

کف در سیستم های اطفای حریق فوم



www.wikifire.ir

کف در سیستم های اطفای حریق فوم

تهیه و تالیف:

جمعی از نویسندگان آموزشکده حریق

آموزشکده حریق

www.wikifire.ir

شما می توانید با ارسال عدد ۱ به شماره ۵۰۰۰۲۹۱۱۴۳ از انتشار کتاب های جدید آموزشکده حریق مطلع شوید.

www.wikifire.ir

عنوان کتاب: کف در سیستم های اطفای حریق فوم

تهیه و تالیف: جمعی از نویسندگان آموزشکده حریق ایران

ارائه کننده: www.wikifire.ir

تیراژ: نامحدود

تاریخ ارائه: برگ ریزان ۱۳۹۴

قیمت: رایگان

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشکده حریق می باشد. باز نشر این اثر بدون دستکاری در محتوای آن نه تنها مجاز، بلکه ستودنی است.

درباره کتاب

این کتاب، اولین کتاب از مجموعه کتاب هایی است که در راستای افزایش دانش عمومی کسب کارهای حفاظت از حریق، توسط آموزشکده حریق تهیه و بصورت رایگان در فضای مجازی، در اختیار علاقمندان به این حوزه قرار گرفته است.

بی تردید پیشنهادهای شما از طریق پست الکترونیکی training@wikifire.ir ما را در بهبود کیفیت کتاب های بعدی یاری خواهد کرد.

در ضمن شما می توانید با ارسال عدد ۱ به شماره ۵۰۰۰۲۹۱۱۴۳ از انتشار کتابهای جدید مطلع شده و ما را نیز شاد کنید.

شما می توانید با ارسال عدد ۱ به شماره ۵۰۰۰۲۹۱۱۴۳ از انتشار کتاب های جدید آموزشکده حریق مطلع شوید.

اخطار

افرادی که در حال انجام تاکتیک های
فرونشانی بخار هستند باید نسبت به
تهدید شعله ور شدن مواد پاشیده شده
مراقب باشند و موقعی که از کف استفاده
می کنند از بخارهای خروجی فاصله
بگیرند.

غلظت کف با توجه به کیفیت کف متفاوت است، در نتیجه برابری آنها روی فرونشانی بخار تاثیرگذار است. کیفیت کف براساس ۲۵ درصد زمان خالی شدن و سرعت گسترش و انبساط آن اندازه گیری می شود.

زمان Drainage

- مدت زمان لازم برای خارج شدن و تخلیه شدن یک چهارم کف از کل مایع

سرعت یا نرخ گسترش

حجم کف آماده شده که از حجم واحدی از محلول کف بدست می آید. هر قدر زمان drainage طولانی تر باشد دوام کف پوش بیشتر می شود . هر قدر سرعت گسترش بیشتر باشد، پوشش کف در یک دوره زمانی معین ضخیم تر خواهد بود. نازل های دمنده هوا میزان گسترش بیشتری از نازل های مه تولید می کنند.

تمام کف ها به جز کف fluoroprotein نباید مستقیم به درون مواد در حال سوخت ریخته بشود. بلکه باید روی زمین و در کنار مواد ریخته شود و آنگاه به آرامی روی آن ماده غلطانده شود. اگر ماده در حال سوخت اطراف مانعی را احاطه کرده باشد، کف را می توان در اطراف آن مانع انباشته کرد.

تمام کف ها به جز کف fluoroprotein نباید مستقیم به درون مواد در حال سوخت ریخته بشود. بلکه باید روی زمین و در کنار مواد ریخته شود و آنگاه به آرامی روی آن ماده غلطانده شود. اگر ماده در حال سوخت اطراف مانعی را احاطه کرده باشد، کف را می توان در اطراف آن مانع انباشته کرد.

اخطار

افرادی که تاکتیک های فرونشانی بخار را اجرا می کنند باید نسبت به تهدید و خطرات ناشی از شعله ور شدن مواد پاشیده شده مراقب باشند و هنگامی که از کف استفاده می کنند از بخارهای خروجی فاصله بگیرند.

تمام کف های کلاس B به استثنای کف های مخصوص مواد اسیدی و قلیایی را می توان برای خاموش کردن یا خفه کردن آتش استفاده کرد. این کف های مخصوص سوخت های اسیدی و قلیایی برای مهار و کاستن تولید بخارات خطرناک محدود شده و برای فرونشانی آتش کارآمدی نداشتند و دیگر تولید نمی شوند.

انتخاب کف مناسب برای فرونشانی بخار اهمیت خاصی دارد. بخش عمده ای از کف را آب تشکیل می دهد. بنابراین نباید برای پوشاندن موادی که نسبت به آب واکنش می دهند مورد استفاده قرار دهند. برخی از سوخت ها حباب های کف را از بین می برند. بنابراین باید کفی را انتخاب کرد که متناسب با آن مایع باشد.

آب پوشش کف را از بین می برد و
بنابراین در موقع کاربرد کف نباید از
جریان های آب استفاده کرد. مواد باید در
زیر نقطه جوش نگه داشته شوند زیرا کف
نمی تواند بخارات ناشی از مایعات در حال
جوش را بپوشاند.

اگر نمی توانید لایه قبل از پوشش کف را مشاهده کنید، مثلاً در مورد AFFF ، این صورت پوشش کف ممکن است غیر قابل اعتماد باشد. در این حالت به طور مرتب روی قسمت هایی از کف که در معرض تاثیر هوا قرار دارند کف بریزید تا زمانی که ماده سوختنی کاملاً پوشیده شود.

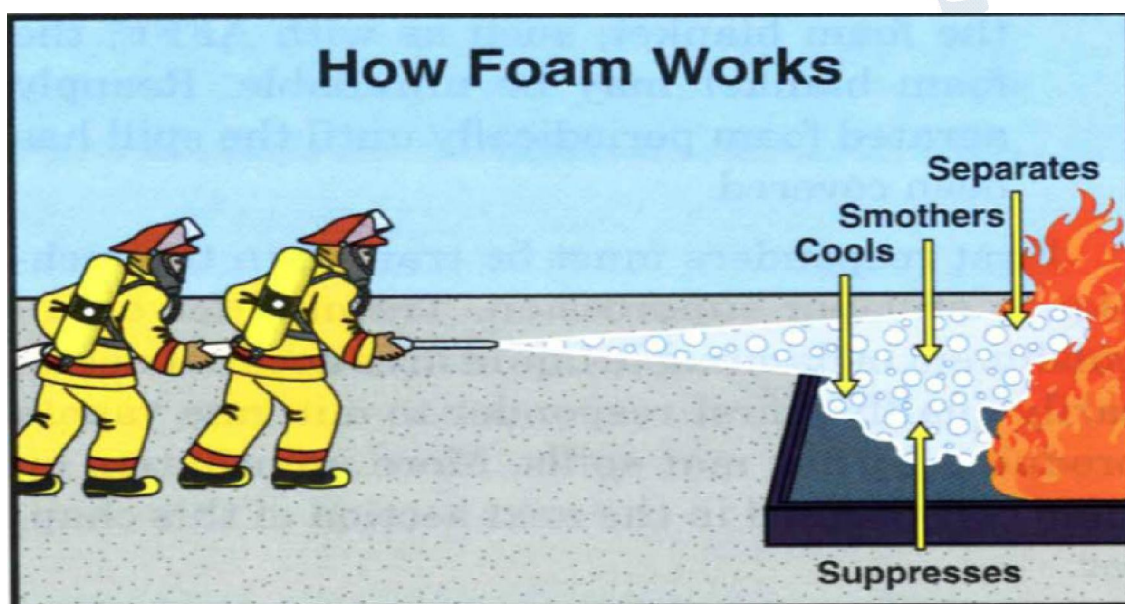
هیدرو کربن هایی مثل نفت روی آب شناور می مانند و کف استاندارد آتش نشانی روی آن موثر است زیرا این کف می تواند بر سطح این هیدروکربن شناور باشد. حلال های قطبی مثل الکل با آب مخلوط می شوند بنابراین می توان از کف مقاوم در برابر الکل استفاده کرد.

کف به چند شکل می تواند باعث خاموش شدن یا پیشگیری
از آتش سوزی شود (شکل ۱۶-۷)

خفه سازی از ترکیب شدن هوا و بخارات قابل اشتعال
جلوگیری می کند. جدا سازی، بین سوخت و آتش
فاصله ایجاد می کند. خنک سازی، دمای سوخت
و سطوح مجاور را پایین می آورد. فرو نشانی، از انتشار
بخارات اشتعال زا جلوگیری می کند. به طور کلی،
کف یک پوشش روی سطح ماده در حال سوخت
ایجاد می کند پوشش کف اکسیژن را محصور می کند
و فرایند سوختن را متوقف می سازد.

کف چگونه عمل می کند؟

کف باعث خنک سازی ، خفه سازی، جدا سازی و فرو نشاندن بخارهای خطرناک می شود.



کف چگونه تولید می شود ؟

قبل از توضیح دادن درباره ی انواع کف و فرایند تولید آن، آشنایی با واژه های زیر حائز اهمیت است.

گسترش و انبساط: نسبت حجم نهایی کف به حجم اولیه کف

کنسانتره کف: مایع کف خام پیش از اضافه کردن آب و هوا و معمولاً در یک سطل ۵ گالنی (۲۰ لیتری)، شبکه ۵۵ گالنی (۲۲۰ لیتری) یا یک مخزن ذخیره سازی نگه داری می شود
شکل (۷-۱۷)

دستگاه مخلوط کن شیمیایی: دستگاهی است که مقدار مناسبی از کنسانتره کف را با جریان آب مخلوط می سازد و محلول کف تولید می شود. (شکل ۱۸-۸)

محلول کف: ترکیب یکپارچه ای از کنسانتره کف و آب قبل از اضافه کردن هوا .

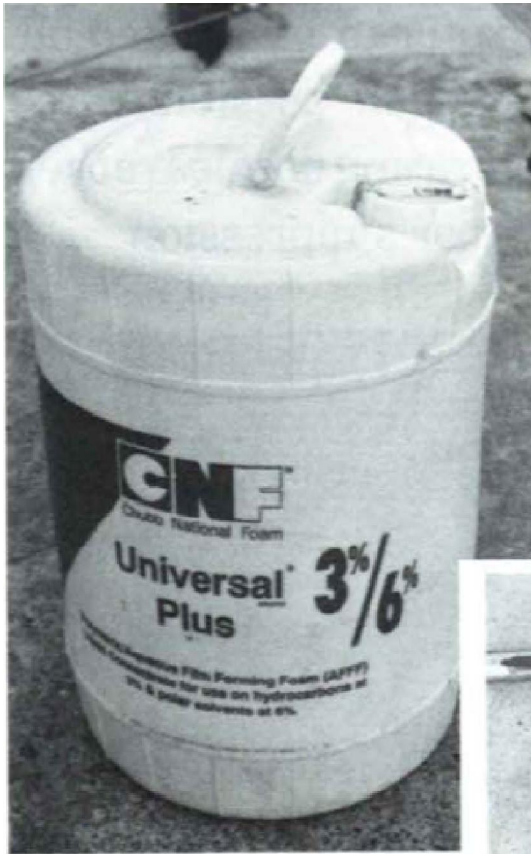
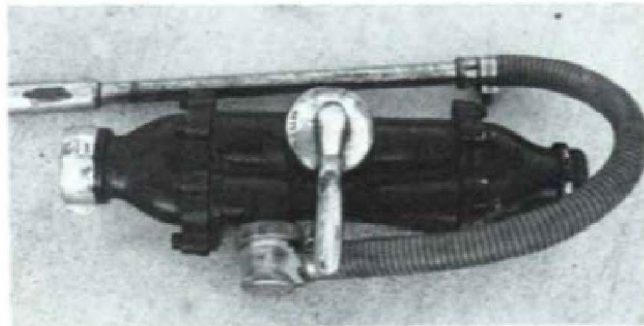


Figure 7.17 Foam is most commonly found in 5-gallon (20 L) pails.

شکل ۷-۱۷- کف اغلب در ظرف های ۵
گالنی (۲۰ لیتری) نگهداری می شود.
شکل ۷-۱۸- نمونه ای از دستگاه مخلوط
کن شیمیایی کف

Figure 7.18 A typical foam proportioner.



**کف کامل شده - محصول تکمیل شده بعد از آنکه محلول
کف به نازل می رسد و هوا وارد محلول می گردد.**

در شکل گرفتن کف دو مرحله وجود دارد. اول، آب با کنسانتره کف مخلوط می شود و محلول کف به وجود می آید. به این مرحله، مرحله مخلوط شیمیا یی گفته می شود. دوم، محلول کف از میان شلنگ به نازل مخصوص کف عبور می کند (شکل ۱۹-۷) نازل مخصوص کف، محلول کف را در معرض هوا قرار می دهد و کف کامل شده تشکیل می شود و از این به بعد آن را فقط کف می نامیم.



Figure 7.19 The foam nozzle mixes air with the foam concentrate to produce an effective foam blanket.

تمام کف هایی که امروزه مورد استفاده قرار می گیرند از نوع مکانیکی هستند یعنی قبل از استفاده باید مخلوط شیمیایی شوند (با آب ترکیب شوند) یا در معرض هوا قرار بگیرند (با هوا ترکیب شوند). برای تولید کف آتش نشانی با کیفیت عالی چهار عنصر لازم است.

• کنسانتره کف

• آب

• هوا

• مخلوط سازی مکانیکی (در مجاورت هوا قرار دادن)

تمام این چهار عنصر باید حضور داشته باشند و به نسبت مناسب با هم مخلوط گردند. حذف هر یک از این عناصر باعث می شود که کف تولید نشود یا کیفیت آن پایین باشد. هوادهی یا در مجاورت هوا قرار دادن، حباب کف به اندازه کافی تولید می کند و به این ترتیب روکش کف تاثیرگذار خواهد بود. هوادهی درست همچنین باعث تولید حباب های یک شکل و یک اندازه می شود که در نتیجه دوام پوشش کف بیشتر می گردد. برای حفظ یک پوشش موثر روی مایع اشتعال زا، به یک روکش کفی خوب نیاز است.

دستگاه های مخلوط کن شیمیایی و نازل های کف (که کف ساز نیز نامیده می شوند) به گونه ای طراحی و مهندسی می شوند که با هم دیگر سازگاری داشته باشند. اگر از مخلوط کنی استفاده کنیم که از نظر هیدرولیکی با نازل کف مطابقت نداشته باشد (حتی اگر هر دو توسط یک شرکت سازنده ساخته شده باشند) ممکن است کف رضایت بخشی تولید نکند یا اصلا منجر به تولید کف نگردد. دستگاه های گوناگونی برای کف سازی و استفاده از کف وجود دارد که در فصل بعدی تعدادی از آنها را توضیح می دهیم.

کنسانتره کف

کف آتش نشانی از ۹۴ تا ۹۹،۵ درصد آب تشکیل شده است. کف هایی که امروزه مورد استفاده قرار می گیرند به گونه ای تولید می شوند که در غلظت های ۰،۵، ۱،۳ یا ۶ درصد استفاده می شوند. کف های کلاس A در غلظت های ۰،۵ یا ۱ درصد استفاده می شوند. به طور کلی، کف هایی که برای آتش های هیدروکربن در نظر گرفته شده با غلظت های ۱ تا ۶ درصد استفاده می شوند. سوخت های حلال قطبی به کنسانتره های ۳ تا ۶ درصد نیاز دارند که البته به نام تجاری مورد بستگی دارد. کف هایی که درجه انبساط و گسترش آنها متوسط یا بالا است معمولاً با غلظت های ۰،۵، ۱، ۲ یا ۳ درصد مورد استفاده قرار می گیرند.

توجه: برای اطمینان از بدست آوردن بهترین اثربخشی، کنسانتره های کف را فقط براساس درصد های مشخصی که برای آنها در نظر گرفته شده مورد استفاده قرار دهید.

The diagram illustrates the 'Foam Tetrahedron' concept. It features a large inverted triangle with a smaller upright triangle inside it. The large triangle's vertices are labeled: 'Foam Concentrate' (top-left, blue), 'Mechanical Agitation' (top-right, orange), and 'Air' (bottom, white). The central upright triangle has vertices labeled: 'Water' (top, light blue), 'Air' (bottom, white), and 'Foam Concentrate' (left, blue). The right side of the upright triangle is labeled 'Mechanical Agitation' (orange). Red arrows indicate the flow of 'Air' into the system and 'Water' out of it.

Figure 7.20 The foam tetrahedron.

کف ها بسته به هدف استفاده از آنها به درجات مختلفی از انبساط و گسترش (کم، متوسط، زیاد) طراحی می شوند. کف های با انبساط کم از قبیل کفی که تشکیل لایه فلوئورپروتئین می دهد (FFFP) نسبت محلول به هوای آنها کم است و در محدوده ۷:۱ تا ۲۰:۱ قرار دارد. این نوع کف ها عمدتاً برای خاموش کردن آتش در سوخت های مایع است. همچنین برای فرونشانی بخار در مواد شعله ور نشده استفاده می شوند. کف های با درجه انبساط پایین زمانی بیشترین اثربخشی را دارند که دمای مایع سوخت از ۲۱۲ درجه فارنهایت (۱۰۰ درجه سانتی گراد) افزایش نیابد. اگر دمای سوخت بیش تر از این مقدار باشد، برای پایین آوردن دمای سوخت به زیر ۲۱۲ درجه فارنهایت به مقدار بیشتری کف مورد نیاز است.

کف های با انبساط متوسط معمولاً نسبت انبساط آنها بین ۲۰:۱ و ۲۰۰:۱ است. کف های با انبساط بالا معمولاً نسبت انبساط آنها بین ۲۰۰:۱ تا ۱۰۰۰:۱ است. این دو نوع کف به خصوص برای عامل های پر کننده فضا در فضاهای غیر قابل دسترس از قبیل زیرزمین، گذرگاه های معدن و سایر مناطق زیرگذر (شکل ۱۲-۷) مفید هستند. بخار حاصل از تبخیر شدن کف در مناطق داغ شده جایگزین گاز و دود می شود در نتیجه باعث خنک شدن محیط و خاموش شدن آتش در فضاهای محصور می گردد.

میزان کاربرد

میزان استفاده از تمام کف های FFFP و AFFF عبارتست
gpm ۰،۱۰ محلول کف در هر فوت مربع (۱،۴ لیتر / دقیقه /
مترمربع) برای سوخت هیدرو کربن شعله ور شده. آتش سوزی
هایی که شامل سوخت های حلال قطبی هستند معمولاً به
میزان بیشتری کف نیاز دارند و کنسانتره کف باید در برابر الکل
مقاوم باشد. اصولاً برای آتش سوزی های حاصل از حلال
قطبی، حداقل ۰،۲۰ gpm در هر فوت مربع (۲،۸ لیتر دقیقه /
مترمربع) استفاده کنید.

برای سوخت های هیدرو کربن شعله ور، از کف های پروتئین و
فلوئورپروتئین به میزان ۰،۱۶ gpm در هر فوت مربع (۶،۵ لیتر
/ دقیقه / مترمربع) استفاده کنید. به خاطر داشته باشید که این
ارقام فقط اصول کلی هستند. هر کفی سرعت جریان مخصوص
به خود را دارد، و افراد باید با این ارقام مشخص آشنایی داشته
باشند.

شکل ۷-۲۱ کف با انبساط بالا می تواند برای آتش سوزیهای زیرزمین که دسترسی به آنها دشوار است مورد استفاده قرار بگیرد. در این نوع آتش سوزیها روش های مناسب تهویه عمودی باید همراه با این نوع حمله مورد توجه قرار بگیرد.



Figure 7.21 High-expansion foam may be used to fight hard-to-reach basement fires. Proper vertical ventilation tactics must be used in conjunction with this type of attack.

قبل از به کار گرفتن کف در آتش سوزی مایع اشتعال زا ، لازم است که کنسانتره کافی در دسترس باشد. مقدار کف مورد نیاز به مدت زمان استفاده از کف بستگی دارد و با توجه به نوع سوخت این مقدار تغییر می کند. مدت زمان توصیه شده به طور متوسط در حدود ۶۰ دقیقه است. قبل از شروع حمله ، برای مخزن ۳۵ فوتی، تعداد ۲۸۸ گالن (۱۱۵۲ لیتر) از کنسانتره کف یا ۵۸ ظرف استاندارد ۵ گالنی (۲۰ لیتری) باید در صحنه حادثه وجود داشته باشد. مقدار کنسانتره مورد نیاز از طریق ضرب کردن سرعت کاربرد ۱۶ gpm (یا ۶۰۰ لیتر در دقیقه) در درصد کنسانتره کف (معمولا ۳ درصد برای هیدروکربن ها) و ضرب آن در طول مدت (۶۰ دقیقه) بدست می آید.

آتش سوزی کامل یک مخزن نفت



آتش سوزی مخزن - محاسبه کف مورد نیاز

مرحله اول: محیط آتش سوزی را مشخص کنید .

$$\text{محیط} = ۰,۷۸۵۴ \times \text{قطر مربع}$$



مرحله دوم: سرعت جریان

محلول را بر حسب لیتر در هر دقیقه محاسبه کنید .

سرعت کاربرد محلول کف $\times$ محیط آتش سوزی

مرحله سوم: دستگاه مناسب برای استفاده از محلول کف را انتخاب کنید. این دستگاه باید با شرایط مرحله دوم مطابقت داشته باشد.

مرحله چهارم: مقدار مصرف کنسانتره کف را بر حسب لیتر در هر دقیقه محاسبه کنید.

لیتر در هر دقیقه = درصد زمینه پذیرش $\times$ پاسخ مرحله دو

مرحله پنجم: مقدار مصرف کنسانتره را برای مدت ۶۰ دقیقه محاسبه کنید.

اکنون یک نمونه را مورد آزمایش قرار می دهیم

یک مخزن بنزین که قطر آن ۲۰ متر است کاملاً دچار آتش سوزی می شود.



محیط آتش سوزی را محاسبه کنید

$$\text{متر مربع } ۳۱۴ = ۰,۷۸۵۴ \times ۲۰ \times ۲۰$$

مقدار محلول کف مورد نیاز:

$$\text{لیتر در دقیقه } ۲۰۴۱ = \text{لیتر در هر دقیقه } ۵.۶ \times ۳۱۴$$

تجهیزات : ۲۰۴۱

شما می توانید از یک مانیتور کف ۱۸۰۰ و یک انشعاب ۴۵۰ یا ۲ انشعاب ۹۰۰ و یک انشعاب ۴۵۰ استفاده کنید.

مقدار کنسانتره کف مورد نیاز

لیتر در دقیقه ۶۱ = (زمینه پذیرش) $\div 0.3 \times 2041$

اما برای یک ساعت به مقدار زیر کنسانتره نیاز دارید:

لیتر کنسانتره کف $3660 = 61 \times 60$

در صورتی که این مقدار کف را در اختیار ندارید حمله را شروع نکنید.

القا کننده ها



توجه:

**قبل از شروع عملیات باید
به مقدار کافی کف در اختیار
داشته باشید.**

تراشه های شعله ور نشده به اندازه تراشه های آتش گرفته و شعله ور به سرعت کاربرد کف نیاز ندارند. زیرا گرمای منتشر شده، شعله آزاد و نشتی های گرمایی حضور ندارند که باعث تجزیه کف تکمیل شده گردد.

هنگامی که فقط یک چهارم طول عمر
کف باقی می ماند یا هنگامی که دستگاه
مانیتورینگ نشان می دهد

که از مواد گداخته شده بخار متصاعد می
شود و در محدوده پایین اشتعال پذیری
قرار دارد، باید مجدداً از کف استفاده کرد
و روی آن کف ریخته شود.

کنسانتره های مخصوص کف

کنسانتره کف یا به صورت شیمیایی تولید می شود یا مبنای پروتئینی دارد. کنسانتره پروتئینی از گیاه یا حیوان ساخته می شود. کف های مصنوعی از ترکیبی از مواد ضد عفونی کننده ساخته می شوند. برخی از کف ها به صورت ترکیبی از مواد مصنوعی و مواد پروتئینی تهیه می شوند.

کف پروتئینی

چنانچه کف پروتئین با شدت به درون
سوخت ریخته شود باعث تداوم آتش
سوزی شده و ممکن است سوخت به
بیرون پرتاب شود.

کف های فلوئورپروتئین مخصوص

آتش سوزیهای هیدروکربن

این نوع کف ها از عامل های شیمیایی که با فلور ترکیب شده تشکیل می شوند. این عوامل فعال در سطح مواد باعث جداسازی کف از سوخت های هیدروکربن می شود و در نتیجه برای ریختن روی سوخت مناسب هستند.

کف های فلورپروتئین را می توان در پایه مخزن در حال سوخت تزریق کرد تا روی سطح ماده فرود آید و آتش را خاموش نماید. این روش را تزریق زیر سطحی می نامند. (شکل ۲۳-۷) کف های فلورپروتئین همچنین یک پوشش امنیتی نیرومند برای فرونشانی بخارات در بلند مدت فراهم می سازد. با اضافه کردن نمک های آمونیاکی معلق در حلال های آلی به کف فلور پروتئین می توان این کف را در برابر الکل مقاوم ساخت. کف های فلور پروتئین مقاوم در برابر الکل می توانند در حدود ۱۵ دقیقه خواص مقاومت در برابر الکل را حفظ کنند.

شکل ۷-۲۳ کف فلور پروتئین برای تزریق زیر سطحی مورد استفاده قرار می گیرد.

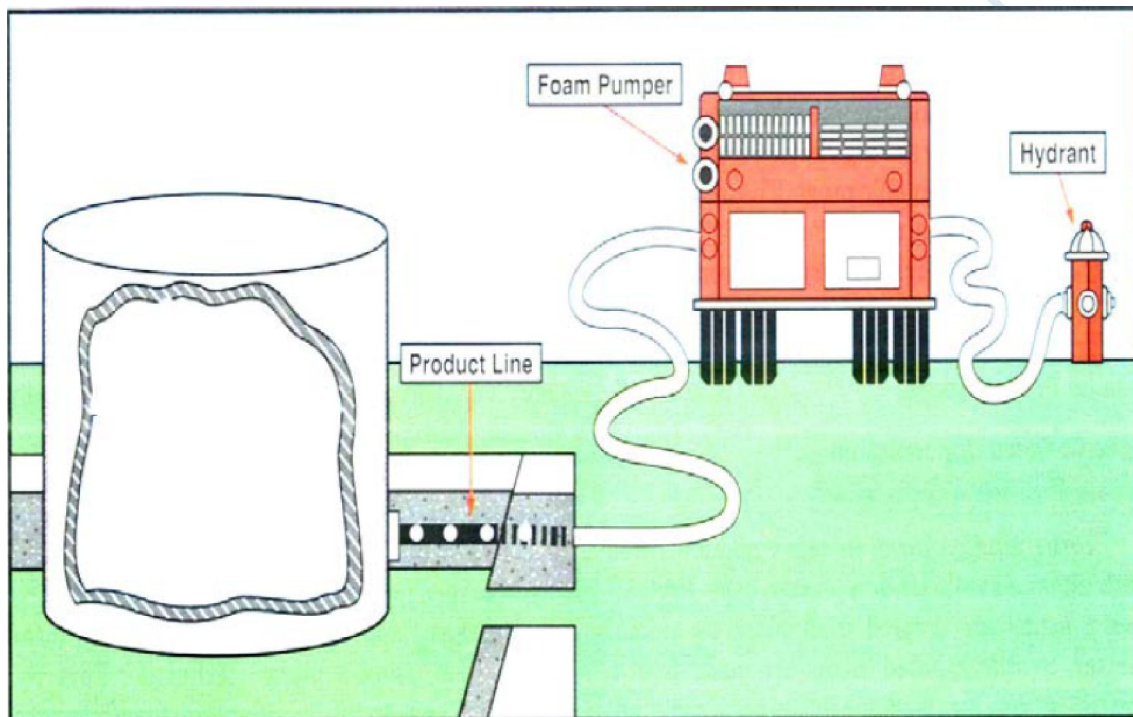


Figure 7.23 Fluoroprotein foam is used for subsurface injection applications.

کف های فلور پروتئین دارای ویژگی های زیر هستند:

- با آب شور یا شیرین قابل استفاده است.
- قابلیت بسیار خوبی در نگهداری آب و مقاومت در برابر حرارت دارد.
- در دمای ۲۰ درجه تا ۱۲۰ درجه فارنهایت (۷- درجه تا ۴۹ درجه سانتی گراد) قابل ذخیره و نگهداری است.
- تحت تاثیر انجماد یا گداخت قرار نمی گیرد.
- با اضافه کردن یک محلول ضد انجماد و غیر قابل اشتعال به این کف می توان آن را در مقابل انجماد و یخ زدگی محافظت کرد.
- برای مدت کوتاهی می توان آن را به صورت مخلوط شده نگهداری کرد.
- در دماهای پایین نگهداری و استفاده، چسبندگی نسبتا کمی به خود می گیرند.
- با استفاده همزمان از عوامل شیمیایی خاموش کننده خشک سازگاری دارد.

کف فلور پروتئین لایه ساز (FFFP)

کنسانتره کف فلور پروتئین لایه ساز براساس فناوری کف فلور پروتئین و قابلیت های کف لایه ساز آبی (AFFF) ساخته شده است.

(توجه : AFFF در قسمت بعدی مورد بحث قرار می گیرد).

FFFP از مزیت AFFF برای سریع تر خاموش کردن آتش و از مزیت کف فلور پروتئین برای مقاومت بیشتر در برابر گرما بهره می گیرد.

خصوصیات FFFP عبارتند از:

- در دمای ۱۰ درجه تا ۱۲۰ درجه فارنهایت (۱۲ - تا ۴۹ درجه سانتی گراد) قابل نگهداری است و در عین حال چسبندگی خوبی خواهد داشت.
- تحت تاثیر انجماد یا گداخت قرار نمی گیرد.
- می توان آن را بصورت مخلوط نگهداری کرد یعنی برای استفاده در آتش خاموش کن های سیار و مخازن آبی خودروهای آتش نشانی می توان آن را پیشاپیش با آب مخلوط کرد.
- به طور هم زمان می توان آن را با عوامل شیمیایی خشک مورد استفاده قرار داد.

کف FFFP مانند سایر کف های آتش نشانی مبتنی بر فلورپروتئین به صورت فرمول مقاوم در برابر الکل نیز موجود است FFFP مقاوم در برابر الکل علاوه بر داشتن تمام قابلیت های آتش نشانی FFFP معمولی، مزیت های دیگری دارد :

چند منظوره: در مقدار ۳ درصد برای آتش های هیدروکربن استفاده می شود و با توجه به شرکت سازنده کف می تواند در مقدار ۳ یا ۶ درصد برای آتش های حلال قطبی به کار رود.

• این نوع کف را می توان در دمای ۲۵ تا ۱۲۰ درجه فارنهایت (۴- تا ۴۹ درجه سانتی گراد) نگهداری کرد.

از زمان به کار گیری کف ضدعفونی کننده در خدمات آتش نشانی در چند سال قبل ، نیروی دریایی ایالت متحده علاقمند شد که از این نوع کف به عنوان یک کف آتش نشانی مایعات اشتعال پذیر استفاده نماید.نیروی دریایی متوجه شد هر گاه یک عامل سطحی ترکیب شده با فلور به کف ضدعفونی کننده اضافه شود،آبی که از پوشش کف خارج می شود عملاً روی مواد سوخت هیدروکربن شناور می شود، این لایه را لایه آبی می نامند. (شکل ۲۴-۷). AFFF یک کف ساخته شده از مواد ضد عفونی کننده است. افراد خط حمله نباید AFFF را به درون سوخت بریزند بلکه باید آن را در سطح فوقانی آن بپاشند.خصوصیات این نوع کف به قرار زیر است:

خصوصیات این نوع کف به قرار زیر است:

- در آتش خاموش کن های سیار و مخازن آبی خودرو می توان آن را از پیش مخلوط کرد (شکل ۲۵-۷)
- در دمای ۲۵ تا ۱۲۰ درجه فارنهایت (۴ تا ۴۰ درجه سانتی گراد) قابل نگهداری است.
- توجه: برخی از انواع AFFF بر اثر انجماد و گداخت تاثیر خود را از دست می دهند. بنابراین باید با شرکت سازنده مشورت کرد.
- با اضافه کردن یک محلول ضد انجماد و غیرقابل اشتعال می توان آن را درمقابل انجماد مقاوم ساخت.
- در دمای پایین چسبندگی خوبی دارد.
- در غلظت های ۱ تا ۶ درصد برای استفاده با آب شور یا شیرین موجوداست.

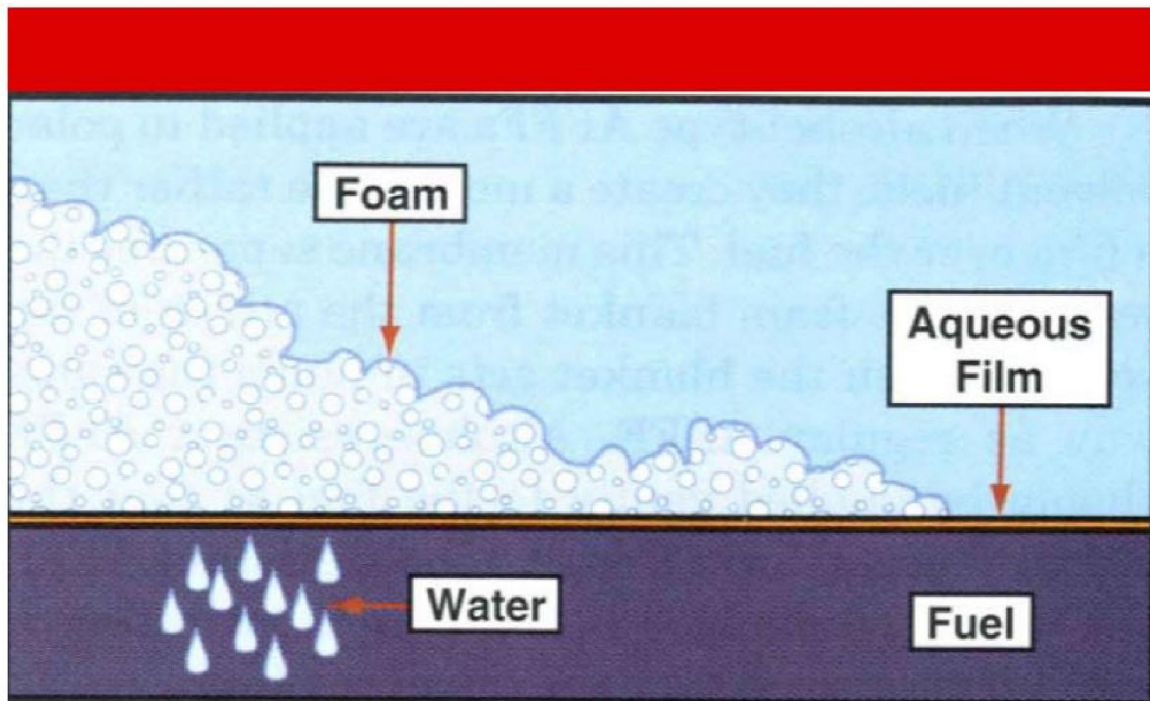
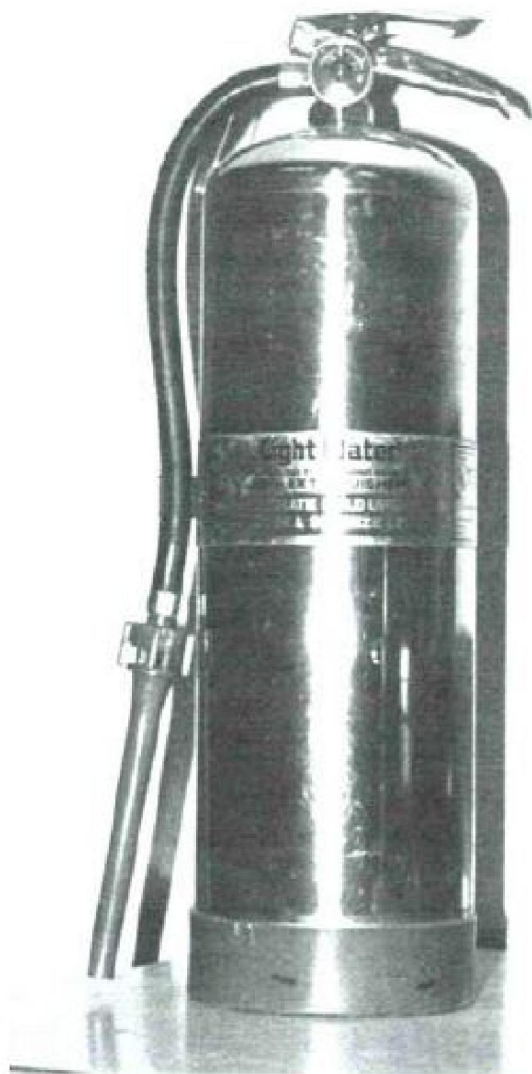


Figure 7.24 The film of AFFF actually floats ahead of the foam blanket.

شکل ۲۴-۷- لایه AFFF عملاً جلوتر از روکش کف شناور می شود.

شکل ۲۵-۷ یک آتش خاموش کن AFFF سیار



هنگامی که AFFF برای آتش سوزی هیدروکربن

استفاده می شود سه چیز اتفاق می افتد.

۱. پوشش کف بلافاصله شروع به خارج کردن آب شناور روی سوخت می کند. در این حالت، آب سبک یک لایه محصورکننده هوا در جلوی پوشش کف ارسال می کند. محصور کردن هوا باعث فرونشانی و خاموش کردن آتش می شود.

۲. سپس پوشش نسبتاً پرسرعت کف به طرف سطح حرکت می کند و عایق بیشتری ایجاد می کند.

۳. هنگامی که پوشش کف هواخورده (۱: ۲۰-۷) همچنان به خروج آب ادامه می دهد، لایه بیشتری آزاد می شود. در این شرایط AFFF می تواند مناطقی را که پوشش کف آنها از بین رفته دوباره پوشش دهد.

بیشتر شرکت های تولید کننده کف می توانند AFFF مقاوم در برابر الکل تولید کنند، این نوع کف مثل سایر کف ها از مواد ضد عفونی کننده تشکیل می شوند. در اکثر کف های AFFF تولید شده از کف های قطبی و مقاوم در برابر الکل، در غلظت های ۳ یا ۶ درصد استفاده می شوند که البته به مارک تجاری مورد استفاده بستگی دارد. حلال های قطبی قوی تر ممکن است به سرعت جریان بیشتری نسبت به حلال های ضعیف تر یا هیدروکربن ها داشته باشند. کف های AFFF مقاوم در برابر الکل همچنین می توانند با غلظت ۳ درصد در آتش سوزی های هیدروکربن مورد استفاده قرار بگیرند.

هنگامی که از کف های AFFF نوع الکل برای سوخت های حلال قطبی استفاده می شود، به جای لایه یک پوسته روی سوخت ایجاد می کنند. این پوسته آب موجود در پوشش کف را از حمله حلال مجزا می سازد. در این حالت، پوشش کف تقریباً مثل AFFF معمولی عمل می کند. AFFF مقاوم در برابر الکل باید به آرامی روی سوخت اعمال شود به گونه ای که ابتدا پوسته روی آتش شکل بگیرد. این نوع کف را نباید با شدت داخل سوخت ریخت بلکه باید در قسمت فوقانی سوخت پاشیده شود.

برخی از ویژگی های AFFF مقاوم به الکل به قرار زیر است:

- اگر در دماهای زیر ۵۰ درجه فارنهایت (۱۰ درجه سانتی گراد) نگهداری شوند ممکن است تاثیر خود را از دست بدهد. زیرا کنسانتره حالت ویسکوز و چسبندگی پیدا می کند و در مکنده های داخلی یا مخلوط کننده های شیمیایی نمی توان از آن ها استفاده کرد.
- برای آشنایی با وضعیت چسبندگی در دماهای زیر پنجاه درجه فارنهایت (۱۰ درجه سانتی گراد) به دستورالعمل های شرکت سازنده مراجعه کنید.
- این نوع کف را نمی توان پیشاپیش مخلوط کرد.

کف های کاهش دهنده بخار از مواد ضد عفونی کننده ساخته می شوند. این نوع کف ها فقط برای بخارات شعله ور نشده مایعات خطرناک در نظر گرفته شده اند (شکل ۲۶-۷). آنها در موقعیت های آتش نشانی کارآمدی نداشتند. غلظت های خاصی از آن برای سوخت های اسیدی، قلیایی یا هر دو در بازار موجود بود. ولی امروزه دیگر به بازار عرضه نمی شوند. موسساتی که از این کنسانتره ها استفاده می کنند باید برای آشنایی با دستورالعمل های استفاده از آنها با شرکت تولید کننده مشورت نمایند.

شکل ۲۶-۷ اگرچه کف های مخصوص ضد بخار دیگر تولید نمی شوند ولی هنوز هم در بعضی مکان ها مورد استفاده قرار می گیرند.

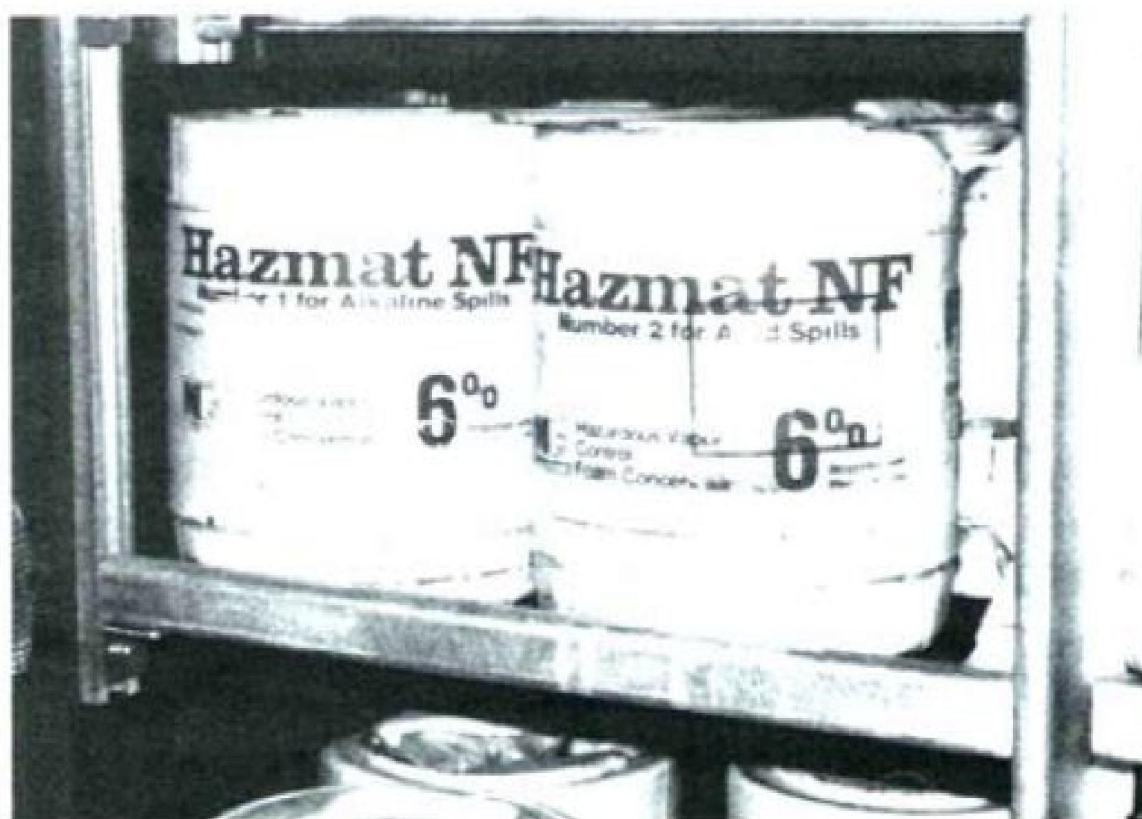


Figure 7.26 Although special vapor mitigating foams are no longer manufactured, some are still found in use.

کف های با قابلیت انبساط متوسط و بالا

کف های با قابلیت انبساط متوسط و بالا برای اهداف خاصی تولید می شوند و از مواد ضدعفونی کننده تشکیل می شوند. به خاطر اینکه این مواد دارای آب کمتری هستند خسارت ناشی از آب به حداقل می رسد. کم بودن میزان آب در این کف ها در مواقعی که نمی خواهیم مواد سرریز کنند نیز سودمند است. موارد عمده استفاده از این کف ها عبارتند از:

- خاموش کردن آتش سوزی های ناشی از حشره کش ها
- برای فرونشانی بخارات اسید دود کننده
- برای خاموش کردن آتش در فضاهای دربسته مثل زیرزمین ها، در معادن ذغال و در سایر فضاهای زیرگذر
- استفاده در سیستم های خاموش کننده ثابت برای استفاده های خاص صنعتی

استفاده از کف دارای قابلیت انبساط بالا در محیط های بیرون معمولا توصیه نمی شود زیرا کوچکترین نسیم باد ممکن است.

پوشش کف را از بین ببرد و منابع اشتعال را مجددا در وضعیت خطرناک قرار دهد.

مخلوط کننده های کف

علاوه بر پمپ تامین آب و شلنگ آتش نشانی برای حمل و نقل آب، به دو وسیله دیگر برای تولید کف مورد نیاز است: مخلوط کننده کف و نازل کف (گاهی کف ساز نیز نامیده می شود) (شکل ۲۷-۷). مخلوط کننده و نازل باید با همدیگر مطابقت داشته باشند تا کف مناسب تولید شود.

در خدمات آتش نشانی معمولاً از سه نوع مخلوط کننده کف استفاده می شود: ادکتورهای خطی، مخلوط کن های فشار متعادل و مخلوط کننده های دور پمپ.

ادکتورهای خطی

ادکتور خطی ساده ترین دستگاه مخلوط کنی برای استفاده و ارزانترین مخلوط کننده برای خرید است. قطعات آن در مسیر آب حرکت نمی کنند در نتیجه دوام آن بیشتر است. ادکتور خطی را می توان به خط شلنگ متصل کرد یا می تواند بخشی از نازل باشد. دارای دو نوع مختلف است: ادکتور درون خطی و نازل جریان اصلی خود مکنده

(شکل ۷-۲۸ و ۷-۲۹)

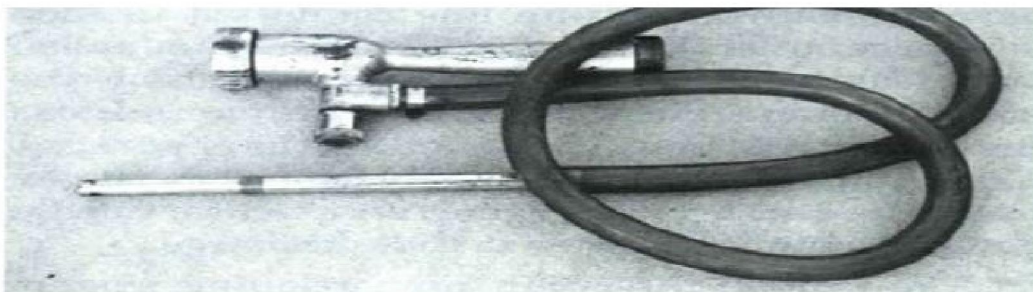


Figure 7.26 A typical in-line eductor.

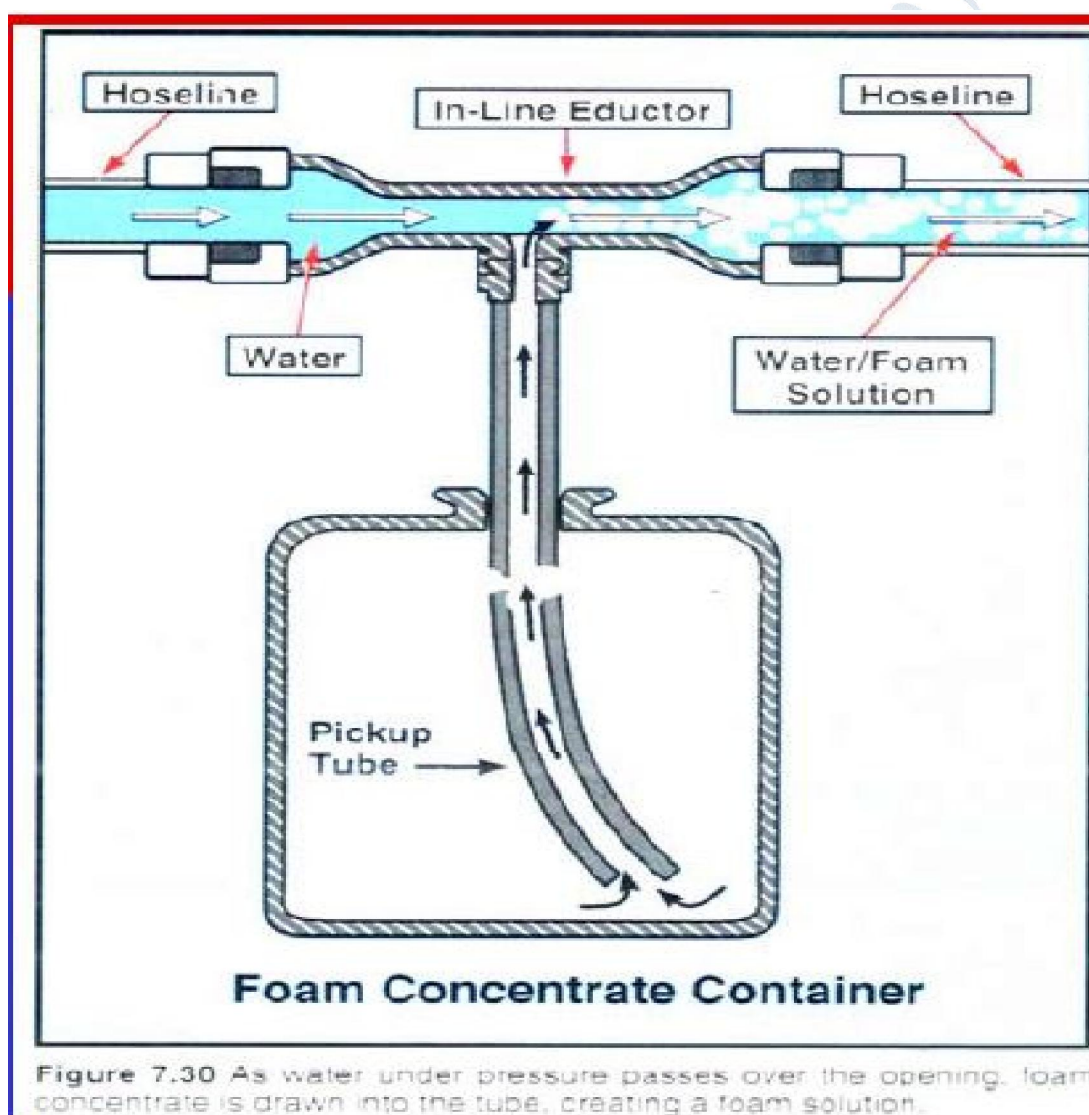


Figure 7.29 Foam master streams either may be mounted on the apparatus or may be portable.

شکل ۷-۲۸- نمونه ای از یک ادکتور درون خطی
 شکل ۷-۲۹- جریان های اصلی کف هم می تواند روی خودرو و هم می تواند سیار و قابل حمل باشد.

هر دو نوع ادکتور از قانون ونتوری برای بردن کنسانتره کف به داخل جریان آب استفاده می کنند. هنگامی که آب پرفشار از یک ورودی کوچک عبور می کند، یک محیط کم فشار در نزدیکی طرف خروجی ادکتور ایجاد می کند. این محیط کم فشار یک اثر مکندگی ایجاد می کند. لوله ادکتور در این نقطه کم فشار به ادکتور متصل می شود (شکل ۳۰-۷). لوله ادکتور که در کنسانتره کف فرو رفته، کنسانتره را به درون جریان آب می کشاند و یک محلول آب کف به وجود می آورد. ادکتورهای درون خطی ساده برای عمل کردن در یک جریان و فشار ثابت و با استفاده از یک شلنگ دارای طول و اندازه ثابت طراحی شده اند. این ادکتورها را می توان در فشارهای مختلف نیز مورد استفاده قرار داد و در این شرایط اندازه و طول شلنگ و سرعت جریان را می توان تنظیم کرد.

شکل ۷-۳۰ هنگامی که آب تحت فشار از دریچه عبور می کند،
کنسانتره کف به درون لوله کشیده می شود و محلول کف
تولید می شود.



نازل کف به گونه ای خاص طراحی شده است که هوازدهی لازم برای تولید کف یا بهترین کیفیت را تولید سازد. این نازل ها ممکن است با دست حمل شوند (۲۵ تا ۳۰ گالن در هر دقیقه یا ۱۲۵ تا ۱۰۰۰ لیتر در دقیقه) یا روی واحدهای مانیتور سوار می شوند (۲۵۰ گالن در دقیقه یا ۱۰۰۰ لیتر در دقیقه) (شکل ۷-۳۳).



Figure 7.33 A typical hand-held foam nozzle.

نازل استاندارد مه با جریان ثابت

این نوع نازل با محلول کف و برای تولید کف با قابلیت استاندارد پایین و کم دوام مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۳۴-۷). این نازل، محلول کف را به قطرات بسیار کوچکی تجزیه می کند و از هم زدن قطرات ریز آب که از میان هوا عبور می کنند برای عمل کف سازی استفاده می کنند. بهترین مورد استفاده آن زمانی است که با کنسانتره معمولی AFFF به کار برده می شود، زیرا در این حالت ویژگی لایه سازی آن به یک کف با کیفیت بالا نیاز ندارد. این نازل ها را نمی توان با کف های زیر مورد استفاده قرار داد.

پروتئین

فلورپروتئین

FFFP مقاوم به الکل

AFFF مقاوم به الکل

نازل های اتوماتیک

نازل های اتوماتیک با ادکتور به همان نحو عمل می کنند که نازل مه عمل می کند. مشروط به آنکه ادکتور با همان فشار داخلی که برای آن در نظر گرفته شده عمل کند و نازل کاملاً باز باشد. اگر ادکتور با فشاری کمتر از فشار توصیه شده شرکت سازنده به کار گرفته شود یا اگر نازل بسته باشد ممکن است مشکلاتی برای نازل اتوماتیک ایجاد گردد.

ژنراتورهای کف ساز با قابلیت انبساط بالا

این نوع ژنراتورها کف نیمه پایدار و پرهوا تولید می کنند. میزان هوای کف از ۲۰۰ قسمت هوا به ۱ قسمت محلول کف (۱ : ۱۰۰۰) تشکیل می شود. دو نوع عمومی از این نوع ژنراتورها عبارتند از دمنده مکانیکی و مکنده آب.

ژنراتور مکنده آب شبیه سایر نازل های تولید کف است با این تفاوت که این ژنراتور خیلی بزرگتر و درازتر است. قسمت عقب نازل باز است تا هوا بتواند جریان پیدا کند. محلول کف از طریق نازل به درون یک اسپری ظریف تلمبه می شود که با هوا مخلوط شده و یک کف با قابلیت انبساط متوسط تولید می شود. درانتهای نازل یک یا چند غربال وجود دارد که کف را تفکیک کرده و آن را مجدداً با هوا مخلوط می کند (شکل ۳۵-۷). این نازل ها در مقایسه با ژنراتورهای دمنده مکانیکی، کفی تولید می کنند که حجم هوای آن کمتر است.

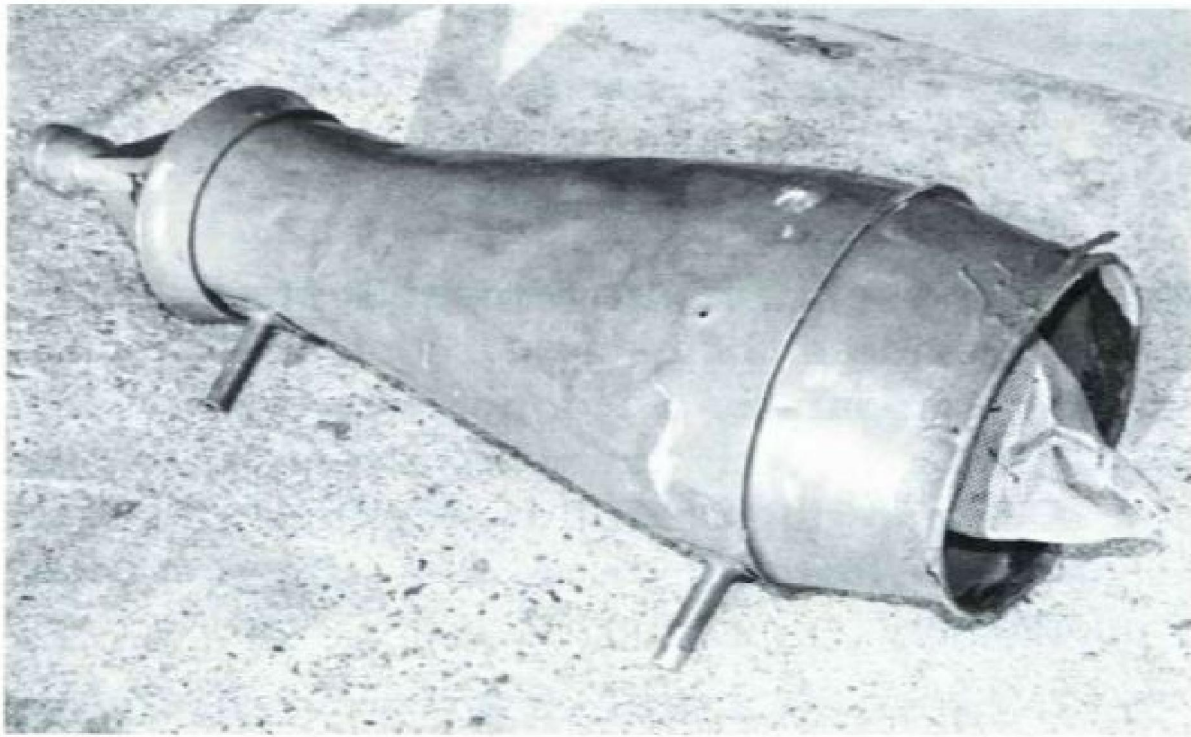


Figure 7.35 A high-expansion foam nozzle.

شکل ۷-۳۵- یک نازل کف با قدرت انبساط بالا

برطرف کردن مشکلات مربوط به عملیات کف سازی

عدم موفقیت در تولید کف یا کیفیت پایین کف چند دلیل عمده دارد که رایج ترین آنها به قرار زیر است:

- نامتناسب بودن ادکتور با جریان نازل که باعث عدم مکش کنسانتره کف می گردد.
- نشت هوا در قسمت درزگیرها که عدم مکش را باعث می شود.
- تمیز نکردن دستگاه مخلوط کن که باعث انباشته و متراکم شدن و در نتیجه مسدود شدن مسیر عبور کف شود.
- کامل بسته نشدن نازل که باعث بالا رفتن فشار نازل می گردد.
- خواباندن شلنگ بیش از اندازه در طرف تخلیه ادکتور.

برطرف کردن مشکلات مربوط به عملیات کف سازی

- پیچ خوردن شلنگ
- نازل خیلی بالاتر از ادکتور قرار گرفته باشد، در این حالت فشار بیش از اندازه بالا می رود.
- مخلوط کردن چند نوع کنسانتره کف در یک مخزن

عملیات تمرین و ایمنی کف

اپراتور و متصدی انشعاب کف باید خط انشعاب را دور از آتش نگه دارد تا زمانی که عملیات کف ریزی به جای آب شروع می شود.

خطوط کف باید به گونه ای قرار داده شوند که یک پوشش پیوسته و دائمی روی مایعات در حال سوختن تشکیل شود.

هنگامی که عملیات تمرینی به پایان رسید تمام شلنگ ها و تجهیزات باید با آب شیرین کاملاً شستشو شده و سپس آنها را در محل خود قرار دهید.

پرسش هایی برای مرور مطالب گذشته

• هدف ، تکنیک و تجهیزات مورد نیاز در موارد زیر

چیست؟

• جذب ، آبگیر، سد یا منحرف سازی

• رقیق سازی

• پراکنده سازی بخار

• فرونشانی بخار

پرسش‌هایی برای مرور مطالب گذشته

در صورتی که ماهیت ماده در حال سوخت برای شما
ناشناخته باشد چه اقدامی انجام خواهید داد؟
ترتیب اقداماتی که از نظر تاکتیکی اولویت دارند بیان
کنید.

قبل از شروع عملیات نجات، مسئول عملیات برای
آگاهی نیروهای واکنش چه اقداماتی باید انجام دهد؟

پرسش‌هایی برای مرور مطالب گذشته

- محافظت در برابر خطرات چه الزاماتی دارد؟
- محبوس کردن و محصور کردن را توضیح دهید و برای این کار به چه تجهیزاتی نیاز است؟
- محدودسازی و جلوگیری از گسترش را تشریح کنید و بگویید چه کسی مسئول این عملیات است؟

بی تردید پیشنهادهای شما از طریق پست الکترونیکی
training@wikifire.ir ما را در بهبود کیفیت کتاب های بعدی
یاری خواهد کرد.

در ضمن شما می توانید با ارسال عدد ۱ به شماره ۵۰۰۰۲۹۱۱۴۳ از
انتشار کتابهای جدید مطلع شده و ما را نیز شاد کنید.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشکده حریق می باشد. باز نشر
این اثر بدون دستکاری در محتوای آن نه تنها مجاز، بلکه ستودنی است.

شما می توانید با ارسال عدد ۱ به شماره ۵۰۰۰۲۹۱۱۴۳ از انتشار کتاب های جدید آموزشکده حریق مطلع شوید.