



جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست

راهنمای ارزیابی و آزمون عملیاتی سامانه آب آتش نشانی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست

راهنمای ارزیابی و آزمون عملیاتی سامانه آب آتش نشانی

صفحه ۲ از ۷

صفحه

عنوان

- | | |
|---|---|
| ۳ | ۱- هدف |
| ۳ | ۲- دامنه کاربرد |
| ۳ | ۳- اقدامات |
| ۳ | ۳-۱- تجهیزات و اقدامات پیش نیاز |
| ۴ | ۳-۲- روش انجام آزمون |
| ۶ | ۳-۳- نحوه ارزیابی و ارائه گزارش آزمون |



۱- هدف

هدف از این آزمون برداشت آب از سامانه آب آتش نشانی به میزان مورد نیاز^۱ مندرج در اسناد طراحی (بدترین سناریو/سناریوهای حریق در ناحیه مخازن و تاسیسات فرآیندی) و اطمینان از اینکه تجهیزات این سامانه (مخزن آب، پمپ‌های اصلی، خطوط لوله شبکه و مصرف کننده‌های آتش نشانی)، ظرفیت لازم را برای تامین و برداشت این میزان آب، داشته باشند.

۲- دامنه کاربرد

این راهنما برای کلیه شرکت‌های اصلی، فرعی/تابعه، و سایر واحدها و تاسیسات تابعه وزارت نفت و همچنین شرکت‌های واگذار شده به بخش خصوصی که دارای تاسیسات مجهز به سامانه آب آتش نشانی هستند، لازم‌الاجرا می‌باشد.

۳- اقدامات

به منظور اطمینان مستمر از وضعیت مطلوب سامانه آب به لحاظ توانایی تامین آب با فشار و دبی کافی، باید آزمون سامانه حداقل سالی یکبار انجام شود. ضمناً در صورت انجام تغییرات و یا تعمیرات عمده بر روی تجهیزات این سامانه از جمله "تعویض بخشی از خط لوله شبکه آتش نشانی، تغییر و به روزرسانی سامانه‌های خنک کننده ثابت مخازن و تاسیسات و ..."، انجام این آزمون الزامی است.

۳-۱- تجهیزات و اقدامات پیش نیاز

۱. اسناد و مدارک فنی مربوط به سامانه آتش نشانی در زمان طراحی و ساخت که در برگیرنده حداقل موارد زیر باشد:
 - سناریوهای معتبر حریق، محاسبات آب مورد نیاز هر سناریو به همراه تجهیزات و سامانه‌هایی که باید از آنها، آب مورد نیاز برداشت شود.
 - بیشترین آب مورد نیاز بر اساس بدترین سناریوی حریق شامل اسناد طراحی سامانه‌های ثابت آتش نشانی (سامانه های خنک کننده ثابت و تولید کف آتش نشانی) که در برگیرنده محاسبات آب مورد نیاز هر یک از آنها باشد.

توجه ۱- در صورتیکه اسناد فنی سناریوهای حریق و بدترین سناریوی آن تاسیسات در دسترس نباشد، ضمن تعیین طرح‌های پیش از حادثه (PIP) معتبر در تاسیسات، میزان آب آتش نشانی مورد نیاز هر سناریو (بدترین سناریو/ سناریوهای حریق) بر اساس زیربند ۴-۳ استاندارد ملی شماره ۲۳۱۶۳، محاسبه و مشخص شود.

- مشخصات و اطلاعات فنی پمپ‌های آب آتش نشانی (جوکی، اصلی "برقی/دیزلی و یا توربین بخاری").
- مشخصات و اطلاعات فنی مخازن آب آتش نشانی با ذکر ابعاد مخزن، ظرفیت کلی و عملیاتی^۲ آن.
- سند/ نقشه توزیع فشار در تمامی نقاط سامانه آتش نشانی بر اساس مدارک طراحی. در صورتیکه چنین سندی در دسترس نباشد و توزیع فشار نامشخص باشد، فشار هر نقطه از سامانه بر اساس اختلاف سطح آن نسبت به

^۱ Fire Water Demand

^۲ محاسبه میزان ظرفیت عملیاتی یک مخزن با ابعاد مشخص، از طریق تعیین بالاترین سطح (HHL) مخزن آب آتش نشانی که دارای Level Transmitter می‌باشد، صورت پذیرد.



فشار خروجی ایستگاه پمپاژ (Rated Pressure) تعیین می شود (برای مثال چنانچه ارتفاع محل آزمون تا ایستگاه پمپاژ ۲۵ متر بیشتر بوده و فشار خروجی پمپ های آتش نشانی 11.5bar باشد، فشار در محل آزمون باید 9 bar در نظر گرفته شود).

۲. به منظور پایش فشار خروجی بر روی هدر خروجی ایستگاه پمپاژ آتش نشانی می بایست فشارسنج کالیبره (ترجیحاً از نوع PT) نصب باشد.

توجه ۲- در صورتی که هدر خروجی فاقد فشارسنج ثابت است، می بایست یک فشارسنج قابل حمل کالیبره با اتصال BS سایز ۲،۵ اینچ، تهیه و در زمان آزمون بر روی نزدیک ترین شیر هایدرانت نسبت به هدر خروجی ایستگاه پمپاژ، نصب شود.

۳. ارتفاع سنج مخزن ذخیره آب آتش نشانی (با دقت اندازه گیری ۰،۰۱ درصد یا سانتیمتر)، باید کالیبره و در سرویس باشد. به دلیل مصرف کم آب در زمان آزمون و جهت کاهش خطای ناشی از نوسان سطح آب، ترجیحاً میزان مصرف آب فقط از یک مخزن در نظر گرفته شود و این امر مستلزم قطع مسیر ارتباطی بین مخازن آب به صورت موقت و در سرویس قرار داشتن فقط یک مخزن، می باشد.

۴. تمامی گیج های فشار در مسیر ورودی و خروجی پمپ های آتش نشانی، باید کالیبره باشند.

۵. تمامی شیرهای ورودی و خروجی پمپ های آتش نشانی، باید به طور کامل باز باشند.

۶. در صورت وجود هرگونه شیر ایزوله بر روی هدر خروجی ایستگاه پمپاژ منتهی به شبکه آب آتش نشانی، باید به طور کامل باز باشد.

۷. تمامی شیرهای ایزولاسیون منصوبه در مسیر شبکه آب آتش نشانی^۳ (به جز مواردی که در تعمیرات هستند)، باید به طور کامل باز باشند.

۸. در زمان آزمون و برداشت بیشترین میزان آب مورد نیاز از سامانه، تمامی شیرآلات موجود بر روی مسیر برگشتی از خروجی پمپ ها به مخزن آب آتش نشانی، به طور کامل بسته باشد.

۹. جهت تعیین فشار باقیمانده^۴ در نقاط مختلف سامانه در زمان انجام آزمون، باید فشارسنج قابل حمل با اتصال BS سایز ۲/۵ اینچ کالیبره به تعداد کافی (با توجه به نقاط برداشت آب بر اساس اسناد طراحی و بدترین سناریو) فراهم باشد.

۱۰. قبل از آزمون، باید کلیه پمپ های اصلی آتش نشانی در سرویس و آماده به کار باشند (تمامی تعمیرات روتین پمپ- های آتش نشانی باید از قبل، بررسی، کنترل و رفع عیب شده باشد).

۳-۲- روش انجام آزمون

پس از تهیه تجهیزات، اسناد فنی و اطمینان از اقدامات پیش نیاز مندرج در بخش ۳-۱ این راهنما، مراحل انجام آزمون به ترتیب زیر صورت پذیرد:

³ Post Indicator valve (PIV)

⁴ Residual Pressure



۱. ضمن بررسی اسناد فنی بدترین سناریو/ سناریوهای حریق، سامانه‌های خنک‌کننده ثابت، کف آتش‌نشانی و مانیتورها و هایدرانت‌های مرتبط با سناریو، بررسی و میزان آب موردنیاز هر یک از آنها و مجموع آب موردنیاز، تعیین و از آماده بکار بودن آنها طی بازدید صورت گرفته، اطمینان حاصل شود.
۲. ضمن بازدید از ایستگاه پمپاژ از انطباق تجهیزات موجود اعم از پمپ، مخزن آب و ... با مشخصات فنی مندرج در اسناد طراحی و همچنین آماده بکار بودن آنها با پیش فرض بازبودن کامل شیرهای ورودی و خروجی هر پمپ، اطمینان حاصل شود.
۳. با نصب فشارسنج‌های قابل‌حمل با اتصال BS سایز ۲/۵ اینچ بر روی نزدیکترین هایدرانت به ایستگاه پمپاژ، از همخوانی فشارسنج‌های قابل‌حمل با فشارسنج ثابت خروجی ایستگاه (PT/PG)، اطمینان حاصل شود.
۴. حتی‌الامکان فقط یک مخزن آب در سرویس قرار گیرد و سطح آب درون آن، قبل از شروع آزمون ثبت شود.
۵. هماهنگی لازم با متولی ایستگاه پمپاژ و همچنین تشریح روش آزمون "جهت اعلام و ثبت فشار سامانه در نقاط مورد نظر، تعداد پمپ‌های در سرویس و سطح آب درون مخزن در بازه زمانی مشخص‌شده در زمان آزمون"، انجام شود.
۶. به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب آتش‌نشانی، توصیه می‌شود قبل از شروع، تیم آزمون در محل بدترین سناریو مستقر شده و افراد (ترجیحاً آتش‌نشانان) در نقاطی که باید شیرهای مربوطه باز شده و برداشت آب صورت گیرد، مستقر شوند.
۷. در شرایطی که پمپ جوکی در سرویس است و فشار سامانه به میزان مندرج در اسناد طراحی تامین شده، تمامی شیرهای مصرف‌کننده‌های آب آتش‌نشانی (شیرهای سامانه خنک‌کننده ثابت و کف آتش‌نشانی، شیرهای مانیتور و هایدرانت‌های آتش‌نشانی به تعداد لازم) به ترتیب فعال گردد تا زمانیکه میزان آب در حال برداشت به میزان تعیین شده بدترین سناریوی حریق برسد. لذا متولی موتورخانه باید بر اساس دستورالعمل بهره‌برداری، به ترتیب پمپ‌های اصلی را در سرویس قرار داده و فشار موردنیاز را تامین نماید. بدیهی است راه‌اندازی پمپ‌ها باید بصورت خودکار صورت بگیرد، در صورتیکه این امکان به هر دلیلی میسر نباشد راه‌اندازی پمپ‌ها بصورت دستی توسط اپراتور انجام شود.
- توجه ۳: چنانچه بدترین سناریو/سناریوهای حریق، فاقد سامانه‌های مصرف‌کننده آب باشند (برای مثال اگر مخزن شماره ۱۲۳ و مخازن اطراف بدترین سناریو حریق است ولی مجهز به سامانه خنک‌کننده ثابت بدنه/سقف و کف آتش‌نشانی نمی‌باشد)، باید در نقطه دیگری از تاسیسات، همین میزان آب از سامانه برداشت گردد. این امر مستلزم بررسی سایز خط لوله و اطمینان از امکان آبدهی در آن ناحیه، می‌باشد.
۸. پس از برداشت آب از تمامی تجهیزات و سامانه‌های ثابت و رسیدن به شرایط پایدار^۵، اطلاعات مربوط به سطح آب درون مخزن آتش‌نشانی (میزان کاهش سطح) به مدت محدود (۵ دقیقه)، فشار در تمامی نقاط سامانه (بالاخص

^۵ شرایط پایدار زمانی است که فشار در محل خروجی موتورخانه، محل آزمون و در تمامی نقاط از پیش تعیین شده که فشارسنج‌های قابل حمل نصب شده اند، تثبیت شود.



خروجی موتورخانه، محل انجام آزمون و دورترین نقطه شبکه نسبت به ایستگاه پمپاژ، تعیین و در جدول ۱، ثبت شود.

جدول ۱- ثبت اطلاعات مرتبط با آزمون سامانه

زمان (دقیقه)	فشار سامانه (bar)			سطح آب مخزن (% یا cm)	مجموع میزان آب برداشتی در مدت زمان آزمون (m^3)	دبی آب برداشت شده در فشار محل آزمون ($m^3/h @ \dots bar$)
	خروجی ایستگاه پمپاژ	محل آزمون	دورترین نقطه شبکه آب نسبت به ایستگاه پمپاژ			
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						

توجه ۴ - در صورتیکه کاهش سطح آب درون مخزن بصورت تقریبی یکسان بوده و اختلاف ناچیزی در قرائت و ثبت داده‌ها، دیده شود، نشانه‌ای از پایدار بودن شرایط سامانه به لحاظ دبی و فشار می‌باشد.

۹. پس از اتمام عملیات و حین بستن شیرهای مرتبط با تجهیزات و سامانه‌های برداشت آب، پمپ‌های موتورخانه به ترتیب از سرویس خارج شده و به وضعیت قبل از آزمون، برگردانده شوند.

۳-۳- نحوه ارزیابی و ارائه گزارش آزمون

۱. پس از محاسبه میزان مصرف آب آتش‌نشانی در زمان آزمون (۵ دقیقه)، نرخ دبی آب برداشت شده برای یک ساعت (m^3/h) محاسبه خواهد شد. میزان آب برداشت شده با ظرفیت پمپاژ موتورخانه مقایسه می‌گردد.
۲. نتیجه آزمون در صورت برآورده شدن تمامی شرایط زیر قابل قبول تلقی می‌شود:

- دبی آب برداشت شده حین آزمون با دبی مندرج در اسناد طراحی در بدترین سناریو باید برابر باشد. کاهش دبی باید موردبررسی قرار گرفته و پس از شناسایی و رفع اشکالات احتمالی، آزمون مجدداً انجام پذیرد.
به عبارت دیگر اگر میزان دبی آب آتش‌نشانی مورد نیاز یک تاسیسات، ۲۰۰۰ مترمکعب بر ساعت باشد، باید سامانه آب آتش‌نشانی بتواند ۲۰۰۰ مترمکعب بر ساعت آب را از طریق کل ظرفیت موتورخانه (در فشار کاری تعیین شده در زمان طراحی) و شبکه توزیع آب، به محل مصرف برساند.

توجه ۵ - اشکالات احتمالی می‌تواند شامل بخش‌های مرتبط با مخازن آب (نیمه باز بودن شیر خروجی و یا گرفتگی مسیر آب منتهی به ورودی به پمپ‌ها)، ایستگاه پمپاژ آتش‌نشانی (نیمه باز بودن شیرهای ورودی و خروجی پمپ‌ها، گرفتگی صافی ورودی پمپ‌ها، بازبودن مسیر برگشتی پمپ به مخزن و یا عملکرد ناصحیح PCV منصوب بر روی آن، خرابی شیرهای یکطرفه، بازه نادرست عملکرد فشار PSV های دیزل پمپ‌ها و باز شدن آن در فشار پایین و ...)، شبکه آب آتش‌نشانی (نیمه باز/ بسته بودن شیرآلات ایزولاسیون در مسیر خطوط، سایز نامناسب خط جهت برداشت آب به



میزان دبی موردنیاز، گرفتگی خطوط ناشی از وجود جسم خارجی، نشتی در شبکه آب و ...) و یا مصرف کننده‌های آب آتش‌نشانی (عدم همخوانی دبی مصرفی نازل‌های پاشش آب سامانه های خنک‌کننده ثابت مطابق با اسناد طراحی، نیمه باز شدن شیرآلات (از نوع دیلاچ یا ...) جهت فعال‌سازی سامانه خنک‌کننده ثابت و یا کف آتش‌نشانی، گرفتگی صافی‌های این مسیرها، پارگی گسکت‌ها در اتصالات، عدم تطابق ظرفیت عملیاتی مانیتورهای آب و فوم با میزان طراحی و ...) باشد.

- پمپ‌های آتش‌نشانی باید بتوانند بر اساس اطلاعات طراحی سامانه آتش‌نشانی، میزان ۱۰۰٪ دبی و فشار آب موردنیاز بدترین سناریو حریق تاسیسات را برآورده نمایند.
- حین انجام آزمون هیچ یک از پمپ‌های آتش‌نشانی نباید از مدار خارج گردند و دچار عیب و نقص گردند.
- پس از پایداری سامانه (به لحاظ دبی برداشت آب و فشار) و آغاز فرآیند ثبت کاهش سطح آب درون مخزن در مدت زمان ۵ دقیقه، فشار باید ثابت باشد و کاهشی صورت نگیرد.
- ۳. گزارش آزمون باید در برگیرنده حداقل موارد زیر باشد:
 - بدترین سناریوی حریق مندرج در اسناد طراحی و دبی آب آتش‌نشانی موردنیاز آن با ذکر نام سند مربوطه.
 - تجهیزات و سامانه‌هایی که باید از آنها آب برداشت شود بر اساس با سناریوی مربوطه و درج دبی آب مورد نیاز هر یک از آنها.
 - تشریح تجهیزات و سامانه‌هایی که با بازکردن شیرهای مربوطه آنها در زمان آزمون، برداشت آب از آنها صورت گرفت (بر اساس توضیحات مشروحه در توجه ۳، ممکن است تجهیزات و سامانه‌هایی که در زمان آزمون از آنها برداشت آب صورت می‌گیرد با سناریوی مندرج در اسناد طراحی، منطبق نباشد).
 - ثبت سطح آب درون مخزن و فشار پس از پایداری سامانه.
 - محاسبه و تعیین دبی آب برداشتی بر اساس واحد مترمکعب در ساعت (m^3/h).
 - نواقص مشاهده و شناسایی‌شده در طول آزمون به همراه توصیه‌هایی برای رفع نواقص و اشکالات، باید در گزارش ارائه شود.