميز بكبر جذوعها وسيقانها مما يجعلها تختزن النار لفترة أطول وتبدو من الخارج كأنها خامدة وبفعل الرياح تشتعل مرة أخرى وهذا يتطلب بقاء الفرق المشاركة لفترة كافية في مواقع الحريق تحسبا إلى اشتعال النيران من جديد.

ج - **الحريق المعاكس (المضاد)** طريقة من طرق الإطفاء غير المباشر ، ويكون ذلك في الحرائق الكبيرة والخطرة كالحريق التاجي و السطحي والتي يتعذر مواجهتها من ارض مباشرة ، وتتلخص طريقة الحريق المباشر بعمل خط نار (خط دفاع) حيث يقوم رجال الإطفاء بقطع عدد من الأشجار وحرقها لم يوجه الحريق باتجاه الحريق المراد إطفاؤه فينتشر الحريق المعاكس نحو الحريق الرئيسي بطيئا ثم تزيد سرعته بفعل تيار هوائي باتجاه منتصف المنطقة المشتعلة ، وبعد فترة يقفز اللهب نحو تيجان الأشجار الملتهبة وتنطفئ النيران بسبب انتهاء الوقود.

مكافحة حرائق الغابات

تتم بالطرق المعروفة لإيقاف النار وان اختلفت الطريقة فالمبدأ واحد:

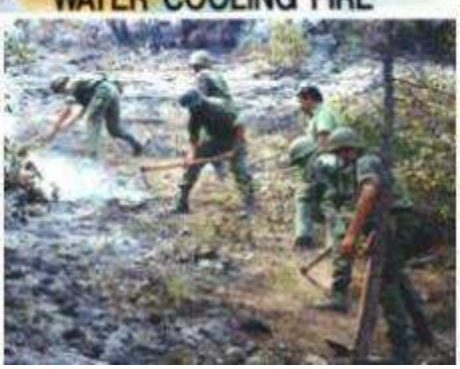
١- **قطع الأكسجين عن الحرائق المشتعلة** – إما باستخدام مادة الرغوة والتي ستشكل طبقة لزجة فوق النيران المشتعلة وبالتالي توقف النار ، أو باستخدام مادة البودر والتي تشكل سحابة كبيره لتحجب الأكسجين عن النار، أو باستخدام ماده الرمل والتراب فوق الحرائق الصغيرة .

٢- **امتصاص الحرارة من النار المشتعلة**

التبريد باستخدام المياه

سواءً كان استخدام هذا المبدأ عن طريق عربات الإطفاء الخاصة بمكافحة حرائق الغابات أو استخدام الطائرات الهيلوكبتر أو طائرات النقل والتي تم تخصيصها لحمل مواد إطفاء بكميات كبيرة وضخمة من المياه أو المسحوق الكيميائي الجاف .

٣- **التجويع والحد من كمية الوقود** – بعمل فواصل ترابية لمحاصره النيران أو تجزئة النار المشتعلة الى اجزاء وحرائق صغيرة ، او بازاله المواد القابلة للاشتعال وهي الاشجار والاعشاب وكل ما هو قابل للاشتعال وهذا يتم بالاستعانة بمتطوعين (متدربين مسبقا على مكافحة الحرائق) من الجيش والأمن للمشاركة في مكافحة حرائق الغابات تحت إمرة خبراء وقادة متخصصين في إطفاء حرائق الغابات.



٤- **استخدام عربات إطفاء مكافحة حرائق الغابات** –

والتي غالبا ما تكون متواجدة في الغابات وفي محيطها متأهبة بطاقمها لمكافحة حرائق الغابات.

٥- **عمل طرق وفواصل ترابية لمنع انتشار الحريق**

باستخدام التراكتور أو بطريقة يدوية باستعمال أدوات الحفر .

٦- **الاستعانة بمظليين** –

رجال إطفاء متدربين على القفز بالمظلات لعمل خطوط فاصلة للحد من الحريق وعدم انتشاره أو لعمل حرائق صغيرة والسيطرة عليها وإطفائها وبالتالي تعتبر كحد فاصل ، فعند وصول النار إلى هذه المناطق لا تجد مادة وقود من أشجار وأعشاب تتغذى عليها .

٧- **استخدام الطائرات الهيلوكبتر أو طائرات النقل**

والتي تم تخصيصها لحمل مواد إطفاء بكميات كبيرة وضخمة من المياه أو المسحوق الكيميائي الجاف مثل طائرات الايرباص والبوينغ ذات الحمولات الكبيرة .

العوامل التي تساعد على انتشار حرائق الغابات

Effecting Factors For Spread Wild Fire

١- سرعة الرياح واتجاهها وهذا من أهم العوامل الأساسية .

٢- كمية ونوع المواد القابلة للاحتراق ، بقايا القطع والفضلات – المواد العضوية – الأشجار والإعشاب اليابسة وحالتها - جافة أم رطبة .

تأثير الرياح في انتشار حرائق الغابات

٣- العامل الطبوغرافي (انحدار الأرض) .

٤- الرطوبة النسبية وشدة حرارة الجو والأمطار فعندما تقل الرطوبة يزداد خطر انتشار الحريق .

٥- وجود عامل الحريق نفسه وكمية النار وشدتها ومدى القدرة على السيطرة عليها وعدم الاستطاعة في إخماد النار أثناء مراحلها الأولى .

حرائق المباني والمنشآت Building Fire

إن اندلاع الحرائق في البنايات الشاهقة والتجمعات السكنية قد يثير الرعب في ساكني هذه المنشآت والتي يزداد انتشارها واتساعها يوماً بعد يوم ولكن ما يساعد في إخماد الحرائق وتقليل الخسائر هي تلك

الإجراءات والتدابير الوقائية والتي توضع لحماية المقيمين كخراطيم الإطفاء وشبكة المياه والسلالم المخصصة للطوارئ ومخارج الإنقاذ ووسائل الإطفاء المتنقلة والتوعية بأمور السلامة وكيفية التصرف ومواجهة حالات الطوارئ ،كل هذا يساهم في نجاح عملية الإطفاء والإنقاذ والإخلاء ، ومن الضرورة أن تكون هناك دراية ومعرفة مسبقة عن كيفية التصرف في حالة الطوارئ ومعرفة أماكن الإنقاذ وطبيعة البناية من مخارج ونوافذ ، وأماكن تواجد وسائل الإطفاء وجاهزيتها ، وعلى كل حال لا بد من معرفة **أخطار هذا النوع من الحرائق –:**

١- انتشار الدخان داخل الأبنية وتأثيره على الأشخاص .

٢- امتداد اللهب إلى الخارج عمودياً ، مما يساعد في انتشار الحريق .

٣- احتمال انهيار البناء المحترق ، وهذا يعتمد على نوع مادة البناء وتأثير مواد الإطفاء علية ومدى شدة الحريق ومحتوياته .

٤- إن اغلب الأنظمة والتأسيسات داخل الأبنية تعمل كهربائياً ، لهذا احتمال فصلها عند التعرض للحريق مما يعيق عملية الإنقاذ كالمصاعد ونظام التهوية والإضاءة وشبكة المياه وغيرة.

٥- ازدياد ضحايا هذا النوع من الحرائق بسبب الذعر والخوف وعدم الإلمام بطرق الإنقاذ وأماكن الإخلاء مما يسبب إرباك وفوضى في صفوف الساكنين في هذه البنايات .

إجراءات مكافحة حرائق المباني

١- تامين سلامة الطرقات الخاصة بالإنقاذ والإخلاء .

٢- محاصرة النيران وإخمادها بوسائل الإطفاء المركزية أو المتنقلة.

٣- التنسيق بين مجموعات الإطفاء والإنقاذ والإخلاء والإسعاف الأولي

٤- تحديد مركز قيادة العمليات بحيث تكون هذه القيادة على معرفة تامة بأعمال الفرق أولا بأول وكذا الأخطار والإجراءات المتبعة وتطورات الموقف .

٥- ضرورة مراقبة الوضع من الخارج ، وتقصي المعلومات بصورة دائمة من الداخل والتنسيق .

٦- الاحتفاظ بمساحات واسعة بجوار المكان المحترق لإفساح المجال والعمل بحرية دون عوائق أو تأخير .

٧- إقامة منطقة أمنة خارج منطقة الخطر ، تعتبر نقطة لتجميع الأشخاص الفارين من النيران أو الذين جرى إخلاؤهم .

٨- تامين المكان بالمياه اللازمة لتزويد سيارات الإطفاء واستمرار العمل ، يمكن أن تستغل خزانات المياه الخاصة بالمباني المجاورة وشبكات المياه المركزية.

٩- عملية الإنقاذ تكون منظمة ومدروسة بمعرفة نوعية الحرائق ومكوناتها وأماكن المحاصرين من النيران وكيفيه سبل إخراجهم سواءً عن طريق أسقف البنايات بالسلام الدوار أو نقلهم بالسلالم الإنقاذ إذا كانت ادوار وطبقات المباني المشتعلة في المتناول .

١٠- عند الدخول للبنايات المحترقة لغرض مكافحة الحرائق لابد من معرفة المداخل والمخارج للبناية .

١١- قبل فتح أبواب الدخول يجب التأكد من شدة حرارتها بالتحسس براحة اليد فإذا كانت مقابض الفتح حارة جدا وكذا الأبواب فهذا يدل على وجود نار مشتعلة ومحاصره خلف الباب ومجرد فتحة ستندفع النيران خارجا منتشرة وموسعة رقعة الحريق واحتمال حدوث انفجار في الأماكن المحكمة الإغلاق وبها حرائق

Elevated master stream devices can be mounted on aerial apparati

مكافحة حرائق المباني عن طريق عربة السلم الدوار

١٢- تجهيز ومد خرطوم مياه بمعاونة إطفائي أخر لغرض الاستعداد لإخماد الحرائق والنيران الخارجة من الأبواب أثناء فتحها والتقليل من كثافة الدخان باستخدام مياه الإطفاء .

١٣- استخدام السلم الدوار الهوائي المثبت على عربة إطفاء الدفاع المدني لإخماد ومكافحة الحرائق من أسطح البنايات أو عن طريق النوافذ .

١٤- استخدام خراطيم الإطفاء الرئيسية بشكل أفقي وعمودي أثناء مكافحة الحرائق لتغطيه اكبر مساحة من الحريق مع إمكانية تثبيت خرطوم إطفاء أعلى السلم والمكافحة من النوافذ وفي نفس الوقت

استمرار تزويد عربات الإطفاء بالمياه من عربات التزويد أو عن طريق توصيل خراطيم تغذيه المياه من مصادر ثابتة وفوهات الإطفاء المثبتة في الشوارع والإحياء السكنية بجانب البنايات .

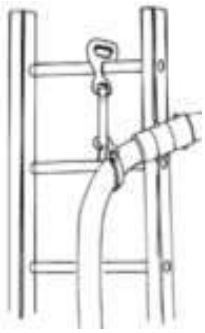
١٥- استخدام الكاميرا الحرارية لاكتشاف أماكن النار وبالتالي سهولة معرفة أماكن تواجدها .

١٦- استخدام خراطيم الإطفاء على شكل ضباب مائي أو رذاذ مائي خفيف قبل الدخول للمكافحة يقلل من كثافة الدخان وخطورة الغازات المتصاعدة والخارجة من أماكن الحريق.

١٧- استخدام خراطيم الإطفاء للمكافحة من النوافذ المشتعلة يجب أن يكون بمسافة مناسبة لفعالية مدى وصول المياه بقوة ومع اتجاه الرياح.

١٨- التهوية النموذجية والصحيحة لها دور كبير في امتصاص حرارة الحريق وخروج الدخان والغازات التي تتسبب في زيادة شدة الحريق وانتشاره وبالتالي تساعد في عملية إخماد الحريق.

١٩- ربط خرطوم الإطفاء أثناء المكافحة من النوافذ وسقوف البنايات وتأمينه بحزام تامين الخرطوم بربط الخرطوم بدرجات السلم .



٢٠- يجب استخدام مياه الإطفاء أثناء مكافحة الحرائق بالطريقة المناسبة ، وخلافا لذلك فسوف يتم تبخر الماء وتكثيفه مكوناً ما يسمى بالطبقة الحرارية أعلى المكان المشتعل وخصوصا في حاله عدم إيجاد تهويه لخروج الغازات والأبخرة المخلوطة والمكونة خطر حقيقي على حياه وسلامة رجال الإطفاء.

٢١- بمجرد الصعود إلى الأدوار المشتعلة عبر النوافذ يجب فتح خرطوم الإطفاء قبل الدخول إلى مناطق الاشتعال لتامين منطقة البدء في المكافحة.

حماية الموجودات Salvage Equipment

بما إن استخدام المياه أمر حتمي وضروري لمكافحة الحرائق سواءً كانت حرائق البنايات أو غيرة من الحرائق ، فمن المعروف بأنة يترتب عند استخدام المياه في مكافحة النيران وبكميات كبيره له أضرار على الموجودات ومحتويات المكان المحترق والتي لم يصل إليها الحريق أو كانت بالقرب من الحرائق ، وعلية يتم اتخاذ وإتباع إجراءات معينة للتقليل من احتمالية تأثير وضرر مياه خراطيم الإطفاء على الموجودات ومحتويات المنشات والبنايات والمخزن في هذه الأماكن .

برغم إن عملية مكافحة الحريق وإخماد النيران لا تعد ضرراً،مهما كانت أضرار المياه على الموجودات إذا ما قورنت بأضرار وخسائر النار، ولكن تحسيناً لأداء عمليات الإطفاء والإنقاذ وسيرها بصوره سليمة وخلوها من إي أخطاء أو أضرار بل ولتقليل الخسائر المصاحبة لعمليات إخماد الحرائق ، وخصوصا في عصرنا الحديث فقد تم تجهيز عربات الإطفاء على معدات شفط المياه وأجهزة سحب الدخان وأغطيه مانعه لتسرب الماء Water Proof Sheets

ولتجنب تأثير المياه بأضرار على الموجودات من وثائق وأثاث وبضائع وممتلكات شخصية وعامة .

فعملية إنقاذ الموجودات وتغطيتها تتم في نفس الوقت الذي تتم فيه عمليات مكافحة الحرائق في البنايات فأثناء إطفاء النيران من قبل رجال الإطفاء ، هناك عناصر أخرى من رجال الإطفاء مهمتهم وضع الأغطية على كل ما هو بعيد أو قريب من النار خوفا من تأثيرات مياه الإطفاء علية بالبلل والضرر ،كون مياه خراطيم الإطفاء تتطاير وتنساب وتنتقل من الأدوار العليا إلى الأدوار السفلى ومن أعلى إلى تحت ومن الجوانب وعبر السلالم والدرج ومن مكان إلى أخر وحسب منسوب أرضية المكان الذي تتم فيه عمليات الإطفاء ومكافحة الحرائق ، فبالتأكيد ستمر هذه المياه فوق الممتلكات والأثاث والأشياء الثمينة والمهمة وتصيبها بالضرر عند تعرضها للمياه وبكميات ضخمة.

إجراءات حماية الموجودات من ضرر وتأثير المياه عليها

Protection Of Properties & Prevent Water Damage

١- وضع الأغطية على الموجودات لحمايتها من ضرر المياه.

٢- إبعاد البضائع والممتلكات عن الأماكن المغمورة بالمياه ورفعها فوق قوائم أو أماكن أعلى عن مستوى الأرضيات المليئة بالمياه أو التي سيصل إليها الماء .

٣- تغطية الأجهزة الكهربائية والالكترونيات وإبعادها عن تأثيرات المياه تفادياً لتضررها.

٤- شفط المياه من البدرومات والأماكن والمنحدرات السفلية خوفاً من تراكمها وتأثيرها وضررها على الموجودات وربما عرقلتها لعمليات الإطفاء ونقل الموجودات .

٥- سد الفتحات والفجوات الفارغة التي تحت الأبواب لعدم تمكن المياه من الوصول إلى الغرف الأخرى أو انتقالها من شقه إلى أخرى.

٦- تغطية الدرجات والمفروشات الثمينة بالأغطية المانعة لتسرب المياه خوفاً من تضررها ولعدم نقل المياه وتسربها للأسفل وخصوصا في أرضيات المباني الغير محكمة وليست مانعة للمياه وقابلة للتسرب بسهولة .

٧- إبعاد المعوقات والأشياء التي تعترض تصريف المياه عبر القنوات ومصارف المياه الموجودة في نظام تصريف وتفريغ المياه والموجودة في كافة مرافق المباني.

٨- القيام بالتهوية الملائمة وتقليل خطورة الدخان بتشغيل أجهزة ومراوح شفط الدخان والغازات وأبخرة الحرائق بالاتجاه المناسب.

٩- عمل أحواض مؤقتة – على شكل مثلث ذو حواف مرتفعه- من معدات الإطفاء (سلالم –حبال – أغطية مانعة لتسرب المياه) لتجميع المياه المتسربة من السقوف إلى أرضية الأماكن المشتعلة وبها موجودات ذات أهمية .

أنواع الحرائق التي يتم فيها تطبيق حماية وإنقاذ الموجودات

عملية حماية وإنقاذ الموجودات والممتلكات لا يتم تطبيقها أثناء مكافحة جميع أنواع الحرائق ، على العكس ليست مهمة في بعض الحرائق وليست ذات أهمية وقيمة إذا تم تطبيقها ، ويعتمد تطبيقها على نوع الحريق وأهميته وقيمة محتوياته المادية ، هذا من خلال الدراسات والأبحاث والتجارب التي قام بها خبراء الإطفاء وتم استنتاج التالي :

١- حرائق الصنف (A) إنقاذ وحماية الموجودات ليست مهمة ولا يتم تطبيقها.

٢- حرائق الصنف (B) إنقاذ وحماية الموجودات ليست ذات أهمية كبيرة .

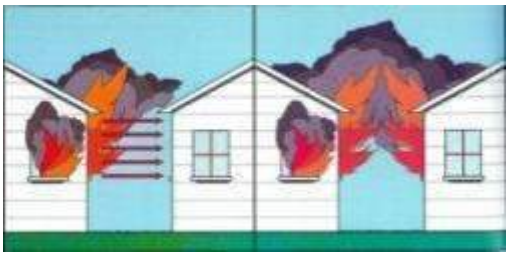
٣- حرائق الصنف (C) إنقاذ وحماية الموجودات ليست ذات أهمية كبيرة وتكون محدودة التطبيق.

٤- حرائق الصنف (D) إنقاذ وحماية الموجودات ليست ذات أهمية كبيرة .

٥- حرائق المباني السكنية والمنشات الصناعية إنقاذ وحماية الموجودات يعتبر ذات أهمية كبيرة .

انتقال النار في حرائق المباني

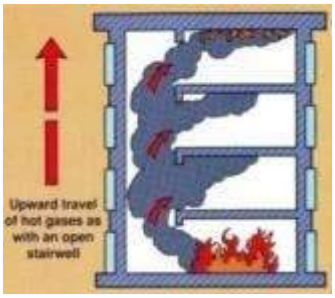
تنتقل النار من بنايه إلى أخرى بإحدى الطريقتين :



١- **أفقيا**

عبر تيارات الحمل وعن طريق النوافذ والأبواب

٢- **عموديا**



عبر المواد الموصلة للحرارة والدخان المتصاعد وعن طريق بيت الدرج وسلالم البنايات .

انتقال الحرارة والنار من مكان إلى أخر يعتمد على نوعية المواد المحترقة وسرعة الرياح واتجاهها

طرق مكافحة حرائق البنايات والمنشآت

Firefighting Building Methods

تتم مكافحة حرائق البنايات بطريقة مناسبة لشكل الحريق وموقعه وارتفاعه وبالوسيلة المناسبة لكل حريق ومن منطلق الفكرة المعروفة لرجال الإطفاء بأنه لا يوجد حريقين متشابهين على الإطلاق فلكل حريق خصائصه ومعطياته حسب مكوناته وموقعه وتأثره بما حوله حتى ولو كان في نفس المكان الذي حدث فيه حريق سابق ، فهناك اختلاف .

مكافحة حرائق البنايات بطريقة مباشرة بضخ المياه على شكل استقامة المجرى أو العمود المائي الى قاعدة النار مباشرة

١- **بطريقة مباشره** Direct way

أكثر الطرق فعالية لمكافحة حرائق البنايات ضخ المياه باستخدام استقامة المجرى (العمود المائي) مباشراً إلى قاعدة النار .

استخدام مياه الإطفاء حسب ما تقتضيه حالة الحريق وكمية النيران ومساحتها بالتحكم بقواذف المياه.

٢- **بطريقة غير مباشره** Indirect Way

تستخدم هذة الطريقة عند انتشار الدخان الكثيف وصعوده إلى أسقف الغرف لتكوين أبخرة وغازات قابله الانتشار والاشتعال ، هذه الطريقة فعالة لامتصاص الحرارة وتحويلها إلى بخار ماء باستخدام قواذف المياه على شكل ضباب مائي أو رذاذ وأيضا باستخدام العمود المائي المتقطع.

مكافحة حرائق المباني بطريقة غير مباشرة بضخ المياه الى مكان السقف المحترق وبالتالي تبريد الابخرة والغازات وارتداد المياة الى مصدر الحريق

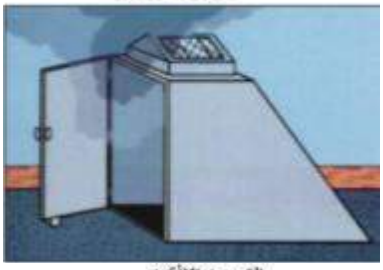
٣- **بطريقة مركبة (مختلطة)** Combination Way

طريقة مباشره وغير مباشره وحسب شكل وطبيعة كل حريق.

التهوية وأنواعها أثناء مكافحة حرائق المباني Types Of Ventilation On Buildings Fire

عمليه التهوية هي إخراج الغازات والدخان والهواء الساخن من الأماكن المشتعلة والمحاصرة وإحلال الهواء الجديد المتغير والبارد محلها ، ومهما كان شكل ونوعية عملية التهوية فهي لا تخرج عن النوعين الأساسية من عملية التهوية (إما تهوية أفقيه أو تهوية عموديه) وهذا يتم عبر إحدى طرق التهوية التالية :

التهويه العمودية



١- تهويه عموديه Vertical Ventilation

عبر فتحات التهوية في أعلى سطوح المباني أو عبر العلية والمخازن العلوية في المباني.

التهويه الأفقيه

٢- تهوية جانبية (أفقية) Lateral(Horizontal) Ventilation

عبر النوافذ وشبابيك البنايات المتقابلة أفقيا

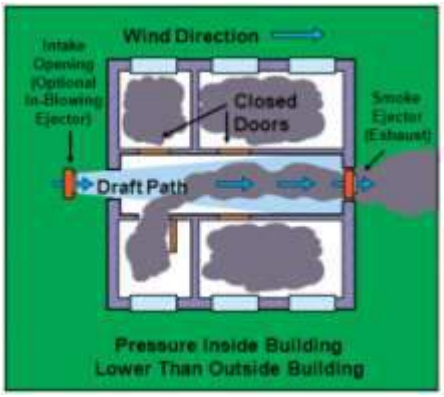
٣- تهوية موضعيه (محليه) Local Ventilation

عمل فتحات موضعية في السقف أو كسر النوافذ

٤- تهويه ميكانيكيه – Mechanical Ventilation عبر أجهزة سحب وشفط الدخان من أماكن الاشتعال وعبر أجهزة مراوح دفع الهواء النقي إلى أماكن الاشتعال وخروجه من الجهة الأخرى المقابلة.

٥- تهويه طبيعيه – Natural Ventilation

عبر فتحات الهواء ونوافذ المباني وبشكل أفقي .



٦- إحداث تهوية –
Forced Ventilation

عبر أجهزة سحب الغازات والدخان وأجهزة ومراوح دفع الهواء .

٧- تهوية عبر النوافذ –
Windows Ventilation

إما بفتحها بطريقة اعتيادية أو بكسر زجاج النوافذ وشبابيك الغرف المشتعلة.

٨- تهويه ضغط الهواء الايجابي – Positive-Pressure Ventilation

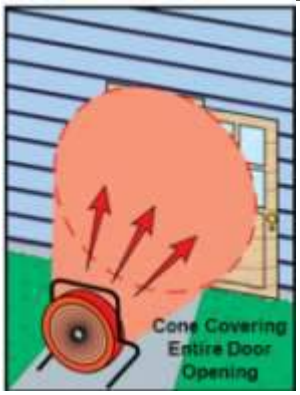
عن طريق ضغط الهواء بنافخات الهواء ومراوح التهوية وخروجه من الجهة المقابلة.

٩- تهويه ضغط الهواء السلبي سحب – Negative-Pressure Ventilation

شفط الدخان عبر مراوح الشفط والسحب خارجا .

١٠- تهويه هيدروليكي– Hydraulic Ventilation

عبر استخدام تكتيك تهوية التدفق الضبابي من خراطيم قواذف مياه الإطفاء بشكل ضباب ورذاذ مائي لدفع الهواء الساخن خارجا وامتصاص الحرارة
Fog Stream Ventilation

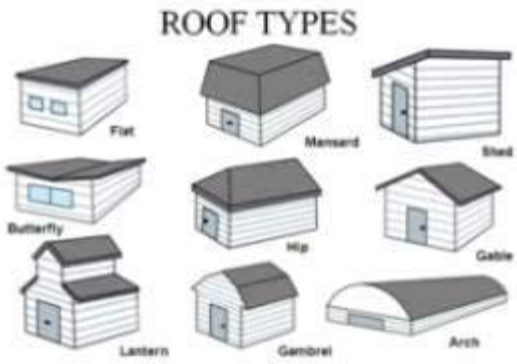


تهوية ايجابية بدفع الهواء النقي

التهوية من اسقف المباني تخفف من اثار الدخان والحرارة وبالتالي تساعد في اطفاء الحريق

عوامل مؤثرة في اتخاذ قرار عملية التهوية (أفقيه أو عموديه) Factors Determining

عملية التهوية لا تتم في جميع حالات اشتعال المباني وعمليات مكافحة الحرائق في المنشآت، ولكن بعض الحرائق تحتاج إلى القيام بعملية التهوية لتقليل مخاطر الاشتعال والتغلب على الحريق بالسيطرة والتحكم علية عن طريق عملية التهوية وهذا لا يتم إلا من خلال مناقشة بعض العوامل والاعتبارات المؤثرة لاتخاذ قرار عملية التهوية ونوعيتها أو عدم القيام بها .



١) نوعيه البناء من حيث مواد التركيب ونوعية سقف المبنى المحترق وطبيعة المبنى ومحتوياته.

٢) اتجاه الرياح وتأثيراتها على المجاورات لمكان الحريق وعدد النوافذ وأماكن تواجدها.

٣) مراحل الاشتعال (في أي مرحلة يتم اتخاذ قرار تنفيذ عملية التهوية)

فوائد ومميزات عملية التهوية Advantage Of Ventilation

١) تقليل خطورة الدخان والغازات السامة.

٢) تقليل احتمالية حدوث ظاهرة الفلاش اوفر والباكدرافت .

٣) السيطرة والتحكم في انتشار الحريق .

٤) محاصرة النيران المشتعلة ومن ثم الإسراع في عملية إطفاء الحريق .

تصنيف أنواع المباني من حيث الاستخدام Building Classifications

١- مباني سكنية (Group A Residential) البيوت والمساكن والشقق .

٢- مباني تعليمية (Group B Educational) المعاهد والمدارس والجامعات.

٣- مباني مؤسسية (Group C Institutional) مباني المؤسسات الحكومية المستشفيات.

٤- مباني الوحدات والتجمعات السكنية (Group D Assembly) مواقف السيارات والسكن.

٥- مباني تجاريه (Group E Business) أسواق ، مولات ، متاجر.

٦- مباني مكاتب رجال الأعمال (Group F Mercantile) مكاتب تجارية وبنوك.

٧- مباني منشات صناعية (Group G Industrial) المعامل وورش الإصلاح.

٨- مباني التخزين والمستودعات (Group H Storage) أماكن تخزين بضائع المصانع وبضائع التصدير.

٩- مباني ذات خطورة عالية (Group J Hazardous Premise) مصانع المواد الكيميائية.

الوقاية من الحرائق Fire Prevention

هناك شروط وقائية وإجراءات احترازية قبل حدوث الحريق والتي تبدأ عادةً على نطاق ضيق وبصورة مصغرة لأن معظم النار والحرائق تنشأ من مستصغر الشرر ، بسبب الإهمال في عدم إتباع طرق الوقاية من الحرائق وبعدم تطبيق الإرشادات الوقائية وتعليمات السلامة أثناء استـــخدام الأدوات والآلات والقيام بالأعمال اليومية الروتينية المحفوفة ببعض المخاطر ، إذا تمت بإهمال ودون دراية ومعرفة بمخاطر الاستخدام الخاطئ لكل ما يفيد الإنسان من آلات وأدوات وكهرباء ووقود الخ .

فإذا ما انتشرت النار و لم يبادر بإطفائها ستخلف خسائر ومخاطر كبيره في الأرواح والممتلكات الشخصية والعامة نظراً لوجود كميات كبيرة من المواد المشتعلة وكذا المواد القابلة للاشتعال في كل ما يحيط بنا من أشياء وفي مختلف مواقع تواجد الأعمال والبيئة المحيطة سواءً في البيت أو الشارع أو المدرسة أو مكان العمل وغيرها من المواقع.

التدابير الوقائية من أخطار نشوب الحرائق

يجب اتخاذ التدابير الوقائية من أخطار نشوب الحرائق لمنع حدوثها والقضاء على مسبباتها، وتحقيق إمكانية السيطرة عليها في حالة نشوبها وإخمادها في أسرع وقت ممكن بأقل الخسائر ، ويمكن تلخيص المخاطر التي قد تنتج عن الحريق في المعرفة التامة والمسبقة بفهم مخاطر الحريق وتكوين النار وكيفيه القضاء عليها .

١- دليل الوقاية من الحريق وأسلوب التصرف في حالة حدوث حريق يجب أن يلم العاملين بالتصرفات الواجب اتخاذها للوقاية من حدوث حريق وكذلك كيفية التصرف عند حدوث حريق ويتضمن ذلك

إجراءات الإبلاغ والأخطار وكيفيه التصرف عن حدوث الحريق وقواعد الإخلاء وتدابير المكافحة الأولية للحريق لحين وصول رجال الإطفاء المختصين وتدريب جميع العاملين على هذه التصرفات أمر واجب للتأكد من قيامهم بواجباتهم عند حدوث حريق.

٢- التفتيش الدوري والفحص الوقائي على أماكن العمل ، يعتبر التفتيش الدوري على كافة مواقع العمل حتى لو كانت جميع المباني مصممة تصميماً صحيحاً ومزودة بمستلزمات الوقاية من الحريق من أهم أعمال لجنة السلامة والصحة المهنية ويجب أن يشمل التفتيش الحالات الآتية -:

- عمليات التخزين وخاصة المواد سريعة الاشتعال أو المواد التي تساعد على الاشتعال أو المواد التي تشتعل ذاتيا والتأكد من حفظها بعيداً عن مصادر الشرر وغيرها من المصادر الحرارية.

- التأكد من توافر وسلامة أجهزة إطفاء الحريق وصلاحيتها للتشغيل وفحصها بشكل دوري ومنتظم.

- التأكد من تنفيذ تعليمات النظافة العامة وتجميع وتصريف العوادم وغيرها مما قد يسبب مخلفات وغبار قابل للاشتعال .

٣- النظافة ومنع التدخين وحمل أعواد الثقاب والولاعات في المرافق التي فيها مواد سريعة الاشتعال.

٤- يجب منع التدخين نهائياً في أماكن العمل التي تتوافر بها مواد قابلة للاشتعال.

٥- وضع لافتات (ممنوع التدخين) في المناطق المحظور فيها التدخين وتنفيذ هذه التعليمات بدقة من المشرفين والزوار والعاملين.

٦- التصرف بشده عند اكتشاف الأخطاء الجسيمة والتي ستجلب بالتأكيد كوارث حقيقية إن لم يتم معالجتها وتصحيحها باتخاذ التدابير الوقائية والاحترازية المناسبة لتلافي عواقب الأخطاء .

٧- لا تخزن المواد القابلة للاشتعال في أوعية مكشوفة أو زجاجية وجفف ما ينسكب من هذه المواد بسرعة ولا تخزنها بجوار مصادر الحرارة كالمواقد والمدافئ .

٨- حافظ دائماً على ضرورة عدم وجود أي أوراق أو مخلفات فـــوق الأسطح أو في الحدائق أو حول المباني لسهولة اشتعالها عند تعرضها لأي حرارة أو شرارة .

٩- تأكد من إطفاء أعواد الثقاب أو بقايا السجائر قبل إلقائها في الأوعية المخصصة لذلك.

١٠- إيجاد خطه إخلاء ومواجهه حالات الطوارئ محفوظة ومعروضة للجميع مع الإرشادات والتعليمات لكيفية التصرف في حالات الطوارئ ومعرفة مخارج الهروب وأماكن تواجد وسائل السلامة .

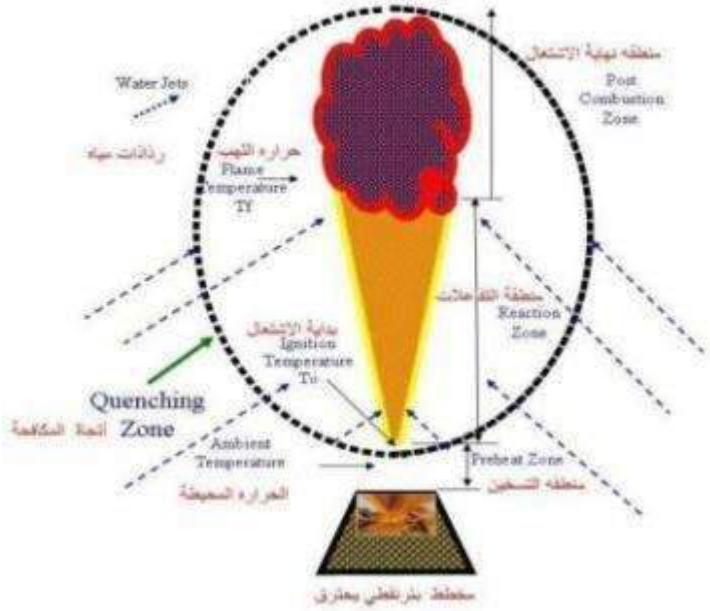
١١- القيام بالفحص الوقائي لجميع المرافق وتحديد صلاحيتها وسلامتها وخلوها من أي أخطار قادمة.

١٢- التدريب المستمر والمحاضرات التوعويه بتعريف السلامة والمخاطر لتجنب وقوع الأخطاء.

حرائق الآبار والمنشات النفطية

آبار النفط قد تحترق أثناء عملية الحفر واستخراج النفط الخام ومشتقاته أو أثناء اندفاع النفط والغاز فيها بعد اختراق أنبوب الحفر فجاءه للطبقة الكلسية التي تكون فوق الغاز والنفط ، ولهذا فان مهندسي فحص الطين يقومون بفحص دوري على النماذج التي تخرج مع التربة أثناء عمليات الحفر لتجنب خرق الغاز والنفط فجئه ، وإذا ما علموا بقرب الوصول إلى المنطقة التي فيها هذا الغاز والنفط فأنهم يقومون بزيادة كمية محلول الطين بالماء لزيادة الكثافة ولتعادل الضغط ولإيقاف تدفق هذا الغاز من البئر فجاءه والذي قد يشتعل نتيجة وجود شرارة في المكان أو احتكاك في المعدات ، وعند نشوب الحرائق في آبار النفط يفصل برج الحفر وتبقى النار مشتعلة إلى أن يقوم المهندسين المختصين بسحب أنابيب الحفر وسد الصمام الرئيسي للبئر وكثيراً ما يستدعى أخصائيون وخبراء في إطفاء حرائق الآبار النفطية .

وفي معظم حرائق الآبار النفطية تستخدم طريقة نسف اللهب (إزاحة اللهب) عن مصدر الاشتعال حيث يتم ذلك بإزاحة اللهب نفسه أو فصلة عن مركز الاشتعال كما يحدث عند استخدام المفرقعات في إطفاء حرائق أبار البترول ، وتعتمد هذه النظرية على أن يفوق معدل تسرب الغازات معدل تقدم أو حدوث الاشتعال (كسر سلسلة التفاعل الكيميائي للهب) علاوة على أن منطقة اللهب نفسها يتم إزاحتها فجأة عن منطقة تدفق الغازات ،ومثال بسيط على ذلك – عند النفخ في عود الثقاب المشتعل يتم إطفاؤه بإزاحة اللهب من عود الثقاب بالنفخ – نفس هذه الطريقة بشرط أن تكون قوة النفخ كافية لفصل اللهب عن عود الثقاب حتى يفوق معدل تصاعد الغازات معدل قوة الاشتعال ، فإذا كانت طريقه النفخ قويه انطفاء عود الثقاب



وانفصل اللهب بالإزاحة من عود الثقاب المشتعل ، أما إذا كانت بسيطة عندها يتم أزاحه اللهب قليلا باتجاه هواء النفخ ويحدث هذا النفخ شيئاً بسيطاً من التبريد .

ونفس النظرية تستخدم أثناء الحرائق التي تحدث في المحركات النفاثة للطائرات عند اشتعال محركاتها نتيجة لتسرب الوقود والهايدروليك إلى خارج منطقة غرف الاحتراق (في هذه الحالة فقط) فيستحسن استمرارية تشغيل المحركات لطرد اللهب المتواجد خارج المحرك وإبعاده وبالتالي إيقاف المحرك فتنطفئ النار.

طرق إطفاء حرائق آبار النفط

هناك عدد من الطرق لإطفاء حرائق آبار النفط البعض منها قد يستغرق عده أيام وحسب عدد أبار النفط المشتعلة ومساحتها وقوه الضغط الخارج منها – من خلال تجارب إطفاء حرائق الآبار تم تطوير وتجربة عدد من الوسائل والمعدات الحديثة والمصنعة خصيصا لإطفاء حرائق آبار النفط – منها :-

١. العمل على إزالة كافة العوائق المحيطة بالبئر المشتعل لتمكين سهوله الوصول.

٢. تبريد البئر المشتعل والمنطقة المحيطة به وتتم عادة بضخ كميات كبيرة من المياه أو المواد الكيماوية .

٣. السيطرة على تدفق النفط من البئر وبهذه المرحلة يتم السيطرة على ضغط البئر بضخ كميات من الطين في فوهة البئر حيث يمنع الطين اندفاع النفط للأعلى لكونه أثقل وأكثر كثافة من النفط.

٤. تركيب الصمامات النهائية والتأكد من عدم وجود أي تسرب نفطي أو غازي .

٥. كما يوجد طرق أخرى لتقليل الضغط في البئر كحفر بئر آخر مواجه أو ثقب مواسير التبطين، وبهاتين الطريقتين يتم تحويل مسار تدفق النفط إلى فتحة أخرى بشكل مدروس .

٦. استخدام أجهزة ضخمة متنقلة توضع على فوهة البر المشتعل لمنع وصول الأكسجين وبالتالي يساعد في إخماد الحريق .

٧. استخدام تقنيات حديثة وخاصة فعاله ومجربة مثل :-

- **المراوح النفاثة :** استخدم المراوح النفاثة في عملية إخماد النيران، فقد قام فريق إطفاء متخصص أثناء مكافحه حرائق الآبار النفطية الكويتية بنصب محركين نفاثين لطائرة ميغ ٢١ فوق دبابة من نوع تي-٣٥ وكان لهذه المحركات قوة دفع كبيره جداً ومعدل ضخ رهيبة للمياه ومواد الإطفاء الكيماوية ، وبهذه الطريقة تمكن الفريق من إخماد النيران في وقت قياسي لا يتعدى الدقائق ، مقابل يوم كامل للفرق الأخرى ولهذه الطريقة قدرة على تبريد البئر بواقع ١٥ دقيقة مقابل يوم كامل باستخدام الطرق التقليدية وكان لاستخدام المراوح النفاثة الأثر الكبير في توفير المياه اللازمة لإطفاء وتبريد الآبار المشتعلة.

- **قذائف الدبابات :** استخدمت قذائف دبابة إم-٦٠ في إزالة الفحم المتصلب فوق رؤوس الآبار واختصر استخدام القذائف على عملية إزالة فحم الفحم المتصلب بإتباع الأسلوب التقليدي عن طريق استخدام أذرع الجرافات .
- **النتروجين السائل :** قامت إحدى الشركات المتخصصة بإطفاء حرائق الآبار بإطفاء الآبار المشتعلة بضخ كميات من النيتروجين السائل عند قاعدة البئر ، ويقوم النتروجين المتبخر (نتيجة للحرارة العالية) بحجب الأكسجين عن النيران فتنطفئ واستخدمت هذه التقنية في إطفاء ٦٠ بئراً من آبار الكويت المحترقة أثناء تفجيرها .
- **الرغاوي الكيماوية :** باستخدام الرغاوي الكيماوية والتي لها قدره وفعالية على إطفاء البئر المشتعل في وقت قياسي .
- **تغطية البئر المشتعل باسطوانة معدنية :** مع الاستمرار بتبريد الفوهة بالمياه وكذا أنابيب التمديدات المحيطة لغرض التبريد وضخ النتروجين من الفوهة لمنع الأكسجين أو ضخ الاسمنت من الفتحة العلوية مع نقل النفط المتسرب من خلال فتحات جانبية في الاسطوانة.

- **وضع الغطاء المخروطي الشكل :** فوق البئر (فتتم عملية الإخماد) وضخ الطين لوقف تدفق النفط مع تركيب الصمام المؤقت فوق فوهة البئر لإمكانية إعادة الضخ بعد إزالة الطين.

حرائق خزانات البترول ومشتقاته

هذه الخزانات توجد لدى الشركات والمصانع ومحطات التوليد ، وتستخدم هذه الخزانات لتخزين المواد البترولية، وتبنى عادة فوق سطح الأرض على شكل دائري، وفي حالات خاصة تكون دائرية أو أسطوانية الشكل ، وتتعدد أنواعها وتصنيفاتها حسب شكل الخزان ونوع السقف وتثبيته وحسب القطر و الضغط وخصائص المواد المخزنة داخل هذه الخزانات وبموجب معايير وشروط متفق عليها مثل

(API Standard) معهد النفط الأمريكي المعروف بالاختصارAPI American petroleum Institute

وهي :

١- **خزانات سطحيه** Atmospheric Tank – خزانات ذات سطح عائم وخزانات ذات سطح ثابت
Fixed Roof Tank - Floating Roof Tank

٢- **الخزانات المضغوطة** Pressurized Tanks – خزانات كرويه أفقية أو عمودية
Spherical Tank Cylindrical Tank (Vertical Or Horizontal)

٣- **خزانات ذات أسقف متنوعة** Tanks Roof Shape

خزانات ذات سقف مخروطي Cone Roof Tanks

وخزانات ذات سقف بيضاوي Dame Roof Tanks

خزانات السطح الثابت

ويكون مخروطي الشكل ، ويتم بناءة ولحامه على شكل قطع ، ليكون في الأخير خزان ذات سعة ومقاس معين ، ولكل خزان حوله سلم معدني ، يدهن السطح بأكمله بالألمنيوم وذلك لتكوين طبقة عاكسة لأشعة الشمس التي تؤثر على تبخر المواد المخزونة ، ويوجد لكل خزان من هذا النوع صمام أمان لتصريف الضغط الزائد إلى الخارج أو معادلة الضغط داخل الخزان إذا نقص ، ويخزن عادة في هذا النوع من الخزانات المواد البترولية ذات درجات وميض عالية نظرا لقلة تبخرها تفاديا لحدوث الانفجاريات مثل الزيوت الثقيلة والديزل والإسفلت ويمكن تخزين زيوت خفيفة في مثل هذه الخزانات ولكن بعد أخذ الاحتياطات الكافية لمنع دخول الهواء واختلاطه مع بخار السائل المتصاعد مما يتسبب في تكوين مزيج قابل للاشتعال أو الانفجار.

خزانات السطح العائم

صممت أسطح هذه الأنواع من الخزانات ، حيث تكون متحركة ليتم انخفاضها وارتفاعها حسب كمية المخزون وما يطرأ علية من ارتفاع وانخفاض أثناء عملية التفريغ ، لذلك وضع برواز من المطاط على جوانب السطح العائم لمنع الاحتكاك بجدران الخزان عند هبوط وصعود السطح ، وهذا النوع من التصميم يمنع خطر اختلاط أبخرة السائل المخزون مع الهواء الخارجي حيث أنه لا يسمح لهذه السوائل بالتبخر إلا بكميات قليلة بحيث لا تشكل خطرا من جراء اختلاطها بالهواء الخارجي ، وبهذا يمكن تفادي حوادث الانفجار أو الاشتعال ، كما يوجد على كل خزان من هذا النوع سلم حديدي يصل إلى سطح الخزان ، وتخزن في هذا النوع من الخزانات المواد البترولية ذات درجات وميض مختلفة.

أنواع حواجز الخزانات

تقسم الحواجز إلى نوعين، يحتوي البعض منها على عدد من الخزانات قد يصل إلى أربعة أو أكثر حسب حجم الخزانات بحيث يتسع كل حاجز للكمية المخزونة داخل الخزانات ، وأما البعض يحتوي على خزان واحد وهذه الغالبية في التصميمات.

الحاجز الترابي : وهو حاجز يتم بناءة من التراب بارتفاع معين، وفي قليل من الأحيان يوضع طبقة من الإسفلت على ظهر هذا الحاجز لمنع انهياره .

الحاجز الأسمنتي : عبارة عن حاجز من الاسمنت المسلح بارتفاع حوالي من متر - مترين وحسب حجم ومساحة الخزان وذلك لغرض الاحتفاظ بالمواد المنسابة من الخزانات المحترقة ليتم حصرها ومكافحتها داخل الحاجز لمنع انتشار الحريق ، كما يوجد فتحات تصريف في جدران الحاجز لتصريف الماء الزائد المستعملة في مكافحة الحريق .

فائدة الحواجز : لحفظ أي مادة تتسرب من داخل الخزان أو تفيض على ظهر الخزان سواء كانت هذه المادة مشتعلة أو غير مشتعلة ومنعها من الانتشار إلى خزانات أخرى ، كما أنها تقوم بحفظ مواد الإطفاء داخل الحاجز أثناء أعمال المكافحة وتمنع تسرب وانتشار بقعة الحريق حتى لا يتناول الحريق الخزانات الأخرى ، وتصمم هذه الحواجز بحيث تتسع لمحتويات الخزان داخل الحاجز ،إلا أن سعة بعضها تقل عن استيعاب كمية المخزون ، لذا فانه في حالة فيضان الخزان يجب سحب أكبر كمية ممكنة من المادة المتجمعة داخل الحاجز.

طرق مكافحة حرائق خزانات البترول

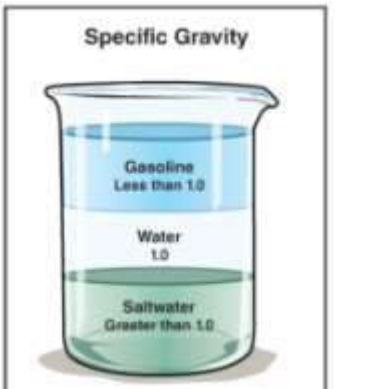
تعتبر حرائق الخزانات من الحرائق الخطرة خصوصا إذا لم تكافح في بدايتها, واحتواء حرائقها وتبريد هذة الخزانات وخصوصا عند احتمالية اندلاع السائل أو في حالة تكوين خليط من بخار المادة المخزونة واتحاده مع أكسجين الهواء مع وجود مصدر حراري وبالتالي انفجار ، من خلال عدة تجارب ودراسات فقد اتضح إن لهذا النوع من الحريق ظواهر تنتج عنه أثناء المكافحة تم تسميتها وتصنيفها بالإخطار التالية:

١- خطورة ظاهرة فوران / غليان خزانات النفط .

٢- خطورة ظاهرة انسكاب / سيلان السائل المشتعل على الجدران .

٣- خطورة ظاهرة انفجار خزانات النفط .

ظاهرة الغليان Boilover- وهي خروج واندفاع المادة المشتعلة تحت ضغط مرتفع وانتشارها وفيضانها خارج وحول الخزان بفعل تمدد كثافتها عند احتراق محتويات هذه الصهاريج سواء كانت هذه المواد ثقيلة الكثافة أو زيوت خامة ، ترتفع حرارة الزيت أسفل البقعة المشتعلة وتنتشر الحرارة باتجاه الأسفل أي تشكل طبقة التمدد الحراري تحت الزيت أو النفط المحترق باتجاه المياه أسفل الخزان ومع الزمن ترتفع حرارة سطح الامتداد وتؤدى لتبخر الماء المبعثر و تصعد فقاعات البخار نحو الأعلى عبر الزيت ويزداد حجمها وعندما تصل ارتفاع ضغط الفقاعات اقل من ارتفاع السائل فوقها تنفجر معطية حجماً ظاهراً للنفط يتزايد باستمرار ويسيل على الجدران وصولا إلى جدران الحواجز ،عند احتراق بقعة المياه وغليانها يتم اتحاد كمية اكبر من الفقاعات تصعد على شكل وسائد بخارية تندفع عند اقترابها من السطح قاذفة معها كمية النفط الملتهبة الواقعة فوقها إلى مسافات قد تتجاوز الحواجز الأسمنتية أو الترابية حول الخزان.



إجراءات السيطرة على ظاهرة الفوران و التصرف عند حدوثها

١- حفر خندق أو بناء حواجز لتوجيه الزيوت المنسكبة في اتجاه معين للتمكن من السيطرة عليها.

٢- مراعاة عدم وجود مياه على الأرض المحيطة بالخزان حتى لا تأتى عليها الزيوت المحترقة وتسبب غليان مرة أخرى و مراعاة وضع رجال الإطفاء والمعدات على مسافات آمنة من الخزان المحترق .

٣- إنقاذ ما يمكن إنقاذه من السوائل غير المشتعلة قبل وصول النيران إليها .

٤- عدم رش المياه على سطح السائل المشتعل إطلاقاً وتفادى رش الماء من الفتحات الموجودة على الخزان ويرش الماء على جوانب الخزان وفوقه لتبريده.

٥- إدخال الرغوة مباشرة عند نقطة معينة في الخزان عن طريق سيارات الإطفاء أو عبر خطوط الرغوة المصممة لهذا الغرض مع تشغيل أنظمة الرغوة وتوجيه مدافع الفوم والماء الذي يستخدم في التبريد على جدران الخزان من الخارج لغرض التبريد وتقليل الحرارة إلى أدنى معدل مع محاولة تشكيل حاجز من الماء الضبابي حول الخزانات المجاورة لمنع وصول النار أو انتقال الحرارة لها ، يجب على الاطفائيين أن يقفوا فوق حاجز الخزان أو خارجه عن طريق نقطة ارتكاز لهم.

ظاهرة انسكاب الغليان Slopover – فيضان المواد المخزونة وانسكابها على جوانب الخزان ولكنها ليست بقوة ظاهرة الفوران ، وفى هذه الحالة يسيل السائل المشتعل على جوانب الخزان إلى أسفل وينتشر على الجوانب لمسافة قليلة حول الخزان، هذه الظاهرة تحدث بنفس آلية الفوران ، لكن يمكن أن تشكل وسائد بخارية دون اندفاع كتلة ملتهبة عادة عند اشتعال الخزانات الممتلئة بالنفط الخام والزيوت الرطبة التي تحتوى على كمية من الماء، وكذلك عند استخدام الرغوة على سطح السائل المشتعل أو من رشاش ماء التبريد ، ويمكن أن تحدث عند غليان الزيت وقذف جزء منه إلى جوانب الخزان.

بالإمكان التنبؤ بقدوم ظاهرة الانسكاب قبل حدوثها من خلال ملاحظة تدفق المادة المشتعلة بهدوء على جوانب الخزان مترافقاً مع أصوات الاشتعال المميزة ، وبالتالي الحد من حدوثها بشكل كامل ومكافحتها بتبريد جوانب الخزان المشتعل بالمياه والرغوة أو سحب كمية من مخزون خزان السائل المشتعل إلى خزان أخر.

ظاهرة انفجار الخزانات

يحدث الانفجار لخزانات النفط عند توفر مزيج من الهواء وبخار المادة النفطية المخزونة قابلا للانفجار ويمكن أن يحدث الانفجار إما بشكل انفجار كلي أو انفجار جزئي :

الانفجار الكلي : تحدث هذه الظاهرة في الخزانات ذات السطح الثابت ، حيث يكون الخزان ممتلئ ويوجد فراغ بين سطح السائل المخزون ويحتوى هذا الفراغ على أبخرة السائل المخزون, وقد تساعد العوامل التالية بتسريع حدوث ظاهرة الانفجار الكلي:-

١) درجة الحرارة المحيطة بالخزان .

٢) تأثير الكهرباء الساكنة أثناء عمليات تفريغ أو تعبئة الخزان .

٣) خلط مادة أخرى ساخنة مع المخزون .

الانفجار الجزئي : يحدث الانفجار الجزئي عندما تدخل كمية الهواء عن طريق صمامات الأمان فتتكون طبقة هوائية سفلية.

الاحتياطات الواجب اتخاذها لمنع الانفجار

١- زيادة كمية المياه في حالة انخفاض الضغط وذلك بتشغيل مضخات الحريق الأخرى.

٢- يجب معالجة أمر المادة الرغوية في حالة المكافحة إن كان خلطها بالماء ضعيفاً أو أكثر مما يجب.

٣- في حالة تسرب المواد البترولية بكمية كبيرة داخل حوض الخزان أو على الأرضيات تغطى بالمواد الرغوية (نوع الكثافة تمدد وسط) لحمايتها من أي مصدر اشتعال ولمنع تصاعد الأبخرة منها.

٤- عدم استعمال التبريد بالمياه والمكافحة بالمادة الرغوية في أن ومكان واحد لأن الماء يضعف فعالية الرغوة.

٥- تركيز المكافحة أو التبريد على المكان الذي يكون فيه التبريد ضعيفاً ولا تصل إليه المواد الرغوية أو الماء بفعل تأثير الرياح، أو ضعف في إيصال مواد التبريد .

٦- تركيز المكافحة أو التبريد على الأماكن المواجهة للحريق وفى اتجاه الريح.

٧- استمرار التبريد على الخزانات لبعض الوقت بعد انتهاء الحريق.

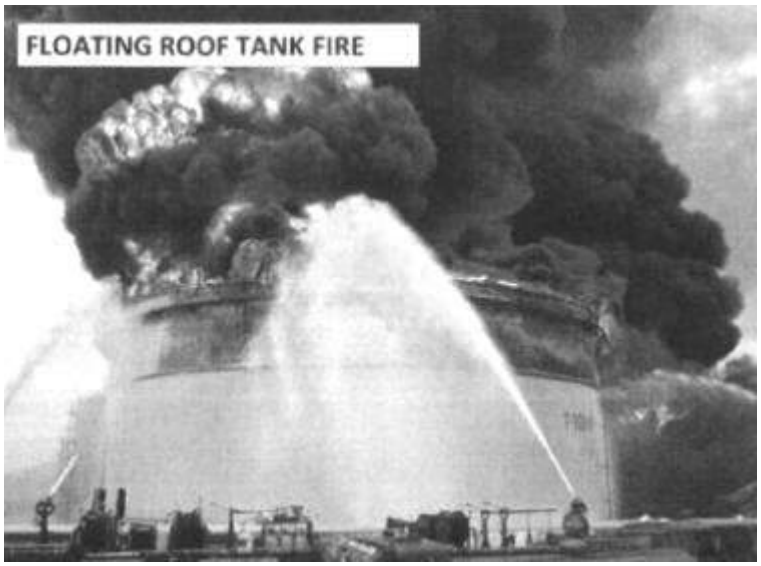
في حالة التبريد يجب أن لا يصل رذاذ الماء إلى أعلى الخزان المحترق وإنما يكون على الجدران فقط.

٨- يجب أن يكون هناك تصريف لمياه التبريد داخل أحواض الخزانات.

٩- يجب عدم الإكثار من استعمال الماء داخل أحواض الخزانات فربما يكون نظام التصريف مقفولاً أو ضعيفاً ويكون هناك تسرب للمواد البترولية داخل الأحواض مما يودي إلى فيضان خارج الحوض بفعل كثرة المياه.

حرائق خزانات السطح العائم

لا يوجد في مثل هذا النوع من الخزانات فراغ بين سطح السائل المخزون والسطح العائم لأن السطح مثبت مباشرة فوق سطح السائل ولا يترك مجالا لتبخر السائل المخزون ولذلك فأنه لا يوجد خطر الانفجار ، والخطر الموجود في هذه الخزانات هو تسرب السائل من مكان التقاء السطح العائم بجدار الخزان.



وسائل مكافحة خزانات السطح العائم

١) إدخال ماده الرغوة على أطراف السطح من أعلى ظهر الخزان بواسطة شبكة الرغاوي أو سيارة الإطفاء عن طريق جهاز الرغاوي الخاص بمكافحة حرائق الخزانات .

٢) استعمال البودرة الكيميائية الجافة أو غاز ثاني أكسيد الكربون وذلك باستخدام طفايتين بودرة مبتدئتين من نقطه واحدة ويعمل كلاً في اتجاه معاكس للأخر والسير حول إطار السطح الخارجي إلى أن يتم إخماد الحريق بالتقاء الاثنين إذا أمكن في بداية الحريق دون أن يشكل خطرا على حياة الإطفائيين .

٣) استخدام مدافع إطفاء الحريق للتبريد على جوانب الخزان مع مراعاة عدم توجيه الماء على سطح الخزان إذ قد يؤدي ذلك إلى انتشار السائل المحترق على السطح أو تكسير لطبقات الرغوة .

٤) توجيه مدافع التبريد على الخزان وتشكيل سواتر الماء بين الخزانات المجاورة.

حرائق السوائل البترولية المنسكبة

يقصد بها الحرائق التي تنشب في المواد المنسكبة على الأرض نتيجة كسر أنبوب أو تسرب أو اصطدام أو أي سبب أخر فان أول إجراء يجب اتخاذه في إطفاء مثل هذه الحرائق هو محاولة إيقاف تدفق السائل وذلك بسد اقرب نقطة للأنبوب الذي حدث فيه الحريق ، وهذا لا يتم إلا باستخدام التجهيزات والملابس الواقية واستخدام الضباب والرذاذ المائي يسهل وصول أفراد الإطفاء إلى حنفيات التصرف وإيقافها.

١) استخدام الرمال والتراب كحواجز مانعه لخطورة الانسكاب المشتعل والحد من تمددها وهذا يتم باستخدام الجرافات في حاله الحرائق الكبيرة أما الصغيرة فيتم باستخدام الأدوات اليدوية.

٢) جميع المواد البترولية ومشتقاتها غير قابله للذوبان في الماء وإنماء اقل كثافة من الماء لذا ستطفو فوق السائل المشتعل ، وعلية يمكن فقط استخدام المياه بشكل رذاذ خفيف وضباب لتبخر غازات السوائل المشتعلة والتقليل من خطورتها.

٣) تبريد الخزانات والأوعية الخاصة بحفظ السوائل المجاورة باستخدام المياه على شكل رذاذ وضباب مائي خوفاً من تأثرها بحرارة السوائل المشتعلة والمنسكبة على الأرض .

٤) استخدام ماده الرغوة لمكافحة حرائق السوائل المنسكبة على الأرض .

٥) ارتداء أجهزة التنفس وبدلات الحماية عند مكافحة هذا النوع من الحرائق .

٦) إطفاء حرائق المواد المنسكبة على الأرض بواسطة مساحيق البودر أو الرمال والرغوة أو جرفها بواسطة تيارات مائية نحو حفر أو منخفض ارضي .

٧) عدم المكافحة من أمام ميل انسكاب السوائل المحترقة ولتكن عملية مكافحة الحرائق المنسكبة على الأرض من أماكن أعلى وباتجاه وجهه الانسكاب من الخلف.

٨) إغلاق حنفيات تغذيه الخزانات بالوقود من مصدرها ، أو سدها وقطعها عن الاستمرار بإيصال الوقود.

٩) احتوى منطقه الحريق وعدم توسعها وانتشار الحرائق بالمكافحة والسيطرة على الحريق بكل الإمكانيات سوءاً باستخدام وسائل الإطفاء الثابتة والمتنقلة في مواقع الحريق وكذا عربات إطفاء الحرائق .

تصنيف الغازات

Classification Of Gases

تصنيف حسب الصفات الكيميائية (Classification By Chemical Properties)

١) غازات قابلة للاشتعال (Flammable Gases) – مثل البروبان والميثان والهيدروجين.

٢) غازات غير قابلة للاشتعال (Non-Flammable Gases) – مثل ثاني أكسيد الكربون والنتروجين

٣) غازات نشطه تفاعلية (Reactive Gases) – مثل F2,C12

٤) غازات خاملة (Inert Gases) مثل غاز هليوم والنيون والارقون Argon, Helium, Neon

٥) غازات سامة (Toxic Gases)– مثل الفوسجين وأول أكسيد الكربون وغاز الامونيا.

تصنيف حسب الصفات الفيزيائية (Classification By Physical Properties)

١) غازات مضغوطة (Compressed Gases) – مثل O2, N2

٢) غازات سائلة (Liquefied Gases) – مثل LPG والأكسجين السائل.

٣) غازات متجمدة (Cryogenic Gases) – مثل Co_2 ,O_2 ,Hydrogen سائلة تم تجميدها بضغط وإدخالها إلى اسطوانات محكمه لغرض استخدامها.

تصنيف حسب الاستخدام (Classification By Usage)

١) غازات وقود (Fuel Gases) - مثل الغاز الطبيعي والغاز المسال.

٢) غازات صناعية (Industrial Gases) – مثل H2, O2, N2, C2H2, NH3 ,

٣) غازات طبية (Medical Gases) - مثل غاز التخدير Anesthesia- O2, N2O

تصنيف مخاطر الغازات حسب نوعيتها وخصائصها بألوان تدل على مدى خطورتها

الغازات الغير سامه وغير قابلة للإشتعال– الغازات السامه –الغازات القابلة للاشتعال – الغازات المؤكسدة

اللون الاخضر بحروف سوداء –اللون الابيض بحروف سوداء–اللون الاحمر بحروف بيضاء–اللون الاصفر بحروف سوداء

حرائق الغازات (غاز البترول المسال و الغاز الطبيعي)

Liquefied Petroleum Gas(LPG) & Liquefied Natural Gas (LNG)

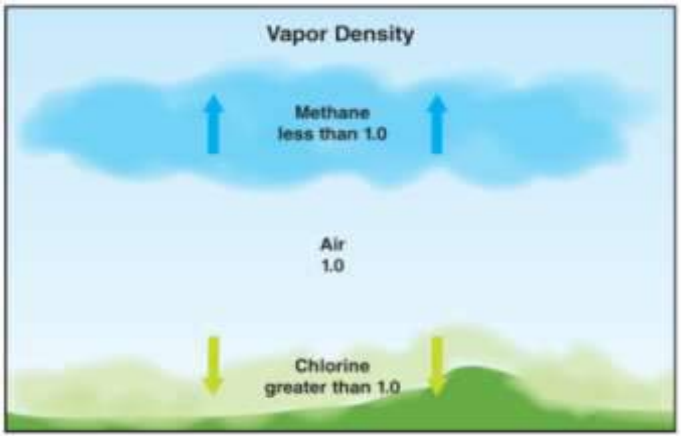
الغاز الطبيعي (LNG)

Liquefied Natural Gas

يعتبر الغاز الطبيعي (من أنواع الوقود الاحفوري) يستخرج من الحقول الغازية أو البترولية ويحتوي على خليط من الغازات والسوائل هي مجموعة غازات هيدروكربونية خفيفة، والمكون الرئيسي للغاز الطبيعي هو غاز الميثان (أكثر من ٧٥%) ومن الممكن أن يحتوي على كميات قليلة من الايثان(١٣%) والبروبان(١٠%) والبيوتان (٢%) وان اختلفت نسبه المكونات فالميثان هو المكون الأغلب والرئيسي، وتختلف كمياتها من مصدر الغاز الذي يسال،يتم نقله بواسطة الأنابيب من آبار الغاز في مراحله الأولى .

مواصفات وخصائص الغاز الطبيعي

عديم اللون والرائحة لذا يتم إضافة مادة المركابتان(Ethyl Mercaptan) للتعرف عليه في حالة التسربات.
يتم تسييله (تحويله من حالته الغازية إلى السائلة) تحت الضغط في صهاريج ومقطورات وأوعية واسطوانات ذات مواصفات خاصة متوفرة بأشكال وأحجام متعددة حسب الحاجة وذلك لسهولة تخزينه ونقلة وتداوله حيث إن حجم الغاز المسال أصغر بستمائة مرة من حجم الغاز في حالته الغازية .
عند درجة الحرارة والضغط الجوي العادي يكون في حالته الغازية ويتم تجميده في درجه ١٦٠ تحت الصفر لكي يتم اشتعاله والاستفادة منه في مرحلته النهائية في صوره غاز مكثف .
الغاز الطبيعي أكثر أمانا من غاز البترول المسال لأنه اخف من الهواء وبالتالي عند التسربات يتلاشى ويميل إلى الارتفاعات العالية ، غير سام ولكنة غاز خانق ويسبب الالتهابات وقد يترتب عليها الوفاة إذا تم استنشاقه بكميات كبيره .



تسميات أخرى للغاز الطبيعي

- الغاز الحر (Non Associated Gas) غير مصاحب للبترول ، وهو الذي يتجمع في مكامن خاصة ويستخرج من حقول غازيه.
- الغاز الطبيعي المسال غاز الميثان **(Cl)** Liquefied Natural Gas كون أكثر المكونات الميثان Methane (C1)
- الغاز المصاحب (Associated Gas) مصاحب للنفط أثناء الاستخراج في شكل طبقات غازيه تعلو الطبقات النفطية.
- الغاز الطبيعي الجاف (Dry Gas) يستخرج من حقول مستقلة وعديمة المحتوى من الهيدروكربونات القابلة للتكثيف في ظروف الضغط والحرارة العاديتين وتحوي بدورها على غاز الميثان والإيثان.
- الغاز الرطب (Wet Gas) يحتوي على هيدروكربونات قابلة للتكثيف، وينتج عن التكثيف من سائل القازولين الطبيعي (Natural Gasoline) .
- الغاز الطبيعي الحلو (Sweet Gas) يحتوي على شوائب كبريتية صغيره جداً بحيث لا تحتاج إلى تنقية قبل الاستخدام.
- الغاز الطبيعي الحامض (Sour Gas) يتطلب تنقية نظرا لارتفاع نسبة الكبريت فيه.
- الغاز الطبيعي المضغوط Compressed Natural Gas (CNG)

استخدامات الغاز الطبيعي

يستخدم الغاز الطبيعي كمصدر للوقود في توليد وإنتاج الطاقة الكهربائية، وللاستخدامات المعيشية (الاستعمال المترلي) والتسخين والاستخدامات الصناعية والبتروكيماويات وتحليه المياه ووقود ومصدر طاقة لوسائل النقل.

يشكل خطورة عند تسربه داخل البنايات كونه اخف من الهواء وسريع الانتشار والاشتعال واحتمالية الانفجارات وارده لمجرد الاتصال بمصدر حراري بسيط.

غاز البترول المسال (LPG)

Liquefied Petroleum Gas

يعتبر غاز البترول المسال (Liquefied Petroleum Gas) من أنواع الطاقة الهامة ونظيفة الاحتراق على مستوى العالم ، وهو واحد من مصادر الطاقة شائع الاستعمال على نطاق واسع لأغراض الطهي والتدفئة ويعتبر من المستلزمات الضرورية للحياة المعيشية اليومية كالطهي في المنازل والصهر والتجفيف في المعامل والمصانع وتدفئة البيوت المحمية في الزراعة ونحوها،لا يشكل أي خطر ما لم يسئ استخدامه أو عندما يتم استخدامه بشكل خاطئ وذلك بتجاهل إجراءات السلامة المطلوبة.

تسميات أخرى لغاز البترول المسال

Liquefied Petroleum Gas (LP Gas)

غاز البترول المسال

(LPG) غاز البروبان

مكونات غاز البترول المسال (Liquefied Petroleum Gas)

هو سائل هيدروكاربوني المستخلص من الغاز الطبيعي

غاز البترول المسال (LPG) يتكون من غاز البروبان (C3) (٧٠%) وغاز البوتان (C4) (٣٠%)

LPG, Liquefied Petroleum Gas (C3 & C4)

مواصفات وخصائص الغاز البترولي المسال

يعتبر اقل أمانا من الغاز الطبيعي لأنه أثقل من الهواء وبالتالي يمكث على أسطح الأرضيات وفي ثنايا الموجودات وفي حالة التسربات يتجه الغاز إلى المناطق المنخفضة نظراً لأن كثافة بخار غاز البترول المسال أثقل من كثافة الهواء ، ولكي يتم استخدامه بشكل آمن يجب التأكد من عدم وجود تسرب للغاز في التمديدات أو التوصيلات أو حنفيات ومنظمات الغاز، كونه غاز عديم اللون والرائحة لذا تم إضافة مواد ذات رائحة كريهة (Mercaptan/sulfide odorant) كرائحة البيض الفاسد للتعرف على الغاز في حالة التسريبات ، يجب مراعاة أخذ الحذر وإتباع قواعد السلامة الإرشادية والإجراءات الوقائية المتعلقة باستخدام الغاز المسال بالطرق الآمنة سواءً كان عبر اسطوانات الغاز أو خزانات عبر شبكات وتأسيسات وتوصيلات الغاز العامة ، عند درجة الحرارة والضغط الجوي العادي يكون في حالته الغازية وتتم إسالته تحت الضغط وذلك لسهولة تخزينه ونقلة وتداوله .

يتم نقله وتخزينه بعد تسييله (تحويله من حالته الغازية إلى السائلة) في صهاريج ومقطورات وأوعية واسطوانات ذات مواصفات خاصة متوفرة بأشكال وأحجام متعددة حسب الحاجة.

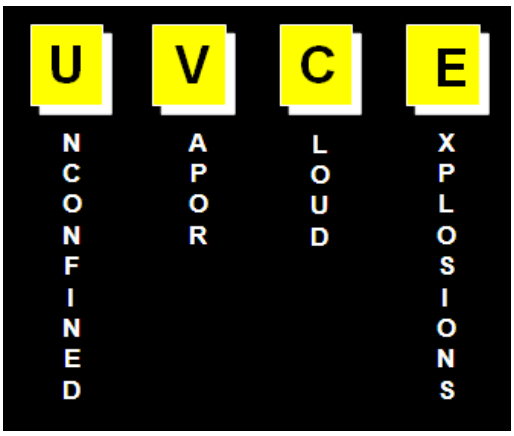
مقارنة بين الغاز الطبيعي وغاز البترول المسال

Features	Natural Gas	LPG
الأمان	أكثر أمان كونه اخف من الهواء ويتبدد بسرعة عند التسرب	اقل أمان كونه أثقل من الهواء وعند تسربه يتجمع على الأرض وفي المنخفضات
جاهزية الاستخدام	جاهز للاستخدام كونه في حالة غازية	في حالة سائلة، وعند الحاجة للاستخدام يتم تحويله إلى غاز
جوده الاشتعال	اشتعال كامل	اشتعال كامل
الخصائص	ليس له رائحة ولا لون ، وعند الاشتعال ليس له آثار سخام	ليس له رائحة ولا لون ، ولكن يضاف إلية رائحة تميزه عن التسرب لغرض السلامة والانتباه
التخزين	ضغط جوي اعتيادي ليس هناك حاجة للخزن بالضغط	ضروري الخزن بداخل خزانات مضغوطة ضغط جوي (مضغوط إذا كان مجمد)
المكونات	الميثان – والبروبان- والبوتان والايثان	البروبان والبيوتان وقليل من المواد الهيدروكربونية
التسميات	LNG الغاز الطبيعي	LPG غاز الطبخ المترلي – الغاز المسال

ظاهرة انفجار غيمة الغاز المفتوحة

Unconfined Vapor Cloud Explosion

تحدث ظاهرة انفجار غيمة أبخرة الغاز في المناطق المفتوحة بسبب اشتعال بخار الغاز المتبخر والقابل للاشتعال وبسبب الضغط الشديد والزائد وتبخر الغاز في مناطق مفتوحة



ظاهرة انفجار تمدد الغازات BLEVE Phenomenon

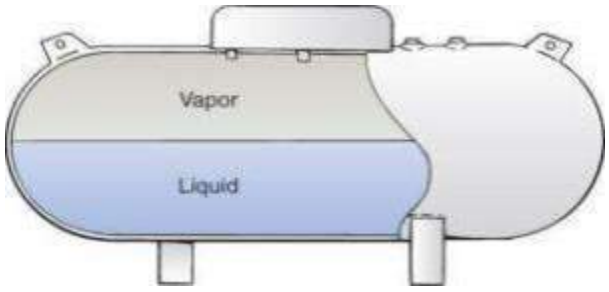
تسمى هذه الظاهرة – حدوث انفجار ناتج عن التمدد للبخار من جراء غليان السائل

(Boiling-Liquid Expanding-Vapor Explosion) BLEVE

تحدث ظاهرة (BLEVE) عند تعرض خزانات الغاز المسال والغاز الطبيعي إلى درجه حرارة شديدة جدا مما يؤدي إلى غليان الغاز بداخل الخزانات وبالتالي تمدد ضغط بخار الغازات المعرضة لشده النار وتحولها من الحالة السائلة إلى حاله الغليان والتبخر وزيادة الحجم وتولد الضغط والتمدد والذي لا يتحمله جدار الخزان فيحدث التشظي والانفجار من اضعف منطقة في جدار الخزان.

Process of BLEVE phenomena occurring

ظاهرة انفجار ناتج عن غليان وتمدد بخار السائل المشتعل



إجراءات مكافحة حرائق الغازات المسالة

١) لبس تجهيزات الوقاية الشخصية (PPE) وأجهزة التنفس (SCBA).

٢) قطع المصدر الكهربائي عن أي أجهزة أو معدات بجانب أماكن حرائق مثل هذه الغازات القابلة للاشتعال.

٣) استخدام المياه بشكل ضباب مائي أو رذاذ مائي لغرض تبريد خزانات وصهاريج الغازات وأماكن تخزينها.

٤) الاستمرار في المحافظة على تبريد الاسطوانات والخزانات وكذا شبكات الغاز والتاسيسات المركزية والتي بجانب أماكن الاشتعال(و لم تشتعل بعد) لغرض عدم تأثرها بالحرارة والأبخرة الناتجة من جراء الغازات المشتعلة طيلة فترة مكافحة الحرائق .

٥) إحاطة منطقة اشتعال الغازات بمادة البودر والرغوه لحصر الحرائق وتفادي انتشارها .

٦) يمكن استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون لإطفاء بعض الحرائق المحصورة والصغيرة.

٧) العمل على قطع مصدر الغاز إذا أمكن وغلق حنفيات التوصيل .

٨) نقل اسطوانات وحاويات تخزين الغاز القابلة للنقل بعيدا عن أماكن الاشتعال إلى أماكن أكثر أمنا وبعيداً عن المواد المؤكسدة ومصادر الاشتعال والحرارة.

٩) في حالة اكتشاف تسربات الغازات يجب القيام بالتهوية المناسبة وعدم إحداث أي احتكاك وإيقاف عمليات مكافحة الحرائق لحين التأكد من إغلاق التسريبات كون الغازات تمتاز بدرجه انفجار واشتعال أبخرتها بسرعة وبمجرد اتصالها بمصدر حراري .

١٠) عدم تسليط مياه الإطفاء بضغط قوي (وبشكل تدفق مستقيم) على السوائل المشتعلة مباشراً لان هذا سيؤدي إلى بعثرة ألسنة النار وانتشار الحريق.

١١) عدم تخزين اسطوانات المواد المؤكسدة بجانب اسطوانات المواد القابلة للاشتعال .

حرائق اسطوانات الغاز المترلي LPG Cylinder Fire

الإهمال بالتمديدات الأساسية لاسطوانات الغاز وأنظمة الطبخ وعدم المفاقده والصيانة في أوقاتها أو العبث بأسطوانات الغاز المترلي بالطرق والضرب عليها أو دحرجتها على الأرض ورميها على أسطح صلبه له اثر سلبي على سلامه الاسطوانات ، أو الاستخدام الخاطئ لمثل هذه الاسطوانات والأجهزة ينتج عنه الكثير من المخاطر التي قد تؤدي بأفراد الأسرة أو المستخدمين والمجاورين لهم لمخاطر وكوارث وخيمة وجسيمه الخسائر في الأرواح والممتلكات بسبب الأخطار الناجمة من سوء استخدام الغاز المترلي واسطواناته ،كون غاز الطبخ المترلي مادة خليط من (البروبان والبوتان والميثان) اخف من الهواء لا لون لها ولا رائحة ،يضاف إليها تركيبة كيميائية ومواد ذات رائحة مميزة وكريهة لغرض استكشاف التسرب بينما غاز البترول المسال خليط من (البروبان والبوتان) أثقل من الهواء .

غاز البروبان مادة سريعة الاشتعال، قابلة للانفجار في حالة تسربها وانتشارها في الأماكن المغلقة واتصالها

بمصدر حراري بسيط على شكل شرر أو ماس كهربائي، عندها فقد تصبح اسطوانة الغاز قنبلة شديدة الانفجار عند تعرضها للحرارة المرتفعة أو للنار المباشرة وبشكل متواصل، فيتمدد الغاز بداخلها تمددًا كبيرًا بفعـــل الحرارة المرتفعة ويشكل ضغط شديد على جسم الاسطوانة التي تتأثر بفعل الحرارة فتنفجر وتتطاير أجزائها وتتحول إلى شظايا ملتهبة وتنطلق المادة الغازية التي بداخلها على شكل كتلة نارية ضخمه تحدث ضغط شديد على النوافذ والأبواب والجدران محدثة قوّة انفجار تختلف قوته وانعكاساته ونتائجه باختلاف كمية الغاز المتسرب ، ودرجة الضغط ، وحجم المكان.

إجراءات الوقاية من أخطار اسطوانات الغاز المترلي

١- اختيار المكان المناسب والآمن والجيد التهوية لوضع اسطوانة الغاز ويفضل أن يكون بعيداً نسبيا عن شعله مواقد الطبخ وتأثيرات النار ودرجه الحرارة على الاسطوانة .

٢- التأكد من التركيبات وتوصيلات ومنظم الغاز و التمديدات وسلامتها وعدم تعرضها للحرارة والعوامل الجوية التي تتسبب في إتلافها واستبدال المنتهي منها لتلافي التسريبات .

٣- فحص المواقد والأفران والتأكد من نظافتها وعدم انسداد منافذ الغاز وعدم تسربها والتأكد من صلاحية التوصيلات .

٤- عند تشغيل الموقد أو الفرن يتم إشعال النار أولا – (يشعل أولا عود الثقاب) أعواد الكبريت ومن ثم يفتح الغاز ببطء .

٥- إغلاق مفاتيح الغاز في الأفران ومواقد الطبخ ، وكذلك مصدر الغاز عند الانتهاء من عمليه الطبخ وأثناء فتره النوم وعند مغادرة أماكن المعيشة.

٦- تخزين الاسطوانات الغازية بشكل عمودي وبعيداً عن أماكن الاشتعال والنار المكشوفة والأسطح الساخنة وبعيداً عن أماكن لعب الأطفال خوفاً من العبث بها وإحداث ضرر.

٧- الانتباه الشديد والحرص عند التعامل مع اسطوانات غاز الطبخ سواً كان في المرافق العامة أو في المختبرات أو المحلات التجارية بعدم وضع الاسطوانات الاحتياطية بجانب وسائل وأجهزة كهربائية قيد التشغيل وإبعاد هذه الاسطوانات عن أشعه الشمس المباشرة والأسطح الساخنة.

٨- استخدام الماء والصابون فقط لكشف وجود تسربات الغاز وعدم استعمال النار أو أعواد الكبريت مطلقاً.

إجراءات مكافحه حرائق اسطوانات الغاز المترلي

التعامل بالطرق الصحيحة باحتواء الحوادث والسيطرة عليها يقلل من الخسائر الناتجة عنها وعند اكتشاف تسربات الغاز يجب البدء بعمليه إيقاف مصدر تسرب الغاز بغلق حنفيه الاسطوانة أو إيقاف مفتاح الغاز الرئيسي في حاله التأسيسات الثابتة وشبكات الغاز العامة .

١- القيام بعملية التهوية بفتح الأبواب و والنوافذ وعدم فتح المراوح وأجهزة الشفط الكهربائية .

٢- عدم إشعال مفاتيح الكهرباء On أو استخدام شعله أو شمعه أو استخدام أعواد الثقاب لغرض الإنارة أثناء التسريبات لان أماكن تسرب الغاز مهيأة للانفجار بمجرد القيام بعمل شرر بسيط.

٣- فصل التيار الكهربائي عن مصدره خوفاً من حدوث الحرائق عند التوصيل.

٤- عند حدوث حرائق اسطوانات الغاز حاول إغلاق رأس اسطوانة الغاز من الخلف بالتدوير وبقطعة قماش مبلله (أوسع وأعرض من منطقه رأس الاسطوانة) لكي يتم سد وغلق خروج الغاز وبالتالي توقف الحريق .

٥- في بداية حرائق اسطوانات الغاز بالإمكان غلق رأس الاسطوانة باليد مباشرة كون النار لم تؤثر بشدة على حنفيه الإغلاق .

٦- في حرائق أنبوب نقل الغاز يمكن السد عليها بالأصبع أو ثني وعطف الأنبوب لمنع خروج الغاز .

٧- البدء في مكافحه الحريق بوسائل الإطفاء المتوفرة والأولية الموجودة مثل طفايات الحريق إن وجدت أو تغطيه الاسطوانة المشتعلة ببطانية أو دثار سميك مبلل بالماء لغرض خنق النار ، وهذه الطريقة ناجحة وفعالة لإطفاء حرائق اسطوانات الغاز المترلي .

٨- في حاله استمرار الاشتعال من فوهة الاسطوانة يجب نقل وإبعاد الموجودات القابلة للاشتعال بعيدا عن الاسطوانة المشتعلة .

٩- في حال وجود الحرائق الكبيرة وعند اشتعال النيران في الموجودات ووجود دخان كثيف ضع منديل مبلل على الفم والأنف والزحف على الأرض باتجاه المخرج ولا تحاول الرجوع إلى موقع الحادث لأخذ أي شي حتى لو كان ثميناً .

١٠- الابتعاد عن كشف التسربات بواسطة أعواد الثقاب واستخدام الماء والصابون للقيام بالكشف عن التسرب فإذا كان هناك فقاقيع هوائية فهذا دليل وجود تسرب غاز .

١١- في حالة الحرائق التي تكون بسبب تعطل رأس صمام الفتح والغلق وعدم القدرة على نقل الاسطوانة المحترقة لمكان امن وبعيد من الأفضل تبريد جسم الاسطوانة بالماء لانخفاض درجه الحرارة خوفا من الانفجار وخصوصا في الأماكن الضيقة وانحصار اسطوانة الغاز وتأثرها بالحرارة .

١٢- الغرض من هذه الإجراءات الإرشادية هو التوعية لجميع مستخدمي اسطوانات الغاز للقضاء على النار وغلق مصدر الغاز ومنعه من التسرب وعدم إحداث أي شرر أو احتكاك والقيام بعمليه التهوية لتقليل الأخطار المحتملة ، وعدم القيام بأي أعمال بطولية دون دراية ومعرفه من نتائجها فالنفس البشرية وسلامتها أسمى وأغلى من أي ممتلكات فالتصرف السليم يقي من المخاطر وخسائرها .

١٣- إبعاد جميع الاسطوانات (التي لم تشتعل) إلى أماكن أمنه بعيدا عن الحريق .

١٤- تبريد الاسطوانات التي تعرضت للحرارة باستخدام رذاذا الماء .

حرائق المواد الكهربائية وخطورتها Electric Fire & Shock Risk

تعتبر الطاقة الكهربائية أحد جوانب التطور الهامة في المجتمعات الحديثة ، وتبقى إيجابيات استخدام الكهرباء مرهونة بمدى الاستفادة منها وفق الأصول الوقائية المفترضة والممارسات الآمنة و الأوضاع الفنية السليمة وتحوطات السلامة وإرشاداتها أما في حالة العكس، فإن خطرها شديد التأثير وسيئ النتائج ويسبب للإنسان وممتلكاته أضرار بالغة الشدّة كالحرائق و الصعق الكهربائي والخسائر المادية والبشرية.

أسباب حرائق الكهرباء

التحميل الزائد – Overloading وهو تحميل الأسلاك والأجهزة الكهربائية طاقة تزيد عن مقدرتها على المقاومة والتحمّل، فترتفع حرارتها بشكل متصاعد لحين وصولها إلى درجة الاشتعال المناسبة فتشتعل

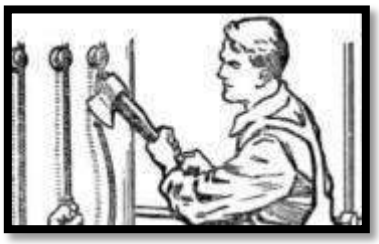
القوس الكهربائي – Electric Arc ينتج عن احتكاك قطبيّ السلك الكهربائي السالب والموجب ، أو اتصال السلك بموصل خلال سريان التيار ،يحدث ضوء مبهر ، وشرر قوي ، وحرارة عالية تستمر لجزء من الثانية.

مصابيح الإضاءة – Lighting Lamp يعتبر التسخين الناتج عن اتصال مصابيح الإضاءة بالمواد سهلة الاشتعال أحد مسببات الحريق.

الصعقة الكهربائية – Electrical Shock

هي حالة اتصال مباشر ما بين التيار الكهربائي وأحد أعضاء جسم الإنسان ، ينتج عنه إصابة الجسم بأضرار مختلفة ، وتعتبر الصعقة الكهربائية أحد الأخطار شديدة التأثير على الإنسان حيث أن الأنسجة اللحمية التي يتكون منها الجسم أضعف بكثير من أن تتحمل أو تقاوم التيار الكهربائي الذي يخترق الجسم ويستخدمه كموصل ، وربما قد تنفذ الكهرباء جسم الإنسان وتخرج منه محدثة أضرار بالغة في أعضاء وأجزاء الإنسان الداخلية إن لم تكن مميتة .

مكافحه حرائق الكهرباء



١- قطع التيار الكهربائي وفصله من المصدر أولاً ، أما عن طريق نزع قابس التيار الكهربائي لأي جهاز بدأ الاشتعال فيه ، أو عن طريق الفيوزات المثبتة في كبينه قواطع الكهرباء ، أو حتى عن طريق قطع الكيبل الكهربائي من المصدر .

٢- في بعض حالات حرائق الأجهزة الكهربائية بمجرد إغلاق الجهاز وتطفئته (Off) وإطفاء الكهرباء أو فصلها عن الأجهزة التي تنبعث منها شرر ودخان فور الفصل والإغلاق ينطفئ الحريق .

٣- البدء باستخدام وسائل الإطفاء المناسبة والملائمة لمكافحة حرائق الكهرباء كونها عديمة التوصيل ولا ينتج عنها أي ضرر أو أي خطورة وهي (اسطوانات الإطفاء نوع غاز ثاني أكسيد الكربون Co2 واسطوانات الإطفاء نوع هالونات ١٢١١ و ١٣٠١ أو بدائلها هالوترون Fm200) هذه المواد لا تترك اثر على الأجهزة الكهربائية بعد عملية المكافحة وليس لها تأثير سلبي كونها تتبخر سريعا عكس مادة المسحوق الكيميائي (اسطوانات الإطفاء نوع بودر) كون مادة المسحوق الكيميائي لها تأثير سيء على الأجهزة الكهربائية في تلف معظم القطع والأجزاء الحساسة والدقيقة عند تراكم ذرات البودر عليها بعد المكافحة ، واحتمالية كبيره تأثيرات سلبيه كالصدأ والتلف والتآكل لهذه الأجزاء من جراء ذرات البودر ، أضافه إلى الفك والتنظيف لإنقاذ ما تم تطفئته من أجزاء وقطع .

٤- عدم استخدام وسائل الإطفاء الجيدة التوصيل للكهرباء مثل المياه والرغوة إلا في حالة واحده فقط (بعد التأكد من قطع التيار الكهربائي) في حالة عدم وجود مواد إطفاء مناسبة، عندها يمكن استخدام أي مواد (المياه والرغوة والتراب والأغطية) لغرض السيطرة على النار وعدم انتشارها والتقليل من تأثيراتها ومن ثم إطفائها.

٥- في حالة عدم القدرة والسيطرة على حرائق الكهرباء يجب إبعاد كل ما هو ثمين أو قابل للاشتعال سريعا عن الأجهزة المشتعلة إلى أماكن ابعد وأكثر أمانا.

٦- في معظم حرائق الأجهزة الكهربائية يتم إطفاء الحرائق وإخمادها بمجرد فصل الكهرباء عنها.

حرائق العمد Arson Fire

يتم افتعال حرائق العمد في المنشات الصناعية والمؤسسات التجارية وهناجر تخزين البضائع لهدف ما ولكن مهما كانت الأسباب فمن المؤكد بان حرائق العمد تختلف تماما عن الحرائق العفوية والتي لم يتم الترتيب لها سيتم دارسه الأسباب وإجراءات التحقيق للخروج بنتيجة وخلاصه تبين كيف تم الحريق.

دوافع حرائق العمد Common Motivations For Arson

١) الحصول على التعويض .

٢) التهرب من دفع الضرائب والحصول على إعفاءات .

٣) الانتقام وإلحاق الضرر بالخصوم أو المنافس في نفس المهنة .

٤) بهدف التخريب وخاصة للمنشات والمؤسسات الحكومية الوطنية من قبل معارضين أو تنظيمات إرهابية.

٥) لطمس قضايا وجرائم أخرى .

التحقيق في حوادث الحريق Fire Investigation

إن التحقيق في حوادث الحريق سواءً حرائق العمد أو الحرائق المفتعلة أو الحرائق الغير مفتعلة يتطلب دراسة وتركيز وجهد كبير من الجهات المعنية وذلك لانتشار الحريق بسرعة فيأتي على الآثار المادية والتي تساعد في الكشف عن أسباب الحريق وتبين كيف تم الحريق ، لذا يجب على المختصين في هذا المجال المعاينة والفحص والتحقيقات المتكررة وعلى فترات قد تستغرق عدة أيام حتى يتمكنوا من فحص الأدلة المادية ورفع المخلفات من الحريق والكامنة بين الأنقاض المتراكمة وتحليل البيانات والموجودات والعينات ومقارنتها بأقوال الشهود ومن شاركوا في عمليه الإطفاء ، ورغم كل هذه العقبات فأنة بالفحص الفني السليم والتأني يمكن الوصول إلى نتائج حاسمة توضح أسباب الحريق وكيفية وقوعه حسب طبيعة كل حريق .

إجراءات التحقيق Investigation Procedures

عزل وتأمين مكان الحريق Fire Scene Isolation

Secure & Protect Scene

يعتبر عزل مكان الحادث وتأمينه من أهم الإجراءات المتخذة في التحقيق وهذه المهمة يقوم بها رجال الأمن حسب تعليمات من المحققين وبالتشاور مع خبراء الإطفاء والحوادث – ويكون عزل مكان الحادث بإحاطة المنطقة التي وقع فيها الحريق وان لا يسمح بالحركة منه والية لمن ليس لهم علاقة ، ويتوقف تحديد العناصر المكلفة بعزل مكان الحادث بعوامل عديدة أهمها :– مكونات منطقة الحريق وشدتها وخطر وقوع انفجارات فيه أو احتمالات وقوع حرائق أخرى أو تسرب غازات سامة منه ومدى مساحة المنطقة التي وقع فيها الحادث أو الحريق ..

تعاون رجال الإطفاء Firefighters At The Scene & Cooperation

إن الشرط الأساسي في كشف الأسباب الكامنة وراء الحريق هو التعاون الوثيق من قبل رجال الإطفاء الذين قاموا بمكافحة الحريق أو حتى الأشخاص الذين حضروا مكان الحريق منذ اندلاعه سواء للمساعدة أو كشهود عيان ، من المعروف إن رجال الإطفاء هم أول من يصل إلى مكان الحريق ويطلعوا على الصورة فيه وكيفية الحريق وامتداده ومراحل نشوبه وإخماده والقيام بإجراءات الإطفاء المتبعة ، وهذا ما يمكنهم من إعطاء معلومات قيمة للجنة التحقيق أهمها :–

الوقت الذي تم الاتصال فيه بالإطفاء – واسم الشخص (الجهة) – الذي قام بالاتصال ومحل عملة – الزمن الذي وصلت فيه أول سيارة إطفاء إلى منطقة الحريق – متى بدأت أعمال الإطفاء وهل وقع تأخير نتيجة الاهتمام بالإنقاذ أو أي عوائق أخرى .

أين ظهرت ألسنه النار على المادة المشتعلة وكيف بدأت في الانتشار .

ما هو لون الدخان الذي رافق الحريق .

كيف بداء الحريق وتحديد بداية الحريق مروراً إلى أخر منطقة توقفت النار فيها .

ما هي الأشياء التي تم إخراجها من منطقة الحريق وأين بقيت بعد إخراجها .

ما هي الأشياء التي وجدت في منطقة الحريق أو الحادث وليست من محتوياته.

ما هي الملاحظات التي أثارت انتباه رجال الإطفاء أثناء عمليات الإطفاء والإنقاذ.

إعطاء معلومات عن كيفية مكان الحريق (أي كيف وجد مكان الحريق) وما هي الآثار والدلائل المادية التي وجدت في منطقه الحريق أو بالجوار منها .

وأثناء المعاينة والتحقيق قد تظهر أثار الحريق على بعض الشهود أو العمال على شكل جروح أو حروق أو علامات الحريق على ملابسهم .

أضافه إلى التوثيق بالمخطط والصور التي التقطت بكاميرا الإطفاء لمنطقة وأماكن الحريق، حيث إن التصوير يساعد في كشف بعض الحقائق أثناء المراجعة كونها تحدد بدقة ما تمكنت النار من إتلافه وعند المعاينة سيتبين مدى الالتزام بتعليمات السلامة الوقائية والإحاطة بالظروف والملابسات المتعلقة بالحريق والتي على ضوئها تكشف الحقيقة.

الكشف عن مكان الحريق Fire Scene Examination

يجب الانطلاق إلى مكان الحريق ومعاينته بعد العلم بوقوعه ويجب أن يكون هناك نقطة بداية يمكن الاستفادة منها لتحديد مراحل نشوب الحريق والإطلاع عن قرب بكيفية وقوع الحريق ونوع المواد المحترقة ،على أن يكون الكشف شامل دون ترك أي بقعة أو جزء من منطقة الحريق.

على سبيل المثال حريق في مستودعات التخزين ، يجب معرفة طريقة التخزين ونوع المخزونات وكيفية توزيعها وما هي الأماكن التي يسلكها العاملين في المستودعات ومن خرج منهم قبل الحريق وكيفية الإضاءة الكهربائية في تلك اللحظة وما مدى التمسك بالتعليمات الوقائية وإرشادات السلامة ،كوجود وسائل الإطفاء ونظام التهوية والإنذار من الحريق والنظافة الجيدة.، ولا يتم الاكتفاء بأي معاينة ظاهرية لكشف أبعاد الحريق ونشوبه دون جمع مخلفات الحريق وحفظها في علب وفحصها فحصاً دقيقاً فقد يوجد فيها السبب الفعلي لنشوب الحريق .

تحديد بداية الحريق Determine The Origin Of The Fire أثناء تحديد بداية الحريق يجب التفكير بإحدى الطرق :-

الطريقة الأولى – باعتبار الجزء الأكثر تدميراً هو بداية الحريق مع الأخذ بالاعتبار نوع المادة المحترقة ومدى انتشار الحريق فيها.

الاكثر تدميرا يعتبر بداية الحريق

الطريقة الثانية – بإتباع طريقة السهم وهذه الطريقة تبين خط سير النار واتجاهاتها ومسار الحريق والنقطة التي تنتج عندها الخطوط تعتبر بداية الحريق وعند اشتعال الحريق تكون هناك آثار واضحة المعالم على الموجودات القابلة للاشتعال وعند تتبع هذه الآثار يسهل الوصول إلى المصدر وبالتالي تحديد بداية الحريق .

الطريقة الثالثة – وجود الترسبات الكربونية والتأثيرات الحرارية على الأخشاب والمعادن.

الطريقة الرابعة – أماكن تساقط الطبقات الإسمنتية وتشظيها وأماكن ابيضاض الجدران وأماكن ارتفاع البلاط أو الأرضيات الإسمنتية.

طرق الحريق العمد Method Of Arson

طريقة مباشرة – وذلك بإيصال المصدر الحراري للمواد المراد إشعالها سواء استعملت مواد مساعدة على الاشتعال أم لا ، وفي هذه الطريقة غالباً ما تظهر آثار الحريق خلال زمن قصير جداً ولا تسمح للجاني بالابتعاد كثيراً عن مكان الحريق .

طريقة غير مباشرة – وفيها يترافق ظهور أثأر وعلامات الحريق لفترة طويلة مما يسمح للجاني بالابتعاد عن

مسرح الحادث وهو في مأمن من ضبطه متلبساً ، بحيث يكون بعيداً عن مكان الحريق واكتشافه ، ومثال على ذلك استعمال شمعة مشتعلة أو عدة شموع يتصل بقاعدتها شريط مغمس وملوث بمواد سريعة وقابلة للاشتعال فبمجرد وصول النار إلى هذا الشريط يتم نقل اللهب إلى المواد المراد اشتعال النار فيها أو غمس قطعة من القماش أو الورق في محلول فسفور ابيض ذائب في كبريت الفحم ، ثم إلقائها على مواد سهله الاشتعال كالقش أو القطن ، فعندما يتبخر المذيب يتعرض الفسفور للهواء فتشتعل هذه المواد .

المواد المستعملة في حرائق العمد Materials Used For Arson

وبشكل عام تستخدم الوسائل الكيميائية والفيزيائية كوسائل تخريبية لتدمير المنشآت الصناعية والمباني والمؤسسات بإحداث الحرائق التي تشتعل لإخفاء جرائم أخرى أو تعمد الحرائق لغرض ما وإظهارها بأنها بدائيه وغير مفتعلة ، ليس بالشرط بان يتم وضع مواد مؤكسدة أو مسرعه للاشتعال بجانب بعض المواد قابلة الاشتعال لإحداث الاشتعال التلقائي وبطريقة مباشره وملفته للانتباه وكأن الحريق تم افتعاله ، فمن يفتعل الحريق يعمل في حسبانه إمكانية اكتشاف طريقة وسيناريو الاشتعال، وكيف تم، وما هي إجراءات التحقيق والاستنتاجات ، لذا كلما كان مضرمي النار أكثر دهاء ومعرفة بكيمياء النار وخصائص المواد ،كانت مسالة التحقيق واكتشاف الأسباب فيها صعوبة نوعا ما ، ولكن مع وجود كوادر متخصصة في الإطفاء ومكافحة الحرائق والتحقيق فيها وبتوفر المعدات والأجهزة الحديثة والقادرة على فحص بقايا أثار الحريق لاكتشاف محتويات النار والمواد التي اشتعلت ، فلا يمكن أن تنطلي حيل افتعال الحرائق على خبراء وباحثين افنوا أعمارهم في خدمة البشرية .

الحرائق التي لم تكن مقصوده وليست مرتبة مسبقا ، وحدثت نتيجة لإهمال أو نسيان قد تختلف كليا عن الحرائق المخطط لها ، بغض النظر عن السبب والنتائج المكتشفة عند التحقيق في حوادث الحرائق ، إما أن تكون عن إهمال أو عن قصد وترتيب مسبق ، فما يفصل بين السببين هي الإجابات على تساؤلات من هي الجهة المستفيدة من الحريق ؟؟ وما كان الغرض منه ؟؟ وما هي المواد التي تم اكتشافها في محتويات مواد الاشتعال (عن طريق فحص عينات من أثار وبقايا الحريق) و لم يكن من المفترض تواجدها في مكان الحريق ، وكيفيه سيناريوهات ونماذج الحريق التي وجدت.

وسائل الحريق العمد Means Of Arson

١- **استخدام أعواد الكبريت** - هي الوسيلة الشائعة لإحداث الحرائق وكونها لا تشكل إيه مسؤولية عند وجودها مع الإفراد أو الحراس ولأنها تستخدم في الحياة اليومية لذا يلاحظ أثناء المعاينة والتحقيق أعداد أعواد الثقاب ودرجه احتراقها .

٢- **استخدام شمع الإضاءة** - لإيصال اللهب إلى المواد القابلة للاشتعال ويمكن إيجاد بقايا للشمع المنصهر على الموجودات أثناء التحرك أو نقل الشمع من مكان لأخر أو ملاحظة السخام والصدأ والترسبات الكربونية على الجدران والأجسام المجاورة والتي تأخذ شكل مخروطي يبدأ كثيفا من الأسفل ويخف نحو الأعلى .

٣- **استخدام لمبات الكيروسين (القاز)**- مع الفتيل المكشوف بقذفها على مواد سهله الاشتعال .

٤- **استخدام مواد كوسيط**- يساعد على الاشتعال كالمواد البترولية ومشتقاتها والكيميائية أو الورق والمنسوجات السريعة الاشتعال وخصوصا عند وجودها في موضع ليس من الطبيعي وجودها فيه .

٥- **استخدام وسائل لتأخير ظهور الحريق**- كاستخدام شمع الإضاءة مشتعلة وعند قاعدتها أعواد الكبريت أو مواد سريعة الاشتعال ، أو وضع أعواد الكبريت على رؤوسها متلاصقة عند نهاية سجائر مشتعلة وعند وصول الوهج ألبطي إلى رؤوس أعواد الكبريت فأنها تشتعل وتنقل النار إلى مواد قريبه منها أو بتكوين محلول بإذابة مادة صلبه ملتهبة كالفسفور في مذيب قابل للتبخر (كبريت الفحم والكربون) فعند رمية على أجسام هشة وسريعة الاشتعال تشتعل بعد فترة،أو بإحداث تفاعلات كيميائية باتصال مادتين تنتج حرارة شديدة كالأحماض المركزة داخل أوعية مقلوبة مسدودة بسدادة سهله التآكل فبمجرد تأكل السدادة ينسكب الحمض المركز على المادة الثانية محدثا اشتعال شديد ، ومن هذه المواد الصوديوم أو النشادر وحمض الكبريتيك وكلورات البوتاسيوم والنترات والكربون والكثير من المواد والتي لا يعرفها إلا المختصين والعاملين في مجال الحرائق والمواد الكيميائية .

٦- **استخدام أجهزة ومواد الكترونية**

لاستغلال الشرر أو مصدر الحرارة والاستفادة من الساعات الزمنية والمؤقتات وشرائح التلفونات وكل ما يصدر شرر كهربائي ولو بسيط قادر على إحداث اشتعال بمجرد استخدامه .

ادوات تدل على حرائق العمد

١) وجود آثار تدل على اقتحام المكان بطريقة غير مشروعة وغير نظامية ككسر الأبواب والنوافذ والصعود من خلف البنايات عن طريق سلالم الهروب والطوارئ ، أو استخدام آلات وأدوات تساعد على اقتحام المبنى أو المنشأة دون الدخول الاعتيادي .

٢) وجود مواد مساعدة على الاشتعال وغريبة عن المكان بحكم طبيعته ، ككتلة قماشيه مبللة بمواد بترولية أو مواد كبريتية أو فسفورية أو أحماض .

٣) اشتعال النار في عدة أماكن متفرقة ،مع ملاحظة استحالة إمكانية انتقال النار عن طريق التيارات الهوائية.

٤) وجود عيدان الثقاب المستعملة في المكان الواحد دون مبرر طبيعي لوجودها ، كوجودها ملقاة بأماكن بدء الحريق ، إذ تدل في هذه الحالة على محاولة إشعال النار في مواد تحتاج إلى مصدر حراري قوي أو متكرر لكي يحدث الاشتعال.

٥) إخلاء المكان من الأشياء الثمينة مثل الساعات والتحف والأوراق والوثائق الشخصية والمهمة ودفاتر الشيكات والأوراق المالية وذلك تمهيداً لبدء الاشتعال وحدوث الحريق بقصد الحصول على مبلغ التامين أو التهرب من دفع الضرائب بالحصول على إعفاء كلي أو جزئي نتيجة لوقوع الكارثة لان الجاني يعلم مسبقا بان المكان سيدمر بما فيه بسبب النار ،لذا فأنة يحرص على إخلائه من الأشياء ذات القيمة الثمينة للاستفادة منها .

٦) وقوع جرائم أخرى مثل القتل أو السرقة أو الاختلاس أو التفجير فيقوم الجاني بإشعال النار لإخفاء معالم الجريمة الأولى وطمس آثارها .

٧) وجود السجلات وهي مفتوحة على الصفحات المقصود إتلافها أثناء الحريق والتي تتضمن بيان وحصر للمواد التي كانت مجرودة وضمن محتويات المخازن أو المستودعات أو الأماكن التي تم إحداث حرائق فيها بقصد التخلص منها لكي لا تكون حجة على العاملين أثناء القيام بعمليات الجرد الدورية أو تمزيق بعضا منها ، وفتح السجلات يؤكد احتراق الأوراق المكشوفة لأنة لو كانت مغلقة لحال ذلك دون وصول الأكسجين الكافي إليها وبهذا تحترق الحواف الخارجية مع بقاء باطن السجلات سليماً .

٨) وجود لون وآثار الزيوت والمواد المساعدة على الاشتعال مع مياه الإطفاء بعد المكافحة .

٩) وجود أجزاء وبقايا زجاج محترق لعلب زجاجية استخدمت لإشعال الحريق .

١٠) وجود أجزاء وقطع من الزجاج غير منتظم الشكل ملقاة على أرضيه المكان المحترق أو فوق الموجودات والجزء السفلي نظيف أما الجزء العلوي متسخ بآثار السخام وسواد الدخان ، وهذا يدل على إن كسر الزجاج حدث قبل الحريق ، لان اتساخ الجانبين للزجاج المكسور يدل على الكسر بعد الحريق.

١١) وجود أجزاء زجاج صغيره ونظيفة أمام الشبابيك وباتجاه الخارج يدل على حدوث انفجار قبل الحريق ،أما إذا كانت متسخة بالسخام فالانفجار حدث بعد الحريق .

المواد المؤكسدة Oxidizing Substances

المؤكسدات هي مواد تساعد على الاحتراق بما يتوفر لديها من أكسجين وحرارة عند اتصالها بمواد أخرى وتأثيرات المواد المؤكسدة على مجاوراتها من المواد أخرى وما ينتج عن اتحاد وخلط بعض المواد الكيميائية مع بعض المؤكسدات، لذا من المهم مراعاة الطرق السليمة لحفظ المواد المتفاعلة والمؤكسدات تفادياً لحدوث الحرائق والانفجارات والتي قد تحدث أثناء تعرضها للهواء أو تفاعلها مع مواد أخرى.

مواد مؤكسدة مثل الكلورات والنترات وحمض الازوت Nitric Acid والكمادات الباردة لكونها تحتوي على نترات الصوديوم والماء

الصوديوم - معدن يشبه الفضة في مظهره وعندما يوضع في الماء يتفاعل كيميائيا وتتصاعد ذرات الهيدروجين ، وهذا التفاعل يولد حرارة كبيره تؤدى إلى اشتعال الهيدروجين المنطلق من الماء لذلك يحفظ الصوديوم في الكيروسين أو الزيت ، إن المخربون وصانعي حرائق العمد يستخدمونه في تفجير وحدات التشغيل بذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء بدرجة الحرارة العادية ، ويحدث التفاعل ويتصاعد غاز الهيدروجين ويشتعل بفرقعة في درجة الحرارة العادية.

البوتاسيوم - يتفاعل البوتاسيوم كما يتفاعل الصوديوم فيشتعل عند اتصاله بالماء في درجة الحرارة العادية ويتصاعد غاز الإيدروجين الذي يشتعل مع فرقعة الأكسجين.

الفسفور- الفسفور له خاصية الاشتعال في الهواء وهو مادة صفراء اللون لينه وشبه شفافة وفى الظلام يصدر وهج مضى ، ويحفظ الفسفور في أوعية بها ماء .

البيروكسيدات – Peroxide البيروكسيدات العضوية (بيروكسيد البترويل) هي فئة من المركبات ذات الاستقرار المنخفض ، وهذا يجعلها من بين أكثر المواد الخطرة وسريعة الاشتعال والانفجار، وتعتبر مصدر من مصادر الجذور الحرة ، وتمتاز بحساسيتها المفرطة عند التعرض للصدمات أو الشرر والحرارة والاحتكاك والضوء وعوامل الأكسدة والاختزال القوية، رغم أنها من المتفجرات ذات الطاقة المنخفضة .

خامس كلوريد الفسفور - **نترات الامونيوم** Ammonium Nitrate– الامونيا النشادر -

المتفجرات وتصنيفها

تستخدم المواد سريعة الاشتعال والانفجار بجميع إشكالها وأنواعها في حرائق العمد والتخريب وتصنف المتفجرات حسب طبيعة خصائصها التركيبية إلى الآتي :-

متفجرات صلبة – مثل (تي إن تي) TNT ثلاثي نتروتولين و RDX1 وحامض البكريك Picric Acid البارود الأسود خليط من الكبريت والملح الصخري والفحم ونترات البوتاسيوم أو الصوديوم .

متفجرات اللدائن (جيليه أو عجائن) – مثل مادة C2 و C4 و C5 و الجلجلنيت RDX السيكلونايت والبنتولايت Pentolite وقنابل الأنابيب Pipe Bomb

متفجرات سائلة – مثل نترو البنزين Nitrobenzene و نترو ميثان والجليسرين ونترونفتالين Nitronaphthalen

متفجرات محرضة – لتحفيز ودفع المواد الأخرى على الاشتعال والانفجار مثل البارود ونشارة الخشب والملح (كلوريد الصوديوم) والفحم .

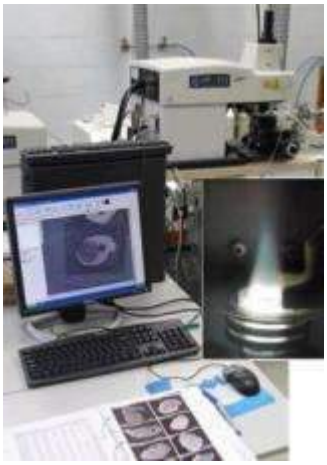
متفجرات دافعة – لدفع وانطلاق مواد التفجير والمواد القابلة للاشتعال مثل النتروسليلوز Nitrocellulose (البارود القطني) بنقعه في حمض الازوت ونترات البوتاسيوم وحمض الكبريت .

الديناميت (Dynamites) مثل بارود ثالث نترتولين وبارود الامونيوم والبارود النتروجليسريني (Double Based Compound Powder) و ثنائي نتروالتولين DNT Dinitrotolene ونترو النشاء Nitrostarch و نتروجليسرين (Nitroglycerin).

جميع المواد المستخدمة في الحرائق والانفجارات مهما كانت نوعيتها (مسرعه أو مؤكسده أو متفجرة أو سريعة الاشتعال) يمكن معرفتها ونوعيتها عن طريق اخذ عينات من حطام وبقايا الحرائق وتحليلها في أجهزة حديثه تبين نوعيه المواد المسرعة والمستخدمة في الحريق.

أجهزه الكروماتوجرافيا والمعمل الجنائي لاستخلاص بقايا المواد البترولية والغازية
Chromatographic Devices

تعتبر أجهزة الكروماتوجرافيا أجهزة استخلاص وتحليل وبصمات تعريفيه لمعرفة المسرعات والمواد القابلة للاشتعال من بقايا عينات الحرائق العمد وحطام الحريق ويتم عبر هذه الأجهزة فصل مكونات المواد التي تم استخدامها في الحريق العمد إلى موادها الأساسية ومعرفة نوع المادة التي استخدمت في الحرائق ، لان لكل ماده بترولية أو مسرعه للاشتعال بصمه وعلامات مميزة يتم التعرف عليها من خلال فحص بقايا ومخلفات وأثار عينات الحرائق بذراع الاستخلاص وجهاز سحب العينات إلى أجهزة الفحص الكروماتوجرافية.



كروماتوجرافيا الغاز(GC) Gas Chromatographic

GC Hydrocarbon Fingerprint

Solid Phase Micro Extraction (SPME)

طريقه استخلاص دقيق في الطور الصلب

بقايا المواد السائلة القابلة للاشتعال

ILR: Ignitable Liquid Residues

تقنيات تحليل بقايا الحرائق

Fire Debris Analysis Techniques

عن طريق التقطير Distillation

عن طريق الاستخلاص بإضافة المذيبات Solvent Extraction

عن طريق الفراغ أعلى الغطاء Headspace

عن طريق الامتصاص (امتزاز) Adsorption

التقارير ونتائج التحقيق في حوادث حرائق العمد Investigation Report & Results

١) تغليف وحفظ الحطام والأدلة Packaging The Debris

٢) تجميع الأدلة Collect Scene Evidence

٣) دلائل الحريق Fire Clues

٤) نماذج التفحم Char Patterns

٥) عمق التفحم Depth Of Char لمعرفة مده زمن الحر يق .

٦) نموذج شكل (V) V-Patterns انتشار النار تصاعديا من المصدر .

٧) نموذج حريق بشكل الساعة الرملية Hourglass Patterns

تجمع حريق السائل المنسكب على الأرضية والمجاور للجدار

٨) نموذج المقطورة Trailer Pattern حريق يشبه التيار المتدفق ومنتشر من مكان إلى أخر .

٩) خطوط الفواصل Lines of Demarcation

أشكال ونماذج حرائق تسجل الحدود بين مستويات مختلفة من الحرارة والدخان.

١٠) ظل الحرارة Heat Shadows

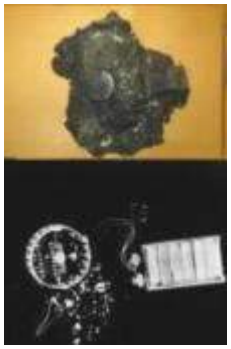
١١) أجزاء الزجاج Glass Fragments

١٢) نتائج وتحاليل المختبرات Laboratory Test & Results

١٣) أقوال الشهود من خلال المقابلات Witnesses Interviews

١٤) نتائج الأشعة السينية والأشعة فوق الحمراء .

١٥) بعد تجميع كافه المعلومات مما سبق ذكره وعلى ضوء النتائج يفترض التوصل لرأي نهائي وفكره عن سبب الحريق .



بالتحليل الكيميائي والجنائي لبقايا مخلفات الحريق ورفع الأدلة المادية وفحص العينات وإجراء مقارنة بطريقة تقنيه الاستخلاص بالتأكيد له آثر بالغ في كشف المسببات وتجلي الحقيقة وراء حرائق العمد ومن خلال مقارنة قمم نتائج بيانات كروماتوغرافيا الغاز المستردة من حطام موقع الحريق بالسوائل القابلة للاشتعال المعروفة ، والاستعانة بأجهزة كشف المواد الهايدروكربونية وأجهزة الأشعة السينية لبعض الكتل المحترقة المشكوك فيها واستخدام أجهزة الأشعة تحت الحمراء الطيفية يكون المحقق قادراً على تحديد المسرع والمواد التي استخدمت لبدء الحريق ، وبناء علية يتم وضع تصور تقريبي وفعلي عن الحريق وأسبابه .

ذراع الاستخلاص جهاز سحب العينات

طرق نقل المصابين

Methods Of Carrying Victims (Transportation of the Injured)

هناك طرق كثيرة لنقل المصابين من مكان الحادث بحسب طبيعة ومحتويات وخطورة الموجودات بجوار منطقه الحادث ، ولأن نقل المصاب من مكان الحادث إلى ابعد منطقه أمنه قد يكون من الأمور الضرورية في بعض الأحيان خاصة إذا كان هناك خطر على المصابين من بقائهم في مكان الحادث (وجود متفجرات أو شظايا وركام ومخلفات الحوادث الخطيرة أو وجود غاز سام أو مبنى قابل للسقوط أو سيارة قابلة للاحتراق والانفجار .. الخ) من المهم أخذ فكرة عن كيفية نقل المصابين بالطرق الصحيحة وبما يتناسب مع الإصابة وبأقل جهد ممكن لراحة المصاب وعدم التسبب بسوء حالته وإلحاق إصابات إضافية.

ملاحظات مهمة تؤخذ بالاعتبار أثناء نقل وحمل المصابين:

١. على المسعف استخدام عضلات جسمه في عملية الرفع مثل عضلات الفخذين والكتفين وأن لا يحمل على عضلات ظهره .

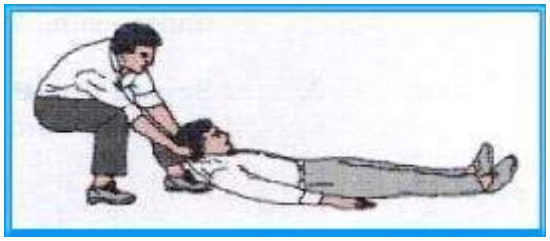
٢. أثناء حمل المصاب يجب أن يكون جسم المسعف ملتصق بجسم المصاب ولا يجعله يتدلى بعيداً عنه .

٣. يجب أن تكون قدمي المسعف متباعدتان لتأمين وضع متوازن وثابت أثناء النقل أو السير أو الوقوف.

٤. يجب أن يقبض المسعف على المصاب بكل قوته مستخدما ذراعيه ويديه وبطريقه القرفصاء.

٥. إذا كان المصاب ثقيل وانزلق من المسعف أثناء حمله ، فليحاول المسعف إنزاله برفق ثم محاولة رفعه مرة ثانية أو طلب المساعدة في رفعه.

٦. يمكن نقل المصاب بطريقه الإخلاء المستعجل إذا لم يشتبه بإصابات في العمود الفقري وفي حاله الخطر الشديد والقريب من المصاب .



الطرق المختلفة لنقل المصابين من مكان الحادث

Types Of Emergency Moves (Lifting Techniques)

١- طريقة الجر أو السحب عن طريق الملابس (Clothes Drag) تستخدم هذه الطريقة عندما يكون المصاب ثقيل وليس هناك وقت كافي لاستدعاء المساعدة مع قدوم الخطر الوشيك على المصاب وعلى المنقذ ، أو أن يكون المصاب غير قادر على الوقوف وفي هذه الطريقة يجلس المسعف عند رأس المصاب ، يضع ذراعي المصاب فوق صدره ولا يتركهما متدليتان، وضع أي شيء لين تحت رأس وظهر المصاب مثل سترته أو لفة ببطانية .

٢- طريقة السحب عن طريق البطانية (Blanket Drag)

تستخدم طريقة البطانية عند التمكن من لف المصاب داخل بطانية وسحبة خارج منطقة الخطر وعندما تكون مسافة النقل محفوفة بالمخاطر وجعل البطانية وسيلة نقل وحماية.

٣- طريقة السحب بالذراعين Arms Drag

يمسك المسعف المصاب من منطقة الإبطين من أسفل ، يقوم بسحبة للخلف وفي هذه الحالة تعمل السترة كواقي لجسم المصاب من الأرض كما تسهل عملية الجر .

٤- طريقة المهد الرفع باليدين Hand Carry Baby Carry تستخدم هذه الطريقة لحمل المصابين أصحاب الأوزان الخفيفة والأطفال، ويتم فيها حمل المصاب كما نحمل الأطفال بوضع يد أسفل الفخذين والأخرى أسفل الظهر ثم نرفع المصاب .

٥- طريقه الزحف على الركبتين وربط اليدين فوق رأس المسعف Crawling Drag قد تستعمل هذه الطريقة في سحب مصاب فاقد الوعي لمسافة قصيرة جداً عندما تكون عمليه الإنقاذ ونقل المصابين من تحت الأنقاض أو تحت حطام مبعثر أو عند الحاجة إلى الزحف تحت بناء منخفض لا يمكن الوقوف فيه.

٦- طريقة رجل الإطفاء Fireman Carry تستخدم هذه الطريقة لحمل المصاب على كتفي المسعف وفيها يقف المسعف في مواجهة المصاب ويضع يديه تحت إبطي المصاب

لرفعه حتى يجلس المصاب على ركبتيه ثم على قدميه ، ضع رأسك وكتفيك تحت صدر المصاب اسحب ذراع المصاب اليمنى بيدك اليسرى أو العكس بالعكس لتلفها حول رقبتك وكتفك وضع يدك الأخرى عند فخذي المصاب وارفعه لأعلى بعد رفعه وثباته فوق كتفيك امسك يده اليمنى بيدك اليمنى.

٧- طريقه العكاز البشري Walking Assist

ساعد الشخص المصاب بجعله يتكئ على كتفك وأنت تقف بجانبه يلف المصاب ذراعه على رقبة وكتف المسعف ويقوم المسعف بمسك يد المصاب المتدلية من على كتفه بإحدى يديه ويلف المسعف ذراعه الأخرى حول خصر المصاب ويمسك به جيداً ويبدأ الاثنين بالحركة معا بحيث يكون الجهد على عضلات ساقيك لا على ظهرك واحرص أن يكون المصاب قادراً على السير ولو بطي إلى المنطقة الآمنة بهذه الوضعية.

٨- طريقه النقل من الأمام والخلف Two Person Seat Carry

تستخدم لنقل مصاب غير قادر على المشي ، يمكن أيضا استخدام كرسي متين وخفيف لنقل المصاب في حاله الممرات الضيقة ، تتم عن طريق مسعفين.

٩- النقل عن طريق الظهر Pack Strap Carry تستخدم طريقة الحمل على الظهر لنقل المصابين خفيفي الأوزان أو الصغار.

١٠- السحب والجر عن طريق القدم أو (الكاحل)
Ankle Drag Or Foot Drag

يمكن سحب المصاب مسافة قصيرة جدا عن طريق مسك قدميه بإحكام والجر للخلف في حالة إن المصاب ثقيل الوزن جداً .

١١- طريقه الحمل بواسطة أربعه أشخاص عن طريق الملابس
4 Persons Straddle

تستعمل هذه الطريقة في جميع الإصابات والحالات التي يشك فيها بوجود كسر في العمود الفقري أو الرقبة على أن يتم النقل بحذر شديد و فوق لوح خشبي صلب .

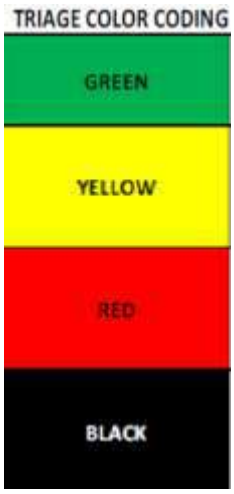
١٢- السحب عن طريق الذراعين Lift & Drag.

سحب سريع من موقع الحادث.

تصنيف المصابين أثناء عملية النقل

Triage Color Classification

يتم نقل المصابين إلى المراكز الطبية أو المناطق الآمنة والقريبة من مكان الحادث لتلقي الإسعافات الأولية والعلاج اللازم لكل إصابة وحسب تصنيف حالاتهم الصحية (بعد الفرز حسب الخطورة) بالألوان ألأتيه:



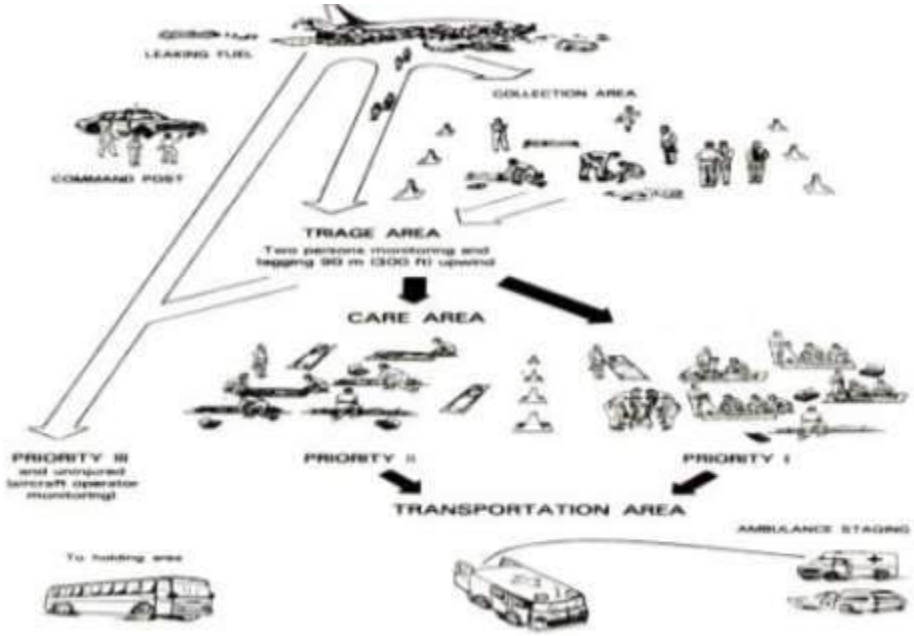
اللون الأخضر – المصابين القادرين على المشي حتى وان كان هناك جروح طفيفة وليس لديهم علامات تستدعي ملاحظات أو اهتمام شديد.

اللون الأصفر – مصابين بحاله مستقره ولا خوف عليهم من أي خطورة مباشره تؤدي إلى الوفاة ولكن من الضروري أخذهم إلى اقرب مركز طبي للتأكد من عدم وجود كسور أو حروق .

اللون الأحمر – مصابين لديهم علامات واضحة تستدعي إجراءات إسعافية طبية فورية واهتمام ذو أولوية قصوى أكثر من المصنفين باللون الأصفر ويجب نقلهم مباشراً إلى اقرب مستشفى أو مركز طبي قبل من المصنفين باللون الأصفر.

اللون الأسود – من لديهم علامات وإصابات خطيرة أدت إلى الوفاة مباشراً وليس هناك أي فرصه لإنقاذهم ، يتم إبقائهم في منطقه الحادث لحين وصول مجموعه الإنقاذ ، وإعطاء الأولوية لمن يمكن إنقاذه إلا في حالة كثره عناصر الإنقاذ فيتم إبعادهم إلى مناطق مجاوره لمنطقه الحادث لعدم الإعاقة ولتسهيل استكمال أعمال الإنقاذ .

أجزاء ومناطق الحوادث بترتيبات أولية وفرز حسب الخطورة



الإسعافات الأولية والحالات التي تشكل خطر مباشر على الحياة

First Aid

إن التطور الحديث الذي حدث على مكننه ألآله الحديثة وبالأخص في مجال الصناعة والهندسة والطيران والإنشاءات أدى إلى زيادة ملحوظة في عدد الإصابات في مواقع العمل .. بعض هذه الإصابات خطيرة ومميتة إذا تم إهمالها وتأخير معالجتها كونها تستوجب معالجة فورية أو إسعاف أولي لإنقاذ الشخص المصاب لغرض التخفيف من شدة الإصابة لحين وصول المساعدة الطبية أو نقل المصاب إلى اقرب مستشفى أو مركز طبي ، وهذا الأمر يدعونا إلى المعرفة والدراية التامة بالإسعافات الأولية وتهيئة العاملين في معظم المجالات الصناعية والفنية للقيام بواجبات المسعف لتقديم خدمة بسيطة لشخص مصاب فعندما تجد نفسك وأنت في مكان العمل أو المدرسة أو المترل أو الشارع أينما كنت تقف وجهاً لوجه أمام شخص بحاجة للمساعدة سواء تعرفه أمً لا تعرفه وقد تعرض لجرح ، نزيف ، كسر ، صدمة ، أو لنوبات مرض ما ، وهل ستقف عاجزا عن تقديم بعض الإسعافات التي قد تنقذ حياته حتى يتم نقله إلى أقرب مستشفى أو عيادة طبية لتلقي العلاج المناسب ، إن الإسعافات الأولية على الرغم أنها علاج مؤقت لأي أزمة أو حالة إلا أنها قد تنقذ حياة الإنسان ولهذا فيجب على كل شخص منا التعرف على مبادئ الإسعافات الأولية ووسائلها وكيفية التعامل مع المصاب ،.

محتويات حقيبة الإسعافات الأولية أو صندوق الإسعافات

الضمادات ، قطن ، شاش ، أربطة طويلة ملفوفة ، يود ،رباط لوقف النـزيف ،ضمادات معقمة للأيدي

أدوات قص ، المعقمات والمطهرات منها ماء البوريك ، محلول الكحول الطبي ، سافلون .

محلول هيدروكسيد الأمونيوم ١% يستخدم في حالات الإغماء ، ومراهم إسعافات حالات الحروق ، بعض الأدوية والمهدئات المعروفة وشائعة الاستخدام في حالات الطوارئ .

تعريف الإسعافات الأولية

الإسعافات الأولية هي عبارة عن مجموعة من الإجراءات الإسعافية العاجلة والتي يقوم بها المسعف تجاه الشخص المصاب للرعاية والعناية ألأولية والفورية والمؤقتة التي يتلقاها الإنسان نتيجة التعرض المفاجئ لحادث أو لحالة صحية طارئة أدت إلى التزيف أو الجروح أو الكسور أو الإغماء ..

وتقديم المساعدة إلى الشخص المصاب بحادث طارئ لإنقاذ حياته حتى يتم تقديم الرعاية الطبية الكاملة والمتخصصة للمصاب بوصول الطبيب لمكان الحادث أو بنقله إلى أقرب مستشفى أو عيادة طبية والحيلولة دون تفاقم الإصابة وتدهور الحالة.

لذا فالإسعافات الأولية علم بسيط يجب على كل فرد أن يتعلمه سواء أكان في المجال الطبي أم خارجه ؛ فهو علم ينقذ أرواح البشر ﴿ **ومن أحياها فكأنما أحيا الناس جميعاً** ﴾ الآية رقم (٣٢) سوره المائدة

أهداف الإسعاف الأولي

١- الحفاظ على حياة المصاب.

٢- منع تدهور حالة المصاب .

٣- مساعدة المصاب على الشفاء.

المسعف :- هو الشخص الذي يقوم بتقديم الإسعافات الأولية والعناية بالمصاب أو من تعرض لحالة مرضية مفاجئة ، بشرط أن يكون مؤهلاً للقيام بهذا العمل بحصوله على التدريب المناسب بالمراكز الصحية المتخصصة ولديه المعلومات التي تمكنه من تقديم الإسعافات الأولية للمصاب أو المريض بشكل صحيح لإنقاذ حياته .

مبادئ الإسعافات الأولية Basics Of First Aid

١- السيطرة التامة على موقع الحدث والتصرف بثقة وهدوء دون تهور.

٢- ألا يعتبر المصاب ميت لمجرد زوال ظواهر الحياة مثل توقف التنفس أو النبض.

٣- إبعاد المصاب عن مصدر الخطر إلى مكان قريب وأمن أو إبعاد سبب الخطر إذا كانت حادثة كوجود خطر الكهرباء وغيره عن المصاب .

٤- الاهتمام بعمليات التنفس الاصطناعي وإنعاش القلب والتريف والصدمة.

٥- العناية بالحالة قبل نقلها إلى المستشفى وإعطاء الأولوية للحالات الخطيرة حسب شدتها.

٦- الاهتمام براحة المصاب وتهدئته .

٧- حفظ وتدوين كافة المعلومات المتوفرة عن الحادث والإجراءات التي اتبعت مثل الشهود المتواجدين والظروف المحيطة بالحادث.

٨- عدم تحريك المصاب أية حركة غير ضرورية إلا إذا كان هناك خطر يهدد حياة المصاب والمسعف خوفا من التسبب باستفحال الإصابة وخصوصا إصابات العمود الفقري والرقبة.

مسؤولية المسعف الأولي

- تقييم وتشخيص صحيح وسريع سريع للإصابة أو الحالة لمعرفة سبب الحادث وتحديد نوع المرض أو الإصابة معتمداً على وصف وقائع الحادث والأعراض و العلامات المشاهدة.
- فحص المصاب بالكامل والاهتمام بالإصابة كبيرة كانت أم صغيرة وذلك لأنه غالبا ما يكتفي المسعف بالإصابة الأولى خاصة إذا كانت هذه الإصابة كبيرة ويهمل باقي الإصابات الصغيرة والتي قد تكون لها خطورتها .
- تقديم المعالجة الفورية المناسبة حسب الإصابة أو المرض.
- نقل المصاب إلى المستشفى أو المركز الصحي حسب خطورة الحالة.

خطوات عمل المسعف

- يجب على المسعف أن يتصرف في حدود معلوماته الطبية التي تمكنه من تقديم الإسعافات الأولية للمصاب أو المريض بشكل صحيح لإنقاذ حياته وأن يقوم بتقييم الموقف ومعرفة ما حدث للمصاب حتى يتمكن من تقديم الإسعافات الأولية التي تتفق مع نوعية الإصابة أو المرض نظراً لاختلاف نوعية الإسعافات بحسب نوع الإصابة.
- يجب على المسعف أن لا يسمح بتزاحم الناس حول المصاب ليساعده على التنفس وتهدئة المصاب.
- على المسعف الاحتفاظ بشهود الحادث واستدعاء الطبيب والشرطة (في الأماكن العامة) وطلب المساعدة من الحضور ومن لديه خبرة في إيقاف النزيف أو تنفس صناعي وتدليك القلب وحسب الحالة.
- المعرفة التامة بقواعد الإسعافات الأولية وطريقة تنفيذها .
- تأمين موقع الحادث ، وعزل المصاب عن الخطر وتقييم مكان الحادث ومعرفة ما حدث للمصاب بالاستفسار ودراسة الملابسات .
- معرفة مسبقة عن كيفية حمل المريض وذلك لتخفيف تعرضه لمزيد من الضرر أو الأذى .
- معرفة الأعراض المتعلقة بمختلف الإصابات المحتملة وكيفية التعامل معها .
- تدليك القلب ومعرفة التعامل مع الحروق والكسور وكيفية تضميد الجروح وكيفية التعامل مع إصابات الأطفال وتنفيذ عملية التنفس الصناعي وكيفية فتح ممرات للهواء والتعامل مع إصابات العمود الفقري.

تفقد العلامات الحيوية Vital Signs

في جميع الحالات الإسعافية على المسعف تفقد العلامات الحيوية في المصاب وخصوصا في حالات الإصابات الخطيرة ،كون العلامات الحيوية هي الدلالات على استقرار المصاب إذا ما كانت طبيعيه عند قياسها، أما في حالة وجود تغييرات غير طبيعيه فهذا مؤشر على تغيير غير طبيعي داخل جسم المصاب .

١) **التنفس** Respiration التنفس الطبيعي للشخص البالغ ١٦-٢٠ تنفس في الدقيقة ويقل عند كبار السن ١٤-١٦ ويزداد عند الأطفال ٣٠-٤٠ .

٢) **النبض** Pulse النبض الطبيعي ٧٢-٨٠ نبضة في الدقيقة للبالغين أما كبار السن ٦٠-٧٠ ضربه في الدقيقة .

٣) **الحرارة** Temperature الحرارة الطبيعية في جسم الإنسان ٣٦-٣٧

٤) **ضغط الدم** Blood Pressure ضغط علوي يعكس قوه انقباض عضله القلب وضغط أدنى يعكس مقاومة الشرايين أثناء انبساط القلب ١٢٠/٨٠ ،،،

النزيف Bleeding (Hemorrhage)

يتم انتقال الدم في جسم الإنسان عبر الأوعية الدموية ، وتقسم الأوعية الدموية إلى ثلاثة أقسام :- (الشرايين – الأوردة – الأوعية الدموية الشعرية) ، يقوم الدم بحمل الأكسجين إلى خلايا الجسم التي تستخدم الأكسجين كوقود لها، وبدون الأكسجين لا يمكن لأعضاء الجسم وأنسجته أن تعمل ، فإذا نزف الدم من جسم الإنسان واستمر النزف لفترة طويلة فلن يبقى في الجسم دم كاف لنقل الأكسجين إلى الخلايا ، وفي حالة نقص الأكسجين فان بعض الأعضاء الحساسة والحيوية في الجسم مثل الدماغ والقلب سيصيبها التلف ، لهذا يعتبر وقف النزف له قدر كبير من الأهمية.

تختلف درجة خطورة النـــزيف وحسب نوع الوعاء الدموي النازف ، وتختلف طريقة النزف في أنواع الأوعية الدموية حيث أن كل منها يكون تحت درجة ضغط مختلفة عن الآخر.

النـــزيف من الشرايين Arterial Bleeding الشرايين هي أوعية ذات أنسجة عضلية قوية وتقوم بنقل الدم المليء بالأكسجين من القلب إلى بقيه أعضاء وأنسجة الجسم،ويكون ضغط الدم عاليا لأنه قادم من

القلب مباشرة وعلى شكل نبضات مع كل ضربة من ضربات القلب لهذا يعتبر النـــزيف في الشرايين أكثر خطورة من غيره .

النـــزيف من الأوردة Venous Bleeding مهمة الأوردة هي نقل الدم من مختلف أعضاء الجسم وإرجاعه إلى القلب، والأوردة ليست بقوة الشرايين لذا فان النـــزيف من الأوردة يكون على شكل دفق ثابت ولا يكون تحت ضغط عال ، ويعتبر النـــزيف الوريدي أقل خطورة من النزف الشرياني.

النـــزيف من الأوعية الدموية الشعيرية Capillary Bleeding هي أوعية صغيرة الحجم ودقيقة تصل بين الشرايين والأوردة، تقوم بنقل الأكسجين إلى خلايا الجسم ، ويكون النـــزيف الوعائي الشعري على شكل ترشيح بطيء غير متدفق ولا يعتبر النـــزيف من هذه الأوعية خطيراً .

خطوات وقف النزيف

١- تأكد من أن كل منكما (المسعف والمصاب) في وضع آمن وأن المجرى التنفسي للمصاب مفتوحا ورئتاه تعملان بشكل طبيعي وان قلبه أيضا يعمل بشكل طبيعي.

٢- ضع القفازات البلاستيكية على يديك فهي تقيك خطر العدوى بالبكتيريا والفيروسات التي تتواجد أحيانا في دم المصاب.

٣- ضع المصاب في وضع استلقاء على الأرض للحيلولة دون فقدانه للوعي.

٤- حاول إيجاد مادة ماصة وغير قابلة للالتصاق بالجروح لتضميد الجرح النازف للمصاب.

٥- اجعل الجزء المصاب أعلى من مستوى الجسم إذا كان ذلك ممكنا.

٦- ضع قطعة سميكة من القماش فوق الضمادة على الجرح واضغط بثبات على منطقة الجرح إلى حين توقف النـــزيف ، و يستغرق وقف النزف عادة أقل من خمس (٥) دقائق.

٧- إذا أصبحت الضمادة مشبعة بالدم تأكد من انك تجعل الضغط مباشرة على الجرح النازف ، أضف المزيد من القماش فوق القماش الذي كنت قد وضعته أصلا واضغط على الجرح بقوة أكبر.

٨- بعد توقف النزف اربط الضمادة على الجرح بواسطة عصابة الربط.

٩- إذا كان المصاب قد نزف لفترة طويلة فيجب استدعاء سيارة الإسعاف ، سيقوم طاقم الإسعاف بإعطاء الأكسجين للمصاب ووقف النـــزيف .

الضمادة – هي أية مادة تستخدم فوق الجرح النازف وتكون مصنوعة من الشاش الطبي الذي يتميز بخاصية امتصاص السوائل وعدم الالتصاق بالجرح وهناك لفافات خاصة مصممة لربط الضمادات فوق الجروح ، ولكن في غياب هذه اللفافات الطبية الخاصة يمكن استخدام وسائل ربط أخرى مثل ربطات العنق (الكرافات) أو الغترة أو حتى الأحزمة الجلدية ، وعند ربط الضمادات فوق الجروح يجب التأكد من عدم الإفراط في شدها لان ذلك سيؤدي إلى حبس الدورة الدموية عن الجزء المصاب من الجسم.

كيفية وقف الرعاف (النزف من الأنف) EPISTAXIS

١- اجلس المصاب بحيث يكون اتجاه رأسه إلى الأمام .

٢- اضغط على أنف المصاب من الخارج باستعمال قطعة قماش نظيفة.

٣- اطلب من المصاب أن يتنفس من فمه بدلا من أنفه.

٤- استمر في الضغط لمدة ٣ — ٥ دقائق.

٥- عدم إزالة أي تخثر من أنف المصاب وترك الأمر للمسعفين.

٦- يجب نقل المصاب بالرعاف إلى المستشفى في إحدى الحالتين التاليتين :

– إذا لم يتوقف الرعاف (النزف من الأنف)

– إذا كان المصاب بالرعاف يعاني من ارتفاع في ضغط الدم.

النزيف من الأذن

إذا كان النزيف من الأذن نتيجة لحادث تعرض له المصاب فان هذا النوع من النزيف يعتبر غاية في الخطورة لان النزيف في هذه الحالة ربما يكون ناجما عن كسر في الجمجمة ، فلا تحاول وقف النزيف من الأذن ، بل تغطيته الجزء المصاب بشاش معقم وجعل جهة الإصابة إلى الأسفل ، واستدع سيارة الإسعاف فورا أو نقل المصاب بأي وسيله إلى اقرب مركز طبي ، والاهتمام بالإصابات الأخرى تفاديا لسوء الحالة

الجروح Wounds

الذراع

الأربيه

الرقبة

الفخذ

وراء الترقوة

هي إصابة جسم الإنسان واختراقه أو تمزقه بواسطة اله حادة مما يؤدي إلى فقدان كميه من الدم وحسب نوعيه الجروح سواءً كانت جروح قطعية أو جروح عميقة أو جروح مغلقه أو جروح سطحيه .

إسعاف حالات الجروح

١) يفضل لبس قفازات بلاستكيه واقيه أثناء التعامل مع الجروح خوفا من نقل العدوى والبكتيريا التي في الدم.

٢) غسل الجرح وتنظيفه بالماء والصابون أو مطهر ومن ثم تضميده وربطه بشاش معقم .

٣) المحافظة على مجرى التنفس مفتوحا أثناء القيام بإسعافات حالات الجروح الخطيرة.

٤) يجب إبقاء الضمادة على الجرح إلى أن يلتئم الجرح تماما.

٥) أن الضمادة تساعد على بقاء الجرح رطبا الأمر الذي يعجل في شفائه.

٦) الجروح العميقة بحاجه إلى تقطيب أولي وحقنة مضادة للكزاز (التيتانوس).

٧) رفع الجزء المصاب إلى الأعلى إذا كان في الأطراف فهذا يقلل من تدفق الدم .

٨) الضغط على نقاط إيقاف النـــزيف للتقليل من خروج الدم.

٩) معالجه حالات الكسور وتثبيتها وحاله الصدمة إن وجدت.

١٠) المحافظة على راحة المصاب وسلامته أثناء نقله إلى المستشفى إذا ساءت الحالة ، وكلما كانت الإجراءات لوقف الجروح والسيطرة عليها ووقف الدماء النازفة بوقت قصير ، كانت فرص البقاء كثيرة .

الكسور وكيفية التصرف السليم لتجبير الأطراف Fractures

الكسور هي انقسام العظام إلى قسمين أو أكثر ، منها كسور مخفيه وكسور ظاهرة، أسبابها كثيرة من المباشرة مثل الحوادث والاصطدام والسقوط من ارتفاعات عالية والطلقات النارية والضربات بقوه على أجزاء الجسم وخصوصا الأجزاء التي يكون العظام قريبا من الجلد ، أما الأسباب الغير مباشره مثل أمراض هشاشة وتأكل العظام والشيخوخة .

أعراض ودلالات كسور العظام – ظهور تورم في منطقة الإصابة ، حدوث ألم وتشوه في مكان الكسر ، تغير لون مكان الإصابة إلى الازرقاق.

الجبائر هي مواد تساعد على دعم ومسانده تثبيت الأجزاء والأعضاء المكسورة ، هناك أنواع من الجبائر (Splints) الجبائر الخشبية والبلاستيكية والمطاطية والصلبة والمرنة، ولكن في الحالات الطارئة يمكن استخدام إي شيء كجبيرة.

إجراء الإسعاف الأولي في حالة الكسور :-

١) فحص المصاب وإيقاف النزيف أولا إن وجد .

٢) تسهيل عملية نقل المصاب بأمان وراحة وإبعاده من منطقة الخطر.

٣) في حالات كسور العظام التي تكون النهايات العظمية فيها قد اخترقت الجلد وبرزت للخارج يجب عدم دفع هذه النهايات إلى مكانها لأن ذلك يسبب الالتهاب كما يسبب نزفا حادا.

٤) التجبير بوضع دعامة ساندة لذراع أو ساق المصاب الذي يخشى أن تكون ذراعه أو ساقه قد تعرضت للكسر.

٥) سند النهايات العظمية لمنطقة الكسر كون النهايات العظمية في منطقة الكسر حادة جدا ، وتحول عملية التجبير دون اختراق هذه النهايات العظمية الحادة للجلد و دون تمزق العضلات والأنسجة المحيطة بها كما أن التجبير يقلل من النزف في الطرف المصاب. – وقف الألم في الطرف المصاب.

٦) اكشف عن منطقة الإصابة ، وأوقف النـــزيف أولا باستخدام الضمادات، وحاذر أن تضغط على الجزء المؤلم الذي تعرض للإصابة وظهرت عليه علامات التشوُه.

٧) يمكن استخدام الوشاح الطبي في حالة كسور الزراع وهو عبارة عن قطعة من القماش تستخدم لتثبيت ذراع مكسورة إلى جسم المصاب ، ويكون التثبيت عادة في وضع الكوع المثني ويكون الوشاح في العادة على شكل مثلث كبير الحجم ، ويمكن استخدام هذا الوشاح بالإضافة إلى جبيرة صلبة كما يمكن استخدامها بدلا عن الجبيرة ، إذا استخدم الوشاح منفردا بدون جبيرة فيجب تعزيزه بقطعة إضافية تسمى الرباط ، والرباط نفسه عبارة عن وشاح تعليق يتم طيه بحيث يكون عرضه ٥ أو ٦ بوصات.

٨) يجب التأكد من بقاء المفصل والعظام الواقعة فوق وتحت منطقة الكسر جميعها ثابتة وتجنب استخدام القوه عند محاولة استعادة الأجزاء المكسورة إلى محلها.

٩) يجب تثبيت المفاصل والعظام المرتبطة بها والحيلولة دون حركتها ، لذا يجب إبقاء الرسغ والكتف في هذه الحالة ساكنين.

١٠) امنع حركة الجسم بكاملة واجعل المصاب يتخّذ وضعا مريحا ووضعه على وسائد ثم اربطه برباط عريض وفي كسور الأطراف يتم تثبيت الطرف على صدر المصاب .

١١) يتم نقل المصاب بحاله الكسور إلى المستشفى فوراً وبعد إجراء الإسعافات الأولية والتجبير ، أما في كسور الجمجمة والعمود الفقري والساقين والقفص الصدري والحوض فيتوجب طلب المسعفين مباشرة وعدم تحريك المصاب ، لأن تحريكه قد يضر المصاب إلا من قبل المسعفين المختصين.

مواد التجبير

- جبيره (صلبة أو مرنه).
- ضمادة سميكة توضع تحت الجبيرة لتوفر اكبر قدر ممكن من الراحة للمصاب.
- حبل أو شيء مشابه لربط الجبيرة بالطرف المكسور.

يمكن استخدام جسم المصاب نفسه كجبيرة وذلك على النحو التالي :-

· ربط الذراع المكسورة بواسطة ربطه ولفافة تجبير إلى جسم المصاب.

· ربط الساق المكسورة بواسطة أشرطه تجبير وربط إلى الساق الأخرى للمصاب.

· ربط الإصبع المكسورة بواسطة ربطه إلى بقية أصابع المصاب.

الحروق Burn

الحروق هي تلف في طبقات الجلد لأي سبب من الأسباب .

تقسم الحروق بشكل عام (من حيث المسببات) إلى ثلاثة أنواع

الحروق الناجمة عن الحرارة وهي الحروق بسبب التعرض لشيء حار كالنار واللهب وأدوات الطبخ.

الحروق الناجمة عن المواد الكيميائية بسبب تعرض جلد الإنسان لمواد كيماوية أكاله.

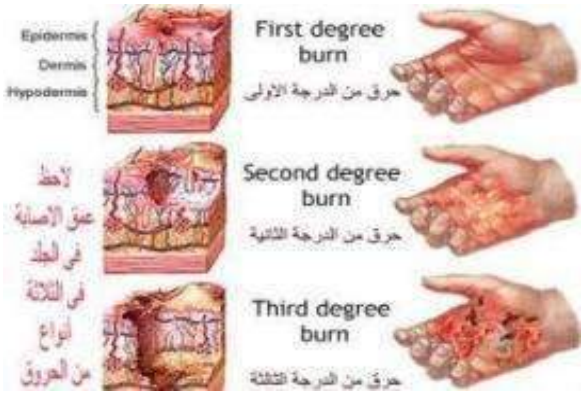
الحروق الكهربائية من جراء ملامسة جسم الإنسان للتيار الكهربائي أو للصواعق.

تصنف الحروق إلى ثلاثة درجات تبعا لمقدار تعرض الجلد للحرق

الحروق السطحية (حروق الدرجة الأولى) وتشمل هذه الحروق الطبقة الخارجية للجلد، وتتميز هذه الحروق باحمرار الجلد مع قدر كبير من الألم، ومن الأمثلة على هذا النوع من الحروق تلك الناجمة عن التعرض لأشعة الشمس.

الحروق العميقة نسبيا (حروق الدرجة الثانية) وتشمل هذه الحروق الطبقتين الخارجية والتي تليها من طبقات الجلد، وتتميز هذه الحروق بألم شديد جدا بالإضافة إلى احمرار وتقرح في الجلد.

الحروق العميقة (حروق الدرجة الثالثة) وتكون جميع طبقات الجلد في هذه الحالة قد احترقت بما في ذلك الأعصاب والعضلات والأنسجة الداخلية ، ويكون الجلد في هذه الحالة أسودا متفحما ولا يشعر المصاب بأي ألم في منطقة الحرق من الدرجة الثالثة لان النهايات العصبية تكون قد احترقت وتكون منطقة الحروق من الدرجة الثالثة في العادة محاطة بمنطقة حروق من الدرجة الثانية أو الدرجة الأولى.



إسعافات حالات الحروق First Aid For Burn

١) إخماد اللهب وإطفاء النار بالضرب على الحرائق الصغيرة براحه اليد وتغطيتها لمنع الأكسجين أو وضع الشخص المحترق أرضا ومنعه من الجري ولفه بدثار سميك أو بطانية لإطفاء النار أولا.

٢) نزع الملابس المحترقة (من غير لهب) ماعدا النايلون والملتصقة بالجسم وكذا نزع الخواتم والساعة إذا كان الحريق في الأيدي .

٣) برد منطقة الحرق بماء جار واغمس الطرف المصاب في الماء إذا لم يكن الجلد قد تقرح أو تشقق، وبرد الحروق لبضعة دقائق وتجنب استخدام الثلج في تبريد منطقة الحرق لفترة طويلة.

٤) غط منطقة الحرق بضمادة نظيفة ومعقمه.

٥) إذا كانت الحروق شاملة وتغطي مساحات كبيرة من الجلد لا تبرد مناطق الحروق بالماء لان ذلك قد يؤدي إلى انخفاض خطر في درجة حرارة المصاب ، فقط غط جسم المصاب بقطعة قماش جافة ونظيفة ثم استدع سيارة إسعاف وذلك بعد التأكد من أساسيات الإسعاف الأولي.

٦) تأكد من عدم تغطية منطقة الحروق بأية مراهم أو بالزبدة أو بأية مادة أخرى ما عدا المراهم الخفيفة والخاصة بالحروق.

٧) استخدم الماء والضمادات فقط لان إي شيء آخر تغطي به الحرق سيتم إزالته في المستشفى ، وعند الإزالة سيؤدي إلى زيادة الم المصاب وإحداث المزيد من التلف لجلد المصاب علاوة عن أن ذلك قد يزيد من فرص حدوث التهابات.

٨) تحقق من أساسيات الإسعاف الأولي (التنفس وعمل القلب) و يجب إرسال إي شخص مصاب بالحروق إلى المستشفى فورا في حالة حدوث احتراق أجزء كبيره من جسمه .

إسعافات حالة الحروق الناجمة عن مواد كيماويه First Aid For Chemical Burn

١) يجب غسل منطقة الحروق الناجمة عن المواد الكيماوية بكميات كبيرة من الماء، وتعد أفضل طريقة للقيام بذلك هي وضع المصاب تحت مرشة الحمام.

٢) تأكد من حماية نفسك من تأثير المواد الكيماوية التي تعرض لها المصاب.

٣) سلط ماء متدفق على منطقة الحروق والغسل بالمياه لمدة (٢٠) دقيقه.

٤) أنزع الملابس الملوثة بالمواد المسببة للحروق وضع المصاب تحت الماء الجاري إذا كان جسم المصاب قد تعرض بالكامل للحروق أو ضع الطرف الذي تعرض للحرق تحت الماء الجاري.

٥) في حاله حروق الأحماض الكيميائية يتم غسلها بمحلول حمض الخل أو الليمون (١%) لعمل تعادل.

٦) في حاله إصابة العين تغسل بمحلول بيكربونات الصوديوم (٣%).

٧) جفف برفق مكان إصابة الحروق بشاش مفزلن .

٨) يجب فحص وتقييم حالات الحروق الناجمة عن المواد الكيماوية في المستشفى.

خطوات إسعاف إصابات الظهر والعنق

First Aid For Neck & Spinal Injuries

١) إن إصابة الظهر أو العنق Cervical Or Spinal Cord تعد إصابة بالغة الخطورة، وإذا تم نقل المصاب من موقع الحادث بطريقة خاطئة فيمكن أن يصاب بالشلل الدائم أو شلل نصفي أو رباعي .

٢) لا تنقل المصاب من مكان الحادث برجليه أو يديه فتدلى الرقبة ويحدث كسر في العمود الفقري.

٣) تأكد من سلامتك الشخصية وسلامة المصاب ومن ثم تحقق من أساسيات الإسعاف الأولي واستدع سيارة الإسعاف.

٤) إن لدى أطقم الإسعاف جبائر خاصة بالظهر والعنق كما أنهم على دراية بالطرق المثلى للتعامل مع مختلف الإصابات فنقل المصاب يتم بعد تثبيت جبائر الظهر والرقبة خوفا من حدوث أي كسر.

٥) من أهم أعراض إصابة الظهر أو العنق لدى المصاب الذي لم يفقد وعيه هو الألم الشديد ، وإذا بدا هذا العارض على المصاب فعليك أن تتخذ الاحتياطات اللازمة، وإذا كان المصاب فاقدا للوعي أو كان لا يتحدث لغتك فعليك إن تفترض بان لديه إصابة في الظهر أو العنق أو كليهما وذلك في الحالات التالية :-

- الحوادث المرورية التي تحدث على سرعة تزيد عن (٣٠) كيلومترا في الساعة أو أكثر.
- السقوط من ارتفاع يزيد عن مترين.
- تعرض المصاب لضربة مباشرة على الرأس أو العنق أو الظهر.

الإنعاش القلبي الرئوي Cardio Pulmonary Resuscitation (CPR)

الإنعاش القلبي الرئوي هي عملية مزدوجة يقوم المسعف فيهما بإنعاش الرئة والقلب – أما إنعاش الرئة فيتم من خلال إيصال الهواء والأكسجين إليها عن طريق التنفس الصناعي ، وأما إنعاش القلب فيتم عن طريق الضغط اليدوي على منطقة قلب المصاب (في المنطقة الواقعة بين العظم الصدري والعمود الفقري) بحيث يتم ضخ الدم إلى الأجزاء الحيوية من جسم المصاب.

عملية الإنعاش القلبي الرئوي بحد ذاتها تعتبر عملية لكسب الوقت بحيث يتم تزويد الرئة بالأكسجين والقلب بالدم إلى حين وصول سيارة الإسعاف ، وبذلك تكون فرص المصاب في البقاء على قيد الحياة قد زادت ، وفي حالة بقاء المصاب بدون إسعاف أولي فان دماغه يبدأ بالموت في فترة زمنية تتراوح من ٤ إلى ٦ دقائق، ويجب أن نعرف بأن الإنعاش القلبي الرئوي وحده لا يمكن أن ينقذ حياة المصاب إنما هو إسعاف أولي وواحد من سلسلة من الإجراءات الواجب إتباعها والتي تشمل العناية الطبية التي تقدم عن طريق المسعف والطاقم الطبي في سيارة الإسعاف،لذا فان طلب العناية الطبية واستدعاء سيارة الإسعاف في وقت مبكر يعتبر ضروريا للغاية.

طرق إجراء التنفس الاصطناعي

هناك عدة طرق لإجراء التنفس الصناعي ليس عليها أي اختلاف من حيث النتيجة ولكن الاختلاف من حيث طريقة الإجراء والأسلوب ، وعلى المسعف أن يختار ما يناسب وضع المصاب والظروف المحيطة.

طريقة كول راوش طريقة شيفر طريقة سلفستر وطريقة هوفارد

تختلف الطرق والوضعيات ولكن أفضلها ما تم الإجماع علية وما هو سهل على المسعفين للقيام به:-

١) يوضع المصاب على أرضية صلبة وقم بتحرير مجرى الهواء بإمالة الرأس .
٢) القيام بإعطاء المصاب أربع نفخات من الهواء إلى الفم مع إغلاق الأنف (من الفم إلى الفم) وبالإمكان وضع قمع التنفس في حاله تهشم الفم والتسمم والمواد الكيميائية.
٣) يتم الضغط ١٥ ضغطة على منطقة القفص الصدري(تدليك خارجي للقلب) .
٤) يجب أن تكون حركات الضغط والنفخ أسرع من المعدل الطبيعي.
٥) الاستمرار والتناوب بالنفخ والضغط إلا أن يستعيد المصاب تنفسه.

كيفيه إسعاف مصاب بتوقف القلب أو الرئتين How to Do CPR

١. تأكد من انك في وضع آمن إذا اقتربت من المصاب ، احذر أن تصبح أنت نفسك مصابا.

٢. حاول معرفة ما إذا كان المصاب قادرا على الاستجابة أم لا ، وحاول إيقاظه عن طريق هز كتفيه ومناداته بصوت مرتفع وعلى مقربة من أذنيه.

٣. أطلب المساعدة ممن هم حولك أو من المارة ، إذا استجاب أحد لطلب النجدة أطلب منه أن ينتظر بالقرب منك إلى أن تقوم بتقييم حالة المصاب.

٤. ضع المصاب على الأرض أو سطح صلب وقم بإزالة أي وسائد تكون تحت رأسه وكن حذرا في حالة تعاملك مع مصاب كان قد فقد وعيه اثر ارتطامه بشيء.

٥. تأكد من أن المجرى التنفسي مفتوحاً ، استخدم أسلوب إمالة الرأس ورفع الذقن ، وللتأكد من أن المجرى التنفسي مفتوحا ، اتبع الخطوات التالية :-

أ- ضع إصبعين من أصابع أحدى يديك تحت ذقن المصاب وارفع رأسه إلى أعلى.

ب- ضع راحة يدك الأخرى على جبين المصاب ثم اضغط إلى أسفل.

ج- أنظر داخل فم المصاب للتأكد من خلو فمه من أي جسم غريب أو أسنان صناعية (طقم أسنان) أو مخاط.

د- إذا كان المصاب يعاني من أثر صدمة أو رضوض فعليك تتجنب تحريك رقبته وحاول فتح المجرى التنفسي بأسلوب الضغط على الفك.

٦. تحقق ولمدة ١٠ ثوان إذا كان المصاب يتنفس أم لا وذلك بالطرق التالية:

أ- التحقق بالنظر لملاحظة ارتفاع وهبوط الصدر.

ب- التحقق بالسمع وذلك بوضع أذنك على مقربة من فم وأنف المصاب.

ج- التحقق بالحس بحيث تشعر بزفير المصاب على خدك.

٧. إذا كان المصاب يتنفس ضعه في وضع الإنقاذ وانتظر سيارة الإسعاف.

إذا كان المصاب لا يتنفس فقم بالتالي :-

– قم بإجراء التنفس الصناعي بالنفخ في فم المصاب مرتين ببطء بطريقة ما يسمى (قبلة الحياة) وذلك على مدى ثانية ونصف إلى ثانيتين وراقب ارتفاع صدر المصاب بعد النفخ في فمه وانتظر حتى يهبط صدره بين النفخة الأولى والثانية.

تحسس النبض بإحدى الطرق التالية :-

١) **الشريان الكعبري (الرسغي)** Radial جس النبض عن طريق معصم اليد باستخدام ٣ أصابع .

٢) **الشريان الصدغي** Temporal في الرأس .

٣) **الشريان السباتي** Carotid تحسس النبض في المجرى المحاذي للحنجرة (الرقبة).

٤) **الشريان العضدي** Brachial جس النبض بالضغط برفق بين الكتف والمرفق (للرضع) .

معدل النبض : تحسب عدد النبضات خلال دقيقة من الزمن أو خلال ٣٠ ثانية (المعدل في حالة ٣٠ ثانية هو ضعف العدد المحتسب).

– **عند البالغين** : سرعة النبض الطبيعي تتراوح بين ٦٠ و ١٠٠ نبضة في الدقيقة.

– **عند الأطفال** : تتراوح بين ٧٠ و ١٠٠ نبضة في الدقيقة.

معدل التنفس (مرة /الدقيقة)	معدل النبض (نبضة / الدقيقة)	ملاحظة
من ١٥ إلى ٢٠	من ٦٠ إلى ١٠٠	البالغين
من ٢٠ إلى ٢٥	من ٨٠ إلى ١٠٠	الأطفال
من ٢٥ إلى ٣٠	من ١٠٠ إلى ١٢٠	الرضع

– اضغط على صدر المصاب بهدف إعادة قلبه إلى العمل بواقع ١٥ خمس عشرة مرة كما يلي:

– تحسس الحد الخارجي للضلع السفلي للمصاب وذلك بوضع يديك على جانبي قفصه الصدري.

– تتبع بأصابع يدك حدود الأضلاع السفلية إلى أن تلتقي أصابعك عند عظم صدر المصاب.

– ضع إصبعك الوسطي (من يدك الواقعة باتجاه قدمي المصاب) على عظم الصدر ثم ضع إصبعك الشاهد إلى جانب الإصبع الوسطي.

– ضع راحة يدك الأخرى على عظم صدر المصاب مكان الإصبعين الوسطي والشاهد.

– ضع يدك الأخرى فوق راحة يدك جاعلا أصابع كلتا يديك في وضع تشابك.

– اجعل جسمك في وضع يكون فيه كتفاك وكوعاك بشكل عمودي بالنسبة ليديك، تأكد إن ذراعيك وظهرك في وضع استقامة ثم باشر في إجراء الضغط على عظم صدر المصاب مستخدماً عضلات ظهرك وليس عضلات ذراعيك.

– اضغط على عظم الصدر إلى أسفل بواقع ٤ إلى ٥ سم وبمعدل ٨٠ إلى ١٠٠ مرة في الدقيقة .

– قم بإعطاء التنفس الصناعي مرتين أخريين واستمر في إعطاء دورة الدقيقة الواحدة من التنفس الصناعي (أي ٤ دورات في كل منها ١٥ ضغطة لإنعاش القلب ونفختان اثنتان لإنعاش الرئتين)

إذا لم يكن هناك نبض استمر في عملية الإنقاذ إلى حين وصول سيارة الإسعاف مع الاستمرار في تفقد النبض كل بضعة دقائق.

مزيل الرجفان Automated External Defibrillator (AED)

جهاز طبي يستخدم لمعالجة حالات السكتة القلبية وتوقف القلب عن النبض وحاله رجفان عضله القلب بسبب اضطرابات دقاته، وذلك عن طريق إعطاء صدمة كهربائية للمصاب لإنهاء اضطرابات نقل الشارة الكهربائية العشوائية عبر القلب لاستعادة نظم القلب الطبيعي، يوجد في معظم سيارات الإسعاف الحديثة أما في الدول المتقدمة فمتواجد في معظم المرافق والمؤسسات العامة داخل صناديق ظاهرة للعيان كخدمة من الحكومات لعامة الناس لما لهذه الأجهزة من فائدة كبيره في إنقاذ الأرواح .

النوبة القلبية Heart Attack

النوبة القلبية هي عبارة عن حالة طوارئ قلبية يتم فيها إلحاق الضرر لعضلات القلب بسبب ضعف أو انسداد أو تخثر دموي يؤدي إلى نقص في تزويد الدم لعضلات القلب.

أسباب النوبة القلبية -: أسباب قلبية كالانسداد في عضلات القلب وأسباب أخرى لا تتعلق بالقلب وتختلف الأسباب من شخص إلى آخر.

أعراض الإصابة بنوبة قلبية -: آلام في الصدر وعدم الراحة وشعور بضيق وعدم الراحة في مناطق أخرى مثل العينين ،الرقبة ، الظهر ، البطن ، ضيق تنفس ، غثيان وتقيؤ ، التعرق البارد ، القشعريرة.

الإسعاف الأولي لحالات النوبة القلبية -:

١) اترك المصاب ليرتاح بوضع امن ومريح .

٢) قم بتهدئة المريض واطلب المساعدة أو الاتصال بالإسعاف.

٣) إزالة الملابس الضاغطة لتسهيل عملية التنفس .

السكتة الدماغية Stroke

السكتة الدماغية أو الجلطة عبارة عن قله ترويه المخ بالدم وقد تحدث لسببين رئيسيين : انسداد الأوعية الدموية وتراكمات الكولسترول ، أو انفجار وتمزق الأوعية الدموية فتبدأ بعض خلايا الدماغ بالتلف.

أعراض السكتة الدماغية -: مشاكل في المشي ، القشعريرة الفجائية ، فقدان التوازن ، عدم الشعور الفجائي في منطقة الوجه ، في اليد أو القدم وبشكل خاص في منطقة واحدة من الجسم ، الارتباك المفاجئ مشاكل في الكلام أو الفهم ، صعوبة أو مشاكل في الرؤيا بعين واحدة أو بكلتا العينين ، وجع رأس مفاجئ بدون سبب معروف.

الإسعاف الأولي للسكتة الدماغية

١) دع المريض يجلس مرتاحا مع الحرص على بقاء الرأس والأكتاف أعلى من مستوى الجسم .

٢) اطلب المساعدة من المتواجدين وحاول بقدر المستطاع إبقاء المصاب في حاله استقرار .

٣) حافظ على مجرى تنفس الهواء ورعاية المصاب لحين وصول الإسعاف.

٤) حتى في حاله انتهاء أعراض السكتة الدماغية في المصاب فينصح المصاب بالذهاب إلى المستشفى أو المركز الطبي للفحص والعلاج وتلافي حدوثها مستقبلا .

٥) عند نقل المصاب للمستشفى عليك إبلاغ الطاقم الطبي متى بدأت السكتة الدماغية ومتى انتهت وما تم اتخاذه من إجراءات إسعافية.

الحساسية المفرطة Anaphylaxis

الحساسية المفرطة هي حالة طارئة وعبارة عن رد فعل مبالغ فيها لجهاز المناعة لمادة غريبة بعد التعرض لها أو تعاطيها ، وقد تسبب المرض والمضاعفات للمصاب وقد تنتج نتيجة التعرض للسعات الحشرات أو نتيجة لتناول بعض أنواع الأطعمة أو عند أخذ بعض اللقاحات والتطعيم.

أعراض الحساسية :- أعراض وردود فعل جلديه كالطفح الجلدي والكحة، وأعراض تنفسيه كالسعال والزكام وضيق التنفس ، وأعراض على الأوعية الدموية كانخفاض ضغط الدم والوهن والإغماء وآلام في الصدر ، وربما أعراض على الجهاز الهضمي كالإسهال والانتفاخ في البطن.

علاج الحساسية المفرطة

١) اترك المريض ليرتاح بصورة كاملة.

٢) أذا كان لدى المصاب حقنة أدرينالين (Epinephrine-Adrenalin) حقنة إيبنفرين هي عبارة عن حقنة أوتوماتيكية تحتوي على أدرينالين وتستخدم للحقن الذاتي إلى داخل العضلات في حالات الحساسية الطارئة ، على الأغلب يستطيع المريض التعرف على الحالات التي يحتاج فيها لاستخدام الحقنة، إذا لم يعرف المريض كيف يقوم بعمليه الحقن بنفسه ، على المسعف حقنه حتى تمنح المريض نشاط ووقت إضافي للحصول على العلاج الطبي اللازم ، هناك نوعان من الحقن(حقنة للأطفال باللون الأخضر) و(حقنة للبالغين باللون الأصفر).

الإغماء Fainting

هو فقدان الوعي المؤقت والذي يحدث بسبب الانخفاض المفاجئ لتزويد الدم للدماغ ويتميز بعودة المريض بسرعة إلى وعيه.

الإسعاف الأولي لحالة الإغماء

١) منع التجمهر حول المصاب لتوفير هواء نقي وفك أي ملابس ضيقه حول الرقبة.

٢) وضع المصاب مستلقي على ظهره ورفع قدميه مرفوعة إلى الأعلى.

٣) بالإمكان رش قطرات خفيفة من المياه على وجه المصاب دون سكبها.

٤) إبقاء المصاب مستلقي على ظهره على الأقل ١٠ دقائق .

٥) عدم إعطاء المصاب أي شي من مآكل أو مشرب إلا بعد أن يستعيد وعيه وتزول حالة الإغماء .

انسداد المجرى التنفسي Airway Obstruction

الأعراض – عدم القدرة على التنفس – لا يستطيع الشخص التكلم ويبقى يده على الرقبة – قد تبدأ الشفاه إلى الازرقاق – سيفقد الوعي إذا لم يتم أزاله الشيء العالق في مجرى التنفس وبالتالي اختناق (Asphyxia) .

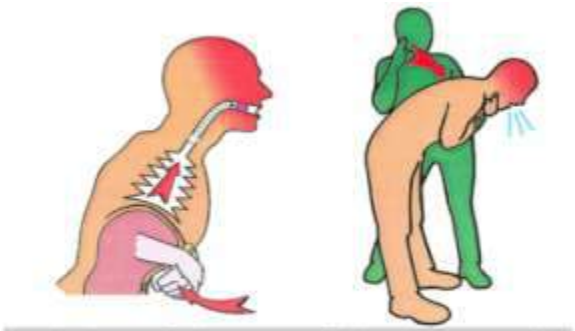
(أ) انسداد المجرى التنفسي باللسان : إذا كان الإنسان فاقداً للوعي ومستلقي على ظهره فيجب مساعدته للحيلولة دون انسداد مجراه التنفسي بلسانه ، ويتمثل ذلك في استخدام أسلوب إمالة الرأس ورفع الذقن ، وبما أن اللسان متصل بالفك فانه عندما يتم رفع الفك إلى أعلى يرتفع معه اللسان وبذلك يبقى المجرى التنفسي مفتوحا.

(**ب**) انسداد المجرى التنفسي بواسطة جسم غريب أو ما يسمى(**بالشرقة**) Choking وهي انسداد في مجرى التنفس بسبب استنشاق أو بلع طعام مما يعيق التنفس جزئيا أو كليا.

كيفية التصرف إزاء وجود جسم غريب في المجرى التنفسي يعتمد على كون المصاب في وعيه أو فاقدا للوعي ، إذا كان بإمكان المصاب أن يتكلم أو يسعل يكون انسداد المجرى التنفسي لديه جزئيا ، في هذه الحالة لا تفعل له شيئا سوى تشجيعه على السعال لفتح مجرى تنفسه ،إذا لم يكن باستطاعة المصاب التكلم أو السعال فهذا يعني أن المجرى التنفسي لديه مغلق تماما والمصاب في هذه الحالة بحاجة للمساعدة ويتوجب عليك أن تضرب براحة يدك على ظهره عدة مرات أو تقوم بالضغط على منطقة بطن المصاب.

مناوره هيمليك Heimlich Maneuver

مناوره هيمليك هي إجراء إسعاف أولي في حالة انسداد مجرى الهواء ، حيث أن الضغط على البطن (Abdominal Thrusts) أو ضربات البطن ، من شأنه أن يجبر الهواء الموجود في الرئتين إلى الخروج دافعا أمامه الجسم الغريب الذي يسد المجرى التنفسي خارجا ،سميت بمناوره هيمليك نسبه إلى مخترعها الدكتور (هنري هيمليخ) وتعمل عبر توجيه ضغط على البطن فوق منطقة السرة (الجزء السفلي من الحجاب الحاجز) باتجاه الداخل والى أعلى.



إنقاذ مصاب بانسداد المجرى التنفسي First Aid For Airway Obstruction

١- إذا كان المصاب قادر على التكلم فشجعه على السعال لإبعاد ما تم الاختناق به خارج المجرى التنفسي ، وان لم يكن قادر على الكلام فابدأ بتوجيه ضربات براحة اليد على ظهره .

٢- إذا لم تنجح ضربات راحة اليد على الظهر ، فابدأ بالضغط على البطن من خلف المصاب .

٣- أقبض إحدى يديك على شكل قبضة محكمه و قف خلف المصاب وأحِطهُ بذراعيك بحيث تكون قبضة يدك على بطن المصاب (فوق السرة بقليل) ويكون إبهام قبضة يدك باتجاه بطن المصاب.

٤- أقفل ذراعيك بشكل محكم ثم اضغط على منطقة بطن المصاب مع مراعاة أن يكون الضغط إلى الداخل والى الأعلى في أن واحد .

٥- استمر في إجراء الضغط بشكل متقطع إلى أن يتم خروج الجسم الغريب من المجرى التنفسي ، أو إلى أن يفقد المصاب وعيه بسب عدم خروج هذا الجسم الغريب.

٦- إذا فقد المصاب وعيه أنزله على الأرض وحاذر أن يرتطم رأسه بالأرض.

٧- استخدم أسلوب إمالة الرأس ورفع الذقن وافتح فم المصاب وأدخل إصبعك وحاول إزالة الجسم الغريب الذي تسبب في انسداد المجرى التنفسي إذا كان في متناول اليد.

٨- افتح المجرى التنفسي وحاول إعادة التنفس الطبيعي لدى المصاب عن طريق إجراء التنفس الصناعي.

٩- إذا لم يتم خروج الجسم الغريب من المجرى التنفسي بعد تلك المحاولات ، ابدأ في إنقاذ المصاب من خلال الضغط على عظم الصدر (كما في حالات إنعاش القلب والرئتين) .

١٠- استمر في محاولة إنقاذ المصاب إلى أن تصل سيارة الإسعاف أو إلى أن يتم خروج الجسم الغريب من المجرى.

١١- إذا خرج الجسم الغريب من المجرى التنفسي ، قم بفحص التنفس ونبض القلب تماما كما تفعل في حالة إنقاذ المصاب بتوقف القلب أو الرئتين.

الوضع الآمن والمستقر الذي يوفر الحماية للمجرى التنفسي للمصاب الفاقد الوعي

عند وضع المصاب الفاقد للوعي بشكل يكون فيه شبه منكب على وجهه لكي لا يرتد اللسان إلى الخلف ليسد مجرى التنفس ، كما أن القيء والإفرازات المخاطية لن تدخل إلى المجرى التنفسي بل ستخرج من الفم ، ولوضع المصاب في وضعية الإنقاذ يجب إتباع الخطوات التالية:

وضع الإفاقة أو الإنقاذ والوضع الآمن والمستقر

Recovery Position

١- ضع المصاب مستلقيا على الأرض.

٢- ارفع الذراع الأيسر للمصاب إلى أعلى بزاوية قائمه.

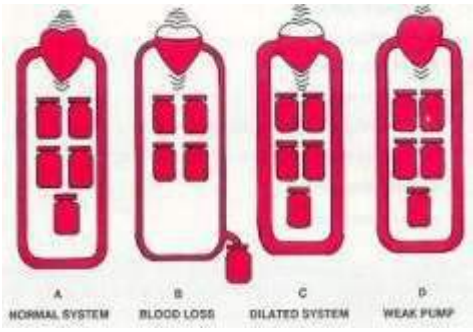
٣- ضع اليد اليمنى للمصاب على خده الأيسر بحيث يكون باطن يده إلى الخارج.

٤- اثني ركبة المصاب اليمنى إلى أعلى بزاوية قائمه.

٥- ادر المصاب باتجاهك وضعه على جنبه الأيسر وذلك بسحبه من ركبته اليمنى وكتفه الأيمن.

٦- تأكد من أن المصاب في وضع جانبي مريح .

الصدمة Shock



الصدمة هي (نقص في دم الدوران) قد يتعرض الإنسان للصدمة عندما لا تصل كميات كافية من الأكسجين إلى خلايا وأنسجة الجسم بسبب قصور في عمل الدورة الدموية نتيجة لإصابة خطيرة أو نزيف أو فشل في عضلة القلب ، وقد تؤدي الصدمة إلى تلف بعض الأعضاء الحيوية في الجسم مثل الرئتين والقلب والكبد والدماغ ، ونظرا لكون الصدمة حالة مرضية مفاجئة قد تهدد حياة أي إنسان فمن المهم على المسعف أن يكون سريعا في تقديم العون للمصاب دون حدوث

مضاعفات خطيرة ولكي يتمكن الشخص المسعف من القيام بما يلزم قبل استفحال حالة الصدمة فيجب التعرف على أسباب الصدمة والمخاطر المترتبة عليها ومن ثم علاجها.

علامات وأعراض الصدمة Shock Signs & Symptoms

١) هبوط ضغط الدم وسرعه النبض وضعفه .
٢) شحوب الجلد وبرودته برطوبة مع اصفرار الوجه .
٣) التنفس قصير وسريع وغير منتظم.
٤) الشعور بالعطش وأحيانا غثيان وشعور بضعف عام .
٥) تكون العينان قليلة الاستجابة للضوء مع اتساع في حدقة العين وربما فقدان الوعي ..

الإجراءات الإسعافية لمصاب الصدمة First Aid For Shock

١- إبقاء المجرى التنفسي للمصاب مفتوحا ووضع رأس المصاب إلى احد الجانبين ورفع ذقنه إلى أعلى.

٢- وضع المصاب مستلقيا على ظهره مع رفع الرجلين قليلا لمنع تجمع الدم في منطقة واحدة وتحسين الدورة الدموية بحيث يتدفق الدم إلى القلب والرئتين والدماغ.

٣- إذا كانت لديك شكوك في وجود إصابات أو كسور في الرجلين أو أسفل الظهر أو الرقبة أو الرأس ينبغي أبقاء المصاب في وضع يكون فيه مستويا دون رفع للقدمين أو تخفيض للرأس .

٤- مراقبة تنفس المصاب ونبض قلبه، إن لم يكن المريض يتنفس أو لم يكن هناك نبض قم بالإنعاش القلبي الرئوي.

٥- وقف النزف و تثبيت الكسور لدى المصاب .

٦- التأكد من دفء وراحة المصاب وإرخاء أو إزالة الملابس الضيقة أو المبللة – إن وجدت — وتغطية المصاب ببطانية للحفاظ على درجة حرارة جسمه وعدم استخدام زجاجات الماء الساخنة أو أي شيء صناعي بغرض تدفئة المصاب.

٧- عدم إعطاء المصاب أي طعام أو شراب حيث إن ذلك يمكن أن يتسبب في حدوث التقيؤ – إذا طلب المصاب ماء فيجب الاكتفاء بترطيب شفتيه باستخدام منشفة مبلله.

٨- إدارة المصاب على احد جانبيه في حالة حدوث تقيؤ أو نزف دموي من فمه وذلك لمنع دخول القيء أو الدم إلى رئتيه.

٩- تهدئة المصاب حيث إن التوتر والحركة يزيدان وضعه سوءً .

طريقة إسعاف مصاب تعرض للتيار الكهربائي

تحدث الصدمة الكهربائية من جراء التعرض للتيار الكهربائي أو البرق الطبيعي فيدخل التيار عبر الجسم فيؤدي إلى شلل مركز التنفس في المخ ويكون لها تأثير بالغ على القلب مما يسبب تشنجات عضلية فيتجمد المصاب في مكانة ويصبح كالميت ومن أعراض الصدمة الكهربائية توقف التنفس – توقف النبض – وجود حروق في الجلد عند دخول التيار الكهربائي وعند خروجه من جسم المصاب .

طريقة الإسعاف

١- لا تفترض إن المصاب ميت أبداً .

٢- اقطع التيار الكهربائي بإزالته عن المصاب بواسطة خشبة أو حبل أو قطع التيار من مصدرة.

٣- ابعد المصاب عن منطقة الخطر وحافظ على نفسك من التيار وتذكر دائماً إن التيار الكهربائي مع الماء أو أي مواد موصلة يؤدي إلى خطر شديد .

٤- لا تلمس المصاب إلا بعد قطع التيار الكهربائي ويستحسن أن تقف فوق لوح خشبي وإبداء بشد المصاب عن الأسلاك بيديك المغطاة بساتر وعازل من الربل أو المطاط أو أي مادة عازلة للتيار الكهربائي.

٥- إبداء فوراً بإعطاء تنفس اصطناعي فم- فم وبدون توقف حتى يستعيد المصاب تنفسه .

٦- باشر بتدليك القلب أذا كان النبض متوقف .

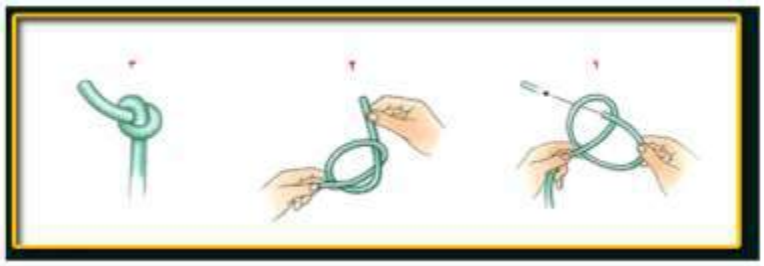
٧- لا تيأس من عودة الحياة إلى المصاب واستمر بإعطائه التنفس الاصطناعي لحين وصول المساعدة الطبية .

الحبال والعقد والانشوطات المستخدمة في الإطفاء وفي أعمال الإنقاذ Ropes & Knots

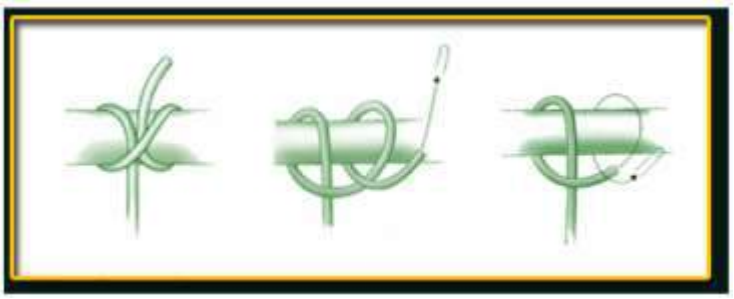
تعتبر الحبال والعقد من أدوات الإنقاذ كونها تؤمن أعمال ومهام مكافحة الحرائق وكذا مهام الإنقاذ ونقل معدات الإطفاء وتأمينها من السقوط أو الحركة وكلها تستخدم لأغراض الرفع والتثبيت والتوصيل لمعدات رجال الإطفاء أثناء القيام بأعمال مكافحة الحرائق وعمليات الإنقاذ .

تصنع من ألياف طبيعيه (القطن والكتان) أو من مزيج من الأنسجة الصناعية (نايلون – بوليستر– بوليثلين أو بوليبروبلين) ويثبت بالحبال المخصصة لأعمال الإطفاء خطافات للرفع ومزودة بالبكرات ، ونظرا لأهمية استخدامات الحبال في الرفع والتنزيل وأعمال الإنقاذ ، يجب التعرف على أسلوب ربط العقد ومعرفة استخدام كل عقدة والغرض منها .

العقدة (Knot) تستعمل في وصل حبل بآخر أو تعمل في الحبل نفسه لغرض التقوية.



الربطة (Hitch) تستعمل في تثبيت وربط حبل بقائم أو وتد أو غيره والاستفادة من الحبال المربوطة .



أنواع العقد Types Of Knots

١- **عقدة الإبهام** Overhand Knot or Thumb Knot

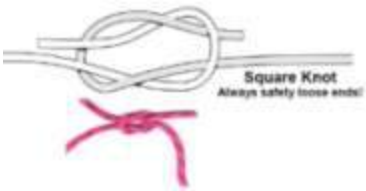
أو العقدة البسيطة – تستخدم لعمل عقده في الحبل أو طرفه للحماية وعدم التفكك والانزلاق وأحيانا تعمل كدلاله على ضرر في خراطيم الإطفاء أو لربط وحمل بعض معدات الإطفاء .

٢- **عقدة بشكل رقم ٨ بالانجليزي مفردة** Figure-8 Knot

تستعمل لتلافي الفصل في الحبل وكمانع لتسرب مياه في خرطوم الإطفاء .

٣- **عقدة بشكل رقم ٨ بالانجليزي مزدوجة** Figure-8 Knot Bend

تستعمل لتلافي الفصل في الحبل وكمانع لتسرب مياه في خرطوم الإطفاء .



٤- **العقدة الرباعية** Square Knot

تستخدم لربط وحماية نهاية الأشياء المراد ربطها أو رفعها ولربط حبلين لهما نفس السماكة .

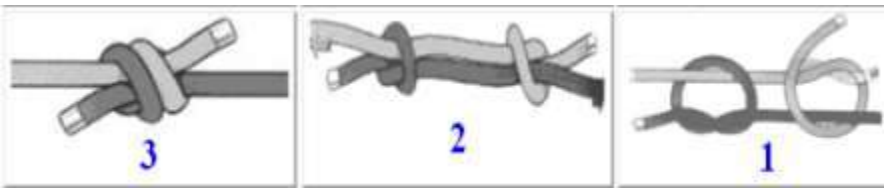
٥- **العقدة الشراعية** Bowline Knot

تستعمل في عمليات الإنقاذ لإنزال معدات أو رفعها وكذا لإنقاذ أشخاص .

يمكن عمل تامين في نهاية العقدة لتفادي إفلاتها وتجنب فكها .

٦- **عقدة الصياد** Fisherman's Knot

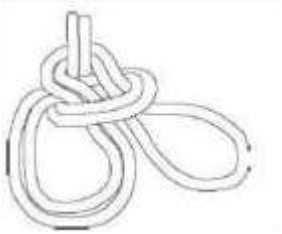
تستعمل لوصل حبلين لشد معاكس ، سميت بهذا الاسم لان الصيادين يستخدمونها لقوتها وسهوله حلها وفكها مهما كانت حتى ولو كانت مبللة .



٧- **عقده الفراشة** Butterfly Knot

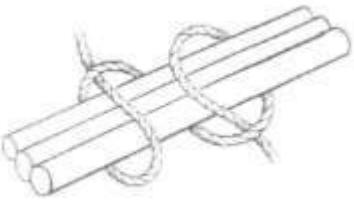
تستخدم في عمليات الإنقاذ السريع وأخلاء المصابين من أماكن الخطر وتسمى أيضا عقدة التكبيل حول اليدين Handcuff Knot بعمل عقده الفراشة حول المعصمين وربطهما لغرض السحب .

٨- **عقدة الكرسي الثلاثية** Chair Knot



تستخدم في عمليات إنقاذ الأشخاص أثناء الإنزال أو الرفع .

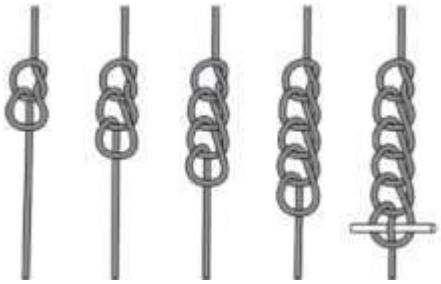
٩- **عقدة السقاله أو الأرجوحة** Scaffold Knot



تستخدم لعمل السقالات والارجوحات.

١٠- **عقده السلاسل** Chain Knot

تستخدم لتقصير الحبال وتقليل طولها بعمل دوائر حول الحبل

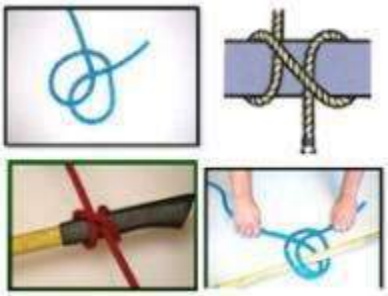


وثنيها وتكرارها للحد المناسب من الطول في الحبال ، وفي نهاية أخر دوره يتم إدخال عمود أو عصا لمنع الانزلاق وإفلات عقد الضفائر .

أنواع الربطات – Types Of Hitches

١- ربطة الخطاف Hook Hitch

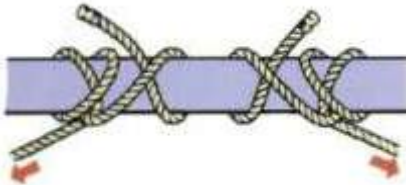
تستخدم لعمل إغلاق في الخطاطيف أو نهاية البكرات لغرض تأمينها وعدم الانفلات والانزلاق.



٢- ربطة الوتد Clove Hitch

تستخدم لتامين حبال الإنقاذ من الإفلات والانزلاق ولربط الحبل بعمود أو وتد أو فأس أو ربط خرطوم الإطفاء .

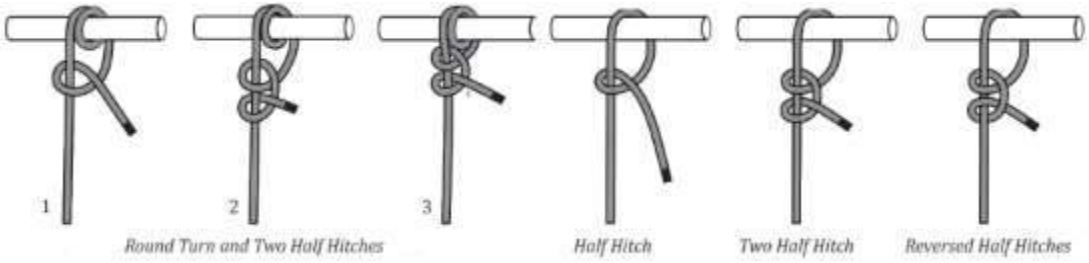
٣- ربطه اللف المتداولة Rolling Hitch



تستخدم ربطه اللف المتداول وهي ربطه معدله من الربطة الوتدية ، شائعة الاستخدام في تأمين الوزن على العمود ، أو إجراء سحب وتعديل على في طول العمود أو الصارية،الربط المزدوج أسفل أجزاء السحب يجعل من الصعب على هذه الربطة الانزلاق.

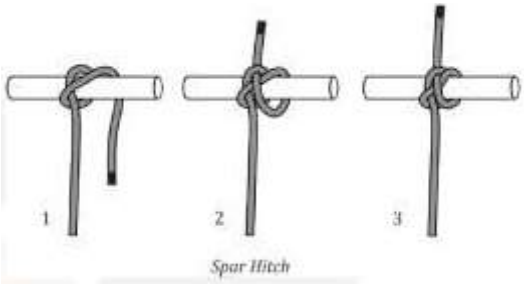
٤- ربطة اللف الدائري والربطة النصفية الثنائية Round Turn & Two Half Hitch

تستخدم هذه الربطة لربط خط أو حبل ما بعمود ، مثل حبل ملفوف معلق ، أو لثني وعقد نهاية الحبل إلى الصاري أو الدعامة أو الحلقة.



٥- ربطه الصاري (العارضة) Spar Hitch

تستخدم لربط الحبال على الصارية والأعمدة ليس من السهولة انزلاقها ، لأنها معقودة بالتواء تحت الربطة الأخيرة.



حزام الإنقاذ والسلامة Safety Belt –Harness

يتكون حزام الإنقاذ أو حزام الأمان من ضفيرة وجدائل مربوطة وملفوفة ومحبوكة بإحكام وقوة متماسة ومصنوع من مادة النايلون والنسيج أو القماش المقاوم والمقوى ، وينتهي بحلقة مزودة بمعلاق أو خطاطيف لإيصالها وتأمينها بالحبال ، يستعمل حزام الإنقاذ الموصول بالحبل لعملية الصعود ونزول الأشخاص كما يستعمل في نقل الضحايا على الظهر ، وموجود بثلاث أشكال :-

١) حزام ذو خطاف (حزام السلالم) Ladder Belt يستخدم للتامين أثناء العمل على السلالم .

٢) حزام الكرسي Seat Harness يستخدم للتامين أثناء العمل على مقاعد طائرات الهيلوكبتر أو أثناء عمليات الإنقاذ .

٣) حزام الصدر Chest Harness يستعمل أثناء عمليات الإنقاذ ونقل المصابين والمحاصرين.

استخدامات الحبال – Applications Of Ropes

حبال الهروب والإنقاذ – Escape Ropes أو **حبال الإنقاذ** – Rescue Ropes

تستخدم للهروب من مناطق الخطر كإنقاذ ذاتي وهروب من الطوابق العليا نزولاً إلى أماكن اقل خطورة تكون مفحوصة مسبقا وتتحمل وزن الشخص المستخدم لها.

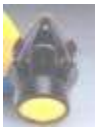
حبال المنافع والمساعدة – Utility Ropes تستخدم لغرض ربط أدوات ومعدات الإطفاء والإنقاذ أثناء الاحتياج بسحبها أو ربطها أو تأمينها ، كتامين فأس بربطه ورفعه عاليا Hoisting An Axe أو تامين وربط السلالم Hoisting A Ladder

حبال السلامة والتامين Safety Ropes تستخدم لتامين سلامة العمال أثناء القيام بأعمالهم في ارتفاعات عالية،في بعض الأعمال يتم استخدام توصيلات وتعليقات في نهاية الحبال أو في أجزاء منها لربط وتامين ما سيتم حملة أو إنزاله أو لعمل نقاط تثبيت عبر هذه الحلقات .

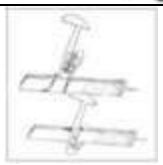
معدات وتجهيزات الإطفاء والإنقاذ Fire Tools & Equipments

اسم الأداة والمعدة	الفائدة منها	الصورة
خراطيم الإطفاء Fire Hose	إيصال ونقل المياه إلى المناطق البعيدة والمرتفعة لمكافحة الحرائق والنيران المشتعلة	
قاذف مياه / مسدس مياه Water Nozzle	للتحكم والسيطرة على كميه خروج المياه أثناء إخماد الحرائق	
قاذف رغوة Foam Nozzle	للتحكم والسيطرة على كميه خروج مادة الرغوة وتفاعلها مع الهواء أثناء إخماد الحرائق	
بدله مكافحة الحرائق Fire Fighting Suit	لغرض الحماية الشخصية لرجال الإطفاء من الأخطار والحرارة أثناء مكافحة الحرائق	
كاشف الغازات ونسبتها Gas Detective	كشف كمية الغازات وتحديد نسبة خطورتها	
منشار القطع Cut Saw	لفتح وقطع أماكن إنقاذ وفتح الأماكن المحصورة	
أجهزة قطع هيدروليكية Hydraulic Cutting Tools	لعمل فتحات إنقاذ وفتح المناطق المغلقة	
فأس يدوي للكسر Hand Cutting Axe	لغرض الكسر وعمل فتحات تهويه أو إنقاذ بعمل فتحات في الأبواب والهناجر وغيره	
خوذة Helmet	لحماية الرأس والرقبة أثناء مكافحة الحرائق من المتساقطات	
حبال Ropes	لغرض التسلق والحمل ورفع الأشياء وربطها واستخدامها في عمليات الإنقاذ	

كفوف إطفاء Fire Glove	لحماية اليدين من شدة حرارة النار أثناء القيام بمهام مكافحة الحرائق	
مولد كهرباء Electric Generator	لغرض التزود بالكهرباء المتنقلة والإضاءة	
أجهزة رفع هوائية Lifting Air	تستخدم أثناء القيام بعمليات الإنقاذ لرفع الركام وعمل مساحات فاضيه للإنقاذ	
بدله اقتحام Entry suit	بدله اقتحام الحرائق المشعة لمقاومة الحرارة الشديدة مصنوعة من مواد عاكسة وألمنيوم	
بدلات عمل عادية Coverall = Overall	يتم ارتدائها أثناء القيام بالأعمال الروتينية والاعتيادية	
أجهزة إنذار Fire alarm	من مكونات نظام الإنذار من الحرائق	
سماعة حماية Earmuffs Air Protection	لحماية الإذن من ضوضاء أصوات المحركات	
كفوف حماية أعمال روتينية Gloves for normal duty	لحماية اليدين أثناء القيام بالأعمال الروتينية اليومية نشر خراطيم تدريبات اعتيادية	
جزمه إطفاء اعتيادية Normal fire shoes	لحماية القدمين أثناء التدريبات والقيام بالأعمال اليومية الروتينية	
سترة عاكسة Reflective Jacket	لتمييز رجال الإطفاء أثناء القيام بالفحوصات وإرشاد الطائرات	
أجهزة الاتصال عالي التردد يدوي متنقلة VHF	للتنسيق والمتابعة والتواصل مع برج المطار والجهات ذات العلاقة العاملة في المطار	
سلالم الإطفاء Fire Ladder	لغرض الصعود إلى الأدوار العليا والتسلق واستخدامها في عمليات الإنقاذ والإطفاء	

كاشف اللهب Flame Detector	لكشف اللهب في المنشآت الصناعية جزء من منظمة الإنذار من الحرائق	
جهاز تعبئة اسطوانات البودر Powder Filling Device	لتعبئة اسطوانات البودر وإعادة الجاهزيه لهذا النوع من وسائل الإطفاء	
اسطوانات إطفاء متنقلة Portable Fire Extinguishers	تستخدم لمكافحة الحرائق الصغيرة وعندما تكون في مراحلها الأولى	
كمامة Dust Mask	لغرض الحماية من الأتربة والغبار فقط أثناء فحص اسطوانات الإطفاء	
مرشحة هواء Respirator	لغرض الحماية من البودر وتسربات مواد الإطفاء أثناء فحص الاسطوانات وتعبئتها	
أجهزة تنفس Breathing apparatus SCBA	تستخدم أثناء مكافحة الحرائق كثيفة الدخان والغازات والأبخرة السامة	
بطانية الاسبست Fire blanket	لمكافحة الحرائق الصغيرة بتغطيتها لعزل الأكسجين	
نقطة إبلاغ Call Point	كسر الزجاج لإبلاغ فريق الإطفاء عبر لوحة التحكم بوجود إطفاء في نفس المنطقة المثبت فيها هذا الجهاز	
جرس إنذار Fire Bell	وسيله إنذار صوتية عند حدوث حريق واستدعاء انتباه فريق الإطفاء	
مولدات تفاعل الرغوة Foam Generator	لغرض خلط وتفاعل الرغوة والحصول على رغوه كثيفة وخصوصا عند مكافحة حرائق السوائل القابلة للاشتعال والمنسكبة ومنتشرة على الأرض	
شبكة النجاة Safety Net	لإنقاذ الأشخاص المحاصرين بالنيران في الأدوار العليا بالقفز عليها	

كاشف حراري Heat Detector	لكشف واستشعار الحرارة لمكان المثبت فيه	
أداة قطع Cutting Tool	لقطع الأشرطة والأربطة الخاصة ببدلات الطيارين وكراسي الركاب عند الضرورة وأثناء عمليات الإنقاذ	
سلاسل جر وسحب Rescue Chain	لسحب وجر ورفع العربات والمعدات أثناء القيام بعمليات الإنقاذ	
فأس يدوي للقطع Cutting Axe	لخلع الأقفال وكسر العوائق ولقطع الأسلاك السميكة والاستخدام أثناء الإنقاذ	
كاميرا حرارية Thermal Imaging (TIC)	لاكتشاف المناطق التي فيها الحر يق أثناء الرؤيا غير الواضحة وأثناء الدخان الكثيف	
أجهزة اتصال ثابتة فوق عربات الإطفاء والإسعاف وبرج الإطفاء Radio Set	للتنسيق والمتابعة والتواصل مع برج المراقبة والجهات ذات العلاقة العاملة في المطار	
مكبر صوت يدوي Loudspeaker	إلقاء التعليمات والمناداة أثناء الضوضاء وعند القيام بالتدريبات والمكافحة وتوزيع المهام	
منشار قطع Cutting saw Rescue Saw	لغرض قطع العوائق الحديدية والأنابيب وعمل فتحات ومنافذ	
منشار قطع الأخشاب Chain Saw	لقطع الأخشاب والأشجار والمواد الغير معدنية	
مجرفة كريك Shovel/ Spade	لطمر التراب على الحرائق الصغيرة وعمل حواجز ترابية لإيقاف السوائل المشتعلة	
جهاز الهايدروستاتك Hydrostatic Unit	لفحص سلامة أجسام الاسطوانات ومدى القابلية لتحمل الضغط والصلاحية	
جهاز شفط الدخان Smoke Fan	لسحب وشفط الأبخرة والغازات والدخان أثناء القيام بعمليات التهوية	
عتلة إنقاذ Crowbar Extrication Bar	للخلع والكسر وأعمال الإنقاذ	

مطرقة حديدية Hammer	للدق والضرب والخلع والكسر والتعديلات على الموجودات أثناء أعمال الإنقاذ	
منشار قطع يعمل بالوقود ديزل أو بالبترول Fuel Powered Saw	لقطع الحديد وعمل فتحات ومنافذ إنقاذ في الأماكن المحاصرة	
سكين قطع Seat Belt Cutter	لقطع الأشرطة والأربطة الخاصة ببدلات الطيارين وكراسي الركاب عند الضرورة وأثناء عمليات الإنقاذ	
عصا تفريق النار Pike pole	لغرض تفريق النار والبحث عن النيران العميقة وكسر النوافذ للتهوية	
مضارب إرشاد Wand	لتوجيه وإرشاد الطائرات أثناء الوقوف	
عصا سقف Roof Hook	تستخدم أثناء مكافحة حرائق البنايات لتفريق النار والبحث وعمل فتحات تهويه	
أضاءه بحث متنقلة Portable Search light	بحث وأضاءه أثناء مكافحة الحرائق ليلا	
سدادات الأذن Ear plugs	حماية أوليه من أصوات المحركات والطائرات	
حماية الوجه Face shield	حماية للوجه أثناء عمليات القطع والكسر	
جزمه إطفاء Fire Boot	تستخدم أثناء مكافحة الحرائق لحماية القدمين	
حماية للعيون Goggles	لحماية العيون أثناء العمل من المتطايرات	
قاذف اختراق(ثاقب) Piercing Nozzle	لغرض التقليل من شدة تأثيرات الغازات الأبخرة شديدة الحرارة في حرائق الأماكن المحصورة	
جهاز القطع والفتح الهيدروليكي Hydraulic rescue tools	للقطع والكسر وعمل فتحات دخول إلى الطائرة من الأماكن المخصصة للإنقاذ	

قاطعه أسلاك حديد Bolt Cutter	لقطع الأسلاك الشائكة الحديدية وبراغي المسامير الحديدية	
ازميل بضغط الهواء Air chisel	لعمل فتحات وشقوق في الأنقاض والحطام المحاصر ومتراكم أثناء الإنقاذ والبحث	
كفوف مطاطية Rubber Gloves	تستخدم أثناء تصفية البودر أو تعبئة وخلط الرغوة وعند تنظيف وتصفية معدات الإطفاء	
مدفع إطفاء ارضي متنقل Portable Ground monitor	يمكن تثبيته بالقرب من خزانات الوقود لغرض مكافحة الحرائق وأعمال التبريد والحماية	
أضاءه برج المطار Light Gun	أعطاء إشارات ضوئية للطائرات والخدمات الأرضية في حاله الطوارئ	
أجهزة اتصال يدوية UHF	أجهزة اتصال يدوية فائقة التردد غالبا متصلة بالطيران العسكري	
بدلات الإطفاء Bunker Gear Or Turnout Gear	طقم بدلات متكامل لمكافحة الحرائق والحماية	
بدلات الاقتحام Proximity Gear	للاقتراب من الحرائق أكثر مسافة كونها عاكسة للحرارة ومصنوعة من مواد مقاومة لشدة النار	
منشار السلسلة ذو مسننات Chainsaw	منشار قطع ذو مسننات تدور في نفس الاتجاه على شكل مستطيل بمسننات قاطعه	
سديه/نقالة Stretcher	نقاله لنقل وإسعاف المرضى والمصابين من أماكن الحوادث إلى أماكن تلقي المعاينة	
المدفع الثاقب قابل للامتداد Piercing Nozzle on Extendable Turret	لمكافحة الحرائق المرتفعة في الطائرات الكبيرة يتميز بقدرة لإدخال مواد الإطفاء داخل الطائرة عبر المدفع الثاقب	
مأخذ مياه Fire Hydrant	لتزويد عربات ووسائل ومعدات الإطفاء بالمياه ومكافحة الحرائق القريبة من مأخذ المياه	
أضاءه يدوية Searching Light Lantern	أضاءه بحث يدوية	

تحويله تقليل Reducer Adaptor	وصله (ذكر) مسننات لتقليل ضغط المياه من كبير إلى اصغر (٤-٢)	
سلم هروب متنقل Portable Escape Ladder	سلم نجاه متنقل وقابل للتمدد يوضع على النوافذ من الخارج ومتدلي إلى أسفل المبنى	
وصله تحويل(ذكر) Male Adaptor	وصلة توافقية وتعديل لربط كوبلات مختلفة من مسننات خارجية لربطها بكوبلات الكبس	
وصله تحويل(ذكر) Male Adaptor(Thread)	وصلة توافقية وتعديل لربط كوبلات مختلفة من مسننات داخلية لربطها بكوبلات الكبس	
وصله تحويل(أنثى) Female Adaptor(Lever)	وصلة (رافعه) تعديل لربط كوبلات الكبس بكوبلات وتوصيلات مسننات داخلية	
وصله ربط مزدوجة (ذكر) Male Adaptor(Double)	وصلة تعديل(دبل) لربط كوبلات الكبس بكوبلات الضغط	
وصلة (واي) المتفرعة من ١-٢ Wye	وصله تستخدم لتفريع(تشعب) خراطيم الإطفاء من مخرج واحد إلى مخرجين	
توصيله خطين إلى خط واحد Siamese	وصله (سايامیز) تستخدم لزيادة ضغط المياه دخول خطين وخروج خط واحد	
وصلة ثلاثية المخارج Tri Gate Wye	وصله تستخدم لزيادة خراطيم الإطفاء من مخرج واحد إلى ثلاثة مخارج	
تحويله مسننات(خارجي) جهتين Double Male Adaptor	وصله ربط وتحويل بين كوبلات مسننات مختلفة من صغير إلى اكبر(Brother Coupling)	
تحويله مسننات(داخلي) جهتين Double Female Adaptor	وصله ربط وتحويل بين كوبلات مسننات مختلفة من صغير إلى اكبر(Sister Coupling)	
تحويله زيادة تدفق Increaser Coupling	وصله (أنثى) مسننات لزيادة ضغط المياه من صغير إلى اكبر (٢-٤)	
غطاء حماية وسداده مخرج مياه Cap & Plug	وصله معدنية مؤقتة لغرض الحماية أو السد	
بكرات إطفاء Hose Reel	وسيله إطفاء تثبت داخل المنشآت	

مفاتيح شد وفتح Spanner Wrench	مفاتيح تستخدم لفتح الكوبلات أو لشدها	
ملزمة غلق الماء في الخرطوم Hose clamp	ملزمة بالكبس أو الضغط عليها لإغلاق المياه في الخرطوم لتبديله أو توصيل أخر دون توقف	
حامية الخرطوم Hose Bridge(Ramp)	أداه للصعود عليها كجسر دون أن يتأثر الخرطوم أثناء المكافحة	
حافظه الخرطوم Jacket Hose	حافظة وحاميه لإغلاق الثقوب في خراطيم الإطفاء لعدم تبعثر المياه وضياعها مؤقتاً	
الحاجز Chafing Blocks	خشب لإزالة الاحتكاك والذبذبات من جراء جريان تدفق المياه وبالتالي فقدان نسبه منها	
بكره حماية الخرطوم Fire Hose Roller	بكره تثبت في أسطح البنايات لتامين وسحب الخراطيم بسهوله دون تأثرها أثناء السحب	
حزام لخرطوم الإطفاء Hose Strap	يستخدم لربط الخرطوم وتأمينه أثناء مكافحة الحرائق من فوق السلالم	
ونش سحب Vehicle Mounted Winch	ونش سحب يثبت أمام عربه الإطفاء لغرض السحب والإنقاذ	
بندق صيد Hunt Gun	تستخدم لملاحقة الطيور والحيوانات الضالة وإبعادها عن مناطق الهبوط وتواجد الطائرات	
منشار قطع يعمل بالبطارية Battery Powered Cutter	يستخدم لقطع العوائق الحديدية والمعدنية أثناء القيام بعمليات الإنقاذ	
أجهزة تنفس الغطس Scuba	أجهزة تنفس غطس تحت الماء تستخدم للبحث والإنقاذ تحت الماء	
منظار Telescope	يستخدم لمراقبه ساحات الطيران والممرات يوجد في برج الإطفاء وفي برج المطار	
الحراقه (المشعلة) Drip Torch	تستخدم لإشعال الحرائق وعمل فواصل لإيقاف حرائق الغابات	
مفاتيح مآخذ المياه Hydrant Wrenches	تستخدم لفتح أغطيه مآخذ المياه وفتح حنفيات الإطفاء	
مزيل الرجفان Defibrillator	جهاز الصدمات الكهربائية للقلب	

مسميات مواد الإطفاء والمصطلحات بالانجليزية مترجمة إلى العربية Fire Terminology

م	الكلمة والمصطلح بالعربي	الكلمة والمصطلح بالانجليزية
١	مثلث الحريق	Fire Triangle
٢	هرم الحريق الرباعي	Tetrahedron
٣	اشتعال ذاتي	Spontaneous Combustion
٤	لهب	Flames
٥	اسطوانات الإطفاء المتنقلة	Portable Fire Extinguishers
٦	وقود	Fuel
٧	حرارة	Heating
٨	أكسجين	Oxygen
٩	ماء	Water
١٠	رغوة	Foam
١١	غاز ثاني أكسيد الكربون	Carbon Dioxide (Co2)
١٢	الهالونات	Halons
١٣	الهالوجينات	Halogen
١٤	بودر جاف	Dry Chemical Powder
١٥	بودر رطب مبلل	Wet Chemical Powder
١٦	الخطر الشخصي	Personal Hazard
١٧	الخطر التدميري	Damaged Hazard
١٨	الخطر التعرضي	Exposure Hazard
١٩	أخطار الحريق	Fire Hazards
٢٠	مواد قابلة للاشتعال	Inflammable Materials
٢١	أنواع التأكسد	Type Of Oxidation
٢٢	تأكسد بطي	Slow Oxidation
٢٣	تأكسد متوسط	Intermediate Oxidation
٢٤	تأكسد سريع	Rapid Oxidation
٢٥	نظرية الاشتعال	Theory Of Combustion
٢٦	سلسة التفاعل الكيميائي	Chemical Chain Reaction
٢٧	مصادر الطاقة	Energy Sources

٢٨	طاقة ميكانيكية	Mechanical Energy
٢٩	طاقة ضوئية	Lighting Energy
٣٠	طاقة كهربائية	Electrical Power Energy
٣١	طاقة كيميائية	Chemical Energy
٣٢	طاقة نووية	Atomic &Nuclear Energy
٣٣	طرق انتقال الحرارة	Methods Of Heat Transfer
٣٤	طريقة التوصيل	Conduction
٣٥	طريقة الحمل الحراري (تيارات الحمل)	Convection Currents
٣٦	طريقة الإشعاع	Radiation
٣٧	أصناف الحرائق	Classification Of Fires
٣٨	حرائق الصنف (أ) الكربونية	Class A Fire (Ordinary Combustible)
٣٩	حرائق الصنف (ب) السوائل	Class B Fire (Flammable Combustible Liquids)
٤٠	حرائق الصنف (ج) الغازات	Class E fire (Flammable Gases)
٤١	حرائق الصنف (هـ) الكهربائية	Class C Fire (Electrically Equipment)
٤٢	حرائق الصنف (د) المعادن	Class D Fire (Combustible Metals)
٤٣	حرائق الصنف (كـ)	Class K (F) Fat ,Cooking
٤٤	كاشف دخان	Smoke Detector
٤٥	كاشف لهب	Flame Detector
٤٦	كاشف حرارة	Heat Detector
٤٧	نظرية الإطفاء	Theory Of Extinguishing(Fire Theory)
٤٨	قائد طقم عربه إطفاء	Chief
٤٩	سائق عربه الإطفاء	Fire Truck Driver
٥٠	رجل إطفاء	Fire Man
٥١	سيارة إطفاء	Fire Truck
٥٢	فرقة إطفاء	Fire Brigade
٥٣	إنذار من الحريق	Fire Alarm
٥٤	أخلاء	Evacuation
٥٥	إنقاذ	Rescue /Extrication
٥٦	الشقوق الطليقة	Free Radicals

٥٧	جرس إنذار	Alarm Bell
٥٨	بكره إطفاء	Hose Reel
٥٩	شبكة نجاة	Safety Net
٦٠	سلم هروب	Escape Ladder
٦١	خرطوم إطفاء	Fire Hose
٦٢	بدله إطفاء	Fire Suit
٦٣	خوذة إطفاء	Fire Helmet
٦٤	كفوف	Gloves
٦٥	سلالم	Ladders
٦٦	حبال	Ropes
٦٧	سيارة الإسعاف	Ambulance
٦٨	سيارات الإنقاذ	Fire Rescue Vehicle
٦٩	حرائق العمد	Arson Fire
٧٠	مضخة الجوكي مضخة تعويضيه	Jockey Pump
٧١	ظاهرة الطرق المائي	Water Hammer
٧٢	ظاهرة اشتعال الوميض العابر	Flashover
٧٣	ظاهرة(الباك درافت) الارتداد الإشعاعي	Backdraft
٧٤	إطفاء حريق	Fire Fighting
٧٥	سلوكيات النار	Fire Behavior
٧٦	الاشتعال	Ignition / Fire
٧٧	أنواع اللهب	Types Of Flame
٧٨	درجه الغليان	Boiling Point
٧٩	نقطة الوميض	Flash point
٨٠	التحلل (الانحلال الحراري)	Pyrolysis
٨١	وقود سريع الاشتعال	Flammable Fuel
٨٢	وقود صلب	Solid Fuel
٨٣	وقود غازي	Gas Fuel
٨٤	وقود سائل	Liquid Fuel
٨٥	مذيبات أحادية	Polar Solvent

٨٦	السخام	Soot
٨٧	بخار	Vapor
٨٨	سرعة الاحتراق / الاشتعال	burning velocity
٨٩	مكونات الاشتعال	Elements of fire
٩٠	مراحل نشوب الحريق	Phases of fire
٩١	مرحله تكوين الاشتعال	Ignition Phase/Incipient Phase
٩٢	مرحله الانتشار	Growth Phase
٩٣	مرحله التطور	Developed Phase
٩٤	مرحله الإخماد	Decay Phase
٩٥	أسباب الحرائق	Causes Of Fire
٩٦	أشكال استخدام الماء	Water stream patterns
٩٧	العمود المائي	Straight Stream
٩٨	الرذاذ المائي	Water spray (broken power cone stream)
٩٩	الضباب المائي	Fog Stream
١٠٠	الصدمة المائية / الضربة المائية	Water Hammer
١٠١	وسائل الإطفاء	Fire extinguishments/Fire Agents
١٠٢	الرغوة الكيميائية	Chemical Foam
١٠٣	الرغوة الميكانيكية	Mechanical Foam
١٠٤	الرغوة عالية التمدد	High Foam Expansion
١٠٥	تفاعلات طاردة للحرارة	Exothermic Reactions
١٠٦	تفاعلات ماصه للحرارة	Endothermic Reaction
١٠٧	عمليه التأكسد	Oxidation Process
١٠٨	عملية الاختزال	Reduction Process
١٠٩	مشبهات مكافحة الحرائق	Fire Training Simulators
١١٠	التجويع (الحد من كميه الوقود)	Starvation(Removal Of Fuel)
١١١	الخنق (عزل الأكسجين)	Exclusion Of Oxygen(Smothering)
١١٢	التبريد (امتصاص الحرارة من النار)	Cooling (Reduction Of Temperature)
١١٣	طرق إطفاء النار	Fire Extinguishment Methods
١١٤	كسر سلسله التفاعل الكيميائي	Stop Chemical Chain Reaction

١١٥	محرك توربيني	Turbine Engine
١١٦	محرك مكبسي	Piston Engine
١١٧	استعدادات محطة الإطفاء	Fire Station Stand By
١١٨	حوادث الطائرات	Airplane Accidents
١١٩	مدفع الإطفاء الرئيسي(المراقب) من سقف العربة	Roof Monitor (Deck Gun)
١٢٠	رؤيا أمامية بالأشعة تحت الحمراء	Forward Looking Infrared
١٢١	سيارة إرشاد الطائرات(اتبعني)	Follow Me Car
١٢٢	عربه إطفاء تدخل سريع	Rapid-Intervention-Vehicle
١٢٣	عربة إطفاء إنقاذ	Rescue Fire Vehicle
١٢٤	عربة إطفاء بسلم دوار	Fire-Fighting-Aerial-Platform
١٢٥	عربة إطفاء بودر	Powder Fire Truck
١٢٦	سلم السقف ذو خطاف	Roof Hooks Ladder
١٢٧	نظام إنذار إطفاء معنون	Addressable Fire Alarm System
١٢٨	نظام مكافحة الحرائق	Fire Fighting System
١٢٩	أبواب الحمولة	Cargo Door
١٣٠	مدفع إطفاء أمام عربه الإطفاء	Bumper Monitor
١٣١	المزالج الهوائية	Slide Inflation
١٣٢	فتحه نجاه في كبينه الطائرة (للطاقم)	Deck pilot Escape Window
١٣٣	مخارج هروب الركاب	Passenger Escape Route
١٣٤	منافذ دخول ماده الإطفاء	Fire Access
١٣٥	طائره مسلحه	Armed Aircraft
١٣٦	مكان البطاريات	Battery Location
١٣٧	اتجاه الرياح	Wind Direction
١٣٨	أماكن القطع والإنقاذ	Cut Here (Break Point)
١٣٩	نقطة إبلاغ بوجود حريق(كسر زجاج)	Manual Alarm Call Point
١٤٠	منطقة خطر	Hazard Zone
١٤١	منطقة التقرب	Approach Zone
١٤٢	نظام إطفاء الأنابيب الجافة	Dry Pipe System
١٤٣	نظام إطفاء الأنابيب الرطبة/مبللة	Wet Pipe System

١٤٤	نظام إطفاء الغمر الكلي	Deluge System
١٤٥	فنار كبينة الطيار	Canopy
١٤٦	كرسي قاذف	Ejection seat
١٤٧	وضعية فعال(شغال)	On
١٤٨	وضعية إغلاق أو أمن	Off or Safe
١٤٩	اسطوانة إطفاء مائية	Water Fire Extinguisher
١٥٠	اسطوانة إطفاء البودر الجاف	Dry Fire Extinguisher
١٥١	اسطوانة إطفاء البودر الرطب	Wet Powder Fire Extinguisher
١٥٢	اسطوانة إطفاء غاز ثاني أكسيد الكربون	Co2 Fire Extinguisher
١٥٣	اسطوانة إطفاء الهالون	Holon Fire Extinguisher
١٥٤	اسطوانة إطفاء الرغوة	Foam Fire Extinguisher
١٥٥	الحشوه – أنبوب الغاز الدافع	Co2 Cartridge
١٥٦	اختيار اسطوانات الإطفاء	Choosing a Fire Extinguisher
١٥٧	أجهزة التنفس	Breathing Apparatus (Respirators)
١٥٨	درجه الخطر المحتمل على الحياة أو الصحة	Immediately Dangerous To Life or Health
١٥٩	أجهزة تنفس للهروب فقط	Escape Only Respirator
١٦٠	ألوان تميز نوعيه المرشحة (فلتر الهواء)	Cartridge Color Code
١٦١	شحنة (حمولة)	Cargo
١٦٢	هبوط اضطراري	Emergency Landing
١٦٣	أداه لتقليل السرعة أو لتقليل وزيادة الوقود	Throttle
١٦٤	إغلاق المحرك	Engine Shutdown
١٦٥	وقود الطيران (الطائرات)	Aviation Fuels
١٦٦	إشارات وقوف الطائرات	Marshalling Signals
١٦٧	إيقاف في حاله الطوارئ	Emergency Stop
١٦٨	مسمار أمان (تامين)	Safety Pin
١٦٩	خزانات الوقود	Fuel Tanks
١٧٠	عتاد (تسليح)	Ordnance
١٧١	نسبه نطاق (محدوديات) قابليه الاشتعال	Flammability Limit
١٧٢	نسبه نطاق (محدوديات) قابليه الانفجار	Explosive Limits

١٧٣	منطقة وقوف الطائرات (للتحميل والتفريغ)	Apron/Ramp
١٧٤	إشارات يدوية	Hand Signals
١٧٥	برج المطار	Airport Tower
١٧٦	إشارات المطارات	Aerodrome Signals
١٧٧	كم الرياح	Windsock
١٧٨	ضار	Harmful
١٧٩	مهيج	Irritant
١٨٠	مشع	Radioactive
١٨١	مؤكسد	Oxidizer
١٨٢	رمز/إشارة المادة السامة	Toxic / Poisonous Symbol
١٨٣	منطقه قبل منطقه الهبوط	Chevron
١٨٤	حدود ونهايات المدرج أو الممر	Boundary
١٨٥	مضرب الإرشاد (عارض توجيه الطائرات)	Wand
١٨٦	إضاءة الممر الفرعي	Taxi Lights
١٨٧	إضاءة منتصف المدرج	Runway Centerline Lights
١٨٨	إضاءة بداية المدرج (إضاءة عتبة المدرج)	Threshold Lights
١٨٩	إضاءة الموانع (العوائق)	Obstacle Lighting
١٩٠	منطقة وقوف إجبارية	Mandatory Holding Position
١٩١	محطة الوصول (أخر منطقة)	Terminal Building
١٩٢	الإسعافات الأولية	First Aid
١٩٣	حرائق خزانات الوقود	Storage Tanks Fire
١٩٤	غازات خاملة	Inert Gases
١٩٥	غازات قابلة للاشتعال	Flammable Gases
١٩٦	الصعقة الكهربائية	Electrical Shock
١٩٧	حرائق المباني	Building Fires
١٩٨	عمليه التهوية	Ventilation
١٩٩	خرطوم إطفاء ممتلئ بالمياه	Charged Line
٢٠٠	خرطوم إطفاء فارغ	Uncharged Line
٢٠١	خلط ومزج الرغوة	Foam Proportion

٢٠٢	طرق استخدام الرغوة	Foam Application Methods
٢٠٣	طريقة الاكتساح (الكنس)	Roll-On-Method
٢٠٤	طريقة الانسكاب والتدحرج	Bank-Down-Method
٢٠٥	طريقه تساقط المطر	Rain-Down-Method
٢٠٦	نظام الخلط حول المضخة	Around The Pump Systems
٢٠٧	قواذف ذاتية التحريض والخلط	Self-Educting Nozzles
٢٠٨	سطول إطفاء حريق	Fire Buckets
٢٠٩	بطانية إطفاء الحرائق	Fire Blanket
٢١٠	خلل في جهاز الهبوط الرئيسي	Landing Gear Malfunction
٢١١	رش المدرج بالرغوة	Foaming Of Runways
١١٢	تصنيف المطار	Airport Category
٢١٣	قاطرة الرغوة	Foam Tanker
٢١٤	السوائل المتبخرة	Vaporized Liquids
٢١٥	نظام التدفق	Streaming System
٢١٦	استجابة	Response
٢١٧	إعادة النظام	System reset
٢١٨	أنبوب متعدد مجمع	Manifold
٢١٩	بيكربونات الصوديوم	Sodium Bicarbonate
٢٢٠	بيكربونات البوتاسيوم	Potassium Bicarbonate
٢٢١	تدفق	Flow
٢٢٢	تنظيف بالغسيل	Flushing
٢٢٣	حقن	Injection
٢٢٤	خرطوم مطاطي	Rubber Hose
٢٢٥	صافرة (ونان) متعدد النغمات	Siren
٢٢٦	نظام الغمر	Deluge System
٢٢٧	نظام الأنابيب الجافة	Dry Pipe System
٢٢٨	طبقة حرارية	Thermal Layer
٢٢٩	القوس الكهربائي(ماس كهربائي)	Electric Arc
٢٣٠	الصدمة الكهربائية	Electric Shock
٢٣١	تجميع المعلومات وتحليلها لاتخاذ القرار(تقييم الموقف)	Size Up

٢٣٢	أجهزة مرئية/بصريه	Visual Devices
٢٣٣	إخماد	Suppression
٢٣٤	خنق النار	Smother
٢٣٥	كبت / كبح	Inhibition
٢٣٦	إطفاء	Extinguish
٢٣٧	يطفئ	Quench
٢٣٨	السليلوز	Cellulose
٢٣٩	ضباب مائي	Water Mist
٢٤٠	مقدمة الحريق	Head Fire
٢٤١	حريق خلفي	Back Fire
٢٤٢	حريق جانبي	Flank Fire
٢٤٣	حرائق مكشوفة	Open Fire
٢٤٤	حرائق سريعة	Fast Fire
٢٤٥	حرائق عميقة	Deep Fire
٢٤٦	خانقات الحريق (أبواب وحواجز لمنع انتشار النار)	Fire Damper
٢٤٧	حرائق الغابات	Wild Fire /Forest Fire
٢٤٨	حرائق أرضية	Ground Fire
٢٤٩	حرائق سطحيه	Surface Fire
٢٥٠	حرائق تاجية	Grown Fire
٢٥١	سوائل قابلة للاحتراق	Combustible Liquids
٢٥٢	سوائل قابلة للاشتعال	Flammable Liquids
٢٥٣	ظاهرة انسكاب الغليان	Slopover
٢٥٤	ظاهرة غليان الوقود	Boilover
٢٥٥	قابلية المزج	Miscible
٢٥٦	إنذار مسموع (صوتي)	Audible Alarm
٢٥٧	قطر الخرطوم	Diameter
٢٥٨	نشر الخرطوم من مصدر المياه إلى مكان الحريق	Forward Lay
٢٥٩	نشر الخرطوم من مكان الحريق إلى مصدر المياه	Reveres Lay
٢٦٠	عمليه لف الخراطيم	Rolling Hose
٢٦١	عمليه نشر الخراطيم	Deploy Hose (Unrolling Hose)
٢٦٢	مكافحة الحرائق بهجوم مختلط	Combination Fire Attack

٢٦٣	مكافحة بطريقة مباشرة	Direct way
٢٦٤	مكافحة بطريقة غير مباشره	Indirect Way
٢٦٥	مخزن علوي (عليه) قرب سطح البناية	Cockloft
٢٦٦	تصنيف الغازات	Classification Of Gases
٢٦٧	غازات غير قابلة للاشتعال	Non-Flammable Gases
٢٦٨	غازات قابلة للاشتعال	Flammable Gases
٢٦٩	غازات سامة	Toxic Gases
٢٧٠	غازات طبية	Medical Gases
٢٧١	غازات صناعية	Industrial Gases
٢٧٢	غازات وقود	Fuel Gases
٢٧٣	غازات مضغوطة	Compressed Gases
٢٧٤	غازات تفاعلية نشطة	Reactive Gases
٢٧٥	غازات متجمدة	Cryogenic Gases
٢٧٦	غازات سائلة	Liquefied Gases
٢٧٧	تصنيف المباني	Building Classifications
٢٧٨	أغطية حماية	Salvage Equipment
٢٧٩	كثافة	Gravity
٢٨٠	تهوية هيدروليكية	Hydraulic Ventilation
٢٨١	تهويه أفقيه	Horizontal Ventilation
٢٨٢	تهويه عموديه	Vertical Ventilation
٢٨٣	تهويه ميكانيكيه	Mechanical Ventilation
٢٨٤	البيروكسيدات العضوية	Organic Peroxides
٢٨٥	موجات انفجاريه	Detonation Waves
٢٨٦	موجات لهب فجائية	Deflagration Wave
٢٨٧	كهرباء ساكنة	Electrostatic
٢٨٨	مضخة إطفاء ذات الطرد المركزي	Centrifugal Fire Pump
٢٨٩	مضخة جوكي	Jockey Pump
٢٩٠	مضخة سريان نصف قطر	Radial Flow Pump
٢٩١	مضخة سريان محوري	Axial Flow Pump
٢٩٢	مضخة تدفق مختلط	Mixed Flow Pump
٢٩٣	مضخة مدارة بالديزل	Diesel Engine Driven Pump

٢٩٤	مضخة حلزونية	Volute Pump
٢٩٥	مضخة ناشرة	Diffuser Pump
٢٩٦	مضخة توربينية	Turbine Pump
٢٩٧	مضخة مروحيه	Propeller Pump
٢٩٨	أنواع مضخات الإطفاء	Types of Fire Pump
٢٩٩	مضخة التعزيز	Booster Pump
٣٠٠	مضخة السحب (شفط)	Suction Pump
٣٠١	مضخة تدار بالكهرباء	Electrically Driven Pump
٣٠٢	مضخة إطفاء مرحلتين	Two stage centrifugal fire pump
٣٠٣	مضخة إطفاء مرحله واحدة	One Stage Centrifugal Fire Pump
٣٠٤	مضخة منفصلة أفقية	Horizontal Split Case Pump
٣٠٥	مضخة طرفية السحب	End Suction Pump
٣٠٦	نظام مرشات الإطفاء الأوتوماتيكي	Automatic Fire Sprinkler System
٣٠٧	أنواع رؤوس مرشات الإطفاء	Type Of Sprinkler Head
٣٠٨	شبكات نظام الإطفاء الأوتوماتيكي	Automatically Fire Fighting System
٣٠٩	مرشات إطفاء ديكوريه	Decorative Sprinkler
٣١٠	مرشات سفلية معلقة	Pendant Type Sprinkler
٣١١	مرشات متجهه للأعلى	Up Right Sprinkler
٣١٢	مرشات جانبية	Side Wall Sprinkler
٣١٣	مرشات ذات مستوى وسطي	Intermediate Level Sprinkler
٣١٤	مرشات مقاومة للصدأ والأبخرة	Corrosion Resistant Sprinkler
٣١٥	ألوان المرشات الزجاجية	Sprinklers Codes Colors
٣١٦	منع الحرائق	Fire prevention
٣١٧	حرائق خارجية	External Fire
٣١٨	حرائق داخلية	Internal Fire
٣١٩	الوقاية من الحرائق	Fire Protection
٣٢٠	مواقف الاستعدادات	Standby Positions
٣٢١	مكان الانطلاق	Staging Location
٣٢٢	عمليه الإنقاذ	Rescue Operations
٣٢٣	الضغط الجوي	Atmospheric Pressure
٣٢٤	حريق إطار الطائرة	Aircraft Wheel Fire

٣٢٥	مكونات جسم الطائرة	Fuselage Structures
٣٢٦	منافذ دخول الطائرة	Emergency Access
٣٢٧	طرق حرائق العمد	Method Of Arson
٣٢٨	وسائل حرائق العمد	Means Of Arson
٣٢٩	ظواهر الحريق العمد	Evidences Of Arson Fire
٣٣٠	التحقيق في حوادث الحرائق	Fire Investigations
٣٣١	الكشف والمعاينة على مكان الحريق	Fire Scene Examination
٣٣٢	تحديد بداية الحريق	Determine The Origin Of Fire
٣٣٣	تصنيف حالات المصابين	Triage Color Classification
٣٣٤	طرق نقل المصابين	Methods Of Carrying Victims
٣٣٥	تكتيكات نقل المصابين	Lifting Techniques
٣٣٦	نقل عن طريق شخصين (كرسي)	Two-Person Seat Carry
٣٣٧	السحب عن طريق الكاحل	Ankle Drag
٣٣٨	السحب عن طريق البطانية	Blanket Drag
٣٣٩	نقل المصاب بالظهر (الحمل فوق الظهر)	Pack-Strap Carry
٣٤٠	النقل بالمساعدة بالمشي	Walking Assist
٣٤١	السحب عن طريق الملابس	Clothes Drag
٣٤٢	نـــزيف الشرايين	Arterial Bleeding
٣٤٣	نـــزيف الأوردة	Venous Bleeding
٣٤٤	مزيل الرجفان (جهاز الصدمات)	Automated External Defibrillator
٣٤٥	الحساسية المفرطة	Anaphylaxis
٣٤٦	حقنه أدرينالين	Epinephrine
٣٤٧	الإغماء	Fainting
٣٤٨	انسداد المجرى التنفسي	Airway Obstruction
٣٤٩	مناوره هيمليك	Heimlich Maneuver
٣٥٠	وضعيه الإفاقة (الوضعية الجانبية)	Recovery Position
٣٥١	فقدان الوعي	Coma
٣٥٢	الرعاف	Epistaxis
٣٥٣	حروق	Burn
٣٥٤	الكسور والخلع	Dislocation & Fractures
٣٥٥	نـــزيف	Bleeding (Hemorrhage)

٣٥٦	إصابات الرقبة والعمود الفقري	Neck & Spinal Injuries
٣٥٧	الاختناق	Asphyxia
٣٥٨	الصدمة	Shock
٣٥٩	السكتة الدماغية	Stroke
٣٦٠	طرق التنفس الاصطناعي	Types Of Artificial Respiration
٣٦١	الذبحة الصدرية	Heart Attack
٣٦٢	الشريان ألسباتي	Carotid
٣٦٣	الشريان العضدي	Brachial
٣٦٤	العلامات الحيوية	Vital Signs
٣٦٥	الجروح	Wounds
٣٦٦	التحسس والحساسية	Allergic Reaction
٣٦٧	الشرقة	Choking
٣٦٨	الأعراض والعلامات	Signs & Symptoms
٣٦٩	(المشعلة) اله إشعال الحرائق	Drip Torch
٣٧٠	سحب المياه من مصدر خارجي	Drafting
٣٧١	العقدة الشراعية	Bowline Knot
٣٧٢	عقدة الصياد	Fisherman's Knot
٣٧٣	عقدة الفراشة	Butterfly Knot
٣٧٤	عقدة الكرسي	Chair Knot
٣٧٥	عقده السقاله أو الأرجوحة	Scaffold Knot
٣٧٦	العقدة الرباعية	Square Knot
٣٧٧	عقدة الإبهام أو العقدة البسيطة	Overhand Knot or Thumb Knot
٣٧٨	ربطة الخطاف	Hook Hitch
٣٧٩	الربطة الوتدية	Clove Hitch
٣٨٠	حزام السلامة والإنقاذ	Safety Belt –Harnesses
٣٨١	حبال الإنقاذ والهروب	Safety Ropes (Escape Ropes)
٣٨٢	حبال السلامة والتامين	Life Safety Ropes
٣٨٣	تثبيت وربط أدوات الإطفاء ورفعها	Hoisting A Fire Tools
٣٨٤	أكسيد النتروز	Nitrous Oxide (N_2O)
٣٨٥	مركبات منعزلة	Solitary Compounds
٣٨٦	حواجز	Baffles

الاختصارات المعروفة في مجال الإطفاء والإنقاذ والسلامة ومكافحة حرائق الطائرات

Fire Abbreviation (Acronyms)

م	الاختصار	المعنى بالانجليزي	المعنى بالعربي
١	AFFF	Aqueous Film Forming Foam	رغوه الماء الخفيف
٢	ICAO	International Civil Aviation Organization	منظمة الطيران المدني العالمية
٣	ARFF	Aircraft Rescue And Fire Fighting	الإنقاذ ومكافحة حرائق الطائرات
٤	NASA	National Aeronautics and Space Administration	الوكالة الوطنية للطيران والفضاء (أمريكا)
٥	FAA	Federal Aviation Administration	أداره الطيران الفيدرالي
٦	USAF	United States Air Force	القوه الجوية الأمريكية
٧	NTSB	National Transportation Safety Board	مجلس سلامه النقل الوطني
٨	ATC	Air Traffic Control	مراقبة حركه الطيران
٩	AC	Advisory Circular	نشرة دوريه
١٠	ATA	Air Transport Association	اتحاد / جمعية النقل الجوي
١١	DCP	Dry Chemical Powder	المسحوق الكيميائي الناشف
١٢	FFFP	Film Forming Fluroprotein	رغوة فلوربروتينيه مشكله من الماء الخفيف
١٣	IFSTA	International Fire Service Training Association	منظمه تدريب خدمات الإطفاء العالمية
١٤	FEMA	Federal Emergency Management Agency	الوكالة الفيدرالية لمواجهه الطوارئ
١٥	NFPA	National Fire Protection Association	الجمعية الوطنية للحماية من الحرائق (أمريكا)
١٦	LNG	Liquefied Natural Gas	الغاز الطبيعي المسال
١٧	SOP	Standard Operating Procedures	الإجراءات التشغيلية القياسية
١٨	Fuel On Board	Total Quantity Of Fuel On Board Aircraft	كمية الوقود في الطائرة
١٩	Souls On Board	Total Number People On Aircraft (Passengers And Crew)	عدد الركاب في الطائرة
٢٠	CAA	Civil Aviation Administration	إدارة الطيران المدني في بريطانيا
٢١	IATA	International Air Transportation Association	المنظمة العالمية للنقل الجوي
٢٢	HAZMAT	Hazardous Materials	مواد خطرة
٢٣	ATCT	Airport Traffic Control Tower	برج مراقبه حركه طيران المطار
٢٤	CVR	Cockpit Voice Recorder	مسجل صوت الكبينة
٢٥	PPE	Personal Protective Equipment	معدات الحماية الشخصية

٢٦	GPM	Gallons Per Minute	جالون في الدقيقة
٢٧	PPM	Parts Per Million	جزء في المليون
٢٨	MP	Melting Point	نقطه الذوبان
٢٩	ALS	Approach Lighting System	نظام إضاءة التقرب
٣٠	HRET	High Reach Extendable Turret	مدفع قابل التمدد والوصول ارتفاعات عالية
٣١	FLIR	Forward Looking Infrared	رؤيا أمامية بأشعة تحت الحمراء
٣٢	FDRs	Flight Data Recorders	تسجيل بيانات الطيران
٣٣	ILS	Instrument Landing System	وسائل نظام الهبوط الآلي
٣٤	VASI	Visual Approach Slope Indicator	مؤشر انحدار التقرب البصري
٣٥	BASH	Bird Aircraft Strike Hazard	مخاطر اصطدام الطيور بالطائرات
٣٦	ETA	Estimated Time Of Arrival	الوقت التقريبي للوصول
٣٧	ETD	Estimated Time Of Departure	الوقت التقريبي للمغادرة
٣٨	CFR	Code of Federal Regulations	كود الأنظمة الفيدرالي
٣٩	P.T.O	Power Take Off	نظام نقل الحركة (تشغيل المضخة بمحرك العربة)
٤٠	FFFP	Film Forming FluroProtein	رغوه فلوربروتينبه
٤١	GPU	Ground Power Unit	معدات الطاقة الأرضية
٤٢	APU	Auxiliary Power Unit	وحده الطاقة المساعدة
٤٣	NTSB	National Transportation Safety Board	مجلس السلامة الوطني للنقل
٤٤	RWY	Runway	مدرج هبوط الطائرات
٤٥	TWY	Taxiway	ممر الطائرات
٤٦	CG	Center of Gravity	مركز الجاذبية
٤٧	OSHA	Occupational Safety & Health Administration	إدارة الصحة والسلامة المهنية
٤٨	PASS Device	Personal Alarm Safety System	جهاز إنذار وتنبيه أثناء ارتداء أجهزة التنفس
٤٩	IDLH	Immediately Dangerous To Life Or Health	خطر مباشر على الحياة/الصحة
٥٠	PSI	Pounds Per Square Inch	رطل على البوصة المربعة
٥١	CAFS	Compressed Air Foam System	نظام الرغوة المضغوط بالهواء
٥٢	VHF	Very High Frequency	موجه اتصال عالي التردد
٥٣	UHF	Ultra High Frequency	موجه اتصال عالي وفائق التردد
٥٤	LPG	Liquefied Petroleum Gas	غاز البترول المسال

٥٥	HFC	Hydro Fluoro Carbons	مركبات الكربون الفلورية الهالوجينية
٥٦	BS	British Standards	المواصفات البريطانية
٥٧	ANSI	American National Standards Institute	مواصفات المعهد الأمريكي الوطني
٥٨	RPM	Rotate Per Minute	دورة في الدقيقة
٥٩	API	American petroleum Institute	معهد النفط الأمريكي
٦٠	TIC	Thermal Imaging Camera	كاميرا حرارية
٦١	DOT	Department of Transportation	دائرة النقل/الشحن
٦٢	ISEA	International Safety Equipment Association	الجمعية العالمية لسلامة المعدات
٦٣	FSS	Flight Service Station	محطة خدمات الطيران
٦٤	NFES	National Fire Equipment System	نظام معدات الإطفاء الوطني
٦٥	TDZL	Touch Down Zone Lights	إضاءة منطقة هبوط الطائرات
٦٦	AFB	Air Force Base	قاعدة جوية
٦٧	FP	Freezing Point	نقطة التجمد
٦٨	BP	Boiling Point	نقطه الغليان
٦٩	NATO	North Atlantic Treaty Organization	منظمة حلف شمال الأطلسي
٧٠	FAO	Food & Agricultural Organization	منظمة الغذاء والزراعة العالمية
٧١	FE	Fire Extinguisher	مطفئة حريق
٧٢	FOD	Foreign Object (Debris) Damage	مواد غريبة
٧٣	WT	Weight	الوزن
٧٤	YD	Yard	ياردة
٧٥	VIP	Very Important Person	شخصيات هامة
٧٦	UV	Ultraviolet	فوق البنفسجية
٧٧	ARF	Alcohol Resistant Foam	رغوه مقاومة للكحوليات
٧٨	AVGAS	Aviation Gasoline	وقود (قازولين الطيران)
٧٩	LEL	Lower Explosive Limit	الحد الأدنى للانفجار
٨٠	UEL	Upper Explosive Limit	الحد الأعلى للانفجار
٨١	FACP	Fire Alarm Control Panel	لوحة تحكم الإنذار من الحريق
٨٢	MSDS	Material Safety Data Sheets	بيانات سلامة المادة المشحونة
٨٣	SAR	Supplied-Air Respirator	أجهزة تنفس مزوده بالهواء

٨٤	Scuba	Self-Contained Underwater Breathing A apparatus	أجهزة تنفس ذاتية تحت الماء
٨٥	SCBA	Self-Contained Breathing Apparatus	أجهزه التنفس المحمولة ذاتيا
٨٦	PAPR	Powered Air Purifying Respirators	أجهزة تنفس بتنقية الهواء
٨٧	BCF	Bromo-Chloro-Difluoro-Methane	بروموكلورو ثنائي فلورو الميثان
٨٨	MTM	Bromo Tri Flouro Methane	برومو ثلاثي فلورو الميثان
٨٩	CO2	Carbon Dioxide	ثاني أكسيد الكربون
٩٠	LFL	Lower Flammable Limit	الحد الأدنى للاشتعال
١٠٠	UFL	Upper Flammable Limit	الحد الأعلى للاشتعال
١٠١	GHS	Globally Harmonized System	نظام التصنيف العالمي الموحد
١٠٢	LX	Low Expansion	منخفض التمدد
١٠٣	MX	Medium Expansion	متوسط التمدد
١٠٤	HX	High Expansion	عالي التمدد
١٠٥	AR	Argon	غاز الارقون
١٠٦	CFC	Chlorofluorocarbon	كاربون وفلور الكلور
١٠٧	FKs	Fluoroketones	كيتونات فلورية
١٠٨	IG	Inert Gas	غاز خامل
١٠٩	HP	Horse Power	قوة حصانيه (قياس قوة المحرك)
١١٠	ODP	Ozone Depletion Potential	احتمالية تأثير طبقه الأوزون
١١١	ODS	Ozone Depleting Substances	بدائل المواد المستنفذة للأوزون
١١٢	Km	kilometer	كيلو متر
١١٣	DCV	Disc Check Valve	محبس عديم الرجوع ذو قرص
١١٤	SCV	Swing Check Valve	محبس عديم الرجوع متأرجح
١١٥	CV	Check Valve	محبس عديم الرجوع
١١٦	PRV	Pressure Relief Valve	محبس تنفيس الضغط
١١٧	DPV	Dry Pipe Valve	محبس النظام الجاف
١١٨	ALV	Alarm Valve	محبس الإنذار
١١٩	LDH	Large Diameter Hose	الخراطيم وأسعه القطر
١٢٠	DEF	Discrete Emergency Frequency	تردد الطوارئ المنفصل
١٢١	MPH	Miles Per Hour	ميل في الساعة

١٢٢	°F	Fahrenheit	درجه فهرنهايت
١٢٣	Eu	European Union	الاتحاد الأوروبي
١٢٤	°C	Centigrade	درجه مئوية
١٢٥	L	Liter	لتر
١٢٦	Kg	Kilogram	كيلو جرام (١٠٠٠ج)
١٢٧	G	Gram	جرام
١٢٨	CM	Centimeter	سنتيمتر
١٢٩	Mg	Milligram	مليجرام
١٣٠	W	Watt	واط
١٣١	IP	Pound	رطل
١٣٢	Oz	Ounce	أوقية
١٣٣	Kw	Kilowatt	كيلو واط
١٣٤	Ft	Feet	قدم / أقدام
١٣٥	Hz	Hertz	هرتز
١٣٦	M	Meter	متر
١٣٧	LD_{50}	Lethal Dose	متوسط الجرعة القاتلة
١٣٨	O2	Oxygen	أكسجين
١٣٩	V	Volt	فولت
١٤٠	Na	Sodium	صوديوم
١٤١	H2o	Water	رمز الماء
١٤٢	N_2	Nitrogen	نتروجين
١٤٣	TNT	Trinitrotoluene	ثلاثي نترات التولين
١٤٤	GPS	Global Position System	النظام العالمي لتحديد الموقع
١٤٥	CPR	Cardio Pulmonary Resuscitation	الإنعاش القلبي الرئوي
١٤٦	AED	Automated External Defibrillator	جهاز مزيل الرجفان
١٤٧	BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion	ظاهرة انفجار تمدد الغاز
١٤٨	ANFO	Ammonium Nitrate Fuel Oil	نترات الامونيا وقود مختلط متفجر
١٤٩	UVCE	Unconfined Vapor Cloud Explosions	انفجار غيمة الغاز الغير محصور
١٥٠	PKP	Purple-K Powder	نوع من البودر (البودر الأرجواني)

المراجع العربية (الكتب والمجلدات الأساسية) Arabic Reference

م	اسم الكتاب / المرجع	المؤلف / الجهة
.١	هندسة الوقاية من الحريق	لواء / محمد الظواهري
.٢	مكافحة حرائق الطائرات والإنقاذ	رائد / احمد محمد صالح عبد الرحمن
.٣	التحقيق في حوادث الحريق	عقيد/محمد بشير النجار
.٤	حرائق الغابات	العميد /محمد بشير النجار
.٥	إصابات الخدمة في الإطفاء	العميد / محمد بشير النجار
.٦	الإستراتيجية العامة لمواجهه حوادث الطائرات	طارق الجمال
.٧	تكنولوجيا الوقاية من الحرائق ومكافحتها	إبراهيم علي الجندي
.٨	موسوعة الحريق اشتعال المواد المكافحة والمطافئ	مجموعه دار قابس
.٩	أساسيات علم الإطفاء	طارق الجمال
.١٠	الحرائق أساليب مكافحتها والوقاية منها	دكتور/ احمد خالد علام
.١١	موسوعة الوقاية من الحريق (المجلد١) تجهيزات الوقاية	لواء / محمد الظواهري
.١٢	مكونات المباني ووسائل الوقاية من الحريق (المجلد ٢)	لواء / محمد الظواهري
.١٣	البترول وأسلوب الحماية ومكافحة الحرائق المجلد ٣)	لواء / محمد الظواهري
.١٤	عمليات الإنعاش والإسعافات الأولية	رابطه جمعيات الهلال الأحمر – جنيف
.١٥	الوقاية من دخان الحرائق والغازات السامة	العقيد المهندس / محمد بشير النجار
.١٦	الإسعافات الأولية في الحالات الطارئة	وليد مره – بيروت
.١٧	مجلد الجمعية الوطنية للحماية من الحرائق	NFPA
.١٨	مجلد زمالة الإطفاء البريطانية	المدرسة الملكية البريطانية
.١٩	موسوعة الحرائق المجلد الرابع	لواء / محمد الظواهري
.٢٠	مجلد الدفاع المدني – لبنان	العميد / بهـــيج بحليس
.٢١	مرشد العناية الصحية (حيث لا يوجد طبيب)	ديفيد ورنر (ترجمة الدكتورة مي حداد)
.٢٢	التحقيق العلمي للكشف عن مسببات الحريق العمد	دكتور – عبد الرحمن شعبان عطيات
.٢٣	التحقيق في الحرائق ذات المنشأ الكهربائي	مهندس / عاطف غالب عباسي
.٢٤	مجلد الإطفاء والإنقاذ	المعهد الفني المهني – العراق
.٢٥	مكافحة حرائق الطائرات	المعهد الفني المهني – العراق

English Reference الكتب والنشرات والبحوث الانجليزية

م	اسم الكتاب /الموقع/النشرة الدورية	الكاتب – الموقع على الشبكة / الجهة
.١	Handbook On Building Fire Codes	G.B. Menon Fire Adviser, Govt. Of India
.٢	Firefighting & Rescue Procedures In Theaters Of Operations	United States Army
.٣	Essentials Of Fire Fighting, 6th Edition	Oklahoma State University
.٤	Basic Fire Fighting Volume II	Civil Defense London
.٥	Probationary Firefighters Manual Volume I	Fire Academy -New York City
.٦	Fire & Rescue Services	Chief Fire & Rescue Adviser UK
.٧	Fire Suppression, Ventilation, And Overhaul	NFPA 1003
.٨	Aircraft Rescue & Fire-Fighting Services at Airports	NFPA 403
.٩	Firefighter Series Student Workbook 9	South Carolina-Fire Academy
.١٠	Basic Fire Fighter Training Program	Fire Services Department
.١١	Forest Fire Fighting Terms Handbook	Italian Civil Protection Department
.١٢	Fire Fighter Skills Task Book	India-State Fire Marshal
.١٣	Wild Land Fire Management Handbook	Timo V Heikkila
.١٤	Fire Service Features of Buildings And Fire Protection Systems	OSHA
.١٥	Emergency Response – Basic Aircraft Guide	Florida Department Of Transportation
.١٦	Fire Investigation 1A Instructor Guide	California Department Of Fire Protection
.١٧	Fire And Rescue Service Manual Volume 2	HM Fire Service Inspectorate
.١٨	Ropes, Knots And Hitches	Verdugo Fire Academy
.١٩	Firefighter Personal Protective Equipment	IFSTA
.٢٠	Airport Services Manual Part 1 Rescue and Firefighting Fourth Edition, 2015	ICAO
.٢١	Knots, Hitches And Bends	The Ship Officer's Handbook
.٢٢	Respiratory Protection	CHAPTER 15 IHSA.Ca
.٢٣	Guide For Fire And Explosion Investigations	NFPA 921
.٢٤	Aircraft Rescue And Firefighting	Aerodrome Inspectors Workshop
.٢٥	**The Aviation Emergency Response Aircraft Guidebook**	The Florida Department Of Transportation
.٢٦	Fire Fighter Skills Task Book	Indiana Firefighter Training System
.٢٧	Visual Aids Handbook	Civil Aviation Authority ,UK

البحوث والنشرات والكتب الالكترونية العربية

م	اسم الموقع/النشرة الدورية/ الجهة	الكاتب / الموقع على الشبكة
.١	وقود الطائرات	د / جمال خالد الرفاعي
.٢	تقنيات الإطفاء الحديثة (مشبهات التدريب)	العميد / عبد الله محمد الغنام
.٣	تصميم أنظمة مكافحة الحريق بالمياه	مهندس/ عبد المنعم عبد المجيد
.٤	كتيب دروس الإطفاء	المدرسة الوطنية للحماية المدنية
.٥	سلوك الحريق – أساسيات في ديناميكية الحريق	م/ مرتضى الرويعي
.٦	مبادئ هندسة الطائرات	النسخة العربية ترجمه مفيد هلال
.٧	مخاطر وطبيعة كوارث الحرائق الصناعية	د/علي سعيد الزاحمة
.٨	الأمن الصناعي	الفريق – عباس أبو شامة
.٩	الأمن الصناعي المعاصر	علي اورفلي
.١٠	الخزانات البترولية والتحكم فيها	مهندس / عبد المجيد أمين الجندي
.١١	الأمن والسلامة في صناعه الغاز الطبيعي	مهندس / سمير خالد
.١٢	سلسلة أعمال مكافحة الحريق	مهندس / رياض فاضل النجار
.١٣	موقع منظمة الطيران المدني العالمية الايكاو	www.icao.int
.١٤	موقع منظمة الحماية الوطنية من الحرائق NFPA	www.nfpa.org
.١٥	موقع منظمة تدريب خدمات الإطفاء العالمية IFSTA	www.ifsta.org
.١٦	نشرات إدارة الطيران الفيدرالي	www.faa.gov
.١٧	موقع منظمة الصحة والسلامة المهنية OSHA	www.osha.gov

تم الإشارة إلى بعض البحوث والكتيبات والنشرات في مراجع هذا الكتاب حتى لو كان مقدار ما تم اقتباسه أو الإشارة إليه ضئيل جداً ، ولكن من منطلق العرفان والشكر والتقدير والتحية والإجلال لمثل هذه الجهود التي بذلوها في نشر وتعريف الآخرين بالمعلومات والمعرفة وخصوصا المختصين والمهتمين في مجال السلامة والإطفاء وعلية وجب التنويه بهم وشكرهم ، خاصاً وان جهودهم غير ماديه ولا يبتغون عليها أي ربح مادي وإنما إنسانية تجاه الآخرين وبرائه لعلم تعلموه وواجبا عليهم نقلة للآخرين للاستفادة منه والاستنارة به وعدم كتمانه كحال هذا الكتاب ، برغم أن معظم محتويات هذا الكتاب من معلومات كان مصدرها الكتب والمناهج الدراسية والأكاديمية التي من المفترض دراستها في المعاهد والجامعات المهتمة في مجال السلامة وعلم والإطفاء والإنقاذ ومكافحة الحرائق ، إلا ما كان حديثاً منها فقد تم ترجمتها من المصادر والمراجع المعتمدة والخاصة بالإطفاء ومكافحة الحرائق والمشار إليها في المراجع والنشرات أعلاه .

تم بعون الله وفضله

الوقاية من الحرائق
ومكافحة حرائق الطائرات

اعداد وتقديم

عقيد / شمسان راجح المالكي