

بخش سوم --- Fire fighting foam



نویسنده و گرد آورنده : فتح اله تیموری

Fire fighting foam

تست های میدانی و عملیاتی

نویسنده و گرد آورنده : فتح
اله تیموری

Fire fighting foam

- توضیح مختصری درباره تست های عملیاتی و میدانی
- در صورت مطالعه استانداردهای EN و UL به راحتی میتوانید با کلیه لوازم و تجهیزات مورد نیاز به همراه ابعاد و اندازه ها و خصوصا روشهای تست آشنا شده و هرگاه قصد تست نمونه های کف را داشته باشید با استناد به آن بعنوان مرجع معتبر اقدامات خود را در چارچوب استاندارد سازماندهی و مستندسازی نمایید.
- حال بصورت اجمالی به تعدادی از تست ها مهم اشاره مینمایم .

Fire fighting foam

- براساس استاندارد ،
- کف به لحاظ **عملکرد اطفایی**
- (Extinguishing Performance Class) نهایتاً به **سه** گروه **۱.۲.۳**
- از نظر مقاومت در برابر **برگشت شعله**
- (Burnback resistance level) به **۳** الی **۴** گروه **A.B.C.D** تقسیم می شود.

Fire fighting foam

- البته در انجام پروسه عملیات اطفائی با استفاده از ظرف استاندارد ، محاسبه :
- 1- زمان اطفاء آتش (Extinction time) و
- 2- برگشت شعله (Burn back time)
- به روش **GENTLE** (پاشیدن کف به دیواره عمودی ظرف)
- با روش **Forceful** (پاشش کف مستقیماً به داخل و مرکز ظرف آتش) به لحاظ زمانی متفاوت هستند.

Fire fighting foam

DrainageTime

- زمان تبدیل شدن کف حاصله به فاز آبی
و یا بعبارت دیگر تخلیه آب کف

Fire fighting foam

- مقدمه :
- قبل از پرداختن به موضوع تست میدانی و عملیاتی **DrainageTime** (زمان تبدیل شدن کف حاصله به فاز آبی و یا بعبارت دیگر تخلیه آب کف)
- **ابتدا لازم میدانم** تا با اشاره به موضوع مهمی که در قالب پرسش و پاسخ فنی که مورد سوال اکثر آتش نشانان است مقدماتی را مطرح تا موضوع اصلی بخوبی ملموس گردد.

Fire fighting foam

- در اکثر آتش سوزیها وقتی با دماسنج (thermometer) دمای سطح آتش را محاسبه می کنیم گاهی دما بیش از ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد را نشان میدهد .
- حال هنگامیکه کف حاصله از نازل‌های کفساز (مخلوطی از آب و مایع کف و هوا) را بر روی آتش می پاشیم.
- سوالی به شرح ذیل مطرح میگردد.
- (سوال) چرا کف فوراً تجزیه و یا به بخار تبدیل نشده و از بین نمی رود؟ یا کف ارائه شده تا چه دمایی قدرت اطفاء دارد؟

Fire fighting foam

- **پاسخ** اولامایع کف تولیدی در کل جهان برای اطفاء محدودیت دما نداشته و بیان این سوال منطقی نیست و همانگونه که میدانید مایعات سطح سوزند و فرایند شیمیایی سوختن با تبدیل به فاز گازی و شعله وری گازهای متصاعده رخ داده و معمولاً گازهای مشتعل با فاصله از ماده اصلی می سوزند.
- همانگونه که توضیح داده شد با افزودن ۳% یا ۶ درصد مایع کف به ۹۷% یا ۹۴% آب محلولی بدست می آید که مقداری نقطه جوش افزایش و نقطه انجماد آن کاهش می یابد.

Fire fighting foam

- لذا به محض پاشش کف و تماس آن با سطح مایع مشتعل فرایندی بشرح ذیل اتفاق می افتد.
- (الف) به علت ظرفیت گرمایی ویژه آب و خاصیت جذب حرارتی بالای آن، به مقدار زیادی تغییرات دمائی ایجاد و در نتیجه دمای ماده مشتعل بشدت کاهش می یابد.
- بنابراین دمای سطح مشتعل از نقطه جوش محلول آب و کف بالاتر نرفته ، در غیر اینصورت در طی چند ثانیه کف پاشیده شده به سرعت محو و تبدیل به بخار خواهد شد.

Fire fighting foam

- (ب) موضوع Drainage Time که در مبحث خصوصیات ویژه کف اشاره شد، اهمیت عملکردی آن به هنگام پاشش کف بر روی آتش بشرح ذیل نمایان میگردد.
- مقداری از آب موجود در حباب های کف بر اثر برخورد با آتش شکسته شده و از بالا به سمت پایین (Drainage) حرکت می کند. بعبارت دیگر آب از بالای حبابها عبور وبسمت پایین آمده حبابهای بالایی هم کم کم به دلیل ضعیف شدن پوسته ، با همدیگر ترکیب شده سپس منبسط و بزرگتر شده و نهایتا شکسته می شوند

Fire fighting foam

- به همین علت در هنگام آزمون های فنی و عملی کف محاسبه **DrainageTime** (زمان تبدیل شدن کف حاصله به فاز آبی و یا عبارت دیگر تخلیه آب کف) بر اساس استاندارد **EN1568-3** بسیار مهم است.
- هرچه زمان تبدیل کف به فاز آبی سریعتر باشد قطرات آب که بین حبابها هستند سریعتر به سمت پایین و سطح مایع مشتعل حرکت نموده و تخلیه (**Drain**) می شوند.

Fire fighting foam

- بنابراین حبابهای سطوح زیرین آبدارتر شده و دوام بیشتری داشته و اثرات مثبتی در جذب و کاهش دمای سطوح مایع مشتعل خواهد داشت.
- البته این امر به معنای آن نیست که چنانچه آب موجود در دلتا و یا فضای فی مابین حبابها و یا پوسته و غشاء حباب سریعتر به فاز آب تبدیل شود کیفیت کف خوب و مناسب است قطعا اینگونه نیست.

Fire fighting foam

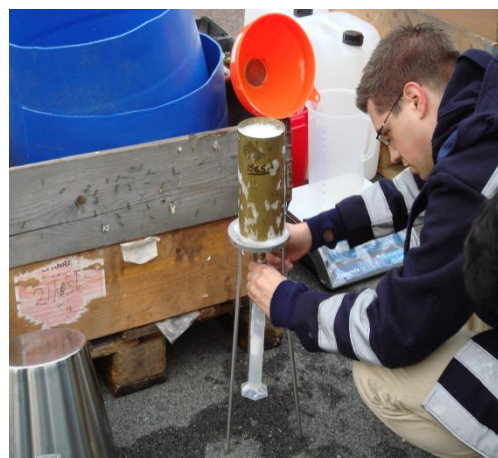
- بلکه بر اساس استاندارد یکی از مراحل تست به منظور اطمینان از کیفیت ثبات و پایداری کف ها ، محاسبه و انجام عملیات میدانی، **Drainage Time** (زمان تبدیل شدن به فاز آبی و یا تخلیه آب کف) می باشد.
- بدینگونه که پس از محاسبه **۲۵%** وزن کف داخل ظرف آزمایش (**POT**) ، طی مدت زمانیکه که کارخانه سازنده تعیین می کند (معمولاً بیش از **۹۰ ثانیه** است) با توجه به توضیحات بعدی باید حباب ها تبدیل به فاز آب شوند .

Fire fighting foam

- **بعبارت دیگر پس از اینکه ظرف تست (pot) که حجم مایعی آن ۱۶۱۰ گرم است زیر صفحه مورب (عکس صفحات بعدی) قرار دادیم پس از پاشش کف با نازل مخصوص به مرکز صفحه مورب ، به محض پر شدن ظرف، انرا با ترازوی موجود در صحنه وزن نموده و پس از محاسبه وبدست آوردن وزن یک چهارم (۲۵%) آن .**
- **(توجه: حجم مایعی ظروف تست (Pot) ممکن است متفاوت و متغیر باشد)**

Fire fighting foam

- مجددا آنرا بر روی سه پایه قرار داده ظرف استوانه ای باریک مدرج با مقیاس وزنی **CC** و یا **ml** را زیر سه پایه آن قرار داده و شیر **POT** را باز نموده تا آب موجود آن تا عدد بدست آمده (**۲۵٪ وزن کف موجود در POT**) تخلیه شود.



Fire fighting foam

- تبدیل کف حاصله درون ظرف (Pot) به فامایع و آب نباید کمتر از ۹۰ ثانیه (یا هر عدد مد نظر کارخانه) باشد.
- عبارت دیگر هر اندازه زمان بیشتری برای تبدیل شدن کف به آب طول بکشد و دیرتر حباب های کف شکسته شده و تبدیل به فامایع گردد ،
- این بدین معناست که کف حاصله پایداری و ثبات بیشتری داشته و از کیفیت مناسبی برخوردار است.

Fire fighting foam

روش محاسبه درصد انبساط حجمی کف

- همانگونه که در تصاویر ظرف نمونه گیری کف (Pot) مشخص است مقدار حجم مایعی آن ۱۶۱۰ گرم می باشد.
- ابتدا وزن خالی ظرف را محاسبه و بدست می آوریم.
- مثلا وزن ظرف خالی = ۱۲۰۰ گرم
- سپس وزن ظرف مذکور را **بهمراه کف** داخل آن محاسبه نموده و اختلاف ظرف پر و خالی را بدست می آوریم.
- مثلا وزن ظرف با کف درون آن = ۱۴۰۰ گرم

Fire fighting foam

- حال اختلاف ظرف پر و خالی را بدست می آوریم
- $1400 - 1200 = 200$
- سپس حجم مایعی ظرف (Pot) که ۱۶۱۰ گرم میباشد را بر ۲۰۰ گرم (اختلاف ظرف پر و خالی) تقسیم نموده تا میزان انبساط کف بدست آید.
- $1610 \div 200 = 8.05$
- نتیجه حاصله به معنای اینست که :
- انبساط حجمی کف مورد تست : ۱ به ۸ می باشد.

Fire fighting foam

- شرایط ویژه تست کف با ظرف آتش
- ابعاد و اندازه های استاندارد ظروف بر اساس استاندارد
- EN 1568 – 3 : 2008 کف کم توسعه



Fire fighting foam

- مواردیکه هنگام تست ظرف آتش بایستی لحاظ نمود شامل:
- دمای محیط : 15 ± 5 درجه سانتیگراد
- دمای سوخت : 17.5 ± 2.5 درجه سانتیگراد
- دمای محلول کف : 17.5 ± 2.5 درجه سانتیگراد
- سرعت باد 3 M/S
- مدت زمان اطفاء آتش 90% و 99%
- پس از قراردادن ظرف آتش Burn Back محاسبه 25% اشتعال مجدد ظرف بزرگ مورد تست

Fire fighting foam

- ابعاد ظرف تست آتش طبق استاندارد **EN1568 – 3 :2008**
- ظرف تست کاملا گرد و دایره ای از الیاژ استنلس استیل با ابعاد :
- قطر ظرف : **2400 ± 25 mm** میلیمتر
- عمق یا لبه ظرف : **200 ± 15 mm** میلیمتر
- ضخامت کل بدنه : **2/5 mm**
- صفحه و پشتی ظرف تست Back board به ارتفاع و عرض **۱ متر**
- مساحت کل ظرف : **۴/۵۲ مترمربع**
- مقدار آب ظرف تست : **۹۰ لیتر**
- مقدار سوخت : **L ± ۵ ۱۴۴ لیتر (هپتان)**

Fire fighting foam

- ابعاد و اندازه ظرف تست **Burn Back** (برگشت شعله)
- قطر ظرف استوانه ای : 300 ± 5 m **میلیمتر**
- ارتفاع ظرف : 250 ± 5 m **میلیمتر**
- ضخامت : $2/5$ mm **میلیمتر**
- مقدار سوخت داخل ظرف **Burn Back** مقدار **۲ لیتر (هپتان)**
- **توضیحا:** نظربه اینکه بر اساس استاندارد بایداز **هپتان** بعنوان سوخت استفاده شود متاسفانه به دلیل مشکل دسترسی معمولا از **بنزین** استفاده می گردد.

Fire fighting foam

- قابل توجه اینکه : انجام تستهای مذکور خصوصا تست کف با ظروف مشتعل که بدان اشاره شد بر اساس مفاد استاندارد EN دارای مراحل زمانبندی شده است.
- این مراحل شامل:
- تنظیم ارتفاع و فاصله نازل از ظرف : 0.5 ± 1 متر
- تنظیم مقدار سوخت و آب ظرف : ۹۰ لیتر آب و ۱۴۴ لیتر سوخت
- پس از ریختن سوخت داخل ظرف : ۳ الی ۵ دقیقه صبر می نمایم
- مشتعل نمودن ظرف و زمانگیری مدت شعله وری : ۱ دقیقه

Fire fighting foam

- مدت زمان ثابت پاشش کف:
- به روش GENTLE زمان مشخصی ندارد.
- به روش Forceful ۳ و ۴ دقیقه (بستگی به کلاس کف دارد)
- قرار دادن ظرف Burn back در مرکز ظرف و زمان گیری از هنگام مشتعل نمودن ۲ لیتر سوخت داخل آن.
- ادامه زمان گیری تست B.B تا سرایت آتش به ظرف بزرگ تست تا زمانی که ۲۵% ظرف مشتعل شود.

Fire fighting foam

- تصاویر ظروف تست آتش :
- پاشش کف با نازل ۱۱.۴ L/min /6.3 Bar به روش Gentle



Fire fighting foam

- ظرف تست Burn Back برگشت شعله (شعله وری مجدد)
- محاسبه زمان شروع مشتعل شدن ظرف B.B تا سرایت به ۲۵٪ کل ظرف بزرگ اطفاء شده با کف.



Fire fighting foam

پایان قسمت سوم