

وزارة النفط والثروة المعدنية
الشركة العامة لمصفاة حمص
مديرية الجودة والسلامة المهنية والبيئة

دليل الإطفاء

إعداد وتقديم المهندس سمير خالد
مدير الجودة والسلامة المهنية والبيئة

الإنقاذ

أن مهمة الإطفائيين لا تقتصر على مكافحة الحرائق فحسب بل القيام بواجب مهم ألا وهو الإنقاذ ، وتتحصر مهمتهم في إنقاذ حياة الآخرين ، وتجنبيهم أضرار ومخاطر الحريق ، فالإنقاذ هو عمل يتسم بالشجاعة والجرأة والصبر في سبيل تخليص أشخاص محصورين ومحتجزين في أماكن يصعب الوصول إليها إلا بواسطة أفراد مدربين على أعمال الإنقاذ المختلفة ، والخروج بهم إلى بر الأمان وإبعادهم عن أماكن الخطر ونزع الخوف والرعب من قلوبهم وتطمينهم ، مع تقديم الإسعافات الأولية البسيطة والسريعة لهم ، فهناك واجبات أساسية لخدمة الإنقاذ وهي :

- إنقاذ المصابين : وهذا يشمل القيام بأعمال الإنقاذ المختلفة في مكان الحادث ويشمل الآتي :

- أ - عمليات الإنقاذ الخفيف : أي القيام بوسائل إنقاذ خفيفة ، بإنقاذ أفراد وأشخاص موجودين تحت الأنقاض أو محصورين تحت أنقاض مباني تدهمها جزئي .
 - ب - عمليات الإنقاذ الثقيل : أي القيام بوسائل الإنقاذ الثقيلة والتي تحتاج إلى مهارة عالية وجهود لتخليص أشخاص تحت أنقاض ثقيلة تدهمها كلي .
 - ج - تقديم الإسعافات الأولية الخفيفة للمصابين أثناء عمل الإنقاذ ، ومن ثم نقلهم إلى مكان آمن .
- وهناك عناصر معينة على الإطفائيين مراعاتها عند عمليات الإنقاذ المختلفة وهي درجات تعرض منطقة الكارثة للخطر حتى يكونوا في مأمن ، وليكمل الإطفائيين عمليات الإنقاذ فيستخدم معدات وأدوات مختلفة تمكنهم من القيام بأعمال الإنقاذ .

أولاً : معدات الإنقاذ

تستخدم فرق الإطفاء معدات مختلفة للقيام بأعمال الإنقاذ وهذه المعدات نتناول منها على وجه الخصوص الآتي :

١ - السلالم

تختلف السلالم بأشكالها وأغراضها من حيث أطوالها ، وكانت تصنع من الخشب المقوى ، أما الآن فتصنع من الألمنيوم القاسي والخفيف الوزن ، وتتعدد استخدامات السلالم فهي :

- تستخدم كوسيلة للصعود والهبوط .
- وتستخدم للعبور من مبنى متهدم إلى مبنى سليم .
- وتستخدم للعبور على مجرى مياه .

- وتستخدم لنقل المعدات ومهام الإطفاء .
- وتستخدم كسائدة لعناصر الإطفاء .
- وتستخدم لاستكشاف مكامن النار والخطر .

وتراعى الاحتياطات التالية في استخدامات السلالم التالية :

- التأكد من صلاحية السلم ، من خلال الفحص الدقيق على جميع درجات السلم ، وعدم وجود أي خلل يهدد الأفراد بالسقوط أثناء العمل .
- عدم رفع السلم بعد وضعه حتى ينتهي الغرض الذي أقيم من أجله ضماناً لخط الرجوع لكامل الإطفائيين
- عندما يكون السلم مستخدماً على أرض قاسية أو منزلقة ، يجب تعيين أحد أفراد الإطفاء لمسك قاعدته والحيلولة دون انزلاقه ، مع وجوب النظر إلى أعلى السلم خشية سقوط معدات عليه أو القاذف إذا كان مربوطاً به .
- لدى الصعود على السلم يجب الاعتماد على قوة اليدين لأعلى درجات السلم .
- يترك مسافة آمنة من طرف مكان الدخول بعرض حوالي ٠.٥ م من جهة اليمين أو اليسار لتسمح بالدخول .
- يمسك الفرد في الأسفل بقائمتي السلم والإبهام ممتد إلى الأعلى لتجنب إصابتهما أثناء صعود أو نزول الآخر وهذا بالنسبة لسلالم التعليق .
- عند رفع السلالم يجب ترك مسافة ثلاث درجات إلى أعلى حافة المبنى ، حتى يستطيع الإطفائي الرجوع ورؤية السلم دون أن يكلف نفسه بالبحث عن وضع السلم في حالة الخطر .
- الانتباه إلى وضع السلم على حافة رصيف أو جدار إن وجد ضماناً للسلامة .
- أن لا يكون السلم منتصباً كثيراً أو مائلاً كثيراً ، حتى لا يتعرض السلم لخطر التأرجح ، وحتى لا تصبح عملية النزول والصعود غير مريحة .

١-١: أنواع السلالم : تستخدم في أعمال الإطفاء والإنقاذ عدة أنواع من السلالم ومنها :

- أ - السلالم العادية : كالتالي نستخدمها وتكون مسافات بسيطة .
- ب - السلالم المنزقة (المزدوجة) : وهي التي تكون مؤلفة من قطعتين أو أكثر وتنزلق على بعضها وهي سهلة النقل ، وتستخدم في أعمال مكافحة النيران أو الإنقاذ في الأبنية ذات الارتفاعات القليلة ، وطول القطعة الواحدة ٣٠ متراً ، وإذا ما تم رفع إحداها مع الأخرى صار الارتفاع ٥٠ متراً ، وذلك بواسطة الحبال و البكرات التي تجهز بها السلالم .

ب-١ : طريقة العمل : يكفي رجل واحد من أجل زلق السلم المزدوج ، غير أنه من المفضل استخدام اثنين للسلم الكبير ، ويكون حمله إما أفقياً وبشكل مائل من جهة الكعب ، أو عمودياً بضعة خطوات بحيث تكون اليد اليسرى للأعلى واليمنى للأسفل .

ب-٢ : طريقة رفع السلم : يجري فك الحبل مع إيقاف السلم عمودياً واليدين على الدعائم والفخذ تسند السلم المقابل ، ثم اسحب الحبل باليدين المرفوعتين والعين تتابع الرفع حتى يصل الطرف العلوي من السلم إلى العلو المراد وضعه ، ثم اترك القطعة الثانية تنزلق ببطء حتى تستقر المهابط على الدرجة المناسبة للارتفاع ، ثم اسند الجزء العلوي من السلم على الجدار بعد غرز القوائم في الأرض ، وبعدها اربط الطرف الآخر من الحبل في وسط الدرجات بشكل مواز للصدر تحقيقاً للأمان .

ب-٣ : الصعود على السلم : يجري الصعود على السلم والجسم منتصب والأذرع ممتدة على الأكتاف والأيدي ممسكة بدرجات السلم ، والأظافر متجهة إلى أسفل ، وترفع القدم اليسرى واليد اليمنى معاً ، والقدم اليمنى واليد اليسرى وذلك بالتناوب بدون اهتزاز وبخطوة فعالة ، ويجري النزول من السلم بنفس الطريقة التي حصل بها الصعود .

ب-٤ : طي السلم : شد الحبل مثل عملية الرفع ، وأبعد الحبل بخفة قليلاً عن السلم لفك المهابط ، واطرك السلم ينزلق بلطف والحبل باليد اليمنى مع الإمساك بقائمة السلم باليد اليسرى على مستوى الصدر .

ب-٥ : ربط خرطوم صغير في سلم منزلق : يسحب حامل القاذف الخرطوم ويعمل احتياطياً منه عند قاعدة السلم ، ويضع حزام الربط حول توصيلة القاذف ويركب الخرطوم ، عند الدخول من النافذة يفك حزام الربط ويترك قسماً احتياطياً من الخرطوم ثم يربطه في جزء مقاوم ، ويجب عدم ربط الخرطوم على السلم لأنه سوف يعرقل استخدامه ، وعندما يكون مستعداً يأمر بفتح الماء .

ج - سلم التعليق (الشكل) : هو سلم خفيف وضيق ويستخدم للصعود من طابق إلى آخر من خارج المباني ويمكن أن يكون من طبقة أو طبقتين ، ويستخدم عندما تكون الأدراج غير عملية مطلقاً للصعود ، وعندما لا يكون هناك سلم آخر للاستعمال ، أو في فناء داخلي أو طريق مسدود أو ممر ضيق لا يسمح برفع سلم آخر ، ومن مميزاته أنه يتحمل رجلاً واحداً ، خفيف وصلب ولا يأخذ حجماً ، ويسمح بإدخاله ضمن المناطق الضيقة بسهولة ، كما يلاحظ بأن تكون الشناكل عريضة ليتمكن استخدامه في كافة أنواع الصعود .

ج-١ : طريقة الرفع : يرفع على الأرض من الجهة التي توجد بها الشناكل مع التأكد من أن قطع التثبيت أصبحت معلقة جيداً في أماكنها ، ويتم رفعه حتى يبقى منه ١٥ سم ليصبح قطعة واحدة ، ويتم إنزاله برفع الطبقة الأولى قليلاً ريثما تتحرر قطع التثبيت من مكانها ثم يجري إنزالها .

ج-٢ : حمل السلم : يحمل السلم على الكتف الأيمن مع الانحناء قليلاً إلى الإمام والقسم المنحني (الشكل) إلى الداخل ، واليد اليمنى ممسكة بالدرجة الأخيرة .

ج-٣: نصب السلم : يكون السلم على الأرض و الشنكل إلى الأعلى والأيدي ممسكة بين الدرجة الثالثة والدرجة الخامسة ، ثم اقلب السلم وانصبه عمودياً و الشناكل إلى الأمام ، وعلقه بمسند أو شرفة أو نافذة وتأكد من إحكام التعليق بشدة باليدين بقوة .

ج-٤: الصعود : بعد نصب السلم يمسك به من الداخل أحد المساعدين فيقترب منه آخر ويمسك بقوائم السلم ويرفع نفسه بخفة حتى يصل إلى الدرجة الأولى ، ويصعد بالتالي دون تأرجح والركبة باتجاه الخارج ، والجسم ملاصق للسلم والأيدي ممسكة بالقوائم بحيث ترتفع اليد اليمنى مع الرجل اليسرى واليد اليسرى مع الرجل اليمنى والأعين متجهة إلى ارتفاع السلم ، ولدى الوصول إلى مكان التعليق ، يطوح الرجل من فوق السلم وتتجه الأيدي معا ثم يتم الدخول إلى المكان المراد الدخول له .

ج-٥: النزول : يمسك أحد المساعدين بالجزء الأسفل من السلم ويقفز الآخر من فوق الحاجز ويضع قدمه على الدرجة الثانية أو الثالثة ابتداءً من الأعلى وينزل بنفس طريقة الصعود معتمداً على قوة الذراعين حتى تلامس الأرجل الأرض .

د - سلم الحبال : وهو عبارة عن حبلين يصل بينهما عوارض خشبية ، ويستخدم في النزول إلى الأماكن العميقة لإجراء عمليات الإنقاذ ، ويجرى لفة من قبل اثنين ويحتاج الصعود والنزول عليه إلى رشاقة وقوة بدنية تعتمد على السواعد .

٢ - الحبال والعقد

- الحبال :

تعتبر الحبال من الأدوات التي تؤدي أغراضاً كثيرة في أعمال مكافحة الحرائق مثل نقل مهام ومعدات الإطفائيين ، وهي تصنع من معادن وألياف أو من مزيج منهما معاً ، وكلها تستخدم لأغراض الرفع والتنشيط والتوصيل ، ومثبت بالحبال المخصصة لأعمال الإطفاء خطافات للرفع ومزودة بالبكرات ، ونظراً لأهمية استخدامات الحبال في الرفع والتنزيل وأعمال الإنقاذ ، وجب التعرف على أسلوب ربط العقد ومعرفة استخدام كل عقدة والغرض الذي من أجله تقوم بها العقدة ، ومن القواعد الهامة التي تتبع لمعرفة الحبال الجيدة هي التالي :

- يجب أن تتصف الحبال بالقوة والمتانة ومعرفة الأنواع الجيدة منها .
- فحص الحبل بالعين المجردة ، فإذا وجدت به نقطة سوداء أو بيضاء فهذا دليل على تعفن الحبل ويعتبر غير صالح .
- يجرى اختبار الحبل بتحميله وزناً يفوق نطاق الاستخدام للتأكد من مقاومته .
- تجربته بسهولة الأداء وسرعة الربط ومرونته .
- إذا وجدت به خيوطاً مقطوعة فإنه غير صالح .

٢-١: **لف الحبل** : وهو مضاعفة الحبل إلى اثنين ، ثم وضع حلقة مفتوحة تحت القدم اليسرى ، ومن ثم لف الحبل من الداخل إلى الخارج ، وأطراف الحبل ممدودة بالتساوي وهي تلف بالتناوب تحت القدم وعلى الساعد من المستوى نفسه وعلى مسافة ٦٠ سم فوق القدم ، واستمر باللف حتى لا يبقى من الحبل إلا ٣ أمتار تقريباً ، واسحب القدم وأمسك بطرفي الحبل باليد اليمنى ولفهما ثم أدخل كل طرف منه في وسط الحلقات من كل جانب ثم اشبك الخطاف بالحلقة .

٢-٢: **حل الحبل** : افصل الحلقة عن الخطاف وافصل الواحد تلو الآخر عن الحلقات ، وفك حبل الربط بمسك أحد الأطراف بكل يد وافصل الطرفين .

٢-٣: **رمي الحبل** : فك الحلقة من الخطاف وحل ربطة الحبل وأبق الطرف الذي فيه الخطاف بيدك أو في حلقة الحزام واعمل على تنبيهه من سيقذف إليه ثم طوحه بيدك اليمنى واقدفه له .

- العقد :

إن العقد المستخدمة في أعمال الإطفاء والإنقاذ هي كثيرة ، ولذا وجب على الإطفائيين الإلمام الكافي بأنواعها واستعمالاتها واستخداماتها :

١ - عقدة شكل (8) بالإنكليزي : ولربط هذه العقدة يرفع الطرف الآخر من الحبل على الثاني ويجلس حول مؤخرة الطرف الثاني ويمرر من الأسفل في داخل حلقة العقد ، وهذه العقدة تستعمل لتلافي الفصل في الحبل .

٢ - العقدة الشراعية أو عقدة الاتصال : وتربط هذه العقدة كالتالي ، الطرف الأيمن من الحبل يأتي فوق الطرف الأيسر ومن تحت الطرف الأيسر من الحبل يأتي الطرف الأيمن ومن الأسفل ، وتستعمل من أجل إيصال حبلين مع بعضهما .

٣ - عقدة الكرسي : وتتألف هذه العقدة من نصفين من عقدة التثبيت على الأطراف الأخرى من الحبل قسم من عقدة التثبيت يمر داخل الحلقة من القسم الآخر من الحلقة وتشد وتجذب إلى أسفل الحلقة والقسم الثاني يشد ويجذب إلى الأعلى داخل الحلقة بعد ذلك تسحب هذه الأجزاء إلى الخارج بالطول المطلوب ، لتشكل الساقين للعقدة كتأمين لهذه العقدة ، تعمل عقدة التثبيت على طرف كل حلقة لمنع انزلاق الحبل وتستعمل هذه العقدة في عمليات الإنقاذ على انزلاق المصابين من الأعلى للأسفل .

٣ - معدات الرفع والسحب

تختلف معدات الرفع والسحب بحسب أغراضها ، ونذكر منها على وجه الخصوص والأكثر شيوعاً في الاستعمال وهي :

٣-١ : التيرفور (TIRFOR) : وهو جهاز يستخدم في مختلف أغراض الرفع والسحب وأعمال الإنقاذ وجر السيارات في حالات الحوادث ، ويتألف من :

- جهاز رفع وسحب كامل مجهز بخطاف للربط قابل للدوران في كل الاتجاهات من أجل التثبيت .

- قضيب متداخل للرفع والسحب .
- حبل من الفولاذ يختلف طوله حسب أغراض الاستخدام ، وينتهي أحد طرفيه بخطاف والطرف الآخر ذو رأس مسلوب لتسهيل إدخاله في الجهاز ، ويكون الحبل في حالة النقل ملفوفاً على بكرة .
- ٢-٣ : رافعة الهيدروليك : وتتألف من رافعة رئيسية تعمل بواسطة الزيت ولها عدة قطع مختلفة بحيث يمكن وصلها مع بعضها للطول المناسب ، وتستخدم غالباً في عمليات إنقاذ الأشخاص في حوادث السيارات وفتح الأبواب وغيرها من الاستعمالات .
- ٣-٣ : الوسائد الهوائية (COLOMB-KLEBER) : وتستخدم في أغراض أعمال الإنقاذ الشاقة المختلفة من أجل التدعيم و الرفع ، وإزاحة الأثقال وضغطها وتتألف من أسلاك فولاذية وصفائح من الكوتشوك الكتيم ، وتعمل هذه الأسلاك على تدعيم الوسادة وتحقيق أعلى نتائج فائقة من المقاومة بينما الكوتشوك يحقق العزل ، ويجرى نفخ هذه الوسائد بالهواء من أسطوانة مضغوطة ، وتستخدم الوسائد الهوائية بأمان فوق الرمال والأوحال التي يتعذر فيها استعمال الروافع العادية ، على أن يستخدم الحد الأقصى للمساحة الحاملة ، ويراعى أن لا تكون فوق أو تحت أشياء حادة أو مدببة ولذا يستعان بقطع من العوارض الخشبية ، ويكون صمام النفخ بارز في هذه الأثناء بطريقة يسهل عملية النفخ .

٤ - معدات القطع

وهناك عدة معدات تستخدم لقطع المعادن بأشكال مختلفة منها :

- ١ - المناشير الآلية .
- ٢ - مقصات القطع .
- ٣ - جهاز القطع بالأوكسجين .
- ٤ - جهاز القطع بالهواء المضغوط .

ثانياً - طرق وأعمال إنقاذ الأشخاص المصابين :

في أعمال الإنقاذ يجب أن تجري عملية نقل الأشخاص بعناية فائقة من السرعة ، وفي بعض الأحيان لا يوجد متسع من الوقت للإمساك بالشخص وسحبه ووضعها في أمان ، وفيما يلي نذكر الأساليب المختلفة التي تمكن الإطفائيين من تطبيقها بأمان ، مع بذل الجهد قدر الإمكان لإنقاذ الأشخاص المصابين بجروح وأن هذه الوسائل تختلف تبعاً لحال الأشخاص والمسافة المراد قطعها ، والوقت اللازم لإنقاذهم والظروف التي يوجد فيها الأشخاص ، وفيما يلي نعرض هذه الطرق في نقل وحمل المصابين :

١ - نقل شخص بواسطة إطفائي واحد

١-١: بين الذراعين : ارفع الشخص بتمرير الذراع تحت الكليتين والآخر تحت الفخذ ويمكن أن يساعد الشخص نفسه عند الحاجة بالإمساك برقبة الإطفائي ، والنقل هذا يكون متعباً ولا يسمح باجتياز مسافة طويلة

١-٢: على الظهر : احمل الشخص وهو في حال الجلوس أو الوقوف بحيث ينحني الإطفائي ثم يمسك الشخص بذراعيه حول رقبته وينهض به ويسند أرجله من تحت الركبة ، وهذه العملية تستدعي مساعدة الشخص المنقذ .

١-٣: على الكتف : احمل الشخص على أحد الكتفين وامسكه ، وهذه الطريقة أكثر سهولة من السابقة حيث تمكن الإطفائي من نقل الشخص لمسافة كبيرة جداً كما تكون إحدى يديه طليقة تمكن من فتح الأبواب والنوافذ وإبعاد الحواجز ومسك سياج السلم .

١-٤: على الرقبة : ينحني الشخص المحمول على الكتف بخفة ويوضع بالعرض على الرقبة إذا كانت أرجله على الجهة اليمنى ، مرور الذراع الأيمن بين أرجله وأمسك برسغ يده اليمنى ، وتبقى يد الإطفائي طليقة ، وهذه الطريقة عملية لا تتعب الإطفائي بسرعة وتحفظ المصاب على الرقبة بطريقة أفضل ولكن يجب الانتباه إلى عدم اصطدام رأس الضحية بشيء .

١-٥: بواسطة السحب : أجلس الشخص مع مسكه من خلف الكتفين ومرر الذراعين من تحت الإبطين واشبك يدك على صدره ، وارفع المصاب بخفة مع إزاحتها من مكانها بجر رجليه على الأرض ، في الحالات الضرورية اسحب المصاب من رجليه وذراعيه أو من حزامه ، وعندما يكون الوضع الواقف لا يسمح بذلك اربط يدي الشخص المغمى عليه ثم انبطح عليه بأطرافك الأربعة مع تمرير ذراعيه حول رقبته ، ثم اسحبه .

٢ - نقل المصاب بواسطة اثنين من الإطفائيين

٢-١: إمساك الشخص من أطرافه : وذلك برفع إحداهما رأسه ثم جذعه ماراً بذراعيه تحت الإبطين ويشبكهما أمام صدر المصاب ويقف الآخر بين الرجلين ممسكاً به من تحت الركبة .

٢-٢: إمساك الشخص من جانبيه : يقف الإطفائي الأول على يمين الشخص والآخر على يساره ويضعان ركبتيهما على الأرض ويمرران ساعديهما تحت فخذي وإبطي المصاب ويمسكان بقبضتيهما إذا كان باستطاعة الشخص أن يساعد نفسه فيمسك بهما سواء على مستوى الخصر أو الرقبة ، وفي هذه الحالة يكون من الأفضل عمل الكرسي .

٢-٣: الكرسي : يمسك كل من الإطفائيين بمقبضه الأيمن باليد اليسرى ومن ثم مع اليد اليمنى المقبض الأيسر لرفيقه ، وتجلس الضحية على أيديهما ويحيط بذراعيه على رقبتيهما .

٢-٤: جلوس المصاب على جهة واحدة : يرفع الإطفائيين الشخص بحيث يمسك الأول من تحت كتفيه وتحت كليته والآخر من تحت الحوض وتحت الركبتين ، ويجب أن يساعد المصاب نفسه بوضع ذراعه حول رقبة الإطفائي الأول .

٢-٥: استخدام الكرسي : يمسك أحد الإطفائيين بطرف قوائم الكرسي الأمامية والآخر بواسطة الأحزمة إذ يقوم بتمريره من أسفل الكرسي ويضعه على كتفه بعد ضبط الطول المناسب ثم يمسك بيده سياج السلم وباليد الأخرى يحفظ توازن الشخص ومنعه من السقوط أو التآرجح ، وهذه الطريقة تمكن من النزول دون إرهاق المصاب ولو كان وزنه ثقيلًا في سلم ضيق .

٣ - نقل المصابين بواسطة ثلاثة إطفائيين : يمسك اثنان بمقابض أيديهما ويرفعان الظهر بينما الثالث يرفع الرجلين .

٤ - نقل المصاب بواسطة أربعة إطفائيين : يمسك الإطفائيين الأربعة بمقابض أيديهم وهم تجاه بعضهم ويسند اثنان منهم الظهر والرأس والآخران الحوض والساقين تحت الركبتين .

ملحوظة : عندما يكون الشخص المصاب المراد إنقاذه مصاباً بحروق أو كسر في عضو أو جرح خطير ، يتم وضع بحذر (ملاءة) أو غطاء خشبي تحته بحذر ، ويقوم اثنان بنقطة ويعملان على تهدئته وتخفيف آلامه .

النار

يجدر بنا قبل أن نأتي على وصف الحرائق التي تسببها النيران ، ووسائل المكافحة المختلفة بجميع الأشكال والتي تهدد الأرواح والممتلكات العامة ، ويحدث من الخسائر ما لا يحصى في العالم في كل سنة ، لابد لنا أن نوضح بعض من المعطيات المسلم بها والتي لا غنى عنها ، والنار لدى المختصين ما هي إلا مزيج من اللهب والدخان ليست إلا ظاهرة ثانوية ذات قاعدة وعوامل أساسية وهي الاشتعال .

والاشتعال نفسه عبارة عن ظاهرة فيزيائية كيميائية ذات دقة فائقة يجب معرفة أشكال تطوراتها إذا ما أردنا الوصول إلى معرفة وسائل تقي من النيران وأساليب مكافحتها ووضع هذه الوسائل والأساليب موضع التنفيذ بصورة جذرية حاسمة . فيجب علينا أن ندرس هاتين الظاهرتين وهما :

أولاً : الاشتعال

الاشتعال في الأصل هو التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين مادتين هما وقود (مادة قابلة للاشتعال) ومساعد على الاحتراق (أوكسجين) .

- **الوقود** (الجسم القابل للاشتعال) في الحقيقة أن سائر الأجسام المعروفة هي قابلة للاشتعال كثيرة كانت قابليتها أم قليلة إذا اجتمعت الشروط اللازمة . ففي الشروط العادية جداً تعتبر بعض الأجسام أسهل

قابلية للاشتعال من غيرها ، ومن بين هذه الأجسام نجد الهيدروجين والكربون سواء أكانت نقية أو كانت في معظم الحالات مركبة : مثل الفحم الهيدروجينية المنتشرة في الطبيعة بشكل واسع أكانت من أصل (نبط) أو من أصل (الخشب ، الفحم الحجريالخ).

- **الأجسام المساعدة على الاحتراق** : يمثل الجسم المساعد على الاحتراق العنصر الثاني من التفاعل الكيميائي (الاحتراق) ومن الأجسام المساعدة على الاحتراق الأكثر انتشاراً هو الأوكسجين إذ أن كامل الاحتراقات تحدث بصورة عامة بواسطة الأوكسجين وهي بالتالي (عمليات أكسدة) .

ولكن الأوكسجين نفسه يمكن أن يأتي إما على شكل أوكسجين حر موجود في الهواء وإما على شكل أوكسجين متحد مع أجسام أخرى كالأكاسيد المعدنية مثل (أكسيد الألمنيوم ، وأكسيد الحديد) .

وتكون بعض الأجسام قابلة جداً للاحتراق ولها علاقة شديدة بالأجسام المساعدة على الاشتعال (أوكسجين أو الأجسام الأخرى المساعدة) حيث أنها في الشروط الاعتيادية من الحرارة والضغط ، تحقق أنياً وظاهرياً تفاعل الاحتراق الكيميائي ، مثل الفوسفور الأبيض يحترق أنياً في الهواء ، وبالعكس فإن بعض الأجسام الأخرى لا تستطيع الاتحاد مع الأجسام المساعدة على الاحتراق إلا إذا توافرت كمية معينة من الطاقة لبدء الاحتراق . وإن أبسط أنواع الطاقة المساعدة على الاحتراق هي الحرارة ، إلا أنه بإمكان جميع أنواع الطاقة أن تتحول وتعطي حرارة . ولهذا السبب فإنه يمكن لجميع أنواع الطاقة أن تسبب بدء عملية الاحتراق و التي هي :

- الطاقة الضوئية (عمل العدسات المحرقة) .
- الطاقة الميكانيكية (اصطدام ، احتكاك) .
- الطاقة الكهربائية (فعل جول : تصادم الالكترونيات المتحركة)
- الطاقة الكيميائية (فعل جول : الالكترونيات المحيطة في الذرة)
- الطاقة الذرية (فعل جول : الالكترونيات والنترونات المتحررة من إنفلاق الذرة)
- الطاقة الحية (الحرارة المنطلقة من المادة الحية بشكل تخمر نباتي)

ثانياً : النار

إن النار ظاهرة ثانوية للاحتراق ، وهذه الظاهرة هي التي تسهل على حواسنا الإحساس بها ، فإن كل احتراق يرافقه انطلاق طاقة يمكن أن تظهر بشكل طاقة ميكانيكية (الانفجار) أو بشكل طاقة حرارية (حرارة) ويقال بأن التفاعل مولد للحرارة ، والنار هي تطور للحرارة والنور اللذان ينجمان عن الاشتعال بأن واحد ، وهذه ظاهرة فيزيائية تظهر على شكلين هما :

- على شكل لهب .
- على شكل فحم متوهج .

وحسب تكوين المادة فإن ظهور الشكلين يكون في آن واحد أو أحدهم تلو الآخر ، وإن اشتعال المواد الصلبة يحدث غازات والتي بتأثير الحرارة تنطلق وتحترق بعد أن تصل إلى نقطة الاشتعال وتشكل اللهب ويمكن للمواد الصلبة أن تتحول إلى سوائل ، وتأثير تزايد درجة الحرارة يطلق هذا السائل غازات تحترق على شكل لهب أيضاً ، فالأجسام الخالية من الغازات مثل فحم الخشب لا يشتعل إلا على شكل فحم متوهج وإن الحرارة تحول السوائل إلى غازات ، والغازات بدورها تحترق مولدة اللهب كما أن الأجسام المتبخرة والغازية تحترق دوماً على شكل لهب . لذا إن اللهب هو تيار من الغاز أو أبخرة مشتعلة تطلق النور والحرارة ، والعلامات الفارقة للهب تظهر جلية في لهب الشمعة العادية .

الدخان

إن الدخان هو نتيجة الاشتعال الغير كامل ، إذ يمكن لمحيط اللهب أن يولد دخاناً مصحوباً بشرر ، وهو يحدث من جراء تبخر الجسم المحترق أو من تبخر الماء الملامس للهب ، وكلما حوت الشعلة كمية أكبر من الكربون المتحد مع جسم مساعد على الاحتراق كانت الشعلة أكثر سواداً ويصحبها جزيئات الفحم السليمة أو المشتعلة جزئياً .

التغيرات الطارئة على الأجسام أثناء الاحتراق

يغير ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن الاحتراق حالة الأجسام من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية ماراً بالحالة السائلة ، وقليل من الأجسام يمر مباشرة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية المسماة بالتسامي ، فالأجسام البسيطة تمر بالتتالي بهذه الحالات الثلاث (صلبة ، سائلة ، غازية) .
ومرور الأجسام إلى الحالة الغازية يكون مسبقاً بإصدار أبخرة من سطح الجسم المسخن ، إنها نقطة الانطلاق التي يبدأ فيها حدوث الاحتراق الذاتي ، فيما إذا كان خليط الأبخرة والأكسجين الهوائي موافقاً ، وإن معرفة هذه المنطقة الحرارية لاحتراق الخليط هام بالنسبة للحريق لأن هذا عامل رئيسي في مكافحته ، ولهذا فإن ارتفاع أو انخفاض هذه النسبة لا يؤدي إلى اشتعال هذه الأبخرة كما أنه لا يمكنها أن تؤمن الاحتراق الذاتي للمادة القابلة للاشتعال .

المواد المسببة للحرائق

١- **مواد سريعة الانتهاب** : مثل مشتقات النفط البنزين والكيروسين و الديزل والغازات.

٢- **مواد متفجرة** : مثل البارود الأسود و الكوردايت .

٣- **مواد أخرى** : مثل الأخشاب والورق و الفحوم الطبيعية وبقايا النباتات .

أنواع الحرائق

تنقسم الحرائق بحسب مصدر اشتعالها إلى خمس فئات يطلق عليها :

فئة (A) حرائق المواد الصلبة : وهي التي تنشأ عن المواد التي قاعدتها السيلولوز (كالخشب ، والمنسوجات ، وورق الكرتون) والمواد التي أساسها الكربون .

فئة (B) حرائق المواد البترولية : وهي التي منشؤها السوائل البترولية القابلة للاشتعال كالبنزين والكيروسين .

فئة (C) حرائق الكهرباء : وهي التي تنشأ من مصادر الكهرباء .

فئة (D) حرائق المعادن : وتحدث في المعادن القابلة للاشتعال مثل (الماغنسيوم ، والصوديوم ، والبوتاسيوم) .

فئة (H) حرائق الغازات : وهي التي يكون منشؤها الغازات القابلة للاشتعال المختلفة مثل غاز (البروبان ، والبيوتان الخ) .

القواعد العامة لمكافحة النار

عملية الاحتراق هي تلك الظاهرة الكيميائية التي تحدث نتيجة اتحاد المادة المشتعلة بأوكسجين الهواء بعامل تأثير درجة حرارة معينة لكل مادة من المواد وتختلف درجة الحرارة بالنسبة لكل مادة وتسمى (نقطة الاشتعال) ، وهناك شروط ثلاثة يجب توفرها مع شرط رابع ليتم الاشتعال وهي :

١- المادة : وهي الوقود للمادة المشتعلة .

٢- الأوكسجين : وهو توافر نسبة ٢١% من الهواء الجوى أو أي مصدر آخر يغذي النار .

٣- الحرارة : ونعني هنا الحرارة اللازمة لإشعال المادة ، وهذه الحرارة تسمى نقطة الاشتعال فإذا كان هناك مواد تحترق ثم جرى تبريدها إلى درجة أقل من درجة الاشتعال ، فإن الاشتعال هذا يتوقف ، وتقاس حرارة الاشتعال بالدرجات ، وتنتقل الحرارة بواحدة من الطرق التالية :

- **الاتصال المباشر :** وتنتقل الحرارة من المواد الغير ساخنة عند الاتصال المباشر مثل لمس المصباح المشتعل باليد .

- **الحمل :** وتنتقل الحرارة من مكان إلى مكان آخر محمولة بوسيلة متحركة مثل الرياح والسوائل والسيور المتحركة .

- **التوصيل :** وتنتقل من خلال وسيط يقوم بتوصيل الحرارة من مكان إلى آخر مثل تحريك كوب الشاي الساخن .

- **الإشعاع :** تنتقل الحرارة بالإشعاع من مكان الحرارة إلى الأماكن المحيطة بها وتختلف درجة الحرارة المنقولة بالإشعاع حسب بعد أو قرب المصدر الإشعاعي للحرارة مثل الشمس .

وحتى يمكن اشتعال النار بصورة صحيحة فهناك شرط رابع وهو سلسلة التفاعل والمقصود هنا هو تفاعل الحالات الثلاث : المادة ، والأوكسجين ، والحرارة ومن ثم تتحرك جزيئات المادة وتشتعل .

كما أن نظرية الإطفاء تعتمد على مايلي :

١ - إبعاد المادة المشتعلة (تجويع) .

٢ - حجب الأوكسجين (خنق) .

٣ - التبريد لخفض درجة الحرارة .

أما الوسيلة الرابعة في عملية نظرية الإطفاء وهو كسر سلسلة التفاعل بإحدى الحالات الثلاث (تجويع ، خنق ، تبريد المادة) .

أ - إبعاد المادة :

إبعاد المواد القابلة للاشتعال والتي لم تتركها النار عن مركز الحريق ويتناول هذا المفهوم تفريغ حمولة عربات سكة الحديد المشتعلة أو الموجودة بالقرب من الحريق حتى لا تشكل وقوداً يغذي النار المشتعلة ، أو نقل محتويات مبنى يحترق ، أو إبعاد سيارة مشتعلة من مرآب حتى لا تسري النار إلى سائر المكان ، أو تفريغ حمولة باخرة اشتعلت فيها النار ، أو إحداث مساحة فارغة في غابة بقطع الأشجار والأعشاب للحيلولة دون امتداد النار لوقف سريان النار في سائر أرجاء المكان أو الموقع الذي به الحريق .

ب - حجب الأوكسجين :

ويقصد بذلك التأثير على الأجسام المساعدة على الاحتراق ، ويعتبر الأوكسجين أكثر الأجسام المساعدة على الاحتراق في الطبيعة ، فإذا حجبنا أو قللنا من وصول الهواء إلى الجسم المشتعل فيتوقف اشتعالها إذ لا تستطيع النار الاشتعال ما لم يتوفر عنصر الأوكسجين المخلوط بالهواء والذي يعادل خمس حجمة تقريباً أو يكون مركبا من المواد المشتعلة تركيباً كيميائياً ، وتتم عملية الحجب هذه باستخدام الرمال على النار التي تشتعل على أرض مسطحة أو بواسطة الأجهزة الكيماوية أو لف شخص يحترق ببطانية ، أو استخدام أجهزة الرغاوى Foam لإطفاء حرائق البترول حيث تشكل طبقة من الرغوة تحجب سطح السائل المشتعل عن الأوكسجين في الهواء ، كما أن تقليل نسبة الأوكسجين في منطقة النار إلى النسبة الملائمة يؤدي إلى إطفاء النار . وتتجلى هذه الظاهرة في مصباح يدوي أو شمعة وضعت في وعاء أحكم إغلاقه فنرى أن الشمعة ابتدأت تضعف بسبب استنفاد أوكسجين الوعاء حتى تنطفئ تماماً .

ويلجأ إلى طريقة الحجب هذه بتسليط كميات من الغازات الخاملة في منطقة النار وتعمل على تغليفها بطبقة من الغازات الكثيفة تحول دون وصول الهواء المخلوط بالأوكسجين .

ج - التبريد :

ويعتبر الماء الوسيلة الأساسية لإخماد النيران ، كما يعتبر التبريد أكثر الوسائل شيوعاً في عمليات الإطفاء ، فإذا كان معدل الحرارة الناجمة عن النار أقل نسبة من الحرارة التي تمتص بعوامل كثيرة للمادة المشتعلة فإن الاشتعال يتوقف و تنطفئ النار ، وهذه الفكرة تقوم على إطفاء النار بتبريد الجو المحيط بها بسرعة تفوق الحرارة الناشئة عن الاشتعال .

وتعتبر طريقة التهوية مجدية لإزاحة كميات وافرة من الحرارة للمادة المشتعلة ، فإذا تناقصت درجة الحرارة في المحيط المشتعل لدرجة أقل من حرارة الاشتعال رأينا النار تأخذ في التضاؤل تدريجاً ، ويظل الماء الوسيلة الرئيسية للتدخل الفوري لإطفاء الحرائق **وباستعمال الماء ينتج ما يلي :**

- ترتفع درجة حرارة المياه وتتساوى مع درجة حرارة الحريق .
- تتحول المياه لدى ملامستها النار من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية وتمتص كمية كبيرة من الحرارة ، حيث يمتص كل غرام من الماء المتبخر ٦٢٢ كالوري والتي من شأنها إنقاص الحرارة الضرورية اللازمة لبدء احتراق جسم قابل للاشتعال ، ومن جهة فإن الماء المستخدم في الإطفاء يكون بدرجة حرارة تتراوح بين ١ - ٣٠ درجة وفق المناطق والفصول ، وهذه الحرارة أخفض بكثير من حرارة الأجسام وهي ٧ في حالة الاحتراق ، وإن هذا التبريد هو جيد بالنسبة للمواد الصلبة المحترقة بدرجة حرارة مرتفعة (من ٣٠٠ - إلى ١٢٠٠ درجة) وهذه النسبة تكون أقل ارتفاعاً من السوائل السريعة الاشتعال وخاصة بالنسبة للغازات التي تكون درجة احتراقها دائماً قليلة الارتفاع .
- يحدث بها تحلل كيميائي في درجات الحرارة المرتفعة .
- تتفاعل كيميائياً مع الأجسام المشتعلة .
- تزيد في معدل الحرارة المنتشرة عن الحرارة المتولدة وإن الطرق العملية للإطفاء تكون أكثر فعالية في الحالات التي تعمل على تبخر أكبر كمية من الماء المستخدم ، نظراً لما للبخار من أثر إيجابي في إفساد جو الاشتعال وإبطاله أيضاً واتساع رقعته إذ أن كمية الماء عندما تتبخر يتضاعف حجمها إلى ١٦٥٠ مرة عن حجمها وهي سائل . وكلما كانت نسبة المياه المتخلفة عن عملية الإطفاء أقل من نسبة المياه المستهلكة كلما دل على فعالية الإطفاء ، ونرى أنه كلما انخفضت درجة الحرارة تكاثف بخار الماء فوق النار وهذه الظاهرة تدل على قرب اللحظات التي تخمد فيها النار ويكون الحريق تحت معدلات السيطرة .

تعريفات عامة عن الحرائق

أولاً - نقطة الاشتعال (الوميض) : هي درجة الحرارة التي يحدث من عندها توفر نسبة كافيها من بخار المادة تشكل خليطاً مع الأوكسجين الموجود في الهواء ويبدأ بعدها الاشتعال وتختلف من مادة إلى أخرى .

ثانياً - نقطة الاحتراق : هي أقل درجة حرارة يحدث عندها استمرار احتراق المادة بعد اشتعالها وتزيد درجة حرارة الاحتراق درجات قليلة عن درجة نقطة الوميض .

ثالثاً - الاشتعال التلقائي (الذاتي) : وهي درجة الحرارة التي يتم عندها اشتعال خليط البخار القابل للاشتعال بالهواء دون الحاجة إلى شرارة أو لهب .

رابعاً - حرارة الاحتراق : وهي درجة الحرارة الناتجة عن احتراق مقدار كمية من مادة قابلة للاحتراق احتراقاً كاملاً .

خامساً - قابلية الاشتعال : إن حدود القابلية للاشتعال هي التركيز الأقصى لحدود القابلية للاحتراق في العامل المؤكسد ومن خلاله ينشأ اللهب ويستمر في الانتشار في درجة الحرارة والضغط المحدد .

سادساً - السائل القابل للاشتعال : هو السائل الذي له ضغط بخار لا يزيد عن ٢٧٦ كيلوا باسكال مطلق عند درجة حرارة = ٣٧.٨ درجة مئوية (حسب تعريف الـ NFPA 58) .

سابعاً - الحد الأدنى للاشتعال (L) : الحد الأدنى للاشتعال هو تركيز للبخار أو الغاز في الهواء أو الأوكسجين والذي لا يحدث دونه تقدم للهب عندما يكون متصلاً بمصدر اشتعال .

ثامناً - الحد الأعلى للاشتعال (U) : الحد الأعلى للاشتعال لخليط بخار وقود أو غاز مع الهواء هو الحد الذي لا يحدث فوقه تقدم للهب في حالة ملامسة الخليط لمصدر اشتعال .

نسب التركيز الواقعة بين الحد الأدنى والحد الأعلى للاشتعال هي التي تسمى مجال الاشتعال .

المهندس / سمير الخالد

الوقاية من الحريق والتنبؤ بالحريق

إن الحرائق التي تحدث يمكن تلافي الكثير منها وتجنبها ، إذا ما تمت المراقبة والملاحظة مع اتخاذ بعض الإجراءات الأولية ن فالسلامة من الحريق تشمل مجموعة من التدابير الخاصة من أجل تجنب وتقليل والحد من أضرارها وحماية الأشخاص ، فهذه من أشكال (السلامة العامة) ويمكن أن تمارس في مجالين هما :

١ - الوقاية :

وهي منع نشوب النار بإزالة أسبابها أو تحديد وحصر تأثيراتها ، فوقاية أي شيء هي الحيلولة دون إصابته بضرر وهذا يمارس قبل وقوع الحادث ، وتتناول النواحي التالية :

- **دراسة أسباب الحريق :** أن السبب العام هو وجود الطاقة دائما تحت شكل حراري ولهذا السبب فان مصادر الحرارة بأشكالها مهما كان منشؤها يجب أن تدرس بعناية ، ويمكن أن تصنف أسباب الحرائق إلى صنفين :

أ - أسباب فنية : مثل الحرارية ، والميكانيكية ، والكيميائية و الكهربائية .

ب - أسباب إنسانية : مثل عدم الحذر وعدم الاكتراث ، والجهل والخطأ .

ج - أسباب طبيعية : مثل الشمس والصواعق والاحتراق المفاجيء .

- **منع أسباب الحريق :** لمنع نشوب النار هو إبعاد الأسباب التالية : منع التدخين في الأماكن المحظورة ، ووضع أوعية للرماد ، واتخاذ الوسائل ضد الشرر الكهربائي واستخدام أجهزة قطع التيار الكهربائي ، وتبديل الخطوط البالية .

- أسباب امتداد النار : وجميع الحرائق تكون في بدايتها معتدلة ، وليست الخطورة في بداية النار ، وإنما تتوقف على إمكانية امتدادها واتساعها ، فكيف تمتد النار؟

أ - من أسفل إلى أعلى : وذلك بواسطة اللهب والشرر ، والهواء الحار طبقاً للقانون الطبيعي للجذب ، إذ أن النار والدخان والغازات تأخذ اتجاهها بواسطة مثلاً المناور العمودية والمصاعد .

ب - جانبياً : وذلك بواسطة الإشعاع ، حيث أن أي موقد وهاج يصدر إشعاعات والتي تشكل المواد القابلة للاشتعال التي تحيط به .

ج - قابلية الاتصال : بالاتصال البسيط وتمثل هذه الحالة في مكواة كهربائية موصولة بالتيار الكهربائي ومتركة فوق أشياء مشتعلة .

د - بواسطة انتقال الغازات والأبخرة : إذ أن الغازات القابلة للاشتعال والتي يحتويها الدخان تجتاح القسم العلوي من المكان لكي تتراكم بكثرة بعيداً عن نقطة مصدر انبعاثها.

٢ - التنبؤ

يمكن التنبؤ عن النار بالرغم من كل شيء ونتيجة لذلك تتخذ الاستعدادات لكشف النار في حينها ومكافحتها بأسرع ما يمكن ، فالتنبؤ بالشيء هو التفكير والتبصر بما يمكن أن يحدث ويقع واتخاذ الإجراءات لمواجهة ظهوره ، فمهمة الإطفائيين لا تنحصر أو تتوقف على إطفاء الحريق فحسب ، كما أن التغلب على النار ومكافحتها يمكن أن يعتبر نجاحاً ولكن لا يعتبر مريضاً والشيء الوحيد الذي يعتبر مريضاً هو ما يقوم به خلال زيارته وجولاته وكشفه مواطن الخطورة ، وبالتالي يؤدي إلى الحيلولة دون وقوع الحوادث .

المواد المستخدمة في الإطفاء

تتنوع مواد الإطفاء المستخدمة في أعمال مكافحة الحرائق ونستعرض هنا أبرزها وهي :

١ - الرغوة (FOAM) .

٢ - مسحوق البودرة الكيميائية الجافة .

٣ - الغازات الخاملة ، ثاني أكسيد الكربون (CO2) .

٤ - الهالوجينات (الهالون) .

أولاً : الرغوة (FOAM)

أصبح استعمال الرغوة في أعمال مكافحة الحرائق في الوقت الحاضر من الأمور الضرورية خصوصاً في المشاريع الصناعية ومصافي البترول ومحطات توليد الطاقة ، وتتركب الرغوة من مواد عضوية (PROTEIN BASE) وتتألف من مخلفات المصانع ، خاصة الأظلاف والقرون كمواد أساسية في تكوين الرغوة ، حيث تمر بعدها بمعالجات كيميائية حتى تصبح نشأتها ، والرغوة بتعريفها البسيط ، هي مجموعة من الفقاعات الصغيرة الممتعة المملوءة بالغازات والهواء (CHEMICAL FOAM) .

وهي أخف من أي نوع من أنواع الزيوت والمواد البترولية ، وتستعمل هذه الرغوة لتغطية سطح المواد البترولية المشتعلة لإخمادها بعزل الأوكسجين عنها وتبريدها لمنع استمرار تصاعد الأبخرة منها وتكون رغوة الفوم من (ماء + سائل الفوم + هواء) ، كما تتعدد أقسام الرغوة ومنها :

أ - الفوم الصناعي : وهو المصنوع من المواد الكيميائية ويخرج مع الماء من خلال منظم بنسبة ٣ % .

ب - الفوم البروتيني : ويصنع من الحيوانات ، مثل الدم والعظام وعضلات الحيوانات وقرونها مضاف إليه مواد كيميائية ، ويستعمل في خزانات ويخرج مع الماء بنسبة ٦ % .

ج - فوم الفلوروبروتين : ويصنع من الفوم البروتيني مضاف إليه مادة تسمى فلور كربون ، ويستعمل في خزانات ويخرج مع الماء بنسبة ٣ % .

وتمر الرغوة بعدة أشكال منها :

أ - السائل الرغوي (FOAM-COMPOUND) : وهو الذي يخزن في عبوات تتراوح سعاتها وأحجامها .

ب - محلول الرغوة (FOAM-SOLUTION) : وهو مزيج السائل الرغوي بالماء قبيل قذفه من القواذف ، وليس لمحلول الرغوة مفعول دون مزجه بالهواء .

ج - الرغوة المتعددة والمتمددة (FOAM-EXPANDED) : وهي الحالة النهائية التي يتحول فيها السائل الرغوي بعد مزجه بالماء والهواء .

طرق التعرف على مميزات وجودة الفوم ومنها :

- اللزوجة وقدرة تماسك جزيئات المواد السائلة .

- الثقل النوعي ١.١٨ % أو أقل .

- شديد التماسك .

- سهولة الانسياب .

- خلوه من المواد السامة والضارة .

الترسب :

عندما يتعرض سائل الفوم من النوع البر وتيني إلى الهواء الجوي ، فإن الطبقة العليا منه تتحول إلى مادة ثقيلة يزداد وزنها يوما بعد آخر حتى تهبط إلى قاع الخزان محدثة بذلك عائق للسائل فلا يمكن خروجه عبر الأنابيب ، ولكي نمنع هذا الترسب يجب إتباع الآتي :

- لا تخطئ نوعين من سائل الفوم في خزان واحد .

- القيام بعملية التنظيف الروتيني لخزان الفوم .

- إذا دعت الحاجة إلى استعمال نوع آخر من الفوم فيجب غسل الخزان جيداً .
- التأكد من إحكام غطاء قفل الخزان لكي لا تسمح للهواء الجوي بالدخول .
- **تخزين الفوم** : لكي نتبع خطوات سليمة في عملية تخزين الفوم نتبع الآتي :
- يتم التخزين في براميل بلاستيكية محكمة الإغلاق .
- تخزن براميل الفوم في مكان بارد وجاف .
- تخزن البراميل في مستودع جيد التهوية .
- عدم تخزين براميل الفوم تحت أشعة الشمس ، كما يجب أن تكون بعيدة عن مصادر الحرارة .
- عدم تخزين براميل الفوم بجوار مواد كيميائية أخرى .

اختبار الرغوة :

- تختبر الرغوة بالتوافق مع البودرة ، فإذا كان لدينا ثلاث عينات من السائل الرغوي فإننا نستطيع معرفة توافقها مع البودرة المتوفرة لدينا وذلك بإجراء التجربة التالية :
- نملئ ثلاثة أوعية مستطيلة معدنية على شكل صحن ونضع في كل منها كمية قليلة من الماء ثم نصب مقدار ١٠٠ غرام من البنزين .
 - نملئ وعاء الرغوة الممتددة الناتجة من كل من العينات ونرش فوقها ٢٠٠ غرام من البودرة بالتساوي .
 - نفتح ثغرة خلال الرغوة في زاوية واحدة في الأوعية الثلاثة حتى يظهر قسم من البنزين .
 - نشعل في وقت واحد البنزين في الأوعية الثلاثة .
 - نسجل علامة التفوق للوعاء الذي يقاوم النار أكثر من غيره .

ثانياً : مسحوق البودرة الكيميائية الجافة

كانت فكرة مادة الإطفاء البودرة في بادئ الأمر مجارة للرمال التي تستخدم لغرض الإطفاء حيث وجد أن بعض الرمال ذات ميزات خاصة لأنها تطفئ بعض الحرائق بشكل أكثر فعالية من أي نوع آخر ، إذ أنه لدى تحليل بعض هذه الرمال وجدت أنها تمتاز بتركيب كيميائي خاص وبهذا بدىء باستعمال هذه الأنواع إلى أن وصلت منها عدة رموز كيميائية منها :

- ($nahco_3$) بيكربونات الصوديوم وهي البودرة الجافة والأكثر انتشاراً ، ($khco_3$) ،
- ($nh_4h_2fc_4$) ، (hfo_4) ، هذه بعض المركبات للمسحوق البودرة ، وتدرج هذه المركبات حجماً بين (٥ إلى ١٠٥ مايكرون) .

كيف تخدم البودرة الجافة النار

من المعروف أن اشتعال أية مادة لا يتم إلا بتوفر عنصر الأوكسجين ، إذا عزلنا هذا العنصر فلا يمكن للمادة أن تشتعل ، فعندما تقذف البودرة الجافة على حريق السوائل المشتعلة ينطفئ اللهب فوراً ، إذ أن البودرة تعمل على تغليف اللهب حيث أنه عندما تطلق البودرة من القواذف تشكل سحابة بين اللهب والوقود المشتعل وتعمل هذه السحابة كحاجز لمادة الأوكسجين من الوصول إلى اللهب ، وتعمل أيضاً على تقليل إنتاج البخار من الوقود ، كما أن البودرة نفسها تترك بعد إخماد النار غلافاً أو طبقة على سطح المادة تزيد في العزل وتعمل على سهولة الإطفاء ، وتعمل كذلك البودرة على امتصاص حرارة الجسم الذي تلامسه وتعمل على خفض درجة حرارة احتراقه ويقف بذلك الاشتعال .

طرق التعرف على مميزات وجودة البودرة ومنها

- الانسياب الجيد بطول المدى والمسافة التي يغطيها المسحوق .
 - البودرة التي تغطي أكبر مساحة هي الملائمة .
 - مقاومة البودرة للرطوبة .
 - أن تعمل البودرة على إخماد النار بسرعة ولا تسمح بعودة الاشتعال مره أخرى .
- اختبار البودرة :
- لنفترض أننا نقوم بفحص ثلاثة أنواع من البودرة (س) و (ع) وبودرة (ص) :
- نأخذ ٣ كغم من كل نوع .
 - نضع كل نوع في مطفأة يدوية تستوعب ٣ كغم .
 - كل مطفأة مزودة بغاز نتروجين سعة (١٥٠ غ) لقذف البودرة .
 - يجب أن تكون الرياح ساكنة .
 - يجب أن تكون كل مطفأة أمام أرض مستوية ومحددة المساحة .
 - يمسك ثلاثة أشخاص القواذف على ارتفاع واحد عن الأرض وعلى بعد واحد ابتداء المساحة المرسومة على الأرض .
 - يبدأ القذف معا في اللحظة نفسها .
 - نسجل وقت تفريغ كل مطفأة بواسطة ساعة ضبط الوقت .
 - نأخذ قياس الطول والعرض بالنسبة للمساحة التي غطتها البودرة .
 - نأخذ قياس الطول (من آخر ذرة عن فوهة القاذف) .
 - نفتح الطفايات ونزن المتبقي .
 - وبذلك أن البودرة التي تندفع من المطفأة بكاملها تقرر درجة اختبارها وجودتها .

ثالثاً : الغازات الخاملة ، ثاني أكسيد الكربون (CO2)

يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون من الغازات الخاملة ، كما يعتبر إحدى المواد الصالحة لإطفاء الحرائق بسبب عدم احتوائه على الأكسجين وبالتالي يحول دون استمرار الحريق ، كما يستخدم هذا الغاز في أعمال الإطفاء في الأماكن المغلقة وفعالية الغاز في التخلل في الأماكن الضيقة ، ويستخدم هذا الغاز في حقل محطات الكهرباء ، في المعدات الكهربائية ، والمولدات ، ويوجد غاز ثاني أكسيد الكربون في إحدى الحالات التالية :

- بشكل غاز : عندما يكون حراً أي غير مضغوط .
- بشكل سائل : وذلك إذا ما تعرض لضغط معين فيتحول فيها من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة .
- بشكل ثلجي : وذلك عندما ينطلق تحت الضغط من الاسطوانات التي يوجد فيها ، ويكون تحول الغاز إلى الحالة الثلجية نتيجة عملية فيزيائية تسمى (التمدد) وهذا ما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارته إلى ٨٠ درجة مئوية تحت الصفر ، فيتم تحول السائل إلى ذرات ثلجية تعمل على خفض درجة حرارة الجسم

مزايا غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2) :

- أنه يتبخر بعد الاستعمال دون أن يترك أثر ضار .
- لا يسبب أي ضرر أو أي خطر للأطعمة التي يصل إليها .
- يساعد على زيادة نسبة الرطوبة في المكان .
- يتخلل في الأماكن الضيقة . لا يسبب اتساخ لتجهيزات والمعدات الكهربائية .
- يحقق التشبع الكافي في المكان المراد حمايته .
- تمتع الغاز بخاصية الاندفاع الذاتي في أماكن الحماية ، مما يجعل جميع الأجهزة مضمونة العمل دون الحاجة إلى أجهزة ضخ وامتصاص كما هو الحال في المياه .

تخزين غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2) : وتخزين على النحو التالي :

- على ضغط عالي : في اسطوانات فولاذية تحت ضغط ٢٦٤ جوي ، وتختلف كمياتها من (٢٠ - ٥٠) كغم .
- على ضغط منخفض : في خزان أسطواني أو دائري الشكل من الفولاذ تحت ضغط ٤٠ جوي تقريبا ، وهذا الخزان مزوج بمجموعة تبريد .

رابعاً : الهالوجينيات (الهالون)

المواد الهالوجينية الخاصة بمكافحة الحرائق هي عبارة عن هيدروكربونات ، ولكن عدد من ذرات الهالوجينيات قد حلت محل الهيدروجين وذلك مثال : الفلور والكلور والبروم ، والمواد الهالوجينية التي وجدت لتكافح النيران استخرجت من مركب الميثان (METHAN ch4) والإيثان (ETHAN ch2ch3)

وتعتمد على طبيعة الهالوجين المركب ومدة التحول من الحالة الغازية إلى سائل في درجة الحرارة العادية وهو غاز غير قابل للاحتراق .

جدول يبين رموز أنواع الهالوجينيات لغرض مكافحة النيران

رقم الهالون	الرمز	الاسم الكيميائي
١٠٠١	Ch3br	ميثيل البروميد
١٠٠٠١	Ch3I	ميثيل الايوديد
١٠١١	Brch2cl	برمو كلوروميثان
١٢٠٢	Br2cf2	اي برومودفلوروميثان
١٢١١	BrccI2	بروموتريفلوروميثان
١٣٠١	Brcf3	بروموتريفلوروميثان

وللتعرف على تركيب مادة الهالون يمكن شرحها في الجدول التالي :

ميثان	فلورو	كلورو	برومو
١	٣	٠	١
١	٢	١	١

خواص ومميزات استعمال الهالون

- لا يحتاج إلى أي جهد لتنظيفه بعد الاستعمال .
- غير موصل للتيار الكهربائي ، كما لا يسبب أي عطب للأجهزة الدقيقة.
- أكثر فعالية من غاز ثاني أكسيد الكربون .
- يقلل من احتمالية رجوع الحريق .
- أخف وزناً ولا يسبب أي تلوث .
- لا يسبب حجب الرؤيا كما أن مداها أبعد من غاز ثاني أكسيد الكربون .
- سهل بالنسبة للقراءة مقياس الضغط .

حقل الاستخدام

يستخدم غاز الهالون في التجهيزات الكهربائية الدقيقة ، كما يستخدم في غرف التحكم لمحطات التوليد ومصافي البترول .

السيارات ومضخات مكافحة الحرائق

يستخدم في مجال حقل الإطفاء سيارات عادية ركبت عليها مضخة للمياه تدار بقوة ميكانيكية ومهمة هذه المضخة سحب المياه من مصادرها التالية :

- الصهاريج .

- خزانات حفظ المياه .

- فوهة أو مخرج مياه للإطفاء .

والهدف من استعمالها هو ضخ مواد الإطفاء (الماء ، الفوم) بضغط عالي بالطاقة التي صممت بها ومن ثم تغذية الخراطيم بالضغط العالي في وقت واحد ، وتقاس طاقة المضخة بكميات المياه التي تضخها في الدقيقة (جالون في الدقيقة) أو (لتر في الدقيقة) ويقاس ضغط الماء عادة عند المضخة وأن نقطة القياس الضغط هو أعلى المضخة (الرأس) .

وتطلي سيارات الإطفاء على العموم باللون الأحمر وتجهز بكافة المعدات والأدوات التي يحتاجها رجال الإطفاء في مهمتهم وترتب في خزائن جانبية وعلى جوانب السيارة أو فوقها ، (كالخراطيم الدفع والشفط ومثلثات التوزيع والحبال والبلطات) . وتزود سيارة الحريق بخزان ماء مختلف السعة كما يركب بجوار خزان الماء خزان فوم مركز تبعاً للأغراض التي تستخدم السيارة من أجلها .

أنواع سيارات الإطفاء

هناك أنواع مختلفة من سيارات الإطفاء صممت حسب أغراضها وهي :

١ - السيارات الخاصة : وهي سيارات متطورة جداً وذات قدرات عالية في أعمال مكافحة الحرائق وهي من موديل (sides-faun) إذ أنها تعمل على مختلف الطرق وتعطي أكبر قدر من الرغاوى ، ومجهزة بمحركين كل منهما ١٢ اسطوانة وبطاقة ٤٥٠ حصاناً ومجهزة بقاذف علوي دوار يسمح بقذف بمعدل ٣٠٠٠ - ٦٠٠٠ لتر على مسافة ما يقرب من ٧٠ متراً من غرفة السائق بواسطة جهاز يعمل بالهيدروليك ، كما جهزت بقوذف عادية أخرى مع معدات مختلفة تضمن الأداء العالي في أعمال مكافحة الحرائق خصوصاً في المنشآت الصناعية الكبرى .

٢ - سيارات البودرة : وهي سيارات مختلفة من حيث السعة والأغراض المستخدمة من أجلها والحجم المراد تأمينه بصورة عامة ، وهذه الأنواع من السيارات يستدعي استخدامها من قبل رجال إطفاء مدربين ومختصين بها وتستخدم لدى الشركات الكبرى وفي الصناعات البتروكيمياوية ، أما فيما يتعلق بالاستخدام يمكن الرجوع إلى النشرة الفنية للشركة الصانعة بكل سيارة ، لأنها ذات ساعات ومواصفات مختلفة ومجهزة بقاذف للبودرة مداه تقريبا من ٤٠ - ٥٠ متراً ، ويمكن التحكم من خلالها بالقذف بمعدل ٢٠ - ٤٠ ك . غ في الثانية .

أنواع المضخات المستعملة في حقل الإطفاء

المضخة المستعملة في حقل الإطفاء هي من نوع (طرد مركزي) وميزة هذه المضخة أنه يمكن قفل مفاتيح مخارج الماء وهي في كامل سرعتها بدون أن يحدث أي خلل فيها وهي نوعان :

١ - مضخة كبيرة وقوتها من ٢٥٠ - ٥٠٠ جالون في الدقيقة .

٢ - مضخة صغيرة وقوتها من ١١٠ - ٢٢٠ جالون في الدقيقة .

وهناك نوع آخر من المضخات وهي المضخات النقالة :

وتنقل هذه المضخات باليد وتحمل وتركب على قاعدة تجرها سيارة جيب أو خلافة ، وتختلف قوة المضخة تبعاً لشركة الصانعة وتدار بمحرك انفجاري ، والمضخة ذات ضغط عالي ، ومجهزة بمدخل شفط ٤ بوصة ومخرجين للدفع ٢.٥ بوصة وهي سهلة وسريعة الاستخدام .

استخدام المضخات الآلية المتنقلة : يمكن استخدام المضخات المتنقلة فيما يلي :

- التغذية المباشرة للخرطوم الكبيرة والصغيرة .
- تقوم مقام سيارة الإطفاء الأخرى عندما يتعذر على هذه السيارات الوصول إلى مراكز المياه بسبب سوء حالة الطرق .
- من أجل تفريغ الماء من الأقبية والبدرومات .

تغذية المضخة الآلية ودور السائق

يقوم السائق بوضع المضخة إلى أقرب نقطة من مركز الماء وتوضع على بعد ٧ أو ٨ أمتار من فوهة ومخرج الحريق ، وجعلها بشكل أفقي ومترن ويجعل قضيب القطر عمودياً على الأرض حتى تكون حركة سير الزيت عادية ، وتثبت جيداً ثم تسحب خرطوم الشفط بالتتابع من أماكنها الجانبية وتوصل مع بعضها ، ويركب السائق المصفاة ويحكم شد الوصلات ويركب التوصيلة الأخيرة في المضخة الآلية ، ثم يفتح فوهة الإطفاء .

طريقة الشفط في المضخات

عند الشفط يجب قفل جميع مخارج الماء وعدم السماح للهواء بالدخول إلى داخل المضخة عند ذلك يفتح مفتاح الشفط فيصعد الماء إلى المضخة بعد ذلك يمكننا فتح مخارج الماء حسب الحاجة وأحياناً تفشل المضخة في عملية الشفط ويكون للأسباب التالية :

- ١ - عندما تفشل المضخة وعداد الشفط لا يؤشر :
 - الصفاية غير مغموسة تماماً بالماء .
 - توصيلات خرطوم الشفط غير محكمة .
 - صرة المضخة غير محكمة .
 - مخارج الماء غير مغلقة تماماً .
 - وجود ثقب خرطوم الشفط يسمح بدخول الهواء .
 - وجود ثقب بأنابيب المعدات .
 - يد الشفط غير صالحة .

٢ - عندما تفشل المضخة وعداد الشفط يؤشر :

- وجود انسداد بالصفاية .
- انثناء خرطوم الشفط .
- انسداد خرطوم الشفط .
- انخفاض مستوى الماء الذي تشفط منه المضخة .

دور السائق

- أن يتأكد من تعبئة جهاز التغذية بالماء .
- فتح حنفية الوقود إن وجدت في المضخات الآلية .
- يزيد من سرعة المحرك و يتابع مؤشر الضغط (حيث يجب على السائق الانتباه إلى دوام مراقبة الضغط حذراً من أن يصل إلى الحد الزائد مما يؤدي إلى ضربة قوية تهدد بفصل الخراطيم وتخل بثبات حامل القاذف) .

دور السائق أثناء العمل :

- يراقب درجة حرارة المحرك .
- يراقب جهاز ضغط الزيت .
- في حالة الشفط يراقب الأوراق والأحوال من أن تسد المصفاة .

بعد انتهاء العمل :

- يخفف سرعة المحرك تدريجياً .
- يوقف الحركة .
- تغلق حنفية الوقود إن وجدت .
- تغلق حنفية التبريد .
- تغلق مفاتيح التغذية وتفك الوصلات .
- تغسل المضخة بماء نظيف إذا كانت استعملت في الأحوال .
- تعبئة خزان الماء فور العودة لمحطة الإطفاء .

قواعد هامة تتعلق بدور سائق سيارة الإطفاء :

- لا يقف سائق السيارة بالقرب من النار ولا في ممر ضيق أو ساحة ضيقة إذا من المتعذر أو من الصعوبة التراجع في حالة انتشار النار .
- لا تقف بالسيارة أمام مدخل رئيسي ، بل ترك هذا المدخل حراً لدخول السيارات الأخرى للإخلاء .
- لا تضع السيارة ويعلوها شيء يحترق .
- لا تتمركز أمام أبنية أو مستودعات يخشى انهيارها .
- لا تبتعد عن السيارة .
- اعمل على تعبئة خزان السيارة فور الانتهاء من أعمال مكافحة الحرائق .
- التأكد من تعبئة الماء في المبرد (راديتز) المحرك .
- التأكد من تعبئة خزان الوقود .
- التأكد من مستوى زيت المحرك .
- التأكد من فتحات تفريغ المياه مغلقة تماماً .

خطة تحليل المخاطر وإجراءات الطوارئ

لكي تتمكن فرق الإطفاء من القيام بمهامها وخاصة في حالات الطوارئ أو الحوادث الكبيرة ، لابد من إجراء دراسة تحليلية فنية لكافة المخاطر المحتملة ومناطق عمل هذه الفرق لتتمكن من تنفيذ عملياتها وفق هذه الدراسة التي تسهل لها أعمال مكافحة والتدخل الفوري لحالات الإطفاء والإنقاذ بصورة مسبقة ، ويقصد

بخطة تحليل المخاطر ، معرفة الأماكن الخطرة والصعوبات الخاصة التي يمكن أن تصادفها فرق الإطفاء تعمل على تلافيتها وحسبان عواقبها والتي من شأنها تعرقل عمليات التدخل وخصوصاً في حالات الطوارئ ، وهي إعطاء فكرة عامة عن الخطر وأهدافها والنتائج المتوخاة منها .

تعريف الخطة :

هي علاقة متبادلة بين من يبدأ أو يخطط وبين من ينجز ولا يبدأ فعل ما أو تحرك ما ، إلا بالتخطيط الواعي له وتوزيع المهام والأدوار والمسؤوليات في اللحظات المناسبة ، ووضع خطة ما في الوقت الحاضر يعتمد على إتباع الأسلوب العلمي وذلك بتقديم حقائق أو أصول من خلال افتراض معين ثم اختيار هذا الافتراض وتحقيقه أو تعديله كلياً أو جزئياً وفق النتائج التي يكشف عنها هذا الاختيار وهذا هو المفهوم الذي ينطبق على (خطة تحليل المخاطر و إجراءات الطوارئ) .

عناصر الخطة :

- ١ - الأحوال الطبوغرافية : (الأحوال الجوية ، الطرق) .
- ٢ - كثافة العاملين في المنشآت : (ساعات العمل ، عدد العاملين) .
- ٣ - المنشآت والمباني : (المنفردة ، المعزولة ، المجاورة) .
- ٤ - الطرق : (الساحات ، عرض وأتساع الطرق ، معبدة وغير معبدة) .
- ٥ - مآخذ المياه ومصادرها : (منسوب المياه ، وضعية تلك المصادر وعلوها) .
- ٦ - مراكز فرق الإطفاء الأخرى : (الفرق المساندة ، فرق الدفاع المدني) .
- ٧ - الأخطار الخاصة : (خزانات وقود ، أماكن تخزين المواد القابلة للاشتعال) .

خطة الطوارئ :

وتعتبر خطة الطوارئ جزءاً أساسياً للخطة الشاملة في عمل أي أداره ، يتم وضعها بغرض الاستفادة القصوى من الإمكانيات المتاحة (بشرية أو تقنية) وتسخيرها بأعلى كفاءة وإبراز مهارة وأقصى سرعة أو أقل وقت لمجابهة الحالة الطارئة التي يتوقع أن تفرز الكثير من الإصابات والوفيات والتلفيات ، لذا أن وجود خطة مدروسة ومطبقة مسبقاً بشكل تجريبي عملي لا نظري يذلل الكثير من الصعاب وأهمها :

- تجنب حدوث ارتباك أو فوضى وهي نتيجة حتمية يتوقع حدوثها .
- تجنب حدوث العشوائية في العمل والتحرك والتي تؤدي يلاشك إلى حدوث خسائر إضافية كان يمكن تلافيتها مع وجود التدريب المسبق .
- اختصار الزمن المتوقع لمثل هذه الأعمال ، فالبعد الزمني هام جداً لا بد أخذه في الاعتبار ، فالزمن مع التدريب من المؤكد يؤدي إلى نتائج ايجابية وجيدة .

وإعداد خطة طوارئ لكل منشأة يعتمد بدوره على قواعد معينة تكون ملائمة للإمكانيات المتاحة المتوفرة من الموارد البشرية والتجهيزات الفنية ووسائل الاتصال السريعة للمحافظة على الوقت ، ومن التصرف والتعامل أثناء الكوارث الطبيعية أو الكوارث الناتجة عن تدخل الإنسان وذلك بهدف حماية العناصر البشرية وتقليل الإصابات ووقاية الممتلكات والتقليل من نسبة الخسائر إلى أقصى حد ممكن عند حدوث أي حالة طارئة أو كارثة لا سمح الله .

الموقف :

ويشمل عرضاً للأخطار المحتمل وقوعها بحيث يكون إعداد الخطة لمواجهة مثل الحرائق خزانات وقود في منشأة معينة .

الهدف :

ويمثل النتائج التي تطمح الوصول إليها من خلال تنفيذ الخطة مثل :

أ - إنذار العاملين الموجودين في المنشأة .

ب - إنقاذ المصابين والمحتجزين .

ج - إسعاف المصابين ونقل من تستدعي حالته للعلاج إلى أقرب مستشفى عن طريق الجهة المختصة

هـ - مباشرة الحادث (حريق ، إنقاذ) من خلال تنفيذ الخطة التي تتضمن الآتي :

- تحديد المسؤول عن تنفيذ الخطة ونائبة من حيث الاسم وهاتف مكتبه والمنزل لاستدعائه عند الحالة الطارئة وكذلك الحال بالنسبة لنائبه .

- تحديد أسماء من تنفيذ الخطة من حيث المعلومات الضرورية التي تساعد في سرعة الاستدعاء لتنفيذ الأعمال الخاصة (الإنذار ، الإخلاء ، الإنقاذ ، الإسعاف ، الإطفاء ، و أي مهمات أخرى) .

- تحديد أنواع وأماكن معدات الإطفاء والتدخل للمهمات آنفة الذكر .

- يراعي توزيع من تنفيذ الخطة مع تحديد أسمائهم حسب نوعية المهمة وتعيين مسؤول لكل مجموعة مثل مجموعة الإنقاذ ورئيسهم وكذلك الحال بالنسبة لمهام الإطفاء والإنقاذ والإسعاف .

- تقسيم المنشأة حتى تسهل عملية التدخل والسيطرة .

- تحديد مخارج الطوارئ .

- تحديد وسائل الإنذار بحيث تكون على وسيلتين على الأقل مثل استخدام الأبواق أو الميكروفونات أو الهاتف أيهما أسرع وأضمن للعمل .

- تحديد أماكن للتجميع بعد الإخلاء وتحديد شخص مسؤول في كل قسم تكون مهمته التأكد من أن جميع العاملين قد خرجوا ولم يتخلف أحد وفي حالة تخلف أحد العاملين يقوم بإبلاغ المسؤول عن التدخل ويحدد له اسمه ومكان عمله .

- تحديد وسائل نقل المصابين إلى المستشفيات إما بالإمكانات الذاتية أو عن طريق الهلال الأحمر إن أمكن .
- تحديد وسائل الاتصال بين قيادات المجموعات والمسؤولين المباشرين .
- تحديد وسائل الاتصال بين القيادات الداخلية وغرف عمليات الفرق المشاركة الأخرى (خطوط ساخنة ، هواتف مباشرة ، أجهزة فاكس) .
- توفير مخططات توضيحية للمنشأة من تحديد أماكن فصل وأقفال المصادر الكهربائية .
- تحديد الواجبات وخطوات العمل بالنسبة لكل مجموعة ، بحيث تكون مفهومة وواضحة لكل مجموعة
- توعية العاملين بالمنشأة عن تعليمات تنفيذ الخطة حتى يكون إمام شامل لهم تساعد على ضمان نجاح الخطة على أن تشمل التوعية الآتي :
- عند سماعك لجرس الإنذار أو مشاهدتك للحريق اتبع الخطوات التالية :
- أ - حافظ على هدوء أعصابك ، ثم أغلق أجهزة التكييف .
- ب - تحرك بسرعة إلى أقرب مخرج للطوارئ حسب الإرشادات .
- ج - لا تستخدم المصعد الكهربائي في المنشأة بل استخدم الدرج .
- د - ابتعد عن النوافذ الزجاجية فممكن أن تصاب بجروح نتيجة تهشيم الزجاج .
- هـ - ازحف على الأرض متوجهاً إلى باب الخروج إذا كان المكان معبأ بالدخان الكثيف.
- يتم تنفيذ الخطة على الأقل مرتين في العام لمراجعة وتصحيح الأخطاء من ناحية وتعويد العاملين على إخلاء مواقعهم بصوره صحيحة دون ارتباك ومعرفة سرعة تعاون الأفراد بمجموعاتهم ومباشرة مهامهم عند صدور التعليمات من المسؤولين عن تنفيذ الخطة .
- يجب الاستعانة بتقارير تفتيش ومعاينة وسجلات حوادث سابقة في نفس المنشأة

معدات ومهام الإطفاء وعملها

تتناول معدات ومهام الإطفاء عدة أجهزة تختلف من حيث الأشكال وطبيعة الاستخدام لأغراض مكافحة وإطفاء الحرائق ومنها :

أولاً : الخراطيم

يوجد نوعين من الخراطيم وهي : خراطيم الدفع و خراطيم الشفط .

أ - **خراطيم الدفع** : وتستخدم لدفع الماء إلى القواذف وتكون على شكل خراطيم كبيرة قطرها (٣ و ٤ بوصة) ، وخراطيم صغيرة قطرها (١.٥ ، ٢.٥ بوصة) وتكون هذه الخراطيم مصنوعة من قماش (القنب والكتان أو نسيج القطن وأقمشة مختلفة أو أنسجة كيمياوية) وتكون بكساء داخلي ملساء مقاومة لرشح الماء ويزود كل طرف من الخرطوم بتوصيلة تركيب بها ذكر وأنثى ويبلغ أطوال خراطيم الدفع (٤٠.٣٠.٢٠.١٠) .

استخدام الخراطيم الكبيرة : هناك ثلاث أنواع من اللف لهذه الخراطيم :

- **اللف البسيط** : من أجل لف خرطوم كبير اتبع ما يلي :

مد الخرطوم على طوله وفي أحد طرفيه ، اعمل ثنية بتركيب نصف التوصيلة على الخرطوم ، ثم لف الخرطوم جيداً حول نفسه مع الضغط جيداً على الجزء الملفوف للحصول على لغة شديدة التماسك ، وتجري عملية الطي هذه دائماً ابتداءً بالجزء المرتفع عن الأرض من أجل تسهيل عملية تفريغ المياه من الخراطيم.

- **اللف المزدوج** : ضع الخرطوم على الأرض ، ثم اثنته لفتين ، والرباط في الأسفل مع ترك القسم الأسفل منه يتجاوز القسم العلوي منه بمقدار ٥٠ - ٦٠ سم تقريباً ، ثم لف الخرطوم على نفسه من طرف الثنية ثم اربط الرباط .

- **الطي أو اللف الطولي** : ويجري طي الخراطيم فوق ظهر السيارة بحيث تكون منضدة بجانب بعضها على حافتها وبحيث لا تتجاوز حافة للسيارة .

استخدام الخراطيم الصغيرة : مقاس (١.٥ ، ٢.٥ بوصة) .

- **لف الخرطوم** : ضعه على الأرض واثته إلى ثنيتين والرباط في الأسفل وليكن أحد الطرفين يتجاوز الآخر أقل من ٥٠ سم ، ثم لف الخرطوم على نفسه بقوة ثم شد الرباط.

- **مد الخرطوم** : ضعه بين الساقين ، ثم حل الرباط ، وامسك بنهايتي الخرطوم باليد اليمنى واليد اليسرى على شكل مستقيم ومشكلةً قطراً لدائرة الخرطوم ومتجهة نحو الخلف ، ثم ألق بالخرطوم إلى الأمام واسحب فوراً نحو الخلف على أن يبقى الطرفان باليد اليمنى لضمان التمدد الكامل ، ويمكن أيضاً وضع الخرطوم على الأرض وسحبه بشكل معاكس باتجاه النهايتين .

خرطوم البكرة : وهو خرطوم صغير حلزوني يجري لفه على بكرة دوارة تركيب على مضخة السيارة المزودة بالماء ويبلغ طوله تقريباً ٢٠ متر وقطره الداخلي ١ بوصة وتجهز البكرة برباط من الكوتشوك المقوى بسلك معدني يمنع انبعاثه ، ويوجد منه خراطيم مصنوعة من القطن والنايلون بمقاس ١.٥ بوصة أو من مادة بلاستيكية .

طرق فحص و صيانة الخراطيم :

بعد كل عملية تستخدم فيها الخرطوم يجب تنظيفها خلال ٢٤ ساعة من قبل الوردية أو الفرقة المناوبة التي استخدمتها .

التنظيف : تنظف الخرطوم بالماء والفرشاة ، ويمكن أن تنظف بحوض مملوء بالماء وتستخدم الطريقة الآلية لغسل الخرطوم .

اختبار الخرطوم : تخضع الخرطوم المشتبه بها بعد الاستعمال إلى ضغط من ٥ - ٦ بار لاختبارها ومعرفة فيما إذا كانت تحتوي على ثقب أو رشح .

التجفيف : الخرطوم المصنوعة كلياً من البلاستيك لا تحتاج إلى تجفيف ، أما الخرطوم المصنوعة من القماش وخصوصاً التي يحتوي نسيجها على القطن يجب تجفيفها بعناية قبل لفها وتخزينها في أماكنها ، وتعلق في المكان المخصص لتجفيفها في الظل على منشر ويجب أن تجري هذه العملية بسرعة وعناية تامة وعدم ترك الخرطوم مدة طويلة وهي مبللة بالماء .

لصق الثقوب : من أجل صيانة الخرطوم تجري عملية لصقها على البارد أو الحار مع استخدام اللصائق التي توصى بها الشركة الصانعة للخرطوم .

توصيات عامة بشأن عملية فحص الخرطوم :

أ- **إن الخرطوم الملفوفة** على بكرات أو المطوية في صناديق السيارات يجب فردها كل شهرين وتفحص وتطوى مرة أخرى في طيات متناسقة إذا كانت مصنوعة من القماش ، أما الخرطوم المحتوية على نسيج من النايلون فيجب أن تخزن في أماكن جافة بعيدة عن ضوء الشمس ، ويوصى بوضع بطاقة لكل خرطوم يبين حالته و الإصلاحات التي أجريت عليه .

ب - **خرطوم الشفط :** وتستخدم لسحب المياه من فوهات ومخارج الحريق أو من خزانات المياه لتزويد مضخات سيارات الحريق بالماء ، وتصنع من القماش المطاطي وتكون مقواة بسلك معدني داخلي وخارجي أحياناً للحيلولة دون ثنيها ، ويبلغ طول الخرطوم عموماً مترين وأحياناً ٤ أمتار ، ويزود كل من طرفيه بنصف توصيلة متناسبة .

المصفاة :

وتركب في نهاية أحد خرطوم الشفط والغاية من استخدامها منع دخول الأوحال والأجسام الصلبة أثناء عملية الشفط ، وتوجد منها عدة أنواع مختلفة .

ثانياً : تمديد وإقامة الخرطوم

هي الأوضاع التي تأخذها الخرطوم لإيصال الماء إلى القواذف ، وتأخذ الأشكال التالية :

١ - خرطوم كبيرة بقطر ٢.٥ بوصة ، تتصل بفوهات الحريق أو المضخات سواء على السيارات أو المضخات الأخرى .

٢ - خرطوم صغيرة بقطر ١.٥ بوصة ، تتصل بفوهة أو مخرج الحريق ، أو سيارة الإطفاء ، ويفضل أن لا يزيد طولها عن ٦٠ متراً لسبب نقصان الضغط .

٣ - خرطوم كبيرة يتفرع منها خرطوم صغيرة ١.٥ بوصة ، تتصل بفوهة أو مخرج حريق أو مضخة على أن لا تتجاوز الخرطوم الصغيرة أكثر من ٦٠ متراً من فوهة الموزع .

ثالثاً : أشكال التمديدات :

١ - تكون إقامة الخرطوم أفقية عندما تكون على أرض مستوية .

٢ - تكون إقامة الخرطوم عمودياً من قفص السلالم أو على طول جدار أو سلم .

٣ - تكون إقامة الخرطوم مائلة عندما توضع على درجات السلم أو على أرض منحدره كثيراً .

في التمديدات الداخلية للخرطوم يؤخذ بعين الاعتبار أن كل طابق يلزمه ٤ أمتار إذا كان وضع الخرطوم عمودياً ، و ٨ أمتار إذا كان مائلاً ، ويتم ربط الخرطوم العمودي في كل مسافة ١٠ أمتار ، وعندما تكون التمديدات عمودية ومائلة في آن واحد ، وجب أن يكون الجزء المائل أقرب إلى نقطة المكافحة . وتقام الخرطوم بشكل عام من جهة مصدر المكافحة ، على أن توضع بأقصر الطرق وبشكل يحقق سهولة الاستعمال ، وعلى حامل القاذف أن يكون مستعداً لتغيير مكانه بسهولة ، وفي هذا المجال تستخدم الخرطوم الصغيرة لسهولة استعمالها في الطوابق السفلى وعلى السلالم والأسطح .

أما الخرطوم الكبيرة فعلى العموم لا تستخدم إلا في الطوابق والأماكن الأرضية لأن من الصعوبة بمكان تغيير مكانها وهي مشحونة بالماء ، وبعد الانتهاء من العمل يفرغ الجزء العمودي من الخرطوم إلى الخارج قبل فكها .

قواعد تمديد الخرطوم : تتبع القواعد التالية في تمديد الخرطوم :

١ - تتخذ الحيفة للاحتفاظ بقسم كبير من طول الخرطوم في نقطة المكافحة أو عند توزيع الخرطوم الكبيرة إلى خرطوم صغيرة لسهولة الحركة ، وأن النار التي يجري مكافحتها بقواذف صغيرة ثم تتفاقم وتتسع فجأة فإن هذا التوزيع يتم استبداله بقاذف كبير مع ترك احتياط من الخرطوم يساعد حامل القاذف من الاقتراب .

٢ - يجري تمديد الخرطوم الأول وجميع الخرطوم الأخرى بالتتالي وحرصاً مع بعضها بالقرب من الرصيف .

٣ - يتجنب إن أمكن قطع الطريق وإذا كان لابد من ذلك فتوضع الخرطوم بصورة عمودية على محور الطريق .

٤ - استخدام أقل ما يمكن من الخرطوم في أقصر مسافة من الطريق .

٥ - الحذر من تشابك الخرطوم فوق بعضها وخاصة عند زوايا الجدران .

٦ - عدم ترك الخراطيم فوق الأنقاض المشتعلة .

٧ - أن يكون بمنأى عن تساقط المواد .

الاحتياطات الواجب اتخاذها لتجنب إتلاف الخراطيم :

تعتبر الخراطيم الشريان الرئيسي لعمل الإطفاء ، فلذا وجب الحذر من إتلاف نسيجها أو الطي السيئ ، نظراً لارتفاع تكاليف أسعارها في العالم ، ولذا تتبع القواعد التالية :

١ - عدم السير فوق الخرطوم المبلل من أجل تبسيطه قبل لفه ، إذ قد يكون في الحذاء مسامير تثقب

الخرطوم أو أن تتسبب في إدخال الحصى بين النسيج ، ويمنع انزلاق الخرطوم أثناء مده بالدهس فوقه بالقدم

٢ - عدم الطرق على التوصيلات إلا إذا كانت معوجة وأصبح من الصعب فكها و تركيبها ، مع تجنب

سقوط التوصيلات هذه على الأرض عند حل البكرات .

٣ - الحذر في حالة إزاحة الخراطيم من مكانها بقصد إطالتها أن تحتك في المنحنيات وزوايا الجدران أو

على رؤوس مدببة حتى لا تؤدي إلى تلفها أو تمزيقها ، مع مراعاة عدم سحبها أثناء أعمال مكافحة الحرائق

، وحمل الخراطيم الفارغة على الذراع أو رفعها عن الأرض قدر الإمكان .

٤ - عندما يستدعي الأمر تمرير الخراطيم فوق منحنيات ، يجب الحذر من الانحناءات الحادة حتى لا

تسبب بوقف المياه أو نقصان الضغط فيها .

٥ - عدم ترك السيارات تجتاز فوق الخراطيم بل وجب استعمال العبارات الخاصة بالمرور عليها .

٦ - عدم ترك الخراطيم تتركز فوق الأنقاض المشتعلة حتى لا تتسبب في تشققها .

٧ - أن تكون في منأى عن سقوط المعدات أو أي أشياء أخرى .

٨ - افتح بلطف الحنفيات والمخارج لتجنب حدوث الصدمات وبالتالي إحداث خروق وتشققات في

الخراطيم .

٩ - لف الخراطيم مع حملها إلى مكان آمن منذ توقف استعمالها ، بالقرب من سيارة الإطفاء

١٠ - عدم ثني الخراطيم .

١١ - يجري غسل الخراطيم وتجفيفها بعد العودة إلى محطة الإطفاء .

رابعاً : قطع التوصيل

وتستخدم من قبل رجال الإطفاء للأغراض التالية :

- تجميع الخراطيم مع بعضها .

- وصل خرطوم من مأخذ ماء أو من مضخة حريق .

وتصنع هذه الوصلات إما من البرونز الألمنيوم الخفيف المقاوم ولما من خليط معدنين خفيفين ، ويكون اتصالها مع بعضها إما بواسطة سن حلزوني أو بواسطة الضغط .

أنواع التوصيلات : هناك عدة أنواع مختلفة من التوصيلات ذات مقاييس متعددة وهي :

- توصيلات مقاس (١.٥ ، ٢.٥ ، ٤ ، ٤.٥ بوصة) .

- توصيلات متناسقة مقاس (١.٥ ، ٢.٥ بوصة) .

- توصيلات شفت (٤ ، ٤.٥ بوصة) .

تركيب التوصيلات : ضع الخرطوم بين رجليك وخذ نصف التوصيلة في كل يد ، وتأكد أن الوصلات قد ركبت في مكانها سواء أكانت بطريقة السن أو الضغط ثم استخدم مفتاح الشد لكي لا يكون هناك فراغ ومن أجل الفك اتبع نفس الطريقة السابقة ولكن بصورة عكسية .

النقاصات : وتستخدم من أجل زيادة أطوال الخرطوم المستخدمة في أعمال مكافحة الحرائق حسب ما تدعو به عملية الإطفاء من استخدام خرطوم ذات أقطار مختلفة فمنها ما كان (١.٥ ، ٢.٥ بوصة) وتكون إما بسن أو ضغط حيث تكون كل منهما مؤلفة من ذكر وأنثى تتداخل مع بعضها ومنها ما كان بمقياس (٤ ، ٢.٥ بوصة) وتستخدم على فوهة المضخة .

الموزعات : وهي عبارة عن حنفية ذات مخرج ضغط مقاس (١.٥ ، ٢.٥ بوصة) وتركب على أنبوب كبير وتستخدم لتغذية خرطومين أو أكثر وتسمى بالموزع حيث يقسم الماء إلى أجزاء متساوية حسب عدد الفروع .

طريقة العمل : من أجل وصل خرطوم بالموزع يجري تركيب الخرطوم اللازم وهو بين الأقدام بعد التأكد من أن الوصلات محكمة في مكانها ثم يتم شد التوصيلة بالمفتاح الخاص بالشد ، ثم أدر مفتاح الإغلاق ماسكاً بقبضة اليد ولتكن وجهتك باتجاه انطلاق الماء في الخرطوم لمراقبة الجريان .

حنفيات الإغلاق : ويتم بواسطتها تغذية مجموعة من الخرطوم الكبيرة لضمان سلامة حامل القاذف قبل الاستعمال ومنها مقاسات (٢.٥ بوصة) ويستفاد منها من أجل :

- تسهيل تفريغ الجزء العمودي أو المائل لإحدى التمديدات من الخرطوم .

- على سلم كبير .

- عند الصعود إلى جزء أعلى .

- عند مواجهة صعوبات في نقط الدخول .

خامساً : القوائدف

وتركب في نهاية الخرطوم من أجل تنظيم وتوجيه قذف الماء ، ويجب على الإطفائيين أن لا يغيب عن بالهم بأن القاذف مزود بحنفية من أجل تحديد الماء المقذوف إلى أدنى حد ، ومن أجل الحصول على

مقذوف من الماء بشكل منظم وجيد ، وجب أن يكون فتحة القاذف مفتوحة بكاملها ، وأن لا يكون في الفوهة أي ثقب ، مع تجنب صدمه بالأشياء القاسية أو سقوطه على الأرض .

العوائق التي تلحق بالقاذف : قد يكون المقذوف المائي غير منتظم ومتشعباً ، وهذا سبب وجود جسم غريب ، قد يكون حصى على وجه العموم تسد مجرى القاذف ، فإذا كان الجسم الغريب في الفوهة أو في فراغ التنظيم ، أغلق الحنفية وفك الفوهة وأخرج الجسم الغريب ، أما إذا كان الجسم الغريب في الحنفية ، فيقتضي قطع الماء من الفوهة الرئيسية أو من الموزع ، أو الضغط على الخرطوم الكبير ، ثم فك الحنفية وإخراج الجسم الغريب ، وإذا تعذرت العملية السابقة فمن الأفضل استبدال القاذف ، أما إذا كان الجسم الغريب في الخرطوم ، اقطع الماء كالسابق وفك الخرطوم واستبدله بآخر ، وتتميز القواذف بالأنواع التالية :

- **القواذف اليدوية :** وهذه القواذف تتركب في نهاية الخرطوم الممتدة وفي مواجهة النار ، وبواسطة يد تشغيل القاذف يمكن التحكم بقذف كميات الماء ، سواء على شكل رذاذ أو قذف على شكل متصل ، كما أنها تقدم حماية لحامل القاذف من اللهب والحرارة ، وتكون مصنوعة من المعادن الغير قابلة للصدأ وتوجد منها عدة مقاييس منها : (كما في الجدول التالي)

القياس	الضغط ١٠٠ رطل على البوصة المربعة
١ بوصة	٥٠ جالونا بالدقيقة
١ - ٢.٥ بوصة	= = ٥٥
١.٥ بوصة	= = ٩٥
١.٥ - ٢.٥ بوصة	= = ١٠٠
٢.٥ بوصة	= = ٢٨٠

- **القواذف الخاصة :** وتتميز بالاستعمالات المختلفة : ويكون على شكل قاذف مدفع (Monitor) ويمكن يكون ثابت على مضخة إطفاء أعلى سيارات إطفاء الحريق ، أو يكون على مقطورة ، ومنها ما كان مستخدماً من أجل الماء والرغاوى وكل منها مستقل عن الآخر ، وتجهز أيضاً المقطورة بمسننات تسمح بالاتجاهين الأفقي والعمودي للقاذف ، ويكون مدفع القاذف مجهز بمجمع ذي مدخلين أو ثلاثة مداخل قياس ٢.٥ بوصة ، وكل فتحة مزودة بصمام آلي يمنع ارتداد الماء في الفتحات الأخرى ، ويجهز بجهاز لضبط نسبة الرغاوى من : ٠ - ٧ % مع خرطوم صغير لشطف الرغاوى ، ومن بين القواذف الخاصة الأخرى ، قاذف الرغوة المتوسط التمدد ، ويتميز هذا القاذف بإنتاج طاقة كبيرة من الماء مع مزيج من الرغاوى بنسب

محددة مع كمية الهواء المشترك الذي يمكن ضغطها في الخراطيم حتى القاذف مشكلة أخيراً الرغوة ، ويحتوي هذا القاذف على أنبوب معدن خفيف مزود بقبضة للحمل مع توصيلة متناسقة .

سادساً : طرق قذف المياه

يوجد ثلاثة أنواع من قذف المياه وهي :

- **قذف قوي الدفع** : ونحصل على قذف قوي الدفع بفتح المحبس بكامله ، وهذا القذف يجب أن يصل إلى النار بقوة دون تقطع ، وكلما كانت النار شديدة ، كلما وجب كثافة دفع القاذف ، ويستخدم كما يلي :

أ - أن يبقى القذف موجهاً على النار القوية .

ب - عندما يستدعي تغيير مكان القاذف بسرعة لإطفاء مساحات كبيرة مشتعلة أو تفحيم الأجزاء المتصلة باللهب .

ج - في حالة إدخال القاذف بعمق في المواد المشتعلة كنيران الفحم والعلف والورق والقطن .

- **قذف كالمطر** : ونحصل على قذف كالمطر بإغلاق حنفية القاذف جزئياً أو فتح القاذف جزئياً باستخدام الإبهام .

متى نستخدم القذف كالمطر ؟

١ - في النيران والحرائق القليلة الأهمية .

٢ - في الأنتقاض .

٣ - من أجل تجنب الإضرار في المباني والمكاتب .

٤ - من أجل المحافظة على رطوبة المواد أو الأغذية المعرضة لأشعة الحرارة .

٥ - في جميع الحالات التي يجب فيها إجراء التبريد على مساحات كبيرة ، إذ أن استخدام القذف القوي قد يسبب إلى ازدياد أو نقل النار إلى مكان آخر .

٦ - من أجل إزاحة الدخان وتنقية جو الأماكن ، مثل الأقبية والبيدرومات .

٧ - من أجل تعديل جو مكان تلوث غاز صحياً .

- **قذف منتشر** : ونحصل على قذف منتشر باستخدام المحبس الخاص في رأس القاذف ويكون بزاوية ٧٠ درجة .

واجبات حامل القاذف :

- **مكانه** : يقف حامل القاذف على مستوى النار أو أعلى قليلاً بحيث يكون مع اتجاه الريح ، ويعرف كيفية اتجاه الريح بأبسط الطرق وهو أن يأخذ تراب بيده وينثره على الأرض ، ليرى اتجاه الرياح ، بحيث يستطيع أن يوجه الماء على مصدر اللهب ، ويعمل على وقف انتشار النار بمكافحة مصدرها الرئيسي ، وإذا

أمكن يتناول الجانب الأكثر تعرضاً للخطر ، ومن ثم مصادر النيران الثانوية والتي من المرجح أن تتولد بالقرب منها ، ويعمل أولاً حامل القاذف على رؤية الأقسام المحترقة ويعمل على مكافحتها ويتعقب سحب الدخان ويعالج أمرها حتى يصل إلى مصدر النار والاقتراب منها بحيث يستطيع توجيه القاذف بعيداً عن الدخان والحرارة بشكل مركز ، ويقترّب من النار إلى الدرجة التي تبدأ فيها المياه بالتشعب قبل الوصول إلى قاعدة اللهب .

- **التقدم :** يتقدم حامل القاذف باتجاه النار بتبصر ويقظة ويكافح مصدرها من أقرب نقطة قدر الإمكان ويختار نوع القذف الذي يراه تبعالماً عليه الموقف من حالات تستدعي قذفاً خاصاً ، ويوجه القاذف نحو قاعدة النار وأن لا يقذف الماء على غير هدى بحيث تصيب اللهب أو الدخان دون بؤرة النار ، وإذا استخدم القاذف الناشر يجب أن يعمل على تحريكه بصورة دائرية ليغطي أكبر مساحة ممكنة ، وفي الحرائق الداخلية أو في العراء فإن استخدام القاذف الناشر يقوم على القذف في الابتداء نحو الجزء العلوي من اللهب وتدرجاً إلى الأسفل نحو قاعدة مصدر النار ، وهذه الطريقة تسمح بتجنب عودة تصاعد اللهب الذي يمكن أن يصبح خطراً على حامل القاذف وتعطي نتائج جيدة في إطفاء نيران السوائل الهيدروكربونية وخصوصاً الثقيلة .

- **الاستفادة من عتلة القاذف :** يعمل حامل القاذف على عدم قذف الماء إلا بالقدر الضروري جداً ، ولهذا يجب أن يقفل عتلة القاذف عندما يغير مكانه أو عند مشاهدة النار ، وينتظر أن يتبدد الدخان والبخار ، وان استخدام عتلة القاذف مهمة جداً ، إذ أن كثيراً من رجال الإطفاء لهم ميل لقذف الماء في وقت الحرائق لغير ضرورة حتى عند عدم اللزوم والحاجة ، وهذا ما يزيد من نتائج الأضرار ، كما يتطلب الانتباه إلى ما حوله حتى لا يسيء إلى رفاقه .

- **التوجيه الجيد للمياه :** على حامل القاذف أن ينتبه إلى عدم توجيه القاذف بصورة مستمرة على نفس النقطة ، بل يجب أن يعمل على تفحم الأجزاء الخشبية التي حوله ، كما يتجنب الأشياء التي تكسرها قوة المياه كالزجاج وغيره ، إذ أن كسر الزجاج يسمح للهب بالخروج ويتيح لمصدر النار بالتأجج بصورة أكبر .

- **الاتصال مع حاملي القواذف المجاورين :** يجب أن يكون حامل القاذف على اتصال مع حاملي القواذف المجاورين له ، ويعزز حامل القاذف برجل إطفاء آخر يساند حاملي القواذف ذات القوة الكبيرة ، وأن الوضع المنتصب يعتبر أكثر ثباتاً وراحة لحامل القاذف ، ولكنه يأخذ بما تمليه عليه ظروف مكافحة الحرائق ، ويتعرض إلى ضياع حالة توازنه إذا لم يتحكم بهذا التوازن وهو على السلم أو بحالة ركوب على الجدران ، وعندما تكون النيران داخلية فالطريقة الفضلى أن يعمل وهو راكع أو منبسط على جنبه ليكون في مأمن من مضايقة الدخان والحرارة التي تحتل الأجزاء العليا ، ويستفيد في هذه الحالة من قذف المياه حيث تشكل وسطاً هوائياً صالحاً للتنفس بالقرب من القاذف .

مساعد حامل القاذف :

يعين لحامل القاذف الرئيسي مساعداً له وذلك ليمهد له سبل التنقل ويبعد عنه كل شيء أمامه قد يكون وقوداً للنار ، ويكون على يقظة لضمان سلامة حامل القاذف ، ويعمل على إزالة الأشياء التي تهدد بالسقوط فوقه .

سابعاً : الأدوات المساعدة للإطفاء

تستخدم فرق الإطفاء معدات مختلفة تساعد على البحث في منطقة النيران وهي :

- الأدوات المختلفة وتشمل :

- ١ - البلطة : تستخدم لقطع ألواح الخشب ، كالهياكل الخشبية والعوارض والأعمدة ، وعمل فتحات ، ورفع الأرضيات الخشبية ، ونزع الطبقات الأخرى وفي الحالات الطارئة القصوى تكسر بها الأبواب والنوافذ .
- ٢ - البلطة الصغيرة : تستخدم لقطع الألواح ورفع طبقات البناء وعمل الفجوات .
- ٣ - العتلة الكبيرة : وتستخدم لعمل فتحات في الأرضيات ورفع أغطية فوهات المجاري .
- ٤ - العتلة الصغيرة : وهي تشبه العتلة الكبيرة وتستخدم خصوصاً لفتح الأبواب ، وتحمل في جراب يعلق بالحزام .
- ٥ - عصا الشنكل : تستخدم لإسقاط المواد التالفة التي تهدد بالسقوط ، وفي أعمال البحث .

- الألبسة الواقية من الحريق :

وتصنع هذه الألبسة بنماذج مختلفة من نسيج غير قابل للاحتراق وعازل للحرارة ، فهي تمكن الأفراد في الوسط الحراري من القيام بواجباتهم ، وتصنع غالباً من مادة الأسبستوس Asbestos ويوجد نوعان من هذه الألبسة وهي :

أ - بدلات الاقتراب : وهي التي تستخدم لمدة نصف ساعة تقريباً لمواجهة النيران في حالة الاقتراب أثناء المكافحة .

ب - بدلات الدخول : وتستخدم للمهام التالية :

- أعمال على مدى قصير .
- عمليات سريعة (مثل إغلاق مفتاح في عمق مركز النار) .
- القيام بعمليات الإنقاذ والتي تحتاج إلى اجتياز منطقة معينة مشتعلة فيها النار (كطبقة من البنزين)
- الاقتراب من مصدر حريق واسع للقيام بعملية إطفاء سريعة لا تعدو مدة التدخل عن دقيقة ، وتصمم دون وسائل تهوية ، والبعض الآخر يجهز بمواسير تهوية ، وتلبس خلال ١٠ - ١٤ ثانية وتنتزع بأقل من خمس ثواني ، وتكون قطعة الرأس منفصلة عن جسم البدلة ، وتصمم بشكل فضفاض بحيث يمكن أن تكون طبقة من الهواء بين الجسم وبين البدلة .

أجزاء البدلة :

لتكون البدلة مقاومة لتحمل الحرارة فقد جرى تصميم بدلات الدخول من عدة طبقات تحول دون نفوذ الحرارة وهي مؤلفة مما يلي :

- أ - خمس طبقات من المواد .
 - طبقة خارجية مطعمة بالألمنيوم تعكس ٩٠ % من الحرارة .
 - زجاج مطعم بالألمنيوم كطبقة عاكسة أخرى .
 - قماش صوف زجاجي لتركيز العزل .
 - لباد اسبتس للعزل .
 - بطانة من القلع للمقاومة والتحمل .
 - مشابك سريعة الربط وال فك .
 - أكمام مستديرة ذات إطار لا يسمح بمرور الحرارة للداخل .
- التدريب على استعمال بدلة الحريق :
- يجري دوماً تدريب رجال الإطفاء الذين يرتدون ملابس مكافحة الحرائق بدقة فائقة ، ويجب أن يتناول التدريب والقيام بنواحي التالية .
- أولاً يجب أن يكون رجل الإطفاء لائق صحياً .
 - أن يتم التدريب أولاً على استعمال واستخدام المعدات .
 - أن يتم ارتداء البدلة وقياس قوة التحمل بأن يبقي جالساً أو واقفاً .
 - التدريب بالبدلة والسير والركض وحمل الأشخاص واستعمال الأدوات التي تستخدم في أعمال الإنقاذ
 - إشعال نار مناسبة باستعمال كمية من نشارة الخشب وصب عليها بترول .
 - فحص البدلة الخاصة بالتدريب والتأكد من ملاءمتها .

وفي أعمال التدريب نعرض إلى الإحساس الحقيقي والشعور الذي يرافق مرتادي بدلة الحريق في نار ضارية لأول مرة يقوم بها ببعض أعمال مكافحة الحرائق والإنقاذ ، إذ أنه في البداية لا يشعر بشيء سوى دفء بسيط من خلال النظارة الزجاجية ، وبعد وقت قصير تبدأ الأشياء الأخرى بالسخونة ، وبعد أي إجهاد يصبح التنفس سريعاً ، وتأخذ الساقين بالشعور بالحرارة الفعلية ، وبمجرد ما يشعر بصعوبة حقيقية في التنفس أو ارتفاع درجة الحرارة وجب أن يخرج من وسط النار .

ملاحظة لمرتادي بدلات الحريق :

في الحالات التي يطأ فيها مرتدي البدلة أو ينحني يندفع الهواء إلى الخوذة من أجزاء البدلة ، الأمر الذي ينتج عنه طنين في الأذنين ، فعلى رجل الإطفاء أن يكون مستعداً لهذه العوارض ، ويتعرض لابس البدلة إلى أقصى الحرارة عندما يظل ساكناً واللهب على جزء واحد من البدلة ، ولذا فإنه قد يتعرض إلى ضربة الحرارة وأيضاً يجب أن يخرج من النار في هذه الحالة بسرعة ويخلع فوراً لباس الرأس مع المحافظة على برودته ببطء بوضع بطانية حوله .

الخوذة الواقية :

وهذه الخوذة تكمل في بعض الحالات الألبسة الواقية من اللهب ، إذ أنها تقدم وقاية فعالة لوجود حامل القاذف ضد الإشعاع الحراري الصادر من اللهب .

ثامناً : أجهزة وأدوات إطفاء أخرى

هناك أجهزة يستخدمها رجال الإطفاء والإنقاذ ولا تقل أهميتها وضرورتها عن أي أجهزة في أعمال مكافحة الحرائق ونعرض هنا ثلاث أنواع من الأجهزة وهي :

أ - أجهزة التهوية : وتستخدم لتصريف الدخان والغازات وأبخرة الوقود المختلفة الناجمة عن الحرائق ليتمكن رجال الإطفاء من رؤية بؤرة النيران ومكافحتها بسهولة دون تعريضهم لخطر الاختناق .
أنواعها :

يوجد ثلاثة أنواع من هذه الأجهزة :

١ - أجهزة تهوية تعمل بالكهرباء : وهذه أجهزة تعمل بواسطة مولد يركب على سيارة معدات ، وتعمل على تزويد المكان بالهواء أكثر من عمل الشفط وبطاقة تتراوح بين ٦٠٠٠ - ٩٠٠٠ متر مكعب بالساعة

٢ - أجهزة التهوية التي تعمل بواسطة محرك على البنزين : وهي أجهزة متقلة أو على عجلات وتحتوي على جهاز تهوية ومحرك يعمل على التشغيل الأولي ، وهذه الأجهزة تستخدم من أجل تغذية الموقع بالهواء النقي ، ويتم نقله في سيارة المعدات أو السيارة التي تعمل على نقل وحدة الإنارة ، مع الأشخاص المكلفين بتشغيلها ، أو يتم سحبها بواسطة سيارة الحريق إلى مكان الاستعمال ويجهز بخزائن جانبية تحتوي على خراطيم التغذية والمعدات الاحتياطية .

٣ - أجهزة التهوية المتقلة التي تعمل بواسطة البنزين : نظراً لانقطاع التيار الكهربائي في مكان الحوادث فتستخدم الأجهزة المتقلة باليد من أجل شفط الدخان والغازات التي تعيق أعمال المكافحة ، ولذا تكون هذه الأجهزة أكثر ضماناً ، وهو جهاز شفط يعمل على البنزين والزيت معاً بنسبة لتر زيت إلى جالون بنزين ، وتمزج جيداً قبل التشغيل ، ويتم تشغيلها وفق مواصفات الشركة الصانعة ، ولدى الانتهاء من العمل يفضل قفل صمام البنزين حتى ينطفئ المحرك كي يظل الكربوريتر نظيفاً .

وبعدها يتم تخزين الجهاز بعيداً عن أماكن الرطوبة والغبار ، ويتم نقل هذه الأجهزة مع سيارة الحريق ومن الأفضل أن تثبت على جانبها بشكل يسهل فكها وربطها ، وتتوقف عملية فصل الجهاز على أعمال الانتهاء

من التهوية ، ويمنع إزاحة جهاز التهوية من مكانه وهو بحالة العمل وإذا تم إقفال الجهاز لا يتم تشغيله مره أخرى إلا بعد عدة دقائق حتى يبرد المحرك .

ب - أجهزة الإنارة : وتعتبر الإنارة عاملاً مهماً في أعمال الإطفاء ، إذ أنها تسهل عمل الأفراد وتضاعف في المردود الفعلي والإيجابي من أجل التغلب على النار فضلاً عن السلامة التي تحققها لهم وتنقسم معدات الإضاءة إلى قسمين هما :

١ - الكشافات الكبيرة :وهي على نوعين :

- الكشافات التي يغذيها جهاز الإنارة : وتختلف من حيث الأغراض ، فمنها ما كان بقوة ٧٩٠.٠٠٠ و يستخدم لإنارة داخل وخارج المكان أثناء أعمال مكافحة الحرائق لمدة طويلة وعلى اتساع كبير ، وهذه الأجهزة ذات طاقة كبيرة من حيث توفر السلامة لرجال الإطفاء وخلال عمليات الإنقاذ ، إذ أنها تحيل الليل إلى نهار في الموقع حيث يتوجب قطع التيار الكهربائي في مثل هذه الأحوال ، وتركب الوحدة على مقطورة تجرها العجلات وتعمل بواسطة محرك يدار بالبنزين ، ومجهزة بسبعة كشافات قوة كل منها ٢٠٠٠ واط من نوع الكوارتز ، وترتفع بواسطة عمود متداخل حتى ارتفاع ٣٠ قدماً بواسطة الهيدروليك وعند العمل يجب تحقيق الثبات للوضع الأفقي للوحدة ، وهناك عدة أنواع ذات طاقات مختلفة يرجع فيها إلى النشرة الفنية للجهة الصانعة ، ومن أجل صيانتها تتخذ الخطوات التالية :

أ - يجب عدم إنزال الكشافات فور الانتهاء من الاستعمال بل تركها مدة دقيقتين وحتى تبرد وحتى لا تتأثر الأجزاء المتوهجة من جراء الاهتزاز .

ب - عدم تحريك الكشافات أثناء الاستعمال .

ج - مراقبة زيت الهيدروليك .

د - إجراء الصيانة لمحرك البنزين باستمرار لضمان الأداء .

هـ - مراقبة منسوب زيت المحرك .

و - مراقبة التهريبات إن وجدت .

- **الكشافات التي يغذيها التيار العام :** وهذه الأجهزة تنير الأماكن عندما لا تستدعي الحالة استخدام المولدات وذلك بربطها بمصدر تيار كهربائي ، وتتألف من مصابيح قوتها ١٢٠ فولت مجهزة بسلك ينتهي بمأخذ يستخدم لعدة اتصالات .

٢ - المصابيح اليدوية : وتستخدم لكشف المواقع ليلاً وهي .

- مصباح الجيب : ويزود به دائماً سيارات الإطفاء ويستخدم للإنارة المؤقتة .

- مصباح كشاف يدوي : ويعمل على البطارية الجافة أو السائلة ويوجد منه أنواع مختلفة يصل مداه إلى ٢٠٠ - ٤٠٠ متر ويزود بغطاء واق من الماء والنار .

ج - أجهزة التنفس : من القواعد الأساسية المفروض اعتمادها في عمليات الإطفاء أن أحداً لا يسمح له

بالدخول إلى بناية تشتعل فيها النار والدخان والغاز مكثف داخل البناية من دون جهاز تنفس واقى ، والإطفائيون الذين لا يضعون هذا الجهاز الواقى في الحالات الصعبة قد يتعرضون لخطر الاختناق وبالتالي يمكن أن يغمى عليهم وبذلك يجب إبعادهم فوراً عن المنطقة الملوثة ، وأن جميع أجهزة التنفس تزود حاملها بالهواء أو الأوكسجين الحار في أنبوب أو أنابيب مرنة متصلة بقطعة واحدة ، وتنقسم أجهزة التنفس عموماً إلى قسمين هما :

١ - أجهزة التنفس ذات المرشح : وهذه الأجهزة لا تستخدم مطلقاً في أعمال مكافحة الحرائق لأنها لاتقي من أوكسيد الكربون ولا تستطيع أن تزود لابسها بالأوكسجين في الأجواء الملوثة .

٢ - أجهزة التنفس العازلة : وهي التي يمكن استخدامها في كل الحالات ، لأنها مصممة بحيث توفر الجو الصحي الملائم والصالح للتنفس ، إذ أنها معزولة عن الهواء الخارجي ولا تستخدم إلا في حالات الضرورة ولفترات قصيرة وتحتوي هذه الأجهزة على :

- قناع مع خرطوم مرن .

- اسطوانة هواء .

- جهاز تعليق مزود بناظم وجهاز تنبيه (جرس) ومقياس ضغط .

- صندوق للنقل .

استعمال الجهاز :

إن مبدأ استخدام هذه الأجهزة تعتمد كما تسمى على (التيار المفتوح) أي أن حامل الجهاز يستنشق الهواء من الاسطوانة بواسطة الناظم والخرطوم المرن ، بحيث تماثل التنفس في الهواء الطلق ، والزفير يلفظ إلى الخارج ، فإذا ما فتحت حنفية الهواء المضغوط في الأسطوانة فإن الهواء يمر إلى جهاز الضغط وجهاز التنبيه ، وبذا يشعر حامل الجهاز بأنه يعمل بانتظام وبحالة عادية .

وتمد الأسطوانة لابسها بالهواء النقي الصالح للتنفس ولكن بضغط أعلى بقليل من الضغط الجوي المحيط به لكي يسهل عليه تنفسه ويعوض خسارة الحمولة التي يستهلكها خرطوم الكمامة بدون صعوبة أو جهد ، ومدة عمل الاسطوانة العادية هي ربع ساعة تقريباً إلا أن هذه المدة تتعلق بالظروف الفيزيولوجية التي تنتاب حامل الجهاز كالجهد والظلام والأجواء المجهولة في وسط الدخان والغازات التي يتعرض لها والتي تسبب في سرعة تنفسه ، وعلى كل فهناك خمس دقائق تقريباً قبل استنفاد الهواء في الأسطوانة ، لتعطي مجالاً لجرس التنبيه بالقرع ، وهذا يعتبر إيداناً بالخروج من منطقة الخطر والعودة إلى الهواء الطلق واستبدال الأسطوانة الفارغة .

وضع وعمل حامل الجهاز :

يتبع حامل الجهاز قبل دخوله الأجواء الغير صالحة للتنفس :

- يتفقد ساعة الضغط لتأكد من حالة تعبئتها .
- يمسك بالجهاز ويضعه على ظهره بعد إخراجها من الصندوق ويعمل على تعديل وشد أحزمة الربط .
- يفتح صمام الاسطوانة إلى آخره ويقفل المفتاح الفرعي الخاص بمنظم الطلب (الأحمر - لجهاز M.S.A) .
- يفتح الخط الرئيسي الأصفر مع ملاحظة ساعة الضغط .
- يضع القناع بعد ربط منظم الطلب بالخرطوم في الابتداء حذراً من الغشاوة التي تلحق بزجاج القناع وتعيق الرؤية .
- يشد رباطات الرأس للحصول على تطابق القناع ، ويتأكد من عدم وجود فجوات في القناع .
- يجري التنفس بطريقة أوتوماتيكية .
- يمسك بيده الكشاف اليدوي ويخترق المكان بحثاً عن الأشخاص أو اكتشاف مصدر النار وبيده الأخرى الخرطوم فإذا ما اكتشف موقع النار أو عز بواسطة تنبيهه ما لفتح المياه .

تعليمات لحاملي أجهزة التنفس

هناك عدة تعليمات لحاملي أجهزة التنفس منها :

- إذا كان تنفس حامل الجهاز سيئاً أو أنه متضايق من الغازات أو بحاجة إلى النجدة والمساعدة ، فينذر بصفارات عديدة أو بواسطة جرس لاتخاذ الإجراءات الضرورية .
- إذا ما عاد حامل الجهاز إلى الهواء الطلق يسحب الكمامة ويغلق مفتاح الأسطوانة .
- إذا تعرضت مهمته للخطر أو واجه صعوبة بسبب وزن الخراطيم يربط الحبل ويعود إلى الهواء الطلق ويطلب أن يصحبه حامل جهاز آخر .
- تجرى عمليات التنقيش والبحث للمساحات الكبيرة أو لمدة طويلة من قبل اثنين من حاملي الأجهزة ويعهد إلى حامل الجهاز الثاني بنصف المسافة ويستمع إلى الإشارات من أجل التدخل عند الحاجة .
- خلال طيلة أعمال المكافحة والإنقاذ يجب عدم تزامم الأفراد أو المعدات في أماكن الدخول والخروج المدة والطاقة لاستخدام أجهزة التنفس :

تكون مدة عمل الجهاز مرهونة بالتصميم وسعة الأسطوانة وفي جهاز M.S.A تكون ١٥ دقيقة تقريباً ، وتختلف سعة الأسطوانة من الهواء تبعاً لحجمها .

وعندما ينخفض الضغط إلى ٤٠٠ رطل على البوصة المربعة في ساعة الضغط ، عندها يبدأ الجرس بالقرع إيداناً بالخروج في الهواء الطلق ، ويستنشق الفرد عادة ١٠ لترات بالدقيقة في حالة كونه ساكناً ، وإذا سار بسرعة ٨ كم / ساعة فإنه يستنشق ٦٠ ليترًا في الدقيقة ، لذا يجب أن يوفق حامل الجهاز مهمته مع جهوده ليقوم بتنفيذها على أكمل وجه .

طرق تغيير وصيانة وتطهير أجهزة التنفس :

- يجب فك الأسطوانة وتعبئتها مرة أخرى بعد كل استعمال وتحفظ بعيداً عن الحرارة والنور .
- يجب تطهير قناع الجهاز بعد كل استعمال وأثناء أعمال الفحص وذلك بواسطة قطعة قماش مبلولة أو بمنظف M.S.A ، ويضاف جالون ماء إلى مسحوق التنظيف ، وتغمر قطعة الوجه والأنبوب في المحلول وتنظف بلطف ، وبعدها تغسل بماء نظيف دافىء وتترك حتى تجف بالهواء .
- بعدها توضع بطاقة بتاريخ فحص وصيانة أجهزة التنفس على كل أسطوانة .

وهذا

جهاز تعبئة اسطوانات أجهزة التنفس :

الجهاز مخصص لإعادة تعبئة أسطوانات أجهزة التنفس بعد نفاذ الهواء منها ، وقد تدعو بعض أعمال مكافحة الحرائق الكبيرة نقل هذا الجهاز وتتم أعمال التعبئة في نفس الموقع ، ولذا وجب نقل هذا الجهاز في سيارة المعدات ، ويسمح هذا الجهاز لتعبئة أكثر من أسطوانة في وقت واحد .

طريقة التعبئة: نظراً لارتفاع درجة الضغط في هذا الجهاز بحيث يكون دوماً أكثر من ٧٠ جوي = ٩٨٠ رطلاً على البوصة المربعة الأمر الذي يشكل خطورة الانفجار ، ولذا وجب أن يلم من يعمل على هذا الجهاز بكافة التعليمات الفنية وطرق الاستخدام الصحيحة وفق النشرات الفنية التي توصي بها الشركة الصانعة .

احتياطات حول جهاز تعبئة الأسطوانات : هناك احتياطات للسلامة العامة أثناء تعبئة أسطوانات أجهزة التنفس ومنها :

- لا تستعمل إلا للأسطوانات المصممة لهذا الغرض والتي تحمل الضغط العالي .
- الحذر من تعبئة اسطوانة سبق أن جرى تعبئتها بالأوكسجين تلافياً لخطر الانفجار .
- أن يكون مكان التعبئة بعيداً عن الغازات والدخان .
- لدى رفع الأسطوانة من الجهاز وجب قفل المحبس أولاً .
- ملاحظة عدم تآكل خرطوم الضغط وأن تكون مسننات الاتصال سليمة .
- أن تفتح محابس القفل والفتح ببطء عندما تكون تحت الضغط .
- أن يبقى صمام الأسطوانة بعيداً عن الشحوم والزيوت .
- تبديل مصافي الهواء كلما احتاج الأمر .
- ملاحظة ساعة الضغط على الأسطوانة حتى لا تزيد التعبئة عن الحد المسموح به .

المهندس / سمير الخالد

الماء كوسيلة إطفاء

يعتبر الماء أكثر الوسائل شيوعاً في عمليات مكافحة الحرائق ، فالماء هو مركب كيميائي يتألف من الهيدروجين والأكسجين H_2O ونظراً لاعتماد عمليات الإطفاء على الماء يجب أن نلم بخصائصه ومصادره، ويجرى تموين فرق ومحطات الإطفاء بالمياه من عدة مصادر توفر لهم السيطرة على النار وتكون كالتالي :

- مصادر طبيعية : كالآبار والبحار والمستنقعات وفي كثير من الحالات يمكن أن تسد حاجة فرق الإطفاء ، لذا حدد توصيات لاستخدام هذه المصادر ومنها :
- ١ - أن تعطي أساساً ٣م ٢٠ خلال ساعتين حتى في فترات الجفاف .

ب - أن تكون على بعد ٤٠٠ متر من الأماكن المهددة بالأخطار والحرائق .

ج - أن تكون على مستوى لا يقل عن ٦ أمتار .

د - أن تسمح بدخول سيارات ومعدات الإطفاء إليها بسهولة .

- **خزانات حفظ المياه الصناعية** : كالصهاريج الكبيرة والخزانات ذات الخرسانات ، وقد حدد توصيات لاستخدام هذه المصادر منها :

١ - أن تكون ذات سعة ١٢٠ م^٣ .

ب - أن تكون دائرة الوقاية القصوى ٤٠٠ متر .

ج - أن تسمح بالدخول السهل في جميع الظروف .

وبما أن هذه المصادر بما لها من أهمية فيجب حمايتها من الأخطار من حيث تركها مكشوفة بحيث تصبح عرضة للحوادث و التبخر في أيام الحر والتجمد في أيام الشتاء ، لذا فإنه يجب وضع هذه الخزانات في أماكن مرتفعة تتحدر بعامل الجاذبية .

- **شبكة توزيع المياه** : وتتمثل في شبكة توزيع المياه إلى فرق الإطفاء حيث يتم تناقص أطوال الخراطيم وتتغذى هذه الشبكة من :

١ - جلب المياه من محطات الضخ مباشرة .

ب - من خزانات مياه أنشئت لهذا الغرض .

ج - من منشآت التصفية والتعقيم .

كما تخرج المياه من الخزانات بتمديدات ذات أقطار واسعة ثم تنتشعب إلى تمديدات أصغر فأصغر بحيث تشكل شبكة مربوطة بحلقات ، وفي هذه الظروف يتم تغذية جميع المخارج ، وفي حالة الحرائق الكبيرة يجب عدم استعمال عدة مخارج مقامة على خط ماء واحد .

جريان الماء في الخراطيم

١ - معلومات عن الضغط :

الوزن (كغ)

الضغط : = —

المساحة (سم^٢)

مثال : ليكن لدينا طوية وزنها ٢ ك غ لها المقاسات التالية :

٢٠ - ١٠ - ٥ سم

الحالة الأولى : المساحة : $10 \times 20 = 200$ سم²

٢

الضغط : — = ١ . و . ك غ أو ١٠ غرام / سم²

٢٠٠

الحالة الثانية : المساحة : $20 \times 5 = 100$ سم²

٢

الضغط = — = ٢ . و . ك غ أو ٢٠ غرام / سم²

١٠٠

وحدة الضغط :

للتعبير عن الضغط الجوي يستخدم وحدة (البار) فكل سم² = واحد بار ويساوي تقريباً ٠.٢٠ اگراماً ، وهذه الوحدة مستخدمة دولياً ، وعندما نتكلم عن الضغط فيما يتعلق بمكافحة الحريق ، تستخدم القيم المعبرة بالبار أو الكيلو غرام / سم² ، ويستخدم كذلك الرطل على البوصة المربعة في بعض المقاييس فإذا مارسنا ضغطاً على سائل ماء ، نرى أن هذا الضغط يتوزع بشكل متساوي على جميع أنحاء السطح الذي يحتوي هذا السائل ، وهنا نستنتج أن الضغط الذي يظهر على المضخة المائية هو نفسه في جميع الأنحاء من التمديدات المتصلة بالمضخة ويطبق على جميع الفتحات ، وهذا طبعاً إذا أهملنا عامل الاحتكاك الذي يسبب ضياعاً للقدرة .

مثال : سجلنا ضغطاً على المضخة قدره (١٥) كغ / سم² وكانت المضخة متصلة بمثلث توزيع واحد والمطلوب هو ، حساب الضغط المطبق على كل فوهة من فوهات التوزيع .

الحل : أن كل فتحة من الفوهات تخضع لنفس الضغط وهو ١٥ كغ/سم².

الطاقة :

هي كمية الماء التي تمر في أنبوب ما خلال وحدة زمنية ، ويقاس معدل الطاقة عموماً باللتر كل ثانية أو دقيقة ، وبالأمطار المكعبة بالساعة فيما يتعلق بعمليات ومكافحة الحريق ن ولذا نرى أن المضخات المستخدمة في مكافحة الحرائق سواء في السيارات أو غيره من أنظمة مكافحة الحرائق تقاس طاقتها بالجالون بالأمطار المكعبة / الساعة فالكمية (ك) للأنبوب تعتمد على سرعة جريان الماء فيه ومساحة مقطع الأنبوب :

الكمية = مساحة مقطع الأنبوب (ع) × س (السرعة) .

الكمية = ط نق ٢ × س الكمية = ٣.١٤ نق ٢ × س

الكمية = ٣.١٤ × (نصف القطر) ٢ × س

وبالنسبة لسرعة الجريان والوقت المعطيان ، فهذا يستدعي خرطوم كبير لتصريف كمية أكبر بكثير من خرطوم صغير ، وان الكمية في أنبوب قطره ٧٠ ملم هي أكثر من الكمية في أنبوبين قطر كل منهما ٣٥ ملم ، إذ أنه يمكن مضاعفة الكمية المصروفة في أنبوب بشرط أن يضاعف الضغط ، كما يحصل مثلا في تسارع محرك على مضخة فمثلا يمكن امرار ٣٦٠م من الماء في الساعة في خرطوم قطرة ٧٠ ملم .

الضغط الثابت (الاستاتيكي) في الأنبوب : STATIC PRESSURE :

الضغط الثابت وهو الضغط الناجم عن عمود الماء الثابت ، فإذا أغلقنا المغالق في مضخة آلية فان مقياس الضغط يعطينا قيمة الضغط الثابت ، ولنفترض أن أنبوبا يغذى بالماء من خزان وان الفوهة مغلقة بصمام على فوهة العمود ، ولنقس في هذا المكان ضغط الماء بواسطة مقياس الفوهة ، فإذا أشار الأخير إلى وزن ٣ ك غ مثلا ، فهذا يعني أنه لو استبدل مقياس الفوهة بأنبوب عمودي فان الماء يرتفع إلى علو ٣٠ مترا ، أي حتى ارتفاع الماء في الخزان .

الضغط المتحرك (الديناميكي) :

الضغط المتحرك أو الفعلي ، هو الضغط الناجم عن عمود الماء المتحرك ، فلو أخذنا نفس الفوهة وباستخدام كوع ركب عالية مقياس ضغط الفوهة المربوطة بمركز الخراطيم والمنتوية بقاذف مفتوح ، ففي هذه الحالة أن جهاز قياس ضغط الماء يعطي إشارة أقل من ٣ ك غ وإذا ركب أنبوب على الكوع بدلا من جهاز ضغط الماء فنرى أن الماء لا يرتفع إلى ٣٠ مترا .

وهنا نرى بأن الضغط المتحرك أقل من الضغط الثابت ، ومن الناحية التطبيقية أيضا أننا لو فتحنا القواذف ، فان مقياس الضغط يعطينا مقدار الضغط المتحرك الفعلي ، ويكون الضغط المتحرك دوما أقل من الضغط الثابت ، وعند إغلاق القاذف فان الضغط المتحرك يتحول إلى ضغط ثابت وهذا ما يسبب إلى الصدمة ، وقد تحدث آثارا خطيرة على الأشخاص والمعدات وعليه ففي هذه الحالة يقتضي فتح القواذف تدريجيا وكذا عند إغلاقها دون حصول المفاجأة والصدمة ، وهذا ما يسمح للماء بالحركة عند الفتح ويتوقف عند الإغلاق بشكل تدريجي وذلك للحيلولة دون ارتفاع الضغط فجأة .

كما أن الضغط المعاكس أو وقفه بشكل مفاجيء عن القاذف يمكن أن يعرض حامل القاذف للخطر خاصة عندما يكون هذا فوق أحد السلالم أو فوق جدار أو إذا كان يقف على عارضة خشبية بشكل جسر ، كذا يتوجب على حامل القاذف أن يفتح عتلة القاذف وإغلاقها بهدوء .

ضياح القدرة :

إذا كان لدينا شبكة تمديدات مياه مفتوحة ويسيل منها الماء (فمثلا فوهة حريق تغذي شبكة من الأنابيب أو الخراطيم) فالضغط الباقي عند هذه الفوهة يكون أقل مما لو كانت مغلقة ، والفرق بين هذين الضغطتين يدعى ضياح القدرة ، وضياح القدرة هذا ينتج أساسا من اهتزازات واحتكاكات الماء في التمديدات وذلك على الجوانب الداخلية ، وفي الأكواع وقطع الوصل الخ .

ولكي نتجنب ضياع الضغط أو إنزاله إلى قيمته الصغرى فيجب عمل احتياطات لكي تحافظ الخرطوم على شكلها الاسطواني وعدم تحميل أو شحن الخرطوم بمواد ثقيلة الوزن ، وان الضغوط على فوهة القواذف هي التي تؤمن للقواذف أفضل مدى مع قذف مفضل وإمكانية في التحكم بالقواذف بشكل عملي ، وان أي ضغط مرتفع يحصل في فوهة القواذف على شكل رذاذ يضر بمداهها ويضاعف أهمية قوة رد فعل القاذف وهذا ما يوجب على حامل القاذف أن يكافح ضد هذا الارتداد .

أسباب ضياع الشحنة :

أ - في أنبوب الشفط : وتكون الأسباب مايلي :

- تحرك الماء وجره داخل أنبوب الشفط .
- احتكاك الماء داخل المصفاة وقناة الامتصاص .
- طول قناة الشفط .

ولتلافي ذلك نقوم بوضع المضخة أقرب ما يمكن من مصدر الماء واستخدام أنبوب شفط قصير ووضع المصفاة داخل الماء بشكل ملائم .

ب - في تمديدات الدفع : وتكون الأسباب مايلي :

- احتكاك الماء داخل الخرطوم .
- التغير المفاجيء في القطر .
- فرق المستوى .
- تعرج الخرطوم .
- طول الخرطوم .

لذا يجب ملاحظة الأمور التالية :

- كلما زاد القطر زاد الانصباب .
- كلما كان داخل المجرى خشنا وكانت التمديدات طويلة كلما زاد الاحتكاك أكثر .
- وان ضياع القدرة بالنسبة للارتفاع هي ضغط جوي واحد لكل ١٠ أمتار .

قيمة ضياع القدرة في خرطوم إطفاء الحريق

قطر الخرطوم	قطر فوهة القاذف	الضغط في فوهة القاذف	كمية انصباب الماء من القاذف بالساعة	ضياع القدرة الكلية على طول ١٠٠ متر من الخرطوم
-------------	-----------------	----------------------	-------------------------------------	-----------------------------------------------

خرائط من نسيج				
٤٥ ملم	٤ ملم	٣.٥ بار	٣ م ١٥	٣.٩٠٠ بار
٧٠ ملم	١٨ ملم	٥.٧ بار	٣ م ٣٠	١.٧٤٠ بار
١١٠ ملم	٢٥ ملم	٦.١ بار	٣ م ٦٠	٠.٨٢٠ بار
خرائط ذات طبقة داخلية لمساء				
٤٥ ملم	٤ ملم	٣.٥ بار	٣ م ١٥	١.٣٠٠ بار
٧٠ ملم	١٨ ملم	٥.٧ بار	٣ م ٣٠	٠.٥٥٠ بار
١١٠ ملم	٢٥ ملم	٦.١ بار	٣ م ٦٠	٠.٢٨٠ بار

المهندس / سمير الخالد

طفايات الحريق اليدوية

تبدأ النار عادة الاشتعال على نطاق ضيق ، ثم تأخذ في الانتشار والاتساع إلى ما يحيط بها حتى تنتسح رقعته ، وكلما حصلت على المزيد من الوقود مع توافر أوكسجين الهواء الجوى كلما زادت اشتعالا" ، وهكذا تأخذ في الازدياد ، لذلك فإنه من الأهمية بمكان إيجاد وسائل يدوية سريعة للقضاء على الحريق في مهده وتساعد كذلك على التدخل الفوري الأولي من ظهور بواذر الحريق .

وبالنسبة لأهمية هذه المرحلة من مكافحة الحرائق وجب تزويد جميع الأماكن الخطرة مثل (المكاتب والمستودعات والمعامل.....الخ) بعدد مناسب من الطفايات بحيث تكون في متناول اليد واستخدامها فور ظهور بؤرة النار ، وتصنف طفايات الحريق اليدوية تبعاً للتصنيف أنواع الحرائق وأنواع طفايات الحريق اليدوية كالتالي :

١ - طفايات الماء .

٢ - طفايات المساحيق الكيميائية الجافة .

٣ - طفايات الرغوة .

٤ - طفايات الغازات الخاملة (ثاني اكسيد الكربون CO2) .

٥ - طفايات الحريق الهالون (الهالوجينيات) .

كما أن هذا التصنيف يسمح لأفراد والعاملين بحقل الإطفاء اختيار الطفاية المناسبة للإطفاء حسب الطبيعة ومنشأ النار لديها واستبعاد المعدات والأجهزة التي لا تلائم طبيعة هذا التصنيف ، و تتراوح سعات طفايات الحريق اليدوية وفقاً للأوزان التالية :

- طفايات حريق يدوية : وهي التي يكون وزنها أقل من ١٦ كغم .

- طفايات حريق محمولة : ويكون حجمها ما بين ١٦ - ٢٦ كغم .

- طفايات حريق على عجلات : ويكون حجمها التي يزيد عن ٣٠ كغم .

أ - طفايات الحريق الماء : الغرض من هذه الطفاية هو توجيه الماء إلى مكان الحريق لتبريد المادة المشتعلة والحذر من استخدامها في التوصيلات الكهربائية ، وتتكون من :

- مجموعة الرأس والصمام .

- جسم الطفاية .

- قاذف للمادة .

ب - طفايات الحريق الرغوة : والغرض من هذه الطفاية هو توليد مادة رغوية بواسطة تفاعل كيميائي ويتم هذا داخل الطفاية ، وهذه المادة الرغوية تطفوا فوق سطح السوائل الملتهبة فتحجز عنها أوكسجين الهواء الجوي ، لأن كثافتها أثقل من الهواء وأخف من المادة المشتعلة ، وتتكون الطفاية من :

- مجموعة الرأس والصمام .

- جسم الطفاية .

- وعاء داخلي للفقوم المركز .

- خرطوم لقاذف المادة الرغوية مع فتحات للهواء .

طريقة الاستعمال :

أفتح الصمام واقلب الطفاية ذات السعة القليلة حتى يتم اختلاط محلول الرغوة بالماء ، ومن ثم وجه قاذف الرغوة على نقطة ثابتة حتى لا تتكسر طبقة الرغوة ، ويستحسن تعيين هذه النقطة على سطح قائم بجوار السائل الملتهب ودع الرغوى تنساب حتى تغطي سطح السائل المشتعل ليتم بعدها إخماد الحريق ، وتستعمل هذه الطفاية حتى انتهاء العبوة مادامت تمت عملية التفاعل داخل الوعاء .

ج - طفايات المساحيق الكيميائية الجافة (البودرة) : والغرض من هذه الطفاية هو توليد مقذوف من المسحوق الجاف تحت ضغط عالي لتكوين أبخرة كثيفة حول النار لعزلها عن الأكسجين وتستخدم هذه الطفاية في مكافحة حرائق السوائل الملتهبة والماكينات بكافة أنواعها والمحركات والمولدات الكهربائية والحرائق التي تنتج من تماس كهربائي وحرائق الغازات وتتكون الطفاية من :

- أسطوانة المسحوق .
- أسطوانة الغاز المضغوط (نتروجين) .
- مجموعة الرأس .
- الخرطوم مع القاذف .
- بعض الطفايات يكون بها غاز مضغوط ويشير لهذا بساعة الضغط .

طريقة الاستعمال :

- حمل الطفاية و التوجه إلى موقع الحريق ويكون الوقوف مع اتجاه الريح وليس عكسه على بعد ثلاثة أقدام عن النار .
- توجيه القاذف إلى مكان الحريق والضغط على صمام التشغيل ، والبدا بأعمال المكافحة وليتمكن مكافحة النار على شكل (8) بالإنجليزي .
- عند الانتهاء من أعمال مكافحة الحريق يتم الرجوع للخلف .

خصائص طفاية المسحوق الجاف (البودرة) :

- يقاوم درجات الحرارة العالية جدا .
- غير ناقل للتيار الكهربائي .
- يقي الشخص الذي يستخدم الطفاية من حرارة النار وذلك لانتشار المسحوق على شكل ضباب .
- يكون طبقة كثيفة تغطي سطح الحريق في ثوان قليلة و يتخلل في الأماكن الضيقة .
- ومن أبرز عيوب طفايات الحريق بالمسحوق الجاف أنه يسبب اتساخا" للمعدات والآلات والكبائن .

د - طفايات الغازات الخاملة (ثاني أكسيد الكربون CO₂) : والغرض منها هو إطفاء النار من خلال الغاز المضغوط داخل الطفاية بضغط عالي ، ويستعمل هذا الغاز لغرض الخنق ، وذلك لأنه إذا سلط على نار مشتعلة فإنه يمنع عنها الأوكسجين لان وزن الغاز أثقل من وزن الهواء بمره ونصف وتستعمل طفاية غاز ثاني أكسيد الكربون لجميع أنواع الحرائق ماعدا حرائق الغازات ، كذلك أن الطفاية تسبب نقطة التبريد عند أعمال مكافحة النار ، وتتكون من :

- جسم الطفاية الاسطوانى الشكل .
- مجموعة الرأس .
- الخرطوم والقاذف المخروطى الدائرى الشكل.

طريقة الاستعمال :

- حمل الطفاية و الاتجاه إلى موقع الحريق ويكون الوقوف مع اتجاه الريح وليس عكسه على بعد ثلاثة أقدام عن النار .
- يفتح صمام التشغيل باليد اليمنى ، ويوجه القاذف باليد اليسرى إلى مصدر النار .

- يتم الضغط على صمام التشغيل على دفعات متكررة حتى الانتهاء من إطفاء النار .

هـ - طفايات الحريق الهالون (الهالوجينيات) : والغرض منها هو إطفاء الحرائق في التجهيزات الكهربائية الدقيقة في الأماكن المغلقة ، وهي أقوى فعالية من طفاية غاز ثاني أكسيد بما يقارب الضعف على أساس الوزن وما يقارب (٥ - ٦) مرات على أساس الحجم ودرجة غليان المادة هي (٤ -) مئوية تحت الصفر الذي يتحول السائل حين الخروج من فوهة المخرج إلى بخار أثقل من الهواء ب (٦.٥) تقريبا وتتكون طفايات الحريق الهالون من:

- جسم الطفاية .
- مجموعة الرأس مع يد التشغيل .
- خرطوم للقذف .
- ساعة قياس الضغط .

طريقة الاستعمال :

- حمل الطفاية والاتجاه إلى موقع الحريق .
- يفتح صمام التشغيل باليد اليمنى ، ويوجه القاذف باليد اليسرى الى مصدر النار .
- البدء بأعمال مكافحة النار حتى تطفأ .

طرق فحص وصيانة طفايات الحريق :

تجري أعمال الفحص دوريا على طفايات الحريق اليدوية هو للتأكد من حالة جاهزيتها في أوقات الحاجة لها وتتبع الطرق التالية لأعمال فحص طفايات الحريق :

- يتم أولاً فحص جسم الطفاية بحيث لا يبدو هناك أي صدا أو تآكل .
- تفحص مجموعة الرأس ويجب أن تكون خاليه من الصدمات ثم يفحص الضامن .
- يفحص خرطوم الطفاية (HORN) بحيث لا يوجد أي سد في فوهة القاذف ، والتأكد من متانة الخرطوم واتصاله بالطفاية.
- يتم وزن الطفاية ويحسم من الوزن وزنه وهو فارغ للتأكد من تمام التعبئة حسب سعته أما في طفايات (CO2) فيجب أن لا يتعدى الوزن عن ١٠ % .
- بالنسبة لطفايات الحريق بالمسحوق الكيميائي الجاف ، فيتم تقليب الطفاية من أعلى إلى أسفل حتى يتم تحريك المسحوق وهذا لا يتسبب في تحجر المسحوق .
- التأكد من عداد الضغط أن وجد .

القواعد العامة لاستخدام طفايات الحريق اليدوية :

- أن تكون دوما بحالة سليمة وجاهزة للعمل .
 - أن تستخدم في أقرب نقطة من اشتعال النار .
 - توضع في المكان المراد حمايته حسب تصنيف الحرائق في مكان بارز يسهل الوصول إليها .
 - توضع بجوارها أسهم وإرشادات لدلالة على مكان وجودها .
 - أن لا توضع في خزائن مغلقة .
 - أن تكون بعيدة عن مصادر الحرارة .
 - أن تكون بعيدة عن ممرات مرور المعدات والآلات حتى لا تتضرر الطفاية .
- ملحوظة : يجب أن لا يتوهم الآخرون بأن طفاية الحريق مدعاة للاعتماد عليها في مكافحة الحرائق ، بينما عملها لا يعدوا اللحظات الأولى من بؤادر نشوب النار نظرا لصغر ساعاتها .

المهندس / سمير الخالد

أخطار وحرائق المنتجات الكيميائية

يتعرض الإطفائيين والعاملون في كثير من المنشآت الصناعية إلى أخطار غير منظورة من جراء عمليات يكون من بينها مواد كيميائية ، إذ أن أي خطأ في الإطفاء يؤدي إلى تسرب الكيماويات ينتج عنها نتائج خطيرة للغاية ، وتعتبر هذه الحرائق خطرة لأسباب التالية :

- قوة قابليتها للاشتعال في بعض المواد والمنتجات مع كثافة في النيران التي تتطور بسرعة فائقة .
- ينتج عنها أخطار الانفجار إذا مسها جسم مشتعل أو شرارة ، أو من خلأئط يمكن أن تنفجر بسبب الحرارة أو بسبب تبخر الكحول والوقود (الايثير) إذا رافقها ارتفاع درجات الحرارة .
- تحدث تسمما من الأبخرة والغازات المتسربة حتى لو كانت غير قابلة للاشتعال أو الانفجار ، كما ينتج عنها دخان ينجم عن الاحتراق .
- وأن الطرق التي يجب إتباعها في تطبيق أساليب المكافحة لهذه الحرائق تختلف من مادة لأخرى اختلافا كبيرا تبعا لطبيعة المنتجات والمركبات ، وتقضى القواعد العامة إتباعها مايلي :
- إطلاع العاملين الذين يعملون في هذا الحقل على طبيعة المنتجات الكيماوية وأماكن تخزينها ، و الاحتياطات التي يجب اتخاذها ، ووسائل الإطفاء المناسبة لها .
- لفت نظرهم إلى تلك الغرف التي تخزن فيها هذه المنتجات الخطرة .
- إنارة تلك الأماكن بمصابيح آمنة .
- تهوية الأماكن بقوة طيلة عمليات الإطفاء للحيلولة دون حدوث أو تشكيل مزيج متفجر من جهة وتخفيف أخطار الاختناق .
- عدم إزاحة بعض المنتجات عن مكانها إلا بحذر مع عدم إزالة الأنقاض إلا في وضح النهار بعد أن تكون عملية التبريد تمت .
- استخدام أجهزة التنفس العازلة .
- التأكد من أن مياه الإطفاء التي استخدمت وتتصب في المجاري لا تسبب تفاعلا يؤدي إلى أحداث أبخرة أو غازات سريعة الاشتعال ، أي تخفيف كثافة السوائل .
- إزالة الماء إن نجم عنه تفاعلا سريعا .
- وسائل مكافحة حرائق المنتجات الكيماوية :**
- في حالة التسرب :
- وقف كل مصدر حراري .
- أبعاد العاملين .
- أوقف التسرب فورا .
- في قليل من الأحيان استخدام رذاذ الماء لإسقاط الأبخرة .
- عمل حومات حول السائل واسترجاع السائل المنتشر بضخة في عبوة مخصصة لهذا الغرض .
- أعمل على تهوية المكان .

في حالة اشتعال النار :

- في منشأ نار صغيرة أستعمل طفاية الحريق البودرة الخاصة .
- في منشأ نار كبير استعمل رذاذ الماء بحذر مع تبريد الأوعية .

في حالة الإصابة :

- احمل المصاب إلى الهواء الطلق .
- في حالة تلامس لسائل لجلد المصاب أغسله بالماء بأسرع وقت ممكن .
- تطبيق عملية التنفس الصناعي للمصاب .
- استدعاء الإسعاف لنقطة .

إعداد وتقديم

المهندس/سمير الخالد

مصدر المعلومات : الانترنت