

مجموعه درس آموزی از حوادث فرآیندی شرکتهای نفتی بین المللی



پیشگفتار

صنعت نفت از جمله صنایعی است که به دلیل ماهیت و تنوع فعالیت‌های آن مستعد وقوع حوادث پرسنلی و فرایندی می‌باشد. این حوادث برای کارکنان، تاسیسات، سازمان و جامعه ضایعات فراوانی به بار آورده و منجر به تحمیل هزینه‌های آشکار و پنهان و از دست رفتن سرمایه‌های فیزیکی و لطمه به اعتبار سازمان می‌گردد. بروز حوادث حاکی از وجود مشکلات و نقص‌هایی در سازمان است که درس‌آموزی از این تجربیات، سازمان را قادر به اتخاذ تصمیم‌ها و انتخاب‌های آگاهانه‌تر در آینده می‌سازد. لازمه درس‌آموزی مناسب از حوادث، ایجاد سیستمی نظام‌مند به منظور گزارش‌دهی و ثبت حوادث اتفاق افتاده، تجزیه و تحلیل دقیق حوادث، اتخاذ تصمیمات و مداخلات و اولویت‌بندی اقدامات برای پیشگیری از رخداد حوادث مشابه و اجرای مداخلات و پیگیری اثربخشی آنها می‌باشد. همه فعالیت‌های فوق بخشی از فرایند درس‌آموزی از حوادث را تشکیل می‌دهد که نهایتاً درس‌های آموخته شده ضمن پیشنهاد تغییرات در طراحی تجهیزات، قوانین و مقررات، دستورالعمل‌های سازمان باید در سازمان در قالب فرم‌های درس‌آموزی جهت آموزش و یادگیری منتشر و به اشتراک گذاشته شده و در حافظه سازمان حفظ و نگهداری شوند.

مرکز ایمنی فرایند شیمیایی (CCPS) بخشی از انجمن مهندسين شیمی آمریکا (AIChE) است که بصورت ماهانه نشریه (Beacon) را در خصوص ایمنی فرایند جهت پرسنل تاسیسات عملیاتی منتشر می‌کند. این نشریه در هر شماره یک حادثه واقعی را تحلیل و دروس فراگرفته از آن و ابزارهای کاربردی جهت پیشگیری از وقوع حوادث مشابه را شرح می‌دهد. آرشیو این نشریه از سال ۲۰۰۳ موجود و از طریق وب سایت CCPS به آدرس <http://sache.org/beacon/products.asp> و ۳۱ زبان زنده دنیا از جمله زبان فارسی قابل دسترسی می‌باشد. ترجمه فارسی این ماهنامه از این سایت گردآوری و به جهت حفظ امانت در متون، عین نشریه فارسی منتشره در سایت Beacon در این مجموعه، درج گردیده است که در صورت وجود ابهام توصیه می‌شود به متن انگلیسی نشریه مراجعه گردد. این مجموعه از طریق پرتال اداره کل بهداشت ایمنی محیط زیست و پدافند غیرعامل به آدرس <http://HSE.MOP.IR> نیز قابل دسترسی می‌باشد.

این مجموعه، آرشیو منتخب نشریه BEACON از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۸ شامل شرح حوادث فرایندی، درس‌آموزی و علل و راهکارهای پیشگیرانه است. این مجموعه می‌تواند به عنوان مرجعی مفید جهت آرایه و مورد کاوی (Case Study) در دوره‌های آموزشی مرتبط با ایمنی عملیات، پیشنهاد اقدامات پیشگیرانه بر مبنای دانش بدست آمده در فرایندهای عملیاتی مشابه، بهبود رفتار ایمنی کارکنان و بکارگیری داده‌های جمع‌آوری شده در خصوص نوع شکست و فرکانس رویدادها به عنوان ورودی‌های ضروری جهت فرایند تجزیه و تحلیل ریسک کاربرد داشته باشد.

اداره کل بهداشت ایمنی محیط زیست و پدافند غیرعامل

فهرست

صفحه	عنوان
۱	خطرات و کیوم (مکش) مخازن تخریب شده.....
۲	ابزار دقیق - آیا تجهیزات ابزار دقیق میتواند شما را فریب دهد؟.....
۳	خطرات فضاهاى سربسته موقت.....
۴	پروانه کار گرم.....
۵	مخزنى که پرواز کرد!.....
۶	شکندگى ناشى از برودت و استرس گرمایی.....
۷	تخلیه الکتریسیته ساکن سبب آتش سوزى در مخزن نفتى شد.....
۸	آتش سوزى به علت تخلیه الکتریسیته ساکن.....
۹	مرورى بر ۲۰۰۷ Beacon یادآورى درس آموخته ها.....
۱۰	آیا سیستمهای Shutoff واقعا کار می کنند؟.....
۱۱	خط لوله بنزین به دلیل فعالیتهای Construction آسیب و آتش گرفت.....
۱۲	آیا شکر خطر انفجار دارد؟.....
۱۳	سیلندر هالون تبدیل به راکت میشود!.....
۱۴	ایمنى فرایند چیست؟.....
۱۵	اندازه گیری عملکرد ایمنى فرآیند.....
۱۶	امنیت تاسیسات.....
۱۷	یخ زدگی و سوراخ شدن لوله ، سبب آتش سوزى شد!.....
۱۸	در تنگناها و مشکلات اقتصادى ایمنى را فراموش نکنید!.....
۱۹	هرگز خطر را ناچیز نشمارید!.....
۲۰	سرریز + منبع حرارتى = آتش سوزى مخزن! (بخش اول).....
۲۱	سرریز + منبع حرارتى = آتش سوزى مخزن! (بخش دوم).....
۲۲	BLEVE.....
۲۳	تراژدى بوپال ۲۵ سال پیش.....
۲۴	بوپال، واقعه ای غم انگیز.....
۲۵	آتش سوزى در هنگام بارگیرى ظرف قابل حمل.....
۲۶	درسهای بیشتری از آتش سوزى هنگام بارگیرى ظروف.....
۲۷	حفاظت در برابر حریق - شیرهای بدون فلنج پیچ بلند.....
۲۸	اسکلتهاى فلزى مقاوم در برابر آتش سوزى.....
۲۹	باند والها (دیواره هاى حائل) و سطوح شیب دار آنها.....
۳۰	تجهیزات ایمنى منفعل(غیر فعال).....
۳۱	درسهای زود هنگام از یک تراژدى.....
۳۲	آیا "اطلاعات ایمنى فرآیند" را دیده اید؟.....
۳۳	جابجایی و نگهداری مواد خطرناک.....
۳۴	حوادث شیرهای Actuator.....

فهرست

عنوان	صفحه
آیا خود را برای زمستان آماده کرده اید!	۳۵
خوردگی و فرسایش	۳۶
مبادا فراموش کنیم!	۳۷
جانمایی تاسیسات	۳۸
سربوشها و درپوشها- بالاخره یک روز آنرا فراموش خواهید کرد.....	۳۹
انفجارات ابر بخار	۴۰
از واکنش پذیری سیالات انتقال حرارت مطلع باشید	۴۱
مقادیر کم مواد می توانند حوادث بدی را بدنبال داشته باشند.....	۴۲
آزاد شدن مواد قابل اشتعال باعث انفجار در ساختمان شد	۴۳
آیا برای مواجهه با حوادث طبیعی مهیا شده اید؟.....	۴۴
نویتکاری	۴۵
خطر آزاد شدن بخار قابل اشتعال در مناطق متراکم.....	۴۶
خطرات موجود در دستگاهها و تجهیزات متروکه و بلا استفاده.....	۴۷
خطرات شیلنگ های خرطومی.....	۴۸
یک حادثه - سه نشریه.....	۴۹
چه اتفاقی می افتد وقتی برق قطع می شود.....	۵۰
یکپارچگی مکانیکی - پیچ ها خیلی کوتاه هستند.....	۵۱
روش Double Block and Bleed.....	۵۲
اگر مواد را بصورت اشتباهی در یک مخزن تخلیه کردید چه اتفاقی می افتد؟.....	۵۳
یکپارچگی مکانیکی در هنگام نصب لوله های باریک.....	۵۴
نیتروژن- خطر و حفاظت در برابر آن!	۵۵
آمادگی در شرایط اضطراری- فاجعه تایتانیک.....	۵۶
خطرات کار گرم.....	۵۷
من چه کار کنم؟ من فقط اپراتور هستم!	۵۸
تغییرات موقتی را مدیریت کنید!	۵۹
آیا می توانید نواقص ایمنی را بیابید؟.....	۶۰
ضبط و ربط و ایمنی!	۶۱
تکیه گاه تجهیزات چیست؟.....	۶۲
علائم و نشانه ها شما را گیج کرده است؟.....	۶۳
آیا تاکنون صدای باز و بسته شدن ولو ایمنی کاهش فشار را شنیده اید؟.....	۶۴
در شیرهای کاهنده فشار(شیر اطمینان) Bonnet باید بسته باشد یا باز؟.....	۶۵
چرا این شیر باز نمی شود؟.....	۶۶
یادآوری حادثه پایپر آلفا(Piper Alpha)	۶۷
آیا پمپ آب منفجر می شود؟.....	۶۸

فهرست

صفحه	عنوان
۶۹	قدرت هوا !
۷۰	تجهیزات الکتریکی در محوطه های خطرناک.....
۷۱	عملیات بهره برداری در هنگام تعطیلات رسمی.....
۷۲	خطر اکسید کننده های قوی.....
۷۳	استمرار فرایند- خوب است یا بد؟.....
۷۴	منابع احتراق.....
۷۵	انفجار گرد و غبار- این خطر را حذف کنید!
۷۶	حادثه فاجعه بار LPG در ۳۰ سال قبل.....
۷۷	بوپال- بدترین حادثه صنعتی تاریخ.....
۷۸	خوردگی در زیر عایق کاری.....
۷۹	آیا حوادث گذشته را دوباره زنده می کنیم؟.....
۸۰	ایمنی شغلی را فراموش نکنید!
۸۱	عملکرد ایمنی فرایند را چگونه اندازه گیری می کنید؟.....
۸۲	نشستی های بزرگ و حوادث زیست محیطی.....
۸۳	تجهیز ایمنی نادرست!
۸۴	انجام عملیات.....
۸۵	هوشیار باش چه زمانی باید محل حادثه را ترک کنی!
۸۶	آمادگی عملیاتی.....
۸۷	بارگیری و تخلیه مواد خطرناک.....
۸۸	آب، همه جا آب.....
۸۹	شیلنگ نامناسب باعث نشت آمونیاک شد!
۹۰	توقف کن! نگاه کن! گوش کن!
۹۱	فرآیند ریسک چیست؟.....
۹۲	این افراد چه کسانی هستند؟.....
۹۳	جزئیات در ایمنی فرایند مهم هستند!
۹۴	روش های انجام کار ایمن.....
۹۵	یکپارچگی مکانیکی.....
۹۶	آگاهی از سازگاری مواد شیمیایی.....
۹۷	مقدار کمی الکتریسیته ساکن می تواند آتش بزرگی ایجاد کند!
۹۸	آیا می توانید تغییر لازم را تشخیص دهید؟.....
۹۹	ایمنی فرآیند در آزمایشگاه.....
۱۰۰	یکبار دیگر- منابع احتراق.....
۱۰۱	خطرات هیدرات.....
۱۰۲	هنوز هم مخازن سرریز می شوند!

فهرست

صفحه	عنوان
۱۰۳	تجهیز ایمنی یا تجهیز کنترلی؟.....
۱۰۴	مسدود بودن شعله گیر باعث انفجار شد!
۱۰۵	تکرار دوباره حوادث!
۱۰۶	واکنش مواد شیمیایی خطرناک در منازل.....
۱۰۷	آیا مطمئن هستید که ظرف فرآیندی خالی است؟.....
۱۰۸	مخازن پوسیده!
۱۰۹	بررسی حادثه ناشی از نقص در خط لوله بخار.....
۱۱۰	مدیریت تغییر.....
۱۱۱	لوله کشی آسیب پذیر.....
۱۱۲	عجله کردن باعث اتلاف و نابودی می شود!
۱۱۳	آیا هشدارهای اعلام خطر واقعی هستند؟.....
۱۱۴	پاکسازی(Purging) اتاقک ها در محیط های خطرناک.....
۱۱۵	گازهای مایع.....
۱۱۶	خطرات افزایش غلظت اکسیژن.....
۱۱۷	مخلوط کردن مواد ناسازگار در مخازن ذخیره.....
۱۱۸	 ولی درجه حرارت پائین تر از نقطه اشتعال بود!
۱۱۹	پروانه های کار- به محدوده انجام کار توجه کنید.....
۱۲۰	آیا ممکن است واحد شما تحت تاثیر حوادث طبیعی قرار گیرد؟.....
۱۲۱	واکنش های غیر قابل کنترل به علت آلودگی.....
۱۲۲	گزارش دهی و بررسی شبه حوادث.....
۱۲۳	حس آسیب پذیری داشته باشید.....
۱۲۴	زیر ساخت ها و تاسیسات فرایندی قدیمی.....

فوریه ۲۰۰۷

خطرات وکیوم (مکش) - مخازن تخریب شده



بدلیل آنکه شخصی دریچه ونت (Vent) مخزن اتمسفریک را با تکه ای پلاستیک پوشانده بود هنگام ارسال مواد ، مخزن شکل سمت چپ فرو ریخت. چه کسی میتواند فکر کند که یک تکه نازک پلاستیک میتواند مقاومت و قویتر از یک مخزن بزرگ ذخیره باشد؟ ولی مخازن بزرگ ذخیره تنها برای مقاومت در مقابل فشار جزئی داخلی طراحی شده اند نه وکیوم (فشار خارجی بر روی دیواره مخزن). این امکان وجود دارد که یک مخزن بزرگ با فشار جزئی وکیوم تخریب شود. گزارشات زیادی وجود دارد که بدلیل موارد جزئی تر از ارسال مواد از مخزن و یا خنک شدن بخارات بدلیل وقوع طوفان ، همزمان با بسته یا مسدود شدن ونت مخزن سبب فروریختن و تخریب مخزن شده است. مخزن تصویر پائین سمت راست بدلیل مسدود شدن ونت توسط موم (Wax) تخریب شده است. تصویر میانی نشان میدهد که ونت مخزن بوسیله کندوی زنبور عسل مسدود شده است. نشریه Beacon در فوریه ۲۰۰۲ مثالهای بیشتری در خصوص تخریب مخازن بدلیل وکیوم را نشان میدهد.



آیا می دانستید؟

➤ مهندسین مجموع نیروی وارد آمده از فشار اتمسفریک را بر روی هر قطعه در مخزن تصویر سمت چپ حدود ۶۰۰۰۰ پوند محاسبه کرده اند.
➤ محاسبه مشابه نشان میدهد که مجموع نیروی وارد آمده به تکه پلاستیک روی ونت مخزن در حدود ۱۶۵ پوند بود. بدیهی است این نیرو برای شکستن پلاستیک کافی نبوده و بنابراین مخزن تخریب شد.



بسیاری از ظروف میتوانند فشار داخلی را بیش از فشار خارجی تحمل کنند. برای مثال یک قوطی نوشابه کاملاً در مقابل فشار داخلی مقاوم است ولی قوطی خالی براحتی مچاله میشود.

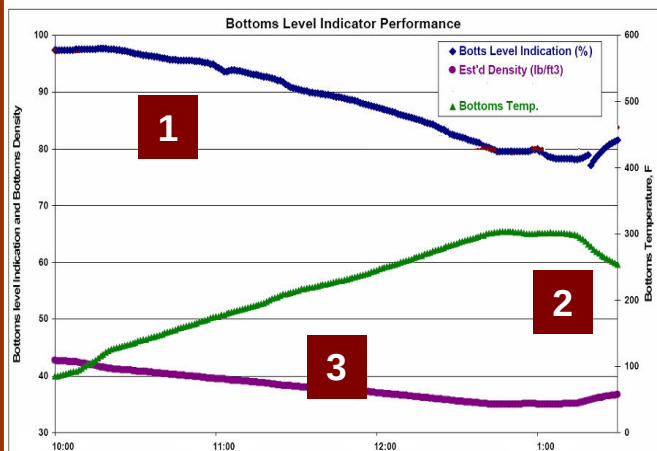
شما چه میتوانید کنید؟

➤ ونتهایی که میتوانند براحتی مسدود شوند را توسط افراد آگاه و مطلع مشخص نمایید.
➤ معمولاً در زمان تعمیرات یا تعطیلی واحد کیسه های پلاستیکی روی ونت مخزن و یا سایر منافذ باز گذاشته شده تا از ورود آب باران و آشغال به مخزن جلوگیری شود. اگر شما اینکار را نمیکند لیستی از محلهای پوشیده شده تهیه و اطمینان حاصل کنید که قبل از راه اندازی تمامی آنها برداشته شده است.
➤ هرگز ونت اتمسفریک یک مخزن عملیاتی و در حال سرویس را مسدود نکنید.
➤ ونتهای مخزن را به منظور آگاهی از مسدود شدن بصورت دوره ای بازدید نمایید.

وکیوم - قوی تر از انست که شما فکر میکنید!

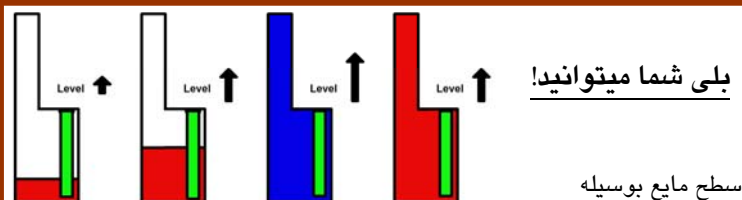
مارس ۲۰۰۷

ابزار دقیق – آیا تجهیزات ابزار دقیق میتواند شما را فریب دهد؟



چه اتفاقی افتاد؟

یک برج تقطیر بیش از حد پر شده بود. هر چند قبل از حادثه، همانطوریکه در نمودار نشان داده شده، نشانگر سطح مایع در پائین برج (خط آبی تیره شماره یک) به آرامی کاهش یافته است.



بلی شما میتوانید!

سطح مایع بوسیله

Displacement Level Indicator اندازه گرفته شده بود. بطور معمول وقتی که نوار اندازه گیری بوسیله مایع پوشانده میشود بتدریج بر اساس نیروی وارد آمده به آن بخش، تغییر رنگ ایجاد شده و سطح مایع مشخص میشود. (تصویر اول و دوم) ولی در روز حادثه برج تقطیر بوسیله مایع سرد بیش از حد پر شده بود و بخش اندازه گیری سطح مایع کاملاً در زیر مایع فرو رفته بود. سطح مایع بالاتر از حد در صد بود و نشانگر بطور دائم آلام High Level را نشان میداد. آلام High level نشان میداد که شرایط نرمال نیست. در این حادثه هیچ واکنشی در مقابل این وضعیت صورت نگرفته است. با پوشیده شدن کامل نوار اندازه گیری توسط مایع، سطح ارتفاع مایع قابل تشخیص نبود. در این شرایط براساس نیروی وارد آمده، نشانگر بجای نشان دادن ارتفاع مایع میزان دانسیته نسبی را مشخص میکرد.

از طرف دیگر این وسیله اندازه گیری برای زمانی که تماماً در مایع غوطه ور باشد طراحی نشده بود. در مدت راه اندازی، برج تقطیر حرارت داده شده بود. همانطوریکه درجه حرارت مایع افزایش می یافت (خط سبز در نمودار فوق) دانسیته آن کاهش یافته (خط صورتی) است. تغییر دانسیته مایع سبب تغییر نیروی وارد آمده به نشانگر شده و سطح مایع را کم نشان داده شده در صورتی که ارتفاع سطح مایع بطور واقعی در حال افزایش بوده است. (تصویر چهارم، مایع داغ) برج تقطیر سرریز شده و مواد قابل احتراق پراکنده شده، سپس انفجار و بدنبال آن آتش سوزی بوقوع پیوسته است.

آنچه شما میتوانید انجام دهید:

آنچه میتواند شما را فریب میدهد فرا گیرید. حوادثی که بواسطه ارائه غیر واقعی نتایج توسط تجهیزات ابزار دقیق رخ داده، مرور کنید. (برای مثال دانسیته مایع نه ارتفاع آن) این مسئله همیشه بسادگی قابل درک نبوده و بنابراین با مهندسین و تکنسینهایی که شناخت بیشتری از سیستم دارند مشاوره کنید.

نحوه عملکرد تجهیزات ابزار دقیق و چگونگی پاسخ دهی آنها در شرایط عملیاتی غیر نرمال یاد گیرید. برای مثال کنترل Loop، ونچوری ها، صفحات Orifice و خطوط Impulse Differential Pressure Cell و Level Float.

اگر در شرایط نرمال تجهیزات Energized هستند از آن اطلاع داشته باشید و در صورت قطع برق و یا پنوماتیک از Failure Mode مربوط به والوها و تجهیزات ابزار دقیق مطلع باشید.

آنچه که باید در شرایط عملیاتی نرمال تحت کنترل باشد مد نظر قرار دهید بعنوان مثال بر تغییرات Level نظارت کنید. هرگز آلام ها را نادیده نگرفته و علت آنها جویا شوید.

به منظور صحت عملکرد تجهیزات از چگونگی تست و آزمایش آنها آگاه باشید. برخی در زمان سرویس و برخی در خارج از سرویس آزمایش میشوند.

با عضویت در سایت Process Safety Incident Database (PSID) میتوانید حوادث مربوط به ابزار دقیق (Instrumentation) و یا Level Control را جستجو کنید.

با نحوه کارکرد تجهیزات آشنا شوید و آگاه باشید که چگونه میتوانند شما را فریب دهند!!

AIChE © 2007. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for the purpose of resale by anyone other than CCPS is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiiche.org or 212-591-7319

The Beacon is usually available in Arabic, Chinese, Dutch, English, French, German, Gujarati, Hebrew, Hindi, Italian, Japanese, Korean, Portuguese, Spanish, Swedish, and Thai.

خطرات فضاهای سر بسته موقت

آگوست ۲۰۰۷



فکر میکنید با کشیدن پلاستیک سیاه بر روی انتهای خط لوله (مشابه تصویر) فضای سر بسته خطرناکی ایجاد می شود؟ بله این عمل میتواند فضای سر بسته خطرناکی ایجاد کند! دو کارگر برای جلوگیری از تابش نور خورشید و امکان انجام بازرسی، از پلاستیک سیاه استفاده کردند. متأسفانه، ۱۵۰ فوت دورتر (۴۵ متر) چندین طبقه پائین تر از محل کار شیلنگ نیتروژن به خط لوله یاد شده متصل شده بود. نیتروژن از طریق خط لوله جریان یافته و در انتهای آن بدلیل بسته بودن خط لوله توسط پلاستیک سیاه میزان اکسیژن کاهش یافته

و فضای خطرناکی را بوجود آورده است. یکی از کارگران در زیر پلاستیک خفه شده و دیگری نیز بشدت مصدوم گردید. افراد دیگری در نزدیکی محل، مشغول بکار بودند ولی کاهش اکسیژن در زیر پلاستیک به اندازه ای بود که بسرعت سبب بیهوش شدن آنها شده و حتی فرصت تقاضای کمک را نداشتند. زمانی از بروز این حادثه آگاه شدند که یکی از کارکنان متوجه برآمدگی پلاستیک سیاه که در اثر فشار دست یکی از قربانیان بوجود آمده بود شدند.



آیا میدانید؟

➤ هر چیزی که از جریان هوا و تهویه مورد نیاز ممانعت نماید فضای سر بسته را خطرناک میسازد.
➤ بخارات سمی و کاهش اکسیژن توسط گازهای بی اثر مانند نیتروژن و دی اکسید کربن میتواند اتمسفر خطرناکی ایجاد کند.
➤ هر محفظه عملیاتی و یا خط لوله باز شده ای منبع بالقوه ای برای ایجاد اتمسفر خطرناک است.
➤ بخارات سمی میتوانند از طریق خطوط لوله و یا محفظه های عملیاتی مسیر طولانی را پیموده و از انتهای باز خطوط لوله و تجهیزات دیگر در فاصله دورتری از منبع خارج شوند.

آنچه شما میتوانید انجام دهید

➤ خطرات بالقوه فضاهای سر بسته را شناسایی کرده و از قوانین و مقررات شرکت برای کارکردن ایمن در فضاهای سر بسته پیروی کنید.
➤ به محیطهایی با تهویه کم یا ناقص، محفظه های باز شده، خطوط لوله و یا سایر تجهیزات عملیاتی بدون کسب پروانه کار و اطمینان از ایمن بودن اتمسفر وارد نشوید.
➤ به خاطر داشته باشید شاید مجبور باشید خطوط لوله را چندین صد متر دنبال نموده تا اطمینان حاصل کنید که بدرستی از منابع آلودگی ایزوله شده باشند.
➤ اگر تغییری در شرایط محیط کار ایجاد کردید (بعنوان مثال کار کردن زیر پوشش پلاستیک در انتهای لوله) اطمینان حاصل کنید که افراد ذی صلاح ارزیابی خطر را انجام داده و اقدامات کنترلی را نیز لحاظ نموده اند.
➤ برای اطلاعات بیشتر در خصوص خطرات نیتروژن نشریه Beacon مورخ آوریل ۲۰۰۴ را مطالعه نمایید.

فضاهای سر بسته را شناسایی کرده، با احتیاط با آن برخورد کنید!

© AICHE ۲۰۰۷ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، چینی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، گجراتی، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، فارسی، پرتغالی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

پروانه کار گرم

سپتامبر ۲۰۰۷



چه اتفاقی افتاد؟

در تصویر سمت چپ سرپرست (F)، جوشکار (W)، ۲ نفر از کارکنان تعمیرات (M) روی مخزن شماره یک مشغول عملیات جوشکاری بودند. دستورالعمل پروانه کار گرم بطور صحیح رعایت نشده بود. آزمایش اتمسفر جهت اطمینان از عدم حضور گازهای قابل اشتعال انجام نشده و در عوض داخل مخزن شمار یک توسط مشعل جوشکاری آزمایش شده بود که به خودی خود، عملی نایمن میباشد. هر دو مخزن ۱ و ۲ به هم ارتباط داشته، ولی بطور صحیح ایزوله نشده بودند و به همین دلیل مقداری از بخارات قابل اشتعال تخلیه شده (ونت) به محل جوشکاری وارد شده و مشتعل گردیده است. سرپرست و دو نفر کارکنان تعمیرات کشته شدند و جوشکار نیز به شدت مجروح گردید. توجه داشته باشید که بطور موقتی نردبانی بین مخزن ۱ و ۲ قرار داده شده که کارکنان بتوانند در محل مورد نظر کار کنند.

در سمت راست عملیات جوشکاری در نزدیکی تانکر حامل بنزین بدون در نظر گرفتن دستورالعمل پروانه کار گرم در جریان بود. بخارات قابل اشتعال مشتعل شده و آتش سوزی و انفجار را بدنبال داشت. به دلیل انفجار بخش انتهایی تانکر در مقابل ساختمانی در سمت دیگر خیابان سقوط کرد و در اثر این حادثه یک نفر کشته و یک نفر به شدت مجروح شد.

آنچه شما میتوانید انجام دهید

- فعالیتهای و کارهای گرم خطرناک را بشناسید. - جوشکاری، برشکاری، فرز کاری، موتورهای گازی و دیزلی، یا هر فعالیتی که میتواند بخارات قابل اشتعال را محترق نماید.
- با دستورالعمل پروانه کار گرم آشنا شده و از آن پیروی نمائید.
- اطمینان حاصل نمائید که پروانه کار گرم توسط افراد آموزش دیده و با صلاحیت صادر شده است.
- اگر به هر دلیلی در خصوص ایمنی کار گرم مشکوک هستید (یا هر فعالیت دیگری) سریعاً کار را متوقف نموده و به مسئول خود اطلاع دهید.
- جهت تشخیص اتمسفر قابل احتراق از گازسنج مناسب استفاده نمائید.

با دستورالعملهای پروانه کار گرم آشنا شده و از آن پیروی نمائید!

© AICHE ۲۰۰۷ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

مخزنی که پرواز کرد!!!

اکتبر ۲۰۰۷



چه اتفاقی رخ داد؟

در یک واحد، تست فشار بصورت نئوماتیک بر روی خط لوله ای که به یک مخزن وصل شده انجام میشد. ارتباط مخزن و خط لوله تنها بوسیله یک والو جدا کننده انجام شده و از صفحات مسدود کننده (Blind) استفاده نشده بود. والو یاد شده ناشتی داشته و باعث انتقال فشار تست از خط لوله به مخزن شده بود. فشار مخزن (که وسایل کاهش فشار نداشته و یا به اندازه کافی بزرگ نبوده) افزایش یافته و از ناحیه کف مخزن جدا میشود. مخزن به هوا پرتاب شده و بر روی سایر تجهیزات فرود می آید.

آنچه شما میتوانید انجام دهید

- هنگام انجام تستهای فشار یا هر فعالیت تعمیراتی و غیر روتین که با فشار مرتبط است اطمینان حاصل کنید که تجهیزات تحت فشار بدرستی از سایر تجهیزات ایزوله شده و وسایل مناسب جهت تخلیه فشار نیز نصب شده است.
- به منظور حفاظت تجهیزات در مقابل افزایش فشار استفاده از صفحات مسدود کننده (Blind) و یا جدا نمودن فیزیکی خط لوله در مقایسه با استفاده از والو به مراتب قابلیت اطمینان بیشتری دارد.
- قبل از شروع هر فعالیت غیر روتین، فرآیند ایمنی را مرور نموده تا خطرات بالقوه و راههای مقابله با آن شناسائی شود.
- کارکنان را از محلی که تست فشار انجام میشود دور نگه دارید.
- در صورت امکان جهت انجام تست فشار خطوط لوله بجای استفاده از روش نئوماتیک (گاز) از مایع (هیدرواستاتیک) استفاده کنید. انرژی آزاد شده ناشی از افزایش فشار مایع به مراتب از افزایش فشار گاز کمتر است.

تجهیزات را تحت فشار قرار ندهید، پرتاب موشک را به برنامه های فضایی واگذار کنید!!!!

© AICHE ۲۰۰۷ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

شکندگی ناشی از برودت و استرس گرمایی

در یک واحد فرایندی گاز، پمپی که روغن داغ را برای مبدل حرارتی تامین مینمود برای مدت چند ساعت از سرویس خارج شد. بدنبال عدم جریان روغن داغ، درجه حرارت مبدل که در شرایط عادی ۱۰۰ درجه سانتیگراد (۲۱۲ درجه فارینهایت) یا بیشتر بود، کاهش یافته و به ۴۸ درجه سانتیگراد زیر صفر (۵۴ درجه فارینهایت زیر صفر) رسید. یخ در پوسته بیرونی مبدل قابل مشاهده بود. در این زمان، پمپ مجدداً شروع بکار نموده و روغن داغ به داخل مبدل حرارتی جریان می یابد. درجه حرارت پائین سبب شد تا فلز مبدل حرارتی



شکندنده شود. علاوه بر این بدلیل جریان ناگهانی روغن داغ و اختلاف ۱۵۰ درجه سانتیگرادی، استرس بیشتری به فلز مبدل وارد آمد. همین امر سبب شکستگی پوسته مبدل حرارتی شده و ابر بخاری از گازهای قابل اشتعال به اندازه تقریبی ۱۰ تن آزاد شد و متعاقب آن توسط هیتر مشتعل گردید.

در اثر این انفجار و آتش سوزی که به مدت دو روز ادامه داشت، ۲ نفر کشته و ۸ نفر مجروح شدند. تامین گاز در بخش بزرگی از استرالیا با جمعیت ۴ میلیون نفر برای مدت سه هفته متوقف، و میزان خسارت وارده معادل یک میلیارد دلار استرالیا تخمین زده شد.

آیا میدانید؟

- برخی از فلزات و بعضی از انواع فولاد ها هنگام تماس با درجه حرارت خیلی پائین شکننده میشوند.
- شکندگی ناشی از برودت میتواند در اثر نقص، در تجهیزات فرایندی مانند ظروف (Vessels)، مبدلهای حرارتی و یا خطوط لوله رخ دهد. این نقص امکان دارد سریع بوده و در اثر آزاد شدن مقادیر زیادی از مواد، انفجار را بدنبال داشته باشد.
- وارد نمودن مواد داغ به خط لوله، ظرف (Vessel) و یا سایر تجهیزات فرایندی که سرد است بدلیل اختلاف درجه حرارت سبب استرس میشود و همین استرس کافی است تا سبب خرابی و یا حتی نقص عمده در تجهیزات شود.

PSID Members see "Free Search--Embrittlement"

آنچه شما میتوانید انجام دهید

- به منظور بهره برداری ایمن از حدود تغییرات درجه حرارت بر اساس طراحی (حرارت بالا و پائین) آگاه باشید.
- با تجهیزات واحد خود که امکان شکندگی ناشی از برودت دارد آشنا شوید.
- از تمامی دستورالعملهای لازم به منظور حصول اطمینان از عدم قرار گرفتن تجهیزات در معرض درجه حرارت خیلی بالا و یا خیلی پائین اطلاع داشته باشید و از آن پیروی کنید.
- جهت کسب اطلاعات بیشتر با لغات کلیدی "انفجار گاز Esso Longford سال ۱۹۹۸" جستجو کنید.

از درجه حرارتهای طراحی شده در واحد آگاهی داشته باشید.

AICHE © ۲۰۰۷ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی ژاپنی، کره ای، مالی، فارسی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

تخلیه الکتریسیته ساکن سبب آتش سوزی در مخزن نفتی شد

دسامبر ۲۰۰۷



مخزن ذخیره گازوئیل واقع در ترمینال مخازن ذخیره، به ظرفیت ۸۰ هزار بشکه (۳/۶ میلیون گالن آمریکائی یا ۱۲۷۰۰ متر مکعب) با سقف شناور هنگام بارگیری دچار آتش سوزی و انفجار شد. در زمان حادثه، مخزن محتوی ۷۰۰۰ بشکه (۳۰۰۰۰۰ گالن یا ۱۱۰۰ متر مکعب) گازوئیل بود ولی قبلاً محتوی بنزین بوده است. آتش سوزی به مدت ۲۱ ساعت طول کشید و دو مخزن مجاور نیز متحمل خساراتی شد. خوشبختانه هیچ کس فوت و یا مجروح نشد. در مجموع بیش از دو میلیون دلار آمریکا خسارت برآورد گردید، مناطق مسکونی مجاور مجبور به تخلیه شدند و مدارس منطقه نیز برای مدت دو روز تعطیل شد.



ابتدا به نظر می رسید که آتش سوزی به دلیل برخورد صاعقه رخ داده ولی بر اساس بررسیهای کمیته ملی ایمنی حمل و نقل آمریکا علت حادثه تغییر محتویات مخزن از بنزین به گازوئیل بدون در نظر گرفتن دستورالعمل صحیح انجام کار و بارگیری نایمن تشخیص داده شد. کمیته ملی ایمنی حمل و نقل آمریکا نتیجه گرفت که با توجه به پائین بوده سطح مایع در مخزن و وجود بخارات قابل اشتعال، سرعت بسیار زیاد جریان مایع به داخل مخزن سبب ایجاد و تخلیه الکتریسیته ساکن شده است.

آیا میدانید؟

- هنگام تغییر محتویات ظروف (مخزن، تانکر، مخازن ریلی و ...) بدون تمیز نمودن و پاکسازی بخارات، احتمال ایجاد اتسفر قابل اشتعال وجود دارد. حتی اگر بر اساس مشخصات مواد مورد بارگیری جدید ایجاد اتسفر قابل اشتعال مورد انتظار نباشد.
- تخلیه مواد با سرعت جریان زیاد به داخل فضای بخارات مخزن احتمال ایجاد الکتریسیته ساکن و مشتعل شده بخارات داخل مخزن را دارد.

آنچه شما میتوانید انجام دهید

- اطمینان حاصل کنید که دستورالعمل بهره برداری ایمن جهت تغییر روتین محتویات مخزن را داشته و از آن پیروی کنید.
- جهت هر گونه تغییر غیر روتین محتویات مخزن اطمینان حاصل کنید که مدیریت تغییر انجام شده، دستورالعمل ایمن تهیه و مورد استفاده قرار گیرد.
- به منظور کاهش خطر تخلیه الکتریسیته ساکن، راهنمای API PR 2003 را بکار گیرید. سرعت جریان تخلیه مواد به داخل مخازنی که احتمال وجود اتسفر قابل اشتعال دارد تا زمانی که لوله تخلیه در مایع قرار نگرفته نباید بیش از ۳ فوت در ثانیه باشد
- برای اطلاع بیشتر از این حادثه به آدرس زیر مراجعه نمایید:

<http://www.nts.gov/publicctn/2004/PA0402.htm>

به یاد داشته باشید جریان سریع مایعات در هوا سبب ایجاد و تخلیه الکتریسیته ساکن میشود.

AICHE © ۲۰۰۷ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

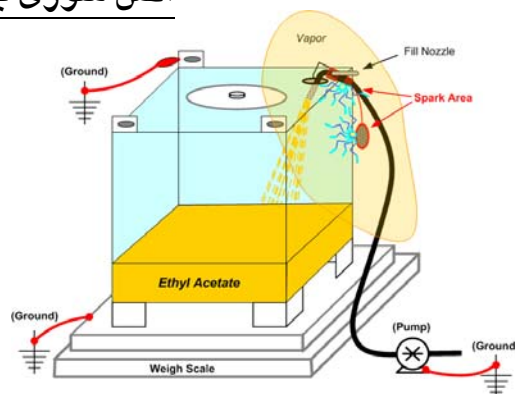
نشریه Beacon معمولاً به زبانهای چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی ژاپنی، کره ای، مالی، فارسی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

دسامبر ۲۰۰۸

آتش سوزی به علت تخلیه الکتریسیته ساکن

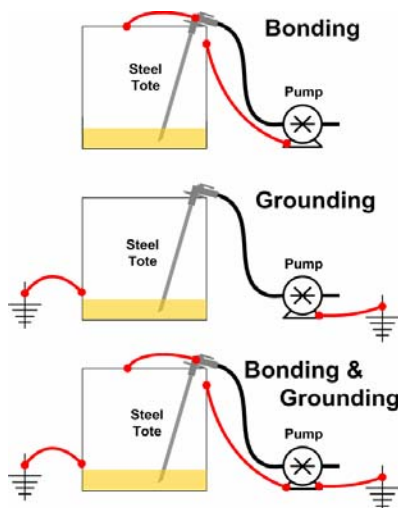
در یکی از تاسیسات توزیع و پخش مواد شیمیایی آتش سوزی و بدنبال آن یکسری انفجار به وقوع پیوست. آتش سوزی از محوطه بارگیری یک ظرف فلزی ۳۰۰ گالنی با اتیل استات که یک ماده قابل اشتعال است شروع شد. (شکل مقابل) مسئول بارگیری نازل را در محل ورودی ظرف قرار داده و وزنه فلزی را به آن آویزان کرد تا نازل در اثر جریان مایع جابجا نشود. در حالی که عملیات بارگیری انجام میشد مسئول بارگیری صدایی را شنید و ناگهان ظرف را در آتش دید. نازل بر روی زمین رها شده و مایع اتیل استات بر روی زمین جاری شد. تلاش کارکنان برای اطفاء حریق موفقیت آمیز نبود و به همین دلیل محوطه را تخلیه کردند. حریق به سمت انبار گسترش یافت و سایر مایعات قابل اشتعال که در انبار نگهداری میشد نیز طعمه حریق گردید. یک نفر از کارکنان آسیب جزیی دید و یکی از آتش نشانان نیز به دلیل تماس با حرارت تحت درمان قرار گرفت. به علت دود و پرتاب اجسام، واحد های مجاور نیز محل را ترک کردند. انبار مواد شیمیایی بکلی از بین رفت و باعث تعطیلی واحد شد.

بررسیها نشان داد که مخلوط هوا و بخارات قابل اشتعال در نزدیکی درب گالن تشکیل شده است. بدنه گالن فلزی و پمپ اتصال زمین شده بودند ولی قسمت فلزی نازل و لوله بارگیری (وزنه فلزی) به دلیل وجود قطعه لاستیکی، متصل نبوده و اتصال زمین نشده بودند. الکتریسیته ساکن در این قسمتها جمع شده و به بدنه فلزی گالن تخلیه شد و به همین سبب بخارات موجود در دهانه گالن مشتعل شده است.



آیا میدانید؟

- هنگام جریان مایع در لوله ها، والوها، و سایر تجهیزات الکتریسیته ساکن تولید میشود.
- اتصال زمین و هم چنین متصل نمودن تجهیزات به یکدیگر از جمع شدن الکتریسیته ساکن و جرقه زدن آن به دلیل تخلیه جلوگیری میکند.
- جرقه ناشی از تخلیه الکتریسیته ساکن بسیاری از مخلوطهای هوا و بخارات قابل اشتعال را محترق میکند.
- متصل کردن تجهیزات به یکدیگر سبب تعادل الکتریکی شده و از تخلیه الکتریسیته ساکن و زدن جرقه جلوگیری میکند.
- اتصال زمین به معنی اتصال اجسام رسانا به زمین بوده که مانع از جمع شدن الکتریسیته ساکن شده و آنرا به سایر منابع انتقال میدهد.



شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- اطمینان حاصل کنید که لوله و سایر تجهیزات رسانا به هم متصل شده و مجموعه به درستی اتصال زمین شده است. این تجهیزات شامل ظرف، پمپ، لوله، والوها، نازلها، لوله و نازل بارگیری، بشکه ها و ظروف دیگر و سایر تجهیزات رسانا میباشد.
- مطمئن شوید که تمامی تجهیزات اتصال به زمین در واحد شما بطور منظم بازدید شده و بدرستی کار میکنند.
- هنگامیکه یک ظرف با مایعات قابل اشتعال بارگیری میشود ارتفاع ریزش مایع در داخل ظرف را به حداقل برسانید، در غیر اینصورت در داخل مایع الکتریسیته ساکن تولید خواهد شد.

همیشه هنگام جابجایی و حمل مواد قابل اشتعال تمامی تجهیزات را اتصال زمین کنید!

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

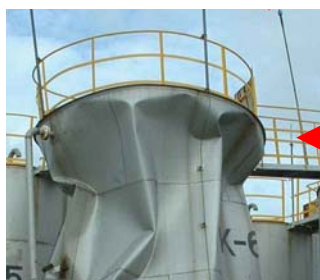
نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

مروری بر Beacon ۲۰۰۷ - یادآوری درس آموخته ها!

ژانویه ۲۰۰۸

کمیتة Beacon از مترجمان داوطلب که نامشان در زیر آمده بدلیل کمکشان در سال ۲۰۰۷ تشکر و قدردانی میکند. با تلاش این افراد امکان خواندن نشریه Beacon در مناطق مختلف جهان میسر گردید.

Arabic: Khalid Walid Haj Ahmed, Gulf Chemicals & Industrial Oils Co.	Brazilian Portuguese: Antonio Lauzana, Petrobras / Repar	Chinese: Li Yi, Kunming Cellulose Fibers Co., Ltd
Danish: Martin Anker Nielsen	Dutch: Marc Brorens, BP Rotterdam Refinery	French: Robert Gauvin, Pétromont
German: Dieter Schloesser, Basell	Gujarati: Mayoor Vaghela, HELPS Safety Consultant	Hebrew: Yigal Riezel and Shlomit Magidovich
Hindi: Alok Agrwal, Chilworth Safety & Risk Management	Hungarian: Maria Molnarne, BAM, Berlin	Indonesian: Alvin/Darmawan/Vidya/Wahyu - IIPS
Italian: Cesare Mazzini and Monia Casana, Uniqema	Japanese: Takuya Kotani and colleagues, SCE-NET	Korean: Hwan Bae, SK Corporation
Malay: Pillai Sreejith, Trident Consultants	Marathi: Shirish Gulawani, Excel Industries Ltd	Persian (Farsi): Mostafa Sadeghpour, National Petrochemical Co.
Portuguese: Nuno Pacheco, Repsol Polímeros and Helder Figueira, DuPont Safety Resources	Russian: Sergey V. Belyaev, EHS Manager	Spanish: Julio Miranda, JGM Process Safety
Swedish: David Aronsson, DSM Anti-Infectives	Thai: Surak Sujaritputangoon, HMC Polymers Co., Ltd.	Traditional Chinese: S.G.Lin, Taiwan Polypropylene Co., Ltd.



ژانویه:
فروریختن
مخزن



جون:
فرهنگ ایمنی



آگوست:
فضاهای
سربسته
موقت



نوامبر:
شکندگی
ناش از برودت



آوریل:
شرایط
اضطراری



سپتامبر:
پروانه کار
گرم

آیا میدانید؟

تمام نسخه های قبلی نشریه Beacon در سایت CCPS به آدرس <http://sache.org/beacon/products.asp> با قابلیت جستجو و استفاده از کلید واژه در دسترس میباشد. نسخ قبلی نشریه Beacon در آرشیو بصورت رایگان و غیر قابل Print موجود میباشد. برای کسب اطلاعات بیشتر و دسترسی به نسخه قابل Print لطفاً با CCPS بخش SACHE (آموزش مهندسی ایمنی و شیمی) تماس حاصل فرمائید.

با آرزوی سلامتی، شادی و موفقیت در سال ۲۰۰۸!

© ۲۰۰۷ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، کراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

آیا سیستمهای Shutoff واقعا کار می کنند؟

مارس ۲۰۰۸

چه اتفاقی افتاد؟

یک سیستم کوچک تغذیه مواد شیمیایی بگونه ای طراحی شده بود که بصورت اتوماتیک دوباره پر شود. سیستم کنترل Shut off Interlock نصب شده تا پمپ تغذیه را متوقف، والو مربوطه را بسته و از سرریز شدن مخزن جلوگیری نماید. سیستم کنترل سطح ارتفاع مایع خوب عمل نکرد و مخزن بیش از میزان طراحی پر شده بود. در این زمان سوئیچ High level عمل کرده و سیستم را متوقف نمود. قبل از آنکه سیستم کنترلی بتواند والوها را بسته و پمپ را متوقف نماید، مخزن سرریز شد. خوشبختانه هیچیک از کارکنان آسیبی ندیده و مواد نشت یافته بخوبی جمع آوری و تحت کنترل قرار گرفت تا تخریب محیط زیست به حداقل ممکن برسد.



چرا این اتفاق افتاد؟

در زمان طراحی سیستم با تهیدات صحیح ایمنی طراحی شده است ولی از نظر عملکرد در شرایط واقعی مورد آزمایش قرار نگرفته بود. پمپ و Shutoff والو در فاصله زیادی از مخزن نصب شده بودند و بنابراین نتوانستند قبل از سرریز شدن مخزن جریان را متوقف نمایند مایع موجود در خط لوله پائین دستی به اندازه ای بود که سبب سرریز شدن مخزن شود حتی اگر والو بسته شده است. همچنین سوئیچ High Level میبایست در محل پائین تری در مخزن نصب میشد تا بر اساس ارتباط بین مخزن و ارتفاع مواد جریان زودتر متوقف میشد. معمولا تجهیزاتی که برای جلوگیری از سرریز شدن مخزن بکار میروند تا حد امکان در نزدیکی مخزن نصب میشوند.

اعضاء مرکز فرایند ایمنی میتوانند برای اطلاع بیشتر در بانک اطلاعاتی حوادث با استفاده از کلمه "Level Control" جستجو نمایند.

شما چه میتوانید انجام دهید؟

- در زمان آنالیز خطرات فرایندی و یا هر بررسی ایمنی در خصوص عملکرد سیستم اتوماتیک Shutoff سوال کرده و اطمینان نمائید که این سیستم واقعا کار میکند.
- هنگام شروع کار با سیستمهای ایمنی جدید و یا تعمیر شده، به منظور اطمینان از عملکرد آن تمامی سیستم را بصورت عملیاتی تست کنید.
- دستورالعملهای تست تجهیزات ایمنی را در شرایط بحرانی بازنگری کنید و اطمینان حاصل نمائید که تمامی مجموعه بعنوان یک سیستم واقعا تست شده است نه اینکه هر جزئی بطور مستقل مورد آزمایش قرار گرفته است.
- با توجه به هزینه های جاری، از مقادیر کم نشستی نیز جلوگیری نمائید. نشستیهای کم حاکی از وجود مشکلات بوده و نایستی بطور معمول صورت پذیرد. زمانی که طراحی بخوبی انجام نشده باشد و سیستم تعمیر و نگهداشت و دستورالعملهای عملیاتی نیز کامل نباشند معمولا این مشکلات اتفاق میافتند.

فرض نکن که سیستمهای ایمنی کار میکنند، آنها را عملا چک کن!

AICHE © ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولا به زبانهای عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

خط لوله بنزین به دلیل فعالیتهای Construction آسیب و آتش گرفت

آوریل ۲۰۰۸

یک گروه Construction مشغول نصب خط لوله آب زیر زمینی بودند. در هنگام کار، ناگهان تجهیزات حفاری به خط لوله بنزین برخورد کرده و باعث سوراخ شدن آن شد. بخارات منتشره مشتعل و سپس سبب آتش سوزی و انفجار گردید. پنج نفر از کارگران کشته شدند و چهار نفر دیگر نیز به شدت مجروح گردیدند. مردم تا شعاع یک کیلومتری مجبور به تخلیه منطقه شدند و علاوه بر تخریب ساختمانی که در نزدیکی محل حادثه بود به سایر تاسیسات نیز خساراتی وارد شد. علت اصلی وقوع حادثه عدم اطلاع دقیق کارکنان از محل عبور خط لوله بنزین بود. آنها به دنبال محلهای علامت گذاری شده بر روی زمین بودند که توسط شرکت لوله گذار انجام شده بود و با نقشه واقعی اختلاف داشت. نقشه های مهندسی نشان میداد که خط لوله در نزدیکی یک درخت به سمت خارج تغییر مسیر میدهد ولی پس از ساخت خط لوله این قسمت حذف شده بود. کارکنان و سرپرستان مربوطه، راساً نسبت به بازدید و بررسی محل دقیق عبور خط لوله با استفاده از ابزارهای لازم اقدام نکرده بودند.



Courtesy of Creative Commons ShareAlike 1.0 License:
<http://creativecommons.org/licenses/sa/1.0/>



Courtesy of CalOSHA

آیا میدانید؟

این حادثه در خطوط انتقال شهری اتفاق افتاد ولی شرایط مشابهی در تاسیسات تولیدی مانند واحدهای شیمیایی و پالایشگاهی وجود دارد. بسیاری از واحدها خطوط زیرزمینی انتقال مواد خطرناک دارند. ممکن است این خطوط لوله متعلق به خود واحد باشد و یا شاید تنها از این واحد عبور میکنند ولی توسط مراکز دیگری مانند یک شرکت خط لوله، یا واحد مجاور و یا شرکت گاز شهری مورد بهره برداری قرار میگیرند.

شما چه میتوانید انجام دهید؟

- قبل از شروع عملیات حفاری، در خصوص محل خطوط لوله زیرزمینی، کابلها، برق و یا هر مورد خطرناک بررسی نمائید. این موضوع میبایست بخشی از برنامه صدور پروانه حفاری در شرکت باشد.
- قبل از هر فعالیتی موارد ایمنی آنرا مورد ارزیابی قرار دهید.
- هر شبهه حادثه ای از جمله پیدا شدن خط لوله در نقطه ای غیر قابل انتظار و یا کشف آن در محل دیگری را گزارش کنید.
- از محل عبور خطوط لوله خطرناک در واحد خود و چگونگی برخورد با نشت احتمالی آن مطلع باشید.
- اگر در محوطه خطوط لوله و یا دیگر شرایط خطرناک حفاری میکنید، میبایست آموزش لازم در خصوص شرایط اضطراری را دیده باشید.

قبل از حفاری از تاسیسات زیر زمینی اطلاع حاصل کنید!

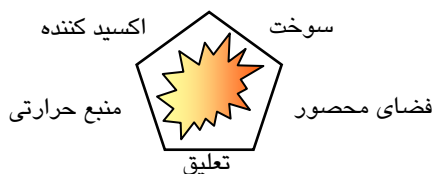
© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۷۲۱۹-۵۹۱۱ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، مراتی، فارسی، پرتهالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

آیا شکر خطر انفجار دارد؟

می ۲۰۰۸

بلی، اگر به شکل پودر نرم و یا غبار باشد قابل انفجار است. هر ماده سوختنی در صورتی که بصورت پودر و یا گرد و غبار معلق در آید قادر است که در هوا و یا سایر محیطهای اکسید کننده باعث انفجار شود. در تاریخ ۷ اکتبر ۲۰۰۸ انفجار عظیمی در کارخانه شکر در حوالی Savannah در ایالت جورجیا آمریکا بوقوع پیوست. بیش از ۳۰ نفر مجروح و تا پایان مارس ۲۰۰۸ متأسفانه ۱۳ نفر کشته شدند. هنوز حادثه تحت بررسی بوده و تاکنون جزئیات علل حادثه مشخص نشده است. اما بررسیهای اولیه حاکی از انفجار گرد و غبار است. بسیاری از مردم از خطر انفجار گرد و غبار و ذرات آگاه نیستند. برخی از مواد مانند مواد آلی، ذرات غلات، شکر، پلاستیک، نشاسته و مواد دارویی در صورتیکه به شکل پودر و ذرات درآیند قابل انفجار هستند. پودر فلزاتی مانند منیزیم و آلومینیوم نیز بصورت گرد و غبار خطر انفجار دارد.



اعضاء مرکز ایمنی
فرایند با کلمه "Dust
Explosion" در بانک
اطلاعاتی حوادث
جستجو کنند.

آیا میدانید چه شرایطی برای انفجار ذرات گرد و غبار لازم است؟

- شرایطی که جهت انفجار ذرات گرد و غبار لازم است در شکل بالا سمت چپ بصورت پنج ضلعی نشان داده شده است:
- سوخت - حضور گرد و غبار قابل سوخت. اندازه ذرات بسیار مهم است. ذرات با اندازه کوچکتر احتمال احتراق و پراکندگی بیشتری دارند.
 - اکسید کننده - معمولاً اکسیژن موجود در هوا به اندازه کافی وقوع انفجار را تقویت میکند.
 - تعطیل (معلق بودن) - گرد و غبار باید در هوا بصورت معلق باشند. بطور معمول گرد و غبار در تجهیزات فرایندی پراکنده میشوند. اما در یک ساختمان این پراکندگی گرد و غبار ممکن است به دلیل یک انفجار کوچک و یا هر عامل دیگری باشد که سبب میشود گرد و غبار موجود بر روی سطوح به هوا پراکنده گردد.
 - منبع حرارتی - برای محترق شدن مخلوط قابل انفجار انرژی لازم است. این منبع حرارتی ممکن است الکتریسته ساکن با انرژی کم و یا شعله باز و اتصال برقی با انرژی زیاد باشد.
 - فضای محصور و محدود - برای مثال دیوارها، سقف ها و کف ساختمانها فضای محدودی را ایجاد میکنند. تجهیزات کارخانه مانند تجهیزات فرایندی، سیلوهای ذخیره، جمع کننده های گرد و غبار و کانالهای هدایتی فضای محدود و محصور به شمار میروند.
- در برخی از موارد یک انفجار کوچک رخ داده و بدنبال آن مقادیر زیادی گرد و غبار که در محلی از واحد تجمع یافته به هوا پراکنده میشود. در این شرایط در مدت زمان بسیار کوتاهی احتمال بروز فاجعه بزرگتری وجود دارد. مقادیر بسیار کمی از گرد و غبار که به شکل لایه نازکی به ضخامت ۱/۳۲ اینچ (کمتر از یک میلیمتر) بر روی سطوح وجود دارند در صورت معلق شدن در هوا میتواند باعث انفجار شود. تجمع گرد و غبار به صورت لایه ای بر روی تمامی سطوح در صورتی که بیش از ۵٪ درصد سطح کف اتاق باشد میبایست به عنوان شرایط خطرناک در نظر گرفته شود. چگونه میتوانید قضاوت کنید که میزان گرد و غبار زیاد است؟ معمولاً دو مبنا برای قضاوت مورد استفاده قرار میگیرد: (۱) وقتیکه رنگ تجهیزات قابل تشخیص نبوده و یا کف توسط لایه ای از گرد و غبار پوشیده شده باشد (۲) وقتیکه شما اسمتان را روی لایه گرد و غبار مینویسید و لبه حروف برجستگی و برآمدگی بسیار جزئی دارد. در محیطهایی که خطر گرد و غبار وجود دارد ضبط و ربط از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با استفاده از اتصال زمین و یا مرتبط کردن تجهیزات به یکدیگر میتوان احتمال تخلیه الکتریسته ساکن را کاهش داد. طبقه بندی صحیح مناطق خطرناک و انتخاب مناسب تجهیزات از دیگر اقدامات مفید است. اگر در واحد شما خطر بالقوه انفجار گرد و غبار وجود دارد با نوع خطرات آشنا شده و تمامی اقدامات لازم را برای ایجاد محیط بی خطر و بهره برداری ایمن ایجاد کنید.

با خطرات مواد در واحد خود آشنا شوید!

AICHE © ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۷۲۱۹-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، مراتی، فارسی، پرتهالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

سیلندر هالون تبدیل به راکت میشود!

جون ۲۰۰۸



یک سیستم اطفاء حریق با کپسولهای هالون (عامل گازی اطفاء حریق که به صورت مایع درآمده) در حال بازرسی بود. دو نفر از کارکنان کپسول حاوی هالون را برای توزین با ترازوی قابل حمل جابجا می کردند. در همین هنگام کپسول به زمین افتاد و والو فوقانی آن با سکوی بتونی اصابت کرد. بر اثر این ضربه رزوه محل اتصال والو به کپسول آسیب دیده و سبب شد تا والو از کپسول بطور کامل جدا گردد. فشار داخلی کپسول ۶۰۰ psi (تقریباً ۴۱ بار) بود. با توجه به فشار داخلی و اندازه سوراخ، محتویات کپسول با سرعت زیاد شروع به تخلیه گردید و سبب شد تا کپسول در جهت مخالف همانند یک راکت پرتاب شود.

کپسول مسافتی در حدود ۴۰۰ متر را طی نمود و پس از عبور از روی دو جاده و محوطه مخازن به فنس برخورد کرد. خوشبختانه این حادثه مجروحی نداشت و خسارات مهمی نیز به تجهیزات وارد نیامد.



آیا میدانید؟

- تمامی کپسولهای گاز تحت فشار پتانسیل تبدیل شدن به موشک و تخریب را دارند.
- کپسولهای سیستم اطفاء حریق احتمالاً بر اساس استاندارد کپسولهای آتش نشانی ساخته میشوند و ممکن است برای جلوگیری از ضربه در هنگام حمل و نقل نیازی به کلاهک حفاظتی والو نداشته باشند. این موضوع بسته به قوانین ملی هر کشوری متفاوت است.
- سیلندرهایی سیستم اطفاء حریق و یا سایر سیلندرهایی مشابه مانند سیلندرهایی پروپیلن که برای برشکاری استفاده میشوند مجرای خروجی بزرگتری نسبت به سیلندرهایی گاز تحت فشار دیگر دارند چون در اینگونه سیلندرها به دلیل جریان خروجی بالا احتمال ایجاد نیروی عکس العمل بیش از سیلندرهایی گاز تحت فشار استاندارد وجود دارد.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- با کپسولهایی که در صورت سقوط و شکستن والو فوقانی امکان تبدیل شدن به یک موشک دارند با احتیاط رفتار کنید.
- به منظور جلوگیری از افتادن سیلندرهایی گاز تحت فشار اقدامات مورد نیاز را انجام دهید و کلاهک والو کپسول را در مدت زمانی که از کپسول استفاده نمیشود بر روی والو نگاه دارید.
- از کپسولهای گاز تحت فشار در واحد خود که کلاهک حفاظتی روی والو آن وجود ندارد مطلع باشید و با احتیاط ویژه با آنها رفتار کنید.
- معمولاً بازرسی و تعمیرات سیستم های اطفاء حریق از نوع هالون توسط پیمانکاران خارجی متخصص و با صلاحیت انجام میشود. اطمینان حاصل کنید که پیمانکاران شما با احتیاط و بطور ایمن این کار را انجام می دهد.

با سیلندرهایی گاز فشرده با احتیاط رفتار کنید!

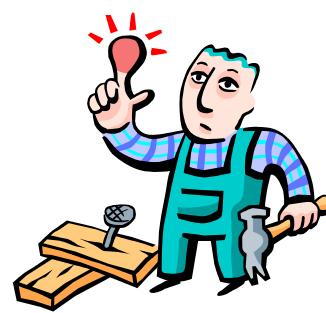
AICHE © ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۷۲۱۹-۵۹۱ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

جولای ۲۰۰۸

ایمنی فرایند چیست؟

همه خطرات عواقب و تبعات یکسانی ندارند. خطرات شغلی و فردی مانند لیز خوردن ها ، سقوط ها ، بریدگی ها و تصادفات رانندگی معمولاً یک نفر را تحت تاثیر قرار می دهد. در حالیکه خطرات مربوط به فرایند ممکن است حوادث بزرگی مانند انتشار مواد خطرناک ، آتش سوزی ها ، انفجارات و یا ترکیبی از آنها را سبب شوند. حوادث فرایندی ممکن است تبعات فاجعه آمیزتری از جمله مجروح شدن و فوت افراد توأم با خسارات قابل توجه به تأسیسات و محیط زیست را بدنبال داشته باشد. اینگونه حوادث نه تنها به افراد شاغل در تأسیسات ، بلکه احتمالاً به عامه مردم که در مجاورت این تأسیسات زندگی می کنند آسیب می رساند. به همین دلیل توجه مدیریت ایمنی فرایند بر روی طراحی و مهندسی واحد ، ارزیابی ریسک ، تحقیق و بررسی حوادث ، مدیریت تغییر ، بازرسی/آزمایش/تعمیر و نگهداشت تجهیزات ، کنترل مؤثر هشدار دهنده های فرایند ، روشهای اجرایی عملیات و تعمیرات ، آموزش کارکنان و فاکتورهای انسانی متمرکز شده است.



ایمنی فرایند

ایمنی فردی

یک مقایسه

پروفسور اندرو هاپکینز از دانشگاه ملی استرالیا برای نشان دادن اختلاف ایمنی فردی و ایمنی فرایند مثال زیر را پیشنهاد می نماید. در صنایع هوایی یکی از مشکلات مهم ایمنی ، آسیبهای عضلانی و کمری باربرها ناشی از بلند کردن و حمل چمدان مسافران است (ایمنی فردی). اما هیچ خط هوایی تصور نمی کند که کاهش این نوع حوادث می تواند ایمنی پرواز را بهبود بخشد. (معادل ایمنی فرایند) برای بهبود این دو نوع ایمنی ، فعالیتها و برنامه های متفاوتی لازم است تا اجرا گردد.

آیا میدانید؟

- عملکرد مناسب و خوب در ایمنی فردی ، لزوماً ایمنی فرایند را تضمین نمی کند. ایمنی فرایند با عملکرد مناسب نیازمند درک کامل تمامی افراد از خطرات مواد شیمیایی است که در چرخه تولید ، ذخیره و سایر عملیات بهره برداری مورد استفاده قرار می گیرد.
- شاخصهای سنتی و متداول مانند ضریب حوادث ، ضریب روزهای از دست رفته و یا تعداد روزهای تلف شده ناشی از حوادث معیار مناسبی جهت ارزیابی ایمنی فرایند نمی باشند. در نشریه ماه آینده Beacon در خصوص شاخصهای ارزیابی ایمنی فرایند بحث خواهد شد.

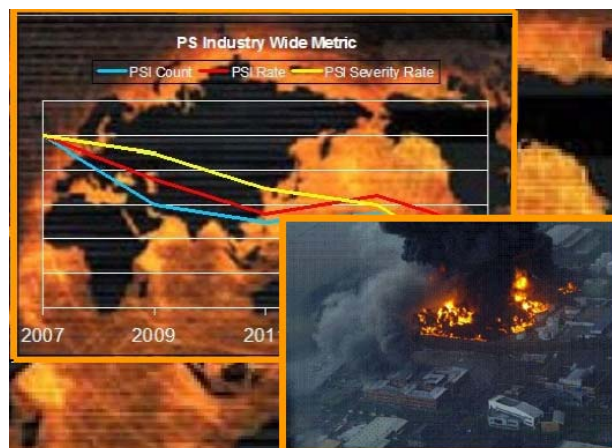
شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- خطرات مواد مورد استفاده در واحد را شناسایی کرده و مسئولیت خود را در قبال ایمنی این مواد بدانید.
- از خطرات ویژه مواد در مراحل تولید ، ذخیره ، حمل و نقل ، بسته بندی و یا سایر فرایندهای آن آگاهی داشته باشید.
- از وظیفه و نقش خود را در فعالیتهای ایمن سازی فرایند از جمله فرایند آنالیز خطر ، مدیریت تغییر ، گزارش/بررسی حوادث و تعمیرات اطلاع داشته و از دستورالعملهای ایمنی تبعیت نمایید.

ایمنی فرایند مسئولیت تمامی افراد است!

اندازه گیری عملکرد ایمنی فرآیند

در نشریه قبلی Beacon (ماه جولای) در خصوص مفهوم ایمنی فرآیند صحبت شد و گفته شد که شاخصهای معمول و سنتی مانند نرخ حوادث (Incident rate) و تعداد حوادث متلف وقت معیارهای مناسبی جهت سنجش کارآئی ایمنی فرآیند نیستند. بنابراین چگونه میتوان گفت که فعالیتهای مدیریت ایمنی فرآیند بطور موثر عمل میکنند؟ چگونه میتوان گفت که عملکردمان در ایمنی فرآیند بهبود یافته است؟ چگونه میتوان یک شرکت/واحد را با دیگر شرکتها/واحدها مقایسه نمود؟ چگونه میتوان تصمیم گرفت که توجه مان را بر کدام محل متمرکز کنیم تا نتیجه بهتری کسب شود؟ بنابراین اگر شاخصهای معمول کنونی برای اندازه گیری و پایش ایمنی فرآیند مناسب نیستند، نیاز به معیارهای جدیدی داریم.



بسیاری از صنایع و سازمانها مانند CCPS فعالانه بر روی توسعه و ایجاد شاخصهایی جهت اندازه گیری ایمنی فرآیند کار میکنند. اما این ابزارها نمیتوانند موثر باشند مگر اینکه تمامی افراد شاغل در فرآیند با آنها آشنا بوده و دلیل نیاز آنها بدانند. نکته بسیار مهم اینکه در استفاده از معیارهای جدید ارزیابی ایمنی فرآیند همه ما باید به نقش خود کاملاً واقف باشیم. باید بدانیم که در سازمان چه نوع حوادثی را باید گزارش کرد و چگونه آنها گزارش نمائیم.

آیا میدانید؟

- سازمان CCPS با تعدادی از شرکتهای صنعتی و سازمانهای دولتی کار کرده و روشی را به منظور ارزیابی ایمنی فرآیند ارائه نموده است. این روش پیشنهادی جهت محاسبه ایمنی فرآیند در دسامبر ۲۰۰۷ منتشر شد و به آدرس <http://www.aiche.org/ccps/> قابل دسترسی است.
- دو نوع معیار پیشنهاد شده است - شاخصهای Lagging که خروجی واقعی و عملکرد گذشته را اندازه میگیرند (مانند تعداد حوادث فرایندی که قبلاً اتفاق افتاده است) و شاخصهای Leading که مدیریت فعالیتها را در ایمنی فرآیند اندازه گیری میکند و از این شاخصها در پیش بینی عملکرد آتی استفاده میشود.
- از شاخصهای Lagging میتوان به تعداد انتشار مواد خطرناک، تعداد آتش سوزی و انفجار و تعداد حوادث فرایندی اشاره نمود.
- از شاخصهای Leading میتوان به یکپارچگی مکانیکی، پیگیری اقدامات اجرائی، مدیریت تغییر و آموزش ایمنی فرآیند اشاره کرد.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- از نحوه اندازه گیری عملکرد و کارآئی ایمنی فرآیند در شرکت خود اطلاع داشته باشید. از روش اندازه گیری و معیارهای مورد استفاده مطلع باشید.
- باید بدانید که در برنامه ارزیابی ایمنی فرآیند چه حوادثی باید گزارش شود.
- با نحوه گزارش دهی حوادث فرایندی آشنا باشید.
- در ارائه گزارش حوادث فعالانه شرکت کنید. به یاد داشته باشید که در صورت عدم اطلاع از حوادث بوقوع پیوسته، عملکرد شرکت بهبود نخواهد یافت.
- از شاخصهای راهبردی (Leading) ارزیابی ایمنی فرآیند اطلاع کامل داشته باشید.
- دستورالعمل گزارش دهی و ارزیابی ایمنی فرآیند را از سایت CCPS دریافت و مطالعه نمائید.

در شرکت شما کارآئی ایمنی فرآیند چگونه اندازه گیری میشود؟

AICHE © ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۷۳۱۹-۵۹۱۱ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، مراتی، فارسی، پرتهالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی در دسترس میباشد.

امنیت تاسیسات

در سالروز حمله تروریستی سپتامبر ۲۰۰۱ در آمریکا، حملات تروریستی مشابه در سایر نقاط جهان قبل و بعد از حملات واشنگتن و نیویورک یادآوری شد. از این گونه حملات می توان به متروی توکیو، مادرید، بالی، اندونزی، احمد آباد پاکستان، هند، و چندین حمله تروریستی در روسیه و خاورمیانه اشاره کرد. تنها کشورهای معدودی این گونه حملات تروریستی و خرابکاری را تجربه نکرده اند. ماهیت خطرناک مواد در صنایع فرایندی نیازمند مراقبت همگانی است تا اطمینان شود که تاسیسات امنیت داشته و ایمنی خودمان، همکاران و همسایگان تامین شود.



اگر در انبار مواد شیمیایی و یا تاسیسات فرایندی کار می کنید در بهترین موقعیتی هستید که می توانید محلهای آسیب پذیر را از نظر حراستی تشخیص دهید. در مراجعه روزمره به محل کار خود، به مسائل و مشکلات حراستی توجه نموده و آنها را به مدیریت گزارش کنید.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

در مراجعه روزانه به محل کار خود این فرصت را دارید که نواقص حراستی را مشاهده کنید. به این نواقص دقت نموده و آنها را گزارش کنید. چند نمونه از این نقایص در زیر آمده است. مطمئناً شما و مجموعه مدیریت واحد موارد بیشتری را می توانید مطرح کنید:

- عدم روشن شدن چراغهای مربوط به حراست و یا ناکافی بودن نور این چراغها
- شکسته بودن زبانه فلزی مربوط به قفل درب فنس
- عدم استحکام دریهای حراستی و یا فاصله زیاد آنها از سطح زمین
- فاصله زیاد زیر فنس، معیوب بودن فنس، چسبیده بودن سطح پائینی فنس بر روی زمین و فرسایش سطح زمین
- قرار گرفتن اشیاء و یا تجهیزات در بیرون از فنس که باعث سهولت در امر بالا رفتن از فنس خواهد شد
- قفل و زنجیر بطور محکم بسته نشده است
- باز بودن دربها و پنجره های مشرف به خارج از محدوده واحد
- عدم بسته بودن کامل دربها و پنجره های مشرف به خارج از محدوده واحد
- علاوه بر این شما باید از قوانین، مقررات و دستورالعملهای حراستی آگاه بوده و از آنها پیروی کنید. بعنوان مثال:
- همیشه کارت شناسائی خود را نصب کرده و اگر شخصی را بدون کارت شناسائی مشاهده کردید به سرپرست خود و یا افسر حراست اطلاع دهید.
- کارت شناسائی و یا کارت ورود به تاسیسات را به امانت نزد کسی نسپارید.



فنس با بوته ها و درختان پوشیده شده است



ماشینهای پارک شده در نزدیکی فنس باعث سهولت بالا رفتن خواهد شد



زدن قفل بر روی سیم های فنس به اندازه کافی محکم نیست. از قفل و زنجیر استفاده کنید.

حراست از واحد و تاسیسات یک مسئولیت همگانی است!

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps.beacon@aiiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقایی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزی، ایتالیایی ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

یخ زدگی و سوراخ شدن لوله ، سبب آتش سوزی شد!

در یکی از واحدهای پالایشگاه هنگام انجام Modification بخشی از خط لوله از مسیر فرآیند خارج، اما بصورت فیزیکی برداشته نشد و ارتباط آن توسط Blind نیز از خط اصلی جدا نگردید. در عوض با استفاده از Isolation Valve ارتباط آن با خط اصلی قطع شد. خط اصلی، حاوی پروپان مایع با فشار بالا بود که پس از جداسازی فاز آبی، مقدار بسیار کمی آب به همراه داشت. ذرات و آشغالهایی موجود در مسیر سبب شد که Seat یکی از والوها کاملاً در نشیمنگاه والو قرار نگرفته و والو بخوبی بسته نشود. به همین دلیل پروپان مایع به همراه آب از خط اصلی به بخشی از خط لوله که از مسیر خارج شده بود نشت پیدا کرد.



آب از پروپان سنگینتر بوده و در قسمت Low Point این بخش از لوله جمع شد. در فصل زمستان و هنگام انجماد آب ، حجم آن افزایش یافته و باعث شکستگی خط لوله گردید. وقتی هوا گرمتر و یخ آب شد، پروپان در خط اصلی از طریق Isolation Valve نشت کرده و از شکستگی خط لوله در اتمسفر آزاد گردید. ابر بخار وسیعی تشکیل و سپس در تماس با منبع حرارتی ، انفجار و آتش سوزی رخ داد. در اثر این آتش سوزی ۴ نفر مجروح شدند و کارکنان مجبور به تخلیه پالایشگاه شدند. پالایشگاه برای مدت تقریباً ۲ ماه از سرویس خارج شد. در اثر این حریق سایر دستگاهها آسیب دیده و به علت افزایش نشت مواد قابل اشتعال، آتش سوزی گسترش یافت. با توجه به آسیب دیدن مخزن محتوی کلر بیش از ۲ تن کلر نیز در اتمسفر آزاد شد.



آیا میدانید؟

- زمانیکه تجهیزات و خطوط لوله در فرآیند مورد استفاده قرار نگیرند خیلی زود فراموش می شوند بخصوص اگر چندین سال در سرویس نباشند. این تجهیزات احتمالاً بازرسی نمی شوند و عملیاتی مانند تخلیه میعانات (Drain) و یا حفاظت در برابر یخ زدگی در مورد آنها اعمال نمی شود.
- شیرها (Valves) نشت می کنند و نمی توان به عنوان وسایل ایزوله مؤثر در خطوط لوله و تجهیزات به آنها اعتماد کرد.
- آب مانند بسیاری از مواد دیگر هنگام انجماد منبسط می شود. اگر آب در بخشی از خط لوله و یا تجهیزات ایزوله شده باشد هنگام انجماد قادر است فشار زیادی تولید کرده و سبب شکستگی و یا پارگی خط لوله و یا تجهیزات گردد.
- در انشعابات خطوط لوله فرآیندی بدون فلو و یا با جریان کم خطرات مشابهی مانند احتمال جمع شدن آب در Low Point وجود دارد.

اعضا PSID برای جستجو از کلمه "Isolate" استفاده کنند.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- اطمینان حاصل کنید که هر Modification در فرآیند بر اساس دستورالعمل مدیریت تغییر صورت می پذیرد.
- اطمینان حاصل کنید که هر یک از تجهیزات که بصورت روتین مورد استفاده قرار نمی گیرد و از سرویس خارج شده است بطور مؤثر توسط Blind ارتباط آن قطع گردیده است.
- خطرات بالقوه جمع شدن مواد در انشعابات خطوط لوله و محلهایی که میزان فلو کمی دارند در نظر بگیرید.
- برای مقابله با سرما در زمستان آمادگی لازم را داشته باشید. اطمینان حاصل کنید که از روشهای اجرایی مقابله با یخ زدگی تجهیزات در زمستان پیروی می شود.



آیا لوله ها و تجهیزات بلا استفاده در فرآیند، بطور مؤثر منفصل و ایزوله شده اند؟

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی ، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی ، ایتالیایی ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی ، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی ، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

در تنگناها و مشکلات اقتصادی ایمنی را فراموش نکنید!

ژوئن ۲۰۰۹



تقریباً تمامی کشورها با مشکلات اقتصادی روبرو هستند. کاهش فروش و بدنبال آن کاهش بهره شده تا بسیاری از شرکتهای ممتضرر شوند. واحدها با حداقل ظرفیت در حال کار هستند و بسیاری نیز تعطیل شده اند. در پی کاهش سود، فشار زیادی برای کاهش هزینه های عملیاتی از جمله کاهش نیروی انسانی وجود دارد. راه اندازیها و توقفهای مکرر و یا انجام عملیات با حداقل ظرفیت آثار نامطلوبی را بر عملیات ایمن و هم چنین اعمال استرس بر کارکنان خواهد داشت. افزایش استرس کارکنان می تواند باعث بی توجهی به جزئیات و افزایش اشتباهات گردد. به رغم این فشارها، کارکنان و مدیریت هر دو می بایست بر روی ایمنی فرایند تمرکز داشته باشند. آموزش و برنامه های PM هر دو لازمه ایمنی و فعالیتهای دراز مدت است. تصمیم گیری به منظور کاهش نیروی انسانی نیازمند دقت و درایت بر اساس برنامه های مدیریت تغییر بوده و می بایست اطمینان حاصل شود که با کاهش نیروی کار، ایمنی فعالیتهای به مخاطره انداخته نشود.

حتی در زمان رکود اقتصادی، هزینه های مورد نیاز جهت ایمنی فرایند باید ثابت نگه داشته شوند..... شرکتهای می بایست اطمینان حاصل نمایند که تصمیم گیریهای آنها ایمنی واحد، کارکنان، پیمانکاران و جامعه را بدنبال خواهد داشت. شرکتهایی که بر روی ایمنی سرمایه گذاری می کنند در دراز مدت از استفاده بیشتری بهره مند خواهند شد.

جان پرسلند، رئیس هیئت مدیره بررسی حوادث شیمیایی آمریکا

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- در زمان مشکلات اقتصادی همچنان بر استانداردها و ارزشهای ایمنی تاکید کنید. ما باید در تمام شرایط بر ایمنی فرایند تمرکز داشته باشیم.
- از فعالیتهای خطرناک در واحد خود آگاهی داشته باشید و اطمینان یابید که این فعالیتهای تحت تاثیر فشارهای اقتصادی قرار نمی گیرد.
- در زمان کاهش تقاضا بازار فعالیتهای مهم ایمنی، تعمیراتی و تغییرات را اعمال نمایید. زمان رکود اقتصادی و کاهش تقاضای بازار که واحد تعطیل بوده و یا با حداقل ظرفیت کار میکند فرصت خوبی برای انجام این فعالیتهاست.
- اگر از فعالیتهای و تجهیزاتی که ایمنی را تحت تاثیر قرار می دهد آگاه هستید اطمینان نمائید که مدیریت نیز از آن مطلع بوده و در تصمیمات خود آن را مد نظر قرار می دهد.
- به منظور مدیریت تغییرات اعمال شده در کارکنان، کاهش ظرفیت، تغییر در برنامه عملیاتی و یا هر تغییر دیگری از سیستم مدیریت تغییر استفاده کنید.

اجازه ندهید تنگناهای اقتصادی کوتاه مدت، آینده ایمنی شما را به خطر اندازد!

هرگز خطر را ناچیز نشمارید!

در دسامبر ۲۰۰۸ خانم دانشجوی فارغ التحصیل در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه کار می کرد. او سعی می کرد تقریباً ۶۰ میلی لیتر "تی بوتیل لیتیوم" را از ظرفی به ظرف دیگر انتقال دهد. "تی بوتیل لیتیوم" یک ماده آتشگیر است و با قرار گرفتن در معرض هوا، خودبخود آتش می گیرد. بررسیهای اولیه نشان می دهد که این دانشجو آموزش صحیح در مورد روش انتقال مواد را ندیده و تجهیزات حفاظت فردی مناسب نیز استفاده نکرده است. هنگام انتقال، مایع بر روی لباسش پاشیده شده و آتش گرفته است. او بطور جدی دچار سوختگی و پس از چند هفته فوت نمود. وقتی در واحدی مقادیر زیادی از مواد قابل اشتعال و سمی وجود داشته باشد ممکن است خطر مواد در حجم های کم، ناچیز شمرده شود. تقریباً در تمامی واحدها لازم است نمونه هایی به منظور انجام آزمایشات به آزمایشگاه ارسال شود.



بسیاری از این آزمایشگاهها در داخل واحد بوده و اپراتورها نمونه را برای انجام آزمایشات کیفی به آزمایشگاه حمل می کنند. این اپراتورها با مقادیر کمی از مواد سر و کار خواهند داشت. معمولاً در انجام آزمایشات سایر مواد شیمیایی نیز لازم است که احتمالاً با آنها آشنایی نداشته و خطرات آنرا نمی دانیم. لذا به خاطر داشته باشید که مواد شیمیایی حتی در مقادیر کم، ممکن است باعث ایجاد حوادث، خسارت و یا حتی مرگ شوند.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- با خطرات تمامی مواد شیمیایی در محل کار خود حتی مواد شیمیایی در مقادیر کم آشنا باشید. فراموش نکنید انواع مواد شیمیایی در مقادیر کم در آزمایشگاه کنترل کیفیت استفاده می شود.
- حتی اگر مواد شیمیایی را در مقادیر ناچیز حمل می کنید مراقب باشید.
- آموزشهای لازم را در خصوص عملیات نمونه گیری و چگونگی استفاده از تجهیزات نمونه برداری و حمل و نقل آنها را فرا گیرید.
- برای حفاظت خود از خطرات مواد شیمیایی از وسایل استحقاظ فردی استفاده کنید. همیشه هنگام کار در آزمایشگاه لباسهای محافظ را مورد استفاده قرار دهید.
- هنگام حمل و نقل مواد شیمیایی، از موقعیت استقرار تجهیزات اضطراری مانند دوشهای ایمنی/چشم شوی ها و همچنین نحوه استفاده از آنها آگاه باشید.
- همیشه برای گرفتن نمونه از ظروف مخصوص استفاده کرده و آنها را بدرستی حمل و نقل کنید.
- هنگامی که نمونه ای جهت آزمایشگاه ارسال می کنید اطمینان حاصل نمائید که نمونه بر اساس روش اجرایی مصوب تهیه و توسط شخص ذی صلاح و آگاه از نوع ماده دریافت شده است.

مواد شیمیایی حتی در مقادیر ناچیز نیز خطرناک هستند!

سپتامبر ۲۰۰۹

سرریز + منبع حرارتی = آتش سوزی مخزن! (بخش اول)

یک مخزن بزرگ حاوی مایعات قابل اشتعال سرریز کرد. زمانی نشت مواد مشخص شد که حراست بوی آنرا استشمام کرد. حراست فوراً موضوع را به کارکنان عملیات اطلاع داد. جهت بررسی بیشتر دو نفر از کارکنان عملیات سریعاً بوسیله خودرو به محل مراجعه کردند. دقایقی بعد انفجار مهیبی رخ داد و آتش سوزی شروع شد. گفته میشود که حرارت مورد نیاز جهت آتش سوزی توسط خودرو تامین شده است. پرسنل مقابله با شرایط اضطراری به مدت یک روز و نیم تلاش کردند تا آتش سوزی خاموش شود.



بیش از از دوازده نفر از کارکنان راهی بیمارستان شدند و خسارت قابل توجهی به تاسیسات وارد شد. بررسیها نشان داد که بدون اطلاع کارکنان عملیات مخزن در حال پر شدن بوده و نشانگر ارتفاع مایع و آلارم افزایش ارتفاع مایع (High Level Alarm) از کار افتاده بود. کارکنان عملیات پر شدن مخزن را بدقت نظارت نکرده و بر این باور بودند که مخزن ظرفیت خالی زیادی دارد.

در نشریه بعدی مطالب بیشتری به خصوص در مورد خودرویی که پتانسیل و منبع تامین حرارت بوده ارائه خواهد شد.

آیا می دانید؟

- در صنایع فرایندی سرریز شدن مایع از مخازن و سایر ظروف یکی از علل اصلی حوادث به شمار می رود. از نمونه های اخیر میتوان انفجار پالایشگاه تگزاس در مارس ۲۰۰۵ (برج تقطیر سرریز شده بود) و حادثه Buncefield انگلستان در دسامبر سال ۲۰۰۵ (سرریز مایع قابل اشتعال از مخزن) را نام برد.
- در بسیاری از حوادث ناشی از سرریز، تجهیزات ابزار دقیقی شامل نشانگر تعیین ارتفاع سطح مایع (Level Indicator) و آلارم هشدار دهنده افزایش ارتفاع مایع (High Level Alarm) عمل نکرده است.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- انتقال مایع قابل اشتعال یک عملیات خطرناک بوده که می تواند عواقب مهمی در بر داشته باشد. این فرایند را بدقت زیر نظر داشته تا بتوانید سریعاً خطرات را شناسایی کرده و اقدام مناسب انجام دهید.
- قبل از انتقال اطمینان حاصل کنید که ظرفیت کافی برای مواد در مخزن وجود داشته باشد. بطور مداوم عواملی مانند ارتفاع مایع، درجه حرارت و فشار را در منبع و مقصد انتقال چک کنید و نوسانات غیر قابل انتظار را مورد بررسی قرار دهید.
- در هنگام انتقال مایع بر اساس میزان جریان، زمان تقریبی پر شدن مخزن را تخمین زده و در صورت طولانی شدن زمان بررسیهای لازم را انجام دهید.
- هر مرحله از فرایند انتقال را بر اساس دستورالعمل انجام داده و پس از تکمیل آن به مرحله بعدی بروید.
- اگر از خرابی تجهیزات ابزار دقیق مطلع هستید، فوراً آنرا گزارش نموده تا نسبت به تعمیر آن اقدام شود.
- خرابیهای این تجهیزات را پیگیری کنید و اطمینان حاصل نمائید که تعمیرات در زمان مقرر انجام شده است.

سعی نکنید ۱۰ گالن مایع را در فضای کمی بریزید!

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

سرریز + منبع حرارتی = آتش سوزی مخزن! (بخش دوم)

اکتبر ۲۰۰۹

یک مخزن بزرگ حاوی مایعات قابل اشتعال سرریز کرد. دو نفر از کارکنان عملیات به منظور بررسی نشت مواد بوسیله خودرو به محوطه مراجعه کردند. پس از مدت کوتاهی انفجار مهیبی رخ داد و آتش سوزی شروع شد. اعتقاد بر این است که خودرو منبع تامین حرارت جهت آتش سوزی بوده است. پرسنل مقابله با شرایط اضطراری به مدت یک روز و نیم تلاش کردند تا آتش سوزی گسترده شده در کارخانه را خاموش نمودند. بیش از دوازده نفر از کارکنان راهی بیمارستان شدند و خسارات قابل توجهی به تاسیسات وارد شد.



برای پیشگیری از سرریز شدن مخازن نشریه سپتامبر را مشاهده کنید.

آیا می دانید؟

- یک موتور درونسوز (بنزینی یا دیزلی) میتواند در محیطی با بخارات قابل اشتعال به عنوان یک منبع احتراق عمل کند. موتورهای درونسوز معمولاً در خودروها و سایر تجهیزات قابل حمل استفاده می شوند.
- درجه حرارت سطحی یک موتور میتواند از درجه حرارت خودسوزی (Auto ignition) بسیاری از بخارات قابل اشتعال بیشتر شود.
- بخارات قابل اشتعال که به همراه هوا به داخل موتور کشیده می شود به عنوان سوخت اضافی عمل نموده و سبب می شود که دور موتور سریعتر گردد.
- گزارش شده که موتورهای دیزلی به جای استفاده از سوخت و هوا میتوانند با حضور بخارات قابل اشتعال به حرکت خود ادامه می دهند. این امر به این دلیل است که در خودروهای دیزلی جرعه مورد نیاز با متراکم سازی سوخت حاصل میشود ولی در خودروهای بنزینی از جرعه شمعها حاصل میشود.



What was left of the truck!

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- هرگز با خودرو به محوطه هایی که احتمال وجود بخارات قابل اشتعال وجود دارد وارد نشوید!
- بخاطر داشته باشید وسایلی که موتور بنزینی درونسوز دارند میتوانند به عنوان یک منبع احتراق عمل کنند. وسایلی مانند ژنراتورهای قابل حمل، کمپرسورهای هوا و ماشین های چمن زنی از این گروهند.
- در بسیاری از واحدها که مواد قابل اشتعال وجود دارد برای ورود خودروها به محوطه های خاص نیاز به پروانه کار گرم می باشد. شما باید با مقررات و الزامات واحد آشنایی داشته و از آنها پیروی نمایید.
- اگر دور موتور خودرو بنزینی به خودی خود افزایش یافت سریعاً آنرا خاموش نموده و از آن خارج شوید. احتمالاً در محیط، بخارات قابل اشتعال وجود دارد.
- در برخی از تاسیسات لازم است خودروهای بنزینی به تجهیزاتی مجهز شوند که خودرو را بطور اتوماتیک خاموش نماید. در این صورت اطمینان حاصل کنید که آموزش لازم را دیده و به نحوه عملکرد و نگهداری آن آگاه باشید.

با خودرو به داخل محوطه های قابل انفجار وارد نشوید!

AICHE © ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

BLEVE!

نوامبر ۲۰۰۹

بیست و پنج سال پیش در ۱۹ نوامبر ۱۹۸۴ یک آتش سوزی بزرگ و به دنبال آن انفجاری در ترمینال توزیع گاز مایع (LPG) در مکزیکوستی رخ داد. در اثر این حادثه حدود ۶۰۰ نفر کشته، ۷۰۰۰ نفر مجروح، ۲۰۰۰۰۰ نفر مجبور به تخلیه منطقه و ترمینال توزیع به کلی از بین رفت. صدا و امواج انفجار از ۲۰ کیلومتری ترمینال تشخیص داده شد. ۹ انفجار ثبت شد که بزرگترین آن معادل ۰/۵ ریشتر بود. به علت خسارات وارد آمده، علت اصلی حادثه بطور حتم تشخیص داده نشد. به نظر می رسد که مقدار زیادی گاز مایع از خط لوله و یا مخزن نشت کرده و ابری از بخار قابل اشتعال را تشکیل داده بود. آتش سوزی و انفجار اولیه سبب شده بود که مخازن کروی و خطوط لوله دیگر نیز تحت تاثیر قرار گرفته و انفجارات زنجیره ای رخ دهد. بسیاری از انفجارات به علت پدیده BLEVE رخ می دهد. این پدیده زمانی رخ می دهد که یک مخزن LPG در اثر تماس شعله و یا حرارت ناشی از آتش سوزی دچار آسیب می شود. پس از حادثه گزارش شده بود که بسیاری از تجهیزات ایمنی عملاً در سرویس نبوده اند عدم وجود شیر اطمینان، ضعف در ضبط و ربط و عدم دقت تجهیزات ابزار دقیقی از دیگر مشکلات ترمینال بیان شده بود.



آیا می دانید؟

- BLEVE زمانی رخ می دهد که یک مخزن محتوی مایع در معرض حرارت بیش از نقطه جوش مایع قرار گرفته و در اثر افزایش فشار انفجار صورت می گیرد. وقتی که فشار مخزنی در اثر شکستن بطور ناگهانی کاهش می یابد مایع داغ داخل مخزن سریعاً به جوش آمده و مقدار بسیار زیادی بخار تولید می کند. به علت انفجار ناشی از افزایش فشار، آزاد شدن بخارات و پرتاب تکه های مخزن خسارات زیادی بوجود می آید. اگر مایع قابل اشتعال باشد امکان ایجاد آتش سوزی Fireball وجود دارد.
- BLEVE به علل مختلف از جمله افزایش فشار مخزن، خرابی مکانیکی و یا خوردگی در مخزن تحت فشار و یا در معرض قرار گرفتن یک مخزن تحت فشار با حرارت و آتش سوزی رخ می دهد.
- اگر قسمت فوقانی یک مخزن و محل تجمع بخارات در معرض حریق قرار گیرد، امکان دارد که در اثر BLEVE در پائین تر از فشار طراحی دچار شکستگی شود. حرارت شعله باعث ضعف فلز و در نتیجه شکستگی آن می شود.
- زمانی که یک مخزن در معرض آتش قرار می گیرد یکی از راههای مؤثر جهت خنک نگه داشتن مخزن استفاده از سیستم های اسپری آب و تجهیزات ثابت آتش نشانی مانند مانتورهای آب آتش نشانی است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اطمینان حاصل کنید که سیستم های ثابت اسپری آب آتش نشانی وجود داشته و در سرویس هستند. این تجهیزات نقش مهمی در پیشگیری از BLEVE دارند.
- به منظور مقابله با شرایط اضطراری با روشها و دستورالعملهای آتش نشانی آشنا شوید.
- بدترین حادثه ای که امکان دارد در واحد رخ دهد در نظر بگیرید در چنین شرایطی چه سیستم هایی لازم است تا از وقوع حادثه پیشگیری کند و اطمینان یابید که آنها بدرستی کار میکنند.
- هر گونه مشکلی را در خصوص سیستم های ایمنی سریعاً گزارش کرده و پیگیری کنید تا آن مشکل رفع گردد.

اعضا PSID میتوانند BLEVE را جستجو کنند

اگر در واحد شما آتش سوزی رخ داد به مکانهایی که پتانسیل وقوع BLEVE دارد توجه نمایند!

AICHE © ۲۰۰۹ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

تراژدی بوپال - ۲۵ سال پیش

دسامبر ۲۰۰۹

۲۵ سال پیش در چنین ماهی یکی از بدترین تراژدی های تاریخ صنایع فرآیندی رخ داد. گازی بسیار سمی به نام متیل ایزوسیانیید (MIC) از واحد تولیدی افت کشها در بوپال هند دقایقی پس از نیمه شب سوم دسامبر ۱۹۸۴ منتشر شد. تعداد کشته شدگان هرگز مشخص نشد ولی بین ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ نفر تخمین زده شد است و بیش از ۱۰۰۰۰ نفر مجروح شدند. کمیته بین المللی پزشکی بوپال تا سال ۱۹۹۴ تعداد از کار افتادگان کلی و یا جزئی ناشی از تماس با متیل ایزوسیانیید را بیش از ۵۰۰۰۰ نفر اعلام کرد.

حادثه بوپال ناشی از یک واکنش شیمیایی بود. متیل ایزوسیانیید به شدت با آب واکنشی گرماگیر دارد. آب به درون یک مخزن MIC نفوذ کرده بود واکنش MIC و آب سبب افزایش حرارت و فشار گردید و شیر اطمینان مخزن باز شد. بدون پیروی از سیستم مدیریت تغییر، تجهیزات ایمنی مخزن از سرویس خارج شده بود و یا این تجهیزات ایمنی قادر نبودند که از رها شدن مواد جلوگیری نمایند. تقریباً ۴۰ تن گاز متیل ایزوسیانیید به محیط رها شد و بیش از دهها هزار نفر را تحت تاثیر قرار داد.



- ۱- مخزن متیل ایزوسیانیید (که از بخش زیر زمینی مخزن جدا شده است)
- ۲- مشعلی که متیل ایزوسیانیید از آن رها شده بود.
- ۳- اسکرابر هیدرواکسید سدیم (در زمان حادثه در سرویس نبوده است)
- ۴- کنترل روم همانگونه که در سال ۲۰۰۴ بوده است

آیا می دانید؟

- حوادث مربوط به واکنشهای شیمیایی همچنان در واحدهای فرآیندی رخ می دهند. به عنوان مثال در ۱۵ سپتامبر ۲۰۰۹ حادثه ای به دلیل واکنش زنجیره ای شیمیایی در فلوریدا رخ داد که ۴ نفر کشته و ۳۲ نفر مجروح شدند. گزارش آن توسط کمیسیون بررسی حوادث آمریکا ارائه شده است. (www.csb.gov)
- موادی که از شیر اطمینان، rupture disk و یا سایر تجهیزات ایمنی تخلیه می شوند باید به محلی ایمن و یا سیستمهای پاکسازی ارسال گردند.
- سیستمهای حساس ایمنی باید همیشه بطور صحیح نگهداری شده و بطور کامل در سرویس باشند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- در خصوص حادثه بوپال از منابع اینترنتی اطلاعات بیشتری کسب و مطالعه نمائید. نسخه Beacon در دسامبر ۲۰۰۴ در آدرس www.sache.org قابل دسترسی است.
- درسهای بدست آمده از حادثه بوپال را در تاسیسات خود بکار گیرید. برای مثال از خطرات فرایندی شامل واکنش پذیری مواد شیمیایی، بدترین سناریوی ممکن و نتایج آن، سیستمهای ایمنی حساس و پاسخگویی در شرایط اضطراری اطلاع حاصل نمائید.
- هرگز خطرات موجود در تاسیسات خود را دست کم نگیرید.

واقعۀ بوپال و سایر تراژدی ها را به یاد داشته باشید و از آنها درس بگیرید!

دسامبر ۲۰۰۴

بوپال ، واقعه ای غم انگیز

چه اتفاقی افتاد؟



واحد یونیون کارباید بوپال

سوم دسامبر ۱۹۸۴ بوپال هند درست بعد از نیمه شب بود. در تاسیسات یونیون کارباید هند وقایعی اتفاق افتاد که منجر به آزاد شدن تقریباً ۴۰ تن گاز متیل ایزوسیانیید (MIC) گردید.

عواقب این حادثه بسیار وخیم بود و بر اساس گزارش دولت هند بیش از ۳۸۰۰ نفر در دم جان باختند و هزاران نفر مجروح شدند.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید

بیش از هر حادثه دیگری در تاریخ صنایع شیمیایی ، این حادثه نشان داد که چرا سیستم ایمنی در هنگام حمل و نقل مواد شیمیایی اهمیت دارد. این واقعه نیز نقطه عطفی برای شروع سیستم ایمنی فرآیند بود.

از خطرات واکنش پذیری تمامی مواد در واحد خود آگاه باشید. بخش واکنش پذیری در برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) را مطالعه کرده و از احتیاطات لازم مطلع باشید. سیستم های ایمنی مورد استفاده را شناسایی و با طرز کار آنها آشنا شوید.

اگر ماده ای با آب واکنش پذیر است (۱) در هنگام شست و شوی تعمیراتی احتیاط نمائید (۲) به یاد داشته باشید هوای فشرده ممکن است دارای آب Condense باشد. قبل از استفاده از هوای واحد اطمینان حاصل کنید که عاری از آب باشد.

با دستورالعملها و اقدامات اضطراری در هنگام افزایش ناگهانی فشار و یا دما در ظروف ذخیره مواد آشنا باشید، بخصوص اگر این مخازن محتوی مواد واکنش پذیر است.

گروههای فنی و مدیریت را ترغیب کنید تا سناریوی بدترین شرایط اضطراری را برای تاسیسات در نظر گرفته و تمهیدات ایمنی لازم در نظر گیرند.

چگونه این اتفاق افتاد؟

اکثر متخصصانی که حادثه را مورد بررسی قرار دادند علت اساسی این حادثه را ورود مقادیر زیادی آب به مخازن MIC اعلام کردند. آب با MIC واکنش داشته و سبب افزایش درجه حرارت و فشار شده است اما چندین سیستم ایمنی موجود نتوانستند از این واقعه پیشگیری نمایند. سرانجام سیستم شیر اطمینان مخزن عمل نموده و بخارات MIC در محیط، آزاد گردید.

هنوز بعد از ۲۰ سال بر روی منبع تامین آب اتفاق نظر وجود ندارد. اما بهر حال کاملاً روشن است که سیستم های ایمنی نتوانستند از رها شدن گاز سمی ممانعت بعمل آورند.

از بدترین سناریوی ممکن و لایه های حفاظتی مورد نیاز در تاسیسات خود آگاه باشید!

© AICHE ۲۰۰۴ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی ، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی ، ایتالیایی ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی ، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی ، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

آتش سوزی در هنگام بارگیری ظرف قابل حمل!

اگر نشریه Beacon ماه دسامبر ۲۰۰۸ را دیده باشید متوجه خواهید شد که حادثه مشابه و تصاویر یکسان است. آتش سوزی در هنگام بارگیری اتیل استات در یک ظرف فلزی قابل حمل به ظرفیت ۳۰۰ گالن به وقوع پیوسته است. برای اطلاعات بیشتر نشریه دسامبر را مطالعه نمایید. در آن نشریه اهمیت اتصال صحیح تجهیزات به یکدیگر و اتصال زمین جهت جلوگیری از جرقه ناشی از تخلیه الکتریسیته ساکن مورد بحث قرار گرفت. همیشه تاکید کرده ایم که از یک حادثه میتوان درسهای مختلفی آموخت. در اینجا نکات بیشتری از آن حادثه بیان میشود.

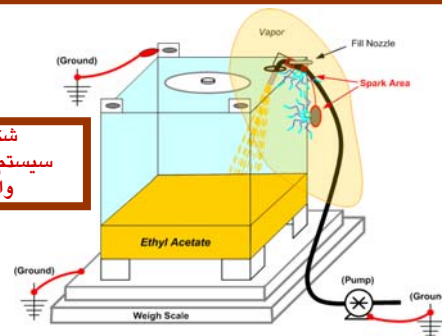
توجه نمائید همانگونه که در شکل ۱ نشان داده شده بارگیری مایع قابل اشتعال استات وینیل بوسیله نازل کوتاه صورت گرفته و مطمئناً با این روش قطرات و ذرات کوچک مایع نیز تشکیل میشود. با عبور جریان مایع در هوا الکتریسیته ساکن تولید شده و میتواند در شرایط مناسب تخلیه (ایجاد جرقه) و باعث احتراق اتمسفر قابل اشتعال گردد.

در استاندارد NFPA 77 جهت بارگیری ظروف فلزی قابل حمل استفاده از نازل بلند بطوریکه مایع در کف ظرف تخلیه شود پیشنهاد شده است. باید سرعت جریان مایع حدود یک متر بر ثانیه (۳/۳ فوت بر ثانیه) و یا کمتر در نظر گرفته شود تا زمانی که سر نازل به اندازه ۱۵ سانتیمتر (۶ اینچ) در مایع شناور گردد. (شکل ۲ سیستم پیشنهادی را ارائه کرده است).

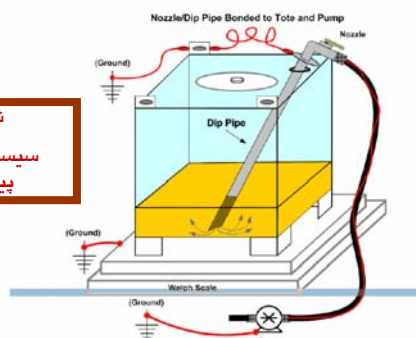
در مورد این حادثه در نشریه فوریه نیز صحبت خواهد شد و درسهای بیشتری خواهیم آموخت.

ژانویه ۲۰۰۹

شکل ۱:
سیستم بارگیری واقعی



شکل ۲:
سیستم بارگیری پیشنهادی



اعضا PSID با کلمه کلیدی "Static Charge" جستجو کنند.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- برای بارگیری مایعات قابل اشتعال در ظروف از وسائل و تجهیزات مناسب استفاده کنید مانند:
 - استفاده از نازل بلند و یا بارگیری از کف ظرف
 - زمانیکه که امکان ریزش مایع و تماس با هوا وجود دارد سرعت جریان مایع کم باشد
 - کلیه تجهیزات به روش صحیح به یکدیگر متصل شده و اتصال زمین گردد.
 - از نازل و لوله مناسب استفاده شود بعنوان مثال لوله بارگیری باید دارای الیاف فلزی بوده و به روش صحیح به سایر اتصالات متصل شده باشد
- زمانیکه نشریه Beacon را مطالعه میکنید سعی کنید درسهای بیشتری از حادثه ارائه شده بیاموزید. به دلیل فضای محدود امکان پرداختن به کلیه درس آموخته های حادثه وجود ندارد اما برای هر حادثه مسلماً مطالب آموزشی بیش از یک صفحه وجود دارد.

هنگام بارگیری مایعات قابل اشتعال در ظروف یا مخازن از ریزش مایع و تماس آن با هوا پرهیز نمائید!

© ۲۰۰۸ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

فوریه ۲۰۰۹

درسهای بیشتری از آتش سوزی هنگام بارگیری ظروف

همانگونه که در نشریه Beacon ژانویه ۲۰۰۹ قول داده بودیم درباره حادثه ای که در نشریه دسامبر ۲۰۰۸ و ژانویه ۲۰۰۹ مطرح کردیم مطالب بیشتری را ارائه خواهیم داد. آتش سوزی در محوطه بسته بندی، هنگامیکه یک ظرف فلزی ۳۰۰ گالنی با اتیل استات بارگیری میشد شروع گردید. در نشریه قبلی درباره الکتریسیته ساکن به عنوان منبع احتراق، اهمیت اتصال تجهیزات به یکدیگر و اتصال زمین و همچنین بارگیری از قسمت تحتانی ظروف صحبت شد. در این شماره موارد دیگری در خصوص این حادثه مطرح می شود.

با توجه به نزدیکی محل نگهداری و انبارش مواد قابل اشتعال به محل آتش سوزی، عواقب این حادثه بسیار شدیدتر شد. دیواره بین این دو محوطه در مقابل آتش مقاوم نبود و درب بزرگ مابین انبار و محوطه بارگیری نیز باز نگه داشته شده بود. تجهیزات حفاظت در برابر حریق از جمله سیستم اطفاء حریق و یا اسپرینکلر نیز در محوطه بارگیری نصب نشده بود.

در مکانهای بارگیری تعبیه محوطه ای (حوضچه) به منظور جلوگیری از انتشار یا ریخت و پاش مواد از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بخصوص در مورد مواد قابل اشتعال، تعبیه این محوطه باعث کاهش اثرات ناشی از آتش سوزی خواهد شد. هنگام بارگیری مواد تعبیه اینگونه حوضچه ها سبب ممانعت از ورود این مواد به آبراه ها، سیستمهای فاضلاب، مسیرهای دفع آبهای سطحی و یا خاک خواهد شد. در این حادثه اقدامات محصور سازی مناسب توسط حوضچه صورت نگرفته و به همین دلیل از این نمونه میتوان بعنوان مثالی جهت یادآوری و اهمیت ساخت حوضچه استفاده کرد.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- بارگیری مواد قابل اشتعال را در مکانهایی انجام دهید که برای اینکار طراحی شده است. این مکانها مشخصات زیر را دارند:
- امکانات و تجهیزات اطفاء حریق
- داشتن فاصله مناسب با سایر تجهیزات، داشتن دیوارها و درهای مقاوم در برابر حریق
- ساخت حوضچه و محصور نمودن جهت کاهش ریخت و پاش
- طبقه بندی صحیح جهت تجهیزات برقی
- اطمینان حاصل کنید که اطراف ظرف، محلی برای جلوگیری از ریخت و پاش طراحی شده است. این محلها باید مانع از خروج مایعات شده و از موادی ساخته شده باشد که مانع از نشت مایع شده و حجم آن نیز با حجم ریخت و پاش احتمالی متناسب باشد.
- برای عملیات بارگیری غیر معمول که در محوطه ای غیر از محل طراحی شده انجام می گیرد بررسیهای لازم در مورد مدیریت تغییر (MOC) را انجام دهید. در این بررسی منبع حرارت را کنترل نموده و از داشتن سیستم اطفاء حریق و حوضچه مناسب اطمینان حاصل نمایید.

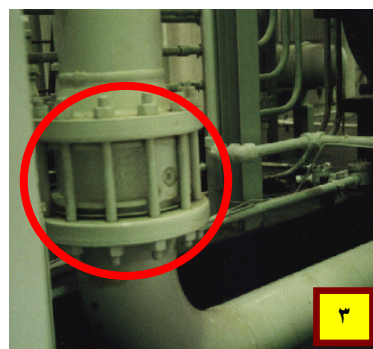
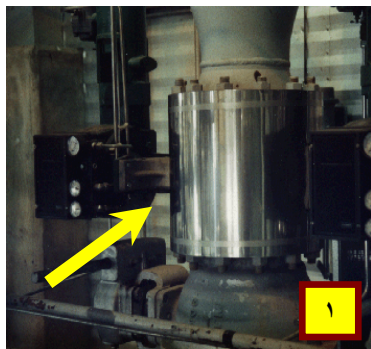
مرور

- سه نشریه Beacon (دسامبر ۲۰۰۸، ژانویه ۲۰۰۹ و این شماره) در مورد حادثه آتش سوزی بارگیری مایع قابل اشتعال در ظروف صحبت شد. زمانی که مایعات قابل اشتعال را در ظروف و یا مخازن بارگیری می کنید موارد ایمنی زیر را در نظر بگیرید:
- بارگیری از قسمت تحتانی ظرف
- اتصال زمین و اتصال تجهیزات به یکدیگر
- ساخت حوضچه و محصور نمودن محل بارگیری
- استفاده از گاز بی اثر در فضای داخلی ظرف و محل تجمع بخارات قابل اشتعال (گاز نیتروژن یا دی اکسید کربن)
- کنترل سرعت ورودی مایع
- استفاده از تجهیزات قطع اضطراری (Emergency Shutoff)
- سیستمهای اطفاء حریق مانند اسپرینکلر
- سایر موارد مورد نیاز بر اساس استانداردها جهت حمل و نقل مایعات قابل اشتعال بصورت ایمن

بارگیری مایعات قابل اشتعال را در مکانهای مناسب انجام دهید.

حفاظت در برابر حریق - والوهای بدون فلنج پیچ بلند

آوریل ۲۰۱۰



آیا می دانید پوشش فلزی نشان داده شده در شکل شماره ۱ (فلش زرد رنگ) یکی از مهمترین تجهیزات ایمنی بشمار می رود؟ آیا می دانید اگر این پوشش صدمه دیده و یا در جای خود نصب نشده باشد باید سریعاً گزارش شده و تعمیر گردد؟ این پوشش فلزی بر روی والوهای بدون فلنج پیچ بلند تعبیه میگردد که بنام والوهای بدون فلنج ساندویچی یا ویفری نیز نامیده میشوند. مثالهایی از برداشته شدن این پوشش فلزی در شکلهای شماره ۲ و ۳ دیده میشود. در این والوها جهت اتصال به لوله و یا ظروف دیگر فلنجی وجود ندارد و به همین دلیل از پیچهایی به بلندی ۳ اینچ (تقریباً ۷ سانتی متر) استفاده میشود. اگر در این ناحیه آتش سوزی رخ دهد پیچها در معرض شعله قرار خواهند گرفت لذا حرارت، افزایش حجم و طول پیچ را بدنبال خواهد داشت و باعث نشستی در دو واشر (Gasket) نصب شده در دو طرف والو میشود. اگر مواد نشست یافته قابل اشتعال و احتراق باشند در حقیقت ماده سوختنی افزایش خواهد یافت. (تصویر شماره ۴) گاه خط لوله تحت فشار است و در این صورت آتش به صورت اسپری به محلهای دیگر سرایت کرده و خسارات بیشتری را بدنبال خواهد داشت. پوشش فلزی تعبیه شده بر روی پیچهای بلند به همراه مواد مقاوم در برابر حریق و قرار دادن این مجموعه در یک پوشش فلزی ضد زنگ سبب حفاظت در مقابل شعله و حرارت میگردد. این پکیج یکی از تجهیزات مهم ایمنی به شمار میرود. اگر در زمان تعمیر و نگهداشت این حفاظ برداشته شود میبایست مجدداً در محل خود نصب گردد. این موقعیتهای بایستی به صورت دوره ای مورد بازرسی قرار گرفته و اطمینان حاصل شود که در وضعیت خوبی قرار دارند و در صورت خرابی باید سریعاً گزارش شده و مورد بازسازی قرار گیرند.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- اگر والوهای فلنجی با پیچ بلند بر روی خطوط لوله محتوی مواد قابل اشتعال و احتراق و یا LPG دارید، اطمینان نمائید که همیشه پوششهای نصب شده بدرستی تعمیر و نگهداری میشوند.
- پوشش نصب شده بر روی والو فلنجی پیچ بلند سبب مخفی شدن خوردگی و آسیب میشود. این پوششها می بایست در زمانهای مناسب برداشته شده و محلهای زیر آن مورد بازرسی قرار گیرد و سپس مجدداً در محل نصب شوند.
- سیستمهای حفاظت از حریق Passive بر روی این والوها تنها در هنگام آتش سوزی کوتاه مدت پاسخگو هستند و راهکارهای مهندسی و ایمن مانند تعویض والوهای بدون فلنج با والوهای فلنج دار باید انجام شود.



با تجهیزاتی که برای ایمنی استفاده میشوند آشنا شوید.

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

اسکلتهای فلزی مقاوم در برابر آتش سوزی

می ۲۰۱۰



در نشریه Beacon آوریل ۲۰۱۰ در مورد خصوص محافظت از تجهیزات در برابر آتش سوزی بخصوص ولوهای بدون فلنج با پیچ بلند صحبت شد. عمل نسوز کردن بوسیله عایق نمودن موادی است که در برابر حریق مقاوم می باشد از این مواد بر روی سطح سازه های فلزی نیز استفاده می شود تا در صورت تماس با حریق، تاثیر حرارت به تاخیر انداخته شود. هدف اصلی افزایش و ارتقاء یکپارچگی سازه فلزی است تا زمانی که حریق اطفاء شده و یا سایر سیستمهای محافظت از آتش سوزی عمل خنک سازی را انجام دهد. بدون انجام عملیات نسوز نمودن، سازه های فلزی و تجهیزاتی که در معرض حریق قرار می گیرند مانند ستونهای حائل در تصاویر سمت چپ و راست در مدت کوتاهی مقاومت خود را از دست می دهند. از دست دادن مقاومت در ستونهای حائل منجر به شکستن خطوط لوله و یا سقوط ظروف شده و سبب نشت بیشتر مواد قابل اشتعال گردیده و حریق بزرگتری را بدنبال خواهد داشت.



نمونه هایی از خرابی نسوز در ستونهای حائل در پل دیده می شود. نسوزها برداشته شده و یا پس از خرابی از روی ستونهای ریخته است. ←

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- همانگونه که مشغول انجام سایر فعالیتهای هستی خرابی نسوزها را در ستونهای حائل، سازه های فلزی، ستونهای پلها، ساختمانها و سایر سازه های تجهیزات جستجو نمائید.
- بصورت دوره ای، بازرسی از نسوزها را در برنامه بازبازرسی ایمنی خود قرار دهید.
- خرابی ها را گزارش نموده و اطمینان حاصل کنید که تعمیرات مورد نیاز انجام شده است.
- اگر به دلیل انجام کاری لازم بود نسوز برداشته شود، اطمینان نمائید که پس از انجام کار، نسوز به محل اصلی خود برگردانده شود.
- اگر در هنگام انجام کار، نسوزی را از بین بردید آنرا گزارش کردن و مطمئن شوید که تعمیرات لازم صورت گیرد.
- به یاد داشته باشید که نسوزهای آسیب دیده سبب ورود آب شده و علاوه بر آسیب بیشتر به نسوز باعث خوردگی فلز می شود.

از نسوزها در سازه های فلزی مراقبت کنید تا آنها نیز از شما محافظت نمایند!

© ۲۰۰۸ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۷۳۱۹-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

باند والها و سطوح شیب دار آنها

ژوئن ۲۰۱۰



بسیاری از افراد با باند والهای اطراف مخازن و محصور کننده های شیب دار جهت پمپاژ کردن که در ساختمانها و سازه های فرآیندی، محلهای تخلیه واکنشهای ریلی و یا سایر نقاطی که احتمال نشتی داشته و تبعات زیست محیطی دارند به منظور جلوگیری از آلودگی های آبهای زیر زمینی و خاک آشنا هستند. اما آیا می دانید که این طراحی یک رویکرد مهم ایمنی نیز دارد؟ برخی از مثالهای آن در ادامه آمده است:

- اگر ماده ی نشت یافته قابل اشتعال باشد این امکانات سبب پیشگیری از توسعه حریق و انتقال آن به سایر تجهیزات خواهد شد.

- جلوگیری از تماس با مواد ناسازگار در صورتی که نشتی حاصل شود.

- محدود نمودن مواد خورنده ای که نشت یافته است.

در سال ۲۰۰۱ هیئت بررسی کننده حوادث واحد های شیمیایی در آمریکا یک آتش سوزی در ایالت تگزاس در تاسیسات شیمیایی را بررسی کرد. ضعف در طراحی، تعمیر و نگهداشت باند وال سبب شد که مایعات در حال سوختن از مخزنی به مخزن دیگر گسترش یافته و سرانجام تمامی واحد را در بر گیرد.



باند والهای محصور کننده جهت جلوگیری از نشت در مخازن ذخیره مواد شیمیایی

سطوح شیب دار هر نشتی را در هنگام بارگیری و تخلیه مواد مستقیماً به کانالهای پساب مواد شیمیایی ارسال میکند.



شما چه کار می توانید انجام دهید؟

- بازدید و بازرسی از باند وال مخازن، سطوح شیب دار جمع آوری مواد نشت یافته و کانالهای فاضلاب را به عنوان بخشی از برنامه دوره ای ممیزی ایمنی خود در نظر بگیرید. خار و خاشاک و سایر موادی که مانع از جریان مواد نشت یافته می شود از مسیر عبور پاکسازی کنید.

- اطمینان حاصل کنید که روشی برای تخلیه آب باران از باند والها تهیه شده است. اگر بخشی از باند وال بوسیله آب باران پر شده باشد، ظرفیت پذیرش مقادیر بالای نشت را نخواهد داشت.
- اگر جهت تخلیه آب باران از باند والها، خط لوله و والو نصب شده است اطمینان یابید که در شرایط عادی والوها بسته و مسیر مسدود می باشد.

- در صورت انجام هر گونه عملیاتی که منجر به تخریب باند وال می شود، اطمینان حاصل کنید که پیش از اتمام کار بخش تخریب شده بازسای و تعمیر شده باشد.



فلش، سوراخ ایجاد شده در از باند وال را نشان می دهد. خرابیهای بیشتری در بخش تحتانی و فوقانی باند وال دیده می شود. تخریب و ترک خوردگی دیواره باند وال، عبور خط لوله از دیواره باند وال و سایر عوامل دیگر که مانع از حفظ و نگهداری مواد نشت یافته در محوطه باند وال شده و باعث جاری شدن مواد به خارج می گردد مثالهای دیگری از نقیصه می باشند.

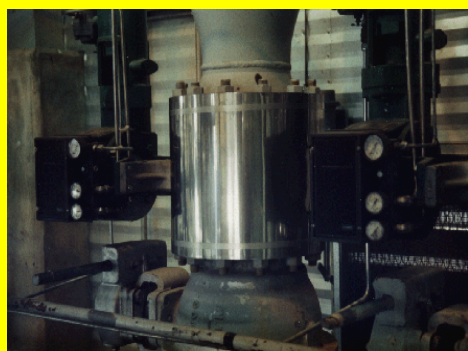
باند والها و سطوح شیب دار جمع آوری مواد نشت یافته را بازرسی و در شرایط مناسب نگهداری کنید!

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

تجهیزات ایمنی منفعل (غیر فعال)

جولای ۲۰۱۰



آوریل - نصب پوشش محافظ بر روی والوهای بدون فلنج با پیچ های بلند



می - آسیب دیدگی پوششهای نسوز در ستونهای پل



ژوئن - سوراخ ایجاد شده در Dike Wall

آیا میتوانید تشخیص دهید که چه چیزی در نشریه Beacon در ماههای ژوئن، آوریل و می مشترک است؟ در هر سه شماره درباره تجهیزات ایمنی منفعل (غیر فعال) بحث شده است. هدف از نصب تجهیزات ایمنی منفعل تشخیص شرایط ناایمن و انجام اقدام عملیاتی نیست. این تجهیزات دارای سنسور و قطعات متحرک نبوده و به دلیل ساختارشان ایفای نقش می کنند به عنوان مثال پوششهای نسوز (Fireproof) به دلیل ویژگیها و ضخامت عایق کاری و دیوارهای Dike به دلیل ارتفاع و غیر قابل نفوذ بودنشان نقش تجهیزات ایمنی را دارند. در اینجا مثالهای از تجهیزات ایمنی منفعل که احتمالاً در واحد تحت نظارت شما وجود دارند آورده شده است: دیوارهای بازدارنده و محدود کننده جهت مواد سمی، ساختمانها و اتاقهای کنترل که مقاوم در برابر انفجار هستند، ساختمانهای مقاوم در برابر انفجار جهت ذخیره موادی مانند پراکسیدهای آلی که پایدار نیستند، بازدارنده های شعله و انفجار و عایق کاری مخازن به منظور کاهش اثرات ناشی از تاثیر حرارت (انتخاب استاندارد اندازه شیرهای اطمینان به منظور جلوگیری از افزایش فشار در هنگام آتش سوزی در مخازن ذخیره).

آیا می دانید؟

- اگر چه تجهیزات ایمنی منفعل دارای سنسور و قطعات متحرک نیستند، اما همچنان نیازمند بازرسی و تعمیر و نگهداشت می باشند. همانطور که در سه نسخه قبلی نشریه Beacon گفته شد، گاهی اوقات عایق کاری تجهیزات و پوششهای نسوز برداشته می شوند، به مرور زمان خراب شده و یا آسیب می بینند، در دیوارهای Dike مخازن سوراخ ایجاد میشود. بطور کلی تجهیزات ایمنی منفعل دستخوش تغییرات می شوند.
- معمولاً سیستمهای ایمنی منفعل و نقش کلیدی آنها در واحد به دلیل اینکه نوعاً جزئی از قطعات واحد محسوب میشوند به فراموشی سپرده میشوند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- انواع سیستمهای ایمنی منفعل و نقشی را که در تامین ایمنی واحد دارند شناسایی نمائید.
- برای تعمیر و نگهداشت این سیستمهای ایمنی چه اقدامی باید انجام شود. اطمینان حاصل نمائید که فعالیتهای تعمیراتی انجام شده است در این خصوص از افراد مسئول پیگیری لازم انجام گردد.
- از چگونگی تخریب سیستمهای ایمنی منفعل آگاه باشید تا بتوانید آنها گزارش و تعمیر نمائید.
- در بازدیدهای ایمنی خود، بصورت دوره ای از سیستمهای ایمنی منفعل بازرسی انجام شود.

چه تجهیزات ایمنی منفعل در واحد شما وجود دارد؟

AICHE © ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیائی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

درسهای زود هنگام از یک تراژدی

آگوست ۲۰۱۰



آتش سوزی Deepwater Horizon



نشت نفت از محل در تاریخ
۲۴ می ۲۰۱۰



جریان نفت از دهانه چاه

در ۲۰ آوریل ۲۰۱۰ انفجاری در سکوی حفاری نفتی *Deepwater Horizon* واقع در خلیج مکزیک در مقابل خط ساحلی لوئیزیانا رخ داد و منجر به کشته شدن ۱۱ نفر و مجروح نمودن ۱۷ نفر گردید. تقریباً ۳۶ ساعت بعد سکوی نفتی غرق شد. نفت نشت یافته از دهانه چاه بزرگترین آلودگی را در تاریخ آمریکا رقم زد. این حادثه مهمترین خبر در سرتاسر دنیا شده است. هم اکنون که این نشریه تهیه می شود هنوز نشت نفت از چاه ادامه دارد. هنوز خیلی زود است که علت اصلی این حادثه را بدانیم اما بررسیهای لازم

در حال اجراست. هم اکنون نیز میتوان درسهایی از این حادثه برگرفت که چه اشتباهاتی ممکن است در واحد رخ دهد و چگونه میتوان در شرایط اضطراری عکس العمل مناسبتری نشان داد. شرایط اضطراری بندرت رخ می دهند و به همین دلیل دستورالعملها و تجهیزات آن کمتر مورد استفاده قرار می گیرند. همیشه باید بدانیم که چگونه علائم و پیش آگهی وقوع یک حادثه را تشخیص دهیم و اطمینان حاصل کنیم که تجهیزات و وسائل اضطراری در شرایط مناسبی نگهداری شده و مرتباً بر اساس دستورالعملهای شرایط اضطراری تمرینهای لازم انجام نمائیم.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- بدترین شرایطی که ممکن است در واحد شما رخ دهد شناسایی کنید.
- با علائم و پیش آگهی های وقوع یک حادثه بزرگ آشنا شوید.
- اگر چنین علائمی مشاهده کردید از نقش خود در پیشگیری و مقابله با آن آگاه باشید.
- با طرز استفاده و نگهداری از تجهیزات و وسایلی که شما را در مقابل حوادث بزرگ محافظت می کند آشنا شوید.
- با دستورالعملهایی که در زمان حوادث بزرگ مورد استفاده قرار می گیرند آشنا شوید.
- تمرینهای شرایط اضطراری را مرتباً انجام دهید تا بتوانید در شرایط واقعی عکس العمل مناسب نشان دهید.

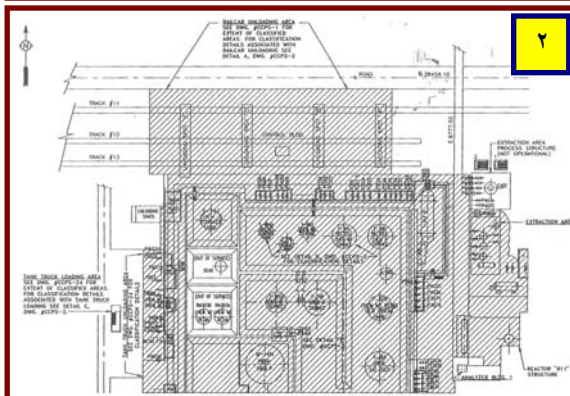
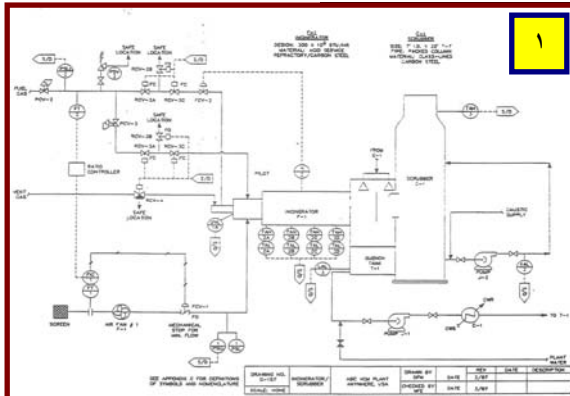
آیا می دانید در شرایط اضطراری چه عکس العملی باید از خود نشان دهید؟

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

آیا "اطلاعات ایمنی فرآیند" را دیده اید؟

سپتامبر ۲۰۱۰



۱- نقشه خطوط ارتباطی و ابزار دقیق (P&ID)

۲- نقشه های طبقه بندی مناطق خطرناک

۳- بخشی از مستندات مربوط به مطالعات آنالیز خطرات فرآیندی

"اطلاعات ایمنی فرآیند" چیست؟ این اطلاعات شامل تکنولوژی واحد، تجهیزات و شیمی فرآیندی واحد است. این اطلاعات از منابع مختلفی در داخل و یا خارج از واحد مانند تحقیق و توسعه، مهندسی، عملیاتی، تامین کنندگان مواد خام، ارائه دهندگان تکنولوژی و یا تهیه کنندگان تجهیزات جمع آوری می شود. بعنوان یک فرد عملیاتی و یا تعمیراتی اولین برخورد شما با "اطلاعات ایمنی فرآیند" ممکن است در هنگام انجام آنالیز خطرات فرآیندی باشد (PHA). "اطلاعات ایمنی فرآیند" مجموعه ای از نقشه ها، راهنماها و دستورالعملها، مستندات و کتابهاست که اطلاعات لازم را برای تیم آنالیز خطرات فرآیندی مهیا می سازد. "اطلاعات ایمنی فرآیند" به دفعات در مطالعات مدیریت تغییر نیز مورد استفاده قرار می گیرد. شناسایی وضعیت موجود بسیار مهم است زیرا کمک می کند که عواقب ناشی از تغییرات مورد ارزیابی قرار گیرند. برای مثال در هنگام نصب یک والو، مشخصات والو می بایست با مشخصات خط لوله مطابقت داشته باشد. این بدان معناست که والو، واشرها، پیچ ها و سایر اجزاء باید بطور صحیح انتخاب شوند. چگونه میتوان از این امر مطمئن بود؟ درستی آن بر اساس مشخصات فنی خط لوله در "اطلاعات ایمنی فرآیند" حاصل می شود که این اطلاعات در مطالعات طراحی مهندسی واحد موجود می باشد.

از مثالهای مهم "اطلاعات ایمنی فرآیند" میتوان به نقشه های خطوط ارتباطی و ابزار دقیق، نقشه های طبقه بندی مناطق خطرناک، گزارشات مربوط به آنالیز خطرات فرآیندی، بازنگریهای مربوط به مدیریت تغییر، دستورالعملهای عملیاتی و تعمیراتی و سایر مستندات اشاره نمود.

P&ID No: E-250
Revision: 0
Meeting Date: 9/5/90
Team: Mr. Smart, Mr. Associate, Ms. Piper, Mr. Stedman, Mr. Volt (all from the ABC Anywhere Plant)

Item Number	Deviation	Cause ^a	Consequences	Safeguards	Actions
1.0 LINE - AIR SUPPLY LINE TO INCINERATOR (INTENTION: SUPPLY 15,000 SCFM OF AIR TO INCINERATOR AT AMBIENT TEMPERATURE AND 3 IN. WC)					
1.1	No flow	1 - Air fan #1 fails off 2 - FCV-1 fails closed 3 - FT-1 fails - high signal	A - Incinerator shuts down. Possible release out the scrubber stack. Potential incinerator explosion if shutdown interlocks fail	1 - Redundant fan on standby with autostart A - Low-low air pressure (PSLL-1) shutdown interlock	1 2
1.2	FT-2 fails - low signal			1.2.2.4.6 - Multiple incinerator	

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

استفاده از "اطلاعات ایمنی فرآیند" در صورتیکه صحیح و به روز باشد به منظور انجام عملیات بهره برداری و تعمیرات به روش ایمن برای یک واحد ضروریست و شما باید محل دسترسی به آنها را بدانید. در ادامه برخی از موارد که شما می توانید بر اساس آن از صحیح بودن "اطلاعات ایمنی فرآیند" اطمینان حاصل کنید آورده شده است. مطمئناً شما موارد دیگری را می توانید به آن اضافه نمایید:

- اگر شما مسئول به روز آوری نقشه های خطوط ارتباطی در واحد هستید آنرا بسیار جدی تلقی نمایید. در صورتیکه والوی بر روی نقشه وجود نداشته باشد چگونگی مقابله و پیشگیری از نشت مواد کاملاً تغییر می یابد، زیرا اگر از وجود آن مطلع نباشید نمی توان برای بستن آن اقدام نمود!
- اگر متوجه شدید که عملیات بهره برداری بر اساس دستورالعملهای عملیاتی انجام نمی شود سرپرست خود را مطلع نمایید. در اینصورت یا دستورالعمل تصحیح می شود و یا انجام عملیات بر اساس دستورالعملهای موجود صورت می گیرد.
- در صورتیکه اشتباهی در نقشه ها یافتید به سرپرست خود و یا مهندسی فرآیند اطلاع دهید تا تصحیح گردد.
- اگر نقشه ای که استفاده می کنید اشتباهات بسیاری دارد و نیازمند اصلاحات زیادی است، از سرپرست خود نقشه جدیدی درخواست نمایید.
- به یاد داشته باشید که سیستم کنترل مستندات بخشی از مدیریت "اطلاعات ایمنی فرآیند" است و در صورت انجام هر تغییری باید به روز شود.

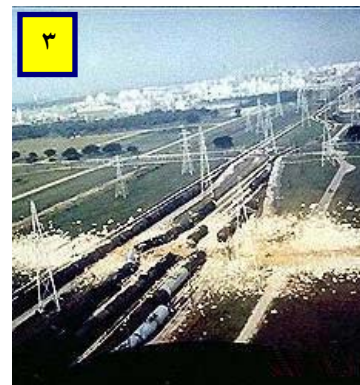
اطلاعات ایمنی فرآیند شما کجاست؟

© ۲۰۰۸ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیائی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

جایابی و نگهداری مواد خطرناک

اکتبر ۲۰۱۰



تمامی افراد در واحد به منظور تولید محصولی ایمن فعالانه کار می کنند، اما با این حال هنوز ایمنی فرآیند حاصل نمی شود. محصولات اصلی، فرعی و پسماندهای خطرناک تولید شده را چگونه نگهداری می کنید؟ این محصولات را چگونه بطور ایمن برای مشتریان خود و یا مراکز دفع پسماند حمل می کنید؟ باز هم ممکن است اشتباهات رخ دهند. تصاویر فوق نمونه هایی از آن هستند:

۱- بشکه ای از پسماندهای خطرناک به دلیل نگهداری در مجاورت مواد ناسازگار منفجر می شود. بشکه منفجر شده پس از خروج از سقف بر روی سقف انبار می افتد. (تصویر شماره ۱)

- ۲- نشت مواد قابل احتراق از ایزو تانکر در هنگام حمل و نقل جاده ای باعث آتش سوزی گردید. (تصویر شماره ۲)
- ۳- یک منومر واکنش را با پوشش نامناسب توسط شبکه ریلی حمل می شد که به دلیل واکنش با دیواره آهنی مخزن و واکنش پلی مریزاسیون باعث انفجار در مخزن گردید. (تصویر شماره ۳)
- ۴- بسته بندی نادرست باطریهای لیتیوم جهت انتقال به تاسیسات دفع پسماند سبب آتش سوزی در هنگام حمل و نقل گردید. (تصویر شماره ۴)

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- اطمینان حاصل نمائید که کلیه ظروف حمل و نقل مواد اعم از مخازن ریلی تا ظروف کوچک نمونه برداری بطور صحیح و واضح برچسب گذاری شود تا همه افراد از محتویات آن مطلع شوند.
- ظروف پسماندهای آزمایشگاه و واحدها را برچسب گذاری کنید تا مشخص شود کدامیک از آنها را میتوان در مجاورت سایر مواد حمل نمود.
- اجازه ندهید پسماندهای بسته بندی شده بیش از زمان معین در واحد نگهداری شوند.
- هنگامی که مواد را جهت حمل و نقل آماده می سازید، اطمینان حاصل کنید که کلیه اقدامات لازم جهت حمل و نقل ایمن از جمله انتخاب صحیح ظروف، بسته بندی مناسب، برچسب گذاری، مدارک و مستندات حمل و نقل و سایر نیازمندیهای مورد نیاز مد نظر قرار گرفته است.
- قبل از انتقال مواد به ظروف حمل، آنها را بازرسی کنید تا احتمال نشت نداشته باشند.
- با الزامات انبارش مواد بصورت ایمن آشنا بوده و از آنها پیروی نمائید.
- با دستورالعملهای حمل و نقل مواد خطرناک، برچسب گذاری و نحوه مقابله با نشتی ظروف حمل و نقل در واحد خود آشنا بوده و از آنها تبعیت کنید.
- در صورت مشاهده نشتی در ظروف آسیب دیده، سریعاً آنها گزارش دهید تا نسبت به اقدام اصلاحی ترتیب اثر شود.

مواد خطرناک را بصورت ایمن نگهداری و حمل و نقل نمائید!

حوادث Actuator ولو

نوامبر ۲۰۱۰



۱- گاز در عملیات فرایند از طریق stem والو ۱۰ اینچ به داخل چرخ دنده ولو نشت پیدا کرد. چرخ دنده والو به گونه ای طراحی شده بود که در صورت وقوع چنین پدیده ای، گاز خارج شود ولی این سیستم عمل نکرد. فشار در داخل محفظه چرخ دنده افزایش یافت و صفحه فلزی ۵ اینچی در بالای ولو پرتاب شد. خوشبختانه این صفحه فلزی به کسی برخورد نکرد. بررسیها نشان داد که دریچه تخلیه در بالای ولو (و همچنین دریچه ای در قسمت دیگر ولو) رنگ شده بود (فلش زرد رنگ) و به همین دلیل بدرستی عمل تخلیه را انجام نشده است. کارکنان واحد از احتمال انتقال گاز به داخل جعبه دنده ولو و لزوم بررسی و حصول اطمینان از تخلیه فشار در چرخ دنده بی خبر بودند.

۲- سیستم کاهش فشار با گاز طبیعی بر روی کنترل ولو نصب شده بود. سیستم فعال کننده ولو (Actuator) ترکید و تکه های آن به فاصله چندین متر پرتاب شد. آیا Actuator ولو افزایش فشار داشته و یا خوردگی، آسیب دیدگی و یا معیوب بودن آن باعث این حادثه شده است. ما اطلاعات کافی در خصوص علت این حادثه نداریم، اما یکی از این عوامل علت حادثه بوده است. خوشبختانه در این مورد هم تکه های پرتاب شده به کسی برخورد نکرده است.

آیا می دانید؟

- آیا می دانید که گازها و مایعات تحت فشار در فرایند احتمال نشت در Actuator ولو را دارند. این فشار ممکن است به اندازه ای باشد که عمل نکردن Actuator را باعث شود.
- برخی از تجهیزات (مانند Actuator ولو در حادثه شماره یک) که دارای دریچه تخلیه و یا درپوش مخصوص برای کاهش فشار هستند ممکن است به دلیل خار و خاشاک و یا رنگ مسدود شوند.
- برخی از ولوها و یا تجهیزات ابزار دقیق ممکن است برای تامین فشار جهت فعال شدن از گازهای فرایند استفاده کنند.
- هر یک از تجهیزاتی که به دلیل عملکرد نادرست اپراتور و یا تعمیرات نامناسب تحت فشار قرار گیرد پتانسیل ایجاد حادثه را دارد.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- عملکرد سیستم های کاهش فشار را در دستگاهها و تجهیزاتی که احتمال افزایش فشار دارند فرا گیرید. تجهیزاتی مانند Actuator ولو و بخصوص وسایلی که جهت فعال شدن از گازهای فرایندی استفاده می کنند فراموش نکنید.
- اطمینان حاصل کنید که تمامی مستندات مربوط به سیستم کاهش فشار را دارید. چگونگی تشخیص عدم عملکرد صحیح این تجهیزات را یاد بگیرید.
- بسیاری از عملیات تعمیراتی مانند رنگ کاری و عایق کاری توسط کارکنان پیمانکاری و کارگران موقت انجام میشود که واحد را نمی شناسند. بنابراین ممکن است دریچه تخلیه فشار را رنگ بزنند و یا Stem ولو را عایق کاری کرده و از حرکت آن ممانعت کنند. این افراد بدلیل عدم شناخت ایمنی واحد را بخطر می اندازند. قبل از انجام کار آموزش لازم به این افراد داده شود. بر عملکرد آنها نظارت داشته باشید و تجهیزاتی که روی آن کار کرده اند قبل از قرار دادن در سرویس بررسی و از عملکرد صحیح آنها اطمینان حاصل کنید.

راههای پیشگیری از افزایش فشار را در تمامی تجهیزات فرا گیرید!

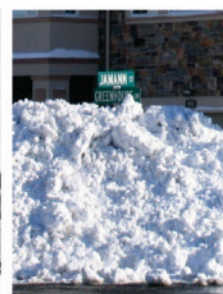


آیا خود را برای زمستان آماده کرده اید؟

دسامبر ۲۰۱۰

زمان آن فرا رسیده که برای هوای سرد آماده شویم. هوای سرد زمستان مشکلاتی را برای واحد های فرآیندی ایجاد می کند. از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- امکان یخ زدن لوله های آب وجود دارد که این امر باعث ممانعت از جریان آب و همچنین صدماتی به سیستم آب آتش نشانی خواهد شد.
- لوله های جمع آوری میعانات از Steam Trap امکان یخ زدگی داشته و عملکرد این تجهیزات را مختل می کند.
- در زمستان امکان یخ زدن برخی از مواد فرآیندی و یا رسوب شدن ذرات در محلولها وجود دارد. این امر باعث کاهش سرعت جریان شده و به منظور جلوگیری از مسدود شدن مسیر جریان لازم است که اقدامات تعمیراتی صورت گیرد.
- برخی از مواد خام که بوسیله تانکرها، مخازن راه آهن و یا ایزو تانکرها به شرکت حمل می شود ممکن است یخ زده و یا ذرات موجود در مایعات ته نشین شده باشند. این موضوع حتی برای واحد هایی که در مناطق سردسیر قرار ندارند ممکن است اتفاق بیافتد چون محموله ها احتمالاً از مناطق سرد عبور کرده و زمان کافی برای آب شدن ندارند.
- خطرات طبیعی یخ و برف را که باعث سر خوردن و سقوط می گردد فراموش نکنید. محلهایی که احتمال بوجود آمدن توده یخ وجود دارد مانند دریچه های خروج بخار، نزدیک برجهای خنک کننده و یا سیستم های پیشگیری از حریق که آب بصورت اسپری خارج می شود مورد توجه قرار دهید.
- بخاطر داشته باشید که آب در هنگام یخ زدگی افزایش حجم دارد. فشار ناشی از یخ زدگی به اندازه ای است که باعث شکستگی و سوراخ شدن خطوط لوله و تجهیزات فرآیندی گردد.
- برای اطلاعات بیشتر نشریه دسامبر ۲۰۰۱ و اکتبر ۲۰۰۸ را مطالعه کنید.



شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- چک لیستی را تهیه کرده و اطمینان حاصل کنید که واحد شما در زمستان مشکلی ندارد. در این چک لیست مواردی همچون گرم کننده های برق و بخار نصب شده روی خطوط لوله، عایق ها، سیستم های گرم کننده در انبارها، دوشها و چشم شوی های ایمنی، داشتن ضد یخ در تجهیزات محرکه مانند پمپهای آب آتش نشانی و سایر موارد مرتبط را مد نظر قرار دهید.
- دستورالعمل چگونگی آب نمودن یخ های ایجاد شده در تجهیزات و خطوط لوله و همچنین یخ زدن مواد خام ورودی به واحد را بازبینی کنید. حتی اگر در منطقه ای با آب و هوای گرم هستید در صورت دریافت مواد اولیه یخ زده چه اقدامی انجام می دهید؟ در باره آن فکر کنید.
- تبعات و تأثیرات هوای سرد را بر فعالیتها و انجام اقدامات غیر معمول را مد نظر قرار دهید.
- هنگام آب کردن یخ ها به درجه حرارت مورد استفاده، ایجاد ناشی احتمالی و امکان سقوط یخ بر روی خطوط لوله و سایر تجهیزات توجه نمایید.

خود را برای هوای سرد زمستان آماده کنید!

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

خوردگی و فرسایش

ژانویه ۲۰۱۰



یکی از مهمترین چالشها در تهیه یک برنامه موثر در مدیریت ایمنی فرآیند، یکپارچگی مکانیکی (Mechanical Integrity) است. در باره آن فکر کنید، در واحد شما ممکن است صدها مخزن، هزاران متر خط لوله، صدها پمپ، کمپرسور و سایر تجهیزات ابزار دقیقی وجود داشته باشد. تمامی این وسایل می بایست در شرایط مناسب، ایمن و قابل اطمینان نگهداری شوند. مدیریت خوردگی و فرسایش در تجهیزات و خطوط لوله یکی از عوامل مهم در برنامه های یکپارچگی مکانیکی محسوب می شود.

این تصاویر نمونه هایی را از مشکلات خوردگی و فرسایش نشان می دهند که در هنگام بازرسی های انجام شده در واحد مشخص شده اند. شماره (۱) و (۲) خوردگی خارجی روی خطوط لوله است، شماره (۳) تصویر نزدیکی از فرسایش روی سطح فلنج را نشان می دهد شماره (۴) تصویر نزدیکی از خرابی بدنه و نشیمنگاه والوهای معمولی (Gate Valve) را نشان می دهد و تصویر شماره (۵) خراب ناشی از فرسایش را بر روی بدنه والو نشان می دهد.

آیا می دانید؟

- **خوردگی** به دلیل واکنش الکتروشیمیایی فلز با برخی مواد موجود در محیط ایجاد می شود. این مواد می تواند مواد شیمیایی فرآیندی در داخل مخزنها، لوله ها و یا سایر تجهیزات باشد و یا موادی در محیط خارجی مانند آب، نمک و یا سایر ترکیبات اتمسفر باشند. زنگ زدگی فلزات نمونه ای از خوردگی محسوب می شود.
- **خوردگی فرسایشی** نوعی تخریب سطحی مواد است که ناشی از فعالیتهای مکانیکی بوده و عمدتاً با تماس و سایش مایع، ذرات یا قطرات معلق در جریان سریع مایع و یا گاز ایجاد می شود.
- بسیاری از خسارتهای ایجاد شده در صنایع فرآیندی به دلیل خوردگی بوده است. بعنوان مثال در سال ۲۰۰۶ بخش عمده ای از صنایع نفتی به علت خوردگی خطوط لوله و نشت مواد برای چندین ماه از سرویس خارج بوده است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- از برنامه های یکپارچگی مکانیکی و نقش خود در واحد آشنا بوده و اطمینان نمائید که این برنامه ها موثر است.
- وقتی در واحد کار می کنید به خطوط لوله، مخازن و سایر تجهیزات دقت کنید. به زنگ زدگی خارجی خطوط لوله عایق شده و یا سایر علائم خرابی در تجهیزات توجه نمائید. تا رفع خرابی پیگیری لازم را انجام دهید.
- اگر بخشی از تجهیزات یا خطوط لوله را باز می کنید به شواهد و نشانه های خرابی ناشی از خوردگی توجه کنید. خوردگی در زیر عایقکاری، در سطوح داخلی خطوط لوله، فلنج ها و والوها باید مورد توجه واقع شود.
- هنگام تعویض خطوط لوله، والو و یا سایر تجهیزات توجه کنید که از مصالح مشابه استفاده نمائید.
- با خوردگی/خوردگی فرسایشی تجهیزات در واحد خود آشنا بوده و اقدامات لازم جهت کاهش مشکلات ناشی از خوردگی را انجام دهید.

به خوردگی توجه کرده و سعی نمائید مواد شیمیایی در داخل تجهیزات حفظ شود!

مبادا فراموش کنیم!

فوریه ۲۰۱۰ نشریه شماره ۱۰۰



رئیس جمهور کندی لحظاتی قبل از ترور
قطعه ای از دماغه هواپیما، پرواز شماره
۹۳ در ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱



خسارت ناشی از حادثه انفجار پالایشگاه
در شهر تگزاس ۲۳ نوامبر ۲۰۰۵

۷ دسامبر ۱۹۴۱، ۲۲ نوامبر ۱۹۶۳، ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱، چه چیزی در این تاریخها مشترک است؟ همه آنها تاریخ وقایعی هستند که برای همیشه در آمریکا به خاطر سپرده شده اند. متأسفانه تمامی این وقایع ملال آور بوده اند. حمله به Pearl Harbor، ترور رئیس جمهور کندی و حمله تروریستی به ساختمان تجارت جهانی در نیویورک. این تاریخهایی است که در آمریکا فراموش نمی شوند. در هر فرهنگ و یا کشوری تاریخ وقایع، متفاوت است - قبل از دسامبر ۱۹۴۱ بسیاری از کشورها چند سالی در گیر جنگ بوده اند و برخی از کشورهای دیگر نیز از حملات تروریستی آسیب دیده اند. درباره تاریخهای مهم کشورتان فکر کنید، چرا آنها را بخاطر دارید؟ نظرتان درباره ۲۰ جولای ۱۹۶۹ چیست؟ آیا می دانید تاریخ چه واقعه ای است؟ روزیست که اولین انسان روی کره ماه قدم گذاشت. روز پر افتخاری در تاریخ است اما شاید فراموش شده باشد چرا؟ از لحاظ روانشناسی بیشتر مایلیم که موارد ناخوشایند را به خاطر بسپاریم تا موارد خوشایند را. یادآوری موارد ناخوشایند ملال آور و ناراحت کننده است اما همچنان یادآوری آن را ادامه می دهیم. در مورد وقایع فرایندی نیز چنین موضوعی صادق است. ماه آینده پنجمین سال حادثه انفجار پالایشگاه تگزاس است که طی آن ۱۵ نفر کشته و ۱۸۰ نفر مجروح شدند. در تاریخچه هر شرکتی وقایع ناخوشایندی رخ داده که زمان آن به خاطر سپرده شده است. آیا مراسم یادبودی برای این وقایع گرفته می شود؟ احتمالاً چنین مراسمی ترتیب داده نمی شود، اما این مجالس یادبود به همان اندازه تولید محصول از اهمیت ویژه ای برخوردار است. گر چه به خاطر آوردن این تجربیات حزن آور و غم انگیز است مخصوصاً اگر دوستان و همکاران نزدیک را از دست داده باشیم ولی ما باید آنرا به یاد بیاوریم و اطمینان حاصل کنیم که اینگونه وقایع هرگز تکرار نخواهد شد.

آیا می دانید؟

- صنایع فرایندی در تمام دنیا شرایطی مشابه دارند، این صنایع به نوعی شامل واحدهای عملیاتی، خطرات فرایندی و مواد شیمیایی خطرناک هستند. برخی از تاریخ ها را هرگز نباید فراموش کرد. در نشریه Beacon در ماههای نوامبر و دسامبر ۲۰۰۹ به یادآوری دو حادثه پرداختیم یکی از آنها ۱۹ نوامبر ۱۹۸۴ (انفجار و آتش سوزی ترمینال LPG در مکزیکوسیتی) و دیگری ۳ دسامبر ۱۹۸۴ (حادثه بوپال و آزاد شدن گاز سمی در هند) بود.
- آقای نورمن بورلاگ (Norman Borlaug) گیاه شناس آمریکایی که به دلیل تلاشش برای تامین غذای جهان در سال ۱۹۷۰ برنده جایزه صلح نوبل شد می گوید: "به نظر می رسد که انسان در نادیده گرفتن تجربیات گذشته تاریخی اصرار می ورزد"
- خانم Chiang Kai-Shek "ما در زمان حال زندگی می کنیم، رویاهای خود را در آینده می بینیم ولی پیوسته از واقعیتهای گذشته درس می گیریم"

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- از سرپرست خود درباره حوادث گذشته سوال کنید. ممکن است حوادثی مانند انفجار رخ نداده باشد اما احتمالاً نواقص فرایندی بوجود آمده که منجر به حادثه و یا توقف عملیات بهره برداری گردیده است.
- مستندات مربوط به حوادث گذشته را به گونه ای مدیریت کنید که به آسانی قابل دسترسی باشد.
- تجربیات بدست آمده از این حوادث را به افراد جدید حتی اگر رئیس واحد و یا حراست باشند انتقال دهید.
- در هنگام بررسی خطرات فرایندی و یا مطالعه بر روی سایر خطرات از مستندات مربوط به حوادث گذشته استفاده کنید این اقدام به پیش بینی خطرات احتمالی کمک می کند.
- از نشریات Beacon استفاده کنید تا در مورد حوادثی که در سایر نقاط بوقوع پیوسته درس بگیرید و اطمینان حاصل نمائید که حادثه مشابه برای شما رخ ندهد!

"هیچ چیز جدیدی در جهان وجود ندارد مگر گذشته ای که شما از بی اطلاع هستید"

رئیس جمهور آمریکا Harry S. Truman



**خسارات وارده به تریلر ناشی از انفجار پالایشگاه
تگزاس در مارس ۲۰۰۵**

جانمایی تاسیسات

مارس ۲۰۱۰

پنج سال قبل در ۲۳ مارس ۲۰۰۵ هنگام راه اندازی مجدد واحد ایزومریزاسیون پالایشگاه نفت تگزاس، انفجاراتی رخ داد که منجر به کشته شدن ۱۵ نفر از کارگران و زخمی شدن ۱۸۰ نفر گردید. تمامی قربانیان و بسیاری از مصدومان در نزدیکی تریلری بودند که به منظور انجام فعالیتهای تعمیراتی در سایر واحدها در داخل واحد ایزومریزاسیون مستقر شده بود. فشار برج تقطیر بیش از حد شده و سرریز کرده بود. در همین هنگام شیر اطمینان باز شد و مقدار زیادی هیدروکربن داغ از طریق Vent به محیط تخلیه گردید. این اولین باری نبود که از طریق Vent مواد وارد محیط می شد ولی این بار مقادیر زیادی به محیط تخلیه شد. مجاورت ابر بخار تولید شده با منبع حرارت سبب انفجار مهیبی شد. این حادثه اهمیت جانمایی محلهای استقرار ساختمانهای مسکونی را چه بصورت موقت یا بطور دائمی در صنایعی که با مواد خطرناک سروکار دارند نشان می دهد. در پاسخ به نگرانی های موجود در مورد محل استقرار ساختمانها، انستیتوی نفتی آمریکا (API) دو استاندارد RP752 را در خصوص محلهای دائمی و RP753 را در خصوص ساختمانهای موقت تهیه و انتشار داده است.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

به نظر می رسد جانمایی و استقرار ساختمانهای مسکونی تنها به تصمیم مدیریت مربوط می شود اما در واقع اینگونه نیست و در بسیاری موارد، کارکنان واحدها می بایستی در این امر مشارکت داشته باشند. به عنوان مثال:

- از مطالعات جانمایی تاسیسات مطلع بوده و از محدودیتهای استقرار ساختمانهای مسکونی موقت در واحد آگاهی داشته باشید. اطمینان حاصل کنید که هر تغییری در جانمایی ساختمانها و واحدهای عملیاتی که در مجاورت ساختمانهای مسکونی هستند بر اساس سیستم مدیریت تغییر صورت می گیرد.

- به مطالعات جانمایی واحدها و راههای دسترسی به ساختمانها که عملاً مورد استفاده قرار می گیرند توجه نمایید. به عنوان مثال ممکن است مدیریت معتقد باشد که محلی بندرت مورد استفاده قرار می گیرد ولی کارکنان دائماً به آن محل مراجعه و مدت زمان طولانی را در محل سپری می کنند.
- در ساختمانی که احتمال انفجار در آن وجود دارد ولی در طراحی اولیه موارد مورد نیاز لحاظ نشده بدنیا پناهگاه نباشید. موج ایجاد شده ناشی از انفجار ساختمانهای معمولی را بشدت آسیب زده و یا بطور کامل تخریب می کند. احتمال آسیب دیدن افراد در ساختمانهای غیر مقاوم بدلیل تخریب ساختمان به مراتب بیشتر از زمانی است که فرد در فضای باز در معرض موج انفجار قرار می گیرد.
- به محض آگاهی از رها شدن مواد قابل اشتعال که احتمال تولید بخارات قابل اشتعال را دارند از دستورالعمل شرایط اضطراری پیروی کرده و زنگ خطر تخلیه اضطراری را بصدا درآوردید تا اطمینان حاصل کنید که افراد غیر، محل مورد نظر و ساختمان را تخلیه کرده اند.
- اطمینان یابید که هنگام انجام عملیات خطرناک مانند راه اندازی، توقف اضطراری و شرایط ناپایدار واحد، افراد غیر به محوطه عملیاتی و پر خطر وارد نشوند.
- در صورت وقوع شرایط ناپایدار عملیاتی و رها شدن مواد خطرناک، حتماً نسبت به بررسی علت وقوع و انجام اقدامات اصلاحی اصرار ورزید.

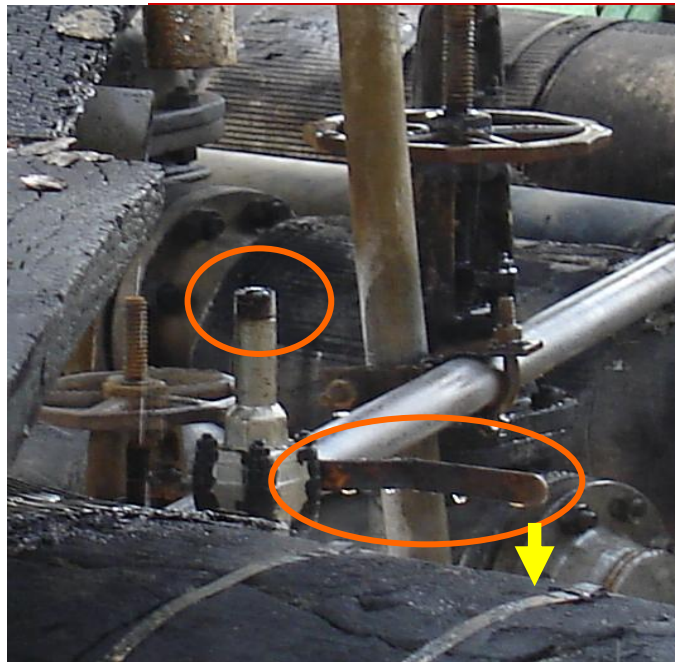
از ایمن بودن ساختمانهای مسکونی اطمینان حاصل نمایید!

AICHE © ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیایی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

سروپوشها و درپوشها- بالاخره یک روز آنرا فراموش خواهید کرد

دسامبر ۲۰۱۱



قطعه ای از روی یک داربست موقت به پائین سقوط می کند. یک والو ۳/۴ اینچی (تقریباً ۲۰ میلی متری) بر روی خط لوله فرایند به عنوان مسیر تخلیه اضطراری نصب شده بود. این قطعه دقیقاً بر روی دسته والو که بصورت افقی بوده سقوط کرده و یک چهارم والو را باز می کند. خط لوله محتوی مواد قابل اشتعال بوده که از طریق این ونت به محیط تخلیه می شود. مواد تخلیه شده آتش گرفته و سبب مرگ یک نفر پیمانکار و سوختگی دونفر دیگر می شود.

در هنگام وقوع حادثه هیچ گونه سروپوش و یا درپوشی بر روی مسیر ونت خط لوله وجود نداشت. تنها چرخش یک چهارم دسته ولو می توانست از تخلیه مواد قابل اشتعال و آتشگیر جلوگیری کند.

این حادثه به دلیل سقوط یک شی بر روی دسته ولو و باز شدن آن رخ داد. آیا می توانید راههای دیگری که سبب باز شده ولو و یا نشت اتفاقی آن خواهد شد پیشنهاد دهید؟

آیا می دانید؟

← همیشه برای جلوگیری از نشت مواد به محیط باید بیش از یک مانع در نظر گرفت. ایجاد نشتی و یا باز شدن اتفاقی والو نایستی سبب تخلیه مواد خطرناک به محیط شود.

← نصب سروپوش و یا درپوش بر روی مسیرهای تخلیه و یا درین به سادگی فراموش می شود. معمولاً فردی که این درپوشها و یا سروپوشها را بر می دارد قصد بازگشت و نصب مجدد آنرا دارد اما افراد شاغل در فرایند بسیار مشغول بوده و براحتی آنرا فراموش می کنند.

← نشت مواد سمی، قابل اشتعال و خطرناک از طریق خطوط لوله کوچک می تواند بسیار خطرناک باشد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

← همیشه درپوش ها و سروپوش ها را بر روی خطوط لوله تخلیه، درین ها، نقاط نمونه برداری و سایر نقاطی که برای انجام کار نیاز به برداشتن آنهاست دوباره نصب کنید. تا زمان برگرداندن این قطعات به محل اصلی خود، کار شما به اتمام نرسیده است.

← در محل کار خود به سروپوش ها و درپوش هایی که بر روی خطوط لوله نصب نشده و یا آسیب دیده اند توجه کرده و اطمینان حاصل کنید که در شرایط مناسبی هستند. فراموش نکنید که برخی از مسیرهای تخلیه بایستی باز باشند (نیاز به درپوش و سروپوش ندارند). برای مثال مسیرهای تخلیه بر روی Double Block و Bleed Isolation. در صورت عدم آگاهی و اطمینان از لزوم سروپوش و یا درپوش، از فردی که در مورد طراحی فرایند اطلاع کافی دارد سوال نمایید.

← به محلهایی که امکان نشتی و یا باز شدن اتفاقی مسیرهای تخلیه و آزاد شدن مواد خطرناک وجود دارد توجه کنید. این شرایط را گزارش نموده و مطمئن شوید که وسایلی چون سروپوش، درپوش و یا صفحات مسدود کننده وجود دارد.

← والوها و مسیرهای درین که احتمال باز شدن اتفاقی بوسیله تکیه داده و یا گذاشتن پا روی آنها وجود دارد مورد بازنگری قرار دهید.

← به جای والوهای Ball و یا Plug که با چرخاندن یک چهارم باز می شوند والوهای مانند دیافراگمی، Gate و Glob را در نظر بگیرید که احتمال باز شدن آنها بصورت اتفاقی کمتر باشد.

← قبل از هر گونه تغییری بر روی مسیرهای تخلیه و درین از انجام مطالعات مدیریت تغییر اطمینان حاصل کنید.

اجازه ندهید یک خطای کوچک باعث حادثه ای خطرناک شود!

© AICHE ۲۰۱۱ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، مجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، فارسی، لهستانی، پرتهالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

انفجارات ابر بخار

ژانویه 2011



انفجار ابر بخار زمانی به وقوع می پیوندد که به میزان کافی مواد قابل اشتعال و انفجار نشست یافته، با هوا مخلوط شده و در معرض منبع حرارتی قرار گیرد. برخی از علل نشست و ایجاد بخارات در زیر آمده است:

- نشست مواد از محفظه های بسته مانند خط لوله، راکتور، مخزن ذخیره و یا سایر تجهیزات فرایندی که محتوی مایعات و یا گازهای قابل اشتعال و انفجار باشد
- تخلیه سریع بخارات قابل اشتعال به اتمسفر از طریق سیستمهای کاهش فشار
- نشست مایعات قابل اشتعال که تحت فشار ذخیره شده اند مانند LPG، مایع نشست یافته سریعاً در فشار اتمسفر به جوش آمده و ابر بخار قابل اشتعال را ایجاد می کنند.

اگر ابر بخار قابل اشتعال در معرض منبع حرارتی قرار گیرد منفجر شده و موج انفجار ناشی از آن می تواند تا فواصل زیادی را تخریب نماید. این پدیده بخصوص در فضاهای بسته که ابر بخار تولید شود صنق خواهد کرد. علاوه بر آن به دلیل ایجاد حریق Fireball، خسارات و صدمات قابل توجه ای به بار خواهد آمد. برخی از وخیم ترین حوادث فرایندی در تاریخ صنایع فرایندی به همین دلیل رخ داده است. از این نمونه ها می توان موارد زیر را نام برد:

- حادثه Flixborough در انگلستان، ژوئن سال 1974 (28 نفر کشته)
- حادثه هوستون در ایالت تگزاس، اکتبر 1989 سال (23 نفر کشته)
- حادثه پالایشگاه تگزاس، مارس سال 2005 (15 نفر کشته)
- حادثه Buncefield در انگلستان، دسامبر سال 2005 (43 نفر زخمی و خسارات سنگین)
- حادثه Jaipur در هندستان، اکتبر سال 2009 (12 نفر کشته)

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- به منظور یکپارچگی دستگاه ها از بازرسی های خطوط لوله و سایر تجهیزات بر اساس برنامه های PM اطمینان حاصل نمایید.
- محصور نمودن و در محفظه قرار دادن سوخت، بهترین راه برای جلوگیری از ایجاد ابر بخار است. کنترل منابع حرارتی مانند بخاری ها، خودروها، تجهیزات الکتریکی، کار گرم و الکتریسیته ساکن به مراقب دشوار تر است.
- اطمینان حاصل کنید که در نزدیکی محل ذخیره و نگهداری مواد قابل اشتعال، دستورالعملهای انجام کار بخصوص انجام کار گرم به مورد اجرا گذاشته می شود
- اگر در ظروف و تجهیزات مواد قابل اشتعال و انفجار نشتی تشخیص دادید، صرف نظر از بزرگی و یا کوچکی، سریعاً آنرا گزارش نمایید
- اگر در واحد خود مواد قابل اشتعال و انفجار دارید می بایست دستورالعملی برای شرایط اضطراری ناشی از نشست اینگونه مواد داشته باشید. این دستورالعمل را مطالعه کرده و درک کاملی از آن داشته باشید در تمرینات دوره ای شرکت نموده و بنانید چه اقدامی را برای محافظت خود و دیگران باید انجام دهید. از زمان و چگونگی استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مانند لباسهای مقاوم در برابر حرارت و دستگاه های تشخیص نشتی اطلاع داشته باشید.

مواد قابل اشتعال را در داخل ظروف فرایندی نگهداری کنید!

فوریه ۲۰۱۱

از واکنش پذیری سیالات انتقال حرارت مطلع باشید

هنگامیکه خطر واکنشهای شیمیایی را بررسی می کنید، در صورت بروز نشتی احتمال واکنش پذیری بین سیال انتقال حرارت و سایر تجهیزات فرآیندی مانند مبدل‌های حرارتی، کندانسور، ریبویلر و سایر دستگاههای انتقال حرارت را مد نظر قرار دهید. در یک واحد شیمیایی، خط لوله ۳۶ اینچی خروجی از راکتور اکسیداسیون منفجر شد. در این راکتور نمک نترات بعنوان سیال انتقال حرارت استفاده میشد. در بخشی از انشعاب خط لوله مواد حاوی کربن رسوب کرده بود. نشت سیال انتقال حرارت به درون خط لوله و واکنش آن با مواد کربن دار سبب انفجار شده است.



آزمایشات واکنش پذیری حاکی از آنست که در اثر این واکنش، موادی کاملاً مشابه با تجزیه TNT انفجاری تولید میشود. خوشبختانه در این حادثه هیچ کس آسیبی ندید. این حادثه نشان میدهد که باید از نشت نمک نترات جلوگیری نموده و در صورت وقوع نشتی بایستی سریعاً تشخیص داده شود و واحد بصورت ایمن از سرویس خارج گردد. بسیاری از مواد فرآیندی دیگر مانند آب، بخار، محلولهای اتیلن گلیکول و یا روغن‌ها که به منظور سیال انتقال حرارت استفاده میشوند ممکن است واکنش مشابهی را ایجاد نمایند. این واکنشها احتمالاً تولید حرارت و یا گاز نموده و سبب افزایش فشار میشوند.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- اطمینان حاصل کنید که در مطالعات تجزیه و تحلیل خطرات فرآیندی، پتانسیل نشت مایعات غیر فرآیندی و خطر واکنش پذیری آنها در نظر گرفته شود. بعنوان مثال سیالات انتقال حرارت، افزودنیها مانند Inhibitors و یا آفت کشها در سیال انتقال حرارت، روغنهای روان کننده مصرف شده در پمپها، کمپرسورها و یا سایر دستگاههای گردنده و یا هر ماده دیگری که احتمال ورود به تجهیزات فرآیندی را دارد باید مد نظر قرار گیرد.
- از چگونگی تشخیص مایعات نشت یافته به تجهیزات فرآیندی اطلاع داشته باشید. راکتورها و مبدل‌های حرارتی تعداد زیادی لوله داشته و بازرسی و تعمیرات دقیقی را طلب میکند.

شما باید بدانید:

- چگونه نشتی در تجهیزات فرآیندی را تشخیص دهید؟
- اگر نشتی اتفاق افتاد چه تغییر ویژه ای در فرآیند ایجاد خواهد شد؟
- آیا پارمترهای خاصی وجود دارد که بتواند اطلاعات مفید در مورد تشخیص نشتی در اختیار قرار ما دهد؟
- اگر مشکوک به نشتی شدید چه اقدامی باید صورت گیرد؟

فراغوش نکنید که سیالات گرم کننده و سرد کننده میتوانند با فرایندها واکنش داشته باشند!

مارس ۲۰۱۱ مقادیر کم مواد می تواند حوادث بدی را بدنبال داشته باشد!



هنگام پاکسازی سطل حاوی پسماند مواد خطرناک حادثه ای رخ داد. عملیات خنثی سازی بر روی مقدار کمی از پسماندهای فرآیندی که هنگام تعمیرات در سطل ریخته شده بود توسط اپراتور در حال انجام بود. این پسماند شامل مقدار کمی سدیم فلزی بود که به شدت با آب واکنش می دهد. بر اساس دستورالعمل می بایست ابتدا مقداری متانول خشک به محتویات سطل اضافه شده، گرم کرده و سپس به مدت ۶-۷ ساعت جهت انجام واکنش نگهداری شود. اپراتور مراحل اجرای دستورالعمل را انجام داد و پس از انقضای مدت زمان واکنش، مایعات سطل را تخلیه نمود. هنگام تمیز کردن سطل، باقیمانده مایعات به اطراف پاشیده شد و با آب باران موجود در محیط تماس یافت. لذا واکنش گرمایی صورت گرفته و اپراتور مصدوم شد. تصاویر فوق سطل ها، بشکه ها و سایر ظروف کوچک محتوی پسماند مواد خطرناک را قبل از معدوم کردن نشان می دهد. به خاطر داشته باشید که پسماندهای مواد خطرناک حتی در مقادیر کم بسیار خطرناک هستند. بخصوص ظروف کوچک حاوی اینگونه مواد جهت افرادی که با آنها سر و کار دارند به دلیل اضافه کردن پسماند، انجام عملیات خنثی سازی، پاکسازی و یا سایر عملیات دیگر می تواند فوق العاده خطرناک باشد. همچنین شرایط انبارداری و نگهداشت این پسماندها از نظر درجه حرارت بدلیل امکان پلیمریزاسیون، تجزیه و یا انجماد بایستی مد نظر قرار گیرد.

چرا این حادثه اتفاق افتاد؟

۲-۳ اینج پسماند شامل لجن ناشی از عملیات تعمیرات در سطل مذکور وجود داشت که برچسب گذاری نیز نشده بود. اپراتور از سایر همکاران جهت معدوم کردن آن سوال کرد و پاسخ شنید که بر طبق روال معمول اقدام نماید. اما بر روی لجن لایه ای از جامدات قرار داشت که از تماس سدیم با متانول ممانعت می کرد. در روش ارائه شده بر اساس دستورالعمل موجود عنوان نشده بود که جهت کامل شدن واکنش می بایست محتویات با یکدیگر بطور کامل مخلوط شوند لذا این اقدام از سوی اپراتور انجام نشده بود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- بر روی تمامی ظروف بخصوص ظروفی که محتوی پسماند خطرناک می باشد برچسب گذاری نمایید.
- به یاد داشته باشید که حتی ظروف کوچک می توانند خطرات بزرگی را در بر داشته باشند.
- مواد نامشخص را آزمایش کنید تا ضمن آگاهی از نوع ماده، بتوانید روش اجرایی ایمن معدوم نمودن پسماند را تهیه نمایید.
- اطمینان حاصل کنید که در روش نگهداری پسماندها، نحوه برچسب گذاری و معدوم نمودن آنها به طریق ایمن قید شده باشد.
- در هنگام Drain های عملیاتی که بصورت روزمره انجام می شود، خروج هر ماده غیر معمول مانند لجن و یا جامدات غیر متظره را به سرپرست خود اطلاع دهید.

ظروفهای کوچک می توانند باعث انفجارات خطرناک شوند!

آزاد شدن مواد قابل اشتعال باعث انفجار در ساختمان شد!

می ۲۰۱۱

در سال ۲۰۰۹ انفجار عظیمی در کارخانه فرآوری گوشت در گارنر واقع در کارولینای شمالی آمریکا رخ داد. خط لوله جدیدی جهت تامین سوخت گاز طبیعی گرم کننده آب نصب شده بود. به منظور حذف هوای موجود در لوله گاز طبیعی در لوله تزریق می شد. گاز طبیعی مصرف شده متناوباً به مدت ۱/۵ ساعت در داخل ساختمان آزاد شد و پس از تشکیل مخلوط قابل انفجار مشتعل گردید. انفجار حاصل سبب تخریب ساختمان، کشته شدن ۴ نفر، مجروح شدن ۶۷ نفر و آزاد شدن ۱۸۰۰۰ پوند آمونیاک گردید.

اکثر مردم می دانند که مصرف گاز طبیعی به عنوان سوخت می تواند باعث انفجار شود. اما به خاطر داشته باشید که آزاد شده گازهای قابل اشتعال و بخارات متصاعد شده از مایعات قابل اشتعال در خطوط لوله و تجهیزات نیز پتانسیل ایجاد حادثه مشابه را دارند. بسیاری از صنایع فرآیندی گازها و مایعات قابل اشتعال را استفاده می کنند و در بسیاری از کارخانجات، دفاتر و آزمایشگاهها گاز طبیعی، پروپان و یا سایر سوختهای قابل اشتعال مصرف می شوند. در انجام عملیات تعمیراتی، راه اندازی و یا سایر فعالیتها احتمالاً تخلیه مواد قابل اشتعال از خطوط لوله و تجهیزات ضروری است. این حادثه اهمیت پاکسازی مواد قابل اشتعال و ایمن نمودن محل کار را به ما یادآوری می نماید. هرگز اجازه ندهید که مواد قابل اشتعال در ساختمانها، اتاقها و یا فضاهای سرپسته نگهداری شود.



آیا می دانید؟

◀ مقدار کمی از گاز یا بخار قابل اشتعال می تواند ابر بخار قابل انفجاری در ساختمان یا اتاق ایجاد کند. برای مثال تنها حدود ۱۱ پوند پروپان (۵ کیلوگرم) می تواند مخلوط قابل اشتعالی در اتاقی به طول ۲۰ فوت، عرض ۲۰ فوت و ارتفاع ۱۱ فوت (۶ متر × ۶ متر × ۳/۵ متر) ایجاد کند. ۱۱ پوند (۵ کیلوگرم) پروپان در فضای بسته به مراتب انرژی بیشتری از ۱۱۰ پوند TNT دارد!

◀ انتشار مواد قابل اشتعال در هر فضای بسته ای مانند ساختمانها و یا اتاقها می تواند سبب ایجاد فضای قابل انفجار گردد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

◀ از قابلیت اشتعال و انفجار مواد موجود در واحد خود آگاهی داشته باشید. موادی مانند گاز طبیعی، پروپان و سایر سوختها را فراموش نکنید!

◀ زمانی که اقدام به پاکسازی خطوط لوله و تجهیزات می نمائید (مانند مهیا سازی تجهیزات جهت تعمیرات) اطمینان حاصل کنید که مواد قابل اشتعال به محلی ایمن دور از کارکنان و منابع احتراق تخلیه می شود. از دستورالعمل تخلیه مواد قابل اشتعال به روش ایمن در واحد خود پیروی کنید.

◀ حتی الامکان گازها و بخارات قابل اشتعال را جمع آوری کرده و به فلر، اسکرابر و یا سایر تجهیزات مربوطه ارسال نمائید. این گازها را در محلهای مسقف تخلیه نکنید در صورتی که این اقدام اجتناب پذیر نیست به منظور تعیین تمهیدات ایمنی لازم و حفاظت از کارکنان می بایست مطالعات آنالیز خطر بدقت صورت گیرد.

◀ به منظور پایش محیطی و تشخیص گازها و مواد قابل اشتعال از آشکار کننده های (Flammable Gas Detectors) گازهای قابل اشتعال استفاده کنید.

در یک فضای بسته برای یک انفجار بزرگ لزوماً به مقدار زیادی بخارات قابل اشتعال نیاز نیست!

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیائی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

آیا برای مواجهه با حوادث طبیعی مهیا شده اید؟

جون ۲۰۱۱

در سالهای اخیر اخبار مختلفی از زلزله ها، گردبادها و طوفانها، تندبادها، سونامی ها، آتش سوزی های بزرگ، سیل ها و سایر حوادث طبیعی منتشر شده است. تمامی این حوادث مستقیماً خسارات سنگینی وارد کرده اند. علاوه بر آن سبب خساراتی در مخازن ذخیره مواد خطرناک و واحدهای فرآیندی شده اند. آیا می دانید کدام یک از حوادث طبیعی تاسیسات شما را تهدید می کند؟ آیا می دانید چگونه باید خود را برای مقابله با این حوادث آماده کنید و در صورت وقوع به منظور کاهش پیامد های آن چگونه باید عمل کنید؟

۱- آتش سوزی در پالایشگاه نفت ژاپن پس از زلزله توهوکو در ۱۱ مارس ۲۰۱۱؛ ۲- گردباد در اوکلاهما؛ ۳- آتش سوزی مهیب در کالیفرنیا؛ ۴- تخریب نیروگاه هسته ای فوکوشیما پس از زلزله مارس ۲۰۱۱



آیا می دانستید؟

در گزارش سال ۲۰۱۰ شرکت FM Global که یکی از بزرگترین شرکتهای بیمه در جهان است در خصوص علل سبک شمردن و جدی نگرفتن سازمانها در برخورد با حوادث طبیعی بحث شده است. برخی از دلایل آن عبارت است از:

- ❖ مردم ریسک حوادث طبیعی را ناچیز می شمارند و فکر می کنند که در موقعیت آنها رخ نمی دهد
- ❖ با گذشت زمان و عدم وقوع حوادث، مردم خطر آن را ناچیزتر شمرده و احتمال وقوع را باور ندارند
- ❖ سازمانها در برآورد اقدامات مقابله با حوادث طبیعی غلو کرده و خیلی دست بالا می گیرند.
- ❖ بسیاری از سازمانها بر روی کاهش پیامدها پس از وقوع حادثه تمرکز می کنند در حالیکه باید با تمرکز بر تمهیدات پیشگراانه خسارات را به حداقل رسانند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ از تاثیرات مستقیم حوادث طبیعی بر روی واحد و اختلال در تاسیسات زیر بنایی (Utility) خود اطلاع حاصل نمائید.
- ❖ دستورالعمل شرایط اضطراری در هنگام وقوع حوادث طبیعی را بازنگری کرده و اطمینان حاصل نمائید که کلیه اقدامات لازم با منابع مورد نیاز در زمان مناسب قابل انجام باشد. اگر مشکلی مشاهده شده آنرا با مدیریت مطرح کنید.
- ❖ اطمینان حاصل کنید که کلیه تجهیزات و وسایل حفاظت فردی مورد نیاز برای مقابله با حوادث طبیعی تهیه شده، بخوبی نگهداری می شود و برای استفاده آماده است.
- ❖ در تمرینات مقابله با حوادث طبیعی شرکت جوئید و هر گونه مشکل و ناهماهنگی در هنگام تمرینات را گزارش نمائید.
- ❖ گزارش شرکت FM Global را از آدرس www.fmglobal.com/disaster دانلود کرده و آنرا مطالعه نمائید.

”یک اونس پیشگیری با ارزش تر از یک پوند درمان است!“ بنیامین فرانکلین

© AICHE ۲۰۰۸ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۷۳۱۹-۵۹۱-۲۱۲ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقائی، عربی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، روسی، اسپانیائی، سوئدی و تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

جولای ۲۰۱۱

نوبتکاری

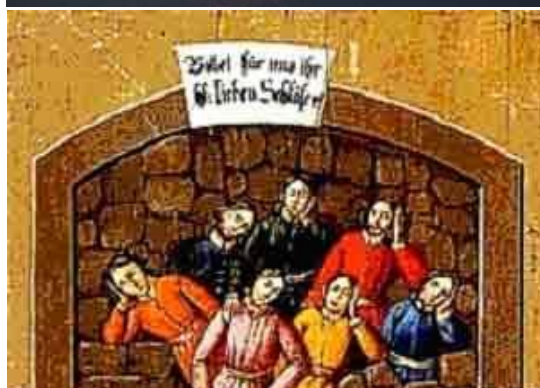
اخیراً در صنایع حمل و نقل هوایی حوادثی گزارش شده که مرتبط به خواب افراد در زمان انجام وظایف مهم و حساس بوده است:

• در ۲۲ مارس سال ۲۰۱۱، حوالی نیمه شب دو فروند هواپیما بدون هماهنگی و اخذ مجوز در فرودگاه ملی ریگان (واشنگتن دی سی) فرود آمدند چون مسئول کنترل ترافیک هوایی خواب بود.

• در تاریخ ۱۹ فوریه سال ۲۰۱۱، کنترلر ترافیک هوایی در شیفت نیمه شب خسته شده و قادر نبود خود را بیدار نگه دارد لذا بر خلاف مقررات انجام وظایف گوناگونی را به عهده همکار خود گذاشت.

اکثر صنایع فرآیندی بصورت ۲۴ ساعته کار می کنند و اپراتورها مجبورند بر اساس برنامه نوبتکاری در شیفت شب نیز کار کنند. در بسیاری از مردم، اختلالات خواب ناشی از نوبتکاری پتانسیل بروز اشتباهات را افزایش می دهد. کارکنان باید هوشیار بوده و در رویارویی با مشکلات بالقوه در هر زمان از روز یا شب عکس العمل مناسب از خود نشان دهند.

برای بیداری و هوشیاری در شیفت های شب از تکنیکهایی استفاده می شود. شما باید مشکل خود را تشخیص داده و در ساعاتی که در محل کار حضور ندارید خواب کافی و با کیفیت داشته باشید. مدیریت نیز باید اطمینان حاصل کند که برنامه زمانبندی کار فرصت مناسب جهت داشتن خواب کافی را در اختیار شما قرار می دهد.



نقاشان آلمانی قرن ۱۸، "۷ نقاش خواب آلود"

آیا می دانید؟

حوادث بزرگ فرآیندی در هر زمانی از روز یا شب احتمال وقوع دارند. کارکنان نوبتکاری باید هوشیار بوده و در شرایط مقتضی عکس العمل مناسب از خود نشان دهند. نمونه های زیر حوادثی است که در شب رخ داده است:

← حادثه بوپال هند (سال ۱۹۸۴) که در اثر آزاد شدن مواد سمی رخ داد و منجر به کشته شدن هزاران نفر گردید در ساعاتی پس از نیمه شب به وقوع پیوست.

← فاجعه اتمی چرنوبیل (سال ۱۹۸۶) که در ساعت یک نیمه شب شروع شد.

← حادثه نفتکش Exxon Valdez (سال ۱۹۸۹) و نشست مواد نفتی در دقایقی پس از نیمه شب رخ داد.

← انفجار چاه نفت Deepwater Horizon (سال ۲۰۱۰) که منجر به کشته شدن ۱۱ نفر و بزرگترین نشست نفتی تاریخ در خلیج مکزیک شد در ساعت ۱۰ شب به وقوع پیوست.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

بدن انسان جهت خواب غیر منظم طراحی نشده است. اختلالات خواب در کارکنان شیفتی باعث خواب آلودگی آنها می شود. با اجرای برخی تمهیدات می توانید اثرات آنرا کاهش دهید:

← اطمینان حاصل کنید که خارج از ساعات کاری، به اندازه کافی خواب داشته باشید.

← اطمینان حاصل نمائید که محل خواب در طول روز تاریک، ساکت و بدون مزاحمت باشد.

← قبل از رفتن به محل کار خواب کوتاهی (چرت) داشته باشید.

← به همراه دیگران کار کنید. این امر به هوشیاری شما کمک می کند.

← تا حد امکان در محیط کار قدم زده و فعالیت حرکتی داشته باشید.

← هنگام خستگی از انجام کارهای مشکل و خسته کننده پرهیز کنید. مطالعات نشان می دهند که کارکنان شیفتی در ساعات ۵-۴ صبح بیشترین خواب آلودگی را دارند.

← اگر برای بیدار ماندن مشکل دارید حتماً به پزشک مراجعه نمائید. ممکن است نیاز به درمان داشته باشید.

← برای یافتن راه حل های دیگر هنگام انجام کارهای شیفت شبانه در اینترنت جست و جو نمائید.

در صورت نوبتکاری، از داشتن خواب کافی و مناسب اطمینان حاصل نمائید!

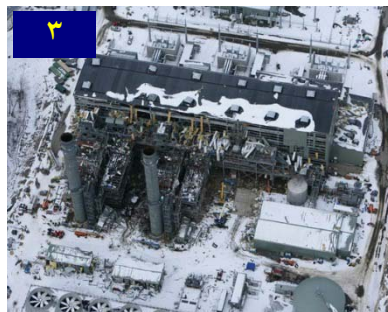
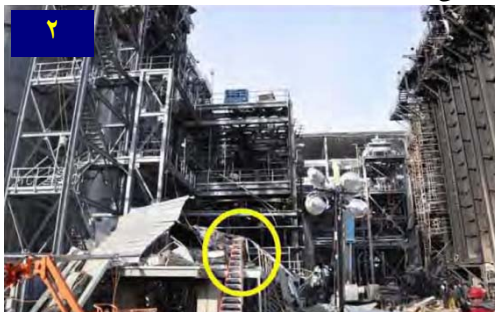
خطر آزاد شدن بخار قابل اشتعال در مناطق متراکم

آگوست ۲۰۱۱

در هفتم فوریه سال ۲۰۱۰ به علت انفجار گاز طبیعی در یک نیروگاه در حال ساخت واقع در ایالت Connecticut آمریکا شهر میدل تاون شش کارگر کشته و حداقل ۵۰ نفر زخمی شدند. این انفجارات در هنگام انجام کار برنامه ریزی شده به دلیل آزاد شدن مقادیر زیادی از بخارات قابل اشتعال در حضور کارگران و وجود منبع احتراق رخ داد.

در زمان پیش راه اندازی و راه اندازی پروژه بر اساس روش اجرایی جهت پاکسازی داخل خط لوله می بایست گاز طبیعی با فشار و حجم بالایی تزریق میشد. زمانی این حادثه رخ داد که کارگران مشغول تزریق گاز بودند. تزریق گاز طبیعی از طریق یک لوله در بین سازه های بزرگ در محوطه ای در نزدیکی ساختمان توربین برق در حال انجام بود. (شکل ۱) به دلیل تجهیزات و دستگاههای توربین برق، این مکان بسیار متراکم بود. (شکل ۲) برای حذف و کنترل منابع بالقوه احتراق در این محوطه، تلاشهایی صورت گرفت اما با این وجود منابعی در داخل و خارج ساختمان همچنان وجود داشت و به همین دلیل گاز طبیعی آزاد شده در تماس با این منابع، منفجر شد. (شکل ۳)

این حادثه در هنگام ساخت و ساز و راه اندازی نیروگاه برق به دلیل آزاد شدن مقادیر زیادی از گاز رخ داد. در بسیاری از واحدهای فرآیندی، آزاد نمودن و تخلیه بخارات و مایعات قابل اشتعال از خطوط لوله و تجهیزات در زمان تعمیرات و توقف واحدها امری طبیعی است. در نشریه Beacon در ماههای ژانویه و می ۲۰۱۱ در خصوص ایجاد ابر بخار در داخل و خارج از ساختمانها بحث شده است. این حادثه نمونه دیگری از این نوع حوادث است.



آیا می دانید؟

- ➔ منظور از محیط متراکم، محوطه ای است که تجهیزات، خطوط لوله، سازه ها، ساختمانها و حتی عوارض طبیعی مانند درخت ها وجود داد.
- ➔ آزاد شدن مقادیر کمی از بخارات قابل اشتعال در محوطه های متراکم می تواند باعث ایجاد ابر بخار شود.
- ➔ انفجار ابر بخار تشکیل شده در محوطه های متراکم به مراتب خطرناکتر و مخرب تر از همین انفجار در محیط های باز است.
- ➔ برد تخصصی بررسی حوادث آمریکا به صنایع و سازمانهایی که گازهای قابل اشتعال را به اتمسفر رها می کنند پیشنهاد کرده که پاکسازی خطوط لوله با استفاده از گازهای سوختنی ممنوع بوده و می بایست از گازهای جایگزین و غیر قابل اشتعال استفاده کنند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ➔ تصور نکنید که گازها و بخارات تخلیه شده در محیط به طور ایمن پراکنده می شوند. محوطه را بازدید و بررسی کنید چه عواملی مانع از این کار خواهند شد.
- ➔ اگر تخلیه گاز و یا مایع قابل اشتعال غیر قابل اجتناب است آنرا به محیط ایمن و به دور از افراد و منابع بالقوه احتراق، ترجیحا به سیستمی که به همین منظور طراحی شده تخلیه نمایید. از تخلیه این مواد به محیط های متراکم و یا مناطقی که احتمال جمع شدن و عدم پراکنده شدن آن وجود دارد پرهیز نمایید.
- ➔ هنگام تخلیه مواد خطرناک به منظور کاهش میزان تخلیه، کنترل منابع بالقوه احتراق و حفاظت از کارکنان و اموال، خطرات موجود را آنالیز نمایید.
- ➔ به منظور تشخیص وجود گازهای خطرناک هرگز به حس بویایی (شامه) خود اتکا نکنید.
- ➔ برای اطلاعات بیشتر به نشریه Beacon در ماههای ژانویه و می مراجعه نمایید.

هرگز تصور نکنید که آزاد کردن گازهای قابل اشتعال در فضای باز امری ایمن و بدون خطر است!

خطرات موجود در دستگاهها و تجهیزات متروکه و بلا استفاده

- در فوریه سال ۲۰۰۷ در پالایشگاه تگزاس به علت ترک خوردگی در خط لوله مرکز کنترل که به مدت ۱۵ سال از سرویس خارج شده بود، پروپان نشت پیدا کرد. آتش سوزی بزرگی رخ داد و به واسطه آن ۴ نفر زخمی شده، پالایشگاه تخلیه گردید و به علت تعطیلی ۲ ماهه واحد، ۵۰ میلیون دلار خسارت برآورد شد. در مورد این حادثه در نشریه Beacon اکتبر ۲۰۰۸ و می ۲۰۱۰ اطلاعات بیشتری ارائه شده است.
- در یک کارخانه فرآوری مواد غذایی، یک مسیر خط لوله به دلیل انجام عایقکاری آزیست از سرویس خارج شد اما خط لوله همچنان در محل باقی مانده بود. سرانجام والوهای موجود در مسیر نشتی پیدا کرد و مواد آلاینده در محیط آزاد شد.
- آب به داخل یک جعبه برق متروکه نشت پیدا کرد و باعث نقص در سیستم برق و قطع کلی جریان برق شد.
- تری کلرید فسفر (PCL3) با آب واکنش شدید دارد. یک واحد فرآیندی که از این ماده استفاده می کرد به Shut down کلی کشیده شد. به نظر می رسید که مخزن PCL3 خالی باشد ولی در واقع کاملاً خالی نبود. چندین سال بعد نشتی در این مخزن ایجاد و در اثر واکنش PCL3 با آب موجود بر روی سطح زمین ابر بخار هیدروژن کلرید سمی تولید گردید.



آیا می دانید؟

- ◀ در کارخانه ها برخی از تجهیزات، خطوط لوله و یا حتی یک واحد تولیدی به مدت هفته ها، ماه ها و یا حتی سال ها استفاده نمی شوند. این امر می تواند به دلیل شرایط اقتصادی، تغییرات فصلی در تقاضای محصول، و یا تغییرات در فرآیند باشد.
- ◀ تجهیزاتی که به این صورت مورد استفاده قرار نمی گیرند می بایست از سایر تجهیزات عملیاتی ایزوله شده و بطور کامل تخلیه شوند. سپس بر اساس دستورالعمل Lock out- Tag out بطور مشخص علامت گذاری گردند.
- ◀ برخی اوقات تغییراتی در یک فرایند ایجاد شده و تجهیزات از سرویس خارج می شوند، ممکن است در طول انجام تغییرات جدا سازی صورت گیرد تا بعداً نسبت به برداشتن و انتقال آن اقدام گردد. اما واقعا برداشتن آن انجام می شود؟ آیا در تجهیزات قدیمی به جا مانده در محل، زنگ زدگی و خرابی اتفاق نمی افتد؟

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ◀ همیشه هنگام حذف تجهیزات از فرایند چه بصورت موقت و یا دائمی و یا حتی هنگام برداشتن تجهیزات متروکه و بلا استفاده سیستم مدیریت تغییر را اعمال نمایید. عملیات جداسازی و تخلیه و همچنین حذف پتانسیل خطر را در نظر داشته باشید. از دستورالعمل Lock out-Tag out واحد پیروی کنید.
- ◀ اطمینان حاصل کنید که تجهیزات متروکه و بلا استفاده قطعا از فرایند و محل حذف شده باشند.
- ◀ مدیریت را از خطوط لوله و تجهیزات بلا استفاده مطلع نمایید. ممکن است در مورد تجهیزاتی که دیگر استفاده نمی شوند شما مطلع باشید ولی دیگران فراموش کرده باشند.
- ◀ تجهیزاتی را که از سرویس خارج شده اند بصورت دوره ای بازرسی کنید تا اطمینان حاصل نمائید خطری برای شرایط عملیاتی و محیط نداشته باشند. به نشانه هایی از قبیل خرابی، خوردگی و نشتی توجه نمائید. به والوها، Blinds و سایر وسایلی که برای جداسازی استفاده شده اند توجه ویژه داشته باشید.

هنگام برداشتن و حذف تجهیزات متروکه و بلااستفاده، مدیریت تغییر را اعمال نمائید!

خطرات شیلنگ های خرطومی

شیلنگ های خرطومی می توانند عامل خطرناکی در واحدهای فرآیندی محسوب شوند. این شیلنگ ها می بایست بدرستی بازرسی و نگهداری شوند. در اینجا نمونه هایی از حوادث به دلیل خرابی شیلنگ های خرطومی آورده شده است:

« در هنگام تخلیه کلر از مخزن حمل و نقل ریلی، شیلنگ مورد استفاده به علت خوردگی دچار نقص شد (تصاویر فوقانی). تحقیقات نشان داد که جنس مورد استفاده در شیلنگ نامناسب بوده است. هنگام ساخت، به جای استفاده از آلیاژ مناسب و مقاوم در برابر خوردگی از استنلس استیل استفاده شده بود. به علت این حادثه حدود ۲۵ تن کلر در محیط انتشار یافت، ۶۳ نفر تحت مراقبتهای پزشکی قرار گرفتند، صدها نفر مجبور شدند به پناهگاهها بروند و بزرگراه اصلی در محل حادثه بسته شود.

« شیلنگی که جهت تخلیه سیلندرهای گاز سمی و خطرناک فستون مورد استفاده قرار می گرفت پاره شد (تصویر تحتانی). یک نفر در معرض این ماده سمی قرار گرفت که بعداً در بیمارستان فوت نمود. اگر چه شیلنگ از مواد مخصوصی ساخته شده بود ولی با این حال مهندسین شرکت پیشنهاد کرده بودند که جنس بکار رفته تغییر یابد. بررسیهای بعدی نشان داد که چسب مورد استفاده بر روی شیلنگی که فستون در داخل آن جریان داشته، به تدریج از داخل به سمت ناحیه مرکزی لوله پلاستیکی نفوذ کرده است. همین امر سبب تسریع خوردگی در بخش داخلی و پارگی شیلنگ شده است.

« گزارشات بسیار زیادی وجود دارد که شیلنگ های کثیف و آلوده سبب آلودگی تجهیزات فرایندی، محصولات و واکنشهای خطرناک شیمیایی شده اند.

« اگر این شیلنگ ها در بین سایر تجهیزات محبوس و تحت فشار قرار گیرند، فشار داخلی آنها نیز افزایش خواهد یافت. آزاد کردن آنها در این شرایط سبب عکس العمل ناگهانی شیلنگ شده و باعث خرابی، پارگی و یا ترکیدن شیلنگ خواهد شد.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

همیشه قبل از استفاده شیلنگ ها را بازرسی نمایید:

- سطح خارجی را جهت نشانه های خوردگی و نشستی بازدید کنید. روکش بافته شده فلزی که سائیده، زخمی و خورده شده می بایست تعویض گردد.
- هنگام بازدید، از بررسی تمامی سطح خارجی شیلنگ اطمینان حاصل نمایید. آیا بخشی از شیلنگ پوشیده شده و مانع از بررسی شماست؟
- زیر پوشش را چک نموده و اطمینان یابید که محل تمیز بوده و شیلنگ تحت فشار نیست
- محل اتصال را با توجه به واشر (Gasket, O-ring) چک نمائید و مطمئن شوید که در شرایط مناسبی می باشد.
- اتصالات وصل شده به شیلنگ را به منظور عدم آسیب دیدگی چک نمائید.
- اطمینان حاصل نمائید که شیلنگ توسط واحد تعمیرات بازدید شده و در صورت نیاز تعویض شده است.
- دستورالعمل مربوط به نحوه حصول اطمینان از مواد مورد استفاده در ساخت شیلنگ ها را مرور نمائید.
- مطمئن شوید که از شیلنگ مناسب استفاده می کنید. بخصوص در مورد مواد بکار رفته در ساخت آن و میزان فشار مجاز اطمینان یابید.
- اطمینان یابید که شیلنگ بدرستی و بدن هیچ خطری به خط لوله متصل شده است. شیلنگ های طولانی و سنگین آسیب پذیرند.
- به منظور جلوگیری از آلودگی و آسیب دیدن، شیلنگ ها بدرستی نگهداری کنید.
- از حرکت خودروها بر روی شیلنگ ها که باعث آسیب می شود جلوگیری نمائید.

آیا می دانید؟

- « شیلنگ ها بطور مکرر به خطوط لوله متصل و منفصل می شوند و همین امر احتمال خرابی را افزایش می دهد.
- « احتمال خرابی آنها به دلیل عدم حمل و نقل صحیح و نگهداری نامناسب افزایش می یابد.
- « پیچش های مداوم سبب ایجاد استرس در شیلنگ شده، شانس خرابی را افزایش می دهد.
- « نگهداری نامناسب در انبار و استفاده از شیلنگ با مقاصد متفاوت احتمال آلودگی را افزایش می دهد.
- « بسته به میزان نفوذ مواد شیمیایی، احتمالاً شیلنگ هایی با پوشش پلاستیکی در مقابل خوردگی مقاوم هستند. به مرور زمان آسیب دیدگی بخش پلاستیکی و پوشش فلزی سبب خوردگی و ضعف شیلنگ خواهد شد.
- « ساخت شیلنگ ها از مواد نامناسب و بر چسب گذاری نادرست شیلنگ ها همچنان باعث بروز حوادث می شوند.

از شیلنگ مناسب استفاده کرده و اطمینان یابید که شیلنگ در شرایط خوبی است!

نوامبر ۲۰۱۱

یک حادثه - سه نشریه (و احتمالاً نشریات بیشتر با موضوع مشابه)



اگر طی سالهای اخیر خواننده نشریه Beacon بوده اید، احتمالاً تصاویر سمت چپ را بخاطر دارید. تصویر بالایی حادثه مربوط به پالایشگاه نفت در ایالت تگزاس مورخ ۱۶ فوریه ۲۰۰۷ را نشان می دهد. تصویر دوم قسمتهایی از خرابی ناشی از حادثه را نشان داده است. سه نفر مجروح شدند و تولید پالایشگاه موقتاً متوقف شد. این حادثه موضوع سه شماره از نشریه Beacon با سه درس ایمنی متفاوت بود:

- اکتبر ۲۰۰۸: "یخ زدگی و سوراخ شدن لوله، سبب آتش سوزی شد"
 - می ۲۰۱۰: "اسکلت های فلزی مقاوم در برابر آتش سوزی"
 - سپتامبر ۲۰۱۱: "خطرات موجود در دستگاهها و تجهیزات متروکه و بلا استفاده"
- از همین حادثه درسهای بیشتری می توان آموخت. شما می توانید به سایت www.csb.gov مراجعه کرده و گزارش کامل حادثه آتش سوزی پروپان در پالایشگاه والرو را مطالعه نمایید.



اکتبر ۲۰۰۸

می ۲۰۱۰

سپتامبر ۲۰۱۱

نشریه Beacon ده ساله شد!

در این ماه نشریه Beacon ده ساله شد! از نوامبر ۲۰۰۱ نشریه Beacon درسهایی از ایمنی فرایند را با کارکنان واحدهای صنعتی در سراسر دنیا به زبانهای مختلف به مشارکت گذاشته است. در حال حاضر لیست ایمیل دریافت کنندگان بیش از ۲۱۰۰۰ نفر می باشد. مرکز ایمنی فرایند CCPS از سازمانهای عضو، حامیان نشریه Beacon، کمیته نشریه Beacon، و بیش از ۴۰ مترجم داوطلب که این امکان را جهت به مشارکت گذاشتن اطلاعات و بهبود ایمنی در صنایع مهیا کرده اند تشکر می نماید.

آیا می دانید؟

- ← از یک حادثه و یا شبه حادثه بیش از یک درس می توان آموخت.
- ← تقریباً تمامی حوادث دارای چندین علل ریشه ای هستند.
- ← حوادث می تواند چندین علل کمکی داشته باشد. در اینجا مثالهایی از عوامل کمکی آورده شده است:
- عدم کارکرد تجهیزات و دستگاههای ایمنی، نقص در سیستم ها و یا دستورالعملهای کنترلی در زمان اختلال، ناتوانی در پاسخگویی به شرایط اضطراری و نقص در دستورالعملهای آن
- ← از حوادث و شبه حوادثی که گزارش نمی شوند هرگز درسی آموخته نمی شود!

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ← حوادث و شبه حوادث بشناسید و از نحوه گزارش آنها آگاه باشید تا مورد بررسی قرار گیرند.
- ← اگر در تیم بررسی کننده حادثه هستید، به کامل شدن بررسی و تحقیقات اصرار ورزید. تمامی علل ریشه ای و کمکی را شناخته و تا حد امکان از آن حادثه بیاموزید.
- ← هنگام خواندن گزارش حادثه و یا نشریه Beacon، تمامی درسهای لازم را بیاموزید و تصور کنید که این حادثه چگونه ممکن است در واحد شما رخ دهد.
- ← برای اطلاعات بیشتر به نشریه Beacon مراجعه نمایید. متأسفانه فضای زیادی نداریم و نمی توانیم مطلب را ادامه دهیم.

به تمامی درسهایی که از یک حادثه می توان آموخت توجه نمایید!

© ۲۰۰۸ AIChE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیدا ممنوع میباشد. با ما به آدرس cps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، مجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مارتی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رومانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

چه اتفاقی می افتد وقتی برق قطع می شود؟

ژانویه ۲۰۱۲



یکی از کارکنان تعمیرات جهت قطع یک مدار غیر فرآیندی به داخل اتاق برق رفت. اشتباهاً یکی از مدارهای مربوط به PLC (کنترلرهای برنامه ریزی شده) واحد را قطع کرد. او متوجه خطای خود شد، بنابراین سوئیچ مدار PLC را ابتدا Reset و سپس خاموش کرد. اختلال در تامین نیروی برق باعث قطع PLC گردید و به دنبال آن برخی از دستگاهها از سرویس خارج و برخی همچنان به عملکرد خود ادامه دادند. بنابراین فرایند همچنان با کنترل نسبی فعالیت داشت. به دلیل اختلال در عملیات فرایند، والوهای Isolation بسته شد و مقادیر زیادی از مواد سمی که بیش از ظرفیت طراحی بود به اسکرابر هدایت گردید. خوشبختانه در این حادثه هیچکس آسیبی ندید و مواد نشت یافته نیز از محدوده واحد فراتر نرفت.

چرا این اتفاق افتاد؟

❖ از کمیت و کیفیت برچسب گذاری سوئیچ های قطع و وصل و همچنین نحوه آموزش کارکنان واحد برق اطلاعی نداریم. در مطالعات و آنالیز خطرات فرایندی این گونه نواقص و خطاهای ناشی از اپراتور می بایست در نظر گرفته شود. متأسفانه تبعات محتمل از چنین خطای کوچکی معمولاً در حیطه مطالعات و آنالیز خطرات فرایندی نادیده گرفته می شود.

❖ هنگام انجام مطالعه و آنالیز خطرات فرایندی وضعیت تجهیزات ابزار دقیقی، والوها و سایر تجهیزات را در هنگام قطع برق و یا هوای ابزار دقیق مورد بررسی قرار دهید. آیا پس از قطع برق و یا هوا این تجهیزات در حالت Fail Safe قرار می گیرند و یا در آخرین وضعیت خود باقی می مانند. اگر شک داشته و مطمئن نیستید آنرا بررسی نمایید.

❖ اطلاع از اختلال و نقص در یک وسیله به تنهایی، ممکن است تبعات و تاثیرات ناشی از اختلال در چندین تجهیز را در فرایند به درستی مشخص نکند. بنابراین نقص در عملکرد این گونه تجهیزات را بطور همزمان در هنگام قطع برق در نظر بگیرید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

❖ اگر برق یک وسیله و یا بخشی از واحد قطع شده و سایر تجهیزات همچنان به عملکرد خود ادامه دهند چه اتفاقی می افتد از بروز و تاثیر این گونه اتفاقات آگاه باشید. اگر برق سیستم های نمایشگر و یا تابلوی کنترل قطع شده، ولی فرایند همچنان به عملکرد خود ادامه دهد چه اتفاقی خواهد افتاد؟

❖ اطمینان حاصل کنید که کلیه تابلوهای برق و سوئیچ های قطع و وصل به درستی برچسب گذاری شده اند. در منزل مسکونی خود ممکن است تا زمان پیدا کردن سوئیچ صحیح آنها را قطع و وصل کنید ولی این کار در محیط کار امکان پذیر نیست!

❖ اگر توسط تیم مطالعات و آنالیز خطرات فرایندی در مورد عملیات و یا عملکرد وسیله ای از شما سوال شد، آنرا جدی بگیرید. از روشها و مستندات موجود جهت آزمایش استفاده کنید.

❖ در هنگام قطع برق از دستورالعمل شرایط اضطراری تبعیت کنید. در این دستورالعمل به شما گفته شده که چه اقدامی مورد نیاز است تا واحد را در شرایط ایمن حفظ کرد و برای راه اندازی مجدد واحد در زمان قطع برق چه باید کرد.

❖ به صورت دوره ای دستورالعمل شرایط اضطراری را در زمان قطع برق بازنگری و عملاً تمرین کنید تا مشکلات آن تصحیح شوند. اطمینان نمائید که در هنگام قطع برق دستورالعمل شرایط اضطراری در دسترس باشد.

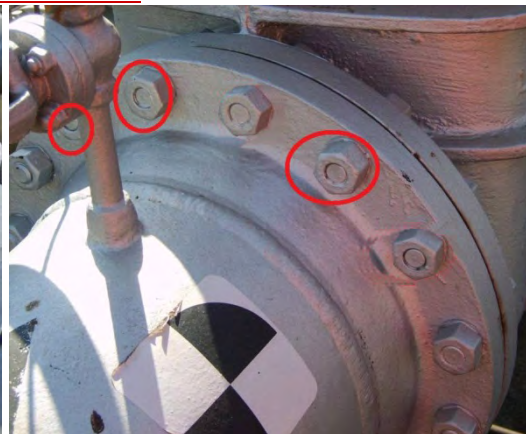
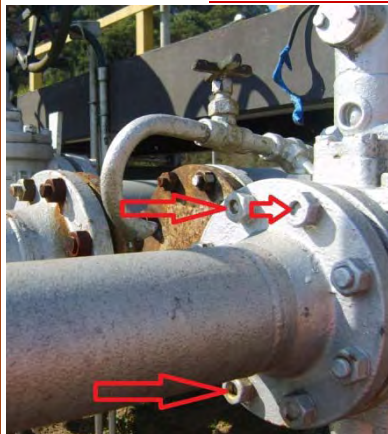
برای مواقعی که امکانات زیر بنایی قطع می شود خود را آماده کنید!

AICHE © ۲۰۱۲ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مارتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تامیلی، تلگوگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

یکپارچگی مکانیکی - پیچ ها خیلی کوتاه هستند

فوریه ۲۰۱۲



.... یا اصلاً وجود ندارند



این تصاویر که در هنگام انجام بازرسی ایمنی گرفته شده نشان می دهند که فلنج ها بدرستی بسته نشده اند. در تصاویر بالا تمامی پیچ ها و یا برخی از آنها خیلی کوتاه بوده و امکان بستن مهره بطور کامل بر روی پیچ وجود نداشته است. این بدین معنی است که فلنج ها آنطوری که باید، محکم بسته نشده اند. فلنج ها بگونه ای طراحی می شوند که پیچ و مهره بتواند نیروی لازم را برای بسته شدن آن تامین کند. اگر تنها بخشی از مهره بر روی پیچ بسته شده باشد نیروی لازم را تامین نمی کند. در شکل سمت چپ دو عدد مهره در محل مورد نظر وجود ندارد و به عبارت دیگر فقط نیمی از نیروی مورد نظر طراح اعمال گردیده است!

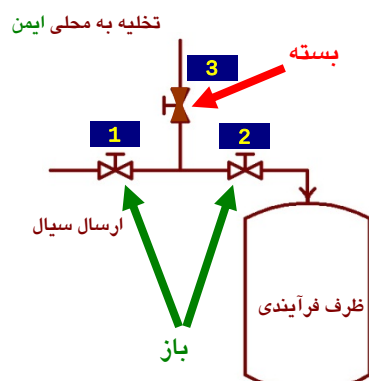
شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ اگر مسئولیت شما مونتاژ کردن و بستن پیچ و مهره دستگاه ها و تجهیزات است به خاطر داشته باش زمانی کار شما به اتمام خواهد رسید که تمامی پیچ ها در محل خود قرار گرفته و به خوبی بسته شده باشند.
- ❖ بستن پیچ ها بر روی برخی از تجهیزات روش مخصوصی داشته و لازم است از آچار Torque استفاده شود. اطمینان حاصل کنید که از دستورالعمل پیروی می کنید و علاوه بر استفاده از ابزار مناسب، آموزش لازم برای مونتاژ را دیده باشید.
- ❖ به عنوان بخشی از بازدیدهای ایمنی، فلنج های خطوط لوله و تجهیزات را بازرسی نمایید. در صورتی که سر پیچ ها از سمت مخالف مهره بیرون نیامده باشد موضوع را به افراد ذیصلاح اطلاع دهید.
- ❖ در صورتی که فلنجی بصورت کامل و مناسب بسته نشده است، گزارش دهید تا اقدام مناسب معمول گردد.
- ❖ تجهیزات جدید و یا دستگاه هایی که تحت تعمیر قرار گرفته اند قبل از راه اندازی بازرسی کرده و اطمینان نمایید که پیچ و مهره ها بدرستی بسته شده اند.

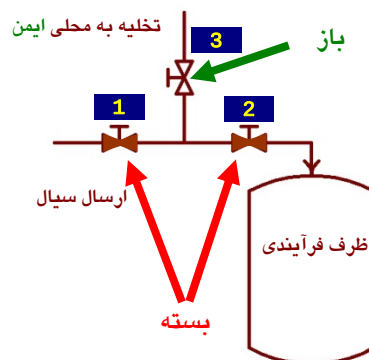
با حصول اطمینان از بسته شدن صحیح فلنج ها، کار را به پایان برسان!

روش Double Block and Bleed

مارس ۲۰۱۲



۱- چگونگی مسدود کردن و باز نمودن والوها جهت ارسال سیال



۲- چگونگی مسدود کردن و باز نمودن والوها جهت ایزوله نمودن سیال

در نشریه Beacon دسامبر ۲۰۱۱ حادثه ای توضیح داده شد که به علت عدم نصب درپوش گذاشتن ونت خط لوله، مواد قابل اشتعال نشت کرده و پس از آتش سوزی سبب مرگ یک نفر شد. این حادثه اهمیت سرپوشها و درپوشها را در مسیرهای ونت و درین (Drain) به یادآوری می کند. اما در برخی اوقات مسیرهای ونت و یا درین ناپیوستگی مسدود شوند. گاهی اوقات (نه همیشه) از روش Double Block and Bleed جهت ایزولاسیون و جداسازی بخشی از مسیر فرآیند استفاده می شود. به عنوان مثال در مسیری که double block and bleed انجام می شود برای جلوگیری از خروج مواد ونت بسته می شود در حالی که در هنگام شرایط نرمال به احتمال زیاد باید باز باشد. دقت کنید برخی اوقات مسیر جریان در هنگام استفاده از روش double block and bleed بایستی درپوش و سرپوش گذاری شود. از این روش معمولاً جهت انجام تعمیرات استفاده می شود. موارد استفاده از این روش و چگونگی انجام آنرا بطور صحیح فرا بگیرید.

چگونه از این روش می شود؟

روش double block and bleed معمولاً برای جداسازی و ایزولاسیون مؤثر تجهیزات فرآیندی استفاده میشود. این روش بطور معمول شامل دو عدد block valve (والو شماره ۱ و ۲ در تصویر) و والو تخلیه مواد (والو شماره ۳) به محل ایمن مطابق با مقررات زیست محیطی محلی می باشد. هنگامی که مواد فرآیندی به تجهیزات پائین دست تغذیه می شود والوها مطابق با شکل شماره ۱ تنظیم می گردد یعنی والوهای شماره ۱ و ۲ باز شده و والو شماره ۳ بسته می شود. اما زمانی که تجهیزات پائین دست می بایست از مواد فرآیندی ایزوله شود والوها مطابق شکل شماره ۲ تنظیم می شوند. در این حالت والوهای شماره ۱ و ۲ بسته شده و والو شماره ۳ باز می شود. اگر والو شماره ۱ نشستی داشته باشد و یا بصورت اتفاقی باز شود جریان مواد فرآیندی به تجهیزات پائین دستی توسط والو شماره ۲ متوقف می شود. در بین دو والو ایزوله کننده هیچ گونه فشاری وجود ندارد و بنابراین هر گونه نشستی مواد از طریق والو شماره ۳ به محلی ایمنی هدایت می شود.

در چه زمانی این روش استفاده می شود؟

برخی از موارد استفاده از روش double block and bleed در زیر آمده است:

- در برخی از سیستم جهت توقف اتوماتیک جریان مواد مانند سیستم تغذیه گاز به مشعل ها
- جهت ایزوله کردن مواد خطرناک، دما و یا فشار در هنگام انجام تعمیرات و یا توقف های موقتی
- در برخی از شرایط جداسازی حرارت بخار آب (Steam) از فرآیندهای منقطع (Batch Process) که حرارت می تواند در سایر مسیرهای دیگر خطرناک باشد
- جلوگیری از جریان مواد در بخشی از عملیات فرآیندی که حضور این مواد می تواند خطرناک باشد

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- در مورد چگونگی شرایط استفاده از روش double block and bleed در واحد خود مطلع بوده و اطمینان نمائید که در هر جداسازی چه زمانی باید مسیر جریان (Bleed) باز، بسته و یا توسط درپوش و یا سرپوش بسته شوند (در شرایط مختلف نوع عملکرد متفاوت می باشد)
- در هنگام اجرای روش double block and bleed، از بهره برداری دستی والوها و باز و بسته نمودن آنها در جهت صحیح آگاه باشید. برای اجرای این روش، دانستن اینکه مسیر عبوری جریان (Bleed) باید باز باشد، بسته شود و یا درپوش گذاری شود بسیار مهم و ضروریست.
- در زمانی که توقف اضطراری بطور اتوماتیک انجام می شود معمولاً مسیر عبور جریان (Bleed) درپوش گذاری نمی شود ولی جهت اطمینان با مهندس فرآیند واحد مذاکره نمائید.
- در مورد نوع موادی که از مسیر عبوری جریان (Bleed) تخلیه می شود مطلع باشید و اطمینان نمائید که به محلی ایمنی تخلیه می شود. بر اساس نوع ماده، درجه حرارت و فشار، مسئول واحد بایستی محل ایمن را مشخص نماید. در صورت نگرانی برای حصول اطمینان از رئیس واحد سوال کنید.
- شرکت های سازنده والو هایی که در double block and bleed استفاده می شود مشخص کنید تا از یکپارچگی و مشابهت والو ها اطمینان حاصل کنید. این والوها ممکن است در قسمتهای مختلف با هم متفاوت باشند.

چگونگی استفاده صحیح از روش Double Block and Bleed فرا بگیرید!

© ۲۰۱۲ AIChE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مارتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تایلندی، تلوگو، تایندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

اگر مواد را بصورت اشتباهی در یک مخزن تخلیه کردید چه اتفاقی می افتد؟

آوریل ۲۰۱۲



تانکر مخصوص حمل مواد با محلولی از نیتريت نیکل و اسید فسفریک که توسط تامین کننده به نام تجاری Chemfos 700 نامیده می شود به تاسیسات آمد. یکی از کارکنان واحد راننده را به محل تخلیه راهنمایی و یکی از کارگران را جهت کمک و نصب شیلنگ ها به محل تخلیه فرستاد. کارگر درب تابلو را باز کرد. در آنجا ۶ لوله جهت تخلیه به مخازن مختلف موجود بود. (تصویر شماره ۱) هر یک از لوله های تخلیه با نام واحد و مواد ذخیره شده برچسب گذاری شده بودند. راننده تانکر به کارگر گفت که محلول Chemfos 700 را تخلیه خواهد کرد.

متاسفانه کارگر شیلنگ تخلیه را به لوله مجاور Chemfos 700 یعنی به لوله Chemfos Liq. Add متصل کرد. (تصویر شماره ۲) مخزنی که با لوله Chemfos Liq. Add برچسب گذاری شده بود محتوی نیتريت سدیم بود. نیتريت سدیم با محلول Chemfos 700 واکنش داشته و اکسید نیتريت و دی اکسید نیتروژن تولید می کند که هر دو، گازهای سمی هستند. دقایقی پس از شروع تخلیه، ابری نارنجی در نزدیکی مخزن ذخیره دیده شد. (تصویر شماره ۳) در این زمان فوراً تخلیه مواد متوقف شد ولی تولید گازهای سمی همچنان ادامه داشت. ۲۴۰۰ نفر از مردم محلی مجبور به تخلیه شدند و ۶۰۰ نفر نیز به پناهگاه اعزام گردیدند. ۶ نفر به علت تنفس گازهای سمی تحت درمان قرار گرفتند و در مجموع ۲۰۰۰۰ دلار خسارت به شرکت وارد شد.

چرا این حادثه اتفاق افتاد؟

این حادثه توسط بورد ایمنی حمل و نقل آمریکا تحت عنوان حادثه شماره DCA99MZ003 ۱۹ نوامبر ۱۹۹۸ مورد بررسی قرار گرفت. برخی از علل بروز این حادثه عبارتست از:

- ❖ لوله ها و اتصالات شیلنگ ها مشابه بوده و برچسب گذاری ها نیز بر روی لوله ها مشابهت داشته اند.
- ❖ دستورالعمل تخلیه تغییر داده شده بود و کارگر، آموزش لازم را بر اساس این تغییرات فرا نگرفته بود.
- ❖ کارگر از وجود دستورالعمل مکتوب جهت تخلیه بی اطلاع بوده است.
- ❖ قبل از شروع تخلیه، جهت حصول اطمینان از اتصال تانکر به لوله صحیح بررسی مجدد توسط هیچکس انجام نشده بود.
- ❖ برخی از علل جانبی که بطور خاص در گزارش نیامده عبارتند از:
- ❖ دو ماده با اسامی بسیار مشابه هنگام تماس با یکدیگر واکنش داده و گاز سمی تولید می کنند.
- ❖ موادی که می توانند با هم واکنش داده و گاز سمی تولید کنند در یک مخزن تخلیه شدند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ از خطرات واکنش پذیری مواد در صورتی که بصورت اتفاقی با هم تماس یابند اطلاع داشته باشید.
- ❖ هنگام تخلیه مواد از تانکرهای حمل و نقل، جهت حصول اطمینان از درستی تخلیه مواد مناسب در مخزن مورد نظر، محتویات و مسیر آن را چک نموده و بررسی مجدد نیز صورت پذیرد.
- ❖ اطمینان نمائید که لوله تخلیه مواد بدرستی برچسب گذاری شده است، جهت جلوگیری از مشابهت نام مواد، از سیستم کدگذاری و یا شماره گذاری استفاده نمائید.
- ❖ اگر تماس مواد در هنگام تخلیه باعث واکنش خطرناک می شود و یا در محل تخلیه دچار سر درگمی شدید به مدیریت خود اطلاع داده و جهت اصلاح و بهبود آن پیشنهاد دهید. برای مثال محل های تخلیه را مجزا نمائید و یا اتصالات مختلف استفاده شود و یا الوهای مخصوص بکار برده شود تا اتصال شیلنگ اشتباه امکان پذیر نباشد.
- ❖ اطمینان نمائید که عملیات تخلیه توسط شخص آموزش دیده و ذی صلاح انجام می شود. هر تغییری را در دستورالعمل اجرایی بدرستی تحت نظارت و مدیریت داشته باشید.

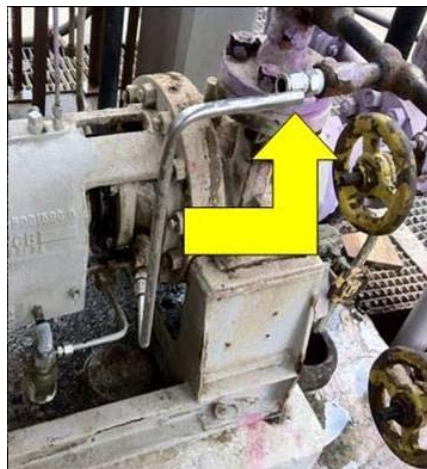
اطمینان نمائید که مواد مناسب در محل مناسب تخلیه می شوند!

© AICHE ۲۰۱۲ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مارتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رومانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تایلندی، توگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

یکپارچگی مکانیکی در هنگام نصب لوله های باریک

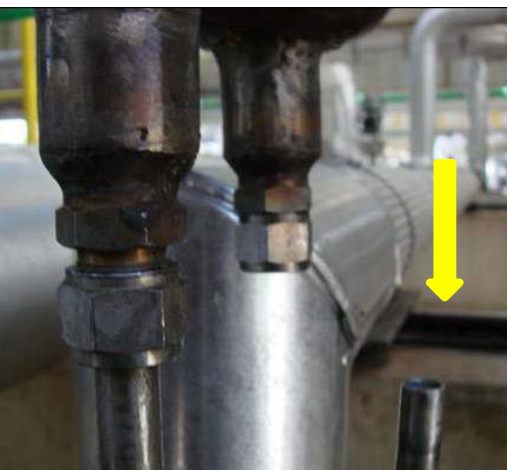
می ۲۰۱۲



در واحدهای فرآیندی نصب صحیح، تعمیرات و بازرسی از لوله های فلزی نقش مهمی در پیشگیری از نشت مواد سمی و آتش سوزی ها دارد. این لوله ها همیشه قطر کوچکی دارند بنابراین نظارت و بازرسی آنها را به دلیل کوچک بودنشان فراموش نکنید. کوچکترین نشتی از این لوله ها می تواند باعث شروع آتش سوزی و گسترش آن شود و یا حتی نشت مقادیر کمی از مواد سمی بسیار خطرناک باشد. برخی از حوادث گزارش شده در زیر آمده است:

- لوله یک دوم اینچی استنلس استیل در مسیر بین پمپ گلایکول و یکی از ظروف فرآیندی در محل اتصال در نزدیکی ظرف فرآیندی دچار نقص می شود. مواد نشت یافته بر روی ریبویلر پاشیده شده و سبب آتش سوزی و وارد آمدن خسارات قابل توجهی به تجهیزات فرآیندی می گردد. ارتعاشات ناشی از پمپ گلایکول باعث شل شدن اتصالات و ایجاد نشتی شده است.

- یک لوله استنلس استیل متصل به اسکرابر گاز از محل اتصال به اسکرابر دچار نقص شده و گاز نشت یافته شعله ور می شود اما پس از مدتی بدون هیچگونه خسارتی خاموش می شود. علت اصلی این نقص کاملاً مشخص نشد ولی در بررسی منحنی فشار، بالا رفتن فشار قبل از وقوع حادثه ثبت شده بود.



علاوه بر این به دلیل توفانی که چندی پیش به وقوع پیوسته بود احتمال آسیب دیدگی و ضعیف شدن لوله دور از انتظار نبوده است.

- در هنگام راه اندازی واحد LNG، نشت گاز از یک لوله ۱/۲ اینچی منتهی به Seal پمپ تشخیص داده شد. تکنسینی که بدرستی آموزش ندیده بود، آن را تعمیر کرد. زمانی که واحد مجدداً راه اندازی شد این لوله جدا شده و گاز LNG که نشت یافته، باعث آتش سوزی شده است.

توجه: تصاویر نمونه ای از نقص در لوله ها را نشان می دهد و مربوط به حوادث گفته شده نیست.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- روشهای اجرایی نصب، بازرسی و تعمیرات این لوله ها را در واحد خود بازنگری کنید.
- به یاد داشته باشید که نوع لوله مانند لوله های دیگر مقاوم نبوده و براحتی آسیب می بینند. از ضربه زدن به این لوله ها و اتصالات آنها خودداری کنید.
- هر گونه آسیب و نشتی را از این لوله ها گزارش کرده و تا رفع مشکل آنرا پیگیری نمایید.
- به خاطر داشته باشید که عملیات نصب و یا تعمیرات بر روی این گونه لوله ها باید توسط تکنسین آموزش دیده و ذی صلاح انجام پذیرد.
- برای عملیات خم کردن و شکل دهی به این لوله ها از دستورالعمل مربوطه و ابزار مناسب استفاده کنید.
- در هنگام لوله کشی از اتصالات، مهره و بستهای مناسب استفاده کنید. از مصرف اتصالاتی که ساخت کارخانه های متفاوت می باشد پرهیز نمایید.
- از تولید کننده این لوله ها، اطلاعات مورد نیاز در خصوص روشهای نصب و تعمیرات را درخواست نمایید.

برنامه های یکپارچگی مکانیکی را در خصوص لوله ها فراموش نکنید!

© AICHE ۲۰۱۲ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رومانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تایلندی، توگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

نیتروژن - خطر و حفاظت در برابر آن!

ژوئن ۲۰۱۲



* استفاده ایمن از نیتروژن در مجله Chemical Engineering Progress شماره مارس ۲۰۱۲
صفحه ۴۸-۴۴ نوشته D. Kroll و P. Yanisko

در این شماره بر روی یک حادثه تمرکز نشده، بلکه حوادثی عنوان شده که مکرراً به علت خفگی ناشی از نیتروژن به وقوع پیوسته است. در جون ۲۰۰۳، یک تیم تخصصی بررسی حوادث شیمیایی آمریکا (CSB) در بولتن خود به کشته شدن ۸۰ نفر در اثر حوادث مربوط به خفگی ناشی از نیتروژن طی سالهای ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۲ اشاره کرده است. این حوادث در مکانهای مختلف اعم از واحدهای صنعتی، آزمایشگاهها و تاسیسات پزشکی رخ داده است. بسیاری از این حوادث مربوط به پیمانکاران است. تصاویر روبرو که از گزارشات CSB گرفته شده مکانهایی را نشان می دهد که امکان جمع شدن نیتروژن در حد غلظتهای خطرناک وجود دارد.

نیتروژن به خودی خود سمی نیست ولی غلظت بالای نیتروژن در هوای تنفسی انسان باعث می شود تا انسان به اکسیژن نیازمند شده و حیات خود را ادامه دهد. ۷۸٪ از هوایی که تنفس می کنیم نیتروژن بوده و مابقی آن اکسیژن است. زمانی که غلظت نیتروژن از ۸۴٪ (۱۶٪ اکسیژن) بیشتر شود انسان قادر نخواهد بود که فعالیتهای خود را بخوبی انجام دهد. در این حالت تمرکز خود را از دست می دهیم و قادر به تشخیص شرایط خطرناک نیستیم. در غلظت ۹۴٪ در تنفس کوتاهی احتمال مرگ وجود دارد.

از جنبه مثبت، نیتروژن به عنوان یک گاز بی اثر با قابلیت حذف اکسیژن در محیط جهت اطفای حریق استفاده می شود. به همین دلیل بطور گسترده ای جهت تمیز نمودن ظروف و تجهیزات از مواد قابل اشتعال استفاده می شود.

اثرات کمبود اکسیژن بر بدن انسان *

اثر	درصد اکسیژن
نرمال	۲۰/۹
حداقل غلظت مورد نیاز برای انسان (استاندارد OSHA آمریکا)	۱۹/۵
کاهش توانایی انجام کار، علائم زود هنگام در شخص با مشکلات قلبی، ریوی و گردش خون	۱۵-۱۹/۵
افزایش میزان نبض و تنفس، ضعف در قدرت تشخیص	۱۲-۱۵
افزایش بیشتر میزان نبض و تنفس، سرگیجه، کاهش قدرت تشخیص، آبی شدن لبها	۱۰-۱۲
نارسایی مغزی، حالت تهوع، غش، تهوع، استفراغ، بیهوشی	۸-۱۰
در مدت ۸ دقیقه ۱۰۰٪ مرگ، و در مدت ۶۰ دقیقه ۵۰٪ منجر به مرگ	۶-۸
در مدت ۴۰ ثانیه کما، تشنج، توقف تنفس، مرگ	کمتر از ۶

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- ◀ از محل تخلیه گاز نیتروژن آگاه باشید. تخلیه نیتروژن باید به هوای آزاد بوده و در سیستم طراحی شده بطور ایمن انتقال یابد.
- ◀ زمانیکه نیتروژن استفاده می شود، درصد اکسیژن را پایش کنید و اطمینان حاصل نمائید که غلظت آن از حداقل میزان ایمن کاهش نیابد.
- ◀ از محلهای مصرف نیتروژن مطلع باشید و اطمینان نمائید که لوله های نیتروژن بدرستی برچسب گذاری شده است.
- ◀ لوله های انتقال نیتروژن را همانند لوله های حاوی گازهای سمی بازرسی کنید. از لوله هایی که نشستی دارند استفاده نکنید.
- ◀ هرگز فرض نکنید که غلظت اکسیژن در ظروف و فضاهای سر بسته به اندازه کافیست. همیشه قبل از انجام کار در محل ورودی ظروف و داخل فضاهای سر بسته میزان غلظت آنرا اندازه گیری کنید.
- ◀ اطمینان حاصل کنید که سیستم تهویه در واحد شما بدرستی کار می کند. این سیستمها تنها برای راحتی شما نیست. هوای آلوده و خطرناک را از محیط می زداید.
- ◀ برخی از فضاهای سر بسته و موقت بوسیله گذاشتن پلاستیک و یا سایر پوششها برای جلوگیری از جریان ایجاد می شوند. این قضاها را شناسایی کنید.
- ◀ بولتن مربوط به خفگی های ناشی از نیتروژن در سایت www.csb.gov قابل دسترس است. آنرا مطالعه کنید.

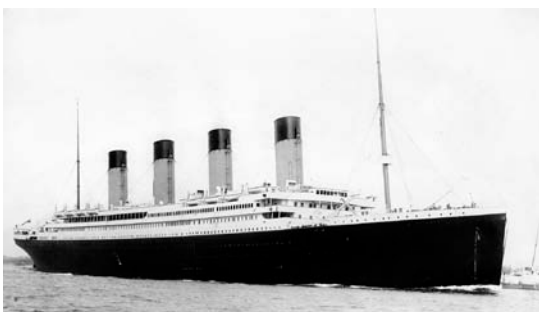
از خطرات نیتروژن و سایر گازهای بی اثر آگاه باشید!

© AICHE ۲۰۱۲ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مارتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تامیلی، تلگوگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

آمادگی در شرایط اضطراری-فاجعه تایتانیک

جولای ۲۰۱۲



پانزدهم آوریل ۲۰۱۲ به عنوان یکصدمین سالگرد یادبود کشتی مسافربری تایتانیک که در اقیانوس اطلس شمالی پس از برخورد با کوه یخ در مدت ۲/۵ ساعت غرق شد مشخص شده است. در این حادثه که مهم‌ترین حادثه تاریخ سوانح دریایی است بیش از ۱۵۰۰ نفر جان خود را از دست دادند. درمورد این حادثه هزاران صفحه و چندین فیلم مستند و داستانی ساخته شده است. بسیاری از آنها بر روی نوع ساختار کشتی و یا عملکرد کاپیتان و خدمه آن تمرکز کردند. صرف نظر از نوع ساخت کشتی و یا عملیاتی که توسط مسئولین انجام شد، توجه به یک نکته اساسی می‌توانست جان بسیاری را نجات دهد "آمادگی در شرایط اضطراری!"

برخی از نواقص مهم در آمادگی شرایط اضطراری کشتی عبارت بود از:

- قایق نجات برای تمامی مسافری و خدمه کشتی وجود نداشت. شاید سازندگان کشتی آنرا غرق نشدنی تصور میکردند!
- هیچگونه تمرینی در استفاده از قایقهای نجات انجام نشده بود و بسیاری از افراد نمی‌دانستند کجا بروند و چه کاری انجام دهند.
- بسیاری از قایقهای نجات در دقایق اولیه با ظرفیت کامل، کشتی تایتانیک را ترک نکردند و مسافری قایق از ترس واژگونی آن تمایلی برای کمک به افراد شناور در آب یخ نداشتند.
- به دلیل ارزیابی میزان خسارات توسط کاپیتان و خدمه کشتی، تصمیم برای ترک کشتی با تاخیر گرفته شد. اگر کاپیتان زودتر تصمیم به تخلیه کشتی میگرفت مسافران به وحشت نمی افتادند و احتمالاً قایقهای نجات حتی بیش از ظرفیت هم مسافران را سوار میکردند.

شما چه کاری می‌توانید انجام دهید؟

➔ در واحدهای فرایندی برای بسیاری از شرایط اضطراری مانند حریق، نشستی، رفتن به پناهگاه، تخلیه و یا شرایط نامساعد آب و هوا میتوان تمرین عملی انجام داد. در مورد مسئولیت خود در هر یک از شرایط اضطراری ذکر شده آگاه باشید. ممکن است وظیفه شما در هر یک متفاوت باشد.

➔ در تمرین عملی و یا شرایط اضطراری واقعی توجه ویژه به کارکنان جدیدالاستخدام، پیمانکاران و بازدید کنندگان داشته باشید. کمک کنید تا آنها بتوانند وظیفه خود را بطور ایمن انجام دهند.

➔ هر مشکلی در زمان انجام تمرین عملی و شرایط اضطراری مشاهده کردید سریعاً به سرپرست خود گزارش نمائید. برخی از این نواقص را میتوان نام برد. عدم واکنش در زمان مناسب، عدم امکان اقدام صحیح و ایمن به دلیل شرایط اضطراری، نامناسب بودن علائم و تابلوها، عدم کفایت و نواقص هشدارهای صوتی، عدم دسترسی به تجهیزات ایمنی و یا کارکرد نامناسب این تجهیزات. چنین مواردی را سریعاً گزارش کنید چون ممکن است روزی جان انسانی را نجات دهد.

➔ انجام تمرینات عملی را جدی گرفته و به دیگران نیز توصیه کنید. فکر نکنید تمرین عملی زمان مناسبی برای دیدار همکاران در سایر واحدهاست. تمرین عملی یک گرهمایی تفریحی نیست.

➔ هنگامی که گزارش حوادث در سایر صنایع را مطالعه می‌کنید، از خودتان سوال کنید آیا در این حادثه نکته ای هست که شما آنرا فرا بگیرید و برای ایمنی واحد خود آنرا بکار گیرید.

➔ اجازه ندهید طرح شرایط اضطراری واحد با اقدامات غیرضروری، عدم دانش و عدم پاسخگویی مناسب، به طرحی ناکارآمد تبدیل شود.



درسهای آموزنده ایمنی فرایند همواره از حوادث فرایندی بدست نمی‌آیند!



مخزنی با فشار اتمسفریک محتوی پلی وینیل فلوراید مایع بود. بخارات قابل اشتعال آن در فضای مخزن پراکنده شده بود. یک جوشکار به همراه سرپرست خود در بالای این مخزن اتمسفریک مشغول تعمیر پایه همزن بودند. انفجار ایجاد شده باعث مرگ جوشکار و زخمی شدن سرپرست او شد. موج ناشی از انفجار باعث جدا شدن سقف مخزن شد که همزن نیز به آن آویزان است. بررسی های CSB حاکی از آنست که بخارات وینیل فلوراید از طریق سایر تجهیزات به داخل مخزن نشت یافته و عملیات جوشکاری سبب احتراق آن شده است.

گزارش CSB به این نکته اشاره می کند که در "بولتن ایمنی کار گرم" که در فوریه سال ۲۰۱۰ منتشر شده تعداد ۱۱ حادثه مشابه و منجر به فوت بیان گردیده است. تمامی این حوادث مثالهایی از عدم نظارت صحیح هنگام انجام کارهای گرم با حضور مواد قابل اشتعال در داخل مخازن است. در آوریل سال ۲۰۱۲، CSB گزارش مربوط به این حادثه را به همراه ویدئویی که چگونگی وقوع حادثه را بیان می کند منتشر کرد (این گزارش و ویدئو در سایت آن www.csb.gov قابل دسترس است). چند هفته بعد، در می ۲۰۱۲، CSB تیمی را برای بررسی یک حادثه کار گرم که منجر به فوت شده بود به الدورادو آرکانزاس اعزام کرد!

آیا می دانید؟

- ← کار گرم کاریست که می تواند حرارت مورد نیاز را برای احتراق مواد قابل اشتعال تامین نموده و یا حتی خود به تنهایی بدون حضور مواد قابل اشتعال سبب آتش سوزی شود.
- ← برخی از موارد کار گرم عبارتند از: جوشکاری، لحیم کاری، برش فلزات، تراشکاری، سوراخکاری.
- ← اکثر کشورها برای مجوز انجام کار گرم آئین نامه ها و مقرراتی دارند.
- ← استانداردهایی توسط انستیتو ملی پیشگیری از حریق (NFPA)، انجمن جوشکاری آمریکا و انستیتو نفت آمریکا (API) ارائه شده که روشهای انجام کار گرم بصورت ایمن را توضیح داده است.
- ← اگر برای انجام کاری باید مجوز کار صادر کنید می بایست قبل از صدور مجوز، آموزش های لازم را برای الزامات و دستورالعملهای مور نیاز دیده باشید.
- ← بسیاری از حوادث در هنگام انجام کار گرم به این دلیل است که وجود مواد قابل اشتعال پیش بینی نشده است. معمولاً بخارات قابل اشتعال از مسیرهای غیر قابل انتظار به محوطه انجام کار جریان می یابند.
- ← عدم پایش و اندازه گیری بخارات قابل اشتعال در مخازن، ظروف و محیط کار از علل شایع دیگر در حوادث مربوط به کار گرم محسوب می شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ← از دستورالعملها و الزامات مجوز کار برای انجام کار گرم بصورت ایمن در واحد خود آگاه باشید.
- ← خطرات انجام کار را بشناسید. از اقدامات اولیه که می بایست برای ایمن نمودن کار گرم انجام داد مطلع بوده و اطمینان حاصل نمائید که قبل از شروع بکار این اقدامات انجام شده باشد.
- ← هنگام انجام کار گرم مسافتی را جرقه و یا حرارت می تواند طی کند در نظر بگیرید. خود را برای شرایط متفاوت آماده کنید.
- ← اطمینان نمائید که اقدامات مورد نیاز در طول مدت انجام کار گرم (مانند پایش بخارات قابل اشتعال، پاکسازی مداوم محیط و...) واقعاً انجام شده است.
- ← در صورتی که کار گرم انجام می دهید، مطمئن شوید که از تمامی الزامات مورد نیاز برای انجام کار بصورت ایمن مطلع هستید و کلیه این الزامات اجرا می کنید.

حادثه دیگری در هنگام انجام کار گرم در سال ۲۰۰۶ که باعث جدا شدن سقف مخزن گردیده و CSB گزارش آنرا در سال ۲۰۰۷ منتشر نمود.
→



چرا ما دوباره حوادث مشابهی را تجربه میکنیم؟

© AICHE ۲۰۱۲ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مارتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رومانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تایلندی، تلگوگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

من چیکار کنم؟ من فقط اپراتور هستم!

سپتامبر ۲۰۱۲

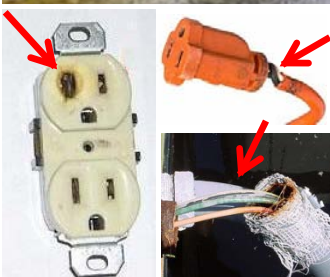
همیشه از سوی کارکنان این سوال مطرح است که "من چه کاری میتوانم برای بهتر شدن وضعیت ایمنی انجام دهم؟ من فقط یک اپراتور، تکنسین، نمونه بردار، متصدی تجهیزات، بازبین هستم" این واقعیتی است که کارکنان و پرسنل تعمیرات نمی توانند فرایند شیمیایی، طراحی تجهیزات و یا مواد مصرفی را تغییر دهند. اما این افراد بهتر از هر کسی فرایند را می شناسند. آنها می دانند فرایند چگونه عمل می کند، چگونه تجهیزات از سرویس خارج می شوند و تحت چه شرایطی فرایند بهترین عملکرد را دارد. "یوگی بررا" یک بازیکن بیس بال بود و می گفت: "شما با تماشا کردن می توانید مطالب زیادی فرا بگیرید" این مطلب در ایمنی فرایند نیز صادق است. شما می توانید بر اساس مشاهدات و گوش کردن مطالب زیادی را یاد بگیرید. صداهای غیر طبیعی حاکی از بروز مشکل در تجهیزات است. آثار رطوبت و کثیفی بر روی زمین حاکی از نشتی است. همگی می دانیم که مشکلات مربوط به تجهیزات و نشتی ها به خودی خود رفع نمی شوند. این گونه مشکلات را گزارش کنید، فرم درخواست تعمیرات بنویسید و یا به سرپرست خود اطلاع دهید. در تصاویر زیر برخی از مشکلات که احتمالا در واحد خود مشاهده خواهید کرد نشان داده شده است.



آیا میتوانی این والو زنگ زده باز کنی و یا ببندی؟

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- ← شناخت کافی از فرایند و تجهیزات داشته و از نحوه عملکرد صحیح و کارکرد نادرست آن مطلع باشید.
- ← به تغییراتی مانند صدا، بو، ارتعاش و نشتی توجه کرده و در صورت مشاهده آنرا گزارش نمائید!
- ← فرم های بازرسی را بدقت تکمیل کنید. حتی اگر مشکلی بارها در این فرم ها قید شده مجددا آنرا ذکر کرده و به سرپرست خود یادآوری نمائید.
- ← نواقص ایمنی مانند عدم نصب حفاظها و فقدان پیچ و مهره ها را که احتمال نشتی، آتش سوزی و بروز حادثه را دارد سریعاً گزارش کنید.
- ← برای مطرح نمودن مشکلات ایمنی، جلسات مشترک ترتیب داده و به مواردی که سایرین در این جلسات عنوان می کنند، توجه نمائید.
- ← نقش خود را بدرستی ایفا کنید. بعنوان مثال اگر بازنگری در دستورالعملی درخواست شده و آنرا پیشنهادی برای تغییرات ارائه گردیده است، آنرا جدی بگیرید.



ایمنی فرایند وظیفه ای همگانی است!

© AICHE ۲۰۱۲ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، کراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تامیلی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

یک از فیلترهای مسیر ساکشن پمپ مکرراً مسدود می شد. به همین دلیل لازم بود که فشار در سایت و اتاق کنترل بصورت مداوم پایش و تحت نظارت باشد. به منظور کاهش زمان نصب حسگر فشار، تصمیم بر آن شد که از روی انشعاب موجود که فشار سنج نصب می باشد انشعاب دیگری گرفته شود و سپس حسگر بر روی انشعاب جدید نصب گردد. به دلیل فوریت کار و ماهیت موقتی بودن آن، جهت این اتصال از لوله های فلزی باریک و غیر استاندارد استفاده شد. بنابراین کدها و استانداردهای مهندسی مد نظر قرار نگرفت و مطالعات مدیریت تغییر نیز انجام نشد. تقریباً پس از سه سال این لوله سوراخ شد و مواد قابل اشتعال با درجه حرارتی معادل ۳۶۰ درجه سانتی گراد در محیط نشست کرد. با رسیدن این مواد به منبع احتراق، آتش سوزی شروع شد و واحد از بین رفت.



چرا این اتفاق افتاد؟

- ❖ در انجام تغییرات موقتی از استانداردها و طراحی های مهندسی تبعیت نشده است.
- ❖ لوله های استفاده شده تحت تاثیر ارتعاشات پمپ قرار داشته است.
- ❖ فشار سنج نصب شده در انتهای لوله بصورت یک پاندول حرکت داشته است. لوله های فلزی باریک مقاومت مکانیکی کافی را در برابر ارتعاشات ندارند.
- ❖ بعد از رفع گرفتگی از فیلتر ساکشن پمپ دیگر نیازی به نصب فشار سنج نبوده است ولی این تجهیزات موقتی جمع آوری نشده است.
- ❖ فشار سنج به عنوان تجهیزات موقتی تلقی شده و مراقبت ها، بازرسی ها و تعمیرات لازم در مورد آن انجام نمی شده به خصوص هنگامی که دیگر به آن نیازی نبوده است. شاید به همین دلیل فراموش شده است!

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ برای تمامی تغییرات در خطوط لوله، تجهیزات و دستورالعمل ها روش اجرایی مدیریت تغییر واحد را اعمال نمائید.
- ❖ به خاطر داشته باشید که تغییرات موقت نیز همانند تغییرات دائمی نیازمند بررسی و تجزیه و تحلیل هستند.
- ❖ تغییرات مورد نیاز در خطوط لوله و تجهیزات را هرگز بدون مشاوره با افراد متخصص و رعایت استانداردهای مهندسی انجام ندهید.
- ❖ از توصیه های شرکت های سازنده تجهیزات پیروی کنید.
- ❖ تغییرات موقتی می بایست تاریخ اتمام یا انقضا داشته باشند و قبل از سررسید تاریخ برچیده شوند. هنگام جمع آوری تغییرات موقتی نیز باید مطالعات مدیریت تغییر انجام شود. اجازه ندهید تغییرات موقتی بدون بررسی های لازم بصورت دائم در نظر گرفته شوند!
- ❖ اگر تجهیزاتی در واحد خود می بینید که دیگر استفاده نمی شوند و نیازی به آنها نیست نسبت به جمع آوری آنها اقدام کنید.

این حادثه تشابهاتی با حادثه انفجار Flixborough دارد که در جون سال ۱۹۷۴ در انگلستان رخ داد (نشریه Beacon در جون سال ۲۰۰۴). این حادثه ۲۸ نفر کشته و ۳۶ نفر مجروح داشته و تاثیرات زیادی در سیستم مدیریت واحدهای فرآیندی و وضع آئین نامه های و قوانین بین المللی داشته است. خط لوله منفجر شده در حادثه Flixborough به مراتب بزرگتر از خط لوله در این حادثه بوده ولی برخی از تشابهات این دو حادثه عبارتند از:

- برای تغییرات موقتی خط لوله مطالعات مدیریت تغییر اعمال نشده است.
- در اجرای اصلاحات از استانداردها و طراحی های مهندسی تبعیت نشده است.
- تنش های ایجاد شده روی خط لوله موقتی باعث نقص در خط لوله شده است.

انفجار Flixborough در سال ۱۹۷۴

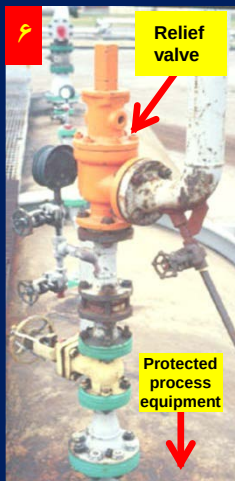
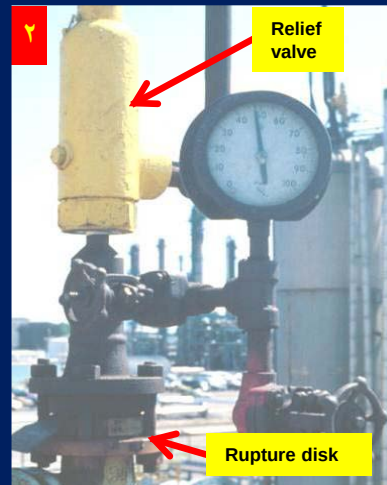
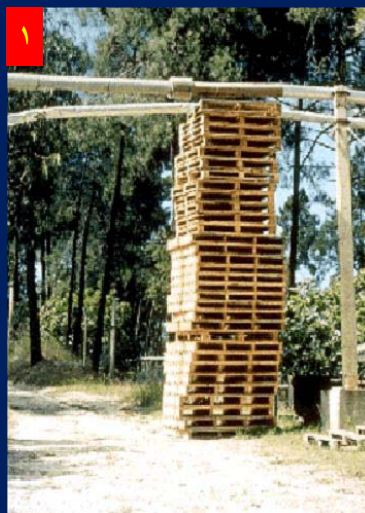


برای تغییرات "موقتی" نیز فرایند سیستم مدیریت تغییر را انجام دهید!

آیا می‌توانید نواقص ایمنی را بیابید؟

جشن ده سالگی نشریه Beacon را با مسابقه ای تحت عنوان "نقص را بیاب" به پایان میرسانیم. در تصاویر زیر شرایط خطرناک را مشخص کنید. در تصویر شماره ۱ الی ۶ حداقل یک موقعیت خطرناک و ناایمن وجود دارد و در تصویر شماره ۷ به تنهایی بیش از ۱۰ نقص قابل تشخیص است (حداقل باید به ۶ مورد اشاره شود تا مجوز شرکت در مسابقه را داشته باشید). همه خطرات فرآیندی نیستند خطرانی مانند لیز خوردن و زمین خوردن نیز قابل تشخیص است. از بین پاسخهای صحیح دریافتی، سه نفر به قید قرعه به عنوان برنده انتخاب شده و به هر نفر یکی از کتابهای CCPS به انتخاب خودشان هدیه داده میشود. پاسخ خود را تا قبل از ۳۰ نوامبر ۲۰۱۲ از طریق فرم موجود در آدرس <http://www.aiche.org/ccps/beaconcontest> ارسال کنید.

پاسخ صحیح در نشریه Beacon ژانویه ۲۰۱۳ داده خواهد شد. در این سایت از شما درخواست خواهد شد که در نظرسنجی نحوه استفاده از نشریه نیز شرکت نمائید. نتایج این نظرسنجی در ارائه بهتر و مفیدتر نشریه به ما کمک میکند. درک میکنیم که برخی از این تصاویر کوچک هستند ولی شما در هنگام ارائه پاسخ به تصاویر بزرگتر دسترسی خواهید داشت.



هوشیار باش و همیشه سعی کن شرایط خطرناک را پیدا کنی!

© AICHE ۲۰۱۲ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تامیلی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

در یک واحد فرآیندی حریق از سطل زباله شروع شد. این سطل حاوی باقیمانده عملیات جوشکاری، بقایای لحیم کاری، زباله های معمولی و پارچه های آغشته به روغن بود که مدت‌ها تخلیه نشده بود. منبع حریق احتمالاً بقایای داغ جوشکاری و یا پارچه های آغشته به روغن بوده است. برخی از تجهیزات فرآیندی مانند خطوط لوله، سازه های فلزی و کف

خسارت آتش سوزی در محوطه فرآیندی



واحد به دلیل نشستی های قبلی به پلیمر خشک شده آغشته بود و به همین دلیل حریق شدید تر شده و از سطل زباله به محلهای یاد شده سرایت کرد. حریق خسارات عمده ای به ساختمانها، تجهیزات فرآیندی، تجهیزات ابزار دقیق و سیستم های کنترلی وارد کرد. اگر چه این حادثه مصدومی نداشت، ولی باعث شد تا واحد برای مدت طولانی متوقف گردیده و چندصد هزار دلار خسارت به بار آورد.

چرا اتفاق افتاد؟

← به دو دلیل ضبط و ربط نامناسب در این حادثه دخیل بود:

- حریق اولیه از سطل زباله ای شروع شد که برای زباله های ناهمگون استفاده شده و بطور منظم تخلیه نمیشد.
- به دلیل پلیمرهای باقیمانده بر روی تجهیزات، حریق بطور قابل توجهی گسترش یافته است. این پلیمرها مواد سوختنی بوده و حریق را شدیدتر کرده است.

← پلیمر باقیمانده به علت نشت مایع پلیمری از تجهیزات فرآیندی بوده است.

← به دلیل تکرار نشستی ها و عدم امکان پاکیزه نگه داشتن واحد، کارکنان از این امر منصرف شده اند.

← نشستی به علت مشکلات طراحی بوده، خارج از کنترل کارکنان محسوب شده و نیازمند اقدامات مدیریتی و مهندسی بوده است.

← شاید کثیف بودن واحد به عنوان امری عادی پذیرفته شده و ریختن زباله های تعمیراتی و ناهمگون و عدم تخلیه منظم آن به صورت یک روش معمول قابل قبول بوده است.

← در فرهنگ ایمنی فرآیند این پدیده به عنوان "عادی شدن خطاها" نامیده می شود. این عبارت یک واژه ساختگی بوده و زمانی استفاده می شود که تلاشی برای تغییرات صورت نگرفته و شرایط کنونی به عنوان شرایط نرمال پذیرفته می گردد.

پلیمر خشک شده بر روی خطوط لوله و سازه های فلزی



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

← تمامی زباله های و باقیمانده کارهای تعمیراتی را از محیط کار پاکسازی کرده و به روش مناسب معدوم نمائید. تا زمان انجام این مهم، کار به اتمام نرسیده است!

← ضایعات نفتی، کاغذها و پارچه های آغشته به مواد شیمیایی را به روش صحیح معدوم کنید (استفاده از ظروف فلزی، جداسازی از منابع احتراق و عدم نگهداری آنها در محوطه فرآیند)

← زباله های معمولی را در ظروف مناسب نگهداری کرده و بطور منظم آنها را تخلیه کنید.

← محوطه فرآیندی را تمیز نگه دارید. هر ماده قابل اشتعال حتی گرد و غبار قابل اشتعال که بر روی تجهیزات، کف زمین، سینی کابلها و یا سازه های فلزی انباشته شوند میتوانند باعث گسترش حریق و وخیم تر شدن اوضاع شوند!

← در صورتی که به علت مشکلات تجهیزاتی نشستی ایجاد شده و باعث کثیف شدن و نامرتب بودن محوطه فرآیند می شود قابل پذیرش نیست. این مشکلات را که بالقوه خطرناک است به مدیریت خاطر نشان کرده و تلاش کنید آنها را رفع نمائید.

یک واحد تمیز و پاکیزه، واحدی ایمن تر است!

تکیه گاه تجهیزات چیست؟

تصویر شماره ۱ در نشریه نوامبر ۲۰۱۲ و ژانویه ۲۰۱۳ چاپ شده بود. این تصویر نمونه نادرستی از تکیه گاه خطوط لوله است. اما برخی اوقات مشکلات مربوط به تکیه گاه خطوط لوله و تجهیزات براحتی قابل تشخیص نیستند.

تصویر شماره ۲ - تکیه گاه خط لوله احتمالاً به دلیل وزن خط لوله خم شده است. شاید این خم شدگی به دلیل تغییرات اعمال شده باشد. آیا خط لوله دوم بدون در نظر گرفتن ملاحظات طراحی تکیه گاه اضافه شده است؟

تصویر شماره ۳ - خط لوله بصورت افقی تغییر مکان داده شده و پایه حمایتی خط لوله بر روی تکیه گاه قرار ندارد.

تصویر شماره ۴ - بدقت نگاه کنید. سازه فلزی تکیه گاه بر روی زمین نیست. در واقع این سازه آویزان بوده و نقشی به عنوان تکیه گاه ندارد!

تصویر شماره ۵ - به نظر می رسد که بخشی از سازه فلزی تکیه گاه بریده شده تا محلی برای نصب والو تعبیه گردد!

خطوط لوله و تجهیزاتی که بدرستی بر روی تکیه گاه قرار نگرفته اند در معرض استرس، ارتعاش و سایر مشکلات قرار دارند. همین امر میتواند باعث بروز نشستی و یا حتی سقوط کامل خطوط لوله و یا تجهیزات شود.

هنگام کار در واحد به نواقص و مشکلات مربوط به تکیه گاهها از جمله ارتعاش بیش از حد توجه ننمائید. به عنوان یک قانون کلی در نظر داشته باشید، اگر تجهیزات مشابه روز اول نصب خود نباشند احتمالاً مشکلاتی را دارند. این گونه موارد را به مدیریت خود گزارش کرده و تا رفع مشکل آنرا پیگیری کنید.



خطوط لوله و تجهیزات را بر روی تکیه گاه قرار دهید!

علائم و نشانه ها شما را گیج کرده است؟

تصویر سمت راست از نشریه نوامبر ۲۰۱۲ "نقص را بیاب" انتخاب شده و گروهی از پمپ های کاملاً مشابه را نشان می دهد. هیچگونه برچسب و علائمی بر روی این پمپ ها دیده نمی شود. اگر به شما گفته شود که بر روی یکی از این پمپ ها تعمیرات انجام دهید، چگونه می توانید مطمئن شوید که بر روی پمپ صحیح کار می کنید؟

نداشتن برچسب مشکلات ایمنی را بدنبال خواهد داشت ولی علائم و برچسب های نادرست و گیج کننده به مراتب خطرناکتر است. تصاویر زیر نمونه های از علائم و نشانه های گیج کننده در واحدهای فرایندی و زندگی روزمره ماست.

آیا در واحد شما هم چنین نمونه های وجود دارد؟



توقف/شروع

پمپ برگشتی دوغاب خوراک



برچسب های مشابه بر روی این خطوط لوله باعث شد که مواد اشتباه در مخازن ذخیره تخلیه شود. همین امر سبب واکنش شیمیایی، نشت مواد سمی و مجروح شدن ۶ نفر گردید. (به نشریه آوریل ۲۰۱۲ مراجعه کنید)

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ➔ به دستگاه ها و تجهیزاتی که برچسب ندارند و یا برچسب های آنها آسیب دیده و قابل خواندن نیستند توجه کنید. در صورت توان آنها را اصلاح و یا سریعاً گزارش کنید تا تحت بازسازی و تعمیر قرار گیرد.
- ➔ به علائمی که باعث سردرگمی و اشتباه می شوند به مانند تصاویر ارائه شده توجه کرده و آنها را اصلاح کنید.
- ➔ اطمینان حاصل کنید که علائم و نشانه های شناسایی تجهیزات در واحد شما بر اساس دستورالعمل های عملیاتی، تعمیراتی، شرایط اضطراری و سایر دستورالعمل ها و مستندات باشد.
- ➔ از نوشتن و ایجاد تغییرات نادرست بر روی علائم خودداری کنید. اگر علائمی نیازمند تصحیح می باشد اعمال تغییرات مناسب و دائمی را بدرستی بر آن مدیریت نمایید.
- ➔ از اسامی مواد شیمیایی و مخفف آنها بطور یکسان استفاده کنید. بطور مثال MMA در یک واحد شیمیایی به معنی متیل متاکریلات (Methyl Methacrylate) بوده ولی در واحد دیگری به معنی متیل آمین (Monomethylamine) است و شاید در واحدی کاملاً به معنی دیگری استفاده شود. همواره از اسم مواد شیمیایی بصورت صحیح استفاده کنید. اطمینان حاصل کنید که تمامی افراد در واحد، معنی و مفهوم علائم و برچسب ها را بدرستی درک کرده اند!



خانم ها

آقایان

خروج

فقط جهت ورود افراد مجاز وارد نشوید



به سمت

راست



ایست

توقف در هر شرایطی ممنوع

به منظور ایمنی بیشتر از علائم و برچسب های واضح و قابل فهم استفاده کنید!

آیا تاکنون صدای باز و بسته شدن ولو ایمنی کاهش فشار را شنیده اید؟

آوریل ۲۰۱۳



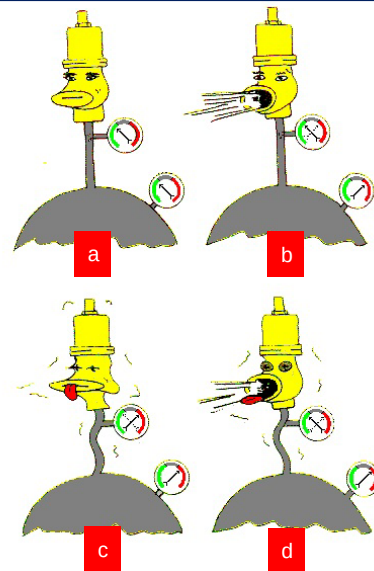
بسیاری از خوانندگان نشریه Beacon شماره نوامبر ۲۰۱۲ به درستی به یک نکته در ولو کاهش فشار (تصویر سمت چپ) اشاره کردند که با بستن Block Valve و مجزا نمودن ولو کاهش فشار امکان حفاظت از سیستم در مقابل افزایش فشار میسر نخواهد بود. اشکال دوم اینکه بسیاری از افراد مسیر خط لوله ای که این ولو کاهش فشار از آن محافظت می کند تشخیص نداده اند.

Chattering چیست؟

به باز و بسته شده سریع ولو کاهش فشار Chattering گفته میشود. ارتعاش ایجاد شده ممکن است باعث به هم خوردن تنظیم سیستم و خرابی در نشیمنگاه والو شده و در صورت استمرار، سبب مشکلات مکانیکی در ساختار داخلی والو و خطوط لوله متصل به آن گردد.

چرا ولو کاهش فشار باز و بسته میشود؟

برخی از علل باز و بسته شدن ولو کاهش فشار عبارتند از :
پائین آوردن فشار داخلی سیستم، کاهش فشار برگشتی،



بزرگ بودن اندازه ولو و بالاخره تغییرات میزان جریان عبوری. در مورد پائین آوردن فشار داخلی سیستم توضیح بیشتری داده می شود. به تصویر بالا سمت راست نگاه کنید. در شرایط نرمال فشار ظرف کمتر از فشار تنظیم شده بر روی ولو ایمنی کاهش فشار است و فشار بر روی ولو با فشار ظرف یکسان میباشد (تصویر a) اگر به دلیل تغییرات فرایندی فشار ظرف افزایش یابد، به همان اندازه فشار ولو ایمنی نیز افزایش خواهد یافت و در صورتی که این افزایش از فشار تنظیمی بیشتر باشد ولو باز میشود. (تصویر b) به محض باز شدن ولو جریان از طریق خط لوله به ولو انتقال یافته و نهایتاً فشار ولو و ظرف کاهش می یابد. اگر افت فشار به اندازه کافی باشد، فشار ولو کاهش یافته و ولو بسته خواهد شد (تصویر c). سپس جریان متوقف شده و فشار اضافی ناشی از بسته شده ولو به داخل ظرف بازگشت یافته و مجدداً به دلیل عدم جریان و کاهش فشار، دوباره ولو باز می شود. (تصویر d) این عمل می تواند با سرعت زیاد بارها و بارها تکرار شده و ارتعاش تولیدی سبب آسیب زدن به ولو، خط لوله و سایر تجهیزات گردد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ اگر ولو کاهش فشاری باز و بسته میشود، فوراً به فردی وارد و با صلاحیت اطلاع دهید تا مشکل را حل کند.
- ❖ به مشکلات بالقوه این ولوها در طراحی خطوط لوله توجه کنید و در صورت بروز مشکل از مهندسین سوال کنید.
- برخی از موارد که باید به آن توجه کنید عبارتند از:
 - لوله متصل به ولو کاهش فشار کوچکتر از اندازه ولو کاهش فشار است (به شکل سمت راست توجه کنید)
 - در مسیر اتصال تجهیزات فرایندی به ولو کاهش فشار تعداد زیادی از اتصالات و دستگاههای دیگر وجود دارد. (شکل بالا)
 - طول اتصال خط لوله به ولو کاهش فشار بسیار زیاد بوده و یا خط لوله دارای خمیدگی های زیادی است.
 - هنگام برداشتن ولو کاهش فشار و تعمیر آن به شواهدی مانند خوردگی که باعث گرفتگی و بسته شدن خط لوله می شود توجه کنید.



اندازه خط لوله کوچکتر از ورودی اتصال به ولو میباشد

اجازه ندهید که ولو کاهش فشار مرتباً باز و بسته شود!

در شیرهای کاهنده فشار (شیر اطمینان) Bonnet باید بسته باشد یا باز؟

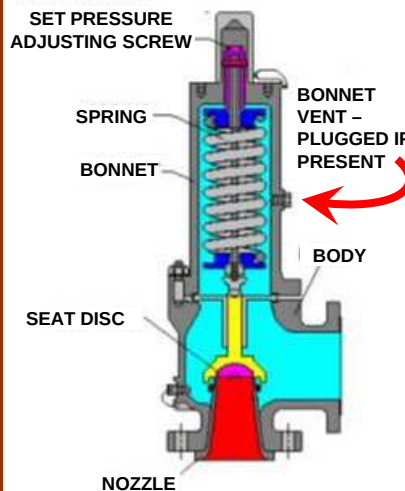
می ۲۰۱۳

عکس و تصویر شماتیک در سمت چپ یک شیر اطمینان فزری و معمولی را نشان می دهد. همانطوری که در تصویر شماتیک سمت چپ (پائین) نشان داده شده ممکن است بر روی Bonnet در شیر اطمینان محل ونت (Vent) وجود داشته باشد. اگر ونت تعبیه شده باشد، تصور بسته بودن آن در شرایط عملیاتی امری بدیهی است.

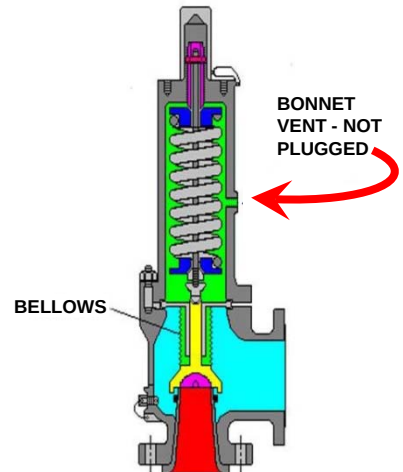
عکس و تصویر شماتیک در سمت راست نوع متفاوتی از شیر اطمینان را نشان می دهد. این شیر اطمینان از نوع Balance Bellows است. در این شیر بین Bonnet و مسیر اصلی فرآیند Bellows قرار دارد. هنگامی که مسیر ونت در محل Bonnet به اتمسفر باز می کند، با جلوگیری از فشار برگشتی به فنر کمک می کند تا شیر اطمینان بسته شود. بدین ترتیب از خوردگی فنر نیز محافظت می گردد. توجه داشته باشید که از شکل ظاهری شیرهای اطمینان بسیار مشکل است که بتوان گفت دارای این سیستم است.

این شیرهای اطمینان (Balanced Bellows) به جای اینکه فشار را مستقیماً به اتمسفر تخلیه کنند، به مسیرهای اصلی (Header) تخلیه می کنند. در شیرهای اطمینان معمولی فشار در محل Bonnet با فشار در پائین دست جریان برابر است در حالیکه در شیرهای اطمینان که مجهز به سیستم Balanced Bellows هستند، در صورت عملکرد صحیح فشار در محل Bonnet معادل فشار اتمسفریک خواهد بود.

برای اینکه شیر بر مبنای طراحی عمل نماید در شیرهای اطمینان با سیستم Balanced Bellows فشار در محل Bonnet باید اتمسفریک باشد، بنابراین مسیر تخلیه در Bonnet نباید بسته باشد. البته باید به محلی ایمن تخلیه شود. در تصویر سمت راست (بالا) محل Bonnet در شیر Balanced Bellows بسته شده (فلش قرمز) علی رغم اینکه علائم هشدار دهنده مبنی بر عدم بستن Bonnet وجود دارد.



شیرهای معمولی



شیرهای مجهز به Balanced Bellows

ما چه کاری میتوانیم انجام دهیم؟

- ← با نوع شیرهای اطمینان در واحد خود آشنایی داشته باشید و برای اینکه این شیرها عملکرد درستی داشته باشند چه باید کرد.
- ← در مورد وجود شیرهای اطمینان با سیستم Balanced Bellows سوال کرده و در صورت وجود این شیرها، علائم مناسب در نزدیکی شیر نصب کنید تا به افراد یادآوری شود که مسیر ونت در محل Bonnet را مسدود نکنند. این علائم ممکن است تنها راه برای آگاهی کارکنان بهره برداری و تعمیرات باشد بنابراین آنها را در محل دید افراد نصب نمائید.
- ← اگر مشاهده کردید که در شیری از نوع Balanced Bellows مسیر ونت در محل Bonnet بسته شده است فوراً آنرا گزارش کرده تا اقدام لازم صورت گیرد.

در واحد خود انواع شیرهای اطمینان را شناسایی کنید!

چرا این ولو باز نمیشه؟

در ماه آوریل سال ۲۰۰۴، به دنبال آتش سوزی و انفجار در واحد پلی وینیل کلراید (PVC) ۵ نفر کشته و ۳ نفر به شدت مجروح شدند. در اثر این حادثه بخش عمده ای از سازه های راکتور و انبار مجاور آن تخریب شد. دود ناشی از این حادثه به محل مسکونی انتقال یافته و به دستور مسئولین ذی ربط مردم مجبور به تخلیه منطقه شدند. این واحد هرگز دوباره بازسازی نشد. مرکز بررسی حوادث فرآیندی آمریکا (CSB) این حادثه را بررسی کرده که گزارش تجزیه و تحلیل نهایی آن به انضمام فیلم تهیه شده در آدرس زیر قابل دسترس عموم می باشد:

<http://www.csb.gov/formosa-plastics-vinyl-chloride-explosion/>

در گزارش این مرکز به تعدادی از علل ریشه ای حادثه از جمله نواقص و خطاهای انسانی در فازهای طراحی و عملیاتی، نقص در اجرای پیشنهادات و توصیه های ارائه شده در حادثه قبلی، عدم تبعیت از دستورالعمل ها به منظور پیشگیری از حوادث و نداشتن طرح مقابله با حوادث اضطراری ناشی از نشت مواد قابل اشتعال اشاره شده است.

در این نشریه بطور خاص عواملی که باعث بروز چنین حوادثی شده که مستقیماً بر کارکنان تعمیرات و بهره برداری اثر می گذارد بیان می شود. این واحد دارای ۲۴ راکتور مشابه برای تولید پلی وینیل کلراید بصورت Batch بود.



پس از تولید هر Batch، راکتور از گازها و بخارات قابل اشتعال و سمی تخلیه شده و با آب تمیز می شد. سپس آب به سیستم فاضلاب در زیر راکتور تخلیه می شد. کارشناسان بر این باورند که حادثه در هنگام تخلیه آب از راکتور توسط اپراتور به وقوع پیوسته است. اپراتور برای تخلیه آب به راکتوری که در مرحله واکنش بوده مراجعه کرده است. واکنش های اختلاط که دارای وینیل کلراید قابل اشتعال است تقریباً در فشاری معادل ۷۰ psig انجام می شود. اپراتور نمی توانست ولو پنوماتیک در زیر راکتور را باز کند چون هنگامی که راکتور تحت فشار است قفل ایمنی موجود از باز شدن ولو جلوگیری می کند. به نظر می رسد که اپراتور با استفاده از منبع تامین هوا که در نزدیکی محل راکتور وجود داشته سعی کرده که با فشار ولو را باز کند. به همین دلیل محتویات راکتور تخلیه شده و گازها و بخارات قابل اشتعال آتش گرفته است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ← اگر سعی بر باز کردن و یا بستن ولو پنوماتیکی یا برقی دارید ولی موفق نمی شوید، کار را متوقف کرده و فکر کنید. شاید دلیلی دارد که نمی توانید آنرا حرکت دهید. برای مثال:
 - ممکن است ولو مورد نظر اشتباه باشد!
 - شاید قفل ایمنی از حرکت کردن ولو جلوگیری می کند
 - ممکن است ولو به دلیل انجام تعمیرات قفل (Lock out) شده باشد
- ← اگر ولو در شرایط عادی باز نمی شود برای باز یا بستن ولو هرگز با استفاده از هوا یا سایر منابع انرژی آنرا تحت فشار قرار ندهید.
- ← اگر ولو باز نمی شود و مسیر Bypass دارد، تا زمانی که دلیل باز شدن آنرا متوجه نشدید از باز کردن مسیر Bypass پرهیز کنید.
- ← در صورتی که قادر به باز کردن یا بستن ولو نیستید از سرپرست یا مهندسین دیگر کمک بگیرید. تا زمانی که علت آنرا متوجه نشدید هیچگونه اقدامی انجام ندهید.
- ← در مورد سایر تجهیزات نیز به همین شیوه عمل کنید. تا زمانی که علت آنرا درنیافتید از تحت فشار قرار دادن آن خودداری نمائید.
- ← به منظور آگاهی از علل ریشه ای این حادثه، فیلم ارائه شده توسط CSB مشاهده کنید.

اگر نمی توانید ولو را باز کنید، آنرا تحت فشار قرار ندهید - علت را جویا شوید!

یادآوری حادثه پایپر آلفا (Piper Alpha)

جولای ۲۰۱۳

این ماه مصادف با بیست و پنجمین سالگرد حادثه سکوی نفتی Piper Alpha در دریای شمال واقع در ۱۱۰ کیلومتری ساحل Aberdeen در اسکاتلند است. در ششم جولای ۱۹۸۸ آتش سوزی و انفجارات پی در پی باعث از بین رفتن سکوی نفتی شد. از ۲۲۶ نفری که در زمان حادثه بر روی سکو بودند با احتساب دو نفر از کارکنان که برای نجات دیگران تلاش می کردند مجموعاً ۱۶۵ نفر کشته شدند. بر اثر این حادثه سکوی نفتی کاملاً منهدم گردید. به دلیل کمبود مدارک امکان بررسی حادثه میسر نبود. اما بر اساس اظهارات شاهدان عینی پس از راه اندازی مجدد پمپ تحت تعمیر، هیدروکربن سبک نشسته پیدا کرده است. به علت انجام تعمیرات، ولو ایمنی کاهش فشار از روی مسیر تخلیه پمپ باز شده بود و کارکنانی که پمپ را راه اندازی می کردند از این موضوع آگاه نبودند. صفحه مسدود کننده (Blank) در محل ولو ایمنی برداشته شده بطور محکم و مناسب نصب نگردیده بود و شل بودن آن نیز براحتی قابل تشخیص نبود. در زمان راه اندازی پمپ، از همین نقطه نشستی رخ داده و ابری از مواد قابل اشتعال تولید گردیده و بدنبال تماس با منبع حرارت حادثه بوقوع پیوسته است. پمپ در ساعت ۱۰ شب راه اندازی شده بود و سه ساعت بعد یعنی در ساعت ۱ نیمه شب سکو نفتی به کلی تخریب و تعداد زیادی از افراد سکو کشته شده بودند. همانطور که از یک چنین حادثه بزرگی انتظار می رود علل ریشه ای متعددی در ارتباط با طراحی، عملیات اجرایی، مشکلات فرهنگ ایمنی، چگونگی پاسخگویی به شرایط اضطراری و آموزش تشخیص داده شد. از میان تمامی نواقص گفته شده، دو مورد که بیشتر در حوزه کاری کارکنان واحد است بیان می گردد.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

تحویل شیفت و تبادل اطلاعات: در هنگام تحویل شیفت وضعیت پمپ گفته شده ولی اشاره ای به ولو ایمنی نشده بود. در دفاتر ثبت واحد تعمیرات و کنترل روم نیز به ولو ایمنی اشاره ای نشده بود. همچنان مشکلات مربوط به تحویل شیفت و عدم ثبت اطلاعات در مورد برخی از کارکنان دیده می شود.

■ اطلاعات مربوط به تجهیزات را بطور کامل در دفتر ثبت کنید. در پایان شیفت کاری خود تمامی اطلاعات را بطور شفاف به تحویل گیرنده شیفت انتقال داده و اطمینان حاصل کنید که بدرستی وضعیت تجهیزات عملیاتی و فعالیتهای تعمیراتی را درک کرده است.

سیستم مجوز کار: سیستم مجوز کار بر اساس دستورالعمل بطور مؤثر اجرا نشده بود. برای مثال مخدوش بودن اطلاعات مهمی مانند امضاء و تأییدیه مجوز و نتایج آزمایش گازسنجی امر طبیعی و عادی بود. مسئولین واحدهای عملیاتی و بهره برداری قبل از شروع کار و پس از اتمام کار از محل اجرای کار بازدید و بازرسی نداشتند. سرپرست ها عموماً مجوزهای کار را بر روی میز اتاق کنترل قرار می دادند در صورتی که بر اساس دستورالعمل می بایست آن را شخصاً به فرد مسئول در واحد بهره برداری تحویل دهند.

■ همواره از دستورالعمل سیستم مجوز کار تبعیت کرده و مواردی چون مستند سازی، ارتباط مؤثر و ثبت اطلاعات را مد نظر قرار دهید. برای انجام کار میان بر نزنید و شخصاً همه موارد را در مجوز کار چک کنید. هرگز تصور نکنید که تمامی فعالیتهای بدرستی انجام شده است. اگر می خواهید مجوز کاری را امضاء کنید حتماً خودتان آنرا چک کنید.

برای اطلاعات بیشتر در مورد حادثه Piper Alpha و یا حادثه مشابه که مرتبط با مجوز کار است به نشریه های جون ۲۰۰۵ و سپتامبر ۲۰۰۷ مراجعه نمایید.

هنگام تحویل شیفت و یا صدور مجوزهای کاری، حادثه Piper Alpha را به خاطر بیاورید!

آیا پمپ آب منفجر می شود؟

آگوست ۲۰۱۳



جواب به سوال مطرح شده در عنوان نشریه باید "بلی" باشد چون در غیر این صورت به عنوان تیتراژ این شماره انتخاب نمی شد! پمپ های گریز از مرکز که در تصاویر بالا نشان داده شده هر سه پمپ آب بوده و منفجر شده اند. علت این انفجارها، واکنش مواد شیمیایی و یا سایر مواد آلاینده نبوده است. در واقع چنین انفجاراتی در پمپ های تغذیه کننده آب دیگهای بخار، پمپ های آب کندانس و یا پمپ های یون زدای آب رخ داده است. چگونه این انفجارات رخ داده است؟ مسیرهای ورودی و خروجی پمپ ها بسته شده و برای مدت کوتاهی کار کرده است (Deadheading). به دلیل عدم جریان آب در پمپ، تمام انرژی تولید شده که بطور طبیعی از پمپ تخلیه می شد هم اکنون به حرارت تبدیل می شود. افزایش درجه حرارت آب، باعث افزایش فشار هیدرواستاتیکی داخل پمپ خواهد شد. همین افزایش فشار کافی است تا عملکرد پمپ مختل شود، یا سیستم آب بندی پمپ خراب شده و یا پوسته پمپ سوراخ گردد. این انفجارات به علت تولید انرژی زیاد ممکن است باعث خرابی های گسترده و یا آسیب های انسانی شوند. اگر قبل از خرابی پمپ درجه حرارت آب از نقطه جوش آن افزایش یابد، انفجاری با انرژی بیشتر در پی خواهیم داشت چون انتشار ناگهانی آب Superheat شده بطور همزمان جوشش و افزایش سریع حجم را به دنبال دارد (انفجار از نوع BLEVE) شدت خرابی در این نوع انفجار مانند انفجار دیگ بخار (Steam) خواهد بود.

اگر هنگام بهره برداری از پمپ، والوهای ورودی و خروجی بسته باشد هر سیالی می تواند باعث بروز چنین انفجاری گردد. اگر مایعی مانند آب بتواند چنین خرابی را به بار آورد، تصور کنید که یک مایع خطرناک با قابلیت ایجاد حریق چه خسارات عظیمی را می تواند بوجود آورد. اگر مایع سمی و یا خورنده باشد افراد نزدیک پمپ به شدت آسیب خواهند دید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

❖ قبل از راه اندازی هر پمپ، والوها را بررسی کنید که در حالت صحیح باشند. والوهای که جریان را کنترل می کنند باز و سایر والوها مانند والوها Vent و Drain بسته باشند.

❖ اگر پمپ را از طریق کنترل از راه دور (Remote) مانند اتاق کنترل راه اندازی می کنید اطمینان حاصل کنید که پمپ برای راه اندازی آماده است. اگر مطمئن نیستید شخصا به محل رفته آنرا بازرسی کرده و یا از فردی بخواهید تا پمپ را بررسی کند.

❖ اطمینان نمائید که مراحل مهم و کلیدی در راه اندازی پمپ بصورت ایمن و بی خطر اجرا می شود. تمامی این مراحل در دستورالعمل های اجرایی چک لیست های واحد آورده شده است.

❖ برخی از پمپ ها بصورت اتوماتیک راه اندازی می شوند، بطور مثال تجهیزات کنترلی واحد و سیستم ابزار دقیق تعیین ارتفاع باعث می شوند تا محتویات یک مخزن تخلیه شود. در چنین شرایطی قبل از گذاشتن پمپ در حالت اتوماتیک، اطمینان حاصل کنید که تمامی والوها در حالت صحیح باشند.

❖ بعضی از پمپ ها مجهز به تجهیزات ابزار دقیقی هستند که در هنگام مسدود بودن مسیر از راه اندازی آنها جلوگیری می کند و یا دارای سیستم Interlock بوده که به کاهش جریان، افزایش درجه حرارت و فشار حساس می باشند. اطمینان حاصل کنید که این سیستم های ایمنی بدرستی تعمیر و نگهداشت شده، آزمایش و در سرویس قرار دارند.

حادثه مشابه را در بولتن ایمنی فرآیند در اکتبر ۲۰۰۲ ملاحظه کنید.

وقتی مسیرهای پمپ مسدود شده، آنرا راه اندازی نکنید!

قدرت هوا!!

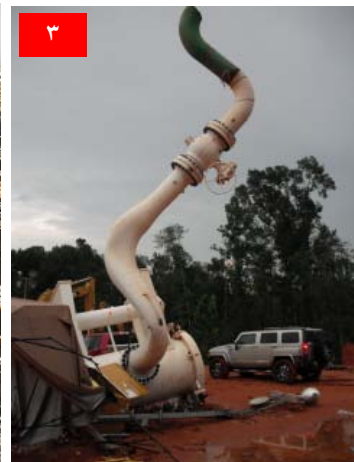
سپتامبر ۲۰۱۳

هوا همواره در اطرافمان وجود داشته و حاوی اکسیژن برای ادامه حیات ما است. ولی **هوای فشرده** (و یا هر گاز فشرده دیگری) محتوی مقدار زیادی انرژی است که در صورت آزاد شدن می تواند خسارات و خرابی زیادی ببار آورد. تصاویر ارائه شده حاصل سه انفجار است که در زمان آزمایش فشار پنوماتیکی بر روی ظروف و یا خطوط لوله به وقوع پیوسته است.

۱- خط لوله ای با هوای فشرده ۱۸۰۰ psig (۱۲/۴۱) کیلو پاسکال یا تقریباً ۱۲۵ بار) تحت آزمایش فشار قرار گرفته است. فلنج ۳۶ اینچ (تقریباً ۱ متر) نصب شده بر روی خط لوله فشار را تحمل نکرد و باعث حادثه شد. در این حادثه یک نفر کشته، ۱۵ نفر مجروح و صدمات زیادی به تجهیزات وارد آمد.

۲- خط لوله ای که به مخزن متصل شده بود جهت آزمایش با هوای فشرده در نظر گرفته شد. والو ارتباطی مخزن با خط لوله بسته شد ولی از صفحات مسدود کننده (Blind) استفاده نشده بود. در هنگام آزمایش، والو یاد شده نشست کرده و مخزن تحت فشار قرار گرفت. در اثر فشار، مخزن به مانند راکتی از محل خود پرواز کرده و بر روی سایر تجهیزات فرود آمد. (به نشریه Beacon اکتبر ۲۰۰۷ مراجعه کنید)

۳- در این حادثه گاز فشرده ای که استفاده شد نیتروژن بود (نه هوا)، ولی نتیجه انفجار مشابه بود. خط لوله ای که با نیتروژن تحت آزمایش فشار قرار گرفته بود منفجر شد. در اثر این حادثه یک نفر کشته و سه نفر به شدت مجروح شدند.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

◀ حتی الامکان جهت انجام آزمایش فشار از آب (آزمایش هیدرواستاتیک) و یا سایر مایعات بی خطر استفاده کنید. آب مایعی است که قابلیت فشرده شدن نداشته و در شرایط مشابه نسبت به هوای فشرده انرژی بسیار کمتری دارد. انفجار یک بالن محتوی آب را با بالن مشابه و محتوی هوا را در نظر بگیرید. انفجار بالن هوا همراه با صدای مهیبی خواهد بود ولی بالن محتوی آب چنین صدایی ندارد.

◀ قبل از آنکه آزمایش فشار را شروع کنید در مورد تبعات ناشی از عدم تحمل فشار و آزاد شدن آن فکر کنید. اقدامات احتیاطی را در نظر بگیرید تا افراد در معرض خطر نباشند. به خاطر داشته باشید که این یک آزمایش است - چه اتفاقی خواهد افتاد اگر تجهیزات در این آزمایش خوب عمل نکنند؟

◀ هنگام انجام آزمایش فشار، برای جداسازی تجهیزات تنها به بستن والوها اکتفا نکنید چون والوها تحمل کافی برای فشار ایجاد شده را ندارند. حتماً از صفحات مسدود کننده (Blind) استفاده کنید و یا بطور فیزیکی ارتباط را قطع نمایید.

◀ برای انجام آزمایش فشار از دستورالعمل مکتوب استفاده کرده و مراحل آن را بدقت پیروی نمایید.

◀ علائم هشدار دهنده را نصب کرده و از دسترسی افراد به محدوده ای که آزمایش انجام می شود جلوگیری نمایید.

◀ از ورود افراد غیر به محوطه آزمایش به هر دلیلی جلوگیری کنید.

◀ اگر برای انجام آزمایش فشار مجبور به استفاده از گاز تحت فشار هستید، قبل از شروع کار موارد ایمنی را مرور نمایید.

در خصوص عدم تحمل فشار توسط تجهیزات و اتفاقاتی که ممکن است رخ دهد فکر کنید!

تجهیزات الکتریکی در محوطه های خطرناک

اکتبر ۲۰۱۳

در ۱۴ اکتبر سال ۱۹۱۳، دقیقاً یکصد سال پیش در معدن Senghenydd Colliery واقع در Glamorgan در جنوب ولز انفجاری رخ داد که منجر به کشته شده ۴۳۹ نفر گردید. این حادثه بدترین فاجعه معدنی در تاریخ انگلستان محسوب می شود. اعتقاد بر این است که شروع حادثه با گاز متان بوده که بوسیله جرقه الکتریکی ناشی از تجهیزات برقی (احتمالاً زنگ اخبار) اتفاق افتاده است. انفجار اولیه باعث پخش شدن گرد و غبار ذغال شده و بدنبال آن ابری از غبار ذغال ایجاد و انفجارات بعدی رخ داده و به همین صورت زنجیره انفجارات بعدی ادامه یافته است.



انفجار Senghenydd یکی از وقایعی بود که اهمیت شناسایی خطرات بالقوه ناشی از جرقه تجهیزات برقی را آشکار ساخت چون باعث اشتعال بخارات، گرد و غبار و یا میست ها خواهد شد. رویکرد پیشگیرانه استفاده از تجهیزاتی است که اصطلاحاً به آنها "تجهیزات ذاتاً ایمن" می گویند. تجهیزات ذاتاً ایمن به تجهیزاتی گفته می شود که مدار الکتریکی آنها بگونه ای طراحی شده که در شرایط طبیعی و یا غیر طبیعی انرژی الکتریکی و یا حرارتی مورد نیاز برای اشتعال اتمسفر خطرناک را تولید نمی کند. برای مثال در طراحی این تجهیزات از توان الکتریکی کمتری استفاده می شود تا قادر نباشد مخلوط مواد شیمیایی خطرناک را مشتعل نماید.



بنای یادبود قربانیان حادثه Senghenydd

بحث در خصوص ایمنی الکتریسته در محیطهای خطرناک از محدوده این نشریه خارج است ولی در بخش زیرین مواردی ذکر شده که شما می توانید به عنوان فردی شاغل در واحدهای بهره برداری و یا تعمیرات انجام دهید تا یکپارچگی تجهیزات برقی را محیطهای خطرناک حفظ نمائید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

← محیطهای خطرناک و طبقه بندی الکتریکی آن را در واحد خود شناسایی کنید. اگر نقشه مربوط به طبقه بندی الکتریکی محوطه ای را پیدا نکردید آنرا درخواست کرده و اطمینان یابید که آن نقشه به روز باشد.
← از متخصص برق دعوت کنید که در جلسه ای در مورد طبقه بندی مناطق خطرناک در واحد توضیحاتی ارائه نماید. در خصوص چگونگی تشخیص اشکالات برقی که در حین انجام کار با آن روبرو می شوید نیز سوال کنید.
← در یکی از بازدیدهای خود صرفاً مشکلات برقی را مد نظر قرار دهید. برای مثال به اتصالات و سیم کشی های برق، جعبه های تقسیم برق، مشکلات مربوط به واشرها، درزبندی ها و نواقص مربوط به ایستگاههای برق توجه کنید.

← هنگام استفاده از تجهیزات برقی مانند پمپ های قابل حمل، دستگاهها و ابزار آلات پرتابل، چراغ قوه ها، وسایل ارتباطی و یا خودرو ها مانند ماشین های لیفتراک در مناطق خطرناک حتی اگر مجوز انجام کار دارید مراقب باشید. در مورد پوشاندن و حفاظت از هر وسیله ای که نیاز به باتری دارد سوال کنید! برای استفاده از هر وسیله ای، اطمینان یابید که در آن محوطه محدودیتی برای استفاده ندارد. اگر مطمئن نیستید از فردی مطلع کمک بگیرید!
← اطمینان حاصل کنید که موارد مربوط به ایمنی الکتریسته در محوطه های خطرناک هنگام انجام تغییرات مد نظر قرار می گیرد.

ایمنی الکتریسته در واحد خود را فراموش نکنید!

عملیات بهره برداری در هنگام تعطیلات رسمی

نوامبر ۲۰۱۳



هنگام تعطیلات رسمی در واحد فرآیندی چه اتفاقی می افتد؟ بسیاری از واحدهای فرآیندی در طول مدت تعطیلات عملیات خود را متوقف کرده و یا آنرا کاهش می دهند. در صورت توقف و یا کاهش عملیات ممکن است برخی از تجهیزات در شرایط غیر استاندارد قرار گیرند. حتی هنگام توقف کامل عملیات، هنوز مواد خطرناک در تجهیزات فرآیندی و مخازن وجود دارند. پس از توقف، ممکن است برخی از تجهیزات و دستگاهها برای بازرسی و تعمیرات باز شوند. در این زمان احتمالاً کارکنان تعمیرات و پیمانکاران بیش از کارکنان فرآیند خواهند بود. بعد از تعطیلات و پس از انجام تغییرات، دوباره واحد راه اندازی می شود. برخی از واحدها هنگام تعطیلات با نفرت کمتری به فعالیت خود ادامه داده و فعالیت های غیر ضروری را به تعویق می اندازند تا کارکنان فرصت یابند تعطیلات خود را با خانواده هایشان سپری کنند. در این زمان مهندسين و افراد فنی کمتری در واحد حضور دارند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- به خاطر داشته باشید که حتی در شرایط توقف واحد، مخازن و برخی از دستگاههای فرآیندی حاوی مواد خطرناک هستند. این تجهیزات را بطور مرتب بازرسی کنید.
- اگر نقصی را مشاهده کردید فوراً با رئیس خود یا مهندس آگاه تماس بگیرید. اجازه ندهید که شرایط بدتر شود. حتی در زمان تعطیلات وظیفه دارند که به شما کمک کنند!
- اگر جهت تعمیرات یا بازرسی از پیمانکار استفاده می کنید، اطمینان یابید که در زمان تعطیلات از دستورالعملهای پیروی می کنند.
- پس از تعطیلات، برای راه اندازی مجدد واحد از دستورالعملهای راه اندازی پیروی کنید. اگر تجهیزات تحت تعمیر قرار گرفته اند، اطمینان حاصل کنید که تجهیزات آماده راه اندازی بوده و از نظر ایمنی مورد بررسی قرار گرفته اند.
- به ایمنی فرآیند توجه کرده و خطرات آن را در زمان تعطیلات شناسایی کنید.
- هنگام جشنها به برنامه کاری خود نیز توجه کنید. به اندازه کافی بخوابید تا برای کار مجدد آماده باشید.
- در زمان تعطیلات رسمی و آخر هفته ها در دسترس باشید. ساعات کار دیگران را با جایگزینی به جای خود افزایش ندهید. این فرآیند باعث خستگی همکاران شده و خطر بروز حوادث را افزایش می دهد.
- فراموش نکنید که برخی از تجهیزات حتی در زمان توقف در شرایط بهره برداری بسر می برند مانند برج تقطیر در زمان Total Reflux. اطلاعات مورد نیاز را ثبت کرده و به اشکالاتی که در فرآیند رخ می دهد توجه نمایید.

تعطیلات رسمی فرصت خوبی برای جشن گرفتن است اما در محیط کار، بهره برداری ایمن را جشن بگیرید!

© AICHE ۲۰۱۳ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

دسامبر ۲۰۱۳

خطر اکسید کننده های قوی

چه اتفاقی افتاد؟

از کارگری خواسته شد تا دو سطل ۵ لیتری محتوی محلول پرمنگنات سدیم را از محلی به محل دیگر انتقال دهد. هنگام حمل، محتویات یکی از سطلها به کارگر پاشید. پرمنگنات سدیم اکسید کننده ای بسیار قوی است و پاشیدن آن باعث شد تا لباس کارگر آتش بگیرد. در نهایت کارگر جهت درمان راهی بیمارستان شد.

در تاسیساتی که این حادثه رخ داد هر دو نوع ماده اکسید کننده مانند پرمنگنات سدیم و اکسید شونده مانند تیوسولفات سدیم و متابی سولفات سدیم به مقدار کم در سطل و یا ظروف کوچکتر حمل می شوند. در این حادثه، محلول توسط سطلی حمل شده که برچسب نداشته و این باور وجود دارد که سطل، قبلاً حاوی یک ماده اکسید شونده بوده و بعداً محلول پرمنگنات سدیم به آن اضافه شده است. ظاهراً به دلیل رسوب ذرات جامد ماده اکسید شونده در کف سطل واکنش به تاخیر افتاده است. هنگامی که کارگر سطل را حمل کرده محتویات آن به هم خورده و به سرعت واکنش صورت گرفته که باعث پاشیدن مواد به خارج از سطل شده است.



بازسازی حادثه ↑

آیا می دانید؟

- ← واکنش پذیری مواد اکسید کننده مانند پرمنگنات سدیم با برخی از مواد بسیار زیاد است. واکنش برخی از این مواد به اندازه ای است که در صورت تماس می تواند باعث آتش گرفتن برخی از مواد آلی مانند پارچه، کاغذ، مقوا، چوب و بسیاری از مواد شیمیایی شود.
- ← مواد اکسید کننده با مواد اکسید شونده مانند تیو سولفات سدیم یا متابی سولفات سدیم واکنش بسیار قوی دارند. این واکنش حرارت زیادی تولید کرده و سبب جوشش مخلوط خواهد شد.
- ← برگه ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) اطلاعات مورد نیاز در خصوص اکسید کنندگی/اکسید شوندگی و یا خطرات مربوط به واکنش پذیری آن با سایر مواد را در اختیار شما قرار می دهد.



نماد مواد اکسید کننده در "سیستم هماهنگ جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی" در سازمان ملل متحد

(اقتباس از سازمان OSHA آمریکا، می ۲۰۱۲)

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ← برگه اطلاعات ایمنی (MSDS) موادی را که در واحد دارید مطالعه کرده و از خطرات مربوط به واکنش شیمیایی آن آگاه باشید. ولی تنها به اطلاعات موجود در MSDS اتکا نکنید. از شیمیست ها و مهندسین واحد خود در مورد واکنش پذیری این مواد سوال کنید.
- ← تمامی مواد را بدرستی انبار کرده و مواد واکنش پذیر را بصورت جداگانه از سایر مواد ناسازگار نگهداری کنید.
- ← از جابجایی مواد در ظروف مشترک خودداری کنید. اگر مجبور به این کار هستید، موارد ایمنی آنرا بررسی کرده، ضمن پیروی از دستورالعمل ها مشخص حتماً از وسایل حفاظت فردی استفاده کنید.
- ← بر روی کلیه ظروفی که جهت حمل و جابجایی مواد استفاده می شود برچسب های مورد نیاز را نصب کنید.
- ← قبل از ریختن مواد در ظروف از تمیز بودن آن اطمینان حاصل کنید.
- ← برای آگاهی از حوادث مشابه، نشریات آگوست ۲۰۰۳، جولای ۲۰۰۶ و مارس ۲۰۱۱ را مطالعه کنید. این نشریات در آدرس www.sache.org قابل دسترسی است.
- ← تجزیه و تحلیل فنی این حادثه را در مجله *Process Safety Progress* جولای ۲۰۱۱ که توسط R.A.Ogle و D. Morrison نوشته شده مطالعه نمایید. (صفحات ۱۴۸ تا ۱۵۳)

کارهای کوچک را سرسری نگیرید- حتی مقادیر ناچیز مواد می تواند برای کسانی که در نزدیک آن هستند خطرناک باشد!

© AICHE ۲۰۱۳ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گرجائی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالائی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رومانیائی، روسی، اسپانیائی، سوئدی، تلگوگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

استمرار فرآیند - خوب است یا بد؟

جولای ۲۰۱۴

در برخی از حوادث فرآیندی، کارکنان بهره برداری نتوانسته اند فرآیند مورد انتظار را پیش بینی و تشخیص دهند. در این شرایط آنها سعی می کنند که فرآیند را بر خلاف دستورالعمل های استاندارد ادامه دهند و یا خودشان به خطر انداخته و به جای ترک محیط، تلاش می کنند تا مسیر فرآیند را تصحیح کنند. نمونه های زیر مؤید این نکته است:

• انفجار ماشین مخلوط کن در نیوجرسی، شهر لودی، آوریل ۱۹۹۵، ۵ کشته. آب با مواد شیمیایی واکنش را مخلوط میشد. این عملیات در مدت زمانی بیش از زمان لازم (۲۴ برابر) ادامه داشته و گاز و حرارت پیش بینی نشده ای را تولید کرد. کارگران مشغول تخلیه کردن مخلوط بودند که ناگهان انفجار رخ داد.

• انفجار واحد پلی وینیل کلراید در ایالت ایلینویز، شهر ایلینو پلینس، آوریل ۲۰۰۴. ۵ کشته (تصویر ۱) یک شیر بر روی راکتور تحت فشار بطور سهوی باز شده و ابر بخارات قابل اشتعال در ساختمان ایجاد شد. کارکنان در ساختمان تلاش کردند که انتشار بخارات را متوقف کنند ولی بخارات بر اثر یک منبع حرارتی مشتعل گردید.

• انفجار پالایشگاه تگزاس، شهر تگزاس مارس ۲۰۰۵، ۱۵ کشته (تصویر ۲) و انفجار ترمینال ذخیره مواد نفتی انگلستان، بانسفیلد دسامبر ۲۰۰۵، ۴۳ کشته و خسارات عمده (تصویر ۳). تجهیزات ابزار دقیقی افزایش سطح محتویات را نشان نمی داد و کارکنان بهره برداری همچنان مشغول پر کردن مخزن بودند. نهایتاً مواد قابل اشتعال منتشر و آتش گرفت.

• انتشار فسژن در ویرجینیای غربی، شهر چارلستون ژانویه ۲۰۱۰، یک کشته. در اثر یک مشکل فرآیندی مقدار جریان فسژن از سیلندر کاهش یافت. برای ثابت نگه داشتن جریان، از سیلندر دیگری استفاده شد. تخلیه فسژن از هوزهای مورد استفاده بر اساس روش استاندارد انجام نشده و به دلیل افزایش فشار ناشی از انبساط حرارتی مایع و نقص در هوز استفاده شده، فسژن در محیط منتشر شده و کارگر در معرض فسژن قرار گرفت.



چه اشتباهی رخ داد؟

موارد بسیاری در بروز حوادث بالا دخالت داشته است. اما درسهایی نیز دارد که برای جلوگیری از تلفات و خسارات به شما کمک می کند:

- همواره فرآیند بر اساس انتظارات و دانسته های محرز ما تغییر نمی کند. در این حوادث هیچکس مشکلات را تشخیص نداده و درخواست کمک هم نکرده است. برای مثال در هنگام پر کردن یک مخزن انتظار داریم که سطح محتویات افزایش یابد، ولی اگر چنین نشد باید بررسی کنیم که چرا این انتظار برآورده نشده است.
- اپراتورها بدون تشخیص خطرات بالقوه، سعی می کنند تا با استفاده از روشهای غیر استاندارد، استمرار فرآیند را داشته باشند.
- افراد سعی می کنند که مانند یک قهرمان محصولات ناشی از واکنش زایی را که از حد ایمن و استاندارد فزونی یافته، از مخزن تخلیه کنند و یا نشد ایجاد شده را متوقف کنند. کارکنان با چنین اقداماتی برای حل این مشکلات، خود را به خطر می اندازند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

تلاش برای استمرار فرآیند قابل تحسین است، ولی آگاه باشید که چه زمانی باید آن را متوقف کرده و کمک بگیرید. از محدودیت هایی که نباید از آن تخطی کرد مطلع باشید.

- هنگامی که در عملیات بهره برداری و یا تعمیرات مشکلاتی دارید، سعی نکنید که با وجود مشکل کار را ادامه دهید. آنرا متوقف و کمک بگیرید، اگر نمی دانید که در صورت ادامه کار و یا متوقف کردن فرآیند چه اتفاقی می افتد، سوال کنید.
- به دلیل مشکلاتی که بالقوه وجود دارند برنامه های راه اندازی و پیش راه اندازی را مرور کنید و جهت پیشگیری و یا کاهش مشکلات برنامه داشته باشید.
- از درستی و صحت عملکرد تجهیزات ابزار دقیق اطمینان حاصل کنید و بر اساس اطلاعات این تجهیزات تصمیم بگیرید. اگر یک وسیله ابزار دقیقی خراب است، فرض نکنید که عدد خوانده شده جزء خطای این دستگاه است! از مفهوم اطلاعات ارائه شده توسط این تجهیزات آگاه باشید و اگر فعالیت بایستی ادامه یابد سوال کنید.
- در صورتیکه فرآیند خارج از کنترل بوده و یا نشد مواد خطرناک وجود دارد، آگاه باشید چه زمانی محوطه را باید ترک کنید.
- اگر از تغییر شرایط نرمال به شرایط اضطراری و تخلیه محوطه اطلاع ندارید، از مسئولین خود راهنمایی بخواهید.

مطلع باشید که چه زمانی باید اقدامات را متوقف کنید و چه زمانی باید کمک بگیرید!

AICHE © ۲۰۱۴ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

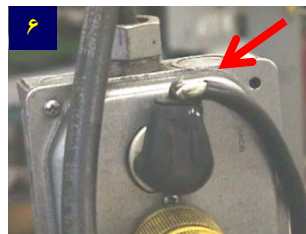
منابع احتراق

آگوست ۲۰۱۴



بهترین راه برای پیشگیری از حریق و انفجار بخارات قابل اشتعال، چه در داخل و یا خارج از تجهیزات فرآیندی جلوگیری از تشکیل مخلوط قابل اشتعال است. این تعریف در داخل تجهیزات فرآیندی به این مفهوم است که میزان سوخت و اکسیژن یعنی دو ضلع مثلث کنترل شود. (تصویر سمت چپ) همچنین باید از انتشار گازها، مایعات و گرد و غبارهای قابل احتراق و اشتعال (سوخت) از تجهیزات فرآیندی به محیط اطراف که همواره اکسیژن حضور دارد، پیشگیری به عمل آوریم.

بهر حال باید بپذیریم که امکان خطا در تجهیزات و اشتباه در روشهای اجرایی وجود دارد و در نتیجه آن اتمسفر قابل اشتعال ایجاد می شود. بنابراین باید همواره از حضور منابع احتراق (حرارت در مثلث حریق) در مکانهایی که پتانسیل وجود اتمسفر قابل اشتعال هست جلوگیری شود. تصاویر سمت راست مثال هایی از منابع احتراق را که باید تحت کنترل در آیند نشان می دهد. آیا هیچکدام از این منابع در واحد شما وجود دارد؟ آیا می توانید سایر منابع احتمالی را در واحد خود تشخیص دهید؟



مثال هایی از منابع احتراق: (۱) الکتریسته ساکن، (۲) خودرو، (۳) جوشکاری، (۴) شعله باز، (۵) سنگ زنی (سیم کشی نامناسب (۷) کوره (۸) تجزیه مواد، فعل و انفعالات شیمیایی

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- از روشهای اجرایی پروانه کار گرم، کارهای برقی و یا سایر فعالیتهای در واحد خود که می توانند منابع تولید حریق در محوطه های خطرناک باشند اطلاع داشته و دقیقاً از آنها پیروی کنید.
- در صورت انتشار مواد قابل اشتعال بر اساس دستورالعمل شرایط اضطراری عمل کنید. برای مثال از توقف کار گرم و خاموش بودن خودروها اطمینان حاصل نمایید.
- منابع احتراق بالقوه مانند سیم کشی های ناقص، تجهیزات نامناسب/معیوب و یا سایر شرایط ناایمن را در محیط های خطرناک شناسایی کنید. این نواقص را گزارش کرده و از تصحیح آنها اطمینان حاصل نمایید.

- از طبقه بندی الکتریکی محیط های خطرناک در واحد خود مطلع باشید. (به نشریه Beacon اکتبر ۲۰۱۳ مراجعه کنید)
- به یاد داشته باشید که بسیاری از تجهیزات الکترونیکی قابل حمل مانند تلفن های همراه، دوربین های دیجیتال، تبلت ها و کامپیوترهای لپ تاپ جهت استفاده در محیط های خطرناک مناسب نیستند. به منظور استفاده از این تجهیزات از سیاست ها و دستورالعمل های واحد تبعیت کنید.
- سطوح داغ مانند سطح داغ خطوط لوله و یا موتور می توانند به عنوان منبع احتراق عمل کنند خصوصاً اگر با مواد قابل اشتعالی که دمای خود سوزی پائین دارند، سر و کار دارید.

در چندین نشریه Beacon در مورد منابع احتراق که باعث آتش سوزی و انفجار شده است بحث کردیم. این نشریات در آدرس زیر قابل دسترسی است:

<http://sache.org/beacon/products.asp>

منبع حریق	تاریخ نشریه Beacon
داغ بودن جاذب کریب فعال	اکتبر ۲۰۰۳
الکتریسته ساکن	جولای ۲۰۰۳
موتور کامیون	سپتامبر ۲۰۰۴
الکتریسته ساکن	دسامبر ۲۰۰۸
موتور کامیون	اکتبر ۲۰۰۹
جرقه ناشی از تجهیزات برقی	اکتبر ۲۰۱۳

منابع احتراق در واحد خود را کنترل کنید!

انفجار گرد و غبار - این خطر را حذف کنید!

اکتبر ۲۰۱۴



در ماه آگوست ۲۰۱۴، بورد ایمنی مواد شیمیایی آمریکا نتایج حاصل از بررسی حادثه انفجار در سال ۲۰۱۰ در تاسیسات فرآورش ضایعات فلزی تیتانیوم و زیرکونیوم واقع در غرب ویرجینیا را منتشر کرد. این انفجار سه کشته و یک مجروح به جای گذاشت. خلاصه ای از این گزارش در زیر آمده است:

- در فرآیند پودر زیرکونیوم از مخلوط کن استفاده می شد. کارکنان، قبل از انفجار مشکلات مکانیکی از جمله خرابی در دیواره مخلوط کن به دلیل برخورد پره های مخلوط کن را دیده بودند و علی رغم انجام تعمیرات و تنظیمات مورد نیاز، کماکان این مشکل وجود داشت.
- این باور وجود دارد که جرقه و یا حرارت تولید شده ناشی از برخورد فلز با فلز بین پره های مخلوط کن و دیواره آن باعث اشتعال پودر زیرکونیوم شده است.
- به گفته شاهدان عینی ابتدا گرد و غبار مشتعل شده زیرکونیوم باعث آتش سوزی شد، سپس گازهای داغ تولید شده افزایش یافته و جریان بادی را ایجاد کرد. گرد و غبار مشتعل شده باعث آتش سوزی در بشکه های تیتانیوم و زیرکونیوم انبار شده در نزدیکی محل گردیده و سبب توسعه آتش سوزی شده است.



توجه: تمامی تصاویر از فیلم حادثه در بورد ایمنی مواد شیمیایی آمریکا گرفته شده است.

<http://www.csb.gov/al-solutions-fatal-dust-explosion/>

4. انفجار اولیه باعث شد تا گرد و غبار سایر نقاط نیز در هوا پراکنده شده و انفجار و آتش سوزی های ثانوی رخ دهد.

آیا می دانستید؟

- ❖ از سال ۲۰۰۳ تاکنون بورد ایمنی مواد شیمیایی آمریکا ۹ حادثه انفجار ناشی از گرد و غبار را بررسی کرده است. این آتش سوزیها و انفجارات در مجموع ۳۶ کشته و ۱۲۸ نفر مجروح داشته است. ۵ مورد انفجار مربوط به گرد و غبار فلزات بوده و ۳ فقره از این انفجارات در تاسیسات مشابه رخ داده است.
- ❖ در ۲ آگوست ۲۰۱۴ یک مورد انفجار در شهر کونشان چین در کارخانه تولید رینگ آلومینیومی اتومبیل رخ داده که منجر به کشته شدن ۷۵ نفر و مجروح گردیدن ۱۸۰ نفر شده است. گزارشات اولیه حاکی از انفجار گرد و غبار آلومینیوم بوده است.
- ❖ بیشتر مواد آلی جامد، پودر پلاستیک و بسیاری از فلزات قادرند ابر قابل انفجار تولید کنند به شرطی که ذرات به اندازه کافی کوچک بوده و در هوا با غلظت بالایی پراکنده باشند.
- ❖ برای اطلاعات بیشتر در خصوص انفجار گرد و غبار به نشریه های ۲۰۰۳/۹، ۲۰۰۶/۵، ۲۰۰۸/۵ مراجعه نمایید. این نشریات در سایت www.sache.org قابل دسترسی است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- در گزارش بورد ایمنی مواد شیمیایی علل دیگری نیز در بروز این حادثه تعیین شده است. بسیاری از این علل به طراحی تاسیسات، عدم پیروی از استانداردهای حفاظتی در برابر انفجار گرد و غبار و مدیریت سیستم مربوط می شود. ولی مواردی هست که به عنوان فردی شاغل در چنین تاسیساتی می توانید انجام دهید تا از انفجار گرد و غبار پیشگیری نمایید:
- ❖ گرد و غبارات قابل انفجار را شناسایی کرده و اقدامات صحیح و لازم برای جلوگیری از بروز انفجار را تعیین کنید. سازمان OSHA آمریکا پوستر مفیدی را در خصوص انواع مواد که خطر انفجار گرد و غبار دارند منتشر کرده است:
- <https://www.osha.gov/Publications/combustibledustposter.pdf>
- ❖ ضبط و ربط مناسب برای پیشگیری از انفجار گرد و غبار بسیار حائز اهمیت است. گرد و غبار جمع شده بر روی تجهیزات، کف زمین و روی سطوح فوقانی مانند ادوات روشنایی و استراکچرهای ساختمان می توانند باعث انفجارات ثانوی شوند.
- ❖ هر گونه نیاز تعمیراتی را در وسایلی که جرقه تولید کرده و یا حرارت زا هستند گزارش کرده و تا زمانی که تعمیر نشده، استفاده نکنید.

آیا در تاسیسات خود خطر انفجار گرد و غبار را دارید؟

حادثه فاجعه بار LPG در ۳۰ سال قبل

نوامبر ۲۰۱۴



ساعت ۵/۳۰ صبح روز ۱۹ نوامبر ۱۹۸۴ یک آتش سوزی بزرگ و بدنبال آن انفجاراتی در مخازن گاز مایع (LPG) واقع در پایانه نگهداری و توزیع San Juan Lxhuatpec در شهر مکزیکو سیتی پایتخت مکزیک اتفاق افتاد. پایانه به کلی از بین رفت و تقریباً ۶۰۰ نفر کشته، ۷۰۰۰ نفر مجروح و بیش از ۲۰۰۰۰۰ نفر مجبور به تخلیه منطقه شدند. امواج انفجار در فاصله ۲۰ کیلومتری (۱۲/۴ مایل) توسط دستگاه ثبت امواج زلزله ضبط شد و بزرگترین موج، ۰/۵ در مقیاس ریشتر بود. بیشتر کشته شدگان و افراد حادثه دیده کسانی بودند که در نزدیکی پایانه و حداکثر در فاصله ۱۳۰ متری (۴۲۵ فوت) از آن زندگی می کردند.

به دلیل تخریب های گسترده و عدم وجود شواهد، علت اصلی حادثه بطور قطعی تشخیص داده نشد. این باور وجود دارد که احتمالاً گاز مایع از مخزن و یا خط لوله در محیط بسته ای نشت کرده و سپس بخارات تولید شده ابر قابل اشتعالی را به ارتفاع ۲ متر (۶/۶ فوت) ایجاد کرده است. ابر ایجاد شده احتمالاً در اثر تماس با منبع حرارت مشتعل شده است.

شواهدی وجود دارد که نشان می دهد سرریز شدن برخی از مخازن ذخیره باعث شده تا LPG به سمت منابع حرارت جریان یابد. نشت اولیه ممکن است به دلیل سرریز شدن از مخزن و یا افزایش فشار در یکی از مخازن رخ دهد. علل زیادی مانند طراحی (عدم فاصله کافی بین مخازن، ناکافی بودن سیستم های تشخیص گاز، عدم وجود سیستم های Passive ایمنی)، تخریب سیستم های آتش نشانی به علت انفجار، تعمیر و نگهداشت نادرست تجهیزات ایمنی و اسکان دادن افراد زیادی در نزدیکی ترمینال در بروز و پی آمدهای این فاجعه دخیل بوده است.

آیا می دانستید؟

اگر چه فاکتورهای زیادی از نظر طراحی تاسیسات در بروز این فاجعه دخالت داشته است، اما گفته شده که کمیت ایمنی این واحد نیز برخی از مشکلات عملیاتی را قبل از وقوع حادثه بیان نموده است.

- ❖ ضعف در ضبط وربط
- ❖ ۳۰ تا ۴۰ درصد تجهیزات ایمنی از جمله سیستم های آب آتش نشانی از سرویس خارج و یا bypass شده بودند
- ❖ Relief Valve بر روی مانیفولد دریافت LPG وجود نداشته است
- ❖ تجهیزات اندازه گیری فشار نادرست بوده و در شرایط نامناسبی قرار داشته است

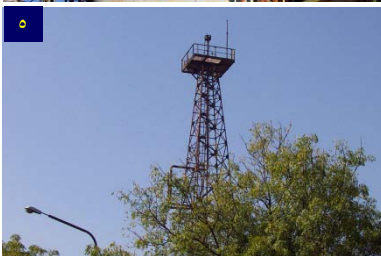
شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ شدت و بزرگی حوادث بالقوه را در واحد خود ارزیابی نموده و سیستم های ایمنی لازم جهت پیشگیری و کاهش تبعات را شناسایی کنید.
- ❖ کلیه مشکلات موجود در سیستم های ایمنی را گزارش کرده و نسبت به تعمیر و اصلاح آن اقدام نمائید.
- ❖ مطمئن شوید که تمامی تجهیزات مربوط به کاهش فشار مورد بازدید قرار گرفته و بر اساس نیازهای تعیین شده در سرویس هستند.
- ❖ در صورتی که تجهیزات ایمنی حساس بدرستی کار نمی کنند، به منظور تعیین و چگونگی مدیریت ریسک با مهندسین ایمنی و تولید مشورت کنید.
- ❖ به خاطر داشته باشید که ضبط و ربط نامناسب در واحد، اغلب به عنوان نشانه ای از فرهنگ ضعیف ایمنی تلقی می شود. از کلیه تجهیزات بخصوص سیستم های ایمنی مراقبت و مواظبت کنید.

از سیستم های ایمنی واحد مراقبت کنید تا آنها نیز بتوانند از شما محافظت کنند!

بوپال - بدترین حادثه صنعتی تاریخ

دسامبر ۲۰۱۴



دقایقی بعد از نیمه شب سوم دسامبر ۱۹۸۴ (۳۰ سال قبل) در یک واحد شیمیایی تولید حشره کش در بوپال هند، تقریباً ۴۰ تن از مواد سمی و خطرناک متیل ایزو سیانات در هوا منتشر شد. هزاران نفر کشته و صد ها هزار نفر مجروح شدند و اثرات تخریبی آن بر بهداشت، محیط زیست و اقتصاد کشور تا مدتها ادامه داشت. این حادثه به عنوان بدترین حادثه صنعتی در تاریخ بشمار می رود. این باور وجود دارد که آب به مخزن متیل ایزو سیانات وارد شده است. (۱) به علت واکنش گرمازا، حرارت و فشار تولید شده سبب باز شدن Relief Valve مخزن شده است. برخی از تجهیزات ابزار دقیق مهم در سایت و اتاق کنترل (۲) بدرستی کار نمی کردند. سیستم خنک کننده (۳) در سرویس نبوده و دستگاه سرد کننده از سیستم حذف شده بود. گاز منتشر شده از Relief Valve به داخل اسکرابر (۴) سود که تحت تعمیر بود جریان یافته و از آنجا به فلر (۵) ادامه مسیر داشته است. فلر نیز به علت پوسیدگی خط لوله از سرویس خارج بوده است. بنابراین گاز سمی بدون هیچ گونه تصفیه و پاکسازی به اتمسفر رها شده و هزاران نفر را در تماس با آن قرار گرفتند.

توجه: تمامی تصاویر در دسامبر ۲۰۰۴ از واحد شیمیایی در بوپال گرفته شده است.

نواقص بسیار زیادی مانند طراحی، مدیریت، فرهنگ ایمنی و عملیات بهره برداری در بوقوع این تراژدی نقش داشته اند. منابع بسیار خوبی با جزئیات حادثه در اینترنت قابل دسترس است. مدت زمانی را به مطالعه این حادثه اختصاص داده و نکات آموزشی آنرا در ارتباط با شغل خود فرا گیرید.



تابلو بالا در اتاق کنترل واحد بوده است

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

هر فردی در سازمان اعم از مدیران اجرایی، مدیریت واحد، مهندسين و افراد فنی، روسای بخش ها، سرپرستان و سر شیفت ها، کارکنان بهره برداری، تعمیرات و حتی کارکنان خدمات و دفتری بایستی توانایی پاسخ به سوالات زیر را داشته باشند. بدیهی است که پاسخ ها به دلیل مسئولیت های مختلف یکسان نخواهد بود ولی هر فردی باید از نقش خود در پیشگیری از تراژدی مانند بوپال آگاهی داشته باشد.

- ❖ بدترین اتفاقی که در محل کار فعلی و شغل من ممکن است رخ دهد چیست؟
- ❖ سیستم های موجود در پیشگیری از این اتفاق چیست؟
- ❖ چگونه از کفایت و صحت عملکرد این سیستم ها آگاه شوم؟
- ❖ در صورتی که اتفاق افتاد چه سیستم هایی برای کاهش اثرات آن وجود دارد؟
- ❖ چگونه از درستی عملکرد و کفایت این سیستم های کاهش دهنده اطمینان یابم؟
- ❖ هیچ یک از این سیستم های پیشگیرانه و یا کاهش دهنده از سرویس خارج شده اند مانند آنچه که در بوپال رخ داده است؟
- ❖ نقش من در حصول اطمینان از درستی عملکرد این سیستم های پیشگیرانه و کاهش دهنده چیست؟

آیا در پیشگیری از حوادث مشارکت دارید؟

خوردگی در زیر عایق کاری

ژانویه ۲۰۱۴

چه اتفاقی ممکن است بیافتد؟

- به علت خوردگی بیش از حد، خط لوله ۴ اینچ (۱۰ سانتی متر) محتوی آمونیاک مایع نشت کرده است. کیفیت نامناسب عایق کاری سبب شده تا آب در زیر عایق نفوذ کند و در زمان انجام تعمیرات قبلی این قسمت از خط لوله مورد بازرسی قرار نگرفته است.
- خط لوله یک اینچ خوراک (۲/۵ سانتی متر) محتوی گاز قابل اشتعال به علت خوردگی در زیر عایق سوخت شده و باعث آتش سوزی گردید. در حقیقت این خط لوله Bypass بوده و هنگام بروز حادثه در سرویس نبوده است. به علت عدم جریان مایع در خط لوله درجه حرارت (۸۰ درجه سانتی گراد) آن کمتر از شرایط عملیاتی بوده است. از طرفی درجه حرارت محیط نیز به اندازه کافی پائین بوده است بنابراین بخار آب یا رطوبت محیط تبدیل به مایع شده و پس از تماس با عایق به سرعت تبخیر نشده است. در چنین شرایطی با خراب شدن عایق، احتمال ایجاد خوردگی بسیار زیاد است.



(۱) و (۲) - نمونه هایی از عایق آسیب دیده

(۳) خوردگی ایجاد شده به علت تخریب عایق تخریب

آیا می دانید؟

- ← خوردگی در زیر عایق سبب خوردگی خط لوله، مخزن و یا تجهیزات می شود که به علت حضور آب در زیر عایق می باشد. خرابی و یا معیوب بودن عایق از عوامل شایع خوردگی است و به علت وجود عایق معمولاً از دید پنهان خواهد بود.

← منابع علمی اظهار می کنند که خوردگی در زیر عایق، برای تجهیزاتی که درجه حرارتی بین ۴ تا ۱۷۵ سانتی گراد (۲۵ تا ۳۵۰ فارنهایت) دارند یک عامل نگران کننده است.

← برخی از عوامل که خوردگی در زیر عایق را تشدید می کنند عبارتند از:

- ← وجود آب در زیر عایق کاری به علت کیفیت نامناسب عایق کاری و یا خرابی و معیوب شدن آن. ممکن است ترکیبی از آب و مواد شیمیایی خورنده در محل عایق کاری باشد مانند اسیدها و یا کلریدهایی چون نمک که در هوا بوده و یا مواد شیمیایی زدودن یخ آب یا سایر مایعات می تواند از محل نشستی به سایر نقاط انتقال یافته و اثر مخرب خود را در جای دیگری نشان دهد بخصوص در نقاط پائین دست
- ← نشستی های کوچک از واشرها و یا اتصالات در زیر عایق کاری معمولاً تا زمانی که خرابی و نشستی بزرگ تبدیل نشده قابل تشخیص نیستند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ← برای سازندگان واحدهای فرآیندی و کارکنان تعمیرات:
 - ← اطمینان حاصل کنید که همواره عایق کاری صحیح انجام شده باشد. این صحت عملکرد شامل انتخاب درست پوشش، درزبندی محل عایق کاری و پوشاندن مناسب می باشد.
 - ← اگر قصد برداشتن عایق کاری را دارید آنرا تا اتمام کار بطور مناسب نگهداری کرده و سپس بطور صحیح در محل قبلی نصب کنید.
 - ← هنگامی که جهت انجام کار تعمیراتی عایق را برمی دارید فرصت را غنیمت شمرده و نگاهی به شرایط زیر عایق بیندازید. اگر آثار خوردگی مشاهده کردید، آنرا گزارش نموده تا متخصص نسبت به بازرسی محل اقدام نماید.
- ← برای کارکنان بهره برداری:
 - ← به عایق های آسیب دیده و علائم خوردگی در زیر عایقها توجه کرده و مشاهدات خود را به مدیریت گزارش کرده تا در صورت نیاز نسبت به بازرسی آن اقدام شود.
 - ← هنگامی که کار تعمیراتی به اتمام رسید، عایق کاری محل را چک کرده و اطمینان کنید که بدرستی نصب شده باشد.
- ← اگر در محلی از واحد به عایق کاری آسیب زدید، فوراً آنرا گزارش کرده اطمینان یابید که تعمیر می شود.
- ← نشریه Beacon در فوریه ۲۰۰۵ را برای مثالهای دیگری از خوردگی در زیر عایق کاری مطالعه کنید. در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر در مورد حادثه بالا مقاله آقای Vogelaere در نشریه Process Safety Progress در مارس ۲۰۰۹ صفحه ۳۰ تا ۳۵ را مطالعه نمایید.

برای پیشگیری از خوردگی، به عایق کاریها در واحدتان توجه کنید!

آیا حوادث گذشته را دوباره زنده می کنیم؟

فوریه ۲۰۱۴

جواب کوتاه به این سوال بلی است!! در سال ۱۹۹۳ دکتر ترور کلتز که در ۳۱ اکتبر ۲۰۱۳ در سن ۹۱ سالگی فوت کرد در کتابی تحت عنوان "درسهایی از وقایع" چنین نوشت: چگونه سازمانها ذهنیت تاریخی ندارند و دوباره بعد از ۲۰ سال حوادث هنوز اتفاق می افتند.

اخیراً در مقاله ای حادثه آتش سوزی در واحد تولید بنزین در نروژ توضیح داده شده است. یک جاذب کربنی که برای کنترل انتشار بخارات آلاینده استفاده میشد باعث شد تا بخارات قابل اشتعال در مجاورت مخزن مشتعل گردد. متأسفانه مشابه این حادثه در Savannah در ایالت جورجیا آمریکا در سال ۱۹۹۵ اتفاق افتاد. در بررسی مقوم بدون شک حوادث مشابهی نیز میتوان پیدا کرد.

این حوادث چگونه اتفاق افتاد؟ در هر دو حادثه از جاذب کربنی جهت جذب و کاهش انتشار آلاینده از مخزن استفاده شده است. در هر دو تاسیسات نمی دانستند که جذب بخارات هیدروکربن سبب تولید حرارت در بستر کربنی می شود. این حرارت به اندازه ای است که می تواند بخارات قابل اشتعال موجود در فضای مخزن را محترق می کند.

چرا این اتفاق می افتد؟ اگر چه این دو حادثه با اختلاف زمانی ۱۲ سال در دو نقطه متفاوت در جهان به وقوع پیوسته ولی در هر دو سیستم دو اشکال طراحی وجود دارد. اول آنکه هیچ یک به حرارت تولید شده ناشی از جذب بخارات توجه نکرده و دوم در مسیر بین مخزن و جاذب کربنی نیز Flame Arrester نصب نشده بود.

سال ۲۰۰۷ - Slováč - در نروژ



محوطه مخازن بعد از آتش سوزی



جاذب کربنی بعد از آتش سوزی

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

➔ به خاطر داشته باشید تجهیزاتی که برای حفاظت از محیط زیست استفاده می شوند می توانند خطرات جدیدی را ایجاد کنند که باید در فرایند آنالیز خطرات و مدیریت تغییر مورد ارزیابی قرار گیرند.

➔ با بحث و گفتگو مورد حوادث در جلسات ایمنی، خاطره حوادث گذشته را زنده نگه دارید.

➔ حوادث خارج از منطقه و شرکت را بررسی کرده و از خود سوال کنید "آیا ممکن است مشابه آن در اینجا اتفاق افتد؟" به تمامی حوادث توجه کنید گزارشات حوادث را به دلیل نداشتن آن ماده خاص و یا تفاوت در تکنولوژی نادیده نگیرید.

➔ جوانترها و کسانی که تجربه کمتری دارند بایستی درباره حوادث گذشته سوال کنند تا درک بهتری از آن داشته باشند. اگر قبلاً اتفاق افتاده، ممکن است دوباره هم اتفاق بیافتد!

➔ تجربیات خود را به دیگران انتقال دهید تا آنها حادثه مشابه را تجربه نکنند.

➔ جهت اطلاعات فنی بیشتر در خصوص حوادث ذکر شده به مراجع زیر مراجعه کنید:

- US EPA Report on 1995 incident: www.epa.gov/oem/docs/chem/pdtirept.pdf
- Article on 2007 incident: **F. De Vogelaere**, *Process Safety Progress* 32 (3), pp. 268-276, September 2013.

Note correct authors: T. Skjold and K. van Wingerden

سال ۱۹۹۵ - ایالت جورجیا آمریکا



آتش سوزی در محوطه مخازن



محوطه مخازن پس از آتش سوزی

"کسانی که از گذشته خبر ندارند محکومند که آنرا دوباره تجربه کنند"

ادموند بورک، سیاستمدار ایرلندی (۱۷۲۹-۱۷۹۷)

© AICHE ۲۰۱۴ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گرجائی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیائی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

ایمنی شغلی را فراموش نکنید!

حادثه

اخیراً یکی از خوانندگان نشریه Beacon شرح حادثه ای را ارسال کرد و بر این باور بود که می تواند موضوع خوبی برای Beacon باشد. در تاسیساتی بر اساس قوانین ایمنی استفاده از جواهر آلات ممنوع بود. ولی یکی از کارگران از حلقه انگشتری استفاده می کرد. هنگام خارج شدن از کامیون حلقه انگشتری به چیزی گیر کرد و باعث قطع شدن انگشت کوچک او شد.

اگر چه این حادثه وخیم بود و عواقب آن تا پایان زندگی کارگر ادامه دارد ولی نمی تواند موضوع مناسبی برای Beacon باشد چون حادثه فرآیندی نیست. بهر حال این حادثه به ما یادآوری می کند که باید به تمامی موضوعات ایمنی از جمله ایمنی شغلی و ایمنی فرآیندی توجه نمائیم. انواع حوادث مانند سقوط از ارتفاع، سقوط اشیاء، مجروح شدن بر اثر اجسام تیز و برنده، و بسیاری از حوادث دیگر ارتباطی با فرآیند ندارند. این افراد هم مشابه حوادث فرآیندی آسیب می بینند.

نشریه Beacon همواره بر روی حوادث فرآیندی تمرکز دارد ولی هرگز حوادث شغلی را نیز فراموش نمی کند. برای تامین محیط کاری ایمن نیاز به برنامه موثری است که هر دو نوع حوادث شغلی و فرآیندی را مد نظر قرار دهد.

تصویر سمت راست مشخصاً حوادث گفته شده را نشان می دهد. اگر چه هارولد لوید چهار سال قبل از این فیلم انگشت شست و بخشی از انگشت دیگری را در یک حادثه از دست داده بود! اما اکثر شیرین کاریها را در فیلم ها خودش اجرا می کرد.



هارولد لوید بر فراز خیابان لوس آنجلس در یکی از صحنه های معروف فیلم کمدی و صامت خود به نام **Safety Last** در سال ۱۹۲۳ دیده می شود.

آیا می دانید؟

- ➔ ایمنی شغلی بر روی پیشگیری از حوادث تمرکز داشته و هدف آن کم کردن ریسک حوادث فردی در شرایط و محیطهای کاری است.
- ➔ ایمنی فرآیندی بر روی پیشگیری و کاهش خطرات آتش سوزی ها، انفجارات، نشت مواد خطرناک و سایر حوادثی که مرتبط با ماهیت فیزیکی و شیمیایی فرایند است متمرکز می باشد.
- ➔ حوادث فرآیندی پتانسیل تاثیر گسترده بر روی بسیاری از افراد، محیط زیست و تاسیسات را دارد. یک حادثه فرآیندی می تواند افراد و جوامع خارج از تاسیسات را نیز تحت تاثیر قرار دهد.
- ➔ برخی از حوادث مشخصه های هر دو نوع حادثه را دارند. برای مثال باز کردن یک خط لوله محتوی مواد داغ قابل اشتعال می تواند بطور همزمان افراد را مجروح کرده و سبب آتش سوزی یا انفجار نیز بشود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ➔ هرگز فراموش نکنید که برای داشتن محیط کار ایمن لازم است همه افراد شاغل در تاسیسات به ایمنی شغلی و فرآیندی توجه نمایند.
- ➔ توجه داشته باشید که مواردی مانند فرهنگ و چگونگی نگرش به ایمنی، نظم و انضباط، شیوه های انجام کار و سایر فاکتورها برای موفقیت برنامه های ایمنی شغلی و فرآیندی لازم و ضروریست.
- ➔ از برنامه های ایمنی شغلی و فرآیندی در تاسیسات و نقش خود در موفقیت این برنامه ها اطلاع داشته باشید.
- ➔ فعالانه در تمامی برنامه های ایمنی در تاسیسات خود شرکت داشته و بقیه همکاران را نیز جهت شرکت در این برنامه ها تشویق کنید.

ایمنی شغلی و ایمنی فرآیندی - شما به هر دو نیاز دارید!

© AICHE ۲۰۱۴ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گرجائی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیائی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

عملکرد ایمنی فرآیند را چگونه اندازه گیری می کنید؟

آوریل ۲۰۱۴

مشکل

در نشریه Beacon شماره مارس ۲۰۱۴ در خصوص ارتباط بین ایمنی فرآیند و ایمنی شغلی و همچنین اهمیت هر یک از آنها در محیط کار صحبت شد. برای مدتها صنایع از شاخص هایی همچون میزان حوادث و بیماریهای شغلی جهت پایش اثر بخشی سیستم مدیریت ایمنی استفاده می کردند. اما این شاخصها معیار مناسبی جهت اندازه گیری عملکرد و کارایی ایمنی فرآیند نیست.

پس از انفجار ماه مارس ۲۰۰۵ در پالایشگاه BP تگزاس، هیئت مستقل بررسی حادثه (Baker Panel) دریافت که قبل از این حادثه در تمامی پالایشگاههای BP در آمریکا، میزان حوادث به عنوان شاخصی جهت اندازه گیری ایمنی فرآیند استفاده میشده است.

اگر چه در این اقدام شرکت BP تنها نبود ولی اتکا به این شاخص باعث می شود تا درک صحیحی از ریسک مربوط به فرآیند نداشته باشند.

هیئت مستقل بررسی حادثه نتیجه گرفت که عملکرد سیستم مدیریت ایمنی فرآیند در شرکت BP بطور موثر سنجش نشده است. سایر شرکتهای نیز دریافتند که مشکل مشابهی دارند. بنابراین CCPS و سایر سازمانهای تخصصی، دولتی و صنعتی روش جدیدی را جهت سنجش عملکرد ایمنی فرآیند وضع کردند. جزئیات این روش از محدوده این نشریه خارج است ولی تمرکز آن بر میزان اتلاف مواد، انرژی و اثر بخشی فعالیتهای ایمنی فرآیند بطور خاص می باشد. برای مثال انستیتو نفت آمریکا (API) استاندارد شماره RP 754 را تحت عنوان "شاخصهای عملکردی ایمنی فرآیند در صنایع پالایشگاهی و پتروشیمیایی" ایجاد کرد. سازمانهای صنعتی و خصوصی در تمام دنیا نیز روشهای مشابهی را ایجاد کردند.

آیا می دانید؟

❖ شاخصهای آماری و سنتی نرخ حوادث نمی تواند بطور موثر سیستم مدیریت فرآیند ایمنی شما را ارزیابی کند. درباره آن فکر کنید - چه اتفاقی می افتد اگر مقدار زیادی از مواد قابل اشتعال مثلاً چندین تن در محیط منتشر شده و آتش بگیرد؟ اگر کسی در محل نباشد هیچ کس صدمه ای نمی بیند. این حادثه ممکن است تحت عنوان حادثه زیست محیطی و یا خسارات مالی گزارش شود ولی هیچگونه تاثیری در میزان حوادث آماری شرکت نخواهد داشت! بنابراین می توان آنرا به عنوان یک حادثه فرآیندی مهم در نظر گرفت و نیاز است تا حوادث مشابه فرآیندی مورد پایش و نظارت قرار گیرند.

❖ چون مولفه های مشترکی مانند فرهنگ ایمنی و انضباط عملیاتی بر هر دو، اعم از ایمنی فرآیند و یا ایمنی شغلی تاثیر گذار هستند بنابراین اگر میزان حوادث افزایش یابد شما بایستی نگران برنامه های ایمنی فرآیند خود نیز باشید. اما مراقب باشید پائین بودن میزان حوادث به هیچ عنوان دال بر موثر بودن برنامه های ایمنی فرآیند شما نمی باشد!

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

❖ از شاخصهایی که جهت اندازه گیری عملکرد ایمنی فرآیند در واحد شما استفاده می شود آگاه باشید.

❖ از نقش خود در تشخیص و تشخیص و گزارش دهی حوادث فرآیندی مطلع باشید. بنابراین می توانید بطور مفید و موثر در سنجش ایمنی فرآیند مشارکت داشته باشید.

❖ گزارشات و آمار حوادث فرآیندی را مطالعه کرده و در بهبود عملکرد آن تلاش کنید.

❖ جهت اطلاعات بیشتر در خصوص اندازه گیری عملکرد ایمنی فرآیند نشریه Beacon مورخ آگوست ۲۰۰۸ را مطالعه کنید. (قابل دسترس در آدرس: <http://sache.org/beacon/products.asp>)

❖ گزارش CCPS در بالای همین صفحه (۴۴ صفحه) به زبانهای چینی، انگلیسی، ژاپنی، پرتغالی و اسپانیایی جهت استفاده مهندسين و مدیران قابل دسترس است.

هر چیزی را سنجش نکنید نمی توانید آنرا بهبود بخشید!

نشتی های بزرگ و حوادث زیست محیطی

می ۲۰۱۴

نمونه ای از حوادث

❖ نوامبر ۱۹۸۶ - حریق در انبار مواد شیمیایی یک مرکز کشاورزی در بازل سوئیس باعث شد تا میلیونها تن مواد آلاینده به رودخانه راین بریزد. این آلودگی در طول مسیر رودخانه راین از چهار کشور عبور کرده و خسارات زیست محیطی بسیار زیادی را به بار آورد.

❖ نوامبر ۲۰۰۵ - وقوع انفجاری در جیلین، چین سبب شد تا ۱۰۰ تن بنزن در رودخانه Songhua جاری شده و تا ۸۰ کیلومتری پائین دست رودخانه را آلوده کند. به همین دلیل در شهر Harbin تامین آب آشامیدنی برای ۴ میلیون نفر به مدت ۵ روز متوقف شد.

❖ دسامبر ۲۰۰۸ - تخریب باند وال در نیروگاهی در شهر Kingston واقع در ایالت Tennessee آمریکا باعث نشت ۱/۱ بیلیون گالن مخلوطی از ذرات ریز خاکستر ذغال و آب شد. این مخلوط در سرتاسر ساحل رودخانه Emory نشت کرد. ۳۰۰ هکتار از اراضی و منازل مسکونی را تخریب کرده و آب سایر رودخانه های نزدیک را نیز آلوده نمود. این بزرگترین نشتی این نوع مواد در تاریخ آمریکاست.

❖ ژانویه ۲۰۱۴ - هزاران پوند از ماده ۴ متیل سیکلوکزامتانول (MCHM) از سوراخی به قطر یک اینچ از مخزن ذخیره ای در شهر Charleston در ایالت ویرجینیای غربی به داخل رودخانه Elk سرازیر شد. این نشتی در بالا دست محلی اتفاق افتاد که آب آشامیدنی ۳۰۰۰۰ نفر تامین میشد. پس از نشتی صدها نفر از مردم نیازمند خدمات پزشکی و درمانی شدند.



(۱) تخریب مخزن ذخیره و نشت مواد در داخل باند وال
(۲) نشت مواد و تلاش برای پاکسازی آن؛
(۳) نمای هوایی از حادثه نشت Kingston؛
(۴) واحدی در Charleston که نشت در آن اتفاق افتاد.

آیا می دانید؟

❖ ممکن است فکر کنیم که حوادث فرآیندی شامل آتش سوزیها، انفجارات، و جراحات ناشی از تماس با مواد سمس، شیمیایی و یا خورنده باشد. اما نشت مواد خطرناک به رودخانه ها و سایر منابع آبی نیز جزء حوادث فرآیندی محسوب می شوند. این حوادث بالقوه پتانسیل آنها دارند که تعداد زیادی از افراد جامعه را که فاصله زیادی تا واحد دارند تحت تاثیر قرار دهند.

❖ برخی از حوادث گفته شده در بخش فوقانی به علت نشتی از خط لوله، ظروف و یا باند وال ها اتفاق افتاده، در صورتی که برخی دیگر به علت حوادث فرآیندی است (مانند حریق و یا انفجار)

❖ برای جلوگیری از نشتی ها، در اطراف مخازن ذخیره و سایر مکانهای فرآیندی مانند محلهای بارگیری و تخلیه که احتمال بیشتری برای نشت وجود دارد، باند وال و یا موانع دیگر طراحی شده که سیستم های حفاظتی مهمی هستند و نشتی های مواد خطرناک را محدود می کنند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

❖ از وظایف خود در صورت مشاهده نشتی از خطوط لوله و یا سایر تجهیزات فرآیندی در واحد اطلاع داشته باشید. چه اقدام فوری را باید انجام دهید، نشتی را به چه کسی باید گزارش کنید و بر اساس دستورالعمل چه واکنشی را در هنگام نشتی باید انجام دهید.

❖ دستورالعمل شرایط اضطراری واحد را بررسی کرده و اطمینان حاصل کنید که اقدامات مورد نیاز جهت پیشگیری از آلودگی رودخانه و یا سایر منابع آبی در هنگام آتش سوزی، انفجار و یا حوادث دیگر در آن لحاظ شده باشد.

❖ باند وال ها و سایر موانع پیشگیرانه از نشتی را در اطراف پمپ ها، محوطه های بارگیری و تخلیه و سایر مکانهایی که احتمال نشتی بیشتری دارند مورد بازرسی قرار دهید. اطمینان یابید که این موانع بدرستی نگهداری شده و در شرایط مناسب و خوبی قرار دارند.

❖ سریعاً نسبت به تخلیه آب باران از محوطه باند وال در اطراف مخازن اقدام نمائید. اگر این محوطه از آب باران پر باشد دیگر ظرفیت حفظ نشتی را نخواهد داشت!

❖ در تمرینات شرایط اضطراری مشارکت جوئید و از وظایف خود جهت پیشگیری از نشت مواد خطرناک به خارج از واحد آگاه باشید.

ایمنی فرآیند به مفهوم محافظت کردن از محیط زیست نیز هست!

AICHE © ۲۰۱۴ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

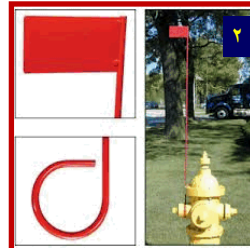
تجهیز ایمنی نادرست!

ژوئن ۲۰۱۴

تصویر شماره ۱ هایدرانتی را در یکی از شهرهای شمالی آمریکا نشان می دهد که در زمستان از برف پوشیده می شود. یک میله عمودی در سمت چپ این هایدرانت نصب شده تا موقعیت آن را همانطور که در شکل ۲ می بینید مشخص کند. در بالای این میله پرچمی قرار داده شده تا هنگام پوشیده شدن با برف، محل هایدرانت توسط آتش نشانان تشخیص داده شود. نصب این پرچم احتمال آسیب زدن به هایدرانت توسط تجهیزات برف روب را کاهش داده و باعث می شود تا رانندگان وسایل نقلیه نیز مقابل هایدرانت پارک نکرده و مانع از دسترسی به هایدرانت نشوند. این پرچم به عنوان یک تجهیز ایمنی کمک میکند تا موقعیت مکانی هایدرانت در زیر برف مشخص شود.

مسلماً این تجهیز ایمنی مشکلاتی را نیز ایجاد کرده است. میله فلزی بگونه ای نصب شده که از داخل دستگیره ولو عبور کرده و بدون برداشتن میله امکان باز کردن ولو میسر نمی شود. حتی ممکن است مانعی برای استفاده از آچار مخصوص هایدرانت باشد. در شرایط اضطراری برداشتن پرچم و میله باعث از دست دادن زمان خواهد شد.

در تصویر شماره ۳ که در نشریه Beacon اکتبر ۲۰۰۴ آورده شده، همین مشکل وجود دارد. بطور طبیعی رشد شاخه های درخت باعث می شود تا بهره برداری از ولو آتش نشانی امکان پذیر نباشد. ولی در تصویر شماره ۱، فردی میله و پرچم را جهت شناسایی هایدرانت نصب کرده که مشکلی مشابه تصویر شماره ۳ را بوجود آورده است.



آیا می دانید؟

◀ پرچم روی هایدرانت می تواند به عنوان یک وسیله ایمنی در نظر گرفته شود تا هایدرانت از آسیب تجهیزات برف روب در امان بوده، رانندگان مقابل آن پارک نکنند و آتش نشانان نیز محل هایدرانت را در زیر برف تشخیص دهند. ولی به دلیل نصب نادرست، باز کردن سریع ولو ممکن نیست. بنابراین این وسیله ایمنی مشکلات جدی را بوجود آورده است.

◀ هر تجهیز ایمنی می تواند خطر جدیدی را ایجاد کند. هر تغییری حتی تغییراتی که به منظور افزایش ایمنی اعمال می شود ممکن است مشکلات جدی جدیدی را بوجود آورد، خصوصاً اگر بدرستی طراحی و نصب نشود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

◀ هر تغییری در سیستم از جمله اضافه کردن یک تجهیز ایمنی میبایست بر اساس دستورالعمل مدیریت تغییر (MOC) مورد بازبینی و بررسی قرار گیرد.

◀ هنگام نصب یک تجهیز ایمنی، احتمال بروز خطرات جدید را نیز در نظر بگیرید.

◀ پس از بررسی تغییرات انجام شده، اطمینان حاصل کنید که اجرای آن بدرستی صورت گرفته و بر اساس دستورالعمل راه اندازی (PSSR) از آماده بکار بودن آن مطمئن شوید.

◀ اگر تغییرات اعمال شده در عملکرد کارکنان واحدهای ارائه خدمات اضطراری تاثیرگذار است، هنگام انجام بررسی های MOC و PSSR آنها را نیز مشارکت دهید.

تمامی تغییرات را بررسی کنید - حتی تغییراتی که به نیت افزایش ایمنی انجام می شوند

AICHE © ۲۰۱۴ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر و نسخه برداری جهت اهداف آموزشی و غیر انتفاعی آزاد میباشد. تکثیر و انتشار جهت اهداف انتفاعی توسط هر کسی غیر از مرکز CCPS اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گرجائی، عبری، هندی، مجارستانی، ایتالیائی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیائی، روسی، اسپانیائی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

انجام عملیات

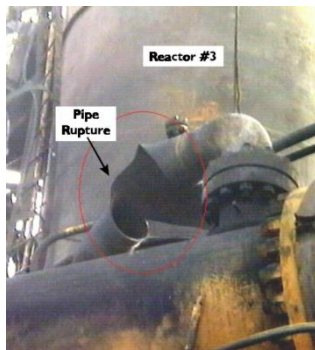
ژوئن ۲۰۱۵

در ژانویه سال ۱۹۹۷ در واحد هیدروکریکنگ پالایشگاهی در کالیفرنیا انفجار و آتش سوزی رخ داد. به علت شکستن خط لوله ای در این واحد، مخلوطی از مواد هیدروکربن قابل اشتعال و هیدروژن در محیط آزاد و باعث آتش سوزی و انفجار گردید. به دلیل این حادثه یک نفر کشته و ۴۶ نفر مجروح شدند. یکی از دلایل آن بالا بودن درجه حرارت در یکی از راکتورهای هیدروکریکنگ بود. حداکثر دمای تعیین شده در راکتور ۸۰۰ درجه فارنهایت (۴۲۵ درجه سانتیگراد) بود و در صورتی که درجه حرارت بیش از این مقدار شود می بایست سیستم متوقف شود. این باور وجود دارد که درجه حرارت راکتور و خط لوله بیش از ۱۴۰۰ درجه فارنهایت (۷۶۰ درجه سانتیگراد) بوده است.

بنابراین درجه حرارت به بیش از حد ماکزیم تعیین شده ۸۰۰ درجه فارنهایت (۴۲۵ درجه سانتیگراد) تغییر یافته ولی سیستم متوقف نشده است. اپراتور فکر می کرد که این تغییر و بالا رفتن درجه حرارت قابل قبول است. اگر چه این تغییرات دمایی بطور کامل مورد بررسی قرار نگرفته است ولی پیشنهادات اصلاحی ارائه شده نیز به مورد اجرا گذاشته نشده است.

در آوریل ۱۹۹۸ در یک واحد شیمیایی واقع در نیوجرسی پس از رها شدن مواد شیمیایی قابل اشتعال از راکتور ۲۰۰۰ گالنی با فرآیند Batch بدخل ساختمان، انفجاری رخ داد. اپراتورها قادر به کنترل درجه حرارت فرآیند نبودند و بخشی از محتویات واکنش Runaway از طریق دریچه آدر رو به داخل ساختمان تولید تخلیه شد. در اثر این حادثه ۹ نفر مجروح شدند که شدت جراحات در دو نفر زیاد بوده و مقدار زیادی مواد شیمیایی به محیط تخلیه شد. گفته می شود که درجه حرارت اولیه از حد نرمال بالا بوده و همین امر باعث شده تا اپراتورها نتوانند درجه حرارت را توسط سیستم خنک کننده کنترل کنند. قبل از حادثه ۳۲ بار فرآیند Batch انجام شده بود و در ۸ مورد اپراتورها در کنترل درجه حرارت مشکل داشتند. بر اساس دستورالعمل موجود، درجه حرارت و میزان افزایش آن بیش از حد بوده است.

در برخی موارد افزایش درجه حرارت بیش از مقدار ثبت کننده های راکتور (۱۵۰ درجه سانتیگراد/۳۰۰ درجه فارنهایت) بوده است. در این گونه شرایط اپراتورها توانسته اند کنترل درجه حرارت را بدست گرفته و از واکنش Runaway جلوگیری نمایند. اینگونه تغییرات دمایی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار نگرفته و بنابراین هیچگونه اقدامی نیز انجام نشده است.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

اگر چه این دو حادثه در واحدهای کاملاً متفاوت رخ داده ولی در یک نکته مشترک هستند. در هر دو حادثه، فرآیند دارای حد آستانه ایمنی بوده و گذشتن از این حد باعث بروز حادثه شده است. شرایط غیر نرمال به عنوان شرایط قابل قبول پذیرفته شده که این حالت را «عادی شدن شرایط نامناسب» می نامند. علائم هشدار مورد بررسی قرار نگرفته و یا توصیه های ارائه شده و اصلاحی به مورد اجرا گذاشته نشده است. «انجام عملیات» بطور خلاصه می تواند دو مفهوم ساده داشته باشد: (۱) بیان کنید آنچه را که قصد انجام آن را دارید (دستورالعمل) و (۲) همیشه آنچه را که بیان می کنید انجام دهید. به عنوان مثال اگر در دستورالعمل بهره برداری گفته شده که در صورت افزایش برخی پارامترها، فرآیند را متوقف کنید شما باید همیشه بر همین اساس عمل کنید!

- از پارامترهای ایمنی و مهم در فرآیند اطلاع داشته باشید. آگاه باشید در صورت خارج شدن این معیارها از مقدار تعیین شده چه نتایجی در پی دارد و در هنگام بروز آن چه اقدامی باید انجام داد.
- در صورتی که پارامترهای ایمنی از حد مجاز خارج شدند، همواره اقدام لازم را انجام دهید.
- در صورت افزایش پارامترهای ایمنی، آنرا به مدیریت گزارش کرده تا مورد بررسی قرار گیرد.

حدود کنترل پارامترهای ایمنی و مهم در واحد شما چیست؟

© ۲۰۱۵ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقایی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

هوشیار باش چه زمانی باید محل حادثه را ترک کنی!

جولای ۲۰۱۵

در آوریل ۱۹۹۵ یک واحد صنعتی در ایالت نیوجرسی محصولی شامل هیدروسولفید سدیم، پودر آلومینیوم، کربنات پتاسیم (تمامی مواد جامد است) و مقدار کمی بنزالدئید مایع را تولید می کرد. اختلاط این مواد در یک ماشین مخلوط کن ۶ متر مکعبی انجام می شد. به احتمال زیاد به دلیل وجود آب در محیط، واکنشی گرمزا رخ داده است. ابتدا کارکنان ساختمان را ترک کردند ولی بعد از مدتی چند نفر به محیط برگشته و سعی کردند تا مخلوط کن را خالی کنند. در حین انجام این کار، مخلوط کن منفجر شد و پنج نفر جان خود را از دست دادند (نفراتی که در اتاق مخلوط کن بودند) و چهار نفر دیگر نیز مجروح شدند.



در آوریل ۲۰۰۴ یکی از کارکنان واحد پلی وینیل کلراید در ایالت ایلینویز اشتباهاً درب یک راکتور را باز کرد. راکتور در مرحله واکنش بوده و وینیل کلراید مونومر تحت فشار قرار داشت. ابر وسیعی از بخارات قابل اشتعال وینیل کلراید سمی در داخل ساختمان پراکنده شد. کارکنان و سرپرست شیفت محل را ترک نکرده و تلاش بیهوده ای کردند تا از رهائش مواد قابل اشتعال جلوگیری کنند. بالاخره با رسیدن بخارات به منبع حرارت انفجار رخ داده و واحد بطور کامل از بین رفت. این حادثه پنج کشته و سه مجروح بر جای گذاشت. اپراتوری که سعی می کرد از رهائش بیشتر بخارات جلوگیری کند جزء متوفیان حادثه بود. برای اطلاعات بیشتر به نشریه Beacon مورخ ژوئن ۲۰۱۳ مراجعه کنید.



در ژوئن ۲۰۰۵ در تاسیسات شارژ و توزیع کپسول گاز واقع در St. Louis ایالت میسوری آتش سوزی رخ داد. در این تاسیسات هزاران کپسول گاز وجود داشت. در یک روز بسیار گرم شیر ایمنی یک کپسول پروپیلن عمل کرده و همزمان با تخلیه گاز، آتش شروع شد. حریق در مدت ۴ دقیقه به دیگر بخشهای تاسیسات سرایت کرده و سایر کپسولها شروع به انفجار کردند. تمام افراد سرعت محل تاسیسات را ترک کرده و حتی کارکنان آتش نشانی سعی نکردند که به محل حادثه وارد شوند. اگر چه یکی از افراد در همسایگی این تاسیسات بدلیل داشتن آسم و مواجهه با دود جان خود را از دست داد ولی هیچ یک از کارکنان تاسیسات و یا مراجعه کنندگان بدلیل ترک محل حادثه آسیبی ندیدند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

در دو حادثه اول که توضیح داده شد کارکنان بشدت آسیب دیدند چون سعی می کردند تا شرایط بسیار خطرناک شامل واکنش حرارت زای غیر قابل انتظار در داخل مخلوط کن و آزاد شدن مقادیر زیادی از بخارات قابل اشتعال را کنترل کنند. به احتمال زیاد آنها فکر می کردند که می توانند از پیشرفت حادثه جلوگیری کنند ولی اطلاعات کافی نداشتند و یا خطرات آن را در نظر نگرفتند. در حادثه سوم کارکنان و مراجعه کنندگان سرعت تاسیسات را ترک کردند و آتش نشانان نیز فاصله ایمن را تا حریق حفظ کردند. بنابراین هیچ یک از کارکنان، مراجعه کنندگان و آتش نشانان آسیب ندیدند. اگر واکنش غیر قابل انتظاری در ظروف عملیاتی رخ دهد شما نمی دانید که چه زمانی ممکن است فشار تولید شده باعث انفجار و پارگی ظروف شود. زمانی که مقادیر زیادی بخار قابل اشتعال وجود دارد تنها به یک منبع حرارت نیاز است تا انفجار رخ دهد. اگر چنین شرایطی در واحد شما رخ داد هرگز با ماندن در محل حادثه خود را به خطر نیاندازید. از طرح شرایط اضطراری تاسیسات خود آگاه بوده و در تمرینات آن شرکت کنید. هوشیار باشید چه زمانی بایستی محل حادثه را ترک کرده یا به محل ایمن در پناهگاه بروید.

آگاه باش چه اتفاقی ممکن است در واحد رخ دهد، چه زمانی باید محل را ترک کنی و چه زمانی باید به پناهگاه بروی!

آمادگی عملیاتی

آگوست ۲۰۱۵

از کجا می دانید واحد و یا تجهیزاتی که می خواهید در سرویس قرار دهید واقعاً برای راه اندازی و استفاده آمادگی دارند. برای مثال:

- در سرویس قرار دادن یک پمپ، مانند قراردادن پمپ Stand By در سرویس به جای پمپ در حال کار
- انتقال مواد به داخل مخزنی دیگر و یا سایر ظروف فرآیندی
- جاری نمودن مواد در خط لوله ای که تا قبل از آن در دست تعمیر بوده است
- راه اندازی تجهیزات پس از انجام تغییرات (که بایستی دستورالعمل های سیستم مدیریت تغییر و مطالعات پیش راه اندازی ایمنی بر آن اعمال شود)

از اینگونه مثال ها بسیار زیاد است. هر زمان که موادی را در سیستم جاری می سازید و یا تجهیزاتی را راه اندازی می کنید ضروری است از آماده بودن آن تجهیزات اطمینان حاصل نمایید. آیا همه قطعات مربوط به دستگاه بدرستی نصب شده یا برخی از آنها هنوز نصب نشده است؟ آیا تمامی والوهایی که باید باز و یا بسته باشند واقعاً باز یا بسته هستند؟ آیا همه موارد دیگر برای استفاده آماده است؟

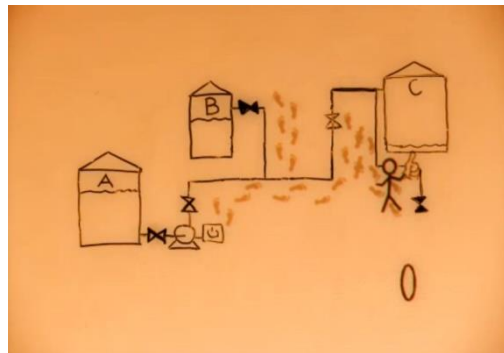
آیا می دانستید؟

گفته می شود که یکی از علل حادثه سکوی نفتی پایپرآلفا در دریای شمال (۱۶۵ نفر کشته) در جولای ۱۹۸۸ (تصویر سمت راست، به نشریه Beacon جولای ۲۰۰۵ و ۲۰۱۳ رجوع شود) ریزش ترکیبات هیدروکربنی سبک در هنگام راه اندازی مجدد پمپ بوده است. والو ایمنی بر روی مسیر خروجی پمپ (Discharge) جهت تعمیر توسط کارگرانی برداشته شده بود و در محل آن صفحه مسدود کننده (Blank) بصورت شل و نامناسب نصب شده بود. این قسمت از خط لوله حتی از نزدیک پمپ هم براحتی قابل تشخیص نبوده است.



اخیراً در مجله *Process Safety Progress* شماره ژوئن ۲۰۱۵ صفحه ۱۲۶ تا ۱۲۹، شرکتی گزارش کرده که تقریباً نیمی از حوادث نشت یا رهاش مواد به علت نحوه اجرای عملیات است. (به نشریه Beacon ژوئن ۲۰۱۵ مراجعه کنید) اکثر این حوادث به علت عدم نصب صحیح تجهیزات فرآیندی قبل از جاری ساختن مواد در آنها یا راه اندازی مجدد می باشد. برخی از شایع ترین موارد عبارتند از:

- عدم تعیین انتظارات از سوی مدیریت
- عدم لحاظ نمودن موارد مورد نیاز در آموزش اپراتور
- عدم نظم و ثبات در روشهای عملیاتی و ارتباطی بین شیفت های کاری
- نقص در استفاده از استانداردهای عملیاتی برای تجهیزات پیچیده



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- زمانی که وضعیت تجهیزاتی در واحد خود تغییر می دهید (راه اندازی، توقف، باز کردن، بستن، افزایش دادن، کاهش دادن و ...) آگاه باشید که مواد از کجا وارد شده، در چه مسیری حرکت کرده و هنگام تغییر وضعیت چه رفتاری از خود نشان می دهد.
- قبل از هر گونه تغییر وضعیتی، سیستم را بطور کامل ارزیابی و چک کنید. اطمینان یابید که تمامی اجزاء سیستم بدرستی نصب شده و همه چیز در وضعیت مناسب و صحیح قرار دارد. (باز بودن، بسته بودن، روشن، خاموش و ...)
- بخصوص هنگامی که تجهیزات به علت تعمیرات و یا هر فعالیت دیگر از سرویس خارج شده و دوباره قصد دارید در سرویس قرار دهید بسیار مراقب باشید. اطمینان حاصل کنید که عملیات نصب دوباره بدرستی انجام گرفته، تمامی وسایل و ادوات موقت جهت جداسازی مانند صفحات مسدود کننده (Blind) برداشته شده و تمامی والوها در موقعیت صحیح قرار دارند.
- عدم اشتباه در راه اندازی تجهیزات را به عنوان هدفی برای خود انتخاب کن و مراقب حوادث در حوزه کاری خود باش. سایر همکاران را نیز به داشتن چنین رویکردی تشویق کن!

جانی کاش

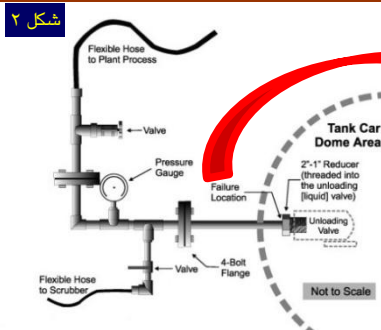
بسیار محتاط و با تعهد عمل کن!

بارگیری و تخلیه مواد خطرناک

سپتامبر ۲۰۱۵



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

در محل تخلیه و انبارش مخازن ریلی متیل مرکاپتان و گاز کلر، یک مخزن ریلی محتوی متیل مرکاپتان، گازی قابل اشتعال و سمی (با نقطه جوش ۶ درجه سانتیگراد) در حال تخلیه بود. هنگام تخلیه، در ناحیه ولو مخزن ریلی محل اتصال رزوه Reducer لوله ۲ اینچ به یک اینچ شکستگی رخ داد و ابری از متیل مرکاپتان در محیط رها شد. به محض رسیدن نیروهای امدادی ابر تولید شده آتش گرفت. شعله های آتش تا شعاع ۲۰۰ فوتی به آسمان رفته و شیلنگ ها در محل تخلیه کلر آسیب دیدند. دو کارگر به علت تنفس گازهای سمی کشته شده و نفر سوم نیز به دلیل تنفس گاز سمی و اثر سوختگی فوت کرد. تقریباً ۲۰۰۰ نفر از مردم مجبور به ترک محل شدند. تمامی محتویات متیل مرکاپتان موجود در مخزن ریلی (تقریباً ۱۵۰۰۰۰ پوند) و نزدیک به ۲۶۰۰۰ پوند کلر در محیط رها شد (تصویر ۱). اگر چه در هر دو مخزن ریلی در مسیر جریان تخلیه والوهای اضافی (Excess Flow Valve) وجود داشت ولی این والوها جهت توقف جریان بسته نشده است. چنین برداشت شده که میزان جریان مایع از لوله شکسته شده بسیار کم بوده و نیازی به بستن والوهای اضافی نیست. اتصالات شکسته شده (تصویر ۲ و ۳) از داخل به میزان قابل ملاحظه ای خورده شده بودند. وزن تمامی خط لوله و اتصالات آن که بیش از ۵۰ پوند بوده (تصویر ۲) بر روی بخش شکسته شده تحمیل داشته است. بخش شکسته شده بصورت رزوه ای متصل بوده و به اندازه سایر اتصالات مانند جوش و یا فلنج قدرت کافی را نداشته است.

آیا می دانستید؟

- انتقال مواد تحت عنوان عملیات بارگیری و تخلیه در محوطه مخازن به نظر امری ساده است ولی احتمالاً این تجهیزات یکی از مهمترین عوامل ریسک در فرآیند واحد شما خواهد بود. شاید بیشترین ذخیره مواد خطرناک در محوطه مخازن باشد. اگر چه عملیات ساده است ولی مقدار مواد بسیار زیاد بوده و رها شدن آن نتایج وخیمی بدنبال خواهد داشت.
- در مخازن ریلی یا تانکرها نمی توان به والوهای اضافی (Excess Flow Valve) در مسیر انتقال جهت توقف جریان اتکا کرد. این والوها جهت توقف جریان در زمان انفجار که میزان جریان بیش از حد خواهد شد طراحی شده اند. مقدار جریان ناشی از شیلنگ یا خط لوله حتی در زمان تخلیه یا بارگیری به اندازه ای نیست که باعث بسته شدن والو اضافی در مسیر شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- هنگام بارگیری و تخلیه تانکرها و یا مخازن ریلی تمامی لوله ها و شیلنگ ها بازرسی کنید. اگر شرایط نامناسبی مشاهده شد از کارشناس خط لوله بازرسی بیشتر را درخواست کنید.
- اطمینان حاصل کنید که دستورالعمل بازرسی و تعویض قطعات (اتصالات، والوها، شیلنگ ها و غیره) در عملیات تخلیه به مورد اجرا گذاشته می شود.
- در هنگام تخلیه و بارگیری نگهدارنده (Support) خطوط لوله را بررسی کرده و اطمینان نمائید که وزن زیادی را متحمل نمی شود و هنگام بهره برداری، براحتی جابجایی و ارتعاش نداشته باشد. اگر مشکلی وجود دارد از مهندس خط لوله انجام ارزیابی و ارائه راه کار اصلاحی را درخواست نمائید.
- در تانکرها و خودروهای ریلی علاوه بر والوهای جاری، نصب والوهای با امکان کنترل از راه دور را در شرایط اضطراری پیشنهاد دهید.
- در هنگام بارگیری و تخلیه گازها و مایعات فرار که سمی و خفه کننده هستند، استفاده از دستگاه تنفسی هوای فشرده یا کپسول فرار در شرایط اضطراری را در نظر بگیرید.

منبع: گزارش حوادث مواد خطرناک، نشست مواد خطرناک از مخازن ریلی و مروری بر آتش سوزی ناشی از آن، میشیگان، ۱۴ جولای ۲۰۰۱
بورد ایمنی حمل و نقل ملی آمریکا، واشنگتن ۲۶ ژوئن ۲۰۰۲

ایمنی فرآیند در محوطه مخازن را به خاطر داشته باش!

© ۲۰۱۵ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE اکیداً

ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

آب، همه جا آب

اکتبر ۲۰۱۵

معمولاً آب در بسیاری از نقاط واحد یافت می شود. آب برای پاکسازی تجهیزات و خطوط لوله فرآیندی، شستشو و مصارف عمومی و همچنین به عنوان روان کننده استفاده می شود. علاوه بر این از آب به عنوان مایعی جهت انتقال حرارت در برجهای خنک کننده و یا از مخلوط آن با نمک یا گلیکول جهت جلوگیری از انجماد و یا برای تولید بخار و تامین حرارت استفاده می گردد. استفاده از آب در بسیاری از فرآیندها به عنوان حلال رایج است. بر خلاف موارد گفته شده اگر آب در مکانی نادرست راه یابد می تواند خطرناک باشد. مثال هایی از شرایط در زیر آمده است.

• **آب به عنوان یک ماده شیمیایی واکنش زا:** آب با بسیاری مواد دارای واکنش بوده و می تواند تولید حرارت، فشار و یا مواد سمی کند. در بدترین فاجعه تاریخ یعنی حادثه بوپال هند در دسامبر سال ۱۹۸۴، ورود آب به مخزن ایزوسیانات متیل اولین عامل بروز حادثه بود. در اثر واکنش صورت گرفته حرارت و فشار تولید شده و مواد سمی آزاد شده باعث کشته و مجروح شدن هزاران نفر گردید.

• **آب به عنوان کاتالیست واکنش:** آب می تواند در انجام برخی فعل و انفعالات شیمیایی مانند واکنش های تجزیه پذیری نقش تسریع کننده داشته باشد. برای مثال اگر مواد باقیمانده ناشی از تقطیر با ۱٪ آب همراه باشد دمای تجزیه پذیری آن تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد کاهش می یابد. درجه حرارت بخار آب (Steam) بر روی خطوط لوله ای که دارای مواد ضایعاتی باقیمانده است بالاتر از درجه حرارت تجزیه پذیری است. بنابراین مواد ضایعاتی و باقیمانده در داخل تجزیه و باعث پارگی خط لوله گردیده است. (شکل ۲) خوشبختانه در زمان حادثه هیچکس در محل نبوده است.

• **آب به عنوان عامل خطر انفجار فیزیکی:** آب در ۱۰۰ سانتی گراد بجوش می آید، این درجه حرارت از بسیاری حرارتهای در فرآیندها کمتر است. آب هنگام تماس با مواد یا تجهیزات داغ بسرعت بجوش آمده و در فضای بسته با تهویه ناکافی باعث افزایش فشار می شود. آب در شرایط اتمسفریک پس از تبخیر افزایش حجمی معادل ۱۷۰۰-۱۶۰۰ برابر حجم را اولیه خواهد داشت. در سال ۱۹۴۷ انفجار کوره در کارخانه فولاد پنیسلوانیا (شکل ۳) هنگام بازسازی و جایگزینی آجرهای نسوز رخ داد. بر خلاف روشهای استاندارد عملیاتی، اشتباهاً به کارگران گفته شد تا علی رغم وجود آهن و دیگر مواد داغ مقداری آب به کوره اضافه کنند. همین امر سبب شد تا آب جوش آمده و فشار بخار در پائین کوره افزایش یابد. بدنبال آن فلز مذاب به اطراف پراکنده شده و سبب مرگ ۱۱ نفر شد.

شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- از خطرات آب به عنوان یک ماده شیمیایی واکنش زا و یا کاتالیست در واحد خود مطلع باشید. از مشخصات طراحی برای جلوگیری از خطرات آب آگاه باشید.
- خطر آب جوش را هنگام تماس با مواد و تجهیزات داغ به خاطر داشته باشید.
- همواره از دستورالعمل های عملیاتی و طراحی پیروی کنید تا از ورود آب به محل هایی که احتمال خطر دارد، جلوگیری شود.
- اگر در بخشی از واحد نباید آب استفاده شد، هرگز بطور موقتی هم در آن بخش از آب استفاده نکنید. اگر واقعا در مکان هایی که نباید آب باشد به آب نیاز دارید، حتماً روش اختصاصی آن جهت استفاده از آب در دستورالعمل های عملیاتی استاندارد (SOP) آورده شده است. احتیاطات ایمنی ذکر شده در دستورالعمل عملیاتی استاندارد را در نظر گرفته و در صورت نیاز مجوز (Permit) کار بگیرید. در غیر اینصورت اطمینان حاصل کنید که آنالیز ایمنی شغل (JSA) و مدیریت تغییر (MoC) انجام شده و نتایج احتیاطی آن در روش انجام کار لحاظ شده باشد.

آب - ماده ای متداول که می تواند خطرناک باشد!

شینلگ نامناسب باعث نشت آمونیاک شد!

نوامبر ۲۰۱۵



در یکی از روزهای ماه جولای سال ۲۰۰۹، در واحدی واقع در کارولینای شمالی تانکر حمل مواد شیمیایی با استفاده از شینلگی که در تانکر داشت در حال تخلیه آمونیاک مایع به مخزن بود. دقایقی پس از شروع تخلیه، شینلگ پاره شد و ابر بخاری از آمونیاک که گازی سمی است در محیط تشکیل گردید. ابر بخار از عرض بزرگراه عبور کرده و در محیطی جنگلی پراکنده شد. خودروی که در بزرگراه حرکت می کرد با ابر بخار روبرو و به همین دلیل از مسیر جاده خارج شد. سرنشین خودرو از ماشین پیاده و به علت مواجهه با آمونیاک جان خود را از دست داد. گزارش شده که در همان روز ۱۴ نفر به علت ناراحتی های پزشکی و ۷ نفر به علت مشکلات تنفسی تحت درمان قرار گرفته و ترخیص شده اند. بدنبال حادثه به ساکنین منطقه گفته شد که به محل امن بروند. در این حادثه تقریباً ۷۰۰۰ پوند آمونیاک در محیط آزاد گردید.

بررسی ها حاکی از آنست که علت احتمالی پاره شدن شینلگ، عدم سازگاری جنس شینلگ با آمونیاک مایع بوده است. البته علل دیگری همچون نداشتن روش اجرایی برای تخلیه و عدم بازرسی شینلگ نیز در این حادثه دخیل بوده اند. بر روی شینلگ بطور واضح برچسب «فقط برای انتقال LPG» نصب شده بود. پیمانکار حمل و نقل نیز گفته است که یکی از تانکرهای LPG شینلگ مناسب داشته و قصد داشتند که از آن استفاده کنند ولی به نظر می رسد که این شینلگ ساعاتی قبل از حادثه جابجا شده است. شینلگ پاره شده احتمالاً پیش از این حادثه، ۲ تا ۱۲ بار برای تخلیه آمونیاک مورد استفاده قرار گرفته است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- همواره در عملیات بارگیری و تخلیه مراقب باشید تا از شینلگ مناسب استفاده شود. بخصوص هنگامی که این شینلگ به همراه تانکر به محل آورده می شود.
- به برچسب و علائم هشدار دهنده بر روی شینلگ ها دقت کنید و اگر در مناسب بودن شینلگ مطمئن نیستید، جهت راهنمایی سوال کنید.
- همواره شینلگ ها را ، حتی آنهایی که توسط تانکر ها آورده می شوند از نظر آسیب دیدگی بازرسی کنید. از شینلگ هایی که شرایط مناسبی ندارند استفاده نکنید. علاوه بر این واشرها و اتصالات شینلگ ها را نیز چک کنید.
- شینلگ ها را بدرستی نگهداری کرده و از پیچ خوردگی، فشردگی و آسیب دیدن آنها جلوگیری نمائید.
- الزامات و مقررات بازرسی و تعویض شینلگ ها را در واحد اجرا کنید.
- در صورتی که بطور معمول برای تخلیه از شینلگ تانکرها استفاده می کنید و متوجه می شوید که شینلگ جدیدی مورد استفاده قرار گرفته، جهت اطمینان از مناسب بودن شینلگ از فردی آگاه سوال کنید.
- جهت اطلاع از حوادثی که عامل آن شینلگ بوده، نشریه های آگوست ۲۰۰۴، جولای ۲۰۰۷ و اکتبر ۲۰۱۱ را مطالعه کنید.

آیا شما از شینلگ مناسب استفاده می کنید!

توقف کن! نگاه کن! گوش کن!

دسامبر ۲۰۱۵

تاکنون علائم مختلفی را در سمت راست مسیرهای ریل راه آهن بدون محافظت و یا چراغ های هشدار دهنده دیده ایم. این علائم به شما یادآوری می کند که قبل از عبور، **توقف کنید** سپس هر دو طرف را **نگاه کرده** و آنگاه به صدای سوت قطار گوش **نمائید**. تنها در این صورت است که می توانید مطمئن شوید و با اطمینان از مسیر عبور **نمائید**.

زمانی که در واحد فرآیندی کار می کنید نیز بایستی برای چند دقیقه **توقف کنید**، اطراف خود را **نگاه کرده** و سپس **گوش کنید**. با انجام این عمل همیشه اطلاعاتی را از وضعیت واحد دریافت می کنید. ولی آیا شما این کار را انجام می دهید؟ مثالهای در زیر آورده شده است:

□ اپراتوری به مخزن فولادی نگاه کرد گمان می کرد که دیواره مخزن در حال حرکت یا ارتعاش است. به نظر درست نمی آید. ولی او این موضوع را به سرپرست خود گزارش داد. مخزن را خالی کردند و پس از بررسی مشخص شد که مخزن خورده شده و دیواره آن بسیار نازک شده است. □ یک تکنسین برق در مسیر خود توقف کرد و مدتی به جعبه و تجهیزات برقی در محوطه دیگر نگاه



© Image Copyright 2012 David P. Howard and licensed for reuse under Creative Commons License.

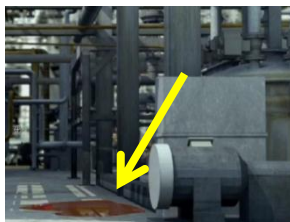
کرد. متوجه شده که درب آن بدرستی بسته نشده است. پس از بررسی، اطمینان حاصل شد که بشدت خورده شده است. □ اپراتوری از کنار پمپ سیرکولاسیون ریویولر در برج تقطیر عبور می کرد و صدای غیر معمولی را شنید. بررسی اولیه حاکی از صدای قطعه فلزی در پمپ بود ولی تحقیقات بیشتر نشان داد که بخشهایی از نگهدارنده های (Supports) سینی در برج خورده شده است. □ یک مهندس متوجه شده که بر روی دستگاهی که محتوی مواد جامد قابل اشتعال می باشد مقادیر زیادی گرد و غبار جمع شده است. این امکان وجود داشت که در محیط، منبع احتراق (دستگاه های برقی و یا الکتریسته ساکن) نیز مهیا شود. بنابراین دستگاه ها متوقف شد، محل مورد نظر تمیز و کلیه اقدامات اصلاحی در خصوص گرد و غبار انجام گردید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

□ همزمان با انجام کار، به واحد خود نگاه کرده و گوش کنید. آیا چیز غیر معمول و متفاوتی نظر شما را جلب می کند؟ آیا چیزی می بیند یا می شنوید که باید بیشتر بررسی شود و دیگران تنها به آن توجه می کنند ولی اقدامی صورت نمی دهند؟ به این پدیده «عادی شدن وضعیت غیر نرمال» گفته می شود به این مفهوم که عدم شرایط طبیعی مورد قبول است ولی اقدامی هم در جهت اصلاح آن صورت نمی گیرد. هر شرایط غیر طبیعی را گزارش کرده و بررسی آن را به مدیریت خود یادآور شوید. □ در زمان بازرسی واحد، مسیرهای تردد خود را تغییر دهید تا بتوانید از زوایای مختلفی واحد را بررسی **نمائید**. □ در تصاویر زیر نمونه هایی که ممکن است شما با آن روبرو شوید، آورده شده است:



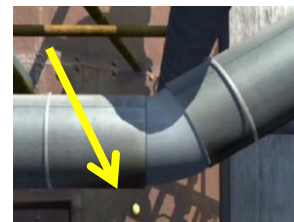
این مخزن به نظر زنگ زده و خورده شده می آید!



نشستی مواد روی زمین چیست؟



آیا خط لوله ترک خورده است؟



آیا از پوشش خط لوله مایعی چکه می کند؟

توجه: تصاویر از ویدئوهای بورد مرکز ایمنی مواد شیمیایی آمریکا تهیه شده است. (www.csb.gov)

بسیاری از موارد را می توان تنها با مشاهده دریافت.

Yogi Berra (Baseball Hall of Fame catcher, 1925-2015)

© AICHE ۲۰۱۵ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE ایداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۶۴۶-۴۹۵-۱۳۷۱ تماس بگیرید.

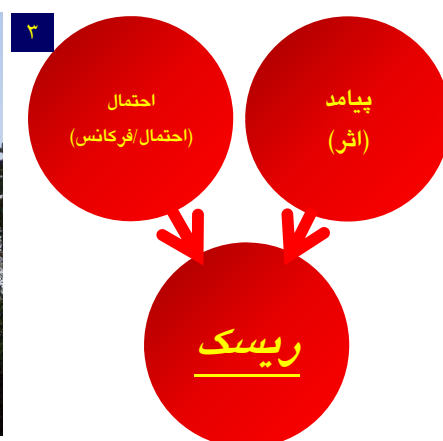
نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقایی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، کراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

فرآیند ریسک چیست؟

ژانویه ۲۰۱۵

در نشریات نوامبر و دسامبر ۲۰۱۴ سی امین یادبود دو فقره از بدترین حوادث صنعتی تاریخ بیان شد- در نشریه نوامبر، حادثه انفجار ۱۹۸۴ و اولین آتش سوزی در پایانه LPG در San Juan Ixhuatepec واقع در شهر مکزیک و در نشریه دسامبر، حادثه نشت گاز در بوپال هند در سال ۱۹۸۴ مطرح شد. اثرات این حوادث بسیار گسترده بوده و دهها هزار نفر را تحت تاثیر قرار داد. در بخش «شما چه کاری می توانید انجام دهید؟» تلاش کردیم که شما نیز بدترین حادثه در محل کار خود را متصور شده و نقش خود را در پیشگیری از آن تعیین کنید.

اما بهر حال باید از این موضوع مطلع باشید که بدترین حادثه فرآیندی محتمل، همواره در خطرناکترین بخش فرآیند نیست. ریسک ترکیبی از احتمال وقوع و چگونگی پیامد آن است. حادثه فرآیندی در واحد شما ممکن است بدترین پیامدها را داشته باشد ولی وقوع آن بسیار نامحتمل باشد. در مقابل ممکن است حوادثی که پیامدهای خیلی شدید ندارند احتمال وقوع زیادی داشته باشند و بنابراین ریسک این حوادث بیشتر است. بنابراین باید از میزان ریسک ها مطلع بوده و از نقش خود در مدیریت هر یک آگاه باشید.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

این سوالات مشابه را از کسانی که در نشریه دسامبر ۲۰۱۴ گفته شد در مورد تمامی ریسک ها سوال کنید:

- ❖ ریسک های شغل و محیطی که در آن کار می کنم چیست؟
- ❖ سیستم هایی که جهت مدیریت این ریسک ها وجود دارد اعم از سیستم های پیشگیرانه و یا سیستم های کاهش دهنده عواقب چیست؟
- ❖ چگونه باید از کفایت و درستی عملکرد این سیستم های مدیریت ریسک آگاه شوم؟
- ❖ نقش من در حصول اطمینان از صحت عملکرد این سیستم ها برای مدیریت ریسک چیست؟

از تمامی ریسک ها در واحد و نقش خود در مدیریت آنها آگاه باشید!

این افراد چه کسانی هستند؟

فوریه ۲۰۱۵

در اکثر اوقات افراد زیادی بدون داشتن مسئولیت در صحنه حوادث حضور دارند. از این نمونه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- هنگام بررسی نشستی خط لوله نفت در پالایشگاه، ناگهان میزان نشت بخارات قابل اشتعال افزایش یافته و مشتعل شد. نوزده نفر مجبور به فرار و تخلیه محیط شدند اگر چه گسترش ناگهانی شعله های آتش برخی از افراد را تحت تاثیر قرار داد. (تصویر ۱)
 - هنگام راه اندازی مجدد مخزن ذخیره در سیستم تصفیه پساب و تخلیه بخارات از این مخزن توسط کمپرسور، انفجاری صورت گرفت که باعث کشته شدن ۱۷ نفر شد. بر خلاف انتظار، درون مخزن بخارات قابل اشتعال وجود داشت. (تصویر ۲)
 - سه نفر از پنج نفر کارگری که نشستی خط لوله را در یک واحد تولید فلزات بررسی می کردند، به دلیل آتش سوزی ناشی از هیدروژن به شدت مجروح شدند. (تصویر ۳)
- هنگام راه اندازی، از سرویس خارج کردن (Shut Down) و یا شرایط غیر عادی در دستگاهها و تجهیزات احتمال بروز حادثه بسیار زیاد است. چرا؟ در برخی از موارد سیستم های ایمنی ممکن است کاملاً عملیاتی نباشند. در زمان راه اندازی تجهیزات این احتمال وجود دارد که اشتباهات تمامی موارد دیده نشده باشد. شاید ولوی که باید بسته شود، باز مانده یا صفحه مسدود کننده ای (Blind) در مسیر برداشته نشده باشد و یا اشکالات دیگری وجود داشته باشد. معمولاً هنگام راه اندازی، تمرکز بر وظایفی است که باید انجام شود و کمتر به مواردی که امکان اشتباه دارد پرداخته می شود. در چنین شرایطی ممکن است هشدارها و سیگنالهای متعددی ایجاد شود و مشکلاتی که بالقوه خطرناک هستند مخفی بمانند.
- در چنین محیطی تعداد زیادی از افراد در اتاق کنترل یا واحد مشغول بکارند و ممکن است به دلیل مشغله کاری و یا حواس پرتی، تصمیمات نادرستی اتخاذ کرده که منجر به حادثه شود. به دلیل وقوع این حادثه ممکن است حتی خودشان مجروح شوند و دلیل موجه ای برای حضور خود در آن محیط نداشته باشند.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

دستورالعمل ها و روشهای اجرایی عملیات را مورد بازنگری قرار دهید تا اشکالات و نقاط ضعف آن در مورد راه اندازی مجدد، از سرویس خارج کردن و یا مشکلات فرآیندی مشخص شود. دستورالعمل باید افراد مجاز و غیر مجاز را برای انجام کار مشخص کند. اگر این موارد واضح و شفاف نیست آنرا با رئیس واحد در میان گذارید. نمونه ای از سوالات که پاسخ آن باید در دستورالعمل های عملیاتی مشخص باشد در زیر آورده شده است:

۱. حضور چه کسی برای انجام این وظیفه ضروریست؟ چه کسی باید در محل باشد؟ چه کسی باید نگران افراد اضافی در محل کار باشد و چه کسی باید سایرین را به محیط امن تر هدایت کند؟ برای فعالیتهای طراحی شده مانند راه اندازی و یا از سرویس خارج کردن (Shut Down) باید زمان تعیین و تهیه این برنامه طراحی شده مشخص باشد.
۲. اگر اشتباهی رخ دهد، چه اتفاقی ممکن است برای افراد حاضر در محیط رخ دهد؟
۳. دستورالعمل شرایط اضطراری در هنگام نشت مواد را بازنگری کنید. آیا جلوگیری از حضور افراد غیر ضروری در زمان بررسی نشت مواد مد نظر قرار گرفته است؟
۴. آیا تمامی افراد حاضر در محیط کار وظیفه خود را هنگام نشستی و وقوع شرایط اضطراری می دانند؟ آیا وسایل حفاظت فردی مناسبی دارند؟
۵. برای پیشگیری از حضور افراد غیر موظف، انجام فعالیتهای و عملیات غیر استاندارد را به تعویق بیندازید.
۶. در زمان انجام فعالیتهای عملیاتی، اگر وظیفه مشخصی در عملیات ندارید می توانید با اطلاع و اجازه سرپرست خود در محل حضور نداشته باشید.

در زمان راه اندازی تجهیزات و یا بررسی مشکلات چه کسی نباید در محل حضور داشته باشد، درباره آن فکر کنید!

جزئیات در ایمنی فرایند مهم هستند!

در مرکز نگهداری زباله های اتمی در داخل بشکه ای که حاوی مواد زائد رادیواکتیو بود یک واکنش گرمای رخ داد. بدنال این واکنش، بشکه پاره شده و مقادیر کمی از تشعشعات مواد رادیواکتیو نه تنها باعث افزایش درجه حرارت در بشکه های دیگر شده بلکه ۲۰ نفر از کارگران در معرض تشعشع قرار گرفتند. سایر بشکه های مشابه نیز احتمال پاره شدن را دارند. فعالیت این مرکز باید متوقف شود و انتظار می رود که هزینه ای چند صد میلیون دلاری بابت اصلاح و ترمیم آن لازم باشد.

یک واکنش شیمیایی در داخل بشکه محتوی مواد زائد اسیدی و اکسید کننده مانند نمکهای نیتريت و جاذب های آلی (Organic) انجام شد. این واکنش می تواند تولید حرارت و فشار را بدنال داشته باشد.

هنوز علت اصلی آن مشخص نشده بود ولی گزارش روزنامه ها حاکی از آنست که یک غلط تایپی در خط مشی بازنگری شده سازمان باعث استفاده از جاذب نادرست شده است! در نسخه بازنگری شده مشخصاً قید شده که می بایست از جاذب آلی (Organic) استفاده شود در حالی که باید از جاذب معدنی (Inorganic) (جاذب هایی با پایه خاک رس) استفاده گردد. این اشتباه تشخیص داده نشد ولی به علت حادثه نوع جاذب عوض شد.

جزئیات مهم است! این دو حرف "i" و "o" تغییرات عمده ای را در مشخصات دو نوع جاذب (Organic and Inorganic) باعث می شوند!



سایر مثالهای مشابه

- ❖ سوراخ شدن لوله کوچکی که به فشار سنج متصل بود باعث آزاد شدن مواد قابل اشتعال و آتش سوزی شد. این حریق تمامی تاسیسات را از بین برد (در نشریه اکتبر ۲۰۱۲ آمده است). یک مسئله جزئی - چند اینچ لوله کوچک در مقابل هزاران فوت خط لوله!
- ❖ یک میله ابزار دقیقی در داخل یک کانال اتصال به زمین نداشت الکتریسیته ساکن تولید شده در این میله تخلیه شد و باعث انفجار در کانال گردید. یک مسئله جزئی - یک میله کوچک بدون اتصال به زمین در مقابل هزاران قطعه که بخوبی اتصال به زمین داشته است!
- ❖ نشستی متانول از یک شیلنگ باعث آتش سوزی وسیعی در سکوی نفتی شد. تعمیر شیلنگ با نوار چسب معمولی باعث نشستی بوده است! (در نشریه جولای ۲۰۰۷) یک مسئله جزئی - نشستی از یک شیلنگ کوچک بر روی سکوی نفتی شامل انبوهی از تجهیزات و خطوط لوله!
- ❖ بسیاری از انفجارات در نتیجه راه اندازی پمپ های سانتریفوژ در شرایط بسته بودن مسیرهای ورودی و خروجی است که باعث بالا رفتن درجه حرارت و فشار در پمپ می شود. (در نشریه اکتبر ۲۰۰۲ و آگوست ۲۰۱۳) یک مسئله جزئی - یک یا دو والو در شرایط نادرست در مقابل صدها والو در تاسیسات!

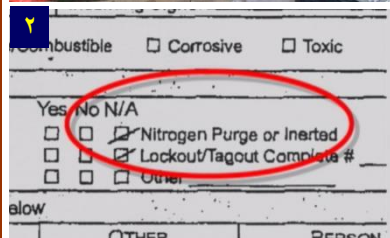
شما چه کار می توانید انجام دهید؟

- ❖ هر سمتی که در واحدهای عملیاتی، تعمیراتی، نظارتی و یا مدیریتی دارید به جزئیات توجه کنید. در ایمنی فرایند جزئیات بی اهمیت وجود ندارد. شما هیچ وقت نمی دانید که جزئیات ظاهرا جزئی می توانند یک واقعه بزرگ را رقم بزنند. بنابراین شما باید به تمامی جزئیات توجه کنید!
- ❖ اگر از شما خواسته شد که دستورالعمل و یا اطلاعات ایمنی فرایند را بازنگری کنید، واقعا آنرا بررسی و مورد تجدید نظر قرار دهید. بازنگری را با دقت انجام دهید و از انجام آن بصورت تشریفاتی بپرهیزید.

در کار خود به جزئیات توجه کنید - آنها مهم هستند!

روش های انجام کار ایمن

آوریل ۲۰۱۵



در پالایشگاهی گروه تعمیرات لوله ای را در بالای راکتور نصب می کردند. درپچه فوقانی راکتور باز شده بود و به منظور حفاظت از کاتالیزت و جلوگیری از تماس آن با اکسیژن، نیتروژن به داخل راکتور تزریق میشد. (تصویر شماره ۱) شواهد چنین نشان می داد که راکتور یک فضای محصور بوده و جهت ورود به آن مجوز مخصوص لازم است، ولی هیچگونه علائمی مبنی بر وجود نیتروژن نصب نشده بود. بر روی برگه مجوز انجام کار در محل مربوط به وجود نیتروژن مربع «نامرتب» علامت گذاری شده بود. (تصویر شماره ۲)

هنگامی که افراد تعمیرات مشغول به کار شدند یک حلقه چسب نواری در داخل راکتور توجه آنها را جلب کرد. (تصویر شماره ۳) ابتدا تلاش کردند به کمک یک سیم آن را بیرون بیاورند. پس از آن مشخص نیست که دقیقاً چه اتفاقی روی داده است. ممکن است کارگر عمداً جهت برداشتن نوار چسب وارد راکتور شده و یا احتمالاً به دلیل تنفس نیتروژن تعادل خود را از دست داده و به داخل راکتور سقوط نموده است.

یکی از همکاران، فرد بیهوش را در داخل راکتور پیدا کرده و برای کمک به او وارد راکتور می شود. متأسفانه ایشان نیز در داخل راکتور بیهوش شده است. سپس گروه امداد و نجات در محل حضور یافته و هر دو نفر را از راکتور خارج می کند. ولی متأسفانه خیلی دیر شده و هر دوی آنها در بیمارستان جان خود را از دست دادند. برای دسترسی به گزارش کامل و فیلم این حادثه به آدرس زیر مراجعه نمائید:

US CSB report and video on this incident: <http://www.csb.gov/valero-refinery-asphyxiation-incident/>

آیا می دانستید؟

- ❖ «روش های انجام کار ایمن» (Safe Work Practices) به فرآیندی اطلاق می شود که طی آن صلاحیت انجام کاری غیرورتین با کنترل خطرات و مدیریت ریسک های آن اخذ می شود.
- ❖ معمولاً این صلاحیت از طریق صدور مجوز انجام کار ارائه می شود که غالباً شامل چک لیستی از خطرات بالقوه و مرتبط با کار است.
- ❖ کارهای غیرورتین هیچ ربطی به فعالیت های عادی و روزمره که انجام می شوند ندارد. این فعالیت ها بعنوان بخشی از فعالیت های عادی در زنجیره تبدیل مواد خام به محصول نبوده و غالباً در دستورالعمل ها و استانداردهای معمول عملیاتی پوشش داده نمی شود.
- ❖ برخی از کارها که در زمره Safe Work Practices قرار می گیرند عبارتند:
- شکستگی خط لوله، ورود به ظروف، ورود به فضاهایی غیر از فضای محصور، کنترل منابع انرژی، پروانه کار گرم، کار در ارتفاع و حفاری در محدوده تاسیسات.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ در واحد خود از روش های انجام کار بصورت ایمن از جمله سیستم مجوز کار آگاه باشید. با فرآیند اخذ و سایر فعالیت های لازم در این سیستم آشنا باشید.
- ❖ اگر مجاز به انجام فعالیت های غیر روتین هستید، اطمینان حاصل نمائید که بدرستی آموزش دیده و با خطرات آن آشنا می باشید.
- ❖ اگر مجوز انجام کار صادر می نمائید، اطمینان حاصل کنید که مجریان کار با خطرات آشنا هستند.
- ❖ اگر مجوز کار را امضاء می کنید، همه چیز را شخصاً چک کرده و به بازرسی و تائید دیگران اتکا نکنید.
- ❖ اگر کار غیرورتین انجام می دهید مطمئن شوید که مجوز کار اخذ شده و به منظور کنترل خطرات، دستورالعمل ها اجرا و وسایل حفاظت فردی استفاده می شود. اگر نوع کار تغییر کرد با مسئول ذی صلاح و مجاز تماس گرفته تا در صورت نیاز سایر تمهیدات ایمنی را تعیین نماید.

با سیستم های مجوز کار در واحد خود آشنا باشید!

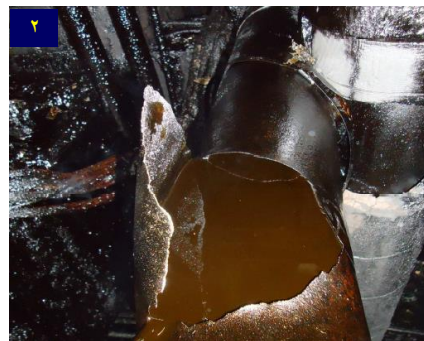
یکپارچگی مکانیکی

می ۲۰۱۵

در ماه آگوست ۲۰۱۲، لوله ای در واحد تقطیر نفت خام (Crude Distillation Unit) پالایشگاهی در کالیفرنیا سوراخ شد و هیدروکربن قابل اشتعال و داغ بصورت مایع در محیط جاری شد. (تصویر ۱) بخشی از مواد که تبخیر شد ابر بخاری را تشکیل داد که در اثر تماس با منبع حرارتی مشتعل گردید. پارگی خط لوله به علت خوردگی ناشی از سولفیداسیون است که در پالایشگاه ها پدیده ای رایج می باشد. در مقایسه با سایر علل حوادث، خوردگی ناشی از سولفیداسیون احتمال بیشتری داشته و نگرانی زیادی را ایجاد کرده است. این خوردگی نسبتاً بطور یکنواخت و در سطح وسیعی رخ می دهد مثلاً باعث نازک شدن دیواره خط لوله و نهایتاً انفجار آن می شود.



در نوامبر سال ۲۰۱۳ در پالایشگاهی در برزیل مواد باقیمانده در خط لوله ای جنب واحد تقطیر نفت خام نشت کرده و آتش گرفت (تصویر ۲). تحقیقات انجام شده حاکی از آن بود که بخشی از دیواره خط لوله بسیار نازک شده بود (کمتر از یک میلیمتر). جنس لوله بر اساس طراحی آلیاژ فولاد بوده ولی کربن استیل استفاده شده است. در سال ۱۹۹۸ در هنگام توقف و تعمیرات اساسی، لوله نامناسب برای این بخش از خط لوله استفاده شده است.



در هر دو حادثه، سیستم مدیریت یکپارچه مکانیکی قبل از وقوع حادثه در تشخیص و یا تعویض خط لوله ناموفق بوده است. در حادثه سال ۲۰۱۳ مدیریت تعمیر و نگهداشت پالایشگاه از تعویض لوله با جنس مناسب و صحیح اطمینان حاصل نکرده است. سیستم مدیریت یکپارچه مکانیکی و مدیریت تعمیر و نگهداشت موثر می توانست از بروز هر دو حادثه پیشگیری کند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ کلیه نشتی ها هر چند کوچک را سریعاً گزارش کرده و تا رفع نشتی آنرا پیگیری نمایید.
- ❖ هنگام مواجهه و مدیریت نشتی جزئی در یک خط لوله و تجهیز بزرگ فرآیندی در نظر داشته باشید که این نشتی پتانسیل تبدیل شدن به یک نشتی بزرگ را دارد. بنابراین تمهیدات لازم را جهت حفاظت کارکنان در برنامه ریزی و اعمال نمائید.
- ❖ اگر خط لوله و یا تجهیز را تعویض می کنید، اطمینان حاصل نمائید که قطعات بدرستی با جنس مناسب بکار رفته است. برای اطمینان از جنس مواد از دستورالعمل «شناسایی مواد» (Positive Material Identification-PMI) پیروی کنید. قبل از راه اندازی مجدد کلیه قطعات را مورد بازرسی قرار دهید.
- ❖ استفاده مکرر از بست های موقت برای پیشگیری از نشتی ها، اثر بخشی برنامه مدیریت یکپارچه مکانیکی را زیر سوال می برد. این تجهیزات به عنوان تعمیرات موقت بوده و می بایست در زمان توقف واحد، تعمیرات دائمی صورت پذیرد. در هنگام انجام تعمیرات موقت، از دستورالعمل مدیریت تغییر تبعیت کنید. تعمیرات موقت را بخوبی مدیریت کرده و اطمینان حاصل کنید که در هنگام توقف واحد در برنامه تعمیرات دائم قرار داشته باشد.
- ❖ پیشنهادات ارائه شود توسط گروه بازرسی را مد نظر داشته و در زمان مناسب، آنها را اجرایی نمائید.
- ❖ لازمه یک برنامه یکپارچه بر روی خطوط لوله، داشتن برنامه موثر در مدیریت تغییر است. گروه بازرسی می تواند تغییرات ناشی از خوردگی و خرابی های احتمالی را پیش بینی کرده و برنامه های بازدید را متناسب با آن تغییر دهد. اطمینان حاصل کنید که گروه بازرسی در تائید نهایی تغییرات که می تواند یکپارچگی خطوط لوله را تحت تاثیر قرار دهد، مشارکت داشته باشد.

آنچه را جست و جو می کنید می یابید، نه آنچه را انتظار دارید!

آگاهی از سازگاری مواد شیمیایی

جولای ۲۰۱۶

Mixture Manager		Mixture Report	Compatibility Chart
Print Chart			
Export Chart Data			
NFPA		Chemical Pairs	
Health	Flammability	Instability	Special
Household Chemical Compatibility Chart			
3	1	0	AMMONIA, SOLUTION, WITH MORE THAN 10% BUT NOT MORE THAN 10% HYDROGEN PEROXIDE, AQUEOUS SOLUTION, WITH NOT LESS THAN 10% SODIUM HYDROXIDE SOLUTION
3	0	1	AMMONIA, SOLUTION, WITH MORE THAN 10% BUT NOT MORE THAN 10% HYDROGEN PEROXIDE, AQUEOUS SOLUTION, WITH NOT LESS THAN 10% SODIUM HYDROXIDE SOLUTION
3	0	1	SODIUM HYPOCHLORITE
			N

نشریه قبلی Beacon در باره خطر مخلوط کردن دو ماده شیمیایی تمیز کننده بود که بطور معمول جهت نظافت در منازل استفاده می شود. محلول محتوی آمونیاک و سفید کننده (هیپوکلریت سدیم) فعل و انفعال این مواد، گازهای سمی تولید می کند.

آیا تا بحال جدول سازگاری مواد شیمیایی، مشابه تصویر سمت چپ را دیده اید؟ این جدول پتانسیل خطرات ناشی از مخلوط کردن برخی از مواد مانند محلول آمونیاک (تمیزکننده)، پراکسید هیدروژن (تمیزکننده)، هیدروکسید سدیم (لوله بازکن) و هیپوکلریت سدیم (سفید کننده) را نشان می دهد.

این جدول بر اساس یک برنامه کامپیوتری به نام «کاربرگ سازگاری مواد شیمیایی» تهیه شده که بصورت رایگان در سایت CCPS قابل دسترس است. این جدول خطرات ناشی از مخلوط کردن مواد را نشان می دهد. خانه های **قرمز** با حرف "N" نشان دهنده خطرات بالقوه فعل و انفعال و خانه های **زرد** با حرف "C"

نشان دهنده خطرات بالقوه کمتر و همچنین اقدامات احتیاطی است. نتیجه نهایی برنامه «کاربرگ سازگاری مواد شیمیایی» اطلاعات بیشتری در باره خطرات بالقوه ناشی از فعل و انفعال در اختیار شما قرار می دهد. فلش های قرمز نتیجه فعل و انفعال سفید کننده و آمونیاک را نشان می دهد.

احتمالاً شما هم مشابه جدول سازگاری مواد شیمیایی را برای مواد مورد استفاده در واحد خود دارید. با درک صحیح از این اطلاعات، شما می توانید اقدامات احتیاطی مناسب را اتخاذ کرده و اطمینان یابید که مواد شیمیایی ناسازگار بصورت سهوی با یکدیگر مخلوط نمی شوند. این اقدام ممکن هست هنگام جابجایی مواد مانند تخلیه مواد شیمیایی به مخازن و یا سایر ظروف اتفاق افتد. نزدیک بودن ظروف نگهداری مواد شیمیایی در انبارها، واحدهای تولیدی و یا انتقال محصولات در محوطه مخازن می تواند باعث اختلاط ناخواسته مواد شیمیایی ناسازگار شود.

You can download the CRW from: <http://www.aiche.org/ccps/resources/chemical-reactivity-worksheet-40>

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- از خطرات بالقوه و واکنش مواد شیمیایی ناسازگار و همچنین چگونگی پیشگیری از مخلوط شدن این مواد آگاهی داشته باشید.
- همواره از دستورالعمل های پیشگیری از مخلوط شدن مواد شیمیایی پیروی کنید.
- آیا در واحد شما از جدول سازگاری مواد شیمیایی مشابه آنچه در بالا آمده استفاده می شود؟ اگر این جدول وجود دارد از مهندسین و شیمیست ها درخواست کنید تا خطرات ناشی از فعل و انفعالات مواد شیمیایی را برای شما توضیح دهند.
- هنگام انتقال مواد شیمیایی خطرناک، مجدداً محل تخلیه را بررسی کنید. بسیاری از حوادث ناشی از مخلوط شدن مواد شیمیایی، بوسیله برچسب گذاری صحیح و بررسی مجدد قابل پیشگیری هستند.
- سایر نشریات Beacon در خصوص حوادث ناشی از مخلوط شدن مواد شیمیایی ناسازگار را مطالعه کنید: آگوست ۲۰۰۳، آگوست ۲۰۰۵، جولای ۲۰۰۶، مارس ۲۰۰۹، مارس ۲۰۱۱، آوریل ۲۰۱۲، دسامبر ۲۰۱۳ و ژوئن ۲۰۱۶. (نسخ این نشریات در آدرس www.sache.org قابل دسترس است)

وقتی مواد شیمیایی را مخلوط می کنی از نتیجه آن آگاه باش!

مقدار کمی الکتریسیته ساکن می تواند آتش بزرگی ایجاد کند!

آگوست ۲۰۱۶



حوادث بسیار زیادی به علت جرقه ناشی از تخلیه الکتریکی رخ داده و منجر به حریق و انفجار شده است. مرکز ایمنی مواد شیمیایی آمریکا (CSB¹) در سال ۲۰۰۷ دو حادثه را تجزیه و تحلیل نموده است. یکی از این حوادث به دلیل اتصال زمین نامناسب ظرف در هنگام پر کردن با حلال قابل اشتعال بود (۱) و دیگری در حالی اتفاق افتاد که محتویات تانکر به مخزن ذخیره تخلیه می شد و اتصال زمین ارتفاع سنج شناور در داخل مخزن بخوبی متصل نشده بود. حوادث دیگری از این دست به علت ضعف در اتصال زمین و یا هم بندی نامناسب در مخازن، ظروف قابل حمل، تانکرهای جاده ای و ریلی و تخلیه الکتریکی توسط انسان به وقوع پیوسته است.

¹ CSB Report numbers 2008-02-I-IA and 2007-06-I-KS, www.csb.gov.

آیا می دانستید؟

- با اتصال دو جسم از جنس مخالف و سپس جدا کردن آنها الکتریسیته ساکن شارژ می شود. شارژ تولید شده تا زمانی که شرایطی با پتانسیل کمتر وجود نداشته باشد در آن جسم باقی می ماند. جرقه ناشی از تخلیه الکتریکی به اندازه کافی انرژی دارد تا بخارات، گازها و ذرات قابل اشتعال را محترق کند.
- از جاری شدن مایع در خط لوله و یا حتی جریان هوا در کانال و همچنین حرکت نوار نقاله می تواند الکتریسیته ساکن تولید شود.
- تماس غلطک و نوار در سیستم های انتقال مکانیکی بخصوص زمانی که بر روی هم می لغزند تولید الکتریسیته می کنند.
- جرقه ناشی از الکتریسیته ساکن با صدایی خاص و شعله آبی رنگ کوچکی همراه خواهد بود.
- الکتریسیته ساکن در مایعات غیر هادی مانند بنزن، تولوئن و نفتا نسبت به مایعات هادی مانند آب، الکل و استون براحتی تولید و به آرامی نیز ناپدید می گردد.
- اتصال به زمین و یا هم بندی ضعیف و نامناسب در شلنگ ها، مکرر سبب تولید الکتریسیته ساکن می شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- قبل از انتقال هر ماده ای از دستورالعمل اتصال به زمین و یا هم بندی در واحد خود پیروی کنید
- اطمینان حاصل کنید که تجهیزات مربوط به اتصال به زمین و یا هم بندی بطور مرر مورد بازرسی و آزمایش قرار می گیرند.
- برای حصول اطمینان از عملکرد و اتصال کامل (فلز به فلز) تجهیزات اتصال به زمین و یا هم بندی را بازرسی کنید، اگر این تجهیزات تخریب شده و یا اتصال کامل ندارند به سرپرست خود اطلاع دهید.
- شیلنگ ها را قبل از استفاده بازرسی کنید. در یک شیلنگ معیوب ممکن است سیم ها در بافت داخلی قطع شده و اتصال زمین انجام نشود. این نوع شیلنگ ها باید بطور مرتب از نظر هدایت الکتریکی آزمایش شوند.
- اتصال زمین و یا هم بند نمودن ظروف غیر فلزی (مانند پلاستیکی یا شیشه ای) بسیار دشوار است. هنگام استفاده از این ظروف احتیاطات بیشتری را در نظر گرفته و از دستورالعمل ها پیروی کنید. اگر مشخصا اتصال زمین ندارند، علت را سوال نمائید.
- اگر ماده جامدی را در کیسه پلاستیکی و یا با پوشش نازک پلاستیکی و درون کیسه کاغذی حمل میکنید، جهت پیشگیری از جرقه الکتریسیته ساکن از افراد آگاه کمک بگیرید.

مدیریت الکتریسیته ساکن – یک اقدام کلیدی جهت کاهش منابع احتراق!

AICHE © ۲۰۱۶ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد می باشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE اکیداً ممنوع می باشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

آیا می توانید تغییر لازم را تشخیص دهید؟

سپتامبر ۲۰۱۶



MALE-TO-MALE VARIABLE LENGTH COUPLING



در سال ۲۰۱۴ بر روی یک کشتی مسافری که در فاصله یک مایلی از ساحل آمریکا در دریای اطلس بود آتش سوزی رخ داد. یکی از خدمه کشتی که در محل موتورخانه مشغول گشت زنی بود، متوجه شد که در بالای یکی از چهار موتور محرکه کشتی در اثر نشت سوخت آتش کوچکی ایجاد شده است. سپس محل را ترک کرده و به اتاق فرماندهی اطلاع می دهد. دستورالعمل شرایط اضطراری به خوبی به مورد اجرا گذاشته شده و حریق سریعاً توسط تجهیزات اطفاء حریق ثابت (CO_2) در کشتی خاموش می شود. در اثر این حادثه هیچیک از ۱۷۴ مسافر کشتی آسیب ندیدند.

کشتی به چهار موتور محرکه دیزلی مجهز شده بود. (۱) سوخت از طریق یک کوپلینگ رزوه ای با قابلیت تغییر طول به سیلندرها وارد می شد. (۲) در هر موتور چهار کوپلینگ وجود داشت. این کوپلینگ ها طوری طراحی شده بودند که وقتی یک سر آن به سیلندر پیچیده می شود، با توجه به قابلیت تغییر طول نصب آن به سهولت امکان پذیر باشد. از بین چهار موتور محرکه در این کشتی، کوپلینگ های سه موتور با شیلنگ لاستیکی و اتصالات مربوطه تعویض شده بود. (۳) یکی از این شیلنگ های لاستیکی آسیب دیده و از همین نقطه سوخت مستقیماً به محل داغ موتور پاشیده می شد و به همین دلیل آتش سوزی رخ داده است.

منبع: نشریه ایمنی گارد ساحلی دریایی آمریکا ۱۲-۱۴، واشینگتن دی سی، ۳ نوامبر ۲۰۱۴

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

اگر دستورالعمل مدیریت تغییر بدرستی به مورد اجرا گذاشته نشود دقیقاً مشابه حادثه کشتی مسافری می تواند در یک واحد فرآیندی رخ دهد. شاید مهمترین مرحله در سیستم مدیریت تغییر شناخت تغییری است که باید انجام شد. اگر تغییر مورد نیاز بدرستی شناخته نشود فرآیند مدیریت تغییر هرگز شروع نخواهد شد.

- همواره هنگام انجام تعمیرات از قطعات جایگزین مناسب و صحیح استفاده کنید
- از دستورالعمل مدیریت تغییر (MOC) در واحد خود آگاه بوده و از نقش خود در اجرای این فرآیند مطلع باشید
- از چگونگی فرآیند انجام تغییر در دستورالعمل ها، تجهیزات، ادوات، کنترل ها، مواد، نرم افزارهای کنترل فرآیند و سیستم های ایمنی آگاه باشید
- اگر به عنوان بخشی از سیستم مدیریت تغییر هستید و این تغییر بر اساس تائید شما انجام می گیرد، در هنگام ارزیابی تغییر اطمینان حاصل کنید که مبنای طراحی آن را کاملاً درک کرده اید
- اگر مطمئن به انجام تغییر نیستید، از دستورالعمل مدیریت تغییر استفاده کرده و درخواست کمک کنید
- اگر در واحد خود به تغییری برخورد کردید اطمینان نمائید که این تغییر بر اساس دستورالعمل MOC صورت گرفته است

اگر نوع تغییر تشخیص داده نشود نمی توانید آن را مدیریت کرد!

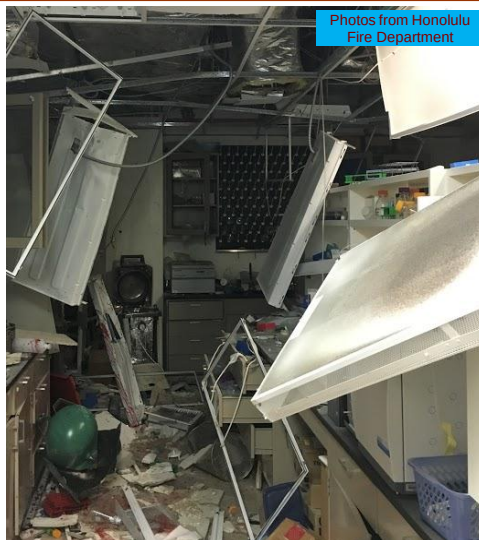
ایمنی فرایند در آزمایشگاه

اکتبر ۲۰۱۶

۱۶ مارس ۲۰۱۶ انفجاری در آزمایشگاه دانشگاه هاوایی واقع در هونولولو بوقوع پیوست. یکی از محققین آزمایشگاه بشدت مجروح و دست خود را از دست داد. خسارات این حادثه تقریباً یک میلیون دلار برآورد شد.

تحقیقات آزمایشگاهی با استفاده از مخلوط مواد قابل اشتعالی چون هیدروژن، اکسیژن و دی اکسید کربن انجام می شد. این مخلوط در مخزن ۵۰ لیتری (۱۳ گالنی) با فشار تقریبی ۶ بار (۹۰ psig) نگهداری شده و به بیوراکتوری مشتمل بر باکتری تزیق می شد. این مخزن فقط برای نگهداری هوای فشرده و خشک با فشار ۱۱/۶ بار (۱۶۸ psig) طراحی شده بود. برای مخزن و سایر تجهیزات جانبی اقدامات هم بندی (Bonding) و اتصال به زمین انجام نشده بود. در آزمایشگاه قبل از وقوع انفجار جرقه ناشی از الکتریسیته ساکن در تجهیزاتی که فاقد اتصال به زمین بودند دیده شده است. یازدهمین باری که از مخزن استفاده شد منجر به انفجار شده است. بررسی کنندگان حادثه تخمین زده اند که قدرت انفجار معادل ۷۰ گرم (دو و نیم انس) تی ان تی بوده است که این مقدار معادل نصف قدرت انفجاری نارنجک دستی M67 در ارتش آمریکاست.

بررسی ها نشان داده که علت احتمالی حادثه، تخلیه الکتریسیته ساکن (به نشریه آگوست ۲۰۱۶ مراجعه کنید) و بدنبال آن انفجار مخلوط قابل اشتعال بوده است. به هر حال عدم درک صحیح از مخاطره آمیز بودن اتمسفر قابل اشتعال در مخزن و سهولت مشتعل شدن این مخلوط، علت اساسی حادثه بوده است. مخلوطی از گاز که دارای اکسیژن و هیدروژن باشد در محدوده وسیعی از غلظت ها با انرژی بسیار کمی قابلیت انفجار دارد. تجهیزات و امکانات مورد استفاده، دستورالعمل ها و آموزش لازم برای کار کردن با چنین گازها و مخلوط های خطرناکی در حد نیاز نبوده است.



Photos from Honolulu Fire Department



آیا می دانستید؟

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ◀ مخلوط هیدروژن و هوا در محدوده وسیعی از غلظت ۴٪ تا ۷۵٪ قابل انفجار است و این محدوده با افزایش غلظت اکسیژن وسیع تر می شود در اکسیژن خالص این محدوده ۴٪ تا ۹۴٪ خواهد بود.
- ◀ جهت شعله ور شدن مخلوط قابل اشتعال هیدروژن و اکسیژن (۲۱٪ اکسیژن) انرژی بسیار کمی لازم است. جرقه ای که شما حتی به سختی آن را حس می کنید تقریباً ۵۰ برابر انرژی مورد نیاز برای مشتعل شدن این مخلوط را دارد. جرقه ای که بخوبی قابل درک است تقریباً ۱۰۰۰ برابر انرژی مورد نیاز است. با افزایش درصد اکسیژن اشتعال پذیری نیز افزایش می یابد.
- ◀ حوادث فرآیندی در آزمایشگاه ها و طرح ها در مقیاس آزمایشگاهی همانند واحدهای عملیاتی رخ می دهد. مقادیر محدود و کم این مواد قابل اشتعال به مفهوم کم بودن خطر آنها نیست.
- ◀ این حادثه در یک آزمایشگاه تحقیقاتی رخ داده ولی در آزمایشگاه واحدهای فرآیندی نیز مواد و تجهیزات به اندازه کافی وجود دارد که سبب حادثه ای مشابه شود. به عنوان مثال کپسول گاز تحت فشار در آزمایشگاه کنترل کیفیت موجود است.

- ◀ در هر مکانی که کار می کنید اعم از واحد فرآیندی، آزمایشگاه تحقیقاتی، طرح آزمایشگاهی، آزمایشگاه کنترل کیفیت یا کارگاه تعمیرات اطمینان حاصل کنید که تمامی خطرات مواد مورد استفاده و فرایند کاری خود را شناخته اید. **اگر خطرات را بخوبی شناسایی نکرده باشید نمی توانید ریسک آنرا مدیریت کنید.** اولین مرحله در ایمنی هر فعالیتی، شناخت خطرات است. همین شیوه مدیریت ایمنی فرایند را در آزمایشگاه و یا سایر محیط های کاری شرکت بکار گیرید.
- ◀ از ابزارهای شناسایی و آنالیز خطر برای خطرات موجود در آزمایشگاه و یا سایر محیط های کاری استفاده کنید. برای مثال از چک لیست ها، روش What-if، آنالیز خطرات شغلی و سایر ابزارهای آنالیز خطرات فرآیندی استفاده نمائید.

خطری که شناسایی نشده باشد نمی توانید کنترل نمائید!

یکبار دیگر - منابع احتراق

دسامبر ۲۰۱۶

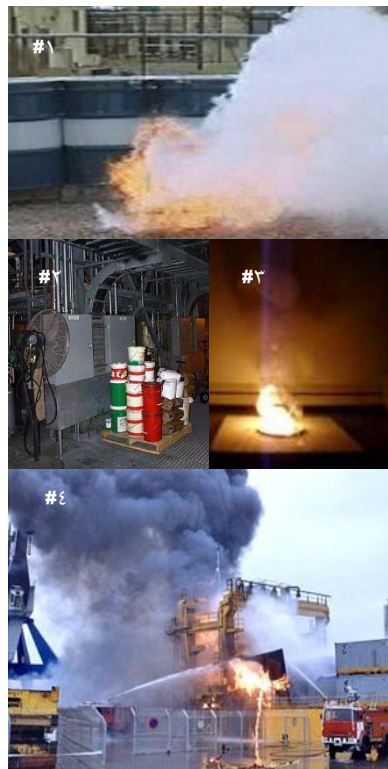
برخی از منابع احتراق نسبتاً واضح و مشخص هستند. سیگار روشن، مشعل برشکاری و جوشکاری استیل و یا جرقه های ممتد ناشی از سنگ زنی فلزات از جمله منابعی هستند که نمی توان نادیده گرفت. پس از انجام کار گرم احتمالاً ذرات مشتعل، خاکستر داغ و یا حریق نهفته در نقاط مختلف و غیر قابل دید بجا می ماند. در برخی اوقات آتش سوزی، ساعت ها پس از اتمام کار رخ می دهد. برخی از منابع احتراق به علت واکنش های شیمیایی ناخواسته ایجاد می شوند. مثال های زیر از این دسته هستند:

مواد شیمیایی ناپایدار، برای مثال نگهداری پراکسید در درجه حرارتی بالاتر از درجه حرارت تجزیه پذیری (شکل #۱) یا نگهداری مواد شیمیایی بیش از طول عمر مفید آن (نشریه Beacon ژانویه ۲۰۰۶)

مواد شیمیایی ناسازگار، نگهداری مواد شیمیایی ناسازگار در کنار یکدیگر و تماس تصادفی آنها (شکل #۲ نشریه Beacon جولای ۲۰۰۶)

افزایش اکسیداسیون به علت افزایش سطح، برای مثال تماس کربن فعال با بخارات آلی (نشریه Beacon فوریه ۲۰۱۴ و آوریل ۲۰۰۳)، پارچه های آغشته به روغن (نشریه Beacon می ۲۰۰۵) و یا نشت مایعات قابل اشتعال در زیر عایق

مواد خود اشتعال، عموماً اشتعال خود بخودی مواد (شکل #۳) به عنوان نقطه شروع حریق گزارش شده است. برای مثال هیدروسولفیت سدیم به عنوان یک اکسید شونده قوی در معرض رطوبت اشتعال خودبخودی دارد (نشریه Beacon جولای ۲۰۱۴) حریق بر روی کشتی در بندرگاه بارسلون در سال ۱۹۹۶ (شکل #۴) به علت آتش سوزی خودبخودی هیدروسولفیت سدیم رخ داده است. موادی مانند سولفید آهن (زنگ زدگی) که در تجهیزات پتروشیمی به علت واکنش اکسیداسیون آهن تولید می شود و یا سولفید هیدروژن که در نفت خام و مشتقات آن وجود دارد، از موادی هستند که می توانند به صورت خودبخودی محترق شوند.



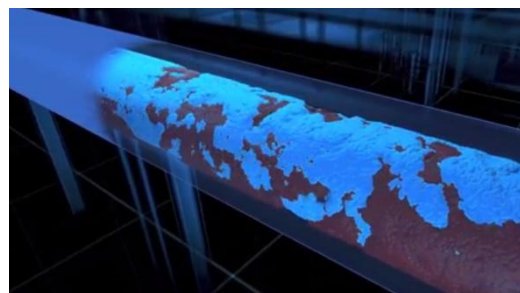
شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- با دستورالعمل انجام کار گرم در واحد خود آشنا باشید و اطمینان حاصل نمائید که جرقه های تولید شده مخفی و یا حریق نهفته ایجاد نکرده باشند. از نقشه های بروز شده طبقه بندی مناطق خطرناک استفاده کرده و در این مناطق از روش ها و ابزارهای مناسب استفاده نمائید.
- توانایی آتشگیری مایعات قابل اشتعال را نادیده نگیرید. این مواد هنگامی که در مواد متخلخل جذب شوند احتمال آتشگیری خودبخودی را دارند. مواد قابل اشتعال ریخته شده در نزدیکی ظروف فلزی را جمع آوری کنید.
- با نظافت و پاکیزگی نمی توان از تمامی حریق ها پیشگیری نمود ولی اقدام مناسبی جهت جلوگیری از حریق است.
- به دنبال کشف علائم ناشی از نشستی مایعات آلی (مانند رنگ رفتگی) و یا نشت مایعات در زیر عایق ها باشید. این موارد را گزارش کرده و اطمینان یابید که رفع عیب شوند.
- با مواد شیمیایی واحد خود آشنا شوید. برگه اطلاعات ایمنی مواد (SDS) اطلاعات مربوط به پایداری، شرایط نگهداری، واکنش های خطرناک و ناسازگاری با سایر مواد را در اختیار شما قرار می دهد. (به نشریه Beacon جولای ۲۰۱۶ مراجعه کنید)
- برای نگهداری و انبار کردن مواد از دستورالعمل های واحد پیروی کنید.
- اگر ماده جدیدی به واحد آورده شد دستورالعمل های موجود را بروز کرده و مدیریت تغییر را اعمال نمائید. در غیر این صورت از سرپرست خود درخواست کنید که این اقدامات صورت پذیرد.

برای شروع یک آتش سوزی راه های مختلفی وجود دارد - همه راه ها را کنترل کنید!

خطرات هیدرات

ژانویه ۲۰۱۵



در نشریه Beacon اکتبر ۲۰۱۵ خطرات مختلفی از آب در واحدهای فرآیندی گفته شد. خطر بالقوه دیگر ناشی از اختلاط آب با برخی مواد بوده که تشکیل هیدرات می دهد (به خصوص هیدرات گازی یا هیدرات Clathrate). هیدراتها برای اولین بار توسط Sir Humphrey Davy در سال ۱۸۱۰ طی یک سخرانی در انجمن سلطنتی انگلستان ارائه شد. هیدرات ماده ای کریستال، جامد و شبیه یخ است که از ترکیب آب با مواد دیگر تشکیل می شود این مواد معمولاً گاز هستند ولی گاهی مایع نیز می تواند باشد. برخی از مواد که می توانند هیدرات تشکیل دهند عبارتند از سولفید هیدروژن، استیلن، متیل مرکاپتان، کلر، وینیل فلوراید، دی اکسید کربن، اتیلن، متان، اتان، گاز طبیعی و سایر گازهای هیدروکربنی. تشکیل شدن هیدرات می تواند سبب مسدود شدن خطوط لوله، تجهیزات ابزار دقیق، شیرها و سایر تجهیزات فرآیندی گردیده و علاوه بر اختلال عملکردی، خطرناک نیز باشد. برای تشکیل شدن هیدرات علاوه بر ترکیبات گفته شده، سه شرط دیگر نیز لازم است:

- وجود آب آزاد و کندانس شده
 - فشار کافی (میزان فشار مورد نیاز بستگی به نوع مواد دارد. برای مثال متیل مرکاپتان میتواند در فشار اتمسفریک هیدرات تشکیل دهد)
 - درجه حرارت پائین (درجه حرارت بستگی به نوع مواد و فشار دارد. هیدرات در درجه حرارتی بالاتر از نقطه انجماد آب بخوبی قابل تشکیل می باشد)
- هیدرات، پس از تشکیل شدن بسیار پایدار بوده و زدودن آن مشکل خواهد بود. پاکسازی هیدرات از مسیرهای مسدود شده چه بصورت روتین و یا غیر روتین، فعالیتی خطرناک بوده و باید بدرستی انجام شود. خطرات بالقوه در هنگام پاکسازی هیدرات شامل آزاد شدن مواد قابل اشتعال و احتراق، خوردن، سمی و یا رها شدن فشار ناگهانی ناشی از گازهای محبوس در داخل هیدرات جامد باشد. علی رغم تمامی خطرات که در باز کردن تجهیزات فرآیندی وجود دارد، برخی مواقع لازم است تا به منظور پاکسازی هیدرات خطوط لوله و یا تجهیزات را باز کرد. اگر برای زدودن هیدرات و باز کردن مسیر مسدود شده در یک خط لوله از یک طرف لوله فشار اعمال شود، احتمالاً هیدرات جامد به سرعت جابجا خواهد شد. برخورد هیدرات جامد به دیواره داخلی لوله به علت تغییر مسیر خط لوله (سه راهی، زانویی) سبب آسیب و پارگی خواهد شد.

اخیراً حادثه ای توسط مرکز CSB آمریکا بررسی شده که در آن خط لوله ای توسط هیدرات متیل مرکاپتان مسدود شده است. هنگام باز کردن خط لوله، متیل مرکاپتان در محیط آزاد شده و در اثر آن ۴ نفر جان خود را از دست داده اند. برای اطلاع به لینک زیر مراجعه کنید.

(<http://www.csb.gov/dupont-laporte-facility-toxic-chemical-release/>).

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

از تمامی موادی که در واحد شما پتانسیل تولید هیدرات را دارند مطلع باشید. اگر با موادی سر و کار دارید که هیدرات تشکیل می دهند باید موارد زیر را بدانید:

- در چه درجه حرارت و فشاری هیدرات تشکیل می شود
 - چه ویژگی های طراحی و روش های عملیاتی برای جلوگیری از تشکیل هیدرات در نظر گرفته شده است
 - اگر هیدرات تشکیل شد، چگونه آن را تشخیص دهیم
 - در صورت تشکیل هیدرات، چگونه به روش ایمن آنرا پاکسازی کنیم
- قبل از انجام هر کار غیر روتینی مانند پاکسازی و باز کردن مسیرهای مسدود شده، خطرات آنرا را ارزیابی کنید.

آیا در واحد شما موادی که قابلیت تشکیل هیدرات دارند، وجود دارد؟

هنوز هم مخازن سرریز شدن می شوند!

فوریه ۲۰۱۶



سوختن چندین مخزن در اثر حریق



خسارت وارده به تاسیسات بعد از آتش سوزی

اخیراً مرکز تحقیق و بررسی حوادث شیمیایی آمریکا (CSB) گزارش و نتایج بررسی خود را در مورد آتش سوزی مخازن در تاسیسات ذخیره مواد نفتی پورتوریکو در ۲۳ اکتبر ۲۰۰۹ منتشر کرده است. در برخی از نشریه های Beacon نیز تعدادی از حوادث ناشی از سرریز شدن مخازن آورده شده است. بعنوان مثال در شماره های سپتامبر ۲۰۰۴، سپتامبر ۲۰۰۶ و سپتامبر و اکتبر ۲۰۰۹ نمونه هایی از این حوادث گفته شده است. آخرین نمونه در همان ماه اکتبر بوده که حادثه پورتوریکو نیز رخ داده است!

در گزارش CSB (ضمیمه B) لیستی از ۲۲ آتش سوزی بزرگ در تاسیسات مخازن طی سال ۱۹۶۲ تاکنون آورده شده است. در این لیست تمامی حوادث مشابه بیان نشده، به عنوان مثال حادثه سال ۲۰۰۹ که در نشریه Beacon گفته شده در این لیست ذکر نشده است. جالب اینکه از ۲۲ حادثه، ۱۹ آتش سوزی مربوط به سرریز شدن مخازن می باشد. باعث تعجب است که علی رغم عملیات پیچیده ای که در تاسیسات فرآیندی در حال انجام است، ارسال مواد بیش از ظرفیت مخازن مکرراً باعث چنین حوادث بزرگی می شود.

تجهیزات غیر قابل اعتماد، ناکافی بودن دستورالعمل ها و نداشتن سیستم های پیشگیری از سرریز شدن مخازن، برخی از علل عملیاتی و فنی حادثه پورتوریکو و احتمالاً بسیاری از حوادث مشابه است.

<http://www.csb.gov/caribbean-petroleum-refining-tank-explosion-and-fire/>

آیا می دانستید؟

❖ اگر چه ممکن است انجام عملیات در تاسیسات مخازن خیلی پیچیده به نظر نیاید ولی در واقع ساده هم نیست. احتمالاً بین مخازن ارتباطات زیادی وجود دارد، ممکن است مجبور باشید مقداری از مواد را به مخزنی ارسال کنید که قبلاً پر بوده و یا مواد ارسالی را بین چندین مخزن تقسیم کنید.

❖ احتمالاً مخازن در تاسیسات شما محتوی بیشترین مقادیر مواد قابل اشتعال و خطرناک است و بنابراین اگر حادثه ای رخ دهد این حادثه وسیع خواهد بود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ هرگز تبعات ناشی از سرریز شدن مواد قابل اشتعال، قابل احتراق و سمی را در مخازن دست کم نگیرید!
- ❖ بخش "شما چه کاری می توانید انجام دهید؟" در نشریات Beacon مورخ سپتامبر ۲۰۰۴، ۲۰۰۶، ۲۰۰۹ و اکتبر ۲۰۰۹ را مطالعه کنید. این نشریات در آدرس های زیر به زبان های مختلف در دسترس می باشد:
- 9/2004 - <http://www.aiche.org/ccps/resources/process-safety-beacon/200509/english>
- 9/2006 - <http://www.aiche.org/ccps/resources/process-safety-beacon/200609/english>
- 9/2009 - <http://www.aiche.org/ccps/resources/process-safety-beacon/200909/english>
- 10/2009 - <http://www.aiche.org/ccps/resources/process-safety-beacon/200910/english>

سرریز شدن مخازن را متوقف کنید!

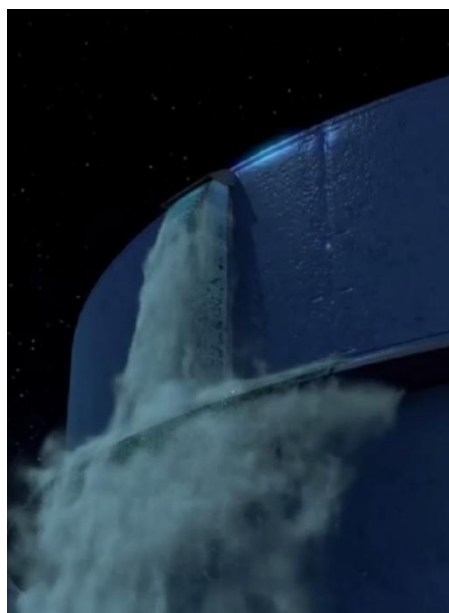
© ۲۰۱۶ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد می باشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کپی از AICHE اکیداً ممنوع می باشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، کجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، مرااتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس می باشد.

تجهیز ایمنی یا تجهیز کنترلی؟

مارس ۲۰۱۶

در یکی از برنامه های خبری تلویزیون، یک نفر علاقه مند چگونگی ساخت لوکوموتیوی تفریحی را که با نیروی بخار کار می کند و در تعطیلات آخر هفته راه اندازی می شود شرح داد. در ادامه او توضیح داد که چگونه حرارت تولید شده باعث افزایش فشار دیگ بخار می شود و هر گاه شیر ایمنی روی دیگ بخار باز می شود نشانه آنست که فشار دیگ بخار به اندازه ای است که می توان لوکوموتیو را به حرکت درآورد!



صدای تولید شده ناشی از باز شدن شیر ایمنی بسیار شبیه حوادثی است که در واحدهای فرآیندی تولید می شود و اغلب آقای ترور کلتز پیشگام ایمنی فرآیند به آن اشاره می کرد. سالهای متمادی مواد شیمیایی بدون بروز حادثه ای بصورت دستی به مخازن ارسال می شد تا اینکه یک روز ماده ارسالی به مخزن سرریز کرده و اپراتور جریان مایع را متوقف کرد. انجام تجزیه و تحلیل حادثه و ارائه پیشنهادی، منجر به نصب آلارم افزایش سطح مایع (High level alarm) شد تا اپراتور با شنیدن آلارم جریان مایع را متوقف کند. ولی تقریباً دو سال بعد دوباره سرریزی اتفاق افتاد! چرا چنین حادثه ای رخ داد؟ مسئولان به این نتیجه رسیدند که پس از به صدا درآمدن آلارم ممکن است اپراتور به انجام کار دیگری مشغول بوده و نتواند جریان را متوقف نماید. هنگام انجام این اقدام، بررسی مجدد و مدیریت تغییر انجام نشده بود. وسیله ای که به عنوان لایه دوم حفاظتی نصب شده بود هم اکنون در نقش یک وسیله کنترلی قرار گرفته بود. بنابراین زمانی که سیستم ابزار دقیقی جهت اعلام افزایش سطح مایع بدرستی عمل نمی کرد، کسی در محل حضور نداشت و در واقع میزان نشت مواد به مراتب بیشتر می شد.

آیا می دانستید؟

- استفاده از بخار در لوکوموتیو به این دلیل بود که اپراتور فشار بخار را مشاهده کرده و هنگام رسیدن به فشار دلخواه بتواند آنرا کنترل نماید. نصب شیر ایمنی به عنوان لایه حفاظتی دوم است تا در صورت اشتباه اپراتور، در زمان مقتضی عمل کند.
- اقدام اصلاحی بر روی مخزن به این دلیل بود تا هنگام پر شدن مخزن، اپراتور مسیر جریان مایع را بصورت دستی قطع کند، همانگونه که مدتها انجام می شد. نصب آلارم افزایش ارتفاع مایع و توقف ارسال مایع به این منظور بود تا در صورت اشتباه اپراتور، به عنوان لایه دوم حفاظتی باشد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- هرگز از تجهیزات ایمنی برای کنترل فرآیند استفاده نکنید!**
- آگاه باشید چه تجهیزاتی در واحد شما برای کنترل فرآیند هستند و چه تجهیزات ایمنی به عنوان لایه حفاظتی (به نشریه Beacon مارس ۲۰۰۲ مراجعه کنید) جهت پیشگیری از حوادث نصب شده اند.
- اطمینان حاصل کنید که در دستورالعمل های عملیاتی و آموزشی، تجهیزات کنترلی در شرایط عادی و تجهیزات ایمنی مشخص شده باشد.
- مطمئن شوید که تمامی تجهیزات ایمنی در واحد شما بدرستی کالیبره و در زمان های مشخص توسط طراح آزمایش شود. نتایج آزمایش باید مورد بررسی قرار گرفته تا صحت و قابلیت اطمینان آن تعیین شود.

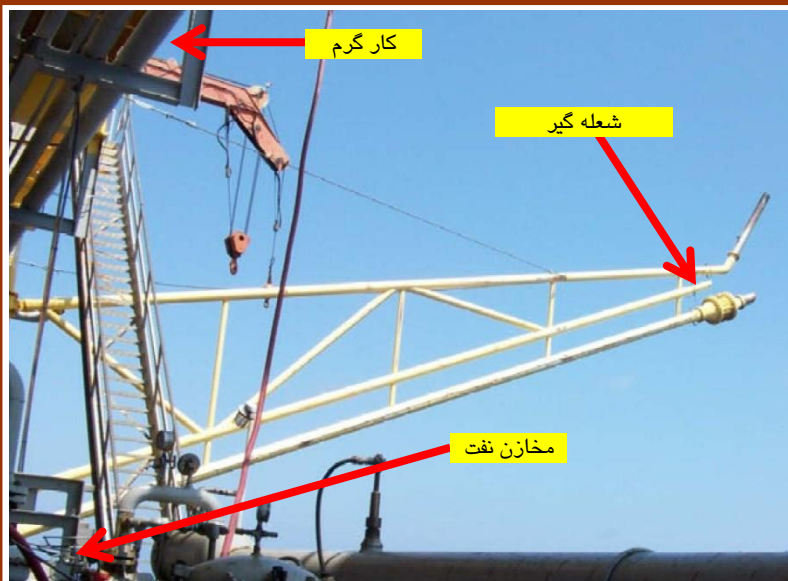
تجهیزات ایمنی _ تنها برای استفاده در شرایط اضطراری هستند!

AICHE © ۲۰۱۶ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AIChE اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقانی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گجراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

مسدود بودن شعله گیر باعث انفجار شد!

آوریل ۲۰۱۶



بر روی یک سکوی فراساحلی کارگران تعمیرات در ارتفاع ۴ متری بالای مخازن نفتی مشغول انجام کار گرم بودند. در اثر انفجار ایجاد شده محتویات دو مخزن معادل ۱۲۰۰ گالن نفت (۴/۵ متر مکعب) به دریا ریخته و تقریباً ۵۰۰ هزار دلار خسارت وارد شد.

پس از بررسی و تجزیه و تحلیل حادثه موارد زیر مشخص شد:

- شعله گیر بر روی مخزن نفت خورده شده و توسط توده های ته نشین مسدود شده بود. همین امر سبب شد تا مخزن به جای مسیر شعله گیر که قرار بود تبدلات را انجام دهد از طریق دریچه نمونه برداری بر روی مخزن تبادل بخارات صورت پذیرد.

هنگام روز که هوا گرم است، بخارات می توانند از طریق دریچه روی مخزن خارج شوند. ولی در هنگام شب که خنک است هوا می تواند از طریق دریچه وارد مخزن می شود.

- علائم روی شعله گیر نشان می داد که جهت عملکرد صحیح و ایمن می بایست بصورت دوره ای مورد بازدید و سرویس قرار گیرد.

- شعله گیر در انتهای بخش فلر نصب شده بود و دسترسی به آن جهت بازدید و تعمیرات براحتی امکانپذیر نبود.
- مخازن نفت با گاز بی اثر پر نشده بود و هنگام انجام کار گرم در مقابل آتش، جرقه و یا سایر منابع حرارت زا محافظت نشده بود. انجام کار گرم در نزدیکی مخازن نفت بود و بر اساس قوانین آمریکا در سکوهایی نفتی می بایست چنین اقدامات کنترلی انجام شود. [30 CFR 250.113(a)].

REFERENCE: U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Safety Alert No. 290, 14 October 2010.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- در تاسیسات خشکی یا فراساحل، شعله گیرها تجهیزات ایمنی بسیار مهمی هستند. اطمینان حاصل کنید که شعله گیرها در واحد شما بر اساس توصیه های مهندسين و یا کارخانه سازنده مورد بازرسی و تعمیر قرار می گیرند.
- اگر شعله گیر و یا تجهیزات ایمنی مهم در محلی قرار دارند که بازرسی و تعمیرات آنها براحتی امکانپذیر نبوده و یا غیر ممکن است حتماً آن را به مدیریت خود گزارش دهید تا اصلاح شود.
- بسیاری از قوانین، راهنماها و مقررات رعایت حداقل فاصله بین محل جوشکاری یا کار گرم، محل جرقه و یا مواد در حال سوختن را با تجهیزات محتوی مواد قابل اشتعال لازم دانسته اند. اگر جابجایی این تجهیزات غیر عملی است می بایست با پوشش های ضد حریق، گاز بی اثر یا پوشش فلزی محافظت شوند.

شعله گیرها نیاز به بازرسی و تعمیرات دارند!

AICHE © ۲۰۱۶ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، کراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگوگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

تکرار دوباره حوادث!

می ۲۰۱۶



تصاویر از فیلم حادثه انفجار در غرب تگزاس از گزارش نهایی CSB گرفته شده است.

فیلم انیمیشن و گزارش حادثه ۱۷ آوریل ۲۰۱۳ در یک تاسیسات ذخیره سازی مواد شیمیایی کشاورزی توسط مرکز ایمنی مواد شیمیایی آمریکا (CSB) در ۲۹ ژانویه ۲۰۱۶ منتشر شود. در اثر این انفجار ۱۵ نفر کشته، بیش از ۲۶۰ نفر مجروح و تمامی تاسیسات به انضمام بخش گسترده ای از مناطق اطراف محل حادثه تخریب شد.

چند روز بعد در تاریخ ۵ فوریه ۲۰۱۶ دولت چین گزارشی را از حادثه انفجار انبار مواد شیمیایی در تیانجین که در ۱۲ آگوست ۲۰۱۵ رخ داده بود منتشر نمود. در این انفجار نیز بیش از ۱۷۰ نفر کشته، بالغ بر ۷۰۰ نفر مجروح و بیش از یک میلیارد دلار خسارت مالی به جای ماند.

هر دوی این حوادث در انبارهایی رخ داد که یک کود شیمیایی معمولی به نام نیترات آمونیوم در کنار مواد شیمیایی مختلف دیگری نگهداری می شدند. در این دو حادثه ابتدا حریق صورت گرفته و نیترات آمونیوم در معرض حرارت بالای ناشی از حریق قرار گرفته است. به گزارش CSB در شرایط بروز حریق، نیترات آمونیوم سه خطر عمده خواهد داشت: حریق غیر قابل کنترل، تجزیه شدن و تولید گازهای سمی و انفجار.

آیا می دانستید؟

- بر اساس گزارش CSB از انفجار غرب تگزاس، از سال ۱۹۱۶ تاکنون با احتساب حادثه چین ۳۲ حادثه انفجار ناشی از نیترات آمونیوم به وقوع پیوسته است. در اثر این انفجارات تقریباً ۱۵۰۰ نفر کشته و هزاران نفر مجروح شده اند.
- در بین حوادثی که در لیست CSB آمده، انفجار نیترات آمونیوم در ۱۶ آوریل ۱۹۴۷ در کشتی *Grandcamp* واقع در شهر تگزاس سبب مرگ ۵۰۰ نفر و مجروح شدن ۳۰۰۰ نفر شده است. این حادثه به عنوان مرگبارترین حادثه در تاریخ صنعتی آمریکا محسوب می شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- احتمالاً شما در واحد خود نیترات آمونیوم و یا سایر مواد مشابه که پتانسیل تخریب بالایی دارند بکار نمی برید. بهر حال اگر هر گونه مواد خطرناکی استفاده می کنید و یا فرآیند شما در شرایط خطرناکی بهره برداری می شود، می بایستی از حوادث قبلی مرتبط با مواد خطرناک و شرایط بهره برداری مطلع باشید.
- از مهندسين، روسا و کارکنان با سابقه در مورد حوادثی که در واحد شما و یا سایر واحد های مشابه رخ داده سوال کنید تا اطلاعات آن را در اختیار شما قرار دهند. از راه های پیشگیری اینگونه حوادث آگاه باشید.
- برای مثالهایی از حوادث تکراری به نشریات *Beacon* در فوریه ۲۰۱۶ و فوریه ۲۰۱۶ مراجعه کنید.
- جهت آگاهی از حوادث مشابه با فرآیند خودتان در اینترنت جست و جو کنید.

از حوادث گذشته درس بگیرید تا تکرار نشوند!

واکنش مواد شیمیایی خطرناک در منزل!

ژوئن ۲۰۱۶



آیا می دانستید که مخلوط شدن بعضی از پاک کننده های خانگی احتمال مرگ دارد؟ بسیاری از محصولات پاک کننده محتوی آمونیاک آبی هستند. یکی دیگر از مواد شیمیایی که اغلب در منزل استفاده می شود سفید کننده است - یک محلول آبی از هیپوکلریت سدیم. مایع سفید کننده در ماشین لباسشویی و یا به عنوان ماده ای جهت نظافت عمومی و گندزدایی در منزل استفاده می شود. اگر شما این دو ماده شیمیایی را با هم مخلوط کنید، واکنش شیمیایی انجام شده منجر به تولید گازهای سمی بنام کلرآمین خواهد شد. استنشاق این گازها می تواند منجر به مرگ شود. در اینترنت می توانید گزارشات متعددی از حوادث ناشی از مخلوط شدن این مواد شیمیایی و یا سایر مواد شیمیایی مورد استفاده در منزل را پیدا کنید.

در نشریه بعدی *Beacon* در بارهٔ ابزاری بنام ماتریکس برهم کنش مواد شیمیایی بحث خواهد شد. این ابزار در بسیاری از سازمان ها جهت اطلاع رسانی پتانسیل خطر مواد شیمیایی استفاده می شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اطلاعات نشریه *Beacon* را به دوستان و خانواده خود اطلاع رسانی کنید.
 - دانش ایمنی خود را در منزل استفاده کنید! شما در محل کار با مواد خطرناک سر و کار دارید، این تجربیات ارزشمند را خارج از محل کار نیز استفاده کنید. همانطور که در محل کار هنگام کار با مواد خطرناک موارد ایمنی را مد نظر دارید، رعایت آنها به دوستان و خانواده نیز یادآور شوید. ممکن است زندگی فردی را نجات دهید! برای مثال:
 - همواره برچسب های هشدار دهنده روی محصولات مورد استفاده در منزل را مطالعه کنید و احتیاطات پیشنهاد شده را برای نحوه مصرف و نگهداری رعایت نمایید.
 - همیشه وسایل حفاظتی پیشنهادی را همانگونه که بر روی برچسب نوشته شده، استفاده کنید.
 - هنگام کار با مواد خطرناک در منزل، اطمینان یابید که در محدوده انجام کار تهویه مناسب جهت پراکندن بخارات خطرناک وجود داشته باشد.
 - اینگونه محصولات را با هم مخلوط نکنید مگر آنکه کاملاً از نوع واکنش و پیامد آن مطلع باشید.
- مثال های خوبی برای خانواده و دوستانتان بیاورید. وقتی مواد خطرناک را در منزل استفاده می کنید، همانگونه رفتار کنید که در محل کار عمل می کنید. اگر افراد دیگری را می بینید که بدون در نظر گرفتن موارد ایمنی با مواد خطرناک کار می کنند، روش استفاده ایمن را به ایشان آموزش دهید.

از دانش ایمنی خود در منزل استفاده کرده و در اختیار دیگران نیز قرار دهید!

AICHE © ۲۰۱۶ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد می باشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE اکیداً ممنوع می باشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

آیا مطمئن هستید که ظرف فرآیندی خالی است؟

آوریل ۲۰۱۷

در سال ۱۹۹۱ پالایشگاهی جهت انجام تعمیرات به مدت ۷ هفته از سرویس خارج شده بود سپس هنگام شروع مجدد عملیات، واحد کراکینگ کاتالیزوری با بستر سیال (FCC) به ظرفیت ۵۰۰۰۰ بشکه در روز دچار آتش سوزی و انفجار شد. متأسفانه در این حادثه ۶ نفر کشته و ۸ نفر مجروح شدند. خسارت مالی حادثه ۲۳ میلیون دلار و زیان ناشی از توقف تولید ۴۴ میلیون دلار گزارش شده است. چه چیزی باعث این انفجار وحشتناک شده است؟ علت حادثه واکنش شیمیایی خیلی فرار (Runaway Reaction)، نشت مواد قابل اشتعال و یا الکتریسیته ساکن نبود. علت آن آب بود!

مخزن عمودی تحت فشار (F7) که در فرآیند به منظور جداسازی نفت سنگین از کاتالیست جامد استفاده می شد منفجر گردید. در هنگام Shut down، نفت از تمامی تجهیزات فرآیندی تخلیه و تمیز شده بود و سپس بازرسی و جهت راه اندازی مجدد مهیا شده بود. به عنوان بخشی از دستورالعمل راه اندازی، به منظور خروج هوا از تجهیزات فرآیندی و قبل از ورود نفت باید بخار (Steam) زده شود. بر اساس اظهار نظر کارکنان عملیات، درجه حرارت در تجهیزات فرآیندی به اندازه ای پائین است که بخشی از بخار تبدیل به مایع می شود. بنابراین آب های کنده شده جمع آوری و به سمت مخزن F7 ارسال گردید. طبق دستورالعمل راه اندازی، کارکنان عملیات می بایست قبل از ورود نفت داغ، آب را از مخزن F7 تخلیه کنند. والو موجود (Block Valve) در مسیر تخلیه ی آب از مخزن F7، در موقعیت نادرست (بسته) و مانع از تخلیه ی آب می شد.



افزایش ناگهانی حجم بخار آب منجر به افزایش فشار در مخزن F7 و نهایتاً انفجار گردید. در اثر انفجار، نفت نشت کرده و آتش گرفت. سپس حریق به سمت واحد FCC گسترش یافت. آتش سوزی به مدت ۲ ساعت و نیم ادامه داشت و سپس بطور کامل اطفاء گردید.

آیا می دانستید؟

- ◀ گزارشات زیادی در مورد انفجار بخار آب ناشی از تماس ناخواسته با مواد داغ وجود دارد. (به نشریه Beacon اکتبر ۲۰۱۵ مراجعه کنید)
- ◀ حجم آب در زمان تبخیر و تولید بخار، ۱۶۰۰ برابر افزایش می یابد. این بدان معنی است که یک واحد پینت آب (تقریباً نیم لیتر) می تواند میزان بخاری به اندازه پر کردن ۴ بشکه ۵۵ گالنی (تقریباً ۲۰۰ لیتر) تولید کند!



- ◀ معمولاً قبل از انجام تعمیرات، برای شستن و تمیز کردن تجهیزات از آب استفاده می شود. آب مصرف شده را می توان قبل از راه اندازی مجدد از طریق نقاط پائین دست تجهیزات و خطوط لوله تخلیه کرد تا امکان تماس آن با مواد داغ و یا ناسازگار وجود نداشته باشد.

شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- ◀ پس از انجام تعمیرات و قبل از راه اندازی مجدد تجهیزات، اطمینان حاصل کنید که این تجهیزات کاملاً تمیز شده و شرایط لازم را برای قرارگیری در فرآیند داشته باشند.
- ◀ از دستورالعمل راه اندازی واحد پیروی کرده و انحرافی از آن نداشته باشید.
- ◀ برای راه اندازی از دستورالعمل مکتوب و چک لیست استفاده کنید. برخی از واحدهای فرآیندی سالیان متمادی در سرویس بوده و فاصله زمانی بین تعمیرات و توقف بسیار زیاد است. در چنین شرایطی هنگام راه اندازی مجدد نباید به حافظه خود اتکا کرد.
- ◀ اگر در طول راه اندازی، شیرها و یا سایر تجهیزات در وضعیت و شرایط فرآیندی نادرست بودند قبل از تغییر وضعیت و درک تاثیر بالقوه ی آنها در فرآیند، از سایرین کمک بگیرید.

آب + مواد داغ = بخار و خطر انفجار!

مخازن پوسیده!

می ۲۰۱۷

در سال ۲۰۰۱ در فرآیند آلکیلاسیون یک پالایشگاه، مخزن اسید سولفوریک مصرفی (حاوی مقداری هیدروکربن) منفجر شد. (شکل ۱) در اثر این حادثه یک نفر کشته و ۸ نفر مجروح شدند. اسید سولفوریک که نشأت یافته بود وارد رودخانه شد و خسارات زیست محیطی را به بار آورد. پیمانکاران در محوطه مخازن مشغول تعمیر یکی از پلاتفرمها بودند که ناگهان جرقه ناشی از انجام کار گرم، بخارات قابل اشتعال در مخزن را مشتعل کرد. این مخزن طی چندین سال متوالی به علت شدت خوردگی و پوسیدگی دارای نشستی های متعددی بوده است. قبل از وقوع حادثه، تمامی نواقص مربوط به نشستی ها رفع شده بود ولی یکی از نواقص که چندین ماه قبل منجر به نشستی شده بود هنوز تحت تعمیر قرار نگرفته بود. در زمان وقوع حادثه، سوراخهای جدید در سقف و دیواره مخزن گزارش نشده بود. چند هفته قبل از حادثه، اپراتور «شرایط نالین» را گزارش کرده و مجوز انجام کار گرم نیز به علت غلظت بالای بخارات قابل اشتعال رد شده بود ولی با اینحال هیچگونه اقدامی از سوی مدیریت جهت رفع خوردگی صورت نگرفته بود.

در ژانویه ۲۰۱۶ حادثه منجر به فوت در پالایشگاه دیگری به علت خوردگی رخ داده است. در هنگام شیفت شب، اپراتور جهت اندازه گیری دما و سطح مایع (Level) به روش دستی به محوطه مخازن مراجعه می کند. (شکل ۲) برای این منظور اپراتور باید به روی سقف مخزن برود. پس از مدتی به علت عدم مراجعت و پاسخ ندادن به بیسیم، همکاران وی به محوطه مخازن رفته و به دنبال وی می گردند. همکاران، خودروی اپراتور و سوراخ ایجاد شده در سقف مخزن را مشاهده می کنند. (شکل ۳) اپراتور از سوراخ سقف به داخل مخزن سقوط کرده و جسد وی در کف مخزن پیدا می شود. سقف مخزن در نقاط مختلف از داخل خورده و پوسیده شده بود، به همین دلیل اپراتور به داخل مخزن سقوط کرده است.

شکل ۱: مخزن ذخیره اسید سولفوریک مصرفی پس از انفجار



شکل ۲: مخازن روغن داغ



شکل ۳: سوراخ در قسمت فوقانی مخزن روغن داغ



آیا می دانستید؟

خوردگی در مخازن و سایر تجهیزات به اشکال مختلف می تواند بسیار خطرناک باشد. برای مثال:

- سوراخ شدن مخازن باعث خروج و پراکنده شدن بخارات قابل اشتعال و سمی در محیط اطراف می شود.
- خوردگی باعث ضعف دیواره ی مخازن، خطوط لوله و سایر تجهیزات شده و احتمالاً سبب شود که این تجهیزات شرایط نرمال عملیاتی را تحمل نکنند.
- تجهیزاتی که به شدت خوردگی داشته باشند دچار ضعف ساختاری می شوند. سقف مخزن احتمالاً تحمل وزن انسان را نخواهد داشت، خطوط لوله شکسته می شوند و تکیه گاه های خورده شده ممکن است باعث فروریختن تجهیزات و استراکچرها شوند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- خوردگی های شدید و سوراخ های ایجاد شده در مخازن را به مدیریت گزارش کنید. اگر اقدامی برای رفع آن صورت نگرفت، تسلیم نشده و در صورت لزوم بر نگرانی خود اصرار بورزید.
- هرگز بر روی تجهیزاتی که امکان تردد بر روی آنها طراحی نشده است، قدم نگذارید. بر روی تجهیزاتی که خوردگی دارند راه نروید، ممکن است تحمل وزن شما را نداشته باشد.
- خوردگی در خطوط لوله، تکیه گاه های خطوط لوله، ظروف، تکیه گاه تجهیزات، نردبان ها، پلکان ها، ایستگاه های کاری، استراکچر های فلزی ساختمان و یا هر تجهیز مهم دیگری را گزارش نمائید.

تجهیزات پوسیده شده و سوراخ ها را در مخازن گزارش دهید!

بررسی حادثه ناشی از نقص در خط لوله بخار

ژوئن ۲۰۱۷

در نوامبر سال ۱۹۹۸ خط لوله بخار (Steam) ۱۲ اینچ (۳۰/۵ سانتیمتر) با فشار ۶۰۰ psig (تقریباً ۴۱ بار) در یک واحد شیمیایی بزرگ دچار نقص شده و حادثه فاجعه باری را رقم زد. فلومتر ونتوری (Venturi) که بر روی خط لوله نصب بود از سرویس خارج شده بود. ناگهان در فاصله ۳۶ اینچی (تقریباً یک متری) بالادست فلومتر خط لوله دچار پارگی شد. (شکل ۱) در اثر این حادثه، تامین بخار برای کلیه واحدها متوقف و تجهیزات تولید بخار برای مدت ۵ روز از سرویس خارج شدند. خوشبختانه این حادثه فوت یا مجروحیت افراد را در بر نداشت.

سریعاً تیم بررسی جهت ریشه یابی حادثه در این خط لوله با قدمت ۳۰ سال تشکیل شد. (شکل ۲) بروز حادثه مشابه در سایر خطوط لوله بخار با مشخصات یکسان نگرانی زیادی ایجاد کرده بود. تیم بررسی حادثه متشکل از پرسنل عملیاتی و مدیریتی واحد یوتیلیتی، مهندسین مکانیک (لوله کشی، قابلیت اطمینان و متخصصین تجزیه و تحلیل نواقص) و مهندسین شیمی بود. پیش بینی اولیه ایجاد فرسایش (Erosion) در دیواره خط لوله و نازک شدن ضخامت به علت کیفیت نامناسب بخار و وجود رطوبت دقیقاً در بالادست فلومتر بود. این اعتقاد وجود دارد که خطوط موجود (شکل ۳) به علت فرسایش ایجاد شده است. در طول بررسی مشخص گردید که بر اساس طراحی، بخش اتصال خط لوله به ونتوری (Venturi) به منظور ایجاد جریان یکنواخت می بایست به مقدار جزیی (تقریباً ۱۰ درجه) باریکتر (مخروطی) شده باشد. ولی شکل مخروط کنونی به علت سوراخ کردن بخش ضخیم تر خط لوله ایجاد شده است.

تیم بررسی کننده از یک متخصص ماشینری با تجربه درخواست نمود تا لوله حادثه دیده را مورد بازرسی قرار دهد. این متخصص ماشینری فوراً تشخیص داد که خطوط ایجاد شده بر روی لوله به علت فرسایش نبوده، بلکه علائم به جا مانده از تجهیزات سوراخکاری است. زمانی که لوله سوراخ شده است، ابزار سوراخکاری بدرستی در محور مرکزی قرار نداشته است. به همین دلیل ضخامت لوله در قسمت فوقانی ۲۵ درصد کاهش و در نتیجه مقاومت آن کم شده است.

شکل ۱: میزان خسارت



شکل ۲: لوله حادثه دیده



شکل ۳: خطوط روی لوله



آیا می دانستید؟

عضویت افراد با تخصص های مختلف در تیم بررسی حادثه و یا سایر فعالیت های مدیریت ایمنی فرآیند مانند آنالیز خطرات فرآیندی، مدیریت تغییر و یا انجام مطالعات ایمنی پیش راه اندازی دلیل خاصی دارد. هر فردی بر اساس تحصیلات، آموزش ها و از همه مهمتر تجربیات کاری مباحث تخصصی منحصر به فردی را بیان می کند. در این حادثه مهندسین و سایر متخصصان علائم بجا مانده از ابزار سوراخکاری را بر روی لوله تشخیص ندادند ولی برای متخصص ماشینری براحتی مشهود بود. این اطلاعات نتایج بررسی حادثه را کاملاً تغییر داد و به منظور درک صحیح علت ریشه ای حادثه لازم و ضروری بود.

Reference: Lodal, P. N., *Process Safety Progress* 19 (3), pp. 154-159 (2000).

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

اگر از شما درخواست همکاری در تیم بررسی حادثه شد، بطور کامل حضور یافته، دانش و تجربیات خود را با سایر اعضای تیم به مشارکت گذارید. تجربه کاری شما در بهره برداری و تعمیرات واحد، نقش مهمی در درک صحیح حادثه دارد. این دانش را در اختیار سایرین قرار داده و سوالات خود بپرسید. اگر در این گونه مباحث، مطلبی با تجربیات شما همخوانی ندارد، اطمینان نمائید که رفع ابهام شده و رضایت شما حاصل گردد.

احتمالاً در سایر فعالیت های ایمنی فرآیند مانند مدیریت تغییر، آنالیز خطرات فرآیندی، تدوین دستورالعمل، تهیه محتوای آموزشی و یا مطالعات ایمنی پیش راه اندازی به عنوان نماینده عملیات بهره برداری یا تعمیرات حضور داشته اید. در این گونه فعالیت ها حضور موثر داشته، دانش و تجربه خود را در اختیار دیگران قرار دهید.

در زمان بررسی حادثه هر کسی موضوعی برای مشارکت و همکاری دارد!

© ۲۰۱۷ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، کراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

مدیریت تغییر

ژوئیه ۲۰۱۷

شاید یک تغییر کوچک بدون در نظر گرفتن مدیریت تغییر، به واقعه ای خطرناک منجر شود. دو نمونه از این موارد در زیر آورده شده است:

حادثه ۱: سیستم ونت بر روی مخزنی با فشار پائین به قطر ۲۰ فوت (تقریباً ۶ متر) و ارتفاع ۳۰ فوت (تقریباً ۹ متر) به منظور کاهش انتشار آلاینده های زیست محیطی تحت تعمیر و اصلاح بود. این مخزن برای مدت ۲۰ سال با سیستم تزریق نیتروژن و دریچه ساده ای جهت جلوگیری از افزایش فشار و پیشگیری از وکیوم مورد بهره برداری قرار می گرفت. سیستم جدید و مدرن دارای کمپرسور و خطوط لوله بیشتری بوده و پیچیدگی بیشتری داشت. پس از انجام تعمیرات مخزن پر شده و در سرویس قرار گرفت. اولین باری که محتویات مخزن تخلیه شد، عملکرد نامناسب ونت سبب تخریب و فرورفتگی مخزن (شکل ۱) شد. خوشبختانه این حادثه نشأت مواد و مجروحیت افراد در بر نداشت ولی مخزن می بایست تعویض می شد.

حادثه ۲: سیستم لوله کشی تانکری متعلق به یک شرکت حمل و نقل به گونه ای تغییر یافته بود که جهت اتصال شیلنگ نیتروژن به تانکر، لازم نبود فردی از نردبان خودرو بالا برود. در بالای خودرو بر روی مسیر نیتروژن ولوی وجود داشت که این ولو اشتباهاً بسته شده بود. سپس از طریق پمپ واحد این تانکر تخلیه شده و به دلیل بسته بودن ولو، نیتروژن به داخل تانکر جریان نیافت و به علت کاهش فشار و وکیوم تانکر کاملاً صدمه دید. (شکل ۲) بر روی تانکر تجهیزات مربوط به تنظیم فشار نیز نصب بود که در زمان حادثه بدرستی عمل نکرده است.



شکل ۱: تخریب مخزن

آیا می دانستید؟

در حادثه شماره ۱ مطالعات مدیریت تغییر انجام شده بود ولی آموزش اپراتورها بطور کامل انجام نگرفته بود. در طول آموزش بیشتر بر روی ونت کمپرسور و کنداسور تمرکز شده و به اهمیت ولو ۱/۲ اینچ (۱۳ میلیمتر) که نقش تنظیم و حفاظت در مقابل تغییرات فشار را داشت کمتر پرداخته شده بود. پس از تخریب مخزن، مشخص شد ولوی که نقش تعیین کننده داشت بسته بوده است. این ولو می بایست بصورت کاملاً باز نگه داشته و قفل میشد. طراحی سیستم و آموزش بایستی بسیار ساده باشد تا احتمال خطای انسانی کاهش دهد. برخی جزئیات باعث خطای انسان گشته و می تواند عواقب ناگواری را بدنبال داشته باشد.

در حادثه شماره ۲، با تصور اینکه این تغییرات جزئی توسط مالک انجام شده، مطالعات مدیریت تغییر صورت نگرفته است. راننده تانکر با نحوه عملکرد ولو در سیستم جدید آشنا نبوده و بصورت سهوی در هنگام تخلیه تانکر، ولو را در حالت بسته نگه داشته است.



شکل ۲: تخریب تانکر

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اطمینان حاصل کنید که در مورد تغییرات انجام شده آموزش لازم را فرا گرفته و از چگونگی بکارگیری تجهیزات جدید آگاه هستید. در صورت نیاز درخواست کمک کنید.
- بدون پیروی از فرآیند مدیریت تغییر در واحد، هرگز تغییری را در خطوط لوله و یا سایر تجهیزات اعمال نکنید.
- اگر در تجهیزات موجود و یا پس از اعمال تغییرات در این تجهیزات، شرایط برای بروز خطای انسانی وجود دارد، موضوع را با مدیریت و مهندسین در میان گذاشته تا شرایط در حد امکان ساده شود.
- از تغییراتی که سایرین در تجهیزات اعمال میکنند آگاهی کامل داشته باشید به عنوان مثال تغییرات اعمال شده در تانکری که در واحد شما استفاده می شوند.
- هنگام انتقال مواد، اطمینان حاصل کنید که تمامی ولوها در موقعیت درست قرار گرفته اند. (به نشریه آگوست در سال ۲۰۱۵ مراجعه کنید).

References: Sanders, R. E., *Process Safety Progress* 15 (3), pp. 150-155 (1996) and Sanders, R. E., *Chemical Process Safety: Learning from Case Histories*, 4th Edition, Elsevier (2015) pp. 23-27 and 31-37.

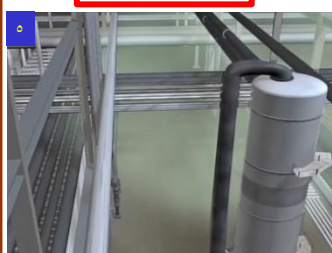
یک تغییر کوچک می تواند پیامد بزرگی داشته باشد!

AICHE © ۲۰۱۷ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AIChE اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، کراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوندی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

لوله کشی آسیب پذیر

آگوست ۲۰۱۷



در اکتبر سال ۲۰۰۵ در واحد اولفین واقع در ایالت تگزاس، آتش سوزی و بدنبال آن انفجاری رخ داد. یک تریلر حاوی تعدادی کپسول هوای فشرده توسط لیفتراک در واحد فرآیندی پدک کش می شد. (شکل ۱) در هنگام حرکت، تریلر با برآمدگی ولو تخلیه مربوط به صافی که بر روی خط لوله نصب شده بود برخورد می کند. (شکل ۲) در اثر برخورد تریلر، خط لوله با فشار عملیاتی ۲۱۶ psig (۱۵ بار) به شدت آسیب دیده (شکل ۳) بطوریکه شکافی به اندازه ۱/۹ اینچ (۴/۸ سانتی متر) بر روی آن ایجاد می شود. پروپیلن با نقطه جوش ۵۴- فارینهایت (۴۸- سانتی گراد) آزاد شده (شکل ۴) و به سرعت ابر بخاری را در محیط ایجاد می کند. (شکل ۵) راننده لیفتراک و سایر کارگران که در محیط بودند با دیدن پروپیلن آزاد شده، بسرعت از محل فرار می کنند. حادثه به اطاق کنترل خبر داده می شود و اپراتورها فوراً تمهیدات مربوط به متوقف کردن واحد عملیاتی و اقدامات واکنش در شرایط اضطراری را انجام داده ولی قادر به بستن خط لوله و جلوگیری از نشت مواد نبودند. در حدود ۲ دقیقه پس از شروع نشتی، ابر بخار تشکیل شده آتش گرفت. (شکل ۶) در اثر این انفجار چندین کارگر به زمین خوردند و دو نفر دچار سوختگی شده که شدت سوختگی در یکی از آنها بالا بود. ۱۴ نفر از کارگران نیز دچار آسیب های جزیی شدند. در اثر انفجار حریق گسترده ایجاد شد که علاوه بر استراکچرهای فلزی، خطوط لوله، میدل های حرارتی، ظروف و سایر تجهیزات فرآیندی را تحت تاثیر قرار داد. ۳۰ دقیقه پس از شروع حریق، ستون های اصلی در سازه های فلزی که پوشش ضد حریق نداشتند تخریب شدند. این تخریب باعث خسارت بیشتر و جاری شدن مواد قابل اشتعال گردید. کارکنان واحد عملیاتی و یک مدرسه مجبور به تخلیه اضطراری شده و به سایر همسایگان نیز توصیه شد که به پناهگاه مراجعه کنند. این حریق به مدت ۵ روز ادامه داشت و واحدهای تولیدی به مدت ۵ ماه از سرویس خارج شدند.

Reference: US Chemical Safety Board (CSB) Case History, <http://www.csb.gov/formosa-plastics-propylene-explosion/>, July 2006.
Pictures taken from the CSB video describing the incident.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- تجهیزاتی مانند خطوط لوله، والو و سایر ادوات که ممکن است بصورت تصادفی در اثر برخورد و یا ایستادن افراد بر روی آن آسیب ببینند شناسایی کنید. به منظور اصلاح و یا نصب موانع پیشگیرانه اینگونه شرایط را به مدیریت گزارش نمایید. هنگام انجام تغییرات، از دستورالعمل مدیریت تغییر (MOC) پیروی کنید.
- والوها ممکن است بصورت اتفاقی توسط افراد و یا برخورد خودروها باز شوند. بنابراین لازم است انتهای باز مسیرهایی مانند محلهای نمونه برداری، درین ها و نقاط مشابه بوسیله Cap یا Plug مسدود شوند.
- اگر بر حسب ضرورت شغلی لازم است از لیف تراک، ماشین، کامیون و یا سایر وسائط نقلیه ی مشابه استفاده کنید، در واحدهای فرآیندی حتما در مسیرهای تعیین شده برانید. همواره با احتیاط رانندگی کنید و از قوانین وضع شده پیروی نمایید.
- در صورتی که به دلیل فعالیت های تعمیراتی، ساخت و ساز و یا سایر وظایف مشابه لازم است با خودرو در واحدهای عملیاتی با ممنوعیت ورود وسائط نقلیه، تردد ننمایید، اطمینان یابید که خطرات موجود مانند برخورد با خطوط لوله، تجهیزات، سازه ها و یا پتانسیل بالقوه ی ایجاد آتش سوزی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته باشد.
- جهت اطلاعات بیشتر، فیلم ارائه شده توسط مرکز US Chemical Safety Board را (در آدرس ذکر شده ی بالا) مشاهده نمایید.
- سایر شماره های Beacon به تاریخ می ۲۰۱۰ (مقاوم نمودن سازه ها در برابر حریق) و ژانویه ۲۰۰۳ (فضای ناکافی اطراف تجهیزات) را مطالعه کنید.

واحدتان را در برابر تصادف محافظت کنید!

© ۲۰۱۷ AICHE کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف انتفاعی و تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AICHE اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۱۳۷۱-۴۹۵-۶۴۶ تماس بگیرید.

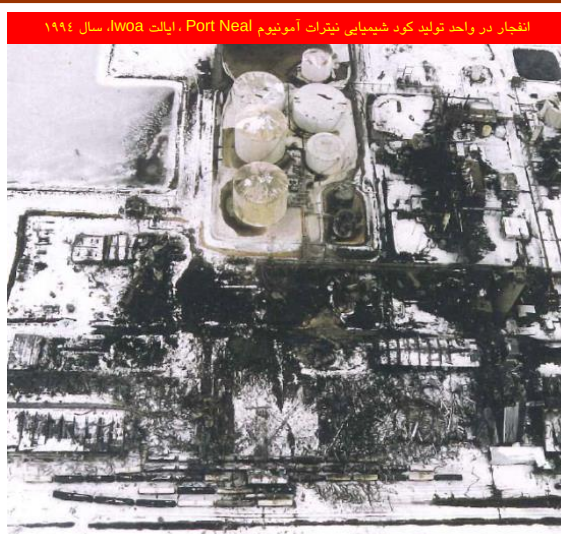
نشریه Beacon معمولاً به زبانهای عربی، آفریقائی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، کراتی، عبری، هندی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، نروژی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی و ویتنامی در دسترس میباشد.

عجله کردن باعث اتلاف و نابودی می شود!



آیا تا به حال تلاش کرده‌اید که تکه کاغذی را پرتاب و در سطل زباله بیندازید؟ در صورت عدم موفقیت باید به سطل زباله مراجعه، تکه کاغذ را بردارید و دوباره آن را به داخل سطل زباله بیندازید. حاصل این چیست؟ در واقع باید انرژی بیشتری مصرف کرده، مجدداً به سطل زباله مراجعه و پس از برداشتن، آن را در سطل بیندازید. اگر شما این کار را انجام ندهید چه اتفاقی می افتد؟ شخص دیگری باید این کار را برای شما انجام دهد.

چنین شرایط مشابهی در ایمنی فرآیند کاربرد دارد. اگر شما از ابتدا و برای بار نخست کاری را صحیح انجام ندهید، می بایست دوباره آنرا انجام دهید! یا شخص دیگری باید به جای شما آن را دوباره انجام دهد. برخی وظایف در حوزه ایمنی فرآیند مانند افتادن زباله بر روی زمین کاملاً آشکار و بدیهی نیست. عدم انجام صحیح وظایف مربوط به ایمنی فرآیند در بار نخست (مانند بازرسی تجهیزات ابزار دقیق منطبق بر روش اجرایی) می تواند نتایج بسیار زیان باری را برای شما، همکارانتان، جامعه و محیط اطراف داشته باشد. چه کسی می داند چه زمانی، کجا و چگونه این اتفاق می افتد؟



انفجار در واحد تولید کود شیمیایی نیترات آمونیوم Port Neal، ایالت Iowa، سال ۱۹۹۴

چرا این موضوع اهمیت دارد؟

میان بر زدن در بسیاری از حوادث فرآیندی نقش داشته است برای مثال:

- عدم پیروی از دستورالعمل ها
- از سرویس خارج کردن آلازم ها بدون انجام اقدام اصلاحی
- کوتاهی در بازدید دوره ای به منظور بررسی وضعیت موجود
- پیروی از دستورالعمل ولی بدون مراجعه به چک لیست

ممکن است شما صدها بار فعالیتی را انجام داده باشید. ولی بدانید که در بهترین حالت انسان قادر است کاری را با دقت ۹۹ درصد انجام دهد. بنابراین اگر از چک لیست استفاده نکنید بسیار محتمل است که در ده بار انجام کار یکی از مراحل اجرایی را انجام ندهید بخصوص اگر روش اجرایی کمی پیچیده باشد.

اگر چه این موضوع جزئی به نظر می رسد، ولی تبعات شدیدی را در بر خواهد داشت. استفاده نامناسب، نادرست و ضعیف از دستورالعمل ها می تواند باعث حوادث بزرگ شده و منجر به مجروحیت و تلفات گردد. برای مثال در دسامبر ۱۹۹۴ انفجاری در کارخانه تولید کود شیمیایی Port Neal واقع در ایالت Iowa اتفاق افتاد. در اثر این حادثه ۴ نفر کشته، ۱۸ نفر مصدوم، بخش زیادی از واحد تخریب شد و مواد شیمیایی آزاد شده نیز اثرات تخریبی شدیدی بر محیط زیست داشت. تیم بررسی کننده ی حادثه، آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده (US EPA) در گزارش نهایی خود چنین نتیجه گیری کرد «انفجار نتیجه ی نداشتن دستورالعمل های عملیاتی مکتوب و ایمن بود و شرایطی را در واحد ایجاد کرده که لزوماً به انفجار منجر شده است».

در مورد وظایف مشکل تر وضعیت چگونه است؟ ممکن است برای خواندن یک تجهیز ابزار دقیقی لازم باشد از تعداد زیادی پله بالا بروید یا درب مخزن فرآیندی را جهت حصول اطمینان از سطح محتویات باز کنید و یا برای چک کردن وضعیت والو راه زیادی را تا انتهای واحد بپیمایید. زمانی که کار زیادی وجود دارد اینگونه موارد به سادگی نادیده گرفته می شوند. با این تصور که یک نفر دیگر این کار را انجام خواهد داد، دقیقاً مانند زباله ای که در کنار سطل اشغال افتاده است! ولی اگر همه افراد رفتاری مشابه داشته باشند آن کار هرگز انجام نمی شود.

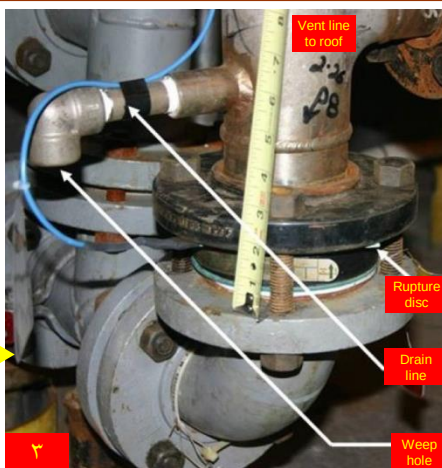
شما چه کاری میتوانید انجام دهید؟

- ◀ همیشه از دستورالعمل ها و روشهای اجرایی بطور کامل پیروی کنید. اگر دستورالعملی ناقص یا نادرست است، مشکل را با سرپرست خود در میان گذارید. سرپرستان مایلند کار بطور صحیح و ایمن انجام شود.
- ◀ برای بازدید و بازرسی دوره ای از واحد، زمان مناسب و کافی جهت انجام در نظر بگیرید.
- ◀ هنگام بازدید اگر دسترسی به برخی نقاط جهت بازرسی مشکل است مانند خراب بودن و یا عدم کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق، نشن مایع نامعلوم از خطوط لوله، لرزش و ارتعاش همزن، صدای غیر طبیعی پمپ و یا هر مسئله دیگری که به نظر نادرست می آید، آن را یادداشت کرده و به سرپرست خود اطلاع دهید. هیچ کس نمی تواند مشکلی را حل کند مگر آنکه از آن اطلاع داشته باشد!

اگر در بار اول به اندازه کافی وقت ندارید که کاری را بدرستی انجام دهید، چگونه در دفعات بعدی خواهید داشت؟

آیا هشدارهای اعلام خطر واقعی هستند؟

اکتبر ۲۰۱۷



آیا با افسانه های یونانی و داستان چوپان دروغگو آشنا هستید؟ پسرک چوپان به بهانه حمله گرگ فریاد می زد و روستائیان را به کمک می طلبید در صورتی که گرگی حمله نکرده بود. پس از مدتی، روستائیان فریادهای پسرک را جدی نگرفتند. یک روز بطور واقعی گرگ به گوسفندان حمله کرد (شکل ۱) و در حالی که پسرک گریه و زاری می کرد، از روستائیان کمک خواست. با تصور عدم واقعیت حمله گرگ، هیچکس کمکی نکرد. بنابراین گرگ همه گوسفندان را درید. در برخی از ویرایش های قرن پنجم آمده که پسرک نیز توسط گرگ خورده شده است، شاید به این دلیل که نتایج نادیده گرفتن هشدارها می تواند بسیار وخیم باشد!

آیا سیستم های اعلان خطری دارید که قابل اعتماد نبوده و به دلیل نقص سنسورها و یا تنظیم حساسیت آنها نزدیک به شرایط عملیاتی نرمال، مکرراً هشدارهای کاذب بدهند؟ آیا در صورتی که یکی از این هشدارها واقعی بوده و نیاز به اقدام داشته باشد شما متوجه می شوید؟ یا هشدارهای کاذبی دارید که در اثر تغییرات جزئی فرایند بصدا درآمده و نیازی به پاسخ گویی ندارند؟ اگر چنین شرایطی را داشته باشید احتمالاً هشدار واقعی را تشخیص نخواهید داد.

در سال ۲۰۱۰ حادثه ای در یک واحد واقع در ویرجینیای غربی توسط مرکز تحقیق و تفحص حوادث صنایع شیمیایی آمریکا (CSB) مورد بررسی قرار گرفت در این حادثه پس از رهائش مواد شیمیایی در ساختمان واحدهای فرآیندی، هشدارهای اعلان خطر نادیده گرفته شده اند. (شکل ۲ و ۳) راپچر دیسکی در راکتور حاوی متیل کلراید (ماده ای سمی و قابل اشتعال) عمل کرده است. بر اساس طراحی همزمان با پارگی راپچر دیسک، سیستم هشدار دهنده فعال و متیل کلراید به داخل لوله ونت رها شده بود. در سوابق قبلی علی رغم سالم بودن راپچر دیسک سیستم اعلان خطر نیز فعال شده است. اپراتور از ارتقاء این سیستم مطلع نبوده و تصور می کرد که این هشدار نیز کاذب است. خط لوله ونت دارای مسیر درین برای مایع بوده و از طریق این مسیر متیل کلراید به داخل محوطه نشت می باید. نشت متیل کلراید برای مدت ۵ روز ادامه داشته و تخمین زده می شود که ۲۰۰۰ پوند (۹۰۰ کیلوگرم) متیل کلراید آزاد شده است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- هرگز هشدار سیستم های ایمنی را نادیده نگیرید. باید برای پاسخگویی به هشدار سیستم های ایمنی دستورالعمل داشته باشید و همواره از آن پیروی نمایید. اطمینان حاصل کنید که از دستورالعمل آگاهی کامل داشته و آموزش های لازم را فرا گرفته اید.
- اگر هشدارهای کاذب بخصوص در سیستم های ایمنی دارید آن را به مدیریت و مسئولین ابزار دقیق اطلاع داده و تا رفع مشکل پیگیری نمایید.
- اگر سیستم اعلان خطری دارید که در صورت بصدا درآمدن نیازی به پاسخگویی و اقدام ندارد، با هماهنگی مدیریت و مهندسين آن را حذف کنید. درجه حساسیت اعلان سیستم های ایمنی را تغییر ندهید مگر آنکه صلاحیت انجام این کار را داشته باشید.
- اطمینان حاصل نمایید که هر گونه تغییر در طراحی سیستم ها و تجهیزات اعلان خطر، درجه حساسیت این سیستم ها و تغییر در دستورالعمل های واکنشی، بر اساس دستورالعمل مدیریت تغییر صورت پذیرفته است. تغییرات اعمال شده باید افراد تحت تاثیر و آموزش متناسب با تغییرات صورت پذیرفته را نیز مد نظر قرار دهد.

هشدارهای ایمنی را نادیده نگیرید - ممکن است واقعاً یک «گرگ» باشد!

پاکسازی (Purging) اتاقک ها در محیط های خطرناک

نوامبر ۲۰۱۷

آیا در واحد شما اتاقک های در واحدهای عملیاتی وجود دارد که باید با هوا یا سایر گازها پاکسازی (Purge) شده و فشار آن بالاتر از فشار اتمسفر نگه داشته شود؟ برخی از مکان ها مانند اتاق های برق، اتاق آنالایزرها (شکل ۱) و یا حتی اتاق های کنترل چنین شرایطی را دارند. فشار در این اتاق ها باید بیش از فشار محیط (اتمسفریک) باشد تا هر گونه جریان و یا نشتی از داخل به خارج صورت گیرد. این عمل از ورود گازها و بخارات قابل اشتعال به داخل اتاق و بروز آتش سوزی و انفجار ناشی از جرقه الکتریکی جلوگیری می نماید.

معمولاً این اتاق ها بوسیله هوای تمیز پاکسازی (Purge) می شوند ولی بطور متناوب ممکن است با سیستم پشتیبان محتوی نیتروژن و هوا نیز انجام شود. (شکل ۲) اگر این اتاق ها با نیتروژن پاکسازی شوند، یا پس از پاکسازی با هوا مجدداً از نیتروژن استفاده شود احتمال مواجهه با نیتروژن و خطر خفگی در داخل و اطراف این اتاقک ها وجود دارد. (نشریه Beacon آوریل ۲۰۰۴ و ژوئن ۲۰۱۲)



- ۱- اتاق تحت فشار آنالایزر (پاکسازی با هوا و پشتیبانی نیتروژن)
 - ۲- علامت خطر به منظور وجود نیتروژن در داخل اتاق
 - ۳- نمونه هایی از فشار سنجهای اتاق های محصور
- تصاویر ۱ و ۲ از Roy Sanders

آیا می دانستید؟

- کدها و استانداردهای الکتریکی در هر کشور و منطقه ای متفاوت می باشد. با استفاده از این منابع، مهندسين و مدیران در می یابند که چگونه عملیات پاکسازی (Purging) را طراحی و اجرا نمایند.
- غالباً فشار در داخل این اتاق ها باید در محدوده خاصی نگه داشته شده و مورد پایش قرار گیرند (شکل ۳ و ۴) تا اطمینان حاصل شود که هر گونه نشت بخارات از داخل به خارج از اتاقک صورت می پذیرد.
- فشار بیش از حد و بالاتر از حدود مشخص شده نیز می تواند خطرناک باشد. در ماه می ۲۰۱۷ مهندسی قصد داشت دریچه ای فلزی به قطر ۱۴ اینچ (۳۶ سانتی متر) و وزن ۱۲ پوند (۵/۴ کیلو گرم) را در داخل اتاقک بردارد. فشار در داخل اتاقک بیش از حد بود و به محض برداشتن، به علت فشار بیش از حد دریچه در هوا پرتاب و به سر مهندس برخورد نمود. در اثر این برخورد فرد فوت کرد.
- (Reference: http://safetyzone.iogp.org/SafetyAlerts/alerts/Detail.asp?alert_id=288)
- به منظور حفظ و ثابت نگه داشتن فشار مناسب در داخل اتاقک، بایستی کلیه درب ها و منافذ بدرستی بسته و آب بندی شده باشند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اتاقک های تحت فشار را در واحد خود شناسایی کرده و هنگام بازدید های دوره ای از صحت عملیات در این مکان ها اطمینان حاصل کنید.
- میزان فشار در این اتاقک ها را بررسی کنید. اگر فشار در محدوده مناسب نبود آنها را مدیریت گزارش نمایید. سپس موضوع را پیگیری کنید تا مشکل رفع گردد. شکل ۴ فشار سنجهی را نشان می دهد که محدوده مناسب بوضوح روی آن مشخص شده است.
- تمامی درب ها و منافذ در این اتاقک ها باید بسته بوده و بدرستی آب بندی شده باشند.
- اگر قصد انجام تعمیرات در این اتاقک ها را دارید، باید مجوز انجام کار دریافت نمایید. از خطرات بالقوه فشار بالا در زمان باز کردن اتاقک آگاه بوده و قبل از آنکه درب را باز کنید، فشار را چک نمایید. اطمینان یابید که درب اتاقک و کلیه منافذ بسته و آب بندی شده و عملیات پاکسازی (Purge) بدرستی به اتمام رسیده است.
- اگر در این اتاقک ها از گاز ازت به عنوان گاز پشتیبان استفاده شده و یا پاکسازی (Purge) با گاز ازت انجام می شود، از خطرات بالقوه استفاده از این گاز در داخل اتاقک و اطراف آن مطلع باشید. میزان اکسیژن را قبل از ورود چک کنید حتی اگر هشدار دهنده ازت نصب شده و میزان بالای ازت را هشدار نداده است.



بررسی این اتاقک ها را در برنامه بازدید روزانه خود قرار دهید!

گازهای مایع



در ماه جولای سال ۱۹۴۸ تانکر محتوی دی متیل اتر (DME) به تاسیساتی در شهر لودویگشافن آلمان وارد می شود. این تانکر در حدود ۱۰ ساعت زیر نور خورشید بوده و متخصصین بر این باورند که مخزن تانکر از محل جوش ها باز شده است. در اثر نشت DME ابر بخار تشکیل و بدنبال آن انفجار رخ داده و در حدود ۲۰۰ نفر که در نزدیکی محل بودند کشته شدند. ۴۰۰۰ نفر نیز مجروح شدند که اکثریت آنها به دلیل مواجهه با مواد سمی ناشی از تخریب تاسیسات بوده است. (شکل ۱)

در ماه جولای سال ۱۹۷۸ مخزن یک تانکر حامل پروپیلن سوراخ شده و پس از نشت گاز، آتش سوزی رخ می دهد. این اتفاق در محلی توریستی نزدیک به شهر تاراگونیا واقع در کشور اسپانیا به وقوع می پیوندد. در اثر این حادثه علاوه بر راننده، ۲۱۷ نفر کشته و ۲۰۰ نفر دیگر نیز به شدت دچار سوختگی شدند. (شکل ۲)

معمولاً این نوع حوادث به علت بارگیری بیش از حد گاز مایع رخ می دهند. در حادثه اول اشتباهاً ظرفیت اسمی تانکر طبق مشخصات حک شده، بیش از ظرفیت واقعی تانکر درج شده بود و در حادثه دوم علت احتمالی خطای انسانی در هنگام بارگیری تانکر بوده است.

آیا می دانستید؟

- گازهایی چون نیتروژن، اکسیژن و آرگون در درجه حرارت خیلی پائین و یا در دمای محیطی و تحت فشار (چندین هزار Psi و یا صدها Bar) بصورت مایع حمل و یا نگهداری می شوند.
- گازهای دیگر مانند آمونیاک، کلر، دی اکسید سولفور، وینیل کلراید، پروپان، LPG و دی متیل اتر (DME) در دمای محیطی و فشار متوسط متراکم و به شکل مایع در آمده و معمولاً به صورت گاز مایع حمل و یا نگهداری می شوند.
- دانسیته مایع نسبت به گاز بیشتر است بنابراین در ظروف و مخازن با حجم یکسان مقدار محتویات مایع متراکم شده نسبت به گاز متراکم شده، بیشتر است. به عنوان مثال مقدار محتویات سیلندر گاز آرگون در فشار ۲۹۰۰ psi (۲۹ بار) و سیلندر حاوی پروپان مایع در فشار ۱۱۶ psi (۸ بار) یکسان است.
- گازهای مایع همانند سایر مایعات در مواجهه با حرارت منبسط می شوند. همزمان با منبسط شدن مایع، فضای مورد نیاز برای بخارات کاهش می یابد. اگر ظرف کاملاً با مایع پر شده و در معرض حرارت قرار گیرد به علت افزایش فشار ناشی از انبساط حرارتی مایع، پارگی دیواره ظرف اتفاق خواهد افتاد. افزایش جزیی درجه حرارت می تواند انبساط حرارتی مایع و بدنبال آن فشار بسیار زیادی را تولید کند. نتیجه پارگی دیواره ظروف تحت عنوان انفجار ناشی از انبساط و جوشش مایع (BLEVE) نامیده می شود. (به نشریه Beacon در تاریخ آگوست ۲۰۱۳ و نوامبر ۲۰۰۹ مراجعه کنید).

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- میزان انرژی ذخیره شده در ظروف تحت فشار بستگی به اندازه ظرف، درجه حرارت، فشار و ماهیئت محتویات - گاز مایع شده یا گاز متراکم- دارد. از افزایش انرژی به دلیل مواجهه با حرارت ناشی از شرایط محیطی پیشگیری کنید.
- موارد ایمنی را در مورد ظروف محتوی گاز مطالعه کرده و توصیه های آن را بکار گیرید.
- اگر ظرفی را از گاز مایع پر می کنید، اطمینان یابید که بیش از حد پر نشده باشد.
- نشریه Beacon، ماه های اکتبر و دسامبر سال ۲۰۰۶ را درباره ایمنی سیلندرها گاز مطالعه کنید.
- احتمالاً در منزل خودتان از گاز مایع جهت سیستم گرمایش یا پخت و پز استفاده می کنید. گازهای مایع قابل اشتعال در فندک ها و قوطی های اسپری نیز وجود دارند. همانند محیط کار مراقبت های لازم را هنگام استفاده از این وسایل در نظر بگیرید و اطمینان حاصل نمایید که تمامی افراد خانواده نیز با خطرات این وسایل آشنایی داشته باشند.

خطرات گازهای مایع را دست کم نگیرید!

خطرات افزایش غلظت اکسیژن

ژانویه ۲۰۱۷

پنجاه سال پیش در ۲۷ ژانویه ۱۹۶۷ وقوع آتش سوزی در مرکز راهبردی فضایی آپولو ۱ در زمان آزمایش بر روی سکوی پرتاب سبب شد تا هر سه خدمه آن به نام های "Gus" Grissm، "Wirgil" و "Edwards" Riger Chaffee و Edward White کشته شدند. اتمسفر مرکز راهبردی حاوی ۱۰۰٪ اکسیژن با فشار ۱۶/۷ psia (۱/۱۵ بار) بود. به احتمال زیاد منبع جرقه، سیم های برق بوده است.

موادی که در هوا به سختی آتش می گیرند در محیطی با درصد اکسیژن خالص به سرعت می سوزند. بالا بودن غلظت اکسیژن به عنوان عاملی در بروز حوادث صنعتی محسوب می شود به عنوان مثال:

- مکانیکی سعی داشت که گرفتگی لوله بنزین را در خودرویی رفع کند. برای اینکار از گاز اکسیژن استفاده شد و همین امر سبب گردید که مخزن سوخت منفجر و یک نفر کشته شود.



مرکز کنترل و فرماندهی آپولو



نشان یادبود در محل پرتاب



بخش داخلی مرکز کنترل پس از آتش سوزی

- پس از پایان تعمیرات، خط لوله ی اکسیژن می بایست چربی زدایی و خشک شود. به جای استفاده از ازت خشک از هوای فشرده آغشته به روغن تامین شده توسط کمپرسور هوا استفاده گردید. مقداری از روغن بصورت دیواره نازکی در دیواره داخلی خط لوله باقی ماند. پس از آنکه خط لوله در سرویس قرار گرفت اکسیژن و روغن باقیمانده مشتعل شده و سبب سوراخ شدن خط لوله گردید. اعتقاد بر این بود که تراکم و فشردگی اکسیژن در محل شیر بسته شده باعث حریق شده است.
- گزارشاتی از حریق در بخش رگولاتور سیلندرهای گاز اکسیژن (مورد استفاده در جوشکاری، بیمارستان و غواصی) پس از آغشته شدن اکسیژن با مواد زائد خارجی ارائه شده است. عبور اکسیژن از قسمت رگولاتور باعث ایجاد حرارت میشود. در این شرایط وجود هر ماده قابل اشتعالی مانند وشر غیراستاندارد، گرد و غبار خاک، روغن، گریس(یا حتی حشرات!) باعث بروز حریق میشوند.

آیا می دانستید؟

- ◀ وجود اکسیژن بیش از ۲۱٪ در اتمسفر باعث می شود که محدوده قابلیت انفجاری سوخت بر مبنای غلظت گسترده تر شود.
- ◀ با افزایش میزان اکسیژن، نقطه اشتعال خودبخودی و حداقل میزان انرژی جهت اشتعال بطور قابل ملاحظه ای کاهش می آید.
- ◀ با افزایش میزان اکسیژن، مواد راحت تر مشتعل شده، سریعتر می سوزند، حرارت بیشتری تولید می کنند و اطفاء آنها نیز سخت تر خواهد بود.
- ◀ گازها در برخی مواد مانند منسوجات حبس می شوند. در چنین مواردی که اکسیژن در داخل مواد محبوس می شود بلافاصله حریق رخ می دهد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ◀ هرگز از اکسیژن جهت تمیز کردن و خشک کردن استفاده نکنید.
- ◀ تنها تجهیزات، مواد، وشر و اتصالات، روان کننده ها و قطعاتی را بکار برید که استفاده آنها در مجاورت اکسیژن تأیید شده باشد.
- ◀ تجهیزاتی را که به نوعی با اکسیژن در تماس هستند تمیز نگه دارید. از دستورالعمل های واحد پیروی کرده و اطمینان حاصل کنید که هیچ آلاینده ای در خط لوله، شیرها، اتصالات و سایر وسایلی که به نحوی با اکسیژن خالص و یا غلظت بالا در تماس هستند وجود نداشته باشد.
- ◀ مراقب باشید که منابع حرارت در مجاورت تجهیزات حاوی اکسیژن قرار نداشته باشد.
- ◀ در فضاهای بسته افزایش و یا کاهش غلظت اکسیژن بیش از حد طبیعی باید مورد بررسی قرار گیرد.
- ◀ اگر افرادی در مواجهه با اکسیژن و یا اکسیژن غنی شده قرار داشته اند آنها از منابع حرارت دور نگه داشته و به محیطی با هوای تازه انتقال دهید.
- ◀ تامین کنندگان و گروه های صنعتی راهنمایی را برای استفاده ی ایمن از اکسیژن تهیه کرده اند. اگر در واحد شما اکسیژن مصرف می شود این راهنما ها را مطالعه کرده و به همکاران خود نیز اطلاع رسانی نمایید.

اکسیژن - لازمه حیات و لی خطرناک در صورت عدم کنترل!

مخلوط کردن مواد ناسازگار در مخازن ذخیره

فوریه ۲۰۱۷

در ۲۱ اکتبر سال ۲۰۱۶ دو ماده ناسازگار بنام اسید سولفوریک و هیپوکلریت سدیم (سفید کننده) در هنگام تحویل به واحد Atchison واقع در ایالت کانزاس آمریکا به علت بی احتیاطی شرکت تامین کننده ی مواد اولیه با یکدیگر مخلوط شدند. این مواد شیمیایی با یکدیگر واکنش داده و ابری از گاز کلر را در منطقه اطراف تشکیل دادند. به علت مواجهه با گاز کلر ۱۰۰ نفر از مردم تحت درمان قرار گرفتند، دو مدرسه تخلیه شد و توصیه شد تا ۱۱۰۰۰ از سکنه ی منطقه برای مدت ۲ ساعت در خانه های خود بمانند.

در گذشته نیز حوادث مشابه ای منجر به آزاد شدن گاز کلر اتفاق افتاده است:

- می ۲۰۱۳ پورتلند ایالت اورگان آمریکا، در یک کارخانه لبنی راننده ی شرکت تامین کننده ی مواد اولیه مخلوطی از اسید نیتریک و فسفریک را به داخل مخزن هیپوکلریت سدیم تخلیه کرد.
- آگوست ۲۰۰۲ Coatbridge انگلستان، در استخری راننده تانکر محلول هیپوکلریت سدیم و اسید هیدروکلریک را در یک مخزن تخلیه کرد. به علت این حادثه ۳۰ نفر تحت درمان قرار گرفتند.
- آگوست ۱۹۹۳ استکهلم سوئد، در یک استخر راننده تانکر اسید فسفریک را به داخل مخزنی با محتویات هیپوکلریت سدیم تخلیه کرد.
- مارس ۱۹۸۵ Westmalle بلژیک، اسید کلریدریک به مخزنی با محتویات هیپوکلریت سدیم تخلیه شد.
- نوامبر ۱۹۸۴ Slaithwaite انگلستان، واحدی منتظر دریافت هیپوکلریت سدیم بود ولی به جای آن محلول کلرید فریک (یک محلول اسیدی) آورده شد و به داخل مخزن هیپوکلریت سدیم تخلیه گردید.
- سپتامبر ۱۹۸۴ Hinckley انگلستان، محلول کلرید فریک به مخزنی محتوی هیپوکلریت سدیم تخلیه شد.
- فوریه ۱۹۷۹ Cologne آلمان، بطور اتفاقی اسید سولفوریک به داخل مخزن هیپوکلریت سدیم تخلیه شد. در حدود ۲۰۰ کلیوگرم گاز کلر آزاد شد و بیش از ۶۰۰ نفر از مردم آسیب دیدند. نهایتاً اپراتوری که جریان انتقال را متوقف نمود به دلیل مواجهه با گاز کلر بشدت مجروح شد.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ◀ از تاثیر خطرناک مواد بر یکدیگر آگاه باشید. در نشریه Beacon جولای ۲۰۱۶ راجع به «کاربرگ واکنش مواد شیمیایی» به عنوان ابزاری جهت آگاهی از واکنش زایی مواد شیمیایی گفته شده است.
- ◀ همواره مستندات و برچسب مواد اولیه ی دریافتی را دو بار چک کرده تا اطمینان یابید که موادی دریافتی صحیح است.
- ◀ به منظور شناسایی و تخلیه ی مواد اولیه از دستورالعمل های واحد پیروی کنید.
- ◀ اطمینان حاصل کنید که تمامی خطوط لوله و تجهیزات مربوط به تخلیه ی مواد اولیه بدرستی برچسب گذاری شده باشند. ضمناً بین خطوط لوله تخلیه ی مواد به مخازن نباید هیچ گونه اتصال و ارتباطی وجود داشته باشد.
- ◀ اگر محوطه تخلیه مواد دارای خطوط لوله ای است که شما را به اشتباه می اندازد و یا تخلیه مواد ناسازگار در نزدیکی یکدیگر انجام می شود به مدیریت و مهندسین واحد اطلاع دهید تا شرایط آن را بهبود بخشند.
- ◀ اگر توسط راننده ی شرکت تامین کننده/حمل کننده موادی در مخزن تخلیه می شود اطمینان حاصل نمائید که مواد در مخزن مناسب و صحیح تخلیه می گردد.
- ◀ برای اطلاع از سایر حوادث در خصوص تخلیه مواد ناسازگار به نشریه های Beacon مارس ۲۰۰۹ و آوریل ۲۰۱۲ قابل دسترس در آدرس www.sach.org مراجعه کنید.

همیشه هر چیزی را در محل مناسب خود استفاده کنید!

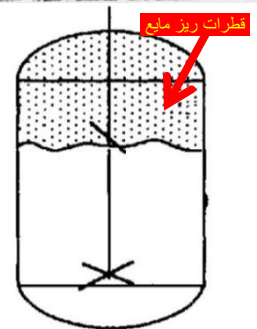
.....ولی درجه حرارت پائین تر از نقطه اشتعال بود!

مارس ۲۰۱۷

در سال ۱۹۸۶ ظرفی ۱۰ گالنی (۳۸ لیتری) و دارای همزن در یک واحد پایلوت منفجر شد. واکنش اکسیداسیون در محیطی با اکسیژن خالص و فشار psig ۲۵۰ (۱۸۲۵ kpa) در حال پیشرفت بود. دما فرآیند ۵۰ درجه سانتی گراد پائین تر از نقطه اشتعال محتویات در محیط اتمسفریک بود و غلظت بخارات نیز پائین تر از حداقل غلظت قابل انفجار (LEL) بود و بنابراین به نظر می رسید که فضای داخل ظرف کاملاً ایمن است. شرایط عملیات و فرآیند برای مدت ۴۱ دقیقه ثابت بوده ولی ناگهان انفجار رخ می دهد. در اثر انفجار راکتوری با فشار psig ۷۵۰ (تقریباً ۵۲۰۰ kpa) سوراخ شد و خسارات زیادی را تاسیسات وارد کرد (شکل ۱) چندین حریق کوچک در نقاط مختلف رخ داد ولی خوشبختانه به هیچ کس آسیبی نرسید.

چون دمای فرآیند پائین تر از نقطه اشتعال محتویات بود، بنابراین غلظت

شکل ۱: خسارات وارده به تاسیسات



شکل ۲: چه اتفاقی افتاد؟ همزن قطرات ریز مایع قابل اشتعال ایجاد کرده است.

بخارات سوخت در فضای داخل ظرف خیلی کم بود. بنابراین نمی بایست خطر انفجار وجود داشته باشد. ولی احتمالاً مواد سوختی تنها به صورت بخار نبوده است (انفجار گرد و غبار را بیاد بیاورید). بررسی ها نشان داد که همزن موجود در ظرف قطرات ریز مایع (Mist) را ایجاد کرده است. تخمین زده می شود که قطر این قطرات ریز بطور متوسط ۱ میکرون بوده است. در مقام مقایسه، قطر موی انسان ۵۰-۴۰ برابر بزرگتر از اندازه این قطرات مایع می باشد. آزمایش قابلیت اشتعال نشان داد که قطرات ریز مایع می توانند در دمای معمولی مشتعل شوند، حتی در شرایط حضور اکسیژن خالص خیلی سریعتر مشتعل خواهد شد. ظرف محتوی هر دو عامل اکسیژن و سوخت بوده، ولی منبع حرارت و شروع اشتعال چه بوده است؟ اگر چه اغلب اوقات منبع تامین حرارت مورد نیاز انفجار بسیار سخت و مشکل است، ولی بررسی ها حاکی از آن است که به احتمال بسیار زیاد تجزیه ی آلودگی باقیمانده در ناشی از آزمایشات قبلی سبب شده تا حرارت مورد نیاز جهت اشتعال و انفجار قطرات مایع تامین گردد.

[Reference: Kohlbrand, H. T., Plant/Operations Progress 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

آیا می دانستید؟

- ❖ قطرات مایع قابل اشتعال در درجه حرارت پائین تر از نقطه اشتعال می تواند همانند مخلوطی از بخار و هوا قابلیت انفجار داشته باشد.
- ❖ مکانیسم انفجار، دقیقاً مشابه انفجار گرد و غبار است با این تفاوت که به جای ذرات جامد ماده سوختی قطرات مایع می باشد.
- ❖ به روشهای مختلف قطرات مایع (Mist) تولید می شود. در این حادثه، پره های همزن در نزدیکی سطح مایع باعث تولید این قطرات شده است. این قطرات حتی در اثر نشت مایع از خطوط لوله تحت فشار، ظروف و یا سایر تجهیزات مانند نشتی از فلنج، سوراخ شدن لوله/ ظروف و یا حتی نشتی از Pump seal تولید خواهند شد.
- ❖ فراموش نکنید که نشتی از سیستم های یوتیلیتی و یا سیستم های نگهداشت قابلیت تولید این قطرات قابل اشتعال (Mist) را خواهند داشت. برای مثال حوادثی در اثر نشت در سیستم های روغنکاری، انتقال حرارت و نفت کوره رخ داده است.

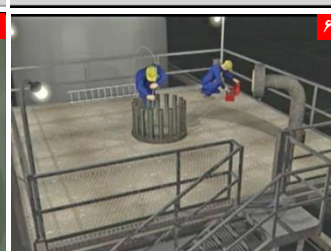
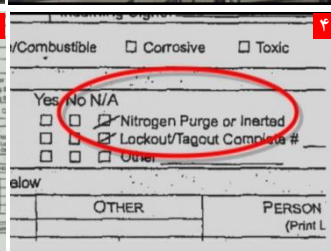
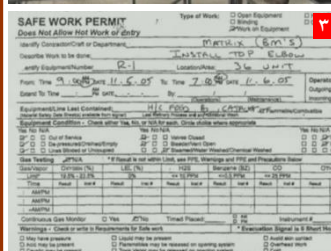
شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ❖ هنگام مواجهه با نشت مایعات قابل اشتعال، به قابلیت اشتعال و انفجار قطرات مایع این مواد توجه داشته باشید. اگر قطرات مایع قابل اشتعال وجود دارد، علی رغم پائین بودن درجه حرارت نسبت به نقطه اشتعال، تصور نکنید که محیط بی خطر است. در این گونه موارد، همان اقدامات احتیاطی را انجام دهید که هنگام رهاش و وجود ابر بخارات قابل اشتعال به منظور جلوگیری از حریق و حفاظت افراد انجام می دهید.
- ❖ اگر قطرات ریز مایع (Mist) و یا مه (Fog) در داخل ظروف فرآیندی مشاهده کردید به مدیریت اطلاع دهید تا اقدامات پیشگیرانه و کنترلی صورت پذیرد.
- ❖ هر گونه نشت مواد قابل اشتعال و انفجار، حتی در واحد یوتیلیتی را سریعاً گزارش کنید.

به خاطر داشته باشید که قطرات مایعات قابل اشتعال قابلیت سوختن یا انفجار دارند!

پروانه های کار - به محدوده انجام کار توجه کنید

ژوئن ۲۰۱۸



گروه پیمانکاری تعمیرات در پالایشگاه نفت مقدمات کار را برای نصب بخشی از خط لوله بر روی یک Vessel انجام می داد. (تصویر ۱ و ۲) پروانه انجام کار صادر شد (تصویر ۳) و انتظار نمی رفت که ورود به فضای بسته لازم باشد. شرح و محدوده انجام کار تنها شامل نصب خط لوله بود. اگر چه گاز ازت در ظرف تزریق میشد ولی در پروانه کار قید شده بود که «پاکسازی با گاز ازت یا گاز بی اثر» موضوعیت ندارد. (تصویر ۴)

کارگران متوجه شدند که یک حلقه چسب به داخل Vessel افتاده (تصویر ۵) و تصمیم گرفتند که قبل از نصب خط لوله این حلقه چسب را بیرون بیاورند. (تصویر ۶) با استفاده از یک سیم بلند نتوانستند حلقه چسب را بیرون بیاورند. در این لحظه یکی از کارگران نزدیک دهانه رفته تا چسب را بیرون آورد ولی به دلیل کمبود اکسیژن در نزدیکی دهانه، تعادل خود را از دست داده و در داخل Vessel سقوط می کند. این احتمال نیز وجود دارد که شخص برای آوردن چسب به داخل Vessel رفته و قصد داشته که سریع بیرون بیاید. متأسفانه کارگر در داخل Vessel افتاده و از آن بدتر اینکه همکار او نیز برای نجاتش به داخل Vessel رفته و به دلیل وجود نیتروژن خالص در داخل Vessel بیهوش شده است. هر دو نفر به دلیل کمبود اکسیژن دچار خفگی شده و فوت کردند.

این حادثه در شماره های قبلی Beacon - ژوئن ۲۰۱۲ در مورد خطرات نیتروژن و آوریل ۲۰۱۵ در خصوص اهمیت دستورالعمل اجرایی پروانه کار به مورد بحث گذاشته شده است. ولی درس آموزی دیگری در این حوادث نهفته است. هر تغییری در شرح و نحوه انجام کار صورت گیرد نیازمند بازنگری و ذکر کردن نوع کار در پروانه کار خواهد بود. به عبارت دیگر هر تغییری ممکن است خطرات جدیدی را ایجاد نموده و لازم است اقدامات احتیاطی و کنترلی در خصوص آن مد نظر قرار گیرد.

Pictures from US Chemical Safety Board Video - <http://www.csb.gov/videos/hazards-of-nitrogen-asphyxiation/>

آیا می دانستید؟

◀ پروانه کار در مورد عملیات پاکسازی با نیتروژن به کارکنان تعمیرات هشدار نمی دهد.
◀ به محض اینکه کارکنان تعمیرات تصمیم گرفتند حلقه چسب را بیرون بیاورند، شرح کار تغییر کرد. در پروانه کار اصلی بیرون آوردن چیزی از داخل Vessel قید نشده بود. در این حالت می بایست پروانه کار جدیدی با در نظر گرفتن ورود به فضای بسته صادر میشد.
◀ در این مورد خاص حتی برای فردی که جهت برداشتن چسب به داخل Vessel رفته صدور پروانه ورود به فضای بسته لازم بود. در صورتی که هر بخشی از بدن انسان، به دهانه ورودی شکافی وارد شود و امکان قرار گرفتن تمام بدن انسان در آن فضا میسر گردد، در این صورت نیاز به صدور پروانه ورود به فضای بسته می باشد. این بر اساس تعریف OSHA و سایر مراجع ذی صلاح است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

◀ اگر پروانه کار صادر می کنید اطمینان یابید که:
○ خطرات شناسایی شده برای افراد ی که کار را انجام می دهند توضیح داده شوند.
○ دستورالعمل ایمنی مورد نیاز وجود داشته و کاملاً توسط افراد درک شده باشد.
○ تجهیزات حفاظت فردی موجود و مورد استفاده قرار می گیرند.
○ شرح انجام کار توسط افراد مجری کاملاً درک شده باشد،
○ **و هر تغییری که مغایر با محدوده اولیه کار باشد نیازمند آنست که قبل از انجام هر اقدامی، کار متوقف و با شما تماس گرفته شود.**
◀ اگر کاری را انجام می دهید که نیازمند پروانه کار است:
○ از خطرات، روش های ایمن و وسایل حفاظت فردی مورد نیاز آگاه باشید
○ شرح و محدوده انجام کار را بدانید
○ در مراحل انجام کار هر تغییری را مد نظر داشته باشید. در صورت تغییر شرح کار اولیه، قبل از هر اقدامی ادامه کار را متوقف و با صادر کننده پروانه کار مشورت بگیرید!
○ اگر نسبت به تغییر محدوده انجام مطمئن نیستید، ادامه کار را متوقف و با صادر کننده پروانه کار تماس بگیرید.

در پروانه های کار، به تغییر محدوده انجام کار توجه کنید!

آیا ممکنه واحد شما تحت تاثیر حوادث طبیعی قرار گیرد؟

ژانویه ۲۰۱۸



در سال های اخیر خبرهای مربوط به حوادث طبیعی در سراسر دنیا منتشر شده است. این تصاویر برخی از آن ها را نشان می دهد:

۱- تصویر ماهواره ای در ماه می ۲۰۱۶ از آتش سوزی جنگل در نزدیکی فورت مک موری، ایالت آلبرتا، کانادا. در تصویر تاسیسات نفتی در نزدیکی این حادثه دیده می شود.

۲- آتش سوزی های فورت مک موری (Fort McMurray)
۳- طوفان هاروی که با تمام قدرت به سواحل تگزاس نزدیک می شود، آگوست ۲۰۱۷

۴- سیل در هیوستون واقع در ایالت تگزاس آمریکا به علت بارندگی ناشی از طوفان هاروی

۵- انفجار تریلرهای حامل پراکسیدهای آلی در یک واحد فرآیندی به علت قطع برق ناشی از طوفان هاروی و بدنبال آن توقف سیستم تبرید

۶- قطع برق در نیروگاه اتمی فوکوشیما پس از وقوع سونامی و زلزله مهیب در سال ۲۰۱۱. عدم کفایت سیستم های خنک کننده باعث ذوب شدن سه راکتور، انفجارات آب هیدروژنی و رهاش مواد رادیواکتیو شده است.

این وقایع و نمونه های مشابه می توانست اثرات مهمی بر واحد های فرآیندی داشته باشد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ◀ با دستورالعمل های شرایط اضطراری در هنگام وقوع حوادث طبیعی آشنایی داشته و از نقش خود در زمان قبل از حادثه، حین حادثه و پس از آن اطلاع داشته باشید. نوع حادثه طبیعی که می تواند بر فعالیت واحد شما تاثیر گذارد به موقعیت مکانی واحد و ماهیت حادثه طبیعی بستگی خواهد داشت.
- ◀ دستورالعمل های شرایط اضطراری را بررسی کرده و توجه داشته باشید که برخی از حوادث طبیعی مانند زلزله و طوفان بدن پیش آگهی به وقوع خواهد پیوست.
- ◀ اطمینان یابید که در برنامه های تدوین شده، کارکنانی که در هنگام وقوع حادثه و یا بلافاصله پس از آن در تاسیسات حضور دارند مد نظر قرار گرفته باشند. در شرایط بروز حادثه احتمالاً جاده ها و سایر زیر ساخت های عمومی از سرویس خارج بوده ولی این کارکنان به پشتیبانی از جمله غذا، پناهگاه و ارتباطات نیاز دارند.
- ◀ مسئولیت ها و وظایف شما در زمان حادثه چه تغییری می کند. از این تغییرات بخصوص در حوزه خطرات فرآیندی آگاه باشید. مانند تجزیه شدن پراکسید های آلی که در مورد شماره ۵ (بالا) ذکر شده است. برنامه واکنش در شرایط اضطراری را بازنگری کرده و اطمینان یابید که این برنامه برای تاسیسات شما بطور کامل دیده شده است.
- ◀ اگر موضوع مهمی را یافتید که در برنامه موجود دیده نشده است، به منظور بهبود و ارتقاء برنامه آن را به سرپرست خود گزارش دهید.
- ◀ در نظر داشته باشید که در زمان بروز حوادث طبیعی کارکنان قادر به ارائه گزارش نبوده و احتمالاً امکان ترک تاسیسات و رفتن به منزل وجود ندارد. مطمئن شوید که این احتمالات و همچنین پتانسیل کمبود نیرو در طرح واکنش شرایط اضطراری دیده شده باشد.
- ◀ در اینگونه حوادث طبیعی برای خود و خانواده داشته باشید چون نگرانی در مورد خانواده راندمان و اثر بخشی را کاهش خواهد شد.
- ◀ برای اطلاعات بیشتر نشریه های Beacon در ماه نوامبر ۲۰۰۵ و ژوئن ۲۰۱۱ را مطالعه نمایید.

برای حوادث طبیعی آماده باشید!

واکنش های غیر قابل کنترل به علت آلودگی

حادثه ۱: در خط لوله ای باقیمانده های مواد آلی ناشی از فرآیند تقطیر و همچنین مایعات تخلیه شده از سیستم ونت وجود داشت و از طریق بستن ولو ایزوله شده بود. به منظور جلوگیری از تبلور مواد باقیمانده، خط لوله دارای سیستم گرمایش از طریق بخار (Steam Trace) بود. در تعطیلی آخر هفته پس از توقف واحد، این خط لوله منفجر شد. (شکل های ۱a و ۱b). خوشبختانه به دلیل تعطیلی کسی آسیب ندید و میزان خسارات نیز جزیی بود.

حادثه ۲: تانکری در راه آهن محتوی ماده شیمیایی متاکریلیک اسید (MAA) بود که به دلیل گرم شدن، این ماده شیمیایی از طریق دریچه های ایمنی به محیط تخلیه میشد. به همین دلیل کلیه نفرات محوطه را ترک نمودند. پس از مدت کوتاهی تانکر منفجر و خسارات قابل توجهی به محیط اطراف وارد آمد. (شکل های ۲a و ۲b). خوشبختانه در این حادثه نیز آسیبی به افراد وارد نیامد.



چه اتفاقی رخ داد؟

وقوع اکثر حوادث دارای چندین علت است. در هر دو حادثه فوق، آلودگی (Contamination) به نوعی در بروز حادثه دخیل بوده است.

حادثه ۱: کنترل تنظیم درجه حرارت در سیستم گرمایش (Steam Trace) مختل شده و به همین دلیل درجه حرارت افزایش یافته است. افزایش این درجه حرارت نمی بایست باعث تجزیه و انفجار باقیمانده مواد شیمیایی شده باشد ولی آلودگی این مواد و حضور ۱٪ آب می تواند باعث آن باشد. بخار آب ناشی از تجهیزات فرآیندی بصورت کندانس درآمده و از طریق سیستم تخلیه با مواد باقیمانده مخلوط شده است. تست های آزمایشگاهی نشان داده است که حضور این میزان آب می تواند درجه حرارت تجزیه مواد را تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد پائین آورد. مختل شدن کنترل تنظیم درجه حرارت در سیستم گرمایش و بالا رفتن درجه حرارت به اندازه کفایت بوده تا فرآیند تجزیه صورت پذیرد.

حادثه ۲: در کارخانه های تولید متاکریلیک اسید (MAA) فرآیند به گونه ایست که اسیدهای معدنی قوی در محصول وجود داشته که می تواند سبب خوردگی در فولاد شود. فلز حل شده ناشی از خوردگی، تمایل MAA را به پلیمریزه شدن افزایش می دهد. به نظر می رسد که MAA در پوشش دیواره های داخلی تانکر باقی می ماند ولی در این حادثه جنس دیواره مخزن از فولاد بدون پوشش بوده است. علاوه بر این مواد بازدارنده برای جلوگیری از پلیمریزاسیون MAA اضافه نشده بود. حتی در زمان خلوص MAA، اضافه کردن بازدارنده (Inhibitor) سبب تثبیت و کاهش سرعت پلیمریزاسیون خواهد شد. احتمالاً فلز تولید شده ناشی از خوردگی باعث تسهیل واکنش پلیمریزاسیون، کاهش غلظت بازدارنده، کاهش ثبات MAA و نهایتاً پلیمریزه شدن غیر قابل کنترل و وقوع انفجار شده است.

References: Incident 1 – Hendershot, et al., *Process Safety Progress* 22 (1), pp. 48-56 (2003). Incident 2 – Anderson and Skloss, *Process Safety Progress* 11 (3), pp. 151-156 (1992).

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- هنگامی که مستندات و اطلاعات ایمنی مواد موجود (برگه ایمنی مواد - SDS، دستورالعمل های عملیاتی و غیره) را بررسی می کنید، امکان تجزیه شدن و یا پلیمریزاسیون این مواد را به علت آلودگی مورد توجه قرار دهید. موادی که می توانند این آلودگی را باعث شوند شناسایی کنید.
- برخی از مواد متداول که می توانند این آلودگی را ایجاد کنند شامل این موارد خواهند بود: زنگ زدگی، آب، مایعات انتقال حرارت، روان کننده ها، فلزات و سایر موادی که به دلیل خوردگی در خطوط لوله ایجاد می شوند. اگر هر یک از این مواد در فرآیند شما وجود دارد، آن ها را شناسایی کنید.
- حتی به مقدار بسیار کم از این آلوده ها می تواند منجر به واکنش خطرناکی شود.
- از تمامی دستورالعمل ها به منظور حذف این آلوده ها در واحد و تجهیزات خود پیروی کنید. قبل از تخلیه مواد به مخازن یا سایر تجهیزات، مجدداً مواد را بررسی و از صحت آن اطمینان حاصل کنید.
- هنگام انجام تعمیرات، همیشه از تجهیزات و قطعات مناسب و استفاده کنید.
- اطمینان حاصل کنید که جنس مواد بکار رفته در ساخت تجهیزاتی مانند مخازن ریلی، تانکرها و سایر ظروف صحیح باشد.
- مطمئن شوید که خطوط لوله، تجهیزات و ظروف قابل حمل که استفاده می کنید تمیز باشند. منظور از «تمیزی» عاری از گونه مواد رسوب شده یا سایر آلوده هایی است که طبق دستورالعمل های واحد می تواند وجود داشته باشد.

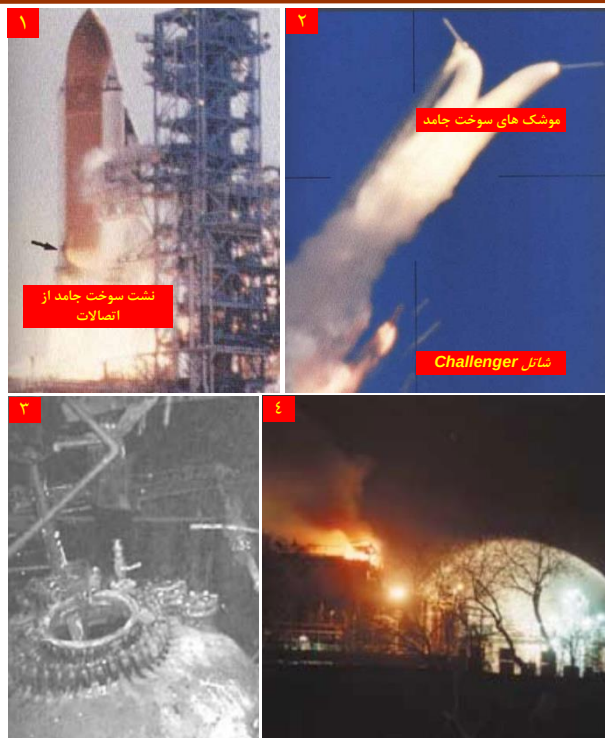
مقدار کمی از آلوده می تواند علت بروز مشکلی بزرگ شود!

گزارش دهی و بررسی شبه حوادث

مارس ۲۰۱۸

در بیست و هشتم ژانویه سال ۱۹۸۶ شاتل فضایی آمریکا با نام Challenger پس از ۷۳ ثانیه بعد از پرتاب از Cape Canaveral در ایالت فلوریدا منفجر شد (تصویر ۱ و ۲). شاتل Challenger نابود شد و هفت سرنشین آن از بین رفتند. علت اولیه انفجار، نشت گاز داغ از اتصالات در تقویت کننده های سوخت جامد موشک بود. برخورد گاز داغ با مخزن هیدروژن سبب گسستگی و انفجار مخزن شد. بخش های مجاور تقویت کننده های سوخت جامد موشک بوسیله واشهرای حلقوی (O-Rings) اصلی و کمکی آب بندی شده بودند. در زمان پرتاب شاتل به علت دمای پائین محیط، هر دو واشر خراب شده بودند. در گذشته طی چندین پرتاب انجام شده آب بندهای اصلی عملکرد لازم را نداشته ولی آب بندهای کمکی بخوبی یکپارچگی سوخت جامد موشک را حفظ کرده بودند. این خرابی ها شبه حوادثی بودند که به اندازه کافی جدی تلقی نشده و مورد بررسی قرار نگرفته اند.

گزارش دهی، تحقیق و بررسی شبه حوادث به عنوان یک فاکتور مهم در صنایع فرآیندی نیز نادیده گرفته می شوند. به عنوان مثال در هشتم آوریل سال ۱۹۹۸ یک واکنش زنجیره ای غیر قابل کنترل سبب افزایش فشار در یک راکتور ۲۰۰۰ گالنی ناپیوسته (Batch) در کارخانه ای در نیوجرسی شد. (تصویر ۳) انفجار و آتش سوزی ناشی از این افزایش فشار (تصویر ۴) باعث مصدومیت ۹ نفر شد که دو نفر متحمل آسیب جدی شدند. در واقع اپراتورها با استفاده از دستورالعمل های جاری و سیستم های خنک کننده موجود قادر به کنترل دمای راکتور نبودند. در عملیات های قبلی Batch حداقل ۶ مرتبه، اپراتورها نتوانسته بودند افزایش دما را تا رسیدن به میزان حداکثری کنترل کنند اما دما به میزان کافی برای شروع واکنش کافی نبوده است. این شبه حوادث ها مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار نگرفته بودند.



آیا می دانید؟

➤ اغلب پس از یک حادثه بزرگ فرآیندی، بررسی کنندگان حادثه متوجه هشدارها و شبه حوادث قبلی می شوند. اگر این موارد گزارش، تجزیه و تحلیل و اقدامات اصلاحی به مورد اجرا در می آمدند، می توانست از بروز این حادثه پیشگیری کند.

➤ همه ما ترجیح می دهیم از شبه حوادثی که خسارت جانی و مالی ندارد یاد بگیریم، به جای آنکه حادثه ای جدی و واقعی را تجربه کرده و از آن فرا بگیریم.

➤ اگر کسی شبه حوادث را گزارش نکند نمی توان آن را بررسی نمود! مادامی که افراد قادر به تشخیص و درک مفهوم شبه حادثه نباشند این موارد گزارش نخواهند شد.

➤ برای برخورداری از فرآیندی ایمن، باید بر روی فرآیند کنترل لازم را داشته باشید. اگر شما بر روی محدوده های ایمن و پارمترهای حیاتی فرآیند کنترل ندارید، می بایست آن را به عنوان یک شبه حادثه محسوب نمائید.

➤ فعال شدن تجهیزات ایمنی و یا سیستم های پشتیبان بایستی به عنوان یک شبه حادثه در نظر گرفته شود. اگر تجهیز ایمنی یا سیستم های پشتیبان به درستی عمل نکنند چه اتفاقی رخ خواهد داد؟

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

➤ از فرآیندهای گزارش دهی و بررسی شبه حادثه یا حوادث دیگر در واحد خود مطلع باشید. اگر در سازمانتان چنین سیستمی ندارید پیشنهاد پیاده سازی این سیستم را به مدیریت بدهید.

➤ کلیه شبه حوادث شامل ناتوانی در کنترل فرآیند در محدوده های ایمن و یا عدم عملکرد تجهیزات ایمنی یا سیستم های پشتیبانی را گزارش کنید.

➤ گمان نکنید که سرپرستان، مدیران و کارکنان فنی شبه حوادث را در دفتر شیف، گزارش تجهیزات ابزار دقیق و یا سایر اطلاعات فرآیندی مشاهده می کنند. در یک واحد اطلاعات زیادی تولید می شود و ممکن است این موارد توجه قرار نگیرند. اگر شبه حادثه ای را مشاهده نمودید این وظیفه شماست که اطمینان یابید که مدیریت از آن آگاه شده است.

➤ حتی اگر در تشخیص شبه حادثه ای شک دارید آن را گزارش کنید. پیش بینی تبعات ناخوشایند یک شبه حادثه می تواند در شناسایی و تشخیص آن به شما کمک می کند.

➤ بصورت داوطلبانه در بررسی و تحقیق شبه حوادث یا سایر حوادث مشارکت نمائید.

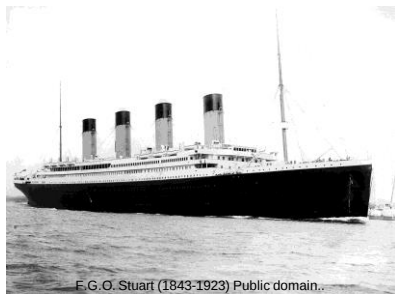
واحدتان از طریق شبه حوادث با شما صحبت می کند، آیا گوش شنوایی هست؟

حس آسیب پذیری داشته باشید

آوریل ۲۰۱۸

داشتن حس آسیب پذیری یکی از مشخصه های لازم برای ایجاد فرهنگ ایمنی مناسب است. «حس آسیب پذیری» چه معنایی دارد؟ معنی این واژه به این مفهوم است که:

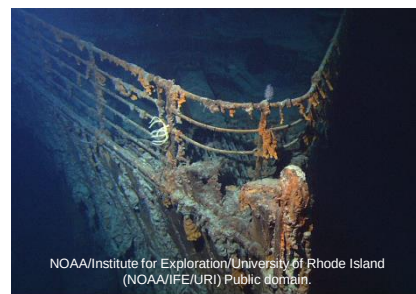
- آگاهی کامل و جامع از خطرات موجود در فرآیندها و مواد مورد استفاده.
- آمادگی و هوشیاری مداوم از نشانه ها و علائم ضعف سیستم که می تواند منجر به حادثه گردد. این موضوع شامل گزارش دهی شبه حوادث نیز می باشد (نشریه Beacon مارس ۲۰۱۸)
- از نتایج و عملکرد خوب ایمنی در سالهای گذشته به خود غره نشوید.
- در پانزدهم آوریل سال ۱۹۱۲ (۱۰۶ سال قبل) کشتی مسافربری تایتانیک پس از برخورد به کوه یخ در اقیانوس آتلانتیک شمالی ظرف کمتر از ۳ ساعت غرق شد و ۱۵۰۰ نفر جان خود را از دست دادند. موارد زیادی وجود دارد که می توان به عدم حس آسیب پذیری هنگام طراحی و راهبری کشتی تایتانیک اشاره نمود. برای مثال:
- تصور بر این بود که امکان غرق شدن کشتی وجود ندارد و به همین دلیل تصمیمات نادرستی در مورد ایمنی آن اتخاذ شده بود. بعنوان مثال، دیواره های دو عرشه در زیر عرشه اصلی ضد آب نبودند. قایق های نجات ضروری دیده نشده و تعداد آنها از ۶۴ عدد به ۱۶ عدد کاهش یافته بود. بنابراین برای تمامی مسافرین و خدمه کافی نبودند.
- کاپیتان کشتی به توانایی دریانوردی و شکست ناپذیری خود بیش از حد اعتماد داشت.
- با وجود قطعات شناور یخ، کشتی با سرعت زیاد حرکت می کرد. علی رغم اخطار سایر کشتی ها، دستور کاهش سرعت صادر نشده است.



F. G. O. Stuart (1843-1923) Public domain...



By Willy Stöwer, Magazine Die Gartenlaube, en: Die Gartenlaube and de: Die Gartenlaube, Public domain.



NOAA/Institute for Exploration/University of Rhode Island (NOAA/IFE/URI) Public domain.

آیا می دانید؟

نداشتن حس آسیب پذیری یکی از دلایل حوادث و تراژدی ها در صنایع فرآیندی بوده است. برای مثال در ماه دسامبر سال ۱۹۸۴ گاز سمی (متیل ایزوسیانات) در بوپال رها شده و هزاران نفر کشته شدند. پس از آن مشخص شد که برخی از تجهیزات مهم ایمنی کار نمی کردند:

- مسیر خروجی گاز در اسکرابر و همچنین فلر در سرویس نبوده اند.
- سیستم تبرید در مخازن متیل ایزوسیانات استفاده نمی شد.
- صفحات مسدود کننده (Blinds) بر روی خطوط لوله که می توانست از آلودگی آب پیشگیری کند، بعنوان نقطه شروع حادثه نصب نشده بودند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- از خطرات موجود فرآیندی و مواد در واحد خود آگاه باشید. بدترین سناریو و حادثه محتمل را شناسایی و با سیستم های ایمنی و روش هایی که از بروز آن پیشگیری می کند آشنایی داشته باشید. از چگونگی حصول اطمینان نسبت به عملکرد این سیستم ها مطلع بوده و نقاط ضعف آن را به مدیریت اطلاع دهید.
- هرگز تصور نکنید که «حوادث برای شما رخ نخواهد افتاد» چون «اتفاق می افتد!»
- همه افراد واحد را متقاعد کنید که هم اکنون وقوع بدترین سناریو محتمل است! بنابراین از روش های پیشگیری و اقدامات کنترلی در صورت وقوع این حادثه آگاه بوده و همواره برای انجام وظایف در شرایط اضطراری آماده باشید.
- نه تنها در مورد بدترین سناریو بلکه از پتانسیل وقوع تمامی حوادث و آثار یا تبعات هر یک آگاه باشید.

«اگر در کنار اژدها زندگی می کنید، خطرات آن را نادیده نگیرید»

J. R. R. Tolkien, *The Hobbit*, Chapter XII

© AIChE ۲۰۱۷ کلیه حقوق محفوظ. تکثیر جهت اهداف آموزشی و غیر تجاری آزاد میباشد. تکثیر و انتشار با اهداف تجاری بدون اخذ مجوز کتبی از AIChE اکیداً ممنوع میباشد. با ما به آدرس ccps_beacon@aiche.org یا با تلفن ۶۴۶-۴۹۵-۱۳۷۱ تماس بگیرید.

نشریه Beacon معمولاً به زبانهای آفریقایی، عربی، کاتالونی، چینی، چک اسلواکی، دانمارکی، هلندی، انگلیسی، فلیپینی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، گرجایی، عبری، هندی، مجارستانی، اندونزیایی، ایتالیایی، ژاپنی، کره ای، مالایی، ماراتی، مونگولیایی، فارسی، لهستانی، پرتغالی، رمانیایی، روسی، اسپانیایی، سوئدی، تلگو، تایلندی، ترکی، اردو و ویتنامی در دسترس میباشد.

زیر ساخت ها و تاسیسات فرایندی قدیمی

می ۲۰۱۸

همواره تجهیزات، تاسیسات و زیر ساخت های قدیمی یکی از نگرانی های ایمنی در صنایع فرایندی است. در سال ۲۰۱۰ انفجاری در پالایشگاه نفت واقع در ایالت واشینگتن آمریکا رخ داد. (تصویر ۱) یکی از مبدل های حرارتی دچار نقص و انفجار شده و منجر به مرگ ۷ نفر شد. این مبدل تقریباً ۳۸ سال در سرویس بوده و تماس آن با هیدروژن در حرارت بالا و فشار باعث شده بود که در دیواره کربن استیل مبدل ترک های پیشرفته ای ایجاد شود. در هنگام ساخت پالایشگاه درک صحیحی از نحوه عملکرد هیدروژن و مکانیسم تخریب آن در دمای بالا وجود نداشته و در آخرین بازرسی که دوازده سال پیش انجام شده ترک های دیواره مبدل تشخیص داده نشده است.



در حادثه دیگری سقف واحد فرآوری سنگ معدن فرو ریخته و تجهیزات و دستگاه ها تخریب شده است ولی خوشبختانه هیچ کس در این حادثه آسیب ندیده است. استراکچر فلزی در زیر سقف برای مدت بیست سال در معرض بخار آب تولید شده از دستگاه ها بوده است. برف و باران در روی سقف باعث کنده شدن بخار آب شده و همین امر سبب ایجاد خوردگی در سازه های فلز گردیده است و بالاخره با بارش برفی سنگین در زمستان، سقف فرو ریخته است. هیچ کس در واحد مسئول تعمیر و نگهداشت ساختمان نبوده و اپراتورها نیز بطور معمول توجه ای به تاثیر تجهیزات بر محیط اطراف ندارند. این حادثه اهمیت تعمیر و نگهداشت تمامی تاسیسات و زیر ساخت ها را نشان می دهد حتی اگر دستگاه ها و تجهیزات مواد شیمیایی بطور مستقیم بر این سازه ها تاثیر نداشته باشند.



نمونه هایی از تجهیزات کهنه و فرسوده:
۲. سیلوها
۳. تجهیزات جدا کننده
۴. مخزن پرچی خط آهن

آیا می دانستید؟

- ◀ مرور زمان بر وضعیت یکپارچگی تجهیزات فرایندی، تاسیسات و زیر ساخت تاثیر می گذارد.
- ◀ تداوم کار تجهیزات در شرایط نرمال و توقف آن در برخی اوقات سبب می شود که به مرور زمان تجهیزات فرسوده شده و امکان خرابی آن افزایش یابد.
- ◀ در حال حاضر عملکرد بسیاری از واحدها مطابق با انتظارات و شرایط ساخت اولیه نیست.
- ◀ قدیمی بودن تاسیسات و یا تجهیزات لزوماً وابسته به طول عمر آنها نیست بلکه کاملاً به نحوه بهره برداری و چگونگی تعمیر و نگهداشت مناسب بستگی دارد. قدیمی شدن در واقع یک تغییر بوده و نیازمند آگاهی و هوشیاری کارکنان در تاسیسات صنعتی خواهد بود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ◀ اطمینان حاصل کنید که تاسیسات و کلیه تجهیزات در شرایط ایمن و محدوده های مشخص مورد بهره برداری قرار می گیرند.
- ◀ هر گونه انحراف از شرایط بهره برداری ایمن را به مدیریت گزارش کرده تا متخصص فنی تاثیر بالقوه آن را ارزیابی نماید.
- ◀ در بازدیدهای روزانه از واحد و یا تاسیسات به شرایط غیر معمول و یا علائمی دال بر خرابی دقت کنید.
- ◀ در این خصوص فراتر از محوطه تحت امر خود عمل کنید. به عنوان مثال از محل های بارگیری، حمل و نقل ریلی، تکیه گاه خطوط لوله، سازه های فلزی و سایر مکان هایی که در شرایط عادی کمتر مورد توجه قرار می گیرند بازدید به عمل آورید.
- ◀ هر گونه مورد غیر معمولی و نامناسبی را به مسئول یا سرپرست خود گزارش نمایید.

تجهیزات قدیمی نیازمند مراقبت بیشتری هستند!



TEL: ۰۲۱-۸۸۸۰۸۸۶۰-۲



HSE@MOP.ir



Website:HSE.MOP.ir

