



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
(شماره استاندارد)

.....

(سال تصویب)

INSO
(Std. No.)

.....

(Year of
Approval)

الزامات سامانه‌های یکپارچه تولید، تزریق و
تناسب ساز کف اطفاء حریق

Requirement of generation, injection and
proportionate fire fighting foam intergrated
system

ICS: (.....)

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«الزامات سامانه‌های یکپارچه تولید، تزریق و تناسب ساز کف اطفاء حریق»

رئیس:

نیسی پور، عارف

(کارشناسی ارشد مهندسی نفت)

دبیر:

شهرزاد مجدآبادی فراهانی

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احسنی، مریم

(کارشناسی ارشد مدیریت HSE)

احمدی، شهرام

(کارشناسی ارشد مدیریت کسب‌وکار)

بهرامی، نادر

(کارشناسی ایمنی و آتش‌نشانی)

تفضلی، شهاب

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

چریکی، علی

(کارشناسی مهندسی شیمی)

حاجی زاده، علی

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

حسن خانی، داوود

(کارشناسی ارشد مدیریت HSE)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس ایمنی و آتش‌نشانی، سازمان منطقه ویژه اقتصادی

پتروشیمی ماهشهر

کارشناس آتش‌نشانی، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی

کارشناس ارشد، اداره کل HSE وزارت نفت

معاون ایمنی و آتش‌نشانی، اداره کل HSE وزارت نفت

کارشناس ارشد آتش‌نشانی، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی

مهندس ایمنی، شرکت مینا انرژی تاو (متکو)

کارشناس ایمنی، شرکت گاز پارس جنوبی

کارشناس فنی، شرکت ایمن تیار

کارشناس ارشد ایمنی، شرکت ملی گاز

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

خان پور، مجتبی

(کارشناسی مهندسی شیمی)

علیپور، مرتضی

(کارشناسی ایمنی صنعتی و محیط کار)

قاسمی اصفهانی، شهرام

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

ناصری، محمدرضا

(کارشناسی مهندسی شیمی)

هرمزادی، شهرزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

ویراستار:

ابراهیم، الهام

(کارشناسی شیمی کاربردی)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس ایمنی، پالایشگاه دوازدهم پارس جنوبی

سرپرست ایمنی و آتش‌نشانی، مجتمع گاز پارس جنوبی

رئیس مهندسی ایمنی، شرکت ملی و مهندسی ساختمان نفت
ایران

کارشناس ایمنی، شرکت گاز پارس جنوبی

مهندس ارشد طراح سامانه‌های ایمنی و آتش‌نشانی، شرکت
نارگان

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

فهرست مندرجات

عنوان	شماره صفحه
پیش‌گفتار	ب
۱ هدف و دامنه کاربرد	۳
۲ مراجع الزامی	۳
۳ اصطلاحات و تعاریف	۴
۴ انواع تحرک سامانه ها	۸
۴-۱ سامانه ثابت	۸
۴-۲ سامانه نیمه ثابت	۹
۴-۳ سامانه قابل حمل/موبایل	۹
۴-۴ دستی/پرتابل	۹
۵ نرخ و زمان پاشش فوم	۹
۵-۱ مخازن ذخیره سازی مایعات قابل اشتعال، باندوال ها و محوطه فرآیندی	۹
۵-۲ محوطه فرآیندی، باندوال و دایک وال	۱۰
۵-۳ سامانه های اسپری فوم/سامانه دیلاژ	۱۰
۶ سامانه های تولید فوم	۱۱
۶-۱ کلیات	۱۱
۶-۲ تأمین آب	۱۱
۶-۳ مخزن ذخیره کنسانتره فوم	۱۲
۶-۴ پمپ های فوم	۱۳
۶-۵ تناسب سازهای فوم	۱۴
۶-۶ دستگاه های فوم ساز	۱۴
۶-۶-۱ کلیات	۱۴
۶-۶-۲ نازل های سر شیلنگی فوم	۱۵
۶-۶-۳ نازل های ثابت فوم	۱۵
۶-۶-۴ نازل فوم با فشار خروجی مثبت هوا	۱۵
۶-۶-۵ مانیتورهای پرتاب فوم	۱۶
۶-۶-۶ فوم ساز های نوع دمنده	۱۶
۶-۶-۷ اسپرینکلرها/نازل های فوم هوا مکش - غیر هوامکش	۱۷
۶-۶-۸ اسپری نازل های غیر مکش هوا	۱۷
۶-۷ دستگاه های توزیع و تخلیه فوم	۱۷
۶-۷-۱ لوله و اتصالات	۱۷
۶-۷-۲ کاربردهای تزریق از قسمت زیر سطح و نیمه سطح (مخازن سقف ثابت)	۱۸

عنوان	شماره صفحه
۶-۷-۳ تخلیه تزریق فوم روی ناحیه نشت بند/سیل مخزن (مخزن سقف شناور)	۱۹
پیوست الف (آگاهی دهنده) نمونه ایستگاه فوم متداول	۲۱
پیوست ب (الزامی) انواع تناسب سازها	۲۲

پیش‌گفتار

استاندارد «الزامات سامانه های یکپارچه تولید، تزریق و تناسب ساز کف اطفاء حریق» که پیش‌نویس آن در کمیسیونهای مربوط تهیه و تدوین شده، در اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مورخ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورداستفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:

- 1- GS EP SAF 334:2005, Foam fire extinguishing systems
- 2- NFPA11:2021, Standard for Low, Medium, and High-Expansion Foam

الزامات سامانه های یکپارچه تولید، تزریق و تناسب ساز کف اطفاء حریق

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداقل الزامات طراحی سامانه های فوم اطفاء حریق آتش نشانی در تأسیسات نفت و گاز، تأسیسات فرآیندی و ذخیره سازی جهت به کارگیری سامانه های ثابت و پرتابل و استفاده از فوم های کم توسعه، متوسط توسعه برای اطفاء حریق تأسیسات فرآیندی و مناطق ذخیره سازی است.

این استاندارد برای مورد زیر کاربرد دارد:

الف- سامانه های ثابت و پرتابل مبتنی بر فوم های کم و متوسط توسعه

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

الف- سامانه های ثابت و پرتابل مبتنی بر فوم های پر توسعه

ب- آزمون و نگهداشت تجهیزات و برنامه های تعمیراتی سامانه های تولید، تزریق و تناسب ساز کف اطفاء حریق

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 EN 13565-2:2018, Fixed firefighting systems - Foam systems

یادآوری - استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۱۱۹: سال ۱۳۸۹ پمپ های ثابت برای حفاظت در برابر آتش - نصب تدوین شده است.

2-2 NFPA16:2019, Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems

2-3 NFPA20:2022, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

یادآوری - استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۵۶۵-۲: سال ۱۳۹۹ سامانه های اطفاء حریق ثابت - سامانه های فوم - قسمت ۲: طراحی، ساخت و نگهداری تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

غلظت

concentration

درصد کنستانتیره فوم محتوی محلول فوم مایع (معمولاً بین ۳ الی ۶ درصد) است پیش از اینکه محلول انبساط یافته و توسعه یابد.

۲-۳

انبساط/توسعه

expansion

نسبت نهایی حجم فوم به حجم محلول فوم اصلی.

نسبت هوا به آب در محلول فوم. اندازه‌گیری حجم فوم تولیدی برای هر حجم محلول فوم استفاده‌شده است.

۳-۳

ایداکتور/(اینداکتور)

iductor/inductor

دستگاهی که بر اساس اصل ونتوری، مقدار نسبت کنستانتیره فوم به جریان آب را تنظیم می‌کند. فشار در قسمت گلویی دستگاه پایین‌تر از فشار هوای اتمسفریک بوده و می‌تواند مایع را از مخزن ذخیره اتمسفریک مکش کند. معمولاً از واژه اینداکتور نیز استفاده می‌شود.

۴-۳

فوم (کف)

foam

مخلوطی از آب، هوا، کنستانتیره فوم که یک ترکیب پایدار متشکل از حباب‌های کوچک با چگالی پایین‌تر از نفت و آب ایجاد کرده و برای پوشش سطوح افقی از خود چسبندگی نشان می‌دهد.

۵-۳

کنستانتیره فوم

foam concentrate

مایع کنستانتیره تشکیل فوم که از سازنده گرفته می‌شود. در این مدرک کنستانتیره و کنستانتیره فوم به یک مفهوم استفاده می‌شوند.

۶-۳

محلول فوم

foam solution

ترکیب همگنی از کنستانتره فوم و آب است. در این مدرک محلول و محلول فوم به یک مفهوم استفاده می شوند.

۷-۳

غوطه‌وری

submergence

تکمیل پر شدن محفظه بسته از فوم پر توسعه

۸-۳

سورفکتانت

surfactant

عامل شیمیایی که منجر به کاهش چسبندگی سطح، افزایش قابلیت مرطوب‌کنندگی شده و همچنین نفوذ به مواد جامد متخلخل را مسیر می‌سازد.

۹-۳

کنستانتره فوم‌های مقاوم در برابر الکل

alcohol resistance foam concentrate

کنستانتره مورد استفاده برای اطفای حریق‌های مواد حلال در آب و سایر سوخت‌های مخربی که معمولاً با فوم‌های AFFF و FFEP اطفای نمی‌شوند.

۱۰-۳

کنستانتره فوم دارای لایه مایع تشکیل شده

aqueous film-forming foam Concentrate (AFFF)

کنستانتره بر پایه سورفکتانت‌های فلوئوری و پایدار کننده‌های فوم بوده که با ایجاد یک لایه مایع بخارات سوخت‌های هیدروکربنی را متوقف کرده و معمولاً محلول را با آب در نسبت‌های ۱، ۳ و ۶ در صد رقیق می‌کند.

۱۱-۳

مایعات قابل احتراق

combustible liquid

مایعاتی که دارای نقطه اشتعال ۳۷,۸ درجه سانتی گراد (۱۰۰ درجه فارنهایت) یا بالاتر می‌باشند.

۱۲-۳

مایعات قابل اشتعال

combustible liquid

مایعاتی که دارای نقطه اشتعال پایین تر ۳۷,۸ درجه سانتی گراد و حداکثر فشار بخار ۲۰۶۸/۶ میلی متر جیوه (۴۰ psia) در دمای ۳۷,۸ درجه سانتی گراد می باشند.

۱۳-۳

کنستانتره فوم فلوئورو پروتینی

fluor protein foam concentrate (FP)

کنستانتره بسیار شبیه به کنستانتره فوم های پروتینی با این تفاوت که سورفکتانت فلوئورینی به آن اضافه شده است.

۱۴-۳

فوم پر توسعه

high expansion foam

فومی که نسبت گسترش و انبساط آن بیشتر از ۲۰۰ برابر باشد.

۱۵-۳

فوم کم توسعه

low expansion foam

فومی که نسبت گسترش و انبساط آن کمتر از ۲۰ برابر باشد.

۱۶-۳

فوم متوسط توسعه

medium expansion foam

فومی که نسبت گسترش و انبساط آن بیشتر از ۲۰ برابر و کمتر از ۲۰۰ برابر باشد.

۱۷-۳

کنستانتره فوم های پر توسعه و متوسط توسعه

medium- and high-expansion foam concentrate

کنستانتره ای که معمولاً از سورفکتانت های هیدروکربنی به دست می آید و برای طراحی تجهیزات تولید فوم که نسبت حجمی فوم به محلول ۲۰ تا تقریباً ۱۰۰۰ برابر است استفاده می شود.

۱۸-۳

محلول فوم از پیش مخلوط شده

premixed foam solution

ترکیب مقدار مشخصی کنستانتره فوم در مقداری آب در مخزن ذخیره است.

۱۹-۳

تناسب سازی

proportioning

ترکیب مداوم کنستانتره فوم در نسبت پیشنهادی از جریان آب برای تشکیل محلول فوم است.

۲۰-۳

کنستانتره فوم پروتئینی

protein foam concentrate (protein)

کنستانتره شامل محصولات اولیه حاصل از هیدرولیز پروتئین به علاوه عامل های پایدارکنندگی و بازدارنده های در برابر یخ زدگی، خوردگی تجهیزات و مخازن، مقاومت کنندگی در برابر تجزیه باکتریایی، کنترل کننده ویسکوزیته و برای حصول اطمینان از آمادگی فوم در شرایط اضطراری است.

۲۱-۳

عامل رطوبت ساز

wetting agent

ترکیب شیمیایی که در مقدار مناسب به آب اضافه شده به طوری که کشش سطحی را کاهش داده و نفوذ و پخش را افزایش می دهد و می تواند شرایط امولسیون سازی و مشخصه های فوم سازی را فراهم کند.

۲۲-۳

تزریق نیمه زیرسطحی

semi-subsurface

سامانه ای که در آن فوم به زیر سطح سوخت تزریق می شود و توسط یک شلنگ شناور^۱ به سطحی هدایت می شود تا محافظت شود.

۲۳-۳

تزریق زیرسطحی

subsurface

سامانه ای که در آن فوم به زیر سطح مایع تزریق می شود.

۱- Floating hose

۲۴-۳

تزریق از بالا

top pouring

سامانه‌ای که در آن فوم بالای سطح تجهیز (مخزن) برای محافظت قرار می‌گیرد و فوم از بالا تزریق می‌شود.

۲۵-۳

اجزای بدون مکش

asprated component

جزئی که در آن هوا و محلول فوم برای ایجاد کف باهم مخلوط می‌شوند.

۲۶-۳

بدون مکش

non asprating

اجزایی که اسپری محلول فوم را تخلیه می‌کنند تا با هوا مخلوط شده و کف تشکیل شود.

۲۷-۳

خطرات ناشی از نشت فرآورده

spill fire hazarad

به خطری گفته می‌شود که در آن مقدار محدودی از مایعات قابل اشتعال به عمقی به اندازه ۲۵ میلی‌متر یا کمتر ایجاد کند. برای مثال آتش‌سوزی‌های ناشی از نشت مایعات قابل اشتعال در تأسیسات بارگیری و یا تانکرهای جاده پیما شامل این دسته هستند.

۲۸-۳

خطرات ناشی از عمق

fire in depth hazard

خطرات ناشی از عمق قابل توجه مایعات قابل اشتعال را شامل می‌شود. برای مثال حریق‌های مخازن ذخیره‌سازی فرآورده شامل این دسته هستند.

۴ انواع تحرک سامانه‌ها

۱-۴ سامانه ثابت

این سامانه‌ها شامل لوله‌کشی کامل از ایستگاه مرکزی فوم هستند و فوم را از طریق خروجی‌های ثابت نصب‌شده به منطقه خطر تخلیه می‌کنند. پمپ موردنیاز برای این سامانه‌ها به‌صورت دائمی نصب می‌شود.

۲-۴ سامانه نیمه ثابت

محدوده و منطقه خطر خروجی‌های تخلیه ثابتی مجهز است که به لوله‌کشی‌هایی که در یک فاصله مطمئن از محل خطر جانمایی شده‌اند متصل می‌باشند. مواد موردنیاز برای تولید کف پس از شروع آتش‌سوزی به محل منتقل شده و به لوله‌کشی‌های مربوطه متصل می‌شوند.

۳-۴ سامانه قابل حمل/موبایل

این سامانه‌ها شامل هر واحد تولید کف مجهز به کشنده چرخ‌دار بوده و توسط یک وسیله نقلیه و یا توسط چرخ‌ها رانده یا یدک می‌شود. این واحدها باید به منبع تغذیه مناسب متصل شوند یا از محلول اختلاط اولیه فوم استفاده کنند.

۴-۴ دستی/پرتابل

نوعی است که در آن تجهیزات و مواد تولیدکننده کف، از قبیل شیلنگ و غیره با دست حمل می‌شوند. عملاً محدوده حرکتی نازل، جریان محلول را تا حدود ۱۰۰۰ لیتر در دقیقه محدود می‌کند.

۵ نرخ و زمان پاشش فوم

نرخ پاشش فوم متناسب با نوع فوم مصرفی می‌بایست انتخاب شود. در صورتی که فوم‌های مصرفی دارای تایئیدیه UL باشند نرخ‌های پاشش متناسب با تجهیزات می‌بایست مطابق با استاندارد NFPA11 و در غیر این صورت نرخ پاشش بر اساس الزامات استاندارد EN13565 برای انواع مختلف فوم‌های نامبرده در این استاندارد در نظر گرفته شود.

زیر بند ۲-۱-۵ میزان نرخ کاربرد برای فوم‌های کم توسعه و میان توسعه باید مطابق با زیر بند ۲-۱-۴ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۹۰۸ در نظر گرفته شود.

۱-۵ مخازن ذخیره‌سازی مایعات قابل اشتعال، باندوال‌ها و محوطه فرآیندی

۱-۱-۵ ضریب تصحیح نرخ و زمان پاشش فوم برای مخازن ذخیره‌سازی فرآورده از نوع سقف ثابت، سقف شناور و سقف شناور داخلی و برحسب نوع حریق قابل احتمال (تمام سطح یا ریم سیل) باید مطابق با جدول ۴ فصل پنجم استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۹۰۸ در نظر گرفته شود.

۲-۱-۵ الزامات مربوط به سامانه فوم مخازن سقف ثابت از نوع ریزش از بالا، زیرسطحی و نیمه زیرسطحی باید مطابق با الزامات بخش ۵-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۹۰۸ در نظر گرفته شود.

۳-۱-۵ الزامات مربوط به سامانه فوم مخازن سقف شناور باید مطابق با الزامات زیر بند ۳-۵ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۲۹۰۸ در نظر گرفته شود.

۲-۵ محوطه فرآیندی، باندوال و دایک وال

۱-۲-۵ ضریب تصحیح نرخ پاشش فوم برای محوطه فرآیندی، باندوال و دایک وال باید بر اساس جدول ۷ و ۸ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۲۹۰۸ در نظر گرفته می‌شود.

۳-۵ سامانه های اسپری فوم/سامانه دیلاژ

۱-۳-۵ ضریب تصحیح نرخ پاشش فوم بر اساس جدول ۸ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۲۹۰۸ در نظر گرفته می‌شود.

۲-۳-۵ سامانه های اسپری هم برای محیط‌هایی با فضای باز و هم فضای بسته که احتمال نشت مقدار زیادی مایعات قابل اشتعال وجود دارد، مناسب هستند. نمونه‌های معمول شامل سکوها، بارگیری، مخازن افقی، موتورخانه‌ها، مخازن دفنی و عمیق و محوطه باندوال مخازن است. عموماً این سامانه‌ها برای استفاده در مایعات قابل تجمع در آب با عمق بیش از ۲۵ میلی‌متر مناسب نیستند.

۳-۳-۵ اسپری نازل‌ها در سامانه اسپری فوم باید به گونه‌ای قرار گیرند که در سامانه‌هایی که در بالادست نصب شده‌اند پاشش به سمت پایین و برای سامانه‌هایی که در سطح زمین هستند پاشش به صورت افقی یا رو به بالا انجام شود.

۴-۳-۵ هر نوع کنسانتره فوم باید در سامانه های از نوع مکش هوا قابلیت استفاده داشته باشد، اما برای سامانه های غیر مکشی فقط باید از انواع فوم‌های AFFF یا FFFP استفاده شود.

۵-۳-۵ سامانه‌های غیرمکشی باید به عنوان سامانه های اسپری آب که محلول کف را تخلیه می‌کنند در نظر گرفته شوند.

۶-۳-۵ سطوح داغ در تماس با مایع سوختنی را می‌توان با سامانه پاشش اسپری به طور مؤثر خنک‌سازی کرد.

۷-۳-۵ سامانه های اسپری فوم مخصوصاً برای عملکرد خودکار برای خطرات داخلی یا محیط‌های فاقد اپراتور و کارکنان مناسب است.

۸-۳-۵ سامانه های اسپری فوم زمانی که توزیع یکنواخت کف روی سطح سوخت قابل‌دستیابی است ولی ممکن است در اثر وزش بادهای غالب منطقه‌ای تخلیه فوم به خارج از ناحیه نشت بند و محلی که سوخت نشت پیدا کرده منتقل شود، می‌تواند مورد استفاده واقع شود.

۵-۳-۹ سامانه های اسپری فوم زمانی که لوله کشی برای نازل های هوایی^۱ مانع فعالیت های عادی می شود یا ممکن است بار ناخواسته ای به سازه سقف تحمیل کند می تواند مورد استفاده واقع شود.

۵-۳-۱۰ در هر ۱۰ مترمربع از ناحیه ای که تحت حفاظت قرار گرفته است نباید کمتر از یک محل خروجی تخلیه فوم وجود داشته باشد.

۵-۳-۱۱ به طور کلی اسپری های فوم باید به گونه ای جانمایی شوند و از یکدیگر فاصله مناسبی داشته باشند تا توزیع یکنواختی را در کل ناحیه تحت پوشش فراهم کنند.

۶ سامانه های تولید فوم

۶-۱ کلیات

۶-۱-۱-۱ سامانه های تولید فوم از مجموعه موارد زیر تشکیل شده است:

- پمپ آب (کلکتور آب تحت فشار)؛

- مخزن کنسانتره؛

- تناسب ساز فوم؛

- فوم سازها؛

- توزیع و تخلیه کننده فوم.

۶-۱-۲ عملکرد سامانه های تولید کف به نوع فعالیت آن ها (ثابت، نیمه ثابت، متحرک و قابل حمل) بستگی دارد.

۶-۱-۳ طرح های اصلی سامانه های تولید کف بر پایه ۳ دست اصلی انواع فوم ها صورت می گیرد که در این استاندارد فقط به انواع کم توسعه و متوسط توسعه پرداخته شده است.

۶-۲ تأمین آب

۶-۲-۱ تأمین آب به سامانه های فوم می تواند از طریق انشعابات سخت یا نرم، آب تازه، شور یا آب دریا باشد، اما باید از کیفیت مناسبی برخوردار باشد تا اثر مخرب بر فوم سازی یا پایداری کف ایجاد نشود. منبع آب مورد نیاز سامانه های فوم باید مطابق با قوانین کلی تعریف شده در استاندارد HSE7 الزامات ذخیره، پمپاژ و توزیع آب آتش نشانی جهت اطفاء حریق در صنعت نفت باشد.

۶-۲-۲ به طور خاص استفاده از آب دریا ممکن است کارایی کف را کمی کاهش دهد، اما به شرطی که برای منبع تغذیه مشخص شده باشد می تواند قابل قبول در نظر گرفته شود.

^۱ Overhead nozzles

۳-۲-۶ هیچ نوع مهارکننده خوردگی، امولسیون شکست مواد شیمیایی و یا ماده افزودنی دیگری نباید بدون مشاوره قبلی با تأمین‌کننده فوم به سامانه اضافه نمود. تولید بهینه فوم با استفاده از آب در دمای بین ۴ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد به دست می‌آید.

۴-۲-۶ منبع آب باید مقدار کل دبی و فشار موردنیاز سامانه فوم و سایر سامانه‌های حفاظت در برابر آتش که باید به صورت هم‌زمان با آن استفاده شود، برای زمانه‌ای تخلیه مشخص فراهم کند.

۵-۲-۶ منبع آب ممکن است در شرایط خشک‌سالی یا یخ‌زدگی یا جایی که از آب فرآیندی برای حفظ شرایط عادی استفاده می‌شود مانند خنک‌سازی راکتورها، کاهش یابد.

۶-۲-۶ در صورتی که منبع اصلی آب قادر به تأمین نیازهای طراحی سامانه در همه زمان‌ها نباشد، باید برای رفع کمبودها از امکانات ذخیره‌سازی استفاده شود.

۷-۲-۶ فشار موجود در ورودی سامانه فوم (کف‌سازها، دستگاه‌های تولید فوم و هوا و ...) تحت شرایط موردنیاز جریان باید در حداقل فشاری باشد که سامانه برای آن طراحی شده است.

۸-۲-۶ تولید بهینه کف با استفاده از آب در دمای بین ۴ تا ۳۷/۸ درجه سانتی‌گراد به دست می‌آید. دمای بالاتر یا پایین‌تر آب باعث کاهش کارایی کف می‌شود.

۹-۲-۶ در مواردی که مواد جامد به اندازه‌ای بزرگ بوده که می‌تواند منجر به انسداد دهانه‌ها یا آسیب رساندن به تجهیزات کف‌ساز شوند، باید برای سامانه فوم صافی تهیه شود.

۱۰-۲-۶ هایدранتها که منبع تأمین آب تجهیزات کف‌ساز هستند باید برحسب نظر مسئولین صاحب صلاحیت به تعداد کافی تهیه و در تأسیسات جانمایی شوند.

۱۱-۲-۶ آب و یا محلول از پیش مخلوط شده باید در محل‌هایی با شرایط آب و هوایی سرد که احتمال یخ‌زدگی وجود دارد، در برابر یخ‌زدگی محافظت و ذخیره‌سازی شود.

۳-۶ مخزن ذخیره کنسانتره فوم

۱-۳-۶ میزان ذخیره‌سازی فوم موردنیاز برای یک تأسیسات می‌بایست بر اساس بدترین سناریو حریق و بیشترین میزان مصرف فوم در سناریو محاسبه و در تأسیسات ذخیره‌سازی شود.

۲-۳-۶ کنسانتره فوم یا محلول از پیش مخلوط شده باید در مکان قابل دسترسی و نزدیک به محل خطری که از آن محافظت می‌شود، ذخیره شود.

۳-۳-۶ اتاقک‌های ذخیره‌سازی فوم در نزدیکی محوطه و محدوده مخازن و در شرایطی که واحدهای فرآیندی و ذخیره‌سازی فاصله نسبتاً زیادی دارند می‌بایست به گونه‌ای جانمایی شود که امکان تأمین سریع فوم به محل حادثه میسر گردد.

۴-۳-۶ کنسانتره باید در محلی با دمای بین ۲ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد نگهداری شود، مگر اینکه توسط تأمین‌کننده فوم شرایط خاص دیگری مشخص شده باشد.

۵-۳-۶ برای جلوگیری از خراب شدن کنسانتره در اثر شرایط آب و هوایی، مخزن ذخیره باید دارای یک گنبد انبساطی با حجم حداقل ۲ درصد ظرفیت کل باشد (این گنبد می‌تواند با دریچه ورود اپراتور یکسان باشد).

۶-۳-۶ مخزن ذخیره همچنین باید به یک شیر تنفسی که به‌طور معمول در ± 5 میلی بار تنظیم می‌شود، مجهز شود به‌طوری‌که ظرفیت آن باید با نرخ پر کردن / تخلیه مخزن تنظیم شود.

۷-۳-۶ در صورت نصب مخزن ذخیره در هوای آزاد باید به‌طور مناسب محافظت و پوشش دهی شود تا از خراب شدن کنسانتره ناشی از تابش اشعه خورشید جلوگیری کند. برعکس در آب‌وهوای سرد نیز باید یک سامانه گرمایشی مناسب و یا لوله‌کشی گرمایی برای حفاظت فوم در برابر سرما ارائه شود.

۸-۳-۶ مصالح و سازه‌های هر ساختمان محل نگهداری فوم‌ها باید غیرقابل احتراق باشد.

۹-۳-۶ کنسانتره فوم در ظروف مخصوص جابه‌جایی و حمل‌ونقل و در مخازن ذخیره‌سازی باید مطابق با توصیه‌های سازنده ذخیره‌سازی شود. از قرار دادن فوم در معرض گرما، سرما، آلودگی یا مخلوط شدن با مواد دیگر باید خودداری شود.

۱۰-۳-۶ ظروف ذخیره‌سازی باید در مکان‌هایی از تأسیسات جانمایی شوند که برای بازرسی، آزمایش، شارژ مجدد یا نگهداری دارای دسترسی راحت و سریع بوده و وقفه‌ای در امر محافظت ایجاد ننمایند.

۱۱-۳-۶ ظروف ذخیره‌سازی باید به‌طور واضح با کلاس کنسانتره و درجه آن (غلظت در محلول کف) مشخص و نشان داده شوند.

۱۲-۳-۶ فقط کنسانتره‌های مناسب باید به عنوان محلول‌های از پیش مخلوط شده ذخیره شوند. همه کنسانتره‌های کف به عنوان یک محلول از پیش مخلوط شده برای نگهداری مناسب نیستند و باید توصیه‌های سازنده را مدنظر قرارداد. دمای بالای ذخیره‌سازی ممکن است هرگونه خرابی ناشی از اختلاط محلول را تسریع کند.

۴-۶ پمپ‌های فوم

۱-۴-۶ پمپ‌های فوم باید پمپ‌های خود محرک^۱ یا دارای مکش سیلابی^۲ باشند که توسط یک محرک اصلی مناسب که به‌طور مداوم در دسترس است، هدایت می‌شوند. پمپ‌ها باید ظرفیت کافی برای پاسخگویی به حداکثر نیازهای سامانه را داشته باشند.

۱- Self-priming

۲- Flooded-suction pumps

۲-۴-۶ طراحی و جنس پمپ‌های کنستانت‌فوم باید مطابق با الزامات استاندارد NFPA20 در نظر گرفته شوند.

۳-۴-۶ برای اطمینان از تزریق مثبت، نرخ فشار خروجی در ظرفیت خروجی طراحی باید تحت هر شرایطی به اندازه کافی بیشتر از حداکثر فشار آب در نقطه تزریق کنسانتره باشد.

۴-۴-۶ در صورت نیاز به پمپ‌های آب برای عملکرد سامانه کف، آن‌ها باید مطابق با الزامات استاندارد NFPA20 و طراحی و نصب شوند.

۵-۶ تناسب سازهای فوم

۱-۵-۶ تناسب سازها در سامانه تولید کف یکی از اجزای اصلی بوده که انواع مختلفی به شرح زیر دارد که در پیوست ب توضیحات تکمیلی هر نوع درج گردیده است.

۱- سامانه‌های دارای اختلاط اولیه؛

۲- ونتوری؛

۳- نازل‌های دارای لوله مکش فوم؛

۴- تناسب سازهای فشاری؛

۵- تناسب ساز بلدر تانک؛

۶- تناسب سازهای بالانسر؛

۷- تناسب سازهای بالانسر بین خطی؛

۸- تناسب سازهای جوار پمپی؛

۹- تناسب ساز پمپ جت؛

۱۰- تناسب ساز پمپ کوپل شده با نیروی محرکه موتور آبی؛

۱۱- تناسب ساز تزریق مستقیم مبتنی بر حسگر جریان اندازه‌گیری تکی و دوتایی؛

۱۲- تناسب ساز تزریق مستقیم خروجی متغیر پمپ.

۶-۶ دستگاه‌های فوم ساز

۱-۶-۶ کلیات

۱-۱-۶-۶ درجهایی که از فوم‌های پر توسعه استفاده می‌شود، ضروری است که هوای مورد استفاده برای ایجاد کف منجر به افزایش خطر نشود. از هوایی خارج از منطقه خطر باید برای تولید کف استفاده شود.

۲-۱-۶-۶ در مواردی که فوم در مناطق محصور یا نیمه محصور خارج می‌شود، باید از منافذ و دریچه‌هایی برای تخلیه مناسب استفاده شود تا از گردش مجدد محصولات ناشی از احتراق به قسمت ورودی هوای کف‌سازها جلوگیری شود.

۲-۶-۶ نازل‌های سرشیلنگی فوم

در عمل عملکرد نازل‌های سرشیلنگی، نرخ جریان محلول را به حدود ۱۰۰۰ لیتر در دقیقه محدود می‌کند. با این حال نازل‌های سرشیلنگی را نمی‌توان به عنوان وسیله اصلی حفاظتی یا در مناطق بزرگ یا تجهیزاتی مانند مخازن ذخیره با قطر بیش از ۹ متر یا ارتفاع ۶ متر در نظر گرفت.

۳-۶-۶ نازل‌های ثابت فوم

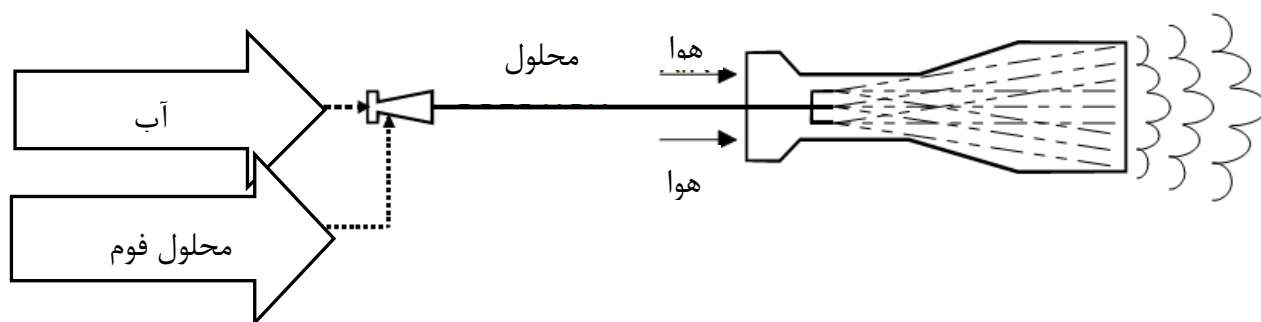
۱-۳-۶-۶ یک نازل مخصوص فوم به گونه‌ای طراحی می‌شود که بتوان هوا را به منبع تأمین محلول کف که به آن متصل است، بدمد.

۲-۳-۶-۶ خروجی نوع I یک خروجی تخلیه است که فوم را به آرامی بر روی سطح مایع و بدون غوطه‌ور شدن کف یا برانگیختن سطح آن هدایت و منتقل می‌کند.

۳-۳-۶-۶ خروجی تخلیه نوع II یک خروجی تخلیه است که کف را به آرامی به سطح مایع نمی‌رساند اما برای کاهش غوطه‌وری کف و برانگیختن سطح طراحی شده است.

۴-۶-۶ نازل فوم با فشار خروجی مثبت هوا

یک دستگاه فوم ساز، طبق اصل ونتوری (قانون برنولی) برای مکش هوا به جریان محلول کنسانتره عمل می‌کند (این دستگاه برای فوم‌های متوسط توسعه مناسب هستند). در این پیکربندی، یک قسمت مخصوصی طراحی شده تا با ساختن جریان‌های جت محلول کف، یک منطقه فشار پایین ایجاد کند به طوری که بتواند مقدار کافی هوا برای تولید کف را مکش کند. با چنین طراحی میزان انبساط فوم به ۲۵۰ برابر محدود می‌شود.



شکل ۱- شماتیک عملکرد نازل فوم با فشار خروجی مثبت هوا

۵-۶-۶ مانیتورهای پرتاب فوم

۱-۵-۶-۶ به دلیل محدودیت دامنه دسترسی و برد پرتاب مانیتورهای پرتاب فوم زمینی منصوب بر شبکه آب آتش‌نشانی ثابت تأسیسات نباید آن‌ها را به عنوان حفاظت اصلی مناطق بزرگ یا تجهیزاتی مانند مخازن ذخیره در نظر گرفت.

۲-۵-۶-۶ استفاده از مانیتور ثابت یا قابل حمل یا نازل‌های سرشیلنگی فوم به‌تنهایی برای اطفای حریق‌های باندوال، حریق‌های منطقه دایک مخازن به عنوان سامانه حفاظتی کمکی در کنار سامانه های ثابت مناسب هستند.

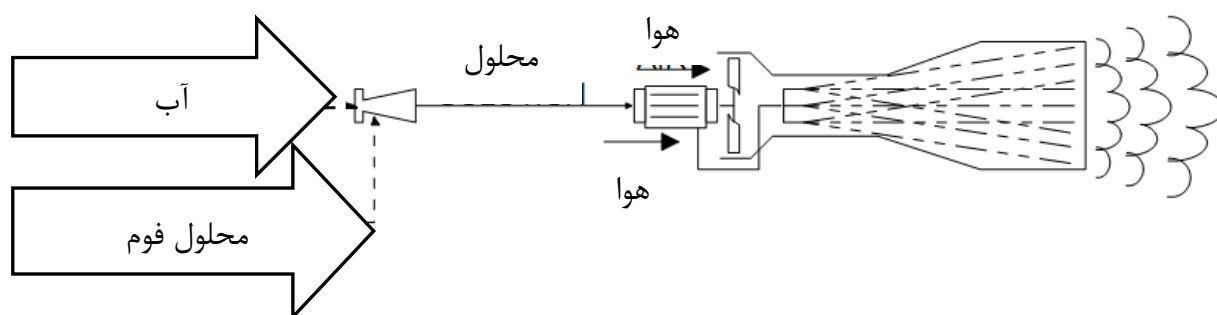
۳-۵-۶-۶ در صورت درگیر شدن کل سطح مایع در حریق مخازن با قطر بیشتر از (۳۹ متر) باید از مانیتورهای پرتاب فوم بزرگ و با ظرفیت بالا برای اطفای حریق استفاده شود.

۶-۶-۶ فوم سازهای نوع دمنده

۱-۶-۶-۶ این دسته از فوم سازها می‌توانند ثابت یا قابل حمل باشند.

۲-۶-۶-۶ در این پیکربندی محلول فوم به‌صورت اسپری بر روی صفحه‌هایی که از طریق آن جریان هوا توسط یک فن یا یک دمنده ایجاد شده، تخلیه می‌شود.

۳-۶-۶-۶ نیروی محرکه دمنده ممکن است توسط موتورهای الکتریکی، موتورهای احتراق داخلی، هوا، گاز یا موتورهای هیدرولیکی یا آبی تأمین شود. معمولاً نیروی فن دمنده هوا از جریان آب تأمین می‌شود. در این طرح عملاً میزان توسعه و انبساط محدودیتی ندارد (تا ۱۰۰۰ برابر).



شکل ۲- شماتیک عملکرد فوم سازهای دمنده

۷-۶-۶ اسپرینکلرها/نازل‌های فوم هوا مکش - غیر هوامکش

این دستگاه‌ها مختص مکش هوا هستند و می‌توانند کف یا آب را در جهت خاصی توزیع و پرتاب کنند. از نظر طراحی با نازل‌ها/اسپرینکلرهای آب - فوم متفاوت هستند.

۸-۶-۶ اسپری نازل‌های غیر مکش هوا

آن‌ها محلول فوم از نوع AFFF و FFFP را پرتاب و تخلیه می‌کنند. آن‌ها کاربردهای ویژه‌ای به عنوان محافظت پیشگیرانه از مخازن دوجداره ذخیره هیدروکربن مایع دارند.

۷-۶ دستگاه‌های توزیع و تخلیه فوم

۱-۷-۶ لوله و اتصالات

۱-۱-۷-۶ نقطه ضعف مخازن ذخیره فرآورده محل اتصال قسمت عمودی مخزن و سقف است. بسته به اینکه سقف از نوع ثابت یا شناور باشد و در سقف شناور بسته به طراحی نوع ناحیه نشت بند، تنوع زیادی در خروجی های ثابت تخلیه فوم وجود دارد.

۲-۱-۷-۶ لوله کشی باید ۱ درصد به سمت پایین شیب داشته باشد تا امکان تخلیه و شستشو بعد از استفاده فراهم شود و اتصالات تخلیه و شستشوی کافی پس از آزمایش یا استفاده باید فراهم شود.

۳-۱-۷-۶ لوله کشی سامانه فوم باید در حالت معمول که از سامانه استفاده نمی‌شود خالی باشد.

۴-۱-۷-۶ لوله کشی و شیرآلات و اتصالات کنسانتره فوم باید از یکی از مواد زیر ساخته شوند:

۱- برنج (قرمز یا دریایی)؛

۲- برنز؛

۳- فولاد ضدزنگ (۳۰۴ یا ۳۱۶)؛

۴- سایر مواد، مطابق با گواهی سازنده کنسانتره فوم مبنی بر سازگاری با کنسانتره فوم و مورد تأیید مرجع صاحب صلاحیت.

یادآوری - لوله فولادی کربنی و گالوانیزه نباید برای لوله کشی کنسانتره فوم استفاده شود.

۵-۱-۷-۶ لوله کشی و اتصالات محلول فوم باید از یکی از مواد زیر ساخته شود:

۱- فولاد گالوانیزه؛

۲- فولاد ضدزنگ؛

۳- لوله مقاوم در برابر خوردگی داخلی/خارجی مطابق با مشخصات سازنده فوم مبنی بر سازگاری و قابل قبول برای مرجع صاحب صلاحیت؛

۴- لوله فولادی کربنی محافظت نشده، هنگامی که دستگاه‌های تخلیه به اتمسفر بسته می شوند.

۶-۱-۷-۶ در صورت قرار گرفتن در معرض عوامل خوردنده، لوله‌ها باید در برابر خوردگی مقاوم بوده یا در برابر خوردگی محافظت شوند.

۶-۱-۷-۷ لوله‌های کارگذاری شده در محدوده خطر باید مقاومت لازم در برابر فشار و درجه حرارت و حریق را داشته باشند.

۶-۱-۷-۸ کل سطح منافذ باز صافی سامانه های فوم باید حداقل چهار برابر مساحت کل لوله‌کشی باشد.

۶-۱-۷-۹ تمام شیرآلات خطوط محلول آب و فوم باید از نوع شاخص دار^۱ مانند OS&Y یا نشانگر^۲ باشند.

۶-۱-۷-۱۰ در داخل منطقه خطرناک و یا دایک وال شیرآلات کنترلی خودکار و شیرهای قطع کن باید از جنس فولاد یا دیگر آلیاژهای مقاوم در معرض دمای حریق باشند.

۶-۱-۷-۱۱ کلیه لوله‌کشی‌های داخل دایک‌ها یا در فاصله ۱۵ متری مخازنی که دفن نشده‌اند باید در حداقل ۳/۰ متر زیر خاک مدفون شوند و در صورتی که به صورتی که لوله‌کشی به صورت روزمینی باشد باید با پایه‌های نگهدارنده مناسب در برابر صدمات مکانیکی محافظت شوند.

۶-۱-۷-۱۲ برای سامانه‌هایی که کف از بالای سطح روی سطح مایع تزریق می شود، کلیه لوله‌کشی‌های درون دایک یا در فاصله ۱۵ متری مخازن باید به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند نیروی رو به بالا و ضربات ناشی از پارگی سقف مخزن را جذب کند.

۶-۱-۷-۱۳ اتصالات شیلنگ سامانه های فوم نیمه ثابت در مخازن سقف ثابت باید خارج از منطقه دایک در فاصله‌ای حداقل به اندازه یک قطر مخزن، حداقل ۱۵ متر نصب شود.

۶-۷-۲ کاربردهای تزریق از قسمت زیر سطح و نیمه سطح (مخازن سقف ثابت)

۶-۷-۲-۱ الزامات مطابق با بخش ۵-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۲۹۸۰-۲ باید در نظر گرفته شود.

۶-۷-۲-۲ در این دسته از سامانه‌ها تخلیه کف به مخزن ذخیره از محل خروجی نزدیک به انتهای مخزن صورت می‌پذیرد.

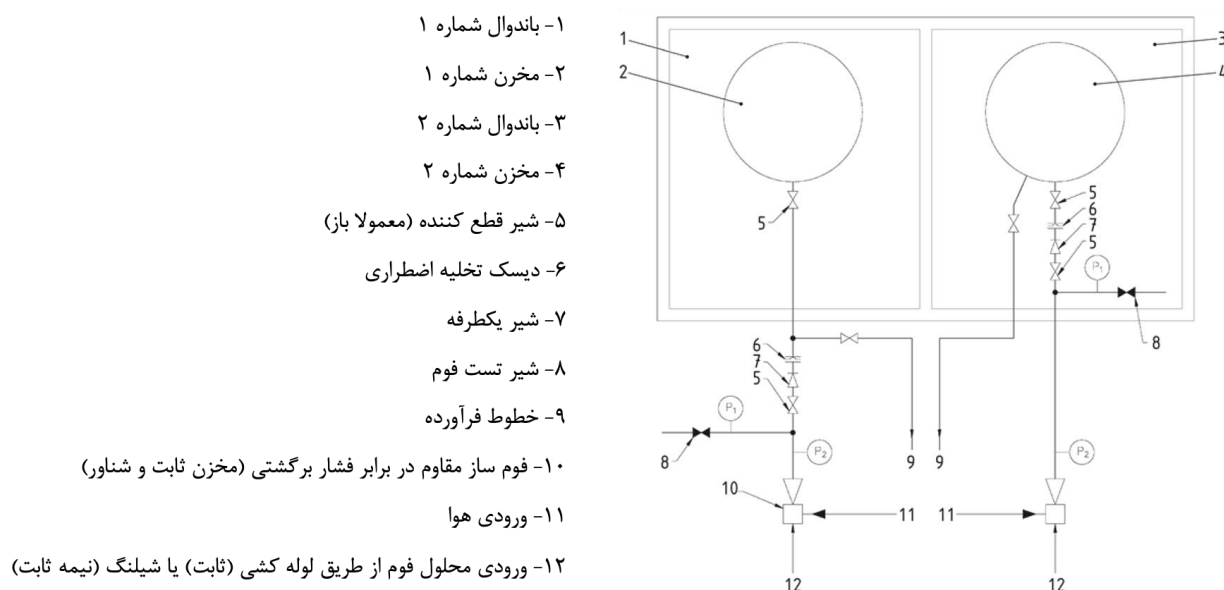
توجه: استفاده از سامانه های تزریق فوم از نیمه زیرین سطح قسمتی که فوم به سطح مایع ذخیره شده در مخزن سقف شناور تزریق می شود زمانی که سقف مخزن در نزدیکی قسمت انتهایی و کف قرار دارد توصیه نمی‌شود.

۱- Indicator type

۲- Post indicator

۳-۲-۷-۶ تعداد خروجی‌های تخلیه فوم از بالا^۱ با استفاده از فوم چمبرها^۲ می‌بایست بر اساس جدول ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۹۸۰-۲ برای حریق‌های تمام سطح در نظر گرفته شود.

۴-۲-۷-۶ فوم ممکن است از طریق لوله کشی و یا از طریق نقاط اختصاصی تزریق فوم به مخزن، به قسمت زیر سطح سوخت تزریق شود. چیدمان متداول خروجی‌های تخلیه زیرسطحی^۳ باید بر اساس شکل ۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۹۸۰-۲ در نظر گرفته شود.



شکل ۳- شماتیک رایج خروجی‌های تخلیه زیرسطحی

۵-۲-۷-۶ تعداد خروجی‌های زیرسطحی مطابق جدول ۶ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۹۸۰-۲ ارائه می‌شود.

۳-۷-۶ تخلیه تزریق فوم روی ناحیه نشت بند/سیل مخزن (مخزن سقف شناور)

۱-۳-۷-۶ الزامات مطابق با زیر بند ۳-۵ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۹۸۰-۲ باید در نظر گرفته شود.

۲-۳-۷-۶ خروجی‌های تخلیه فوم سامانه های فوم ثابت یا نیمه ثابت برای محافظت از حریق ریم سیل مخازن باید در فواصل مساوی در سراسر محیط مخزن توزیع شود. حداقل دو خروجی تخلیه فوم باید در نظر گرفته شود و برای مخازن بزرگتر فاصله بین دو خروجی‌های تخلیه فوم در محیط نباید از ۲۶ متر تجاوز

۱- Top pouring

۲- Foam chambers

۳- Sub surface

کند. برای حفاظت تمام سطح مخزن سقف شناور الزامات جدول ۵ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۲۹۸۰ باید در نظر گرفته شود.

۴-۳-۷-۶ فوم سازهای ثابت ناحیه ریم^۱ سیل مخازن باید در بالای بدنه (عمودی)، پایین روی سقف و پشت سد فوم مخزن نصب شوند تا کف را از دیواره داخلی بدنه مخزن بر روی ناحیه ریم سیل تخلیه کنند.

۵-۳-۷-۶ یک سد فوم^۲ باید بر روی سقف شناور نصب شود تا کف را روی سطح ریم سیل نگه دارد. قسمت بالایی سد فوم باید با سطح بدنه مخزن تا حداکثر سطح مجاز پر شدن مخزن هم سطح باشد تا بتوان به کف مؤثری در ناحیه ریم سیل رسید.

۶-۳-۷-۶ مشخصات و ویژگی‌های سد فوم باید مطابق با زیر بند ۵-۳-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۲۹۸۰ در نظر گرفته شود.

۷-۳-۷-۶ خروجی‌های تخلیه فوم باید در بالاترین موقعیت ممکن از سقف شناور قرار گیرد. چیدمان معمول حفاظت از ریم سیل در شکل ۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۲۹۸۰ نشان داده شده است.

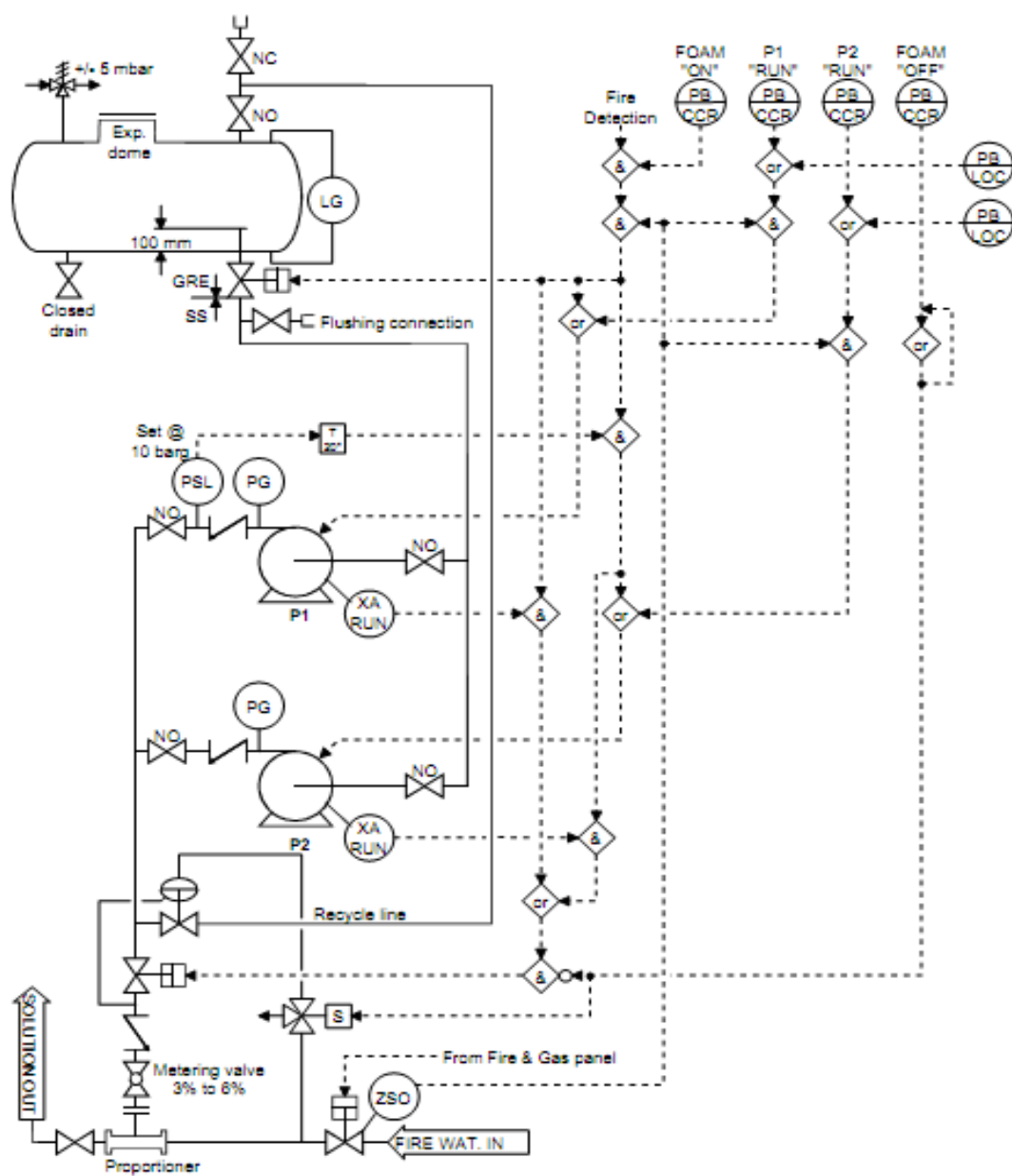
۱- Foam pourers

۲- Foam dam

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

نمونه ایستگاه فوم متداول



پیوست ب

(الزامی)

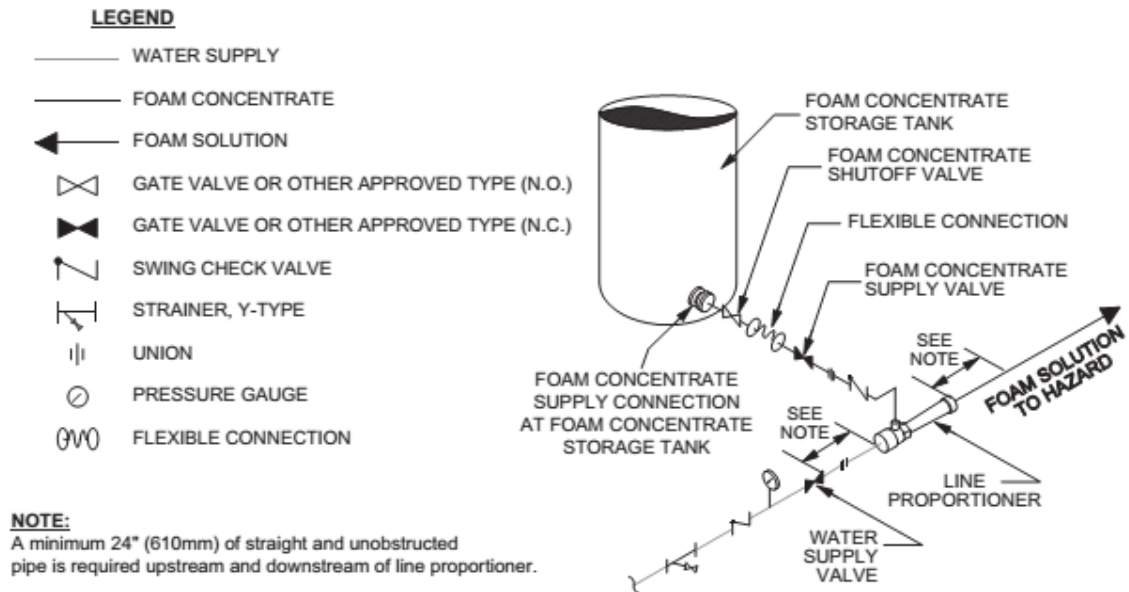
انواع تناسب سازها

ب-۱ سامانه‌های دارای اختلاط اولیه

آب و فوم در یک محفظه (سیلندر) نگه‌داری می‌شوند. ساده‌ترین نوع از سامانه‌های تناسب ساز بوده که فوم در یک محفظه ذخیره‌شده و قبل از تزریق به تجهیزات فوم ساز، عملیات اختلاط اولیه آب و فوم صورت می‌پذیرد. محفظه مزبور با استفاده از گاز خنثی تحت فشار می‌گردد. در این حالت می‌توان از محفظه‌های اتمسفریک نیز استفاده نمود که مستلزم استفاده از پمپ می‌باشد. معایب این روش با توجه به مکانیزم ساده آن حجم ذخیره‌سازی پایین آب و فوم است- این دستگاه برای سامانه‌های کوچک کفایت نموده اما درجایی که نیاز به حجم بالاتری از آب و فوم باشد فاقد کاربرد است. همچنین عملیات اختلاط بر روی کلیه فوم‌های درون محفظه صورت نمی‌پذیرد. زمان ذخیره‌سازی فوم اختلاط یافته مشخص نیست.

ب-۲ ونتوری

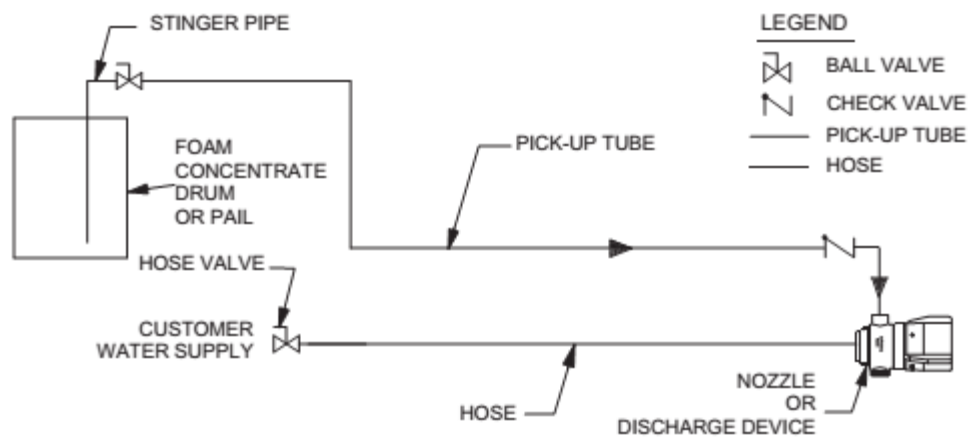
مکانیزم اختلاف سطح و فشار منجر به مکش فوم از طریق خلأ ایجادشده خواهد شد. یک نازل به‌صورت ونتوری با ورودی آب و فوم در مسیر سامانه فومینگ مخزن قرار گرفته و با مکانیزم فوق کف فوم را تولید می‌نماید.



شکل ب-۱- شماتیک سامانه ثابت تناسب ساز خطی (ونتوری)

ب-۳ نازل‌های دارای لوله مکش فوم

نازل‌های دستی قابل حمل بوده که دارای یک لوله مکش فوم بوده که وظیفه رساندن فوم را داشته و آب نیز از طریق شیلنگ به سامانه می‌رسد.

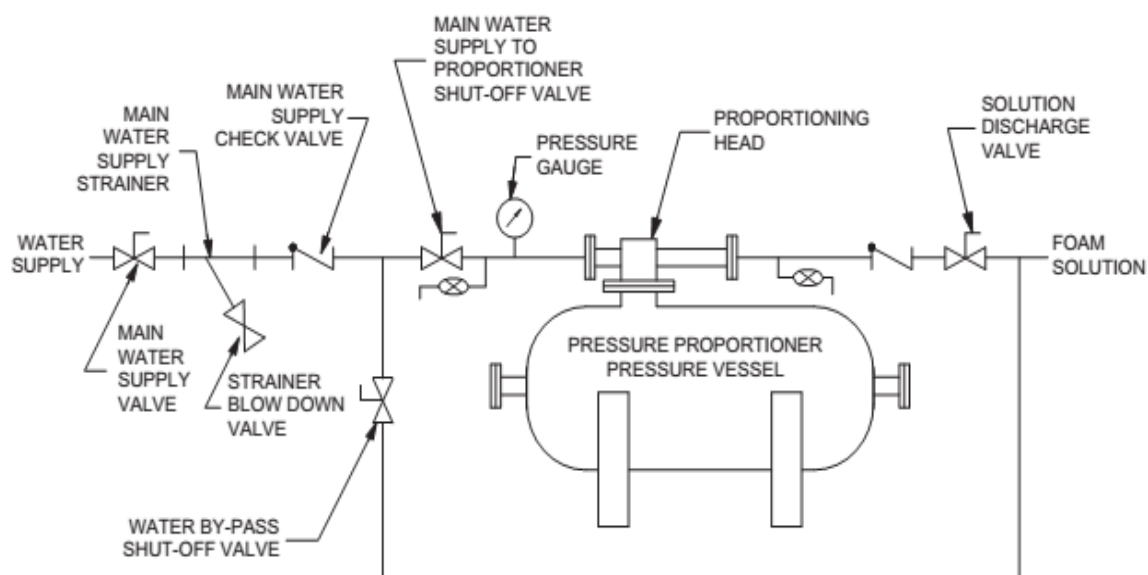


شکل ب-۲- شماتیک تناسب ساز نازل پرتابل و لوله مکش فوم

ب-۴ تناسب سازهای فشاری

نسل‌های قدیمی‌تر بلدر تانک‌ها بوده است. آب و فوم در محفظه به صورت جداگانه تعبیه شده‌اند. فوم در یک محفظه جداگانه درون محفظه اصلی بوده و هنگامی که آب وارد مخزن می‌شود پس از پر شدن مخزن به

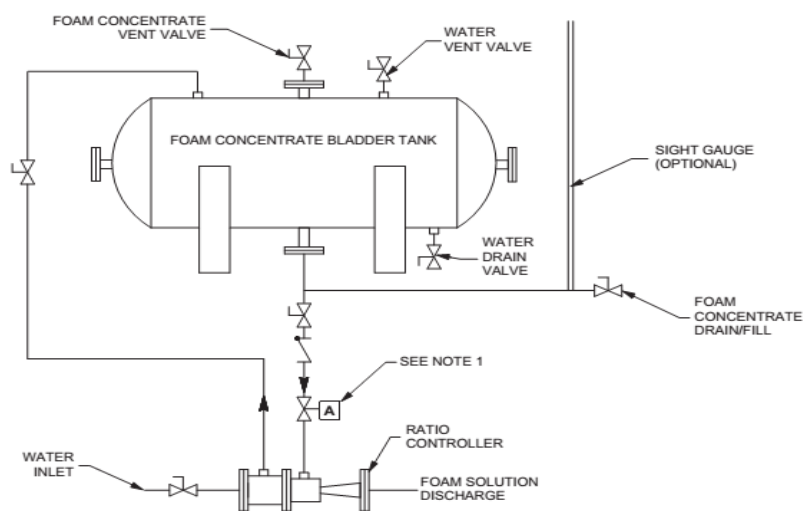
جداره محفظه فوم فشار وارد آورده و فوم با آب اختلاط یافته و محلول فوم با فشار به ونتوری وارد می شود. این دستگاه به فشار برگشتی حساس نبوده اما چنانچه بتوان آن را حین عملیات نیز پر نمود می توان با کارایی مناسبی از این دستگاه استفاده نمود.



شکل ب-۳- شماتیک تناسب ساز بر حسب فشار

ب-۵ تناسب ساز بلدر تانک

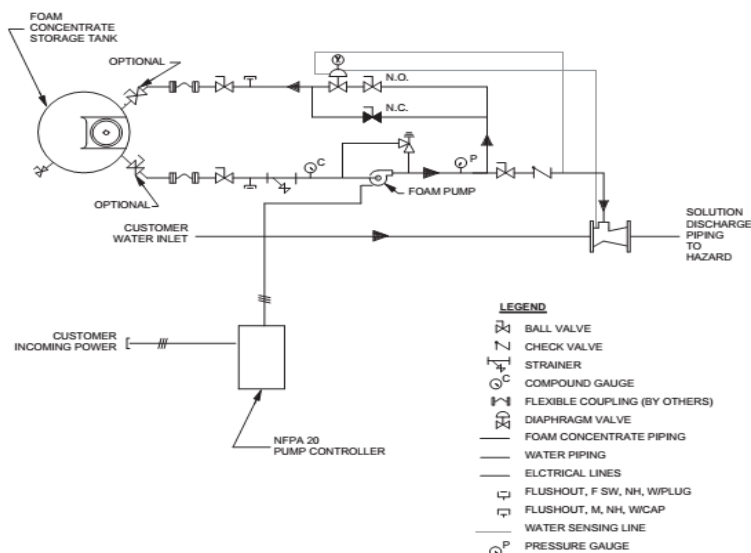
عملکرد این دستگاه تقریباً مانند بلدرهای قدیمی تر بوده با این تفاوت که به فشار برگشتی حساس نمی باشند، قطعه الکترونیک ندارد. هر نوع فوم در این تجهیز قابل استفاده می باشد.



شکل ب-۴: شماتیک تناسب ساز بلدر تانک

ب-۶ تناسب سازهای بالانس

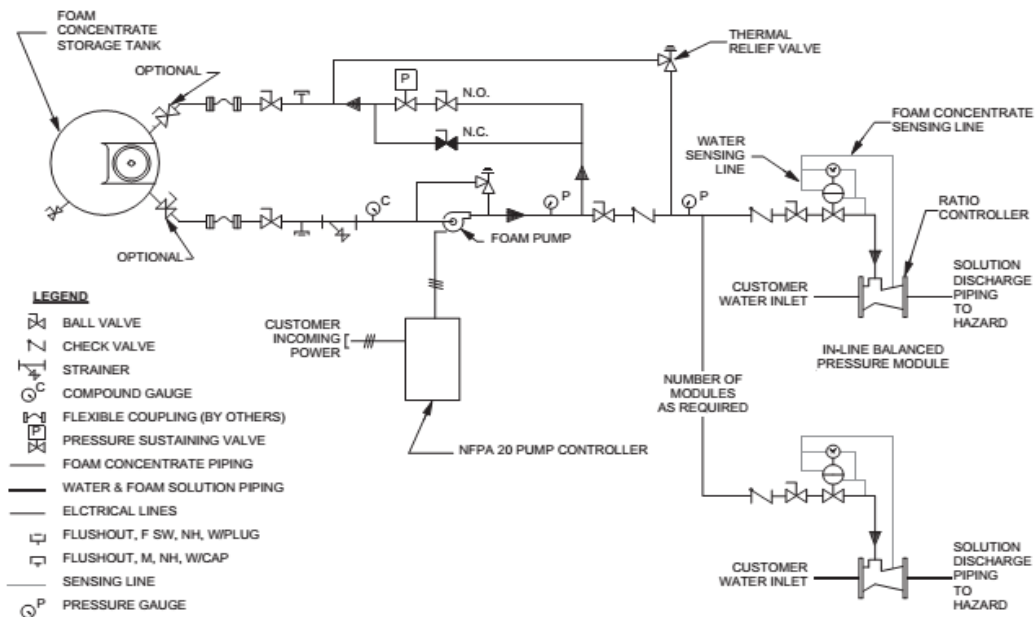
عیب پر نشدن حین عملیات در این نوع از دستگاه‌های فوم برطرف شده است. دبی را از روی فشار خط تنظیم کرده و از مخزن اتم‌سفریک فوم ساکشن می‌نماید. تناسب ساز با شیر برقی مابقی فوم را به درون مخزن برمی‌گرداند. البته همین برگشت به مخزن فوم منجر به اختلاط شده که بر روی کیفیت فوم تأثیر منفی خواهد گذاشت. همچنین اخذ چندین خروجی (نازل) از این دستگاه متصور نیست.



شکل ب-۵: شماتیک تناسب ساز فشار بالانس

ب-۷ تناسب سازهای بالانس بین خطی

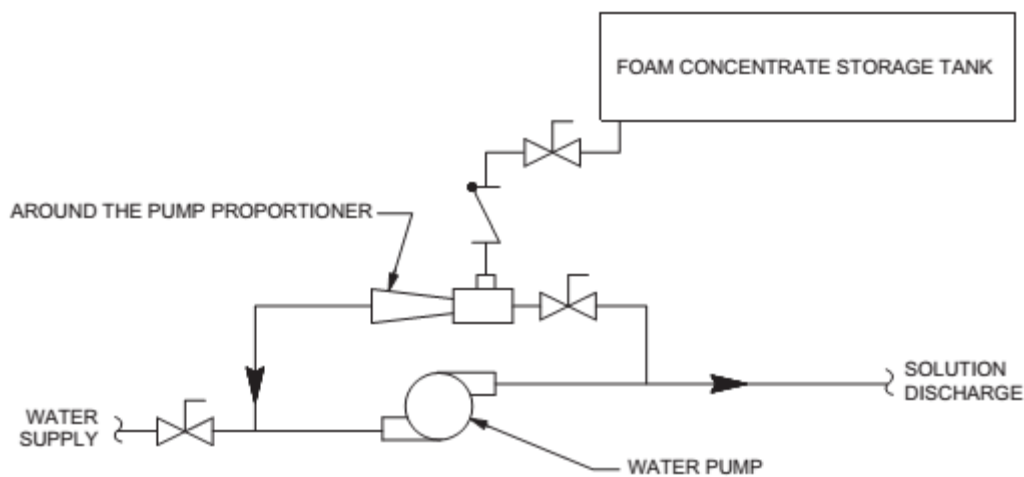
این دستگاه‌ها مکانیزمی شبیه به مورد قبلی داشته با این تفاوت که نیازمند تعمیرات و نگهداشت بالایی بوده چراکه دارای ابزار دقیق و تجهیزات الکتریکی زیاد می‌باشند. دارای طول عمر زیاد و اسکیدهای بزرگ است. از مزایای آن امکان پر نمودن سامانه حین حریق است.



شکل ب-۶- شماتیک تناسب ساز بالانسر بین خطی

ب-۸ تناسب سازهای جوار پمپی

سامانه‌های تناسب سازی بوده که در خودروهای اطفای حریق استفاده می‌شوند. یا نیروی محرکه پمپ فوم خودرو فوم و با استفاده از مخزن آب خودرو آب به سامانه وارد شده و تشکیل محلول فوم را می‌دهد.



شکل ب-۷- شماتیک تناسب ساز جوار پمپی

ب-۹ تناسب سازهای پمپ‌های نوع جت

دارای یک پمپ مخصوص مکش و تزریق فوم می‌باشد. این تناسب ساز یک مخزن فوم اولیه دارد که با

استفاده از یک لوله مکش فوم به نازل تناسب ساز متصل شده و پمپ فوم عملیات اختلاط و تزریق به هدف را انجام می‌دهد.

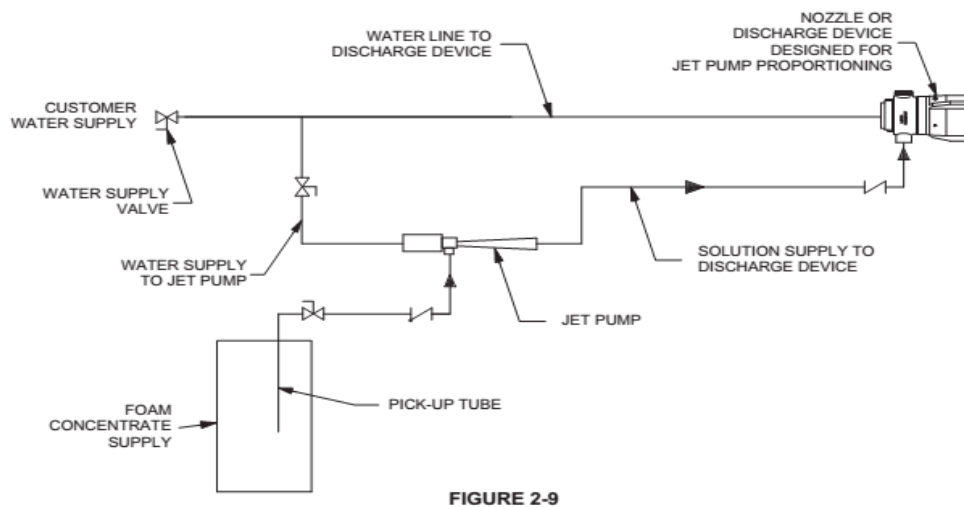
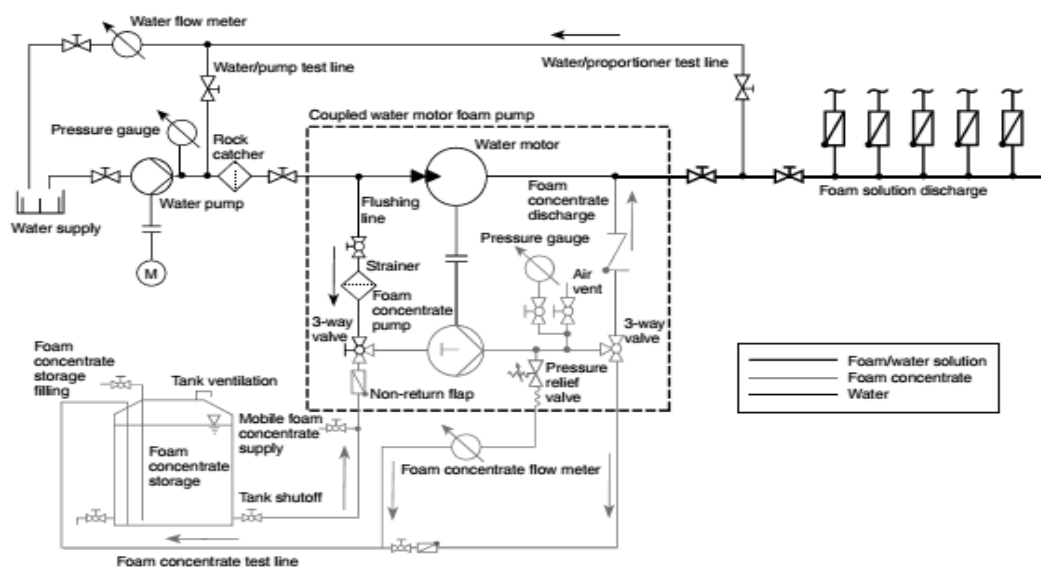


FIGURE 2-9

شکل ب. ساز پمپ جت

ب-۱۰ تناسب ساز مجهز به موتور آبی و پمپ فوم

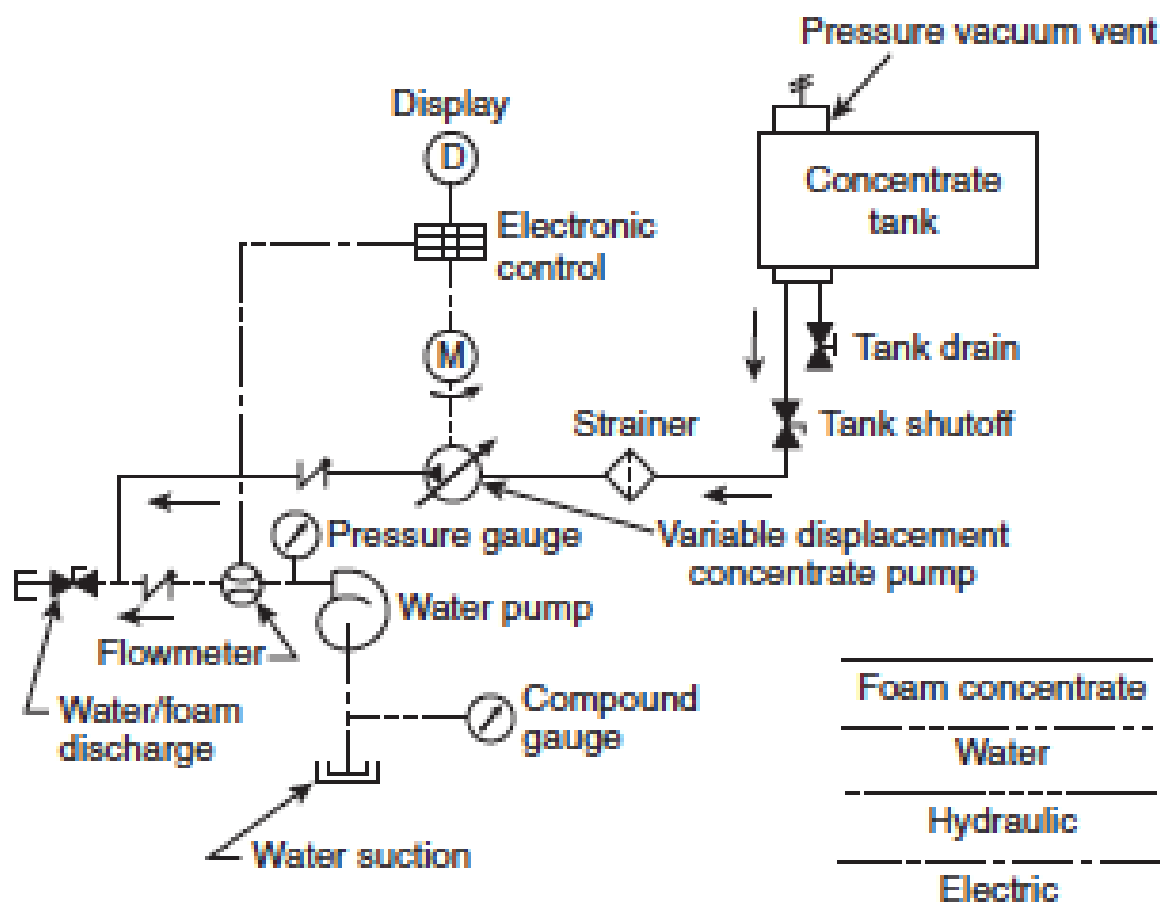
این سامانه‌های تناسب ساز دارای یک موتور هیدرولیکی بوده که با چرخش آب به حرکت درآمده و نیروی محرکه چرخش پمپ فوم را تأمین می‌نماید. موتور هیدرولیکی و پمپ به هم متصل شده‌اند و پمپ فوم یا مکش فوم و ورود آب، محلول فوم اختلاط یافته را به هدف تزریق می‌نماید. این نوع وابسته به نوع استفاده دارای انواع مختلف پمپ‌ها می‌باشد.



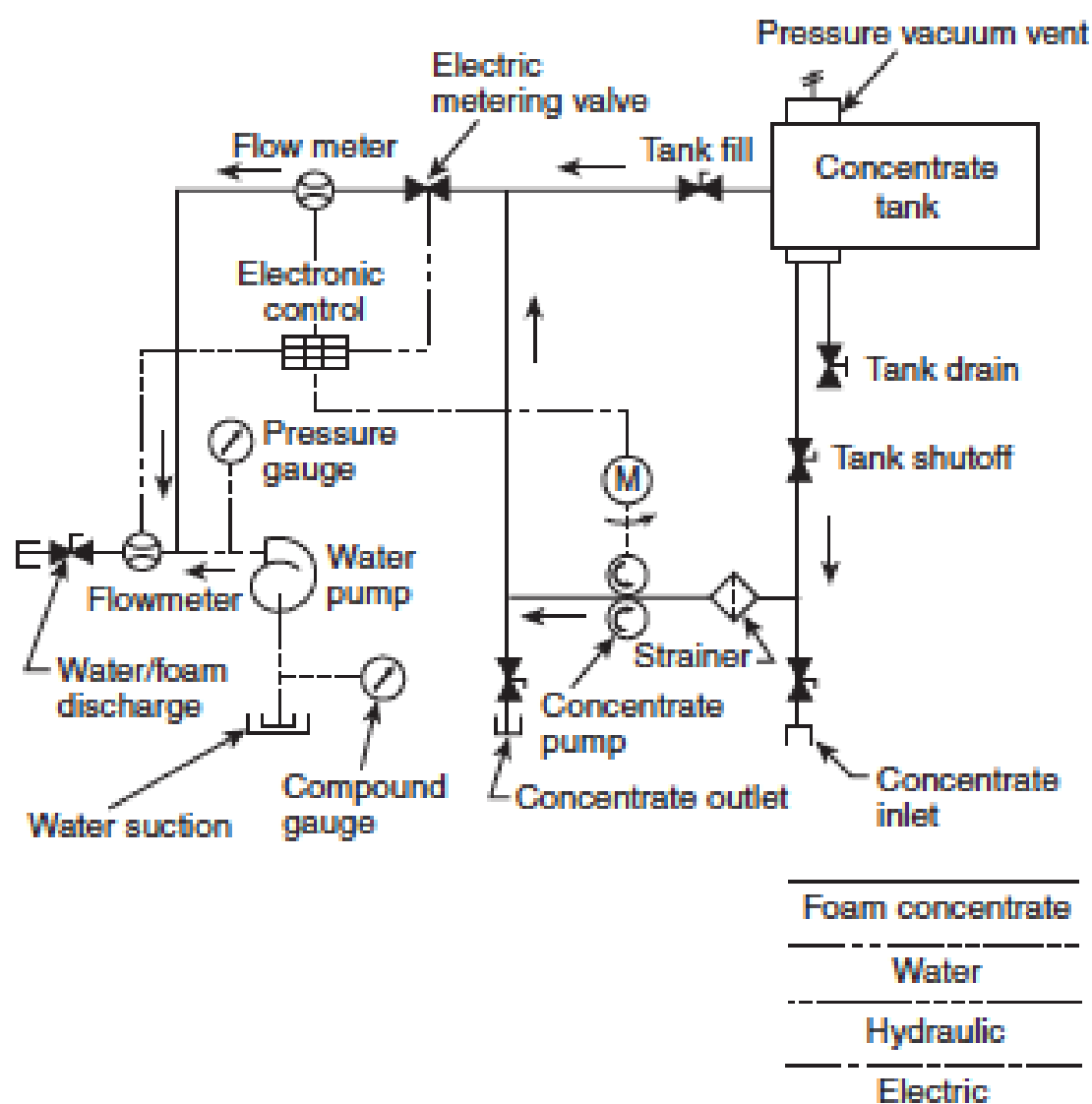
شکل ب-۹- شماتیک تناسب ساز مجهز به موتور آبی و پمپ فوم (تزریق فوم)

ب-۱۱ تناسب ساز تزریق مستقیم مبتنی بر حسگر جریان اندازه‌گیری تکی و دوتایی

سامانه‌های تناسب ساز تزریق مستقیم فوم از پمپ کنسانتره فوم برای تزریق مستقیماً کنسانتره به جریان آب استفاده می‌کنند. عملکرد این سامانه تناسب ساز تحت تأثیر فشار آب قرار نمی‌گیرد و در حین پر شدن مخزن کنسانتره فوم نیز قطع نمی‌شود. سامانه‌های تناسب ساز تزریق مستقیم، عموماً سامانه‌های تنظیمی خودکار هستند. این سامانه‌ها از یک جریان‌سنج خطی برای نظارت بر عملکرد سامانه استفاده می‌کنند. داده‌های عملیاتی سامانه به یک کنترلر الکترونیکی منتقل می‌شود به‌طوری‌که خروجی پمپ فوم را برای حفظ نسبت متناسب موردنظر کنترل می‌کند.



شکل ب-۱۰- تناسب ساز تزریق مستقیم مبتنی بر حسگر جریان اندازه‌گیری تکی



شکل ب-۱۱-تناسب ساز تزریق مستقیم خروجی متغیر پمپ