

- **حرائق الكهرباء وأنواعها وطرق التعامل معها**
- **حرائق التفاعلات الكيميائية (الاشتعال الذاتي). وسبل الوقاية منها**
- **الألوان التي يكون عليها اللهب ودرجة حرارته**
- **كيفية استخدام تيارات مياه الإطفاء**

حرائق الكهرباء وأنواعها وطرق التعامل معها

حرائق الكهرباء

إن حرائق الكهرباء من أخطر الحرائق على حياة الإنسان والممتلكات ومنها حرائق التجهيزات والوصلات الكهربائية التي تتعرض إلى زيادة الجهد والتحميل الزائد للطاقة على الوصلات الكهربائية أو بسبب توزيع الشبكة بطريقه رديئة غير فنية ويتواجد خطر حرائق الكهرباء في عدة أماكن منها

- عملية توليد الطاقة بالطريقة الميكانيكية الضوئية-الحرارية
- أو في عملية تحويل الطاقة إلى طاقه حركيه أو ضوئية
- وفي عمليات النقل والتوزيع مثل الأسلاك والوصلات والأقاريز والمفاتيح
- وفي عمليات الصيانة و التركيب والعمل

ويتوقف خطر الكهرباء على شدة التيار ووحدة قياس الأمبير وتكون قاتله إذا زادت عن ٥٠ ميلي أمبير ويتطلب في هذا النوع من الحرائق الحذر الشديد والانتباه إلى تمديدات الوصلات الكهربائية وخاصة المحولات وبصوره عامه فإن مادة الاشتعال الأساسية في حرائق الكهرباء هي المادة العازلة التي تغطي الأسلاك أو التوصيلات أو الصندوق الذي تتجمع فيه الشبكة ونلاحظ على السلك أو بجانبه وجود ما تسمى (بالدمعة) النحاسية وهي تنتج من التماس الكهربائي؛ أما بالنسبة للضغط العالي فيكون الأمر مختلف من ناحية المادة العازلة حيث لا تعطي العزل الكافي للوقاية وفي حالات الضغط العالي تكون قوة التيار المنقولة مقسمه إلى الأقسام التالية :

الوصف	القدرة
القوه المنخفضة	٦٠٠ فولت
قوة التوزيع	من ٦٠١ - ٨٠٠٠ فولت
قوة التحويل	أكثر من ٨٠٠٠ فولت

والمسافات التي يجب مراعاتها عند استخدام مواد الإطفاء في حرائق الكهرباء هي النحو التالي :

شدة التيار (كيلو فولت)	البعد عن التيار	المسافة التي يجب مراعاتها (بالمتر)
٣٠ - ١	٠.٥٠ سم	١.٥٠ سم
١١٠ - ٣٠	١.١٥ سم	٢.٠٠ م
٢٢٠ - ١١٠	١.٧٥ سم	٣.٠٠ م
٢٨٠ - ٢٢٠	٢.٩٠ سم	٤.٠٠ م

ويتمثل خطر الكهرباء بشكل عام في ثلاث حالات هي:

١- الصدمة

٢- الحروق بالنسبة للأشخاص

٣- حوادث الحريق

ويجب عند إطفاء حرائق الكهرباء التأكد أولاً من فصل التيار ومن ثم تتم عملية الإطفاء حيث يمكن استخدام البودرة الكيميائية؛ وثاني أكسيد الكربون

الكهرباء الساكنة

وهي عبارة عن شحنات كهربائية تولد أثناء عملية الاحتكاك مثل

- احتكاك خيوط النسيج أثناء عملية التصنيع

- صناعة المطاط واللدائن لأنة نتيجة عملية الخلط والفرد والتشكيل تنتج شحنات فإذا وصلت إلى جهد يصدر

الشرر يكمن هنا خطر الاشتعال

- صناعة الورق وأعمال الطباعة حيث أن مرور الورق في الآلات بشكل اسطواني يصاحبه ارتفاع في درجة الحرارة و يصاحبه توليد الكهرباء الساكنة الأمر الذي يؤدي إلى التناثر والتجاذب بين نسيج صفائح الورق، وعند حدوث ذلك أثناء عملية الطباعة فإن تفرغ من هذا النوع كفيل بإشعال الأبخرة المنبعثة من الحبر المستعمل في عملية الطباعة

- عربات نقل المواد الملتهبة(المحروقات والغازات)

- مصانع التكرير ومصافي البترول وخطوط التزويد

- الآلات التي تعمل بها خطوط التعبئة مثل تعبئة المشروبات وغيره

- الآلات فصل البذور والتحميص(المحاصص)

- المطاحن والمخابز

الوقاية من خطر الكهرباء الساكنة

تتم الوقاية باستخدام عملية (التأريض) للآلات وخطوط الإنتاج والعربات التي تنقل المحروقات وهي القيام بعملية التوصيل الأرضي

وهناك نوع من الحرائق الكهربائية تحدث نتيجة (الصواعق) الشتوية حيث يرافق سقوط الصواعق ظروف تشبه

لحد كبير حوادث الكهرباء حيث يتشكل حول نقطة السقوط قمع يكون التيار الكهربائي فيه شديدا جدا بحيث

يتراوح قطر مجاله ٣٠ مترا وتكون العاصفة الرعدية خطره إذا كان الفاصل الزمني بين البرق والرعد الذي يليه

اقل من ١٠ ثوان.

لذلك على رجال الإطفاء الذين يقومون بمهمة ما في العراء في جو ماطر و راعد ويتوقع حدوث صواعق فيه

الانتباه إلى الأتي.

١- عدم الاستناد إلى شجره مفردة أو إلى جدار مرتفع

٢- عدم التوقف بالقرب من منطقة انتهاء سلك منع الصواعق في الأرض

- ٣- عدم السير منفردا في منطقه جرداء والجو عاصف حتى لا يصبح هدفا للصواعق
- ٤- الانتباه إلى أن الصاعقة قد تفرغ شحنتها في الأجسام العازلة الموجودة في منطقة سقوطها فتختزن الشحنة بها إلى أن يلامسها إنسان يقف علي الأرض فتنتقل هذه الشحنة عبره إلى الأرض
- ٥- في حالة حدوث الصواعق الالتجاء إلى الأبنية المحمية ضد الصواعق، وكذلك الآليات التي تتصل مع الأرض بشكل ما
- ٦- لا يسمح لرجال الإطفاء العمل في مكان تتساقط فيه الصواعق إلا بأعداد قليلة وفي زمن قصير

حرائق التفاعلات الكيميائية (الاشتعال الذاتي). وسبل الوقاية منها

هناك عدة تعريفات للاشتعال الذاتي مثل العالم الكيميائي (ويبستر) الذي قال أن الاشتعال الذاتي يحدث نتيجة ارتفاع في درجة الحرارة ناتج من ذات المادة دون تدخل من أي مؤثر حراري خارجي وقال خبير الإطفاء الانجليزي (سيسيل سمارت) إنها عبارة عن عملية تأكسد بطيئة والدكتور (فون شوارتز) قال إنها عملية كيميائية مقتضاها تأكسد مخلفات المادة أو البكتيريا المتعلقة بها مما يؤدي إلى ارتفاع في درجة حرارة المادة . والأماكن التي يحصل بها هذا النوع من الحرائق هي المعامل التي تصنع هذه المواد والمعامل التي تستعمل المواد الكيميائية مثل المختبرات الطبية والعلمية وفي المخازن أو أثناء النقل أو أي مكان تنهياً فيه عملية التفاعل ومن المعروف أن أي حريق يتم نتيجة تفاعل كيميائي أي نتيجة الأكسدة أي/الاتحاد بالأكسجين/ وينتج عن عملية الأكسدة سواء كانت بطيئة أو سريعة ارتفاع في درجة الحرارة والمقصود هنا هو توضيح الاشتعال الذاتي الذي يجب لحدوثه توفر ظروف مناخية مناسبة وهي - ارتفاع في درجة حرارة الجو - وزيادة في نسبة الرطوبة مما يؤدي إلى نشاط أنواع من البكتيريا وبالتالي يؤدي هذا النشاط إلى زيادة درجة الحرارة والتي تنتقل بعدة طرق منها الانتقال بالإشعاع وهو انتقال الحرارة بسرعة تماثل سرعة الضوء ، حيث أن الجسم الذي يحمل قوه حرارية تمر في الجو مثل قوة الإشعاع حتى تصطدم في الجسم الذي تقع عليه ويمتص هذه الحرارة وهو ما يعرف بحرارة الإشعاع (إذا الحرارة المشعة تسير في خط مستقيم) .وهناك طريقة الانتقال باللامسة أو التوصيل(أي انتقال الحرارة ضمن المادة الواحدة أو انتقالها من مادة لأخرى) ويتوقف ذلك على عدة عوامل منها قابلية المادة للتوصيل حسب كثافتها حيث يوجد مواد جيدة التوصيل للحرارة مثل المعادن وكلا حسب كثافتها وهناك مواد بطيئة التوصيل للحرارة مثل السوائل والصخور وهناك مواد ضعيفة التوصيل مثل الأخشاب والمواد البلاستيكية والجلود. وتنتقل الحرارة أيضا عن طريق الحمل وهذا الانتقال ينطبق على المواد السائلة والغازية أكثر مما ينطبق على المواد الصلبة ويتم بأن يسري التيار الحراري من الجزء الأكثر سخونة إلى الجزء الأبرد منه نسبياً ويعتبر هذا الانتقال للحرارة من اخطر أنواع الانتقال الحراري في الحرائق الكيميائية.

لذلك فإن الحريق الكيميائي يحدث نتيجة التفاعلات التي تحدث تغير في تركيب المادة مما ينتج عنه مواد جديدة تختلف في تركيبها عن المواد المتفاعلة معها مما يصاحبه في العادة تغير في الطاقة (أما تغير حراري أو إشعاعي أو انفجاري) مما ينتج عنه الاحتراق إي اتحاد المادة بالأكسجين لذلك فإن العوامل التي تؤثر في زيادة التفاعل الكيميائي تتوقف على عدة عوامل من أهمها..

- ١- التركيب الكيميائي للمواد المتفاعلة وطبيعتها.
- ٢- كمية المادة الكيميائية المتفاعلة بالنسبة لكمية المؤثر (مادة أو عامل)
- ٣- الحرارة عامل مؤثر أي كلما ارتفعت الحرارة زادت سرعة التفاعل
- ٤- الرطوبة كعامل مؤثر أما بالزيادة أو النقصان (حسب حاجة المادة لها)
- ٥- ارتفاع الضغط أي إنه كلما زاد الضغط زادت سرعة التفاعل.
- ٦- الضوء والإضاءة سواء كانت طبيعية أو صناعية.
- ٧- طريقة التخزين للمواد الكيميائية (نوع الحاوية أو القرب لمواد أخرى)
- ٨- الاستخدام والتعامل (أي المعرفة بالمركب الكيميائي الذي تتعامل معه)

ملاحظة : عند التعامل مع هذا النوع من الحرائق يجب الإلمام بنوع المادة ودرجة خطورتها وذلك بالاستعانة بالاختصاصيين، لان مثل هذه الحوادث قد تتطلب إخلاء للمنطقة من السكان؛ كذلك يجب معرفة نوع مادة الإطفاء التي يجب استخدامها ودرجة تفاعلها مع المواد المشتعلة ودرجة خطورتها؛ وتحديد نوع الملابس الواقية التي يجب ارتدائها، وطرق الإطفاء تتم حسب الأتي-ماء رشاش-ماء رشاش مع ضباب-بودرة-فوم-أو مواد مناسبة ينصح بها ذو الاختصاص. لذلك يصاحب هذا النوع من الحرائق الإشعاعات ويوجد طريقه لوقاية رجل الإطفاء من خطر هذه الإشعاعات وهو معرفة مناطق الحماية التي يستطيع استخدامها لكي تقيه من خطر الإشعاع ومناطق الحماية هذه عبارة عن مواد وجدران وحواجز مختلفة توقف انتشار الأشعة جزئياً أو كلياً ويختلف مدي حماية وعازلية المادة للأشعة حسب كثافتها. ويرمز هنا لعامل حماية المواد من تأثير الأشعة (برقم القيمة النصفية للسماكة)، وهي تعني تخفيض طاقة نفوذ الإشعاع إلى نصفها واليك المادة والقيمة النصفية للسماكة..

رقم القيمة النصفية	المادة	الرقم
١.٨ سم	الرصاص	١
٢.٨ سم	الفولاذ	٢
١٠ سم	الإسمنت المسلح	٣
١٢ سم	القرميد	٤
١٤ سم	التربة	٥
٢٣ سم	الماء	٦
٢٥ سم	الخشب	٧
١٨٠ سم	الهواء	٨

ونلاحظ هنا أن معدن الرصاص أو الشمع يعتبران وسيلة للحماية من الأشعة غير أن كلاهما يفقد خاصيته أثناء الحريق وذلك لانصهارهما بتأثير الحرارة وقد يسببان خطر انتشار الحريق لذلك لا يبقى لرجال الإطفاء في منطقة الإشعاع إلا الاحتماء بالجدران والحواجز الموجودة في مكان الحريق ويمكن في بعض الحالات استعمال أكياس الرمل فهي تقدم خدمه جيده في وقف انتشار الإشعاعات لذلك يجب علي رجل الإطفاء الأتي.

- ١- اختصار عنصر الزمن بكل وسيله ممكنة لإنهاء المهمة
- ٢- تبديل العناصر العاملة خلال فتره زمنية قصيرة
- ٣- الانتباه لملابس الوقاية قبل العمل وبعد الانتهاء منه
- ٤- الإلمام بمناطق الحماية واستخدامها كساتر من الإشعاع
- ٥- عدم وجود جروح أو خدوش في جسم الإطفائي قبل الدخول للمكان

الألوان التي يكون عليها اللهب ودرجة حرارته

قبل أن نتعرف على الألوان التي يكون عليها اللهب ودرجة حرارته من المهم أن نعرف أولاً كيف يحدث اللهب بالشكل الذي نراه؟

إن بداية الأمر تبدأ في عملية التأكسد البطيء مثل (الصدأ) أو التأكسد السريع مثل (احتراق قطعة خشب) أو تأكسد سريع جداً مثل (غبار الفحم والذي يتفجر بالحال عند تعرضه لعملية الأكسدة)، إن جميع تفاعلات الأكسدة التي ذكرت سابقاً لها نفس الشكل والفرق الوحيد بينها هو معدل الاتحاد مع الأكسجين أي عندما يتقدم التأكسد في المعدل المناسب ينتج عنه تحرير للنور والحرارة وتسمى هذه العملية بـ **اشتعال النيران** وهناك عدة أسباب لزيادة نسبة التفاعل التي تؤدي لحدوث الأكسدة ومن ثم الاشتعال منها :

- **الحرارة** : كلما ارتفعت درجة الحرارة زادت نسبة التفاعل
- **نسبة التركيز** : كلما زادت نسبة تركيز المادة زادت فرصة تفاعلها
- **وجود الهواء كعامل مساعد** يستطيع أن يتخلل المادة بصورة مستمرة إن كل هذه العوامل تؤدي بنا للوصول لما يسمى (بنقطة الاشتعال)

أما نقطة الوميض فهي درجة الحرارة التي عندها تخرج المادة السائل أو الصلبة القابلة للاشتعال بخار يسبب وميض خلال فتره قصيرة جداً؛ عند تقريب لهب من سطح المادة .

فبعد نقطة الوميض هذه يتحرر البخار من المادة القابلة للاشتعال أو الالتهاب ليشكل خليط من بخار المادة مع الهواء **وهنا نصل لنقطة النار** التي تكون قريبه جداً من نقطة الوميض والتي عندها يكون قد نتج عن المادة السائلة أو الصلبة بخار بكميات كافية للاشتعال عندما يتواجد اللهب ويستمر في الاحتراق ؛ ونقطة النار تكون في العادة أعلى من نقطة الوميض؛ بالإضافة إلى ذلك فإنه يجب أن يتواجد اللهب الناتج عن حرارة كافيه من أجل إشعال خليط البخار والهواء . في بعض الحالات تكون نقطة الوميض أعلى من النقطة المقررة-مثل-

ارتفاع درجة حرارة الأثاث في منزل مشتعل تؤدي إلى زيادة في سرعة انتقال الحرارة وبالتالي تزيد من سرعة الاشتعال.

- **تكاثر الاشتعال** : و يحدث نتيجة زيادة مدة عملية الاشتعال لأنه يؤدي لزيادة الحرارة التي تؤدي بدورها لزيادة سرعة التفاعلات وقد تصل في بعض الأحيان لدرجة الانفجار، وكلما زادت مدة الاشتعال زادت درجة الحرارة والتي ترتفع بشكل تصاعدي وان أسرع زيادة في الحرارة تتم خلال الساعة الأولى من الاشتعال.

- **اللهب** : يتكون اللهب عندما تحترق الغازات مع بعضها مثل الهيدروجين في الهواء؛ فعندها ينتج لهب بسيط يحتوي هذا اللهب على مخروط واحد (أي المخروط الداخلي يحتوي على غاز غير محروق والخارجي تتم فيه عملية الاشتعال) أما عندما يحترق غاز هيدروكربوني فهنا تتعدد العملية حيث إنها تحتوي على أربعة مخاريط :

الأول: داخلي حيث يوجد الغاز الغير محروق .

الثاني: حيث يبدأ الاشتعال وقسم من الغاز يتحلل ليشكل أول أكسيد الكربون والهيدروجين

الثالث : حيث يحترق قسم من أول أكسيد الكربون والهيدروجين ويشكل ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، وفي هذا المخروط فان قسم من الهيدروكربون الغير متغير يتفكك لينتج نرات كربونية حيث تنوهج وتعطي اللهب الدخاني الأصفر، وفي المخروطي الأخير تنوهج وتتم عملية الاحتراق ، وإذا كانت كمية الأكسجين كافيته فان بعض نرات الكربون تتحرر لتشكل دخان اسود.

ويبين الجدول التالي لون لهب الاشتعال بالعلاقة مع درجة الحرارة

الرقم	اللون	درجة الحرارة
١	أحمر خافت	٩٠٠ ف أو ٤٨٢ م
٢	أحمر فاتح	١٥٥٠ ف او ٨٤٣ م
٣	أحمر غامق	أكثر من ١٥٥٠ ف
٤	كرزي وسط	١٢٥٠ ف أو ٦٧٦ م
٥	كرزي	١٣٧٥ ف أو ٧٤٦ م
٦	زهري	١٦٥٠ ف أو ٨٩٨ م
٧	برتقالي	١٧٢٥ ف أو ٩٤٠ م
٨	ليموني	١٨٢٥ ف أو ٩٩٦ م
٩	أصفر فاتح	١٩٧٥ ف او ١٠٧٩ م
١٠	أبيض	٢٢٠٠ ف أو ١٢٠٤ م

* أقصى درجة حرارة يتحملها الإنسان هي ١٤٩ درجة مئوية لعدة دقائق

* يحدث الاختناق المؤدي للوفاة عند الإنسان إذا زادت نسبة الدخان في الهواء عن (٥٠-٧٥ من مائة من نسبة الهواء)

الغازات الناتجة عن الحرائق وأشدّها تأثيراً

تأثيره السمي	الصيغة الكيميائية	اسم الغاز
سام جدا	CO1	أول أكسيد الكربون
خانق	CO2	ثاني أكسيد الكربون
شديد السمية - ينتج عن احتراق الصوف والنايلون والحريير	HCN	سيانيد الهيدروجين
يحدث تهيج للعينين-ينتج عن احتراق الثلجات والطلاء-عديم اللون	NH3	الأمونيا
تأثير قوي علي جهاز التنفس وله رائحة خانقة-ينتج عن المواد التي بها كلورين	HCL	كلوريد الهيدروجين

كيف يمكنك التعرف على لون ورائحة الدخان

يدل على :	لون الدخان	تسلسل
الاحتراق التام أو احتراق مادة الفوسفور كما أن وجود غيمه من الدخان الأبيض قبل استخدام المياه لغايات الإطفاء يدل على اشتعال مواد رطبة	الأبيض	١
وجود اشتعال المواد المرزومة بطريقه غير محكمة وحرائق القش والتبن	الرمادي	٢
اشتعال غير تام مثل المطاط و الفحم والقطران والمشتقات البترولية	الأسود	٣
أبخرة اليود	البنفسجي	٤
غاز الكلورين واللهب المخضر يدل على مركبات البار يوم	الأصفر	٥
احتراق الليثيوم أو السترونثيوم	المحمر	٦
يدل على وجود السيليلوز وهو شديد السمية ويجب الحذر منه	الأرجواني	٧
حرائق المعادن	الوردي والأصفر	٨
وجود عنصر النحاس	اللهب المزرق	٩
وجود الصوديوم	اللهب المصفر	١٠
وجود ذوبان حامض الكروم بالماء	وجود اللون البني في سائل	١١
وجود حامض الكروم و الأسيتون	وجود الرماد الأخضر بعد الاشتعال	١٢

استخدام تيارات مياه الإطفاء

مقدمة

تعتمد تيارات المياه المستخدمة في إطفاء الحرائق على ثلاثة عناصر هي: (مضخة الإطفاء - الخرطوم - القواذف.)

وتيار مياه الإطفاء : هو تيار المياه أو أي وسيلة إطفاء أخرى بعد خروجه من خرطوم الحريق والقاذف حتى وصوله إلى النقطة المطلوبة ويتأثر تيار الإطفاء عند مروره في الهواء بالعوامل التالية:

١- سرعة التيار.

٢- الرياح .

٣- قوى الجاذبية الأرضية.

٤- الاحتكاك مع الهواء الجوي.

وتعتمد حالة تيار الإطفاء عند خروجه من القاذف على:

١- ضغط العمل.

٢- طريقة ضبط القاذف.

٣- تصميم القاذف.

٤- حالة فوهة القاذف.

طرق استخدام تيارات مياه الإطفاء

تستخدم تيارات مياه الإطفاء لخفض درجات الحرارة العالية الناتجة عن الحريق وحماية الإطفائيين من الحرارة التي يتعرضون لها من خلال الطرق التالية :

١- التأثير المباشر بالمياه أو الرغوة على المواد المحترقة لخفض درجة حرارتها.

٢- التأثير بالمياه أو الرغوة على النار مباشرة لخفض درجة الحرارة بحيث يستطيع الإطفائيين التقدم بخطوط المياه إلى أماكن أقرب في المنطقة المراد إطفائها.

٣- خفض درجة حرارة الجو المحيط.

٤- تشتيت الدخان الساخن والغازات الناتجة عن الحريق من مكان الحريق باستخدام تيار مياه الإطفاء.

٥- عمل ستارة مائية واقية للإطفائيين من الإصقاعات الحرارية.

٦- جعل حاجز مائي بين الوقود والنار بتغطية بطبقة من الرغوة.

فوائد استخدام تيارات مياه الإطفاء للإطفائيين:

١- سهولة توفر المياه ورخص سعرها.

- ٢- المياه لها خاصية عالية في امتصاص الحرارة مقارنة بباقي مواد الإطفاء الأخرى.
- ٣- حتى تتحول المياه إلى بخار فإنها تحتاج إلى كمية عالية من الحرارة.
- ٤- كلما زادت مساحة سطح المياه المستخدمة كلما زادت قدرتها على امتصاص الحرارة.

العوامل المؤثرة على ضغط تيار مياه الإطفاء:

حتى نستطيع عمل تيار مائي يجب معرفة العوامل المؤثرة على ضغطة وهي :

١- انخفاض في الضغط نتيجة الاحتكاك.

٢- الارتفاعات.

١" - انخفاض في الضغط نتيجة الاحتكاك

وهو قيمة الانخفاض في ضغط تيار مياه الإطفاء نتيجة مروره في المواسير والوصلات والخرطوم وغيرها حتى وصوله إلى القاذف وخروجه منه ويمكن قياس قيمة هذا الانخفاض بوضع جهازين لقياس الضغط بين النقطتين المراد قياس الانخفاض بينهما.

ولتقليل مقدار الانخفاض في الضغط نتيجة الاحتكاك يجب إتباع الآتي:

١- مراجعة الأجزاء الداخلية للخرطوم والتي فقدت البطانة الناعمة لها.

٢- استبدال النهايات المعدنية التالفة للخرطوم.

٣- تجنب الانحناءات الحادة للخرطوم قدر الإمكان.

٤- استخدام وصلات ربط مناسبة بين الخرطوم.

٥- استخدام القواذف عند أعلى معدل خروج لها.

٦- استخدام مانع التسرب المناسب لحجم الخرطوم المستخدم.

٧- استخدام خطوط مياه قصيرة كلما أمكن ذلك.

٨- استخدام خطوط مياه ذات أقطار كبيرة كلما أمكن.

٩- خفض معدل التدفق مثل تغيير ضبط معدل التدفق من القاذف.

٢" - انخفاض / زيادة الضغط نتيجة الارتفاع :

المقصود بالارتفاع الوضع النسبي لجسم ما بالنسبة للأرض ، وفي حالة الإطفاء المقصود به هو وضع القاذف بالنسبة لمضخة الإطفاء ، فعندما يكون القاذف أعلى من المضخة يكون هناك انخفاض في الضغط الناتج عند القاذف والعكس صحيح حيث يكون هناك زيادة في الضغط إذا كان القاذف في مستوى المضخة وذلك نتيجة لقوى الجاذبية الأرضية.

- القواذف وأشكال تيارات مياه الإطفاء

تتميز تيارات مياه الإطفاء بميزتين هما :

١- معدل التدفق (الحجم).

٢- النوع.

أولاً : معدل التدفق : هو كمية المياه المتدفقة خلال دقيقة ويقاس (بالجالون / دقيقة) أو (لتر / دقيقة) وتنقسم معدلات التدفق المستخدمة في مياه الإطفاء إلى ثلاثة أنواع :

- تيار ذو معدل تدفق منخفض : وتتميز بمعدل تدفق اقل من ٤٠ جالون / دقيقة أي (١٦٠ لتر / دقيقة).
- تيار للخطوط اليدوية : وهذه للخطوط ذات الأقطار من ١,٥ - ٣ أنش ويتميز بمعدل تدفق من ٤٠ إلى ٣٥٠ جالون / دقيقة أي (١٦٠ إلى ١٤٠٠ لتر / دقيقة) ولا ينصح باستخدام القواذف ذات معدلات أعلى من ١٤٠٠ لتر / دقيقة مع الخطوط اليدوية.

- تيار رئيسي : ويتميز بمعدل تدفق أعلى من ٣٥٠ جالون / دقيقة (٤٠٠ لتر / دقيقة) ويستخدم عندما يكون مطلوب معدلات تدفق عالية وباستخدام أكثر من خط بقطر من (١,٥ - ٣ أنش) ويلاحظ أن معدل التدفق يعتمد على تصميم القاذف والضغط عند القاذف حيث من الضروري أن يكون معدل المياه المتدفق من القاذف يكفي لامتناس حرارة أعلى من المتولدة من الحريق .

ثانيا : النوع : ويقصد به شكل نموذج تيار مياه الإطفاء المستخدم وينقسم إلى ثلاثة أشكال :

١- تيار مصمت : ويتم إنتاجه من قاذف ذو فوهة ثابتة وناعمة من الداخل ويتميز هذا الشكل بإمكانية وصوله إلى الأماكن التي لا تصلها الأشكال الأخرى كما يقلل من نسبة تولد بخار المياه الذي يؤثر على الإطفائيين ، ويراعى استخدام التيار المصمت في الخطوط اليدوية عند ضغط ٥٠ رطل / بوصة مربعة (أي ٣,٥ بار) ويتميز التيار المصمت المؤثر بأنه يكون مستمر وغير منقطع حتى وصوله النقطة المطلوبة ويكون متماسك وقوي لكي يحافظ على شكله الأساس حتى يصل إلى الارتفاع المطلوب ، ويجب العلم بأنه كلما زاد الضغط عند القاذف كلما زاد رد الفعل المؤثر على الإطفائي حامل القاذف ، ومن مزاياه :

- ١- يحافظ على رؤية جيدة للإطفائي عند مكافحة الحريق.
- ٢- يصل إلى مسافة ابعد من باقي الأشكال.
- ٣- يعمل عند ضغوط منخفضة وبالتالي يكون رد الفعل المؤثر على الإطفائي أقل.
- ٤- له قدرة اختراق أعلى من الأشكال الأخرى من التيارات.
- ٥- يؤثر في توزيع طبقات الحرارة في منطقة الحريق بشكل اقل من باقي الأنواع الأخرى.

العيوب :

- ١- لا يسمح بتغيير شكل التيار المستخدم.
- ٢- لا يستخدم مع الرغوة.
- ٣- نسبة امتصاص الحرارة لكل جالون اقل من باقي الأنواع الأخرى.

تحذير : لا يستخدم التيار المصمت في مكافحة الحرائق الكهربائية الحية.

٢- التيار الضبابي : وهو عبارة عن تيار مكون من قطرات مياه دقيقة جدا ويسمح بتصميم قاذف الضباب بضبط شكل التيار الخارج منه من خط مستقيم إلى ضباب بزواوية ضيقة من (١٥ حتى ٤٥ درجة) وضباب بزواوية واسعة من (٤٥ حتى ٨٠ درجة) ويجب التفريق بين التيار ذو الخط المستقيم الناتج من ضبط القاذف الضبابي والتيار المصمت الناتج عن استخدام قاذف ذو فوهة ثابتة ملساء ، ويجب استخدام كل شكل من

الأشكال عند الضغط المصمم عنده ، إذ إن زيادة الضغط للقاذف لن يزيد ضغط التيار ولكن سيزيد معدل التدفق بنسبة بسيطة وهناك خمسة عوامل تؤثر على كفاءة وصول التيار الضبابي:

- الجاذبية.
- سرعة التيار.
- اختيار شكل التيار المناسب.
- احتكاك قطرات المياه مع الهواء.
- الرياح.

ولهذه العوامل نادراً ما يستخدم التيار الضبابي في المكافحة الخارجية ولكن يستخدم بكفاءة في المكافحة الداخلية
كيفية ضبط شكل التيار المائي :

١- القاذف ذو الضبط اليدوي : حيث يتم التحكم في شكل التيار يدوياً بواسطة رجل الإطفاء عن طريق لف وإدارة حلقة الضبط الموجودة خلف الفوهة مباشرة وكل وضع من أوضاع الحلقة محدد له معدل تدفق محدد (لتر / دقيقة) ويمكن لرجل الإطفاء اختيار وضع معدل التدفق المطلوب قبل مكافحة الحريق أو أثنائها ففي الخطوط اليدوية يمكن الضبط من (٤٠ لتر / دقيقة إلى ١٠٠٠ لتر / دقيقة) وفي الخطوط الرئيسية (من ١٢٠٠ لتر / دقيقة إلى ١٠٠٠٠ لتر / دقيقة) ، ومعظم القواذف بها وضع للتنظيف للتخلص من الشوائب الموجودة بالقاذف ، ولا يجب ضبط معدل التدفق بسرعة عالية لأنه قد يسبب رد فعل عالي يؤدي إلى فقدان انتران رجل الإطفاء المستخدم للقاذف.

٢- القاذف الاتوماتيكي (ذو الضغط الثابت) : حيث يتم تغيير معدل التدفق اتوماتيكياً للمحافظة على ضغط ثابت عند الفوهة ويمكن للمستخدم التحكم في معدل التدفق عن طريق القفل والفتح ، لذا يجب الانتباه أن التحكم اليدوي أو الاتوماتيكي في معدل التدفق للقواذف ينبغي أن يكون بالتنسيق الكامل بين حامل القاذف وقائد فرقة الإطفاء ومشغل المضخة ، **ومن مزاياه :**

- ١- يمكن التحكم في شكل التيار الخارج من القاذف ليناسب الموقف.
- ٢- بعض القواذف يمكن من خلالها التحكم في كمية المياه المنصرفة.
- ٣- يساعد التيار الضبابي على تحسين التهوية.
- ٤- يساعد التيار الضبابي على خفض الحرارة نتيجة تعرض سطح كبير من المياه لامتناس الحرارة.

ومن العيوب:

- ١- لا يصل إلى المدى الذي يصل إليه التيار المصمت.
- ٢- سريع التأثير بالرياح.
- ٣- يمكن أن يساعد في انتشار رقعة الحريق ويسبب انقلاب حراري عند الاستخدام الخاطئ داخل الأماكن المغلقة .

ثالثاً : التيار المنكسر : وهو تيار المياه الذي تم تكسيه إلى نقاط مياه ذات أحجام كبيرة نسبياً حيث يتم تكسير تيار المياه عند خروجه من الفوهة مباشرة ، ويتميز بالقدرة الكبيرة على امتصاص الحرارة ويستخدم في الأماكن

المغلقة ولا يستخدم مع حرائق الكهرباء ذات الفئة. (C)

المطرقة المائية :

عند الإيقاف المفاجئ لتيار المياه المتدفق في الخراطيم أو الأنابيب فإن ذلك يسبب ما يعرف بالطرقة المائية نتيجة التغير المفاجئ في اتجاه الطاقة والتي تتسبب في زيادة الضغط زيادة عالية مما قد يتسبب في تلف المضخة أو الأنابيب أو الوصلات والصمامات ، لذا يراعى تشغيل القواذف والصمامات ببطء لتجنب الصدمات والمطرقة المائية .

(أتمنى لكم الفائدة جميعاً)

مدير الجودة والسلامة المهنية والبيئة

المهندس / سمير خالد