جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

۵۰ حادثه ؛ ۵۰۰ درس

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و

پدافند غیر عامل

بسم الله الرحمن الرحیم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه ۴
چرخه درس آموزی از حوادث ۵
۵۰ حادثه؛ ۵۰۰ درس ۸
بخش اول: حوادث فرآیندی ۱۶
انفجار و آتش سوزی مخزن اتمسفریک سقف ثابت ۱۷
آتش سوزی مخزن اتمسفریک ناشی از اثرات دومینویی حریق ۱۸
آتش سوزی ناحیه نشت بند(*Rim Seal*) مخازن نفت خام ۱۹
انفجار و آتش سوزی مخزن سقف شناور داخلی ۲۰
انفجار و آتش سوزی خط لوله ۴۲ اینچ گاز ۲۱
آتش سوزی خط لوله ۳۶ اینچ نفت ۲۲
انفجار و آتش سوزی خط ۲۰ اینچ گاز ۲۳
شکستگی خط لوله چهار اینچ گاز احیاء چاه ۲۴
آتش سوزی در داخل لوله ۳۲ اینچ *GRP* ۲۵
انفجار هیتر ایستگاه تقلیل فشار گاز ۲۶
آتش سوزی و جدا شدن و پرتاب *cap* تفکیک‌گر ایستگاه *CGS* ۲۷
آتش سوزی ایستگاه گاز ۲۸
انفجار و آتش سوزی در ایستگاه میترینگ گاز ۲۹
آتش سوزی مایعات هیدروکربنی (*Lean oil*) تخلیه شده از برج دپروپانایزر ۳۰
انفجار وآتش سوزی در یک مبدل حرارتی ۳۱
نشت و آتش سوزی در توربین گازی واحد استحصال اتان ۳۲
انفجار و آتش سوزی در واحدآمونیاک ۳۳
انفجار ابر بخار در واحد جذب و تفکیک ۳۴
آتش سوزی برج جداسازی واحد آیزوماکس پالایشگاه ۳۵
فوران چاه (*Blowout*) ۳۶
انفجار و آتش سوزی سکوی گازی ۳۷
انفجار در تخلیه مایعات قابل اشتعال از تانکر ۳۸
بخش دوم: حوادث شغلی ۳۹
خفگی به علت استنشاق گاز سمی سولفید هیدروژن (*H2S*) ۴۰
کمبود اکسیژن در داخل راکتور به دلیل وجود گاز نیتروژن ۴۱
خفگی با گاز *H2S* در بالای برج عریان ساز واحد آمین ۴۲

کمبود اکسیژن در داخل فضای بسته ۴۳
کمبود اکسیژن در داخل لوله ۴۸ اینچ انتقال گاز ۴۴
گاز زدگی با نیتروژن در واحد *E-pvc* ۴۵
ریزش دیواره کانال در خط لوله انتقال گاز ۵۶ اینچ ۴۶
ریزش دیواره کانال و سقوط خاک دپو شده(*Cave in*) ۴۷
ریزش دیواره کانال در حین تسطیع خاک جهت گذاشتن لوله در کانال ۴۸
ریزش دیواره کانال در حین گودبرداری ۴۹
سقوط لوله ۸ اینچ ریسه شده به طول ۳۰۰ متر به داخل کانال حفاری ۵۰
سقوط قطعه در دکل حفاری ۵۱
سقوط از ارتفاع در سکوی حفاری ۵۲
سقوط از ارتفاع منجر به فوت در دکل حفاری ۵۳
سقوط از ارتفاع (بالای ساختمان) ۵۴
سقوط یکی از کارکنان از ارتفاع ۱۲ متری ساختمان ۵۵
سقوط از بالای داربست ۵۶
سقوط از روی نفتکش ۵۷
سقوط به داخل مخزن زیرزمینی گوگرد مذاب ۵۸
سقوط سبد حمل کارکنان (*Man Basket*) ۵۹
واژگون شدن ناگهانی قاب دکل حفاری و افتادن آن بر روی اپراتور ۶۰
آتش سوزی ساختمان در اثر اتصال برق ۶۱
فعال شدن سیستم اطفاء حریق کتاب خانه ۶۲
برق گرفتگی حین اجرای عملیات جابجایی لوله ۶۳
اصابت جسم سخت (*Bucket* بیل) با اپراتور ۶۴
برخورد شلنگ و اتصالات دستگاه واتر جت با اپراتور ۶۵
فوت اپراتور سایدبوم ۶۶
کمپرس شدن یکی از کارکنان بین لیفتراک و تریلی در اثر ضربه زدن لیفتراک از پشت ۶۷

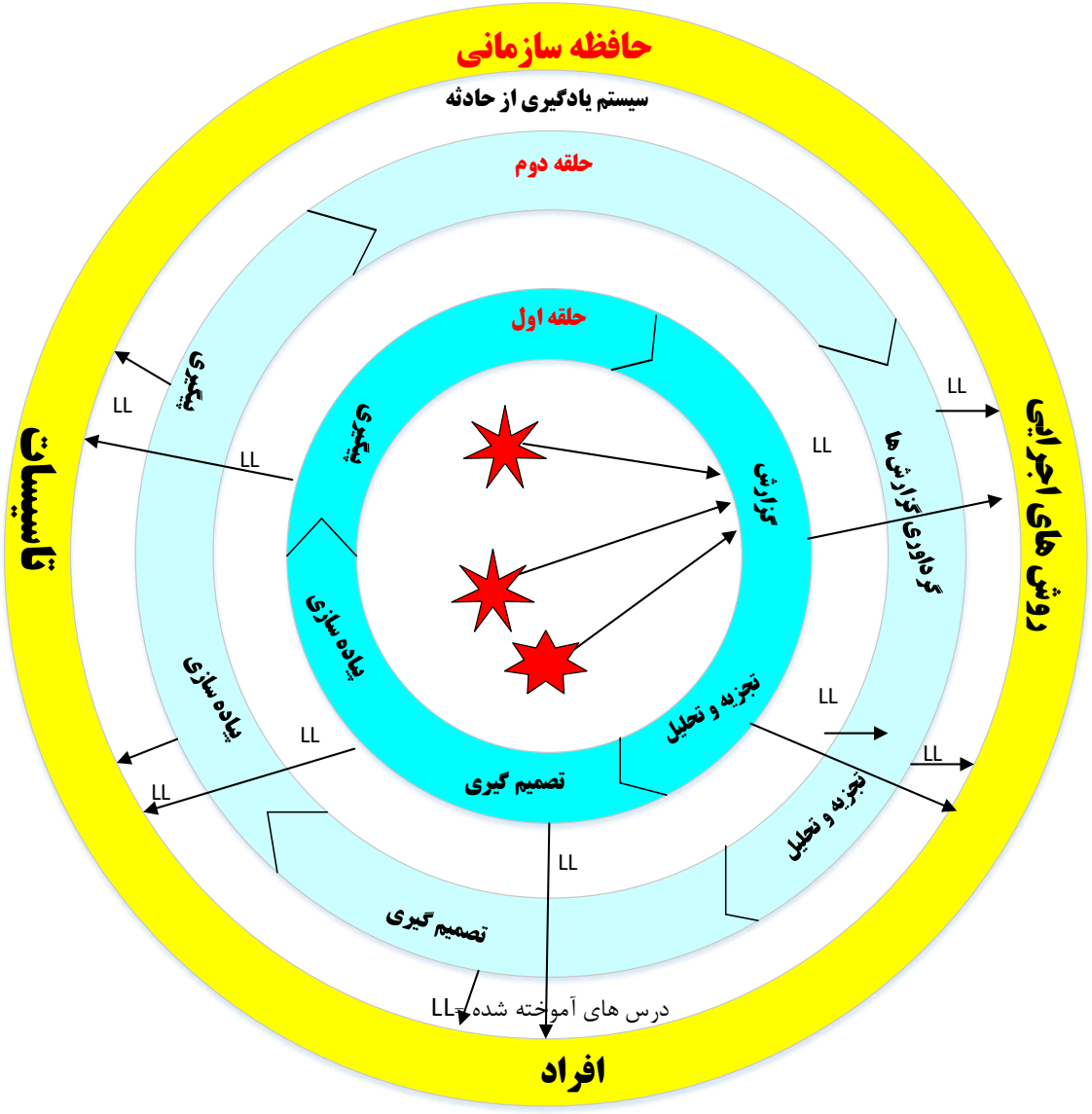
مقدمه

هرساله حوادث شغلی و فرآیندی متعدد در سراسر جهان به وقوع می‌پیوندد. این حوادث برای صنعت، جامعه، سازمان و کارکنان، ضایعات فراوانی به بار آورده و منجر به از دست رفتن وقت و سرمایه قابل‌توجهی می‌شود. صنایع فرایندی شامل نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی ازجمله صنایعی می‌باشند که به دلیل ماهیت و تنوع فعالیت‌های آن مستعد وقوع حوادث شغلی و فرایندی متنوع بوده و هر ساله حوادث شدیدی در این صنعت به وقوع می پیوندد. ازجمله مهم ترین حوادث صنایع فرایندی در سطح جهان، می‌توان به حادثه مجتمع شیمیایی فلیکسبرو در انگلستان، مجتمع شیمیایی پاسادانا در ایالات‌متحده آمریکا، پایانه LPG مکزیکوسیتی، پالایشگاه فیسین در فرانسه و سکوی تولید نفت پایپر آلفا اشاره نمود. کشور ما هم از این قاعده مستثنی نبوده و هرساله شاهد وقوع حوادث در بخش های مختلف صنعت نفت هستیم.

فرایند درس‌آموزی از حوادث، یکی از فعالیت‌های مهم در نظام مدیریت HSE است که می‌توان از آن برای پیشگیری از وقوع و تکرار حوادث مشابه در بخش‌های مختلف صنعت بهره گرفت. این فرایند دارای ارتباط قوی با عملکرد و فرهنگ‌سازمانی می‌باشد؛ چرا که دانش به‌دست‌آمده در مورد علل حوادث می‌تواند امکان استقرار اقدامات پیشگیرانه و کنترلی را فراهم نموده و با شناخت الگوهای ذهنی افراد نسبت به سیستم، امکان بهبود رفتار ایمنی جهت کاهش حوادث فرآیندی و شغلی فراهم شود. همچنین داده‌های قابلیت اطمینان جمع‌آوری شده در مورد نوع شکست و فرکانس رخدادها، ورودی‌های ضروری برای فرآیند تجزیه‌وتحلیل ریسک و همچنین شاخص‌های عملکرد ایمنی را فراهم می‌کند.

چرخه درس آموزی از حوادث

شکل ۱ چرخه‌ای گام به گام برای استقرار فرایند درس‌آموزی از حوادث را نشان می دهد. این چرخه اساساً در همان شیوه چرخه دمینگ، به صورت ساختار دایره‌ای در سه حلقه اصلی شامل طرح، اجرا، بازبینی و اقدام طرح ریزی می شود.



شکل۱- چرخه درس آموزی از حوادث

حلقه اول:

مراحل اصلی در حلقه اول چرخه درس آموزی از حوادث عبارتند از:

۱) گزارش حادثه: مرحله اول در چرخه درس آموزی از حوادث، گزارش حادثه و جمع آوری داده‌های مرتبط می‌باشد. گزارش باید دامنه گسترده‌ای از جوانب امر را پوشش دهد و توضیحات کیفی مناسبی برای درک و تجزیه‌وتحلیل بهتر حادثه توسط سایر افراد سازمان، داشته باشد.

۲) تجزیه و تحلیل: مرحله دوم در چرخه درس آموزی از حوادث، تجزیه و تحلیل حادثه است و باید علل مستقیم و زمینه‌ای و ریشه‌ای حوادث را آشکار نماید. گروه "تجزیه و تحلیل" کننده باید تخصص زیادی در این فعالیت داشته باشد و به تمامی ابعاد فنی، رفتاری، آموزشی، رویه‌ای و سازمانی دخیل در بروز حادثه توجه کند. برای تجزیه‌وتحلیل حوادث باید از روش‌های تجزیه‌وتحلیل حادثه مناسب استفاده شود.

۳) تصمیم‌گیری: مرحله سوم در چرخه درس‌آموزی از حوادث، تصمیم‌گیری است و ترجیحاً، این مرحله باید به طور مستقل از تجزیه‌وتحلیل حادثه انجام شود. تصمیم‌ها می‌تواند بر اساس نتایج و توصیه‌های مرحله تجزیه‌وتحلیل باشند. ابعاد مهم در مرحله تصمیم‌گیری، دامنه و کیفیت تصمیم‌گیری، با توجه به جنبه‌های فنی از قبیل طراحی، آموزش، ارگونومی، تعمیر و نگهداری، بازرسی، سیستم‌های مدیریتی و فرهنگ ایمنی می‌باشد. زمان و اطلاعات در این مرحله مهم هست. اگر تصمیم‌های شفاف، به همراه دلایل آن، در مدت زمان معقول به کارکنان ارائه نشود، آن‌ها حادثه را فراموش کرده و اینگونه تصور می‌کنند که مدیریت به حوادث توجه نمی‌کند.

۴) پیاده سازی: مرحله چهارم در چرخه درس‌آموزی، اجرای اقدامات به دنبال گرفتن تصمیم‌ها می‌باشد. در عمل، اقدامات اجرا شده متفاوت‌تر از تصمیم‌های گرفته شده می‌باشند. بنابراین، اینکه تا چه حد از اقدامات تصمیم‌گیری شده در واقعیت اجرا شده است، بعد مهمی است که باید ارزشیابی شود.

۵) پیگیری: مرحله پایانی برای یک حادثه، پیگیری پس از اجرای تصمیم‌ها می‌باشد. زمان مناسب برای پیگیری بستگی به اقدامات انجام شده دارد. هدف از پیگیری، اطمینان از این مسئله است که اقدامات پیشنهاد شده اجرا شده‌اند و یا در حال اجرا می‌باشند.

حلقه دوم:

حلقه دوم برای ارزیابی عمیق علل زمینه‌ای و ریشه‌ای حوادث و درس آموزی از چندین حادثه ارائه می‌شود. این مرحله به عنوان مرحله ششم یعنی مرحله ارزشیابی، دسته بندی می شود.

ثبت و تجمیع گزارش‌های حوادث در یک پایگاه داده در طول زمان، فرصتی برای تجزیه‌وتحلیل و درس‌آموزی بیشتر ارائه می‌دهد. این اطلاعات، در حقیقت نوع، مکان و علت مستقیم حوادث تا مطالعات انجام شده پیشرفته‌تر در مورد علل زمینه‌ای، علل ریشه‌ای و غیره می‌باشد. با انجام این کار می‌توان نقاط ضعف‌های اساسی‌تر در عملکرد و فرهنگ ایمنی را آشکار کرد. بر اساس این سطح تجزیه‌وتحلیل، نتایج و پیشنهاداتی به دست خواهد آمد که منجر به اقدامات و پیگیری بیشتر خواهد شد.

حلقه سوم(حافظه سازمانی):

درس آموزی از حوادث از یادگیری افراد شروع و به یادگیری سازمانی منتهی می‌شود. یک سازمان از طریق افراد خود یاد می‌گیرد. به عبارت دیگر آنچه از حوادث آموخته می‌شود، با جمع‌آوری دقیق اطلاعات از فرد (افراد) درگیر در یک حادثه و تبدیل آن به دانش عمومی برای کل سازمان یا حداقل برای افرادی که این دانش برای آن‌ها مهم است، مرتبط می‌باشد.

یادگیری سازمانی در خصوص ایمنی، از طریق فعالیت‌ها و ابزارهای زیادی انجام می‌شود. یادگیری بعنوان بخش جدایی‌ناپذیری از بسیاری از فعالیت‌های دیگر می‌باشد. از میان آن‌ها در کنار درس آموزی از حادثه، می‌توان به ممیزی‌های ایمنی، آموزش، بازرسی‌های ایمنی، فعالیت کمیته ایمنی، آنالیز ریسک فعالیت‌ها و فعالیت ایمنی مبتنی بر رفتار اشاره نمود.

حافظه سازمانی شامل داده‌ها، اطلاعات و دانش می‌باشد که به طور عمده متشکل از دو مخزن یعنی آرشیو سازمان(شامل پایگاه داده‌های الکترونیکی) و حافظه کارکنان سازمان است. نمونه‌هایی از محتوای حافظه سازمانی می‌تواند شامل سیستم کارکنان، سیستم تاسیسات / تجهیزات و سیستم روش‌های اجرایی باشد.

هنگامی که اطلاعات مفید یک حادثه تعریف و استخراج شد، دانش حاصل باید در سراسر سازمان اجرا شود. هنگامی که دانش به فعالیتی تبدیل شود که اثراتی را بر بخش‌های مختلف سیستم سازمانی داشته باشد، می‌توان آن را درس آموزی نامید.

۵۰ حادثه؛ ۵۰۰ درس

در مجموعه جمع آوری شده حاضر طبق حلقه دوم چرخه درس آموزی، ۵۰ حادثه مهم رخ داده در صنعت نفت شامل ۲۲ حادثه فرآیندی و ۲۸ حادثه شغلی که توسط اداره کل *HSE* و پدافند غیر عامل گزارش تحلیلی آنها تهیه شده بود مورد بررسی قرار گرفت و برای هر کدام از آنها فرم تک صفحه‌ای درس آموزی از حوادث تهیه شد.

از ۲۲ مورد حادثه فرایندی مندرج در این مجموعه، تکرار حوادث مشابه به شرح زیر بوده است؛

- شش مورد مربوط به انفجار و آتش سوزی در بخش‌های مختلف فرآیندهای پتروشیمی و پالایشگاهی،
- پنج مورد مربوط به انفجار و آتش سوزی در خطوط لوله نفت و گاز،
- چهار مورد مربوط به آتش سوزی مخازن نفتی اتمسفریک،
- چهار مورد مربوط به انفجار و آتش سوزی در ایستگاه گاز،
- یک مورد حادثه فوران چاه،
- یک مورد آتش سوزی سکوی گازی فراساحلی،
- یک مورد حادثه تانکر حمل مواد قابل اشتعال،

از ۲۸ مورد حادثه شغلی مندرج در این مجموعه، تکرار حوادث مشابه به شرح زیر بوده است؛

- نه مورد مربوط به سقوط از ارتفاع،
- شش مورد مربوط به گاز گرفتگی و فضای محصور،

- پنج مورد مربوط به برخورد جسم با فرد،
- پنج مورد مربوط به گودبرداری و ریزش کانال،
- دو مورد آتش سوزی در ساختمان،
- یک مورد برق گرفتگی،

بر اساس تحلیل صورت گرفته، بیشترین پیشنهادات اصلاحی به ترتیب مربوط به فرایندهای آموزش و صلاحیت (۳۲ مورد)، نظام پروانه کار (۲۸ مورد)، ارزیابی و مدیریت ریسک (۲۶ مورد)، نظارت و پایش (۲۰ مورد)، طراحی (۱۱ مورد)، مقابله با شرایط اضطراری (۱۱ مورد) و سایر موارد مطابق با جدول ۱ بوده است.

جدول ۱: دفعات تکرار پیشنهادات اصلاحی

ردیف	عنوان فرآیند پیشنهادی	تعداد تکرار در حوادث
۱	آموزش و صلاحیت	۳۲
۲	نظام پروانه کار	۲۸
۳	شناسایی خطرات، ارزیابی و مدیریت ریسک	۲۶
۴	نظارت و پایش	۲۰
۵	طراحی	۱۱
۶	مقابله با شرایط اضطراری	۱۱
۷	جداسازی فرایندی (ایزولاسیون)	۱۰
۸	تعمیرات پیشگیرانه	۸
۹	دستورالعمل عملیاتی	۸
۱۰	بازرسی فنی	۷
۱۱	مدیریت تغییر	۷
۱۲	هماهنگی و ارتباط	۷
۱۳	درس آموزی از حوادث	۶
۱۴	بازبینی ایمنی پیش از راه اندازی	۴

جزئیات پیشنهادات اصلاحی ارائه شده مربوط به ۱۴ فرآیند جدول فوق در ادامه ارائه شده است:

۱) صلاحیت و آموزش

- *برگزاری جلسات آموزشی قبل از شروع به کار (Tools Box Meeting) حداقل به مدت ۱۵ دقیقه در ابتدای هر روز و قبل از آغاز هر شیفت کاری به صورت مستمر و منظم.*
- *برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی جهت کارکنانی که باید در محیط‌های پر ریسک از قبیل فضاهای بسته کار کنند.*
- *گذراندن آموزش‌ها و دریافت مجوزهای لازم توسط افرادی که پروانه کار را امضا می‌کنند (برگزاری دوره‌های آموزشی اثربخش درخصوص نحوه صدور، تکمیل و اهمیت مجوزهای کار).*
- *ارزیابی صلاحیت کارکنان به ویژه پیمانکاران قبل از انتخاب آنها به ویژه جهت انجام فعالیت‌های تعمیرات اساسی که از حساسیت بسیار بالایی برخودار هستند.*
- *شناسایی نیازهای آموزشی HSE و ارتقای سطح صلاحیت HSE کارکنان از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی نظری و عملی مؤثر و کارآمد*
- *ایجاد سازوکار لازم به منظور جذب و بکارگیری مسئول HSE واجد صلاحیت به ویژه توسط پیمانکاران*
- *کنترل گواهی نامه های آموزشی و گواهی نامه ویژه کارکنان/ انجام آموزش توسط شخص واجد شرایط*

۲) نظام پروانه کار

- *حصول اطمینان از پیاده‌سازی دستورالعمل نظام پروانه کار و نظارت بر اجرای دقیق فرآیند صدور، تکمیل و تائید پروانه کارها براساس دستورالعمل مربوطه توسط مسئولین ذیربط*
- *با توجه به دستورالعمل پروانه کار، برای ورود به فضای بسته ابتدا باید مرحله ایمن‌سازی (تخلیه، خنثی‌سازی، بلایند گذاری و ...) انجام شده سپس پروانه کارصادر گردد. مجوز مربوطه در محل نصب شده و به‌وسیله ای مشخص گردد که فضای بسته برای ورود و انجام کار ایمن است.*
- *هیچ نوع کار گودبرداری بدون اخذ پروانه کار نباید انجام شود. صادرکننده پروانه کار باید پس از بازدید از محل و حصول اطمینان از تطبیق شرایط محیط با آنچه در پروانه کار خواسته‌شده است، پروانه کار را تکمیل و امضا کند.*

- *مسئول انجام کار باید ضمن تطبیق شرایط کار با آنچه صادرکننده نوشته است، نسبت به امضای پروانه کار اقدام نماید. مسئول انجام کار بعد از دریافت پروانه کار موظف است کلیه دستورات در مجوز را به مورد اجرا بگذارد.*
- *درخواست، صدور و اجرای مجوزهای کاری باید با دقت بالا انجام شود به گونه‌ای که خطرات موجود در محل کار و محیط‌های نزدیک آن به خوبی شناسایی شود ضمناً محدوده کاری افراد به دقت تعیین شده، افراد نسبت به خطرات موجود در آن محدوده آگاه و مسیرهای رفت وآمد آنها تعیین شود.*
- *با توجه به دستورالعمل کار در ارتفاع و نظام پروانه های کار، برای تمامی فعالیت‌های انجام شده در ارتفاع باید پروانه کار در ارتفاع جداگانه صادر شود.*

۳) شناسایی خطرات، ارزیابی و مدیریت ریسک

- *شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک فعالیت‌ها به صورت موثر و کاربردی به ویژه ارزیابی ریسک فعالیت‌هایی که به طور همزمان انجام می‌شوند و می‌تواند بر روی هم اثر داشته باشند.*
- *شناسایی ریسک‌ها و مخاطرات حین انجام تعمیرات اساسی ازجمله مخاطرات و نحوه مقابله با گاز سولفید هیدروژن.*
- *انجام مطالعات جامع و اثر بخش شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک و مدیریت آنها در کلیه فعالیتها، اماکن و تأسیسات در سکوهای حفاری.*

۴) نظارت و پایش

- *سرپرستی و نظارت کامل بر فعالیتهای پر ریسک و رعایت کامل ضوابط ایمنی تأسیسات در حال راه‌اندازی.*
- *نظارت مستمر و اثربخش مسئولین و سرپرستان بر کارکنان تحت سرپرستی خود به‌ویژه در زمان صدور، تأیید و اجرای پروانه کار.*
- *نظارت دقیق بر حسن اجرای اقدامات کنترلی پیشنهادی ارزیابی ریسک‌های انجام‌شده در پروژه‌ها.*
- *نظارت به منظور پیشگیری از ورود غیر مجاز کارکنان به محل‌های نا ایمن و عدم انجام رفتارهای ناایمن.*
- *کنترل و نظارت بر بکارگیری کارکنان پیمانکار خصوصاً کارکنان کلیدی دارای صلاحیت در انجام عملیات‌های تخصصی پر ریسک.*

۵) طراحی

- *در طراحی و بکارگیری مخازن سقف ثابت برای مایعات هیدروکربنی با فشار بخار بالا، تجهیز به سیستم های Gas blanket، هم بند سازی و اطمینان از تخلیه کلیه بارهای الکتریکی به زمین و داشتن شعله پوش (Flame arrestor) بسیار مهم می‌باشد.*
- *بر اساس استانداردهای رایج طراحی واحدهای فرآیندی از جمله API RP-533 و رویه‌های متداول طراحی (Engineering Practice) تجهیزاتی که دارای پتانسیل بالای حریق می‌باشند باید مجهز به شیرهای قطع اضطراری یا EBV در ورودی شوند تا در صورت نشت، امکان ایزولاسیون سریع آن‌ها فراهم شود.*
- *Fire proofing سازه‌های فلزی با اولویت بالا اجرا گردد.*
- *در مناطق عملیاتی نواحی خطر مشخص شده و سیستم های آشکارساز گاز و آتش نصب شود.*
- *سیستم Rotating head در مجموعه سیستم فوران گیر چاه‌های نفتی نصب و بکارگرفته شود.*
- *دکل های حفاری به سیستم Gas detection system (سیستم گاز سنج ثابت) مجهز شود.*

۶) مدیریت شرایط اضطراری

- *ایجاد ساختار فرماندهی واحد در کنترل و مدیریت حوادث فرآیندی بزرگ.*
- *طرح‌ریزی واکنش در شرایط اضطراری بر اساس سناریوهای معتبر و بهبود سیستم مدیریت شرایط اضطراری.*
- *ایجاد برنامه واکنش در شرایط اضطراری و تعیین مسئولیت‌ها و فراهم ساختن تجهیزات لازم.*
- *اجرای مانورهای مقابله با شرایط اضطراری جهت ارتقاء سطح آمادگی.*

۷) جداسازی فرایندی (ایزولاسیون)

- *تدوین و اجرای صحیح دستورالعمل‌های کاری انجام ایزولاسیون (جداسازی) مکانیکی خطوط قبل از انجام کار تعمیرات.*
- *تجهیزات و صفحات مسدود کننده مورد استفاده برای ایزولاسیون باید از نوع استاندارد و دارای تاییدیه بازرسی فنی باشد.*
- *عدم استفاده از شیر به عنوان تنها ابزار ایزولاسیون تجهیرات و تاسیسات فرایندی*
- *صدور پروانه کار مجزا برای برداشتن هر مسدود کننده استفاده شده برای ایزولاسیون. (زیرا هر کدام از آنها می تواند شرایط متفاوتی نسبت به هم داشته باشند).*

۸) تعمیرات پیشگیرانه

- *انجام برنامه ریزی دقیق برای مدیریت تعمیرات پیشگیرانه، کنترل کیفیت قطعات یدکی و برنامه‌های تعمیراتی.*
- *حصول اطمینان از عملکرد به موقع سیستم‌های کنترلی و ابزار دقیق و برنامه‌ریزی جهت تعمیرات پیشگیرانه آنها.*
- *سرویس دوره‌ای و رفع اشکال جهت اطمینان از صحت عملکرد شیرهای LBV در مسیر انتقال خط لوله به عنوان اصلی ترین مکانیسم ایمنی خط لوله جهت قطع جریان در شرایط اضطراری*
- *تهیه دستورالعمل مدون جهت انجام فعالیت‌های تعمیراتی غیر روتین در شرایط در سرویس بودن تجهیزات.*

۹) دستورالعمل عملیاتی

- *لزوم تهیه دستورالعمل حفاری و گودبرداری با استفاده از ماشین آلات، با توجه به وجود خطوط لوله زیرزمینی تحت فشار در گستره عملیاتی (باید با توجه به الزامات و استانداردهای ایمنی، دستورالعمل مذکور تهیه و در دسترس ذینفعان قرار گیرد).*
- *انجام رادیوگرافی بر اساس روش اجرایی مشخص و رعایت دستورالعمل‌های موجود مبنی بر ممنوع بودن کار رادیوگرافی از داخل لوله.*
- *حضور مستمر ناظر بیرون فضای بسته الزامی است.*
- *انجام عملیات حفر کانال با در نظر گرفتن نوع خاک و استفاده از سیستم‌های حفاظتی مناسب برای کانال‌های دارای عمق بیشتر از مقدار تعیین شده.*
- *منع استفاده از Electrical chain hoist برای حمل افراد (بر اساس استاندارد استفاده از Electrical chain hoist برای حمل افراد ممنوع می باشد).*
- *رعایت دستورالعمل کار با دستگاه‌ها و پرهیز از انجام رویه های نا ایمن.*

۱۰) بازرسی فنی

- *بازرسی تمامی مخازن به منظور حصول اطمینان از سالم بودن نشت بند، سیستم شانت (اتصالات ارتباطی بین سقف شناور و بدنه) و اندازه گیری بخارات قابل اشتعال از سقف مخزن (ناحیه نشت بند) به منظور پیشگیری از حریق احتمالی، به ویژه در روزهایی که شرایط نامساعد جوی گزارش شده است.*
- *صفحات مسدود کننده مورد استفاده برای ایزولاسیون باید از نوع استاندارد و دارای تاییدیه بازرسی فنی باشد.*

- *برنامه ریزی مناسب جهت پایش و بازرسی فنی و ایمنی مداوم سیستم‌های حفاظتی، اعلام و اطفاء حریق روی مخازن*
- *استقرار سیستم بازرسی فنی بر مبنای ریسک (Risk based inspection-RBI)*
- *تجهیزات پایش خوردگی به منظور مدیریت خوردگی تجهیزات نصب شود.*

۱۱) مدیریت تغییر

- *استقرار سیستم مدیریت تغییرات و اجرای آن برای تمامی تغییرات در مجتمع و بررسی اثر و ریسک‌های فرآیند پیاده سازی و خروجی تغییرات و مستندسازی آن.*
- *اطلاع‌رسانی به‌موقع تغییرات عملیاتی یا تعمیراتی به واحدهای دیگر و در نتیجه تصمیم‌گیری صحیح در خصوص تغییرات ایجاد شده در فرآیند.*
- *در صورت تغییر روش انجام کار، باید ارزیابی ریسک انجام شود و خطرات قبل از اجرا حذف یا مدیریت گردد.*

۱۲) هماهنگی و ارتباط

- *هماهنگی بین ذینفعان مختلفی که بهره برداری یک خط مشترک را بر عهده دارند.*
- *هماهنگی کلیه شرکت‌های پیمانکار ساخت و نصب با مجری راه‌اندازی جهت انجام عملیات Commissioning و Start up*
- *بهبود ارتباط بین شرکت‌های پیمانکاری و مشخص کردن نقش هرکدام از آن‌ها در خصوص انجام کارهای مشترک*
- *بهبود ارتباطات بین واحدهای بهره‌برداری و تعمیرات به ویژه در خصوص کارهایی که ریسک بالایی دارند*
- *تقویت سیستم ارتباطات درون‌سازمانی و مکانیسم ارتباطی بین کارفرما و پیمانکار از طریق تشکیل جلسات هماهنگی قبل از انجام کار جهت بررسی شرایط فعلی و اتخاذ بهترین شیوه (جلسات هماهنگی در حین و بعد از انجام کار برای شناسایی چالش‌های احتمالی موجود و رفع آن‌ها، اطمینان از آماده‌به‌کار بودن تجهیزات بحرانی ایمنی و اطلاع‌رسانی شرایط عادی و اضطراری به حاضرین در محل و...)*

۱۳) درس آموزی از حوادث

- *تقویت حافظه سازمانی از طریق مکتوب سازی رویدادهای قبلی و انتقال تجربیات از کارکنان با تجربه به کارکنان کم تجربه بویژه افراد جدیدالاستخدام و نیز توجه جدی به تجزیه و تحلیل دقیق حوادث، رویدادها و شبه حوادث.*

- *بررسی و ریشه یابی حوادث گذشته و برگزاری دوره آموزشی برای آگاهی کارکنان.*

۱۴) بازبینی ایمنی پیش از راه اندازی

- *استقرار دستورالعمل های راه اندازی و پیش راه اندازی*
- *رعایت ملاحظات و رویه های عملیاتی و ایمنی در مراحل پیش راه اندازی و راه اندازی: انجام برنامه بازبینی ایمنی راه اندازی (PSSR) به عنوان یک مرحله مهم اطمینان بخش از راه‌اندازی ایمن تاسیسات است.*

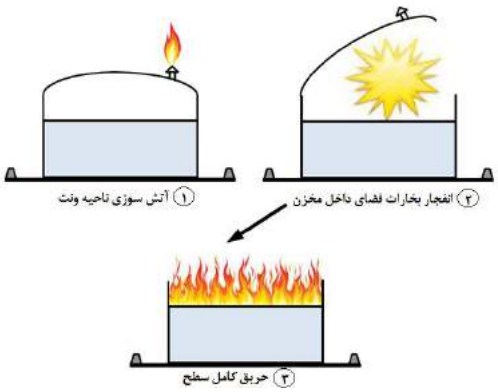
بخش اول

حوادث فرآیندی

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار و آتش سوزی مخزن اتمسفریک سقف ثابت

در اثر اصابت صاعقه به یک مخزن سقف ثابت، به علت تجمع گازهای قابل اشتعال روی سقف مخزن (ناشی از متصاعد شدن بخارات نفت خام داخل مخزن از طریق VENT و یا محل دیپ‌زنی (بدون در))، مخزن دچار حریق می‌شود. در زمان برخورد صاعقه، مخزن تا ارتفاع حدود ۱/۹ متر، حاوی مواد نفتی بوده است که با توجه به حجم خالی مخزن، تجمع بخارات در مخزن سبب خروج بخارات از ونت عصایی بالای مخزن شده است. با توجه به حضور حجم زیادی از مواد قابل اشتعال در بالای مخزن، برخورد صاعقه ابتدا سبب وقوع حریق در سقف مخزن گردیده که بعد از حدود چند ثانیه به دلیل نبود شعله پوش (Flame arrestor)، سبب کشیده شدن شعله به داخل مخزن و نهایتاً سبب انفجار داخلی و پرتاب شدن سقف مخزن شده و در ادامه باعث سوختن محتویات آن به‌صورت حریق تمام سطح مطابق مراحل شکل روبرو گردیده است.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

به منظور جلوگیری از انفجار و آتش‌سوزی به دنبال برخورد مستقیم و غیرمستقیم صاعقه مطابق بند ۷-۴ استاندارد NFPA ۷۸۰ یا بند ۵-۴-۲ استاندارد API ۲۰۰۳ :

- قسمت‌های باز روی سقف مخزن مانند دریچه‌های اندازه‌گیری باید مجهز به درپوش باشند و هیچ موقع نباید باز بمانند.
- در شرایطی که آب و هوا بارانی می‌شود از بازکردن دریچه دیپ‌زنی برای اندازه‌گیری سطح مایع درون مخزن اجتناب گردد.
- اطمینان حاصل شود که هیچ نوع منفذ، یا جاهایی با ضخامت کم و نارسانا بر روی سقف وجود نداشته باشد.
- برای تمامی ونت‌ها ازتجهیزات جلوگیری از برگشت شعله یا شیرهای خلا/ فشار شکن استفاده شود.
- از پتوی گاز (Gas blanketing) خنثی بر روی سطح مایع جهت جلوگیری از ایجاد گازهای قابل اشتعال در بالای مخزن استفاده شود.
- اگر جلوگیری از وجود گازهای قابل اشتعال در اطراف مخازن امکان پذیر نباشد باید از صاعقه‌گیر به منظور جلوگیری از برخورد مستقیم صاعقه و همچنین رسیدن شار جریان ناشی از برخورد غیرمستقیم صاعقه استفاده نمود.
- از رعایت کلیه مقررات و استانداردهای ایمنی در ارتباط با مخازن از جمله راهنمای ایمنی مخازن اتمسفریک اطمینان حاصل گردد.
- انجام ارزیابی ریسک مخازن بخصوص آنهایی که حاوی مواد قابل اشتعال، قابل انفجار یا سمی هستند.
- با توجه به رخداد صاعقه زیاد در ایران، ضروریست نسبت به ایمن‌سازی مخازن طبق استانداردهای رایج و بین المللی اقدام گردد.

آیا می دانستید:

تهدیدهای صاعقه شامل موارد زیر است:

۱-تهدید فیزیکی: برخورد مستقیم صاعقه به مخزن می‌تواند منجر به ایجاد نیروی مکانیکی شود که در اثر شوک موج ایجاد شده در اثر انبساط سریع هوا می باشد. ضربه های مکانیکی عظیم یا بزرگ زمانی ایجاد می‌شود که جریان ضربه صاعقه از خمش‌های تند در رسانا عبور می کند ۲- تهدید احتراق گرمایی: اگر پوسته مخزن خیلی نازک باشد امکان سوختن آن در اثر برخورد صاعقه وجود دارد.۳- تهدید الکتریکی: برخورد مستقیم یا برخورد به مجاور مخزن می‌تواند باعث اضافه بار یا اضافه جریان شود که منجر به آسیب به توزیع کننده الکتریکی، ابزار دقیق و جریان‌های کنترلی و سخت افزارهای مرتبط شود.

در طراحی و بکارگیری مخازن حاوی مواد هیدروکربنی با فشار بخار بالا در سقف ثابت، داشتن Gas blanket ، هم بند سازی، اطمینان از تخلیه کلیه بارهای الکتریکی به زمین و داشتن شعله پوش بسیار مهم میباشد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی مخزن اتمسفریک ناشی از اثرات دومینویی حریق

در یک واحد تاسیسات فرایندی، نشت بخار هیدروکربنی از صفحه مسدود کننده مسیر ورودی پمپ A مشاهده می‌شود. کارکنان بهره برداری و تعمیرات حاضر در محل با مشاهده نشت و انتشار بخارات هیدروکربوری در حال گسترش همزمان وقوع رویداد را به آتش‌نشانی اطلاع داده و تیم پیشرو به محل رسیده و جهت بررسی وضعیت به سمت محل نشت حرکت می‌کنند. کارکنان بهره برداری ضمن فاصله گیری از کانون نشت نسبت به کارگیری سیستمهای ثابت آتش نشانی از جمله هایدرانت مانیتورهای ثابت آتش نشانی و انجام اقدامات اولیه به منظور رقیق‌سازی ابر بخار در حال توسعه اقدام می نمایند که حدوداً پنج دقیقه بعد و با رسیدن ابر بخار در حال توسعه به کوره مجاور، انفجار از نوع UVCE رخ داده و محوطه نشت شعله‌ور و در ادامه حریق به صورت JET FIRE در محل منبع نشت ادامه می‌یابد. ادامه حریق از منبع نشت و برخورد مستقیم شعله به خطوط لوله و سازه های فلزی مجاور و همچنین برج مجاورباعث ایجاد پارگی سایر خطوط و بدنه برج شده و در ادامه به علت احتمالی تشعشع زیاد حرارتی یا پرتاب گدازه، حریق به دو مخزن ذخیره خوراک که از نوع اتمسفریک با سقف شناور خارجی با ظرفیت اسمی ۲۴۰۰۰ تن سرایت می نماید. مطابق شکل فوق، ابتدا گستره حریق محدود به بخشهایی از محدوده Rim seal مخزن و درپوش شیرهای تخلیه تنفسی Breather vents روی سقف شناور بوده است. در روز دوم حادثه، با توجه به توسعه حریق و غرق شدن تدریجی سقف یکی از مخازن، سقف شناور به طور کامل غرق شده و کل سطح سقف مخزن دچار حریق می‌شود. با ادامه حریق، بدنه مخزن به تدریج دچار دفرمگی شده و در روز سوم حادثه، بخشی از دیواره مخزن ذوب شده و ضمن ریزش دیواره و ریزش نفتا به محوطه دایک مخزن حریق به صورت استخری در محوطه دایک ایجاد می گردد. در نهایت، آتش سوزی مخزن خوراک در روز چهارم حادثه اطفا می گردد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- برنامه ریزی دقیق برای مدیریت تعمیرات پیشگیرانه، کنترل کیفیت قطعات یدکی و برنامه‌های تعمیراتی
- از صفحات مسدود کننده از نوع استاندارد و دارای تاییدیه بازرسی فنی باید استفاده شود.
- کنترل عملیات انجام شده تحت پروانه کار: با توجه به اینکه مسیرهای ورودی و خروجی پمپها در سرویس قرار داشتند لذا انجام هرگونه فعالیت تعمیراتی روی خطوط و اتصالات مذکور از جمله شیرها به نوعی " فعالیت روی خطوط و تجهیزات در حال سرویس" و " فعالیت تعمیراتی ویژه" محسوب شده و نیازمند احتیاطات ویژه از جمله آمادگی مقابله با هرگونه وضعیت اضطراری محتمل از جمله نشت بودند.
- بر اساس استانداردهای رایج طراحی واحدهای فرآیندی از جمله API RP-533 و رویه‌های متداول طراحی تجهیزاتی که دارای پتانسیل بالای حریق می‌باشند باید مجهز به شیرهای قطع اضطراری در ورودی شوند تا در صورت نشت امکان ایزولاسیون سریع آنها فراهم شود.
- اصل مهم ایجاد راهکارهای پیشگیرانه می‌باشد و در صورت وقوع، حریق باید در همان مراحل ابتدایی کنترل شود در غیر اینصورت در بسیاری موارد، پتانسیل ایجاد حوادث دومینویی داشته که ابعاد خسارت آن بسیار وسیعتر می‌شود.

آیا می دانستید؟

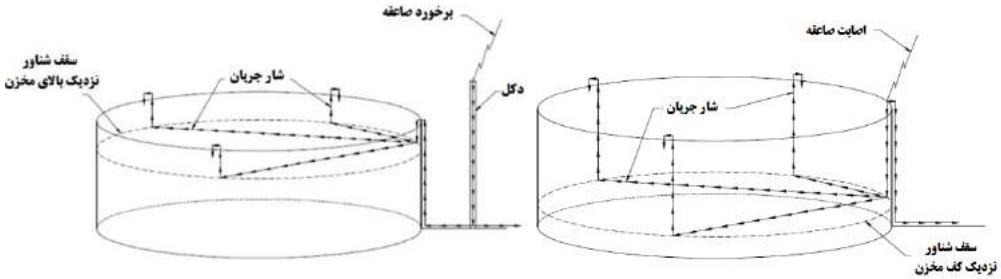
- بیشترین حوادث دومینویی در صنایع فرآیندی بر روی مخازن اتمسفریک اتفاق می افتد.
- آتش‌سوزی شروع کننده اولیه بیش از نیمی از حوادث دومینویی صنایع هست که ۴۴٪ از این آتش‌سوزی‌ها از نوع استخری (Pool fire) است.

جداسازی مناسب فرآیند از جمله استفاده از تجهیزات مناسب برای آماده سازی جداسازی و فراهم کردن تمامی اقدامات ایمنی قبل از انجام فعالیت بر روی تجهیزات در سرویس تحت پروانه کار

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی ناحیه نشت بند(Rim Seal) مخازن نفت خام

مخزن نفت خام به ظرفیت ۵۰۰ هزار بشکه - که در زمان حریق حاوی ۴۰۰ هزار بشکه نفت خام بوده است- بر اثر برخورد مستقیم صاعقه در ناحیه محفظه Seal و در مقاطع مختلف در پیرامون محفظه دچار حریق می‌گردد. با توجه به در سرویس قرار نگرفتن سیستم اتوماتیک تزریق فوم مخزن، تیم های آتش نشانی در بالای مخزن مستقر شده و پاشش فوم روی سقف آغاز می شود. همزمان ضمن تلاش برای رفع عیب سیستم تزریق فوم، سیستم مذکور به مدت ۱۰ دقیقه بعد در سرویس قرار گرفته و تزریق فوم در محفظه Seal با سرعت بیشتری انجام می‌شود. همزمان سیستم خنک کننده دیواره مخزن نیز در سرویس قرار می گیرد. در نهایت آتش سوزی بعد از ۳۰ دقیقه کنترل می شود.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- بازرسی تمامی مخازن به منظور حصول اطمینان از سالم بودن نشت بندی، سیستم شانت (اتصالات ارتباطی بین سقف شناور و بدنه) مخازن و اندازه گیری بخارات قابل اشتعال از سقف مخزن (ناحیه نشت بند) به منظور پیشگیری از حریق احتمالی، به ویژه در روزهایی که شرایط نامساعد جوی گزارش شده است.
- نصب سیستم های صاعقه گیر فعال (Active) بر روی مخازن، بر اساس استاندارد (API 545)، ممکن است در طی برخورد صاعقه در صورتی که یک فاصله بین نشت بند و دیوار مخزن وجود داشته باشد، شانت‌ها، بارشی از جرقه ها در طی برخورد صاعقه ایجاد کنند و در صورت وجود مخلوط قابل اشتعال، حریق مخزن ایجاد می‌شود.
- برنامه ریزی مناسب جهت پایش و بازرسی فنی و ایمنی مداوم سیستم‌های حفاظتی، اعلام و اطفاء حریق روی مخازن
- برنامه ریزی مناسب جهت حفظ و نگهداری صحیح (تعمیرات پیشگیرانه) و اطمینان از کارکرد و در سرویس بودن آنها

آیا می دانستید؟

- برخورد صاعقه ممکن است مخزن سقف شناور را در حالات زیر در معرض خطر قرار دهد: برخورد با ۱. سقف مخزن، ۲. بدنه‌ی مخزن، ۳. متعلقات متصل به سقف یا بدنه، نظیر ستون نگه‌دارنده اندازه‌گیر و ۴. ساختار زمین شده یا اتصال به زمین نزدیک مخزن سقف شناور. درصورتی‌که صاعقه به هر یک از این مکان‌ها محدود (ختم) شود یا به نزدیک یک مخزن سقف شناور منتهی گردد، یک نسبتی از جریان کل از فصل مشترک سقف-بدنه جریان خواهد یافت.
- مکانیسم های تهدید صاعقه شامل موارد زیر می باشد:

۱- تهدید فیزیکی: برخورد مستقیم صاعقه به مخزن می‌تواند منجر به ایجاد نیروی مکانیکی شود این نیرو در اثر شوک موج ایجاد شده در اثر انبساط سریع هوا ایجاد می‌شود. ۲- تهدید احتراق گرمایی: اگر پوسته مخزن خیلی نازک باشد امکان سوختن آن در اثر برخورد صاعقه وجود دارد.۳-تهدید الکتریکی: برخورد مستقیم یا برخورد به مجاور مخزن می‌تواند باعث اضافه‌بار یا اضافه جریان شود که منجر به آسیب به توزیع‌کننده الکتریکی، ابزار دقیق و جریان‌های کنترلی و سخت‌افزارهای مرتبط می‌شود.

بازرسی و نگهداشت پیشگیرانه یکی از ارکان اصلی در پیشگیری از حوادث مخازن می باشد.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار و آتش سوزی مخزن سقف شناور داخلی

به دنبال تصمیم برای تخلیه مخزن حاوی مایع برش سبک به‌منظور انجام رنگ‌آمیزی داخل مخزن سقف شناور داخلی، اقدام به تخلیه آن می‌گردد. این عمل تا روز قبل از حادثه ادامه می‌یابد. به دنبال تخلیه، سقف شناور در پایین‌ترین سطح خود که نشستن پایه‌ها روی زمین می‌باشد، قرار می‌گیرد (در این حالت فاصله سقف شناور تا کف مخزن حدود ۱/۸ متر می‌باشد) و با ادامه تخلیه در فضای زیر سقف شناور، غیر از آب (به دلیل وزن سنگین در پایین‌ترین قسمت قرار می‌گیرد) و مایع برش سبک، مابین سطح بالایی برش سبک و سقف شناور فضای خالی به وجود می‌آید که با تبخیر مقداری برش سبک، بخارات برش سبک در این فضا قرار می‌گیرد. ناگهان سقف ثابت مخزن با وزن حدود ۴۰ تن، همراه با یک انفجار مهیب و آتش‌سوزی پرتاب‌شده و پس از برخورد به مخزن مجاور -که آن‌هم حاوی مواد برش سبک بوده- در محوطه دیواره‌های اطراف مخازن (دایک وال) در فاصله‌ی دورتری از مخزن می‌افتد و آتش‌سوزی محتویات مخزن تا اطفاء کامل آن ادامه می‌یابد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- داشتن برنامه بازرسی دوره‌ای مخازن، انجام تعمیرات، انجام تست‌های دوره‌ای تجهیزات و اجرای سیستم تعمیرات پیشگیرانه مخازن طبق دستورالعمل‌ها و استانداردها
- اضافه نمودن تجهیزات سیستم اتصال به زمین و سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق بر روی مخزن
- انجام ارزیابی ریسک برای فعالیت های غیر روتین مانند تزریق نکردن گاز نیتروژن به داخل مخازن
- اجرای مدیریت تغییر ازجمله اطلاع‌رسانی به‌موقع تغییرات عملیاتی یا تعمیراتی به واحدهای دیگر و درنتیجه تصمیم‌گیری صحیح در خصوص تغییرات ایجادشده در فرآیند
- تهیه و بروز رسانی دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی برای فرایندها و فعالیت‌ها
- اجرای صحیح دستورالعمل‌های عملیاتی به‌ویژه تأمین گاز موردنیاز سیستم Gas blanketing مخازن
- طرح‌ریزی واکنش در شرایط اضطراری بر اساس سناریوهای معتبر برای مخازن و بهبود سیستم مدیریت شرایط اضطراری

آیا می دانستید؟

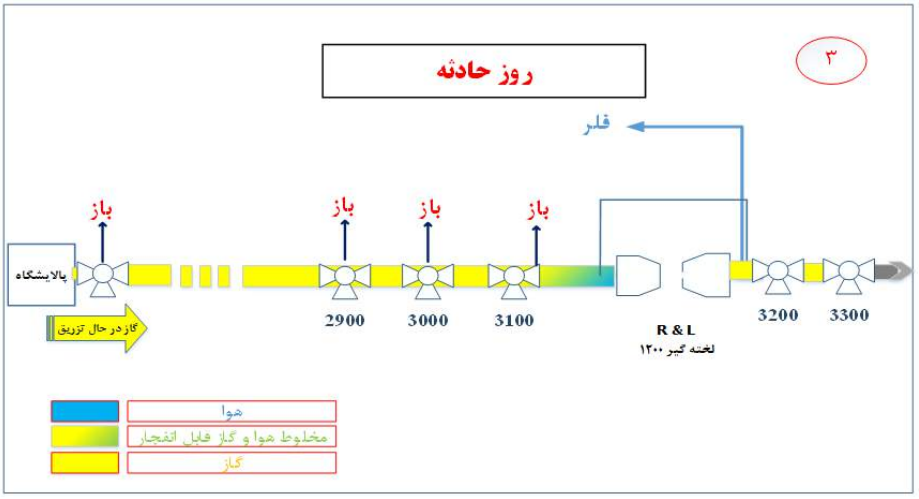
- مخازن سقف شناور داخلی برای هیدروکربن‌های مایع فرار مانند محصولات سبک نفت خام «سفید» (جت، دیزل و بنزین) استفاده می‌شوند. این نوع مخازن قابلیت کاهش پتانسیل جرقه‌زنی و جلوگیری از شروع آتش‌سوزی مخزن را دارا می‌باشد ولی در صورت ورود بخارات از ناحیه نشت بند به فضای بین دو سقف، تجمع بارهای الکتریسیته ساکن بر روی سقف شناور و صحیح عمل نکردن شیرهای تنفسی در سقف مخزن می‌تواند انفجار و آتش‌سوزی‌های بزرگی در پی داشته باشد.

مدیریت تغییر و انجام عملیات مطابق با هدف طراحی تجهیزات، داشتن برنامه منظم دوره‌ای بازرسی فنی و اجرای سیستم مدیریت تعمیرات پیشگیرانه تجهیزات، نقش مهمی در پیشگیری از بروز حوادث دارد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار و آتش سوزی خط لوله ۴۲ اینچ گاز

خط لوله "۴۲ خروجی پالایشگاه، بطول حدود ۳۵۰ کیلومتر، جهت انتقال و تزریق گاز به میادین نفتی احداث شده است. در زمان حادثه، این خط لوله تحت مدیریت سه شرکت بوده است. در ساعت ۱۱:۲۰ روز حادثه، به منظور نصب تسهیلات توپکرانی (Lancher & Reciver) در ایستگاه انتهایی شرکت الف (کیلومتر ۱۳۷)، عملیات توپکرانی از ابتدای خروجی خط "۴۲ پالایشگاه آغاز می‌شود. با توجه به اینکه پس از حدود ۳۱ ساعت توپک در تسهیلات توپکرانی لخته گیر دریافت نمی‌شود (شکل زیر) در ساعت ۱۸:۰۰ روز بعد، درب محفظه دریافت توپک در این ایستگاه باز می گردد که توپک مشاهده نمی‌شود. بعد از مشاهده نشدن توپک، عملیات تخلیه گاز خط لوله "۴۲ در ساعت ۲۴ همان روز با بستن کلیه چاه های میادین وتقلیل فشار خطوط لوله چاه‌ها، پالایشگاه و خط لوله "۴۲؛ در دستور کار قرار می گیرد. پس از عملیات Shut down و برنامه ریزی های صورت گرفته، راه اندازی مجدد پالایشگاه و افزایش فشار خط "۴۲ با انجام عملیات اکسیژن زدائی پالایشگاه از ساعت ۱:۳۰ بامداد روز بعد شروع و در ساعت ۱۰ صبح به اتمام رسید. در ساعت ۱۰:۱۵ فلر پالایشگاه روشن و پس از تقلیل فشار پالایشگاه به حدود یک بار، شیر خروجی پالایشگاه به سمت خط لوله "۴۲ باز می گردد. در همین راستا و پس از هماهنگی های صورت گرفته، از ساعت ۱۱ صبح، عملیات فشار افزایی خط لوله "۴۲ به صورت خیلی آهسته در دستور کار پالایشگاه قرار می گیرد. همچنین در ساعت ۱۳:۳۰ از ایستگاه ۲۹۰۰ گاز به سمت پالایشگاه نیز باز می‌شود بطوریکه فشار خط طی ساعت های ۱۲، ۲۱ و ۲۴ در ایستگاه ۱۲۰۰ به ترتیب ۲۴، ۳۹ و ۵۱ بار می‌باشد. حدود ساعت ۰۰:۳۰ بامداد روز بعد ناگهان در ایستگاه ۱۲۰۰، انفجار و آتش سوزی رخ می دهد.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- با عنایت به بهره برداری از خط لوله انتقال گاز ترش توسط شرکت های کاملاً مجزا که حساسیت بالایی نیز دارد، باید بمنظور اجرای فعالیت‌های تعمیرات و نگهداری سازوکار فرایندی مناسب و یکپارچه تدوین شود و با مهندسی مجدد وظایف دردست اجرا قرار گرفته و استفاده از نظرات افراد خبره و متخصصین امر، راه و روش های اجرای صحیح و هماهنگ امور ثبت و اجرا گردد.
- عیب فرورفتگی موجود در مسیر خط لوله با توجه به شواهد غیرمستقیم موجود در ابعاد و بزرگی و شدت آن باید در اسرع وقت شناسایی شده و پس از بازرسی میدانی و بررسی چشمی تعمیر یا تعویض گردد تا مانع ارسال پیگ های هوشمند و Heavy Duty نگردد.
- کلیه شیرهای بین راهی باید در سرویس قرارگرفته و با استفاده از روش‌های مناسب تعمیر و نگهداری، بازرسی ادواری و کنترل و تنظیم حساسیت به تغییرات فشار با استفاده از شبیه سازها و تجربیات افراد خبره بگونه ای استفاده گردد که مانع بهره برداری قابل اطمینان نشده و از طرفی ایمنی پیش بینی شده در بهره برداری از خط لوله را بر اساس کدهای طراحی تامین نماید.
- بمنظور ارزیابی پوشش خط لوله که از جنس پلی اتیلن می‌باشد، امکان استفاده از روش های ارزیابی ترکیبی مثل CIPS ، DCVG Analog ، CSCAN و PCM وجود دارد و باید در این خصوص برنامه ریزی و اقدام موثر صورت پذیرد.

هماهنگی بین شرکت های مختلفی که بهره برداری یک خط مشترک را بر عهده دارند نقش حیاتی در پیشگیری از وقوع حادثه مشابه دارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی خط لوله ۳۶ اینچ نفت

در روز حادثه و بر مبنای تصور وجود انشعاب بر روی خط ۴۲ اینچ، پروانه کار به منظور خاک برداری با بیل مکانیکی از روی خط مذکور اخذ می‌گردد. هدف از انجام این کار ایمن سازی خط و رفع نقاط حادثه خیز (احتمال وجود خوردگی با توجه به مدفون شدن خط لوله زیر خاک) بوده است. عملیات اجرائی بدون اطلاع از عمق خط لوله (که باید از طریق سونداژ دستی عمق تقریبی خط لوله مشخص می‌گردید) اقدام به خاک برداری از روی خط لوله تحت فشار نموده که به دلیل برخورد پاکت بیل مکانیکی با Casing محافظ انشعاب و ضربه به انشعاب مذکور (حدود ساعت ۱۰:۴۰ روز حادثه)، قسمتی از انشعاب خط لوله اصلی جدا شده و با توجه به وجود نفت دارای فشار در خط لوله، نفت شروع به فوران می‌نماید.

حدود ۴۰ دقیقه پس از شکست اولیه خط و در حوالی ساعت ۱۱:۲۰ روز حادثه، بر اثر تشکیل بخارات قابل اشتعال و وجود عامل احتراق (احتمالاً بیل مکانیکی) آتش سوزی رخ می دهد. در ادامه و با گسترش آتش تا شعاع حدود ۳۰۰ متری، حوالی ساعت ۱۱:۲۵روز حادثه، خط لوله ۱۲ اینچ NGL که در مجاورت خط ۳۶ اینچ و به صورت رو زمینی قرار داشته نیز دچار حریق می‌شود.

پس از اطلاع مسئولین شرکت از وقوع حادثه، بلافاصله با استقرار خودروهای راهسازی و ایجاد سدهای خاکی، نسبت به کنترل نفت ریزی و از طریق شیرهای پایین دست و بالادست نقطه حادثه دیده عملیات ایزولاسیون خطوط انتقال نفت و NGL صورت گرفته و عملیات اطفاء حریق شروع شده و در نهایت ساعت ۱۳ روز حادثه، حریق به طور کامل اطفاء می‌گردد و پس از اطفاء حریق، نفت خام بوسیله تانکر به محل های از پیش تعیین شده منتقل می‌گردد. قسمتی از خطوط ۳۶ اینچ اصلی و ۱۲ اینچ NGL که در اثر آتش سوزی مذکور آسیب دیده بودند، تعمیر و بازسازی شده و خطوط ۳۶ اینچ و ۴۲ اینچ مجدداً در مدار تولید قرار گرفتند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- لزوم تهیه دستورالعمل حفاری و گودبرداری با استفاده از ماشین آلات، با توجه به وجود خطوط لوله زیرزمینی تحت فشار در گستره عملیاتی شرکت (باید با توجه به الزامات و استانداردهای ایمنی، دستورالعمل مذکور تهیه و در دسترس ذینفعان قرار گیرد).
- اجرای آموزش های مناسب و اثربخش در خصوص الزامات ایمنی عملیات گودبرداری
- برقراری گشت ایمنی در سطح منطقه به منظور افزایش نظارت موثر بر پروانه های کار صادره و سرکشی به کارهای در حال انجام و اطمینان از رعایت اصول و مقررات ایمنی کار در هماهنگی با اتاق کنترل آتش نشانی
- تجهیز خطوط لوله اصلی و جریانی به سیستم های اندازه گیری و پایش فشار به صورت محلی و قابل رویت در اتاق کنترل، به منظور اطلاع از وضعیت پارامترهای عملیاتی خطوط و امکان عکس العمل مناسب در شرایط اضطراری به ویژه نشت

آیا می دانستید؟

قبل از شروع به عملیات گودبرداری باید خطرات ناشناخته مانند تاسیسات نامشخص احتمالی زیر زمینی یا خاک‌های آلوده به مواد نفتی مشخص شود و اقدامات زیر انجام گیرد:

- تعیین محل تاسیسات
- تماس با مالک تاسیسات
- گودبرداری با احتیاط (گود برداری دستی بنا بر احتیاط و مشخص کردن ارتفاع دقیق محل قرارگیری تاسیسات زیر زمینی)

عملیات حفاری با توجه به ریسک بالای آن حتما باید با استفاده از پروانه کار حفاری انجام شود و تمامی خطرات از جمله وجود تاسیسات زیر زمینی مشخص و ایمن شوند.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار و آتش سوزی خط ۲۰ اینچ گاز

حوالی ساعت ۹:۳۰ صبح روز حادثه، در کیلومتر ۶ خط لوله ۲۰ اینچ مجاور جاده دسترسی چاه، نشت شدید گاز از خط لوله به همراه پاشش خاک از سطح زمین مشاهده می‌شود. در اثر نشت از محل پارگی، توده ابر بخار شکل گرفته و با توجه به جهت وزش باد به سمت جاده گسترش و در اثر برخورد با منابع جرقه و حرارت (ناشی از خودروهای عبوری یا کابل برق فشار قوی) انفجار توده ابر بخار شکل گرفته و با برگشت شعله به منبع نشت، آتش به صورت فورانی (Jet Fire) ادامه می‌یابد. مطابق اظهارات مسئولین عملیات شرکت، اطلاع رسانی حادثه توسط افراد رهگذر انجام شده و متعاقب آن عوامل عملیاتی و آتش نشانی به محل مراجعه می‌نمایند. ضمن مسدود کردن جاده، اقدام به قطع جریان گاز ایستگاه‌های تقویت فشار به خط مذکور و بستن مسیر ورودی گاز به واحد پایین دست و تخلیه خط نموده و پس از انجام اقدامات اولیه و کنترل صحنه، آتش سوزی در ساعت ۱۱:۱۰ صبح روز حادثه مهار می‌گردد. این حادثه منجر به آتش گرفتن تعداد پنج دستگاه خودروی عبوری گردید که متاسفانه پنج نفر از کارکنان درگذشته و چهار نفر دیگر مجروح گردیدند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- **الف) بررسی یکپارچگی مکانیکی خط لوله:** توپک‌رانی با پیگ Ultrasonic Crack Detector/ نمونه برداری از فلز خط لوله/ انجام آزمایشات کامل در رابطه با ممانعت کننده های خوردگی / حصول اطمینان از سلامت پوشش خط لوله با توجه به نفوذ مقادیر بسیار زیاد ترکیبات گوگردی و کلر در ترک‌های موجود در نواحی تست شده
- **ب) استقرار سیستم مدیریت یکپارچگی مکانیکی:** حصول اطمینان از سلامت فنی خطوط و همچنین پوشش در خطوط لوله زیر زمینی/ تهیه شناسنامه برای نقاط با ریسک بالا به منظور پایش مستمر و موثر نقاط مذکور/ تهیه بانک اطلاعات خطوط لوله شامل اسناد فنی زمان ساخت و مستندسازی بازرسی‌های فنی و تعمیراتی دوران بهره برداری/ نصب شیرهای قطع اضطراری جریان LBV/ نصب تجهیزات نشان‌دهنده و ارسال شرایط سیال خط (PT, PG, TT, TG) برای خطوط انتقال به منظور پایش مستمر و امکان داشتن عکس العمل مناسب در شرایط اضطراری/ ایجاد پایگاه داده (گردآوری داده‌های ساخت، بهره برداری، بازرسی فنی و تعمیرات) و ایجاد سیستم داده های مکانی GIS خطوط لوله.
- **ج) اقدامات کنترلی ایمنی و عملیاتی مورد نیاز:** اجرای کامل سیستم پروانه کار (PTW). ارتقاء وضعیت آموزش نیروی انسانی به منظور آمادگی و واکنش مناسب در شرایط اضطراری

آیا می دانستید؟

مطابق استاندارد IPS:E-PI-140 و ASME B31.8 و با توجه به مجاورت خط مذکور با مراکز جمعیتی، راه‌های اصلی و کریدور خطوط لوله مجاور و بر اساس CLASS LOCATION خط، نصب شیرهای LBV بر روی خطوط انتقال، به منظور امکان ایزولاسیون و بستن مسیر جریان در شرایط اضطراری الزامی است.

تعمیرات پیشگیرانه یکی از اساسی‌ترین راه‌های پیشگیری از حوادث بزرگ فرآیندی می‌باشد.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

شکستگی خط لوله چهار اینچ گاز احیاء چاه

صبح روز حادثه، تخلیه خط لوله قدیمی تزریق گاز احیا به چاه های نفتی، توسط اپراتور بهره برداری صورت می‌گیرد. در ساعت ۱۰ همان روز، پروانه کار گرم با عنوان جوشکاری و برشکاری روی خط لوله ۴ اینچ گاز احیا توسط سرپرست محوطه امضا و صادر می‌شود. برشکاری و جوشکاری در دو نقطه انشعاب‌های نزدیک دو چاه صورت می‌گیرد. بعد از اتمام برش کاری وجوشکاری در این دو نقطه، اپراتور بهره برداری شیفت بعدی نسبت به تخلیه انشعاب چاه سوم به منظور انجام برشکاری و جوشکاری اقدام می نماید. بعد از تخلیه لوله، کارکنان پیمانکار اقدام به برش لوله با استفاده از برشکاری سرد می‌نمایند. با ادامه برشکاری و نازک شدن ضخامت لوله، ناگهان لوله دچار شکستگی شده و از هم جدا می‌شود. در این حین بخشی از لوله که به سمت چاه بوده با توجه تخلیه گاز داخل آن، با سرعت زیاد بر روی زمین حرکت کرده و به کارکنانی که در اطراف آن قرار داشتند برخورد می نماید. در این حادثه یکی از کارکنان فوت می نماید، پاهای یکی از کارکنان به دلیل برخورد لوله قطع می شود و سه نفر دیگر از کارکنان دچار مصدومیت شدید در ناحیه سینه، سر و دست و پا می شوند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اطمینان از رعایت و اجرای سیستم پروانه کار توسط کارفرما (مسئولینی که پروانه کار را صادر و تائید می‌کنند) و مجری کار
- نظارت کامل کلیه مسئولین مربوطه (بهره‌برداری، تعمیرات، ناظر و HSE) بر روند صحیح اجرای کار به‌طور ایمن
- تدوین و اجرای صحیح دستورالعمل‌های کاری در خصوص انجام کارهای عملیاتی ازجمله دستورالعمل انجام ایزولاسیون (جداسازی) مکانیکی خطوط قبل از انجام کار تعمیرات
- بهبود هماهنگی بین مسئولین کارفرما، پیمانکار و مسئولین منطقه و بهبود ارتباطات
- انجام ارزیابی ریسک و افزایش همکاری بین واحدها به منظور مشارکت در انجام ارزیابی ریسک و اجرای پیشنهادات آن و حمایت مدیر ارشد از انجام ارزیابی ریسک
- اجرای مدیریت تغییر ازجمله در خصوص کارهای مربوط به ایجاد خط لوله جدید و تهیه و تغییر نقشه‌ها

آیا می دانستید؟

- انجام تمامی فعالیت‌های جداسازی باید تحت پروانه کار انجام شود و قبل از صدور مجوز باید مراحل زیر طی شود:

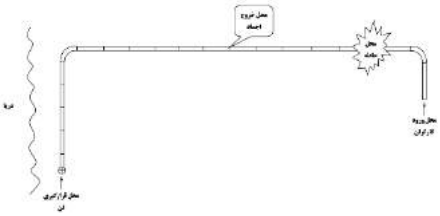
۱- شناسایی مخاطرات
۲- ارزیابی خطاهایی که می‌توانند در طی فعالیت ایزولاسیون رخ دهند
۳- طرح‌ریزی و آماده سازی تجهیزات
۴- نصب ایزولاسیون
۵- تخلیه، تهویه، پاک‌سازی و شستشو
۶- سنجش و پایش اثربخشی ایزولاسیون
۷- انجام فعالیت تحت پروانه کار
۸- به سرویس برگرداندن تاسیسات

صدو پروانه کار بعد از اطمینان از ایمنی سازی محل کار، نظارت بر حسن اجرای بندهای مجوز کار و حفظ ارتباط با کارکنان انجام دهنده کار نقش پر رنگی در پیشگیری از حوادث مشابه خواهد داشت.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی در داخل لوله ۳۲ اینچی GRP

طبق پروانه کار تمدیدشده، چسب کاری (Laminate) به منظور رفع نشتی بر روی آخرین اتصال لوله GRP (برای انتقال آب آتش نشانی از آب دریا طراحی شده‌اند) در حال انجام بوده است (مطابق شکل با اضافه نمودن آخرین اتصال، طول خط حدود ۲۶۰ متر شده است و کار برای تهویه داخل آن توسط فن مکنده‌ای که در انتهای آن نصب‌شده بوده سخت می‌شود. طبق روزهای قبل، مسئول HSE چک اولیه محل کار را انجام می‌دهد (گاز سنجی صورت نمی‌گیرد) و پس از امضای پروانه کار، چسب کاری شروع می‌شود. برای انجام چسب کاری طبق معمول دو نفر از کارکنان در داخل لوله قرار می‌گیرند. نفر اول اقدام به چسب زنی نموده، نفر دوم نوار فایبرگلاس را می‌چسباند و نفر سوم ظرف حاوی چسب را که می‌بایست سه جز آن در انبار مخلوط شده و جز چهارم در بیرون از لوله مخلوط می‌شود (طبق اظهارات جز چهارم در داخل لوله اضافه می‌شده است) را به این دو نفر می‌رساند. نفر چهارم نیز در قسمت ورودی لوله مستقر بوده است. در ساعت ۱۶:۱۵ روز حادثه ناگهان یکی از کارکنان داخل لوله تقاضای کمک نموده و اعلام حریق می‌نماید که در این حین یکی از حاضرین در محل اقدام به ورود به داخل لوله می‌نماید ولی به دلیل مواجهه با حریق در محل نصب اتصال آخر، از پیش روی در داخل لوله بازمی‌ماند. در این حادثه سه نفر از کارکنان شرکت پیمانکاری در داخل خط لوله فوت می‌نماید.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- صدور و اجرای مؤثر پروانه کار به‌گونه‌ای که تمامی الزامات ایمنی اشاره‌شده در پروانه کار به‌منظور ورود به فضای محصور برآورده شود.
- انجام کار چسب کاری به روش اصولی و صحیح و ایمن(نشت بندی لوله‌ها می‌باید با برش دو طرف کوپلینگ ها و حذف آن و نصب کوپلینگ جدید اجرا گردد).
- نظارت مستمر و مؤثر کارفرما بر پیمانکار اصلی و نظارت پیمانکار اصلی بر پیمانکاران فرعی
- به‌کارگیری نیروی متخصص HSE مورد تائید کارفرما
- برگزاری آموزش‌های کاری و تخصصی به‌منظور افزایش آگاهی افراد جهت انجام چسب کاری و آگاهی نسبت به خطرات فضای محصور
- انجام ارزیابی ریسک برای تمامی عملیات صورت گرفته در محل ازجمله عملیات چسب کاری که دارای ریسک بالایی می‌باشد.
- ایجاد برنامه واکنش در شرایط اضطراری به‌منظور تحت کنترل درآوردن شرایط به هنگام بروز حوادث.

آیا می دانستید؟

- حوادث فضای بسته عامل مرگ‌های همزمان چندین نفر می‌باشد که در آن قربانیان تلاش در نجات همکار خود را داشته‌اند.
- بررسی حوادث نشان می‌دهد که کارکنان مشغول بکار در فضاهای بسته اغلب از اینکه در یک فضای بسته کار می‌کنند و خطرات آن غافلند.
- ورود به فضاهای بسته فقط ورود کل بدن را شامل نمی‌گردد بلکه زمانی که فقط سر جهت بازرسی چشمی سریع در داخل فضای بسته وارد شود نیز ورود به فضای بسته محسوب می‌گردد.
- گیر افتادن در فضاهای بسته یا تجمع اتمسفر آلوده یا کمبود اکسیژن در آنها به دلیل عدم چرخش هوا از جمله خطرات این فضاهاست.

با توجه به ریسک بالای کار در فضای بسته، نظارت کامل بر فعالیت و پیش بینی فرار ایمن از این فضا در زمان بروز شرایط اضطراری از اهمیت بالایی برخوردار است.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار هیتر ایستگاه تقلیل فشار گاز

محل افتادن متوفی در اثر انفجار و برخورد در هیتر

دو نفر از کارکنان پیمانکار تعمیرات اداره گاز جهت بازدید روزانه به محل ایستگاه CGS مراجعه می‌نمایند. در حین بازدید از ایستگاه مشاهده می کنند که یکی از دو مشعل هیتر شماره ۱ ایستگاه خاموش شده است. لذا متوفی جلو در مشعل هیتر شماره ۱ قرار گرفته و به همکار خود اعلام می کند که دکمه برقی شمعک هیتر را فشار دهد. متعاقب آن به علت تجمع گاز در محفظه هیتر، انفجار رخ داده و در هیتر بر اثر انفجار پرتاب و با متوفی (صورت و سینه) برخورد می‌نماید.

پس از وقوع حادثه، بلافاصله با اورژانس تماس گرفته شده و مصدوم را به بیمارستان منتقل می‌نمایند. به دلیل شدت صدمات وارده، کارمند آسیب دیده در بیمارستان فوت می‌نماید.

علت حادثه در سرویس نبودن سیستم کنترل قطع جریان گاز مشعل هیتر و انجام کار (روشن نمودن مشعل هیتر) بدون رعایت پیش بینی های لازم گزارش شده است.

سیستم کنترل هیتر شماره ۱ (حادثه دیده)

محل افتادن در هیتر در اثر انفجار

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- حصول اطمینان از عملکرد به موقع سیستم‌های کنترلی و ابزار دقیق هیترها و برنامه‌ریزی جهت تعمیرات پیشگیرانه آن‌ها
- بازنگری و اصلاح دستورالعمل "راه‌اندازی و از سرویس خارج نمودن هیترهای گاز"
- برنامه‌ریزی و اجرای بازدیدهای دوره‌ای بازرسی فنی و تعمیرات اساسی ایستگاه‌ها
- رعایت دقیق الزامات مجموعه مقررات صدور پروانه‌های انجام کار

آیا می دانستید؟

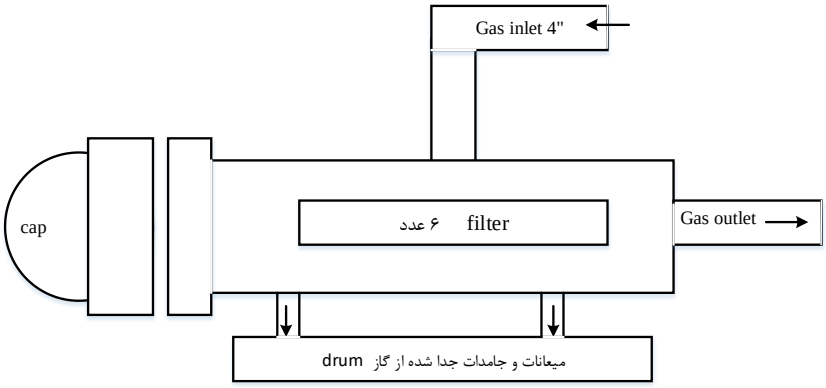
- حادثه ای مشابه در هیتر ایستگاه دیگری ۳ سال پیش رخ داده که با برگزاری جلسه کمیته فنی، در دستورالعمل "راه اندازی، نگهداری و بهره برداری از هیترها"، به نحوه اقدام و موارد مدنظر در صورت خاموش بودن شعله پایلوت و مشعل اشاره شده که این موضوع مورد توجه بهره‌بردار(دستگاه نظارت) و پیمانکار تعمیرات قرار نگرفته است.

عدم توجه به درس های حوادث قبلی منجر به تکرار حوادث مشابه می‌شود.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی و جدا شدن و پرتاب cap تفکیکگر ایستگاه CGS

بعد از اینکه خط گاز وارد ایستگاه CGS با ظرفیت ۲۰۰۰۰ متر مکعب در ساعت می‌شود، در این ایستگاه ابتدا از یک LBV عبور می‌نماید و وارد دو عدد تفکیک گر (Separator) می‌گردد. این تفکیک گرها وظیفه جداسازی میعانات و جامدات را دارند که این عمل توسط ۶ فیلتر در داخل تفکیک گر انجام می‌گردد. در این تفکیک گرها گاز وارد شده و گاز عاری از آلودگی وارد فیلتر می‌گردد و آلودگی‌ها در بیرون از فیلترها باقی مانده و از فیلترها نمی‌تواند عبور نماید و از آنجا به چاله تخلیه می‌رود. از طریق Gauge فشار روی تفکیک گرها متوجه گرفتگی فیلترها شده و زمان تعویض این فیلترها فرا می‌رسد. یکی از کارکنان پیمانکار طبق برنامه اقدام به باز کردن Cap می‌نمایند و ۶ فیلتر را از داخل تفکیک گر خارج کرده سپس اقدام به نصب ۶ فیلتر جدید در داخل این تفکیک گر می‌نمایند. با اتمام این عمل، Cap را به سر جای خود گذاشته و اقدام به بستن بست‌های آن می نمایند که نشتی گاز از سمت پایین Cap اتفاق افتاده و به دنبال آن آتش سوزی به صورت آتش فورانی (Jet fire) رخ می‌دهد. Cap کنده شده و به دیوار پشت LBV برخورد کرده است. در محل برخورد Cap در قسمت بیرونی دیوار باعث ریزش آجرهای دیوار شده است و دو نفر از کارکنان در اثر آتش‌سوزی و برخورد Cap و بست های Cap دچار مصدومیت و مرگ شده‌اند.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- سرویس دوره‌ای جهت اطمینان از صحت عملکرد شیرهای LBV در مسیر انتقال خط لوله به عنوان اصلی ترین مکانیسم ایمنی خط لوله جهت قطع جریان در شرایط اضطراری
- نظارت فنی مسئولین ایستگاه بر نحوه انجام کار و ثبت موارد نیاز به تعمیر در Log sheet های مربوطه
- ارزیابی ریسک عملیات از جمله تعمیرات انجام شده در ایستگاه‌های CGS

آیا می دانستید؟

- انجام ارزیابی ریسک بر روی فعالیت‌ها به شکل‌های مختلفی انجام می‌شود که مهمترین آن انجام ارزیابی ریسک قبل از شروع فعالیت می‌باشد. اهمیت این موضوع به این دلیل هست که تمامی فرآیندها به مرور در حال تغییر هستند و ریسک هر فعالیت را باید قبل از انجام آن شناسایی و کنترل نمود. این موضوع در مواردی که کارهای پر ریسک به صورت روتین درمیاید از اهمیت فراوانی برخوردار است.

با توجه به دینامیک بودن ریسک، باید قبل از شروع هرگونه فعالیتی، خطرات آن شناسایی و اقدامات کنترلی مورد نیاز به کار گرفته شود.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی ایستگاه گاز

ساعت حدود ۱۰:۲۳، نشت گاز در ایستگاه تقلیل فشار گاز رخ می‌دهد و پس از حدود ۳۰ ثانیه منجر به انفجار توده گاز محبوس در زیر سایبان می‌شود. در ادامه با برگشت شعله به محل نشت، آتش به صورت فورانی (Jet fire) ادامه می‌یابد. همچنین به علت عمل کردن شیر ایمنی فشار (PSV) مربوط به یکی از خطوط تقلیل فشار، آتش در محل خروجی شیر اطمینان مذکور نیز مشاهده می‌شود که پس از مدت کمتر از ۵ دقیقه با بسته شدن خودکار شیر ایمنی، آتش در این محل خاموش شده ولی در زیر سایبان ادامه می یابد. به منظور کنترل آتش سوزی اقدام به بستن شیر گاز ورودی اصلی به ایستگاه گاز می‌گردد و در نتیجه گاز خروجی از تاسیسات که تامین کننده سوخت نیروگاه بوده است دچار افت فشار شده و در ساعت حوالی ۱۰:۴۵ (حدود ۲۰ دقیقه پس از وقوع آتش سوزی) بدلیل قطع سوخت نیروگاه و قطع برق، منجر به وقوع توقف اضطراری کلی Total black shut down در کلیه مجتمع های دریافت کننده سرویسهای جانبی (که برق آن از طریق مبین تامین می‌شود) می‌گردد. بدلیل فشار شبکه توزیع پایین دست و برگشت گاز به محل نشت، حریق ادامه یافته و در ساعت حوالی ۱۷:۰۰ روز حادثه، آتش به طور کامل خاموش می‌شود. این حادثه منجر به سوختگی ۴ نفر از کارکنان بهره برداری حاضر در محل شده که سه نفر مداوا و ترخیص می‌شوند و فرد چهارم دربیمارستان بستری می شود. همچنین تجهیزات تاسیسات تقلیل فشار گاز شامل خطوط لوله، شیرهای تنظیم فشار، شیرهای قطع جریان بویژه در خطوط قدیمی و خطوط اصلی و همچنین بخشی سازه فلزی دچار آسیب کلی می‌شوند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- رعایت ملاحظات و رویه‌های عملیاتی و ایمنی در مراحل پیش راه اندازی و راه اندازی: انجام برنامه بازبینی ایمنی راه اندازی (PSSR) به عنوان یک مرحله مهم اطمینان بخش از راه‌اندازی ایمن تاسیسات است.
- ارتباطات اثربخش و کافی: در زمان تغییر شرایط عملیاتی انتقال گاز در شبکه سراسری، اطلاع رسانی لازم به ذینفعان از جمله دریافت کنندگان متصل به ابتدای شبکه صورت گیرد.
- برنامه ریزی مدیریت تغییر: قبل از تزریق گاز، تدابیرلازم در رویه های عملیاتی نظیر آرایش شیرهای ارتباطی بین خطوط سراسری توسط عملیات انتقال گاز و شرکت گاز استانی باید اتخاذ شود.
- برنامه ریزی برای مدیریت شرایط اضطراری
- طراحی و پیش بینی شبکه آب آتش نشانی و تجهیزات ثابت و سیار اعلام و اطفا حریق در ایستگاه گاز
- پیش بینی امکان فعال سازی شیرهای ایزوله از فاصله ایمن و مناسب (نظیر فعال سازی از اتاق کنترل)

آیا می دانستید؟

بازبینی ایمنی پیش راه‌اندازی، بررسی نهایی ایمنی طرح‌ها و پروژه‌های تکمیل شده و یا بعد از هر گونه تعمیرات اساسی و یا استفاده مجدد از فرایند اصلاح شده یا تغییر یافته می‌باشد که قبل از در سرویس قرار گرفتن فرایند انجام می‌شود. PSSR یکی از عناصر مدیریت ایمنی فرایند (PSM) می باشد از این رو طراحی موثر برنامه PSSR در صورتی امکان‌پذیر خواهد بود که با برنامه ایمنی فرایند همراه باشد.

بازبینی ایمنی پیش از راه اندازی یکی از راهکار های مهم انجام تغییرات در طراحی تاسیسات قبل از وقوع هر گونه حادثه می‌باشد

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار و آتش سوزی در ایستگاه میترینگ گاز

در ساعت ۱۵:۲۰ ابر گاز در حال توسعه به همراه صدای زوزه شدید در یارد میترینگ مشاهده می‌شود.آتش نشانان ضمن خروج از ایستگاه و انجام اقدامات اولیه به منظور رقیق سازی ابر بخار در حال توسعه همزمان وقوع رویداد را به کنترل ایستگاه آتش نشانی مرکزی اطلاع داده و تیم آتش نشانی در محل مستقر می‌شود. با رسیدن ابر گاز در حال توسعه به یک منبع جرقه/حرارت در فاصله حدود ۷۰ متری از منبع نشت، انفجار ابر گاز از نوع UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion) رخ داده و محوطه نشت شعله ور شده و سپس شعله به سمت منبع نشت و محوطه میترینگ قدیم حرکت نموده و نهایتاً در محل منبع نشت حریق ادامه می یابد. ادامه حریق از منبع نشت باعث پارگی سایر خطوط موجود در یارد میترینگ قدیم و سرایت به یارد میترینگ جدید می‌شود. حدود سه ساعت پس از وقوع انفجار اولیه دامنه حریق کاهش یافته و نهایتا در ساعت ۱۷:۴۰ روز بعد حریق در یارد میترینگ قدیم و جدید به طور کامل اطفا می گردد.

علل مهم حادثه حادثه عبارتند از:

۱- نقص واشر عایق (Insulating Gasket Failure) فلنج بالادست شیر Shut Off خط 14"-NGL در محدوده میترینگ قدیم عامل شروع نشت اولیه بوده است.

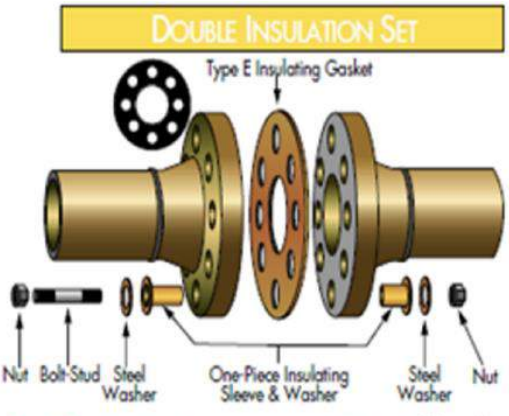
۲- به علت فشار و جریان بالای خط NGL ورودی (P=30 barg , Q=420m3/hr) و ترکیبات موجود در NGL بویژه ترکیبات پروپان، بوتان و پنتان، ابر گاز قابل انفجار تشکیل شده و در جهت وزش باد به سمت محدوده شمال و شمال شرق توسعه می یابد.

۳- ابر گاز در حال توسعه در فاصله حدود ۷۰ متری از منبع نشت اولیه به عامل جرقه/ حرارت برخورد کرده و در نتیجه انفجار ابر گاز به همراه Flash Fire شکل می گیرد.

۴- منابع احتمالی جرقه/ حرارت به ترتیب عبارتند از: تانکر حمل اسید(احتمال بسیار بالا)،کولرهای گازی از نوع split نصب شده

۵- حرارت تشعشعی ناشی از Flash Fire ایجاد شده باعث سوختگی شدید آتش نشانان حاضر در محدوده انتشار ابر گاز شده و همچنین حریق در خودروهای آتش نشانی مستقر در ایستگاه و تانکر حمل اسید،کفی مستقر در پمپ گازوییل و کانکس پمپ گازوییل نیز آغاز میشود.

۶-برگشت Flash Fire به منبع نشت (فلنج بالادست شیر Shut Off خط 14"-NGL) و ادامه حریق به صورت Jet Fire باعث پارگی خط 14"-NGL در پایین دست شیر Shut Off و در ادامه سایر خطوط و توسعه حریق می شود.



نمایی شماتیک از اجزاء و روش نصب یک واشر عایق Type E بر اساس استاندارد ASME B16.21

تصویری از فلنج مرتبط با واشر عایق در لحظاتی که هنوز حریق ناحیه میترینگ به طور کامل اطفاء نشده است. همانگونه که در تصویر مشخص است هیچ گونه آثاری از واشر فلزی برروی پیچ و مهره ها وجود ندارد

انحرافات فرآیندی یکی از علل حوادث بزرگ فرآیند را تشکیل می دهند.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی مایعات هیدروکربنی (Lean oil) تخلیه شده از برج دپروپانایزر

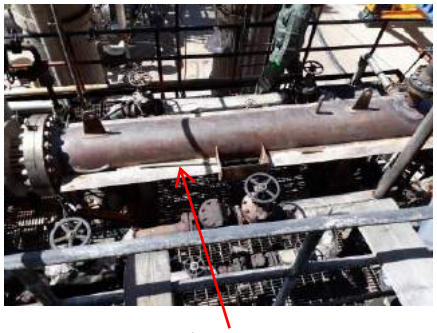
به دنبال تصمیم برای تعمیرات اساسی با اولویت در سرویس قراردادن برج جدید پروپان و تبدیل برج پروپان فعلی به برج بوتان و بازرسی برج‌ها، در روز قبل حادثه، واحد L.P.G از سرویس خارج می‌گردد. روز حادثه پروانه کار گرم جهت انجام جوشکاری روی مبدل (پروژه جدید) در واحد جذب و تفکیک صادر می‌گردد. همزمان یک پروانه کار سرد برای انجام فعالیت داربست‌بندی و یک پروانه کار گرم برای انجام فعالیت بلایندگذاری روی برج در واحد جذب و تفکیک صادر می‌گردد. به منظور تخلیه آب مورد استفاده جهت شستشوی برج دی پروپانایزر از مسیر زهکشی بسته که دارای اندازه سه چهارم اینچ بود استفاده می‌شود. با توجه به طولانی شدن زمان تخلیه، تصمیم گرفته می‌شود تا آب از طریق خروجی پایین برج روی زمین (بدون اجرای لوله کشی) تخلیه شود و سپس به جوی آبی که در فاصله حدود ۴ متری برج قرار داشت هدایت شود. بعد از گذشت مدتی از شروع تخلیه، به دنبال غفلت از مسیر تخلیه، به همراه آب، مواد هیدروکربنی (Lean oil) نیز به روی زمین و سپس جوی آب تخلیه می‌گردد. همزمان با فعالیت شستشو و تخلیه برج، چهار نفر از کارکنان در بالای برج در حال انجام فعالیت داربست بندی بودند. در فاصله حدود ۳۰ متری و در ضلع شرقی از برج نیز پروانه کار برای انجام جوشکاری Plate بر روی مبدل به منظور سوار کردن دریل مغناطیسی بر روی آن صادر شده بود. در ساعت حدود ۱۶:۵۰ دقیقه، آتش سوزی از جوی آبی که آب و مواد هیدروکربنی در حال تخلیه به داخل آن بود شروع می‌شود و در محل تخلیه مواد هیدروکربنی (برج)، حجم آتش گسترده‌تر می‌شود. به دنبال گسترش حجم آتش، کارکنانی که در بالای برج مشغول به داربست‌بندی بودند اقدام به فرار می‌نمایند ۲ نفر از آنها با پرش روی استیج برج کناری موفق به فرار شده اما پرش نفر سوم موفقیت آمیز نبوده و ایشان از ارتفاع حدود ۱۰ متری سقوط نموده و فوت می‌نماید و نفر چهارم با مشاهده این سقوط به پایین آمدن از نردبان برج که در محاصره آتش بوده، اقدام نموده که به شدت دچار سوختگی می‌گردد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- انجام فعالیت ایزولاسیون و شستشو باید مطابق با دستورالعمل‌های مرتبط انجام شود به گونه‌ای که تمامی ورودی‌ها و خروجی‌های برج باید قبل از تخلیه و شستشو به طور کامل ایزوله شوند.
- ارزیابی ریسک کلیه فعالیت‌ها، به ویژه ارزیابی ریسک فعالیت‌هایی که به طور همزمان انجام می‌شوند و می‌تواند بر روی هم اثر داشته باشند.
- صدور و اجرای پروانه کار مطابق با دستورالعمل
- ارزیابی صلاحیت کلیه پیمانکاران قبل از انتخاب آنها به ویژه جهت انجام فعالیت‌های تعمیرات اساسی که از حساسیت بسیار بالایی برخوردارهستند.
- ارائه آموزش به کارکنان پیمانکار از جمله برگزاری آموزش قبل از شروع هر فعالیت به منظور آشنا ساختن کارکنان با خطرات و اصول انجام کار
- انجام مدیریت تغییر برای تمامی تغییرات در مجتمع و بررسی اثر و ریسک‌های فرآیند پیاده سازی و خروجی تغییرات و مستندسازی آن
- نظارت موثر و اطمینان از رعایت کلیه الزامات ایمنی، راهنماها و دستورالعمل‌ها

انجام دو فعالیت خطرناک به طور همزمان نیازمند ارزیابی ریسک همزمان بودن آنها و انجام فعالیتها با دقت و احتیاط بالا می باشد.

مبدل حرارتی حادثه دیده



مبدل حرارتی جایگزین شده

در واحد تصفیه نفتا و ایزومریزاسیون پالایشگاهی، حادثه انفجار وآتش سوزی در یک مبدل حرارتی (از نوع الکتریکی) اتفاق افتاد. در این واحد، آب و رطوبت از خوراک (بنزین) طی عبور از بستر جاذب جدا شده تا سبب کاهش راندمان فرآیند نگردد. لذا بمنظور جداسازی آب و رطوبت به جای مانده در برج جاذب، عملیات احیاء با عبور سیال ایزومریت از برج جاذب انجام میشود. این سیال با فشار عملیاتی 9 bar پس از عبور از مبدل حرارتی الکتریکی و افزایش دما تا ۳۱۰ درجه سلسیوس، وارد برج شده و با جذب آب و رطوبت بستر، سبب احیاء برج می گردد.

در روز حادثه، پس از ایزوله کردن ناحیه‌ای از فرایند واحد که دارای فشار عملیاتی 35 bar می باشد (فقط با بستن شیر و بدون استفاده از اسپید و دیگر روش‌های ایمن)، عملیات احیاء در ساعت ۷:۱۵ آغاز شده و با رفع بعضی مشکلات (از قبیل بازنشدن شیرکنترلی)، در ساعت ۱۰:۳۵، مبدل حرارتی الکتریکی استارت زده می‌شود. حدود ساعت ۱۲:۱۵ روز حادثه، با افزایش گاز خروجی به مشعل(Flare) و بررسی علل این موضوع، احتمال وجود اشکال در ناحیه احیاء قوت گرفته و از کارمند محوطه خواسته می‌شود که این ناحیه بررسی گردد. پس از بررسی مشخص می‌شود که PSV خروجی مبدل فعال شده است به همین دلیل از وی خواسته می‌شود که شیر ایزوله PSV به صورت دستی بسته و ازسرویس خارج شود. در این زمان کارمند دوم محوطه بعد از صرف ناهار، به سایت رفته و جایگزین کارمند اول می‌گردد. بعد از این جابجایی، شیر ایزوله PSV ورودی مبدل نیز که فعال شده است توسط ایشان و با هماهنگی اتاق کنترل بسته شده و مسدود می‌گردد. لحظاتی پس از بستن این شیر، فشار مبدل حرارتی به حدود 18 bar افزایش یافته در ساعت ۱۲:۵۱ (همان روز) دچار انفجار آتش سوزی رخ داده و سبب سوختگی شدید و فوت فرد می‌گردد.

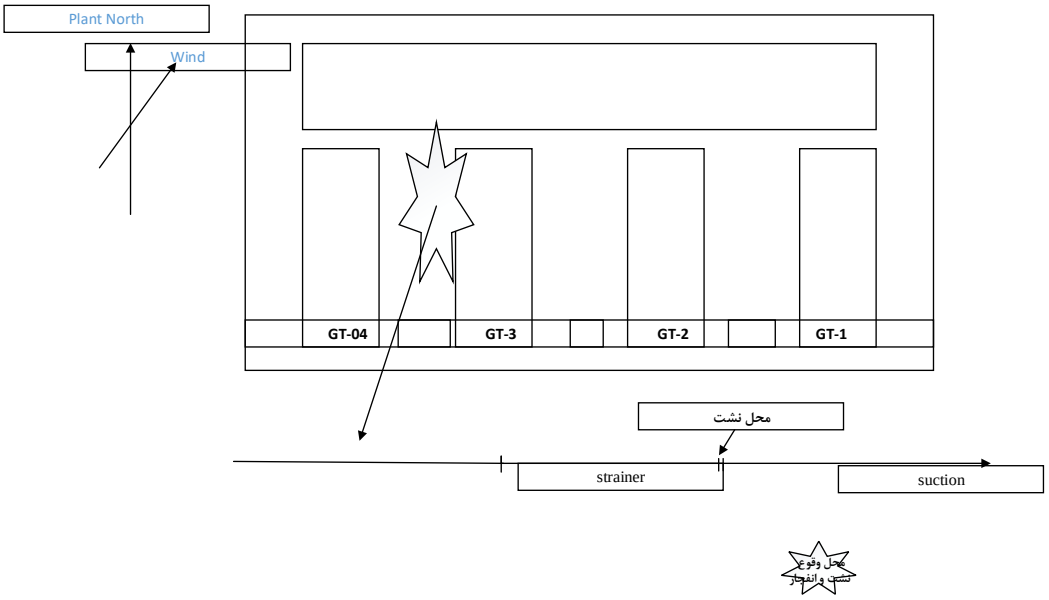
شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- شیرهای ایمنی طراحی و نصب شده در تاسیسات بعنوان یکی از مهمترین لایه‌های ایمنی تاسیسات فرایندی، وظیفه کاهش فشار احتمالی سیستم که به هر نحوی دچار افزایش شده است بکار رفته و باید همیشه در سرویس باشند و از بستن شیر ایزوله آن خودداری گردد.
- با توجه به بررسی سوابق عملکرد شیرها و دیگر ادوات ابزاردقیقی در بانک اطلاعاتی سیستم کنترلی این واحد، عدم توجه کارمند اتاق کنترل به اخطارهای (Alarms) متعدد، در بروز حادثه موثر بوده است. لذا توجه به اخطارهای سیستم کنترلی و اقدام عاجل و موثر جهت بررسی اخطارهای رویت شده و رفع مشکل آنها الزامی می‌باشد.
- ایزوله کردن تجهیزات و تاسیسات فرایندی حاوی سیالات قابل اشتعال بمنظور عدم ایجاد تداخل مابین آنها که قطعاً سبب بروز حادثه می‌گردد، باید بطور دقیق مدنظر قرار گرفته و با اتخاذ ایمن ترین روش، مسیرهای مورد نظر جداسازی و ایزوله گردند و از استفاده شیر بعنوان ایزولاسیون خودداری شود.
- الزامات ایمنی فرایندی در دستورالعمل فرایند احیاء بطور کامل دیده نشده بود (مانند الزوله نکردن شیرها) . لذا بایستی در دستورالعمل‌ها، ضمن توجه به ارزیابی ریسک و خطرات واحدهای فرایندی، کلیه الزامات مرتبط با ایمنی فرایند به دقت تعیین و درج گردد و فعالیت مورد نظر منطبق با دستورالعمل اجرا گردد.

تاسیسات فرایندی دارای لایه های حفاظتی و عملیاتی مختلفی است، مطمئن شوید که همه لایه‌ها در سرویس بوده و بطور موثرکار می کنند !

نشت و آتش سوزی در توربین گازی واحد استحصال اتان

در روز حادثه ساعت ۱۱:۵۵ هنگامی‌که چهار توربین گازی واحد استحصال اتان با ظرفیت کامل در سرویس بود، از محل فلنج خروجی صافی مسیر Suction توربین گازی با فشار عملیاتی نرمال 33 barg و دمای عملیاتی نرمال ۳۰ درجه سانتی گراد نشت شدید گاز سبک برگشتی –عمدتاً متان می‌باشد- به وقوع پیوسته و پس از لحظاتی با رسیدن توده گاز نشت یافته به منبع حرارت در توربین گاز مجاور، ابتدا انفجار از نوع UVCE و حریق از نوع Flash Fire رخ‌داده و در ادامه حریق به‌صورت Jet fire در محل نشت ادامه می‌یابد. شکل زیر شماتیک کلی محل وقوع نشت و حریق را نشان می‌دهد. پس از وقوع حادثه، واحد استحصال اتان به‌صورت اضطراری بسته‌شده و پرسنل بهره‌بردار و آتش‌نشانی مجتمع اقدامات کنترل حریق را آغاز نموده و در ادامه با اعلام وضعیت اضطراری به اتاق کنترل و ورود تیم‌های پشتیبانی آتش‌نشانی منطقه و مجتمع‌های مجاور عملیات کنترل و اطفاء حریق ادامه و بعد از حدود دو ساعت، عملیات خاتمه می‌یابد.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- با توجه به نتایج بررسی حادثه قبلی، شرکت اقدام به نصب شیرهای ایزوله از نوع MOV (Motor Operated Valve) به‌منظور ایزوله سازی مسیرهای ورودی و خروجی توربین‌های گاز نموده است که در حین حادثه شیر MOV مربوط به ورودی توربین گازی شماره ۳ (منبع نشت) به علت قرار گرفتن در معرض Flash fire و سوخته شدن کابل‌ها از سرویس خارج و عملیات بستن شیر مذکور به‌صورت دستی و با پوشش مناسب تیم اطفا حریق از طریق ایجاد اسپری آب انجام شده است. با توجه به اهمیت بالای شیرهای ایزوله MOV مذکور در کنترل حریق ناشی از مسیرهای ورود و خروج توربین گازی ضروری است مشخصه‌ها و نیازمندی‌های فنی شیرهای مذکور از لحاظ حداقل فاصله از منبع احتمالی نشت، نحوه فعال‌سازی، مسیر کابل‌های برقی ابزار دقیقی، ضرورت Fire proofing و ... با منابع و مراجع استاندارد نظیر API –RP 553 مجدداً بررسی گردد.
- اتصال فلنجی محل نشت دارای گسکت نوع Spiral Wound بوده است. با توجه به فشار بالای خطوط ورودی و خروجی توربین گاز و وقوع دو حادثه مشابه، استفاده از اتصالات با قابلیت بالاتر (در مقابل نشت) نظیر RTG (Ring Type Joints) موردبررسی قرار گیرد.
- محاسبات آنالیز تنش خطوط ورودی و خروجی توربین گاز موردبازنگری قرار گیرد.
- گسکت مورد استفاده در اتصال منبع نشت ازلحاظ ساختار مکانیکی و متالوژیکی بر اساس منابع و استانداردهای مرتبط مورد تحلیل قرارگرفته و Integrity آن مورد بررسی قرار گیرد.
- برنامه Fire proofing سازه‌های فلزی با اولویت بالا مورد اقدام قرار گیرد.

بازرسی فنی به موقع از تجهیزات و نصب تجهیزات مناسب نقش مهمی در پیشگیری از حوادث دارد

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار و آتش سوزی در واحدآمونیاک

در ساعت ۱۳:۵۹ در حین انجام عملیات سنگ زنی جهت برداشتن BOX شش اینچ نصب شده بر روی خط ۳۲ اینچ ورودی MDEA به برج جذب، ناگهان یک سوراخ بزرگ بر روی محل سنگ زنی پدید آمده و در نتیجه خط لوله مذکور دچار پارگی گردیده است که باعث تخلیه MDEA ورودی به برج با فشار معادل 36 bar، از سرویس خارج شدن پمپ MDEA و متعاقب آن برگشت گاز فرآیند (متشکل از ۶۱٪ هیدروژن، ۲۰٪ ازت ، ۱۷٪ CO2 و ما بقی گاز های دیگر (با فشار حدود 32 bar)) به خط ۳۲ اینچ و در نهایت خروج از محل پارگی شده است.

پس از انتشار حجم قابل توجه گاز فرآیند در محوطه واحد و وجود منابع جرقه (همانند کولرهای گازی اتاق آنالایزور) انفجار بزرگی رخ داده و به دنبال آن منابع قابل اشتعال در محوطه همانند الوارهای چوبی، عایق‌های خطوط لوله و کابل‌های برق و ابزار دقیق دچار حریق شده اند. با اعلام وضعیت، خودروی آتش نشانی مستقر در سایت به محل حادثه اعزام شده و همچنین پس از شنیده شدن صدای انفجار و نیز دود برخاسته حاصل از آن، بلافاصله خودرو های آتش نشانی و تجهیزات مبارزه با حریق به محل حادثه اعزام شده‌اند.

عملیات مبارزه با حریق و خنک کاری واحد لحظاتی پس از حادثه آغاز شده و در ساعت ۱۶:۲۵ روز حادثه، حریق کنترل شده و در ساعت ۱۷:۱۱ به طور کامل اطفاء و تجهیزات کاملاً کولینگ می‌شوند.

محل Rapture *و نحوه گسیختگی در کنار خط جوش*

12"-BOX *تهیه شده جهت نصب در محل نشت* MDEA *در خط* 32"

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- تهیه دستورالعمل مدون جهت انجام فعالیت‌های تعمیراتی غیر روتین در شرایط در سرویس بودن تجهیزات/ استقرار کامل سیستم مدیریت ایمنی فرآیند بخصوص در مواردی همچون حفظ سرمایه های فیزیکی و مکانیکی سازمان(Asset integrity)، مدیریت تغییر، ارزیابی ریسک، کنترل عملیات، اقدام اصلاحی/پیشگیرانه
- بررسی دقیق علل خوردگی برج و خطوط a-MDEA و پیش بینی اقدامات اصلاحی مورد نیاز و بهره گیری از نتایج بررسی در طرحهای در حال احداث
- انجام ممیزی‌های مدیریت ایمنی فرآیند بر اساس استاندارد به طور دوره ای جهت کلیه مجتمع‌های تولیدی زیر مجموعه
- پیاده سازی برنامه آموزشی اثربخش جهت بالا بردن دانش کارکنان گروه‌های مختلف بهره برداری، تعمیرات و خدمات فنی در خصوص موارد ایمنی مرتبط با فرآیند طبق استاندارد API 1200
- تقویت حافظه سازمانی از طریق مکتوب سازی رویدادهای قبلی و انتقال تجربیات کارکنان با تجربه به کارکنان کم تجربه تر بویژه افراد جدیدالاستخدام و نیز توجه جدی به تجزیه و تحلیل دقیق حوادث، رویدادها و شبه حوادث
- به روز رسانی سیستم‌های مدیریت تعمیر و نگهداری و توجه بیش از پیش و نیز انجام تعمیرات پیشگیرانه موثر/ توجه به آخرین ویرایش استانداردهای بازرسی فنی و تعمیرات در صدور دستورکارهای بازرسی
- استقرار سیستم بازرسی بر مبنای ریسک (RBI) مبتنی بر استانداردهای API ۵۸۰، ۵۸۱
- انجام مانورهای دوره‌ای موثرتر و تهیه گزارشات تحلیلی پس از انجام این مانورها

انجام فعالیت های غیر روتین نیازمند ارزیابی ریسک و تهیه دستورالعمل های مدون برای فعالیت در شرایط در سرویس و خاص می باشد

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار ابر بخار در واحد جذب و تفکیک

در روز حادثه کشیک ارشد نوبتکاری شب در حال تردد در سایت متوجه نشتی از اطراف فلنج مسیر ورودی به مبدل شده و سریعاً به وسیله بی سیم موارد را به اطلاع اتاق کنترل می‌رساند. سه نفر از اپراتورها به همراه سرپرست ناحیه جهت ایزوله نمودن مبدل و بستن شیرهای ورودی و خروجی ریبویلر به محل مراجعه می کنند. در هنگام تلاش برای ایزوله کردن مبدل، ناگهان دبی جریان نشتی افزایش می‌یابد و ابر بخار تشکیل شده با رسیدن به منبع حرارتی (احتمالاً دودکش کمپرسور واحد جذب) منفجر می‌شود و برگشت حریق به منبع نشت کارکنان را دربر می‌گیرد. سرپرست بهره برداری و نیز کشیک ارشد که در فاصله حدود ۱۰ متر از برج دی اتانایزر قرار داشتند بر اثر موج انفجار به اطراف پرتاب می‌شوند. با ادامه یافتن نشت از فلنج و رسیدن حریق به نشت، آتش فورانی ایجاد می‌شود که پایپرک ها و خطوط لوله اطراف را در مواجهه با حریق قرار می‌دهد. تجمع ابر بخار در پایین برج سبب وقوع انفجار دوم می‌شود که موجب کنده شدن برج و واژگونی آن بر روی تجهیزات مجاور میشود. پس از گذشت چند دقیقه جداره خط برج دی اتانایزر به سمت چیلر از درز جوش پاره شده و منجر به شکل گیری آتش کروی (Fireball) به ارتفاع ۸۰ متر می‌شود. در نهایت حریق در ساعت ۲۲ مهار و در ساعت ۶:۳۰ بامداد حریق به‌صورت کامل مهار می‌شود. در اثر این حادثه ۴ نفر از کارکنان واحد بهره برداری جان خود را از دست دادند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ضدحریق نمودن سازه‌ها و پایه برج‌ها براساس استاندارد API2218
- استقرار یک سیستم مدیریت تغییرات جامع و بررسی مجدد تغییرات عمده
- برگزاری دوره های آموزشی براساس استانداردهای آموزشی
- استقرار تجهیزات اطفا حریق متناسب با استانداردهای API2030 ,NFPA15
- انجام مطالعات HAZOP جهت شناسایی و ارزیابی مجدد خطرات
- بهره گیری از نیروهای متخصص جهت استقرار سیستم مدیریت ایمنی فرایند
- اجرای مانورهای مختلف و بررسی میزان اثربخشی آنها
- بررسی و ریشه یابی حوادث گذشته و برگزاری دوره آموزشی برای آگاهی پرسنل
- رعایت دستورالعمل های راه اندازی و پیش راه اندازی
- زون بندی نواحی خطر و نصب سیستم کاشف گاز و حریق
- بررسی فرهنگ ایمنی و ارائه راه حل برای ارتقا فرهنگ ایمنی

آیا می دانستید؟

- ۷۰ درصد حوادث مربوط به گاز مایع (پروپان و بوتان) با پدیده دومینو همراه هستند و باعث گسترش حریق به تاسیسات مجاور می شوند.
- گاز مایع هنگام تغییر فاز ۲۵۰ برابر حجم مایع خود فضا را اشغال می کند و حداقل انرژی لازم برای اشتعال آن ۰٫۱ ژول است.
- گاز مایع از هوا سنگین تر است و تمایل به تجمع در نقاط پست و فضاهای محصور دارد.
- قبل از وقوع حادثه مذکور بیش از ۱۰ نقص جزئی و متوسط در واحد جذب و تفکیک و مبدل ورودی برج در فاصله زمانی چندماه رخ داده بود.

اثرات دومینویی عامل شروع کننده و تشدید کننده تعداد بالایی از حوادث فرآیندی می باشد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی برج جداسازی واحد آیزوماکس پالایشگاه

یکی از برج های جداکننده بخش تقطیر برای جدا کردن خوراک برگشتی سنگین از محصولات واکنشی و تفکیک به برش‌های با نقطه جوش مطلوب استفاده می‌شود. در این واحد خوراک از برج مذکور از طریق پمپ‌ها پس از عبور از کوره از طریق خط ۱۴ اینچ وارد سینی ۶ برج می‌شود.

به دلیل مشکل در کمپروسور گردشی، واحد از سرویس خارج گردیده و در این فرصت به دلیل عدم انطباق کیفی محصول ناشی از بالا بودن گوگرد به دلیل مشکل فنی احتمالی در برج، بازرسی برج در دستور کار قرار می گیرد. واحد آیزوماکس از سرویس خارج می‌شود. پس از بستن واحد، به منظور فراهم نمودن شرایط ورود و بازرسی داخل برج، اقدام به شستشوی پاس‌های کوره با بخار زنی شده و سپس مجوزکار سرد با عنوان "مسدود نمودن(Blanking) فلنج های برج" صادر و بازرسی‌ها و تعمیرات بر روی برج مذکور انجام می‌شود. به منظور جلوگیری از ایجاد مشکل در کویل کوره ها در مدت تعمیرات برج، ضمن روشن نگه داشتن مشعل کوره در وضعیت شعله کوتاه، دمای دودکش کوره در حدود ۳۰۰ درجه فارنهایت نگه داشته می‌شود.

پس از انجام تعمیرات، پروانه کار سرد با شرح کار برداشتن مسدود کننده‌ها (De-blank) صادر می‌شود. بدین منظور تیم تعمیراتی ۷ نفره به همراه یک نفر از بهره برداری، اقدام به برداشتن مسدودکننده‌های ورودی ها و خروجی‌های برج در قالب ۳ گروه کاری می‌نمایند. در حین برداشتن مسدود کننده خط ۱۴ اینچ خروجی کوره و ورودی برج، پس از

بازکردن پیچ‌های نیمه بالایی فلنج، حدود سه و نیم دقیقه قبل از وقوع آتش سوزی، ابتدا ریزش مایع از فلنج مذکور مشاهده می شود به گونه ای که مایع خارج شده تا فاصله حدود ۶ متری در سطح زمین پخش شده و در ادامه بر اساس مشاهدات شهود حادثه، بخارات خاکستری رنگ نیز از محل فلنج به بیرون نشت پیدا می نماید و با رسیدن این بخارات به عامل جرقه، آتش سوزی از قسمت پایین برج، آغاز می‌شود. پروفایل آتش ابتدا به صورت آتش توپی(Ball fire) گسترده بوده و بعد از مدت کوتاهی به صورت آتش فورانی (Jet fire) ادامه می یابد. ۴ دقیقه پس از وقوع حریق، تیم آتش نشانی در محل حاضر و اقدام به اطفاء حریق می نماید و نهایتاً پس از مدت حدود ۱۰ دقیقه آتش خاتمه می یابد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- تخلیه کامل هیدروکربن موجود در کویل‌های کوره و مسیرهای منتهی به برج
- خاموش کردن کوره: در این حادثه به منظور جلوگیری از ایجاد مشکل در تیوب کوره ها، به جای انجام Caustic wash بر روی کوره، مشعلهای کوره در حالت شعله کوتاه و تنظیم دمای دودکش در حدود ۳۰۰ درجه فارنهایت (در حدود ۱۵۰ درجه سانتی گراد) در سرویس نگه داشته می‌شود.
- صدور پروانه کار مجزا برای برداشتن هر مسدود کننده: در این حادثه یک مجوز برای چندین مسدود کننده صادر شده است.

آیا می دانستید؟

- بر اساس ضوابط لازم است برای برداشتن هر مسدود کننده پروانه کار مجزا صادر شده و به طورکامل محیط ایمن شده و کنترلهای محیطی به طور دقیق انجام شود.

صدور پروانه کار مجزا برای جداسازی بخش های مختلف باعث می‌شود ایمن سازی هر کدام از آنها به طور دقیق انجام شود.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

فوران چاه (Blowout)

با توجه به برنامه چاه، حفاری تا عمق ۲۶۱۰ متری در سازند آسماری (بصورت جهت دار–Directional) تا ساعت ۰۳:۱۸ بامداد (روز حادثه) انجام و به جهت تعویض مته و ACO موتور حفاری انحرافی، عملیات لوله بالا در دستور کار قرار می‌گیرد. عملیات لوله بالا با هرزروی گل تا ساعت ۱۰:۲۰ (روز حادثه) انجام می‌شود. از ساعت ۱۰:۲۰ تا ۱۱:۱۶ عملیات لوله بالا از عمق ۱۷۷۳ متری تا عمق ۱۵۳۹ متری ادامه می‌یابد. در ساعت ۱۰:۲۰ (روز حادثه) نرخ پمپاژ درون چاه کم می‌شود و با توجه به نحوه عملکرد سنسور نصب شده بر روی پمپ‌های گل، میزان پمپاژ بین صفر تا شش استروک ثبت می‌شود (با توجه به شمارش استروک‌های ثبت شده) در حالیکه سطح مخزن ساکشن تا ساعت۱۱:۱۶ (روز حادثه) ثابت می‌ماند. در این حالت مخزن فعال(Active pit) گل حفاری، مخزن ساکشن بوده و قرار بر این بوده است که رفت و برگشت گل فقط به مخزن ساکشن انجام شود (ولی در ساعت ۱۱:۱۶(روز حادثه) جابجایی گل از مخزن دیسندر به مخزن میدل شروع می‌شود که در این حالت گل از مخزن دیسندر به باکس الک لرزان منتقل و بعد از عبور از الک لرزان همراه با برگشتی گل از دهانه چاه به مخزن میدل منتقل و سیستم بسته گردش گل، به سیستم باز تبدیل می‌شود و گل برگشتی به ساکشن وارد نمی‌شود). با توجه به حجم جابجایی مورد نیاز جهت جایگزینی حجم لوله‌های خارج شده در حین عملیات لوله بالا، حدود ۱۱ بشکه از حجم چاه خالی می‌شود (بدون در نظرگرفتن میزان هرزروی چاه). با درنظرگرفتن هرزروی، حدود ۱۸ بشکه از حجم چاه خالی می‌شود که معادل ۱۲۰ متر و درکل معادل ۱۶۴ پام از فشار هیدرواستاتیک ستون سیال کم می‌شود. با توجه به نزدیکی فشار مخزن با فشار ستون سیال، از این ساعت به بعد احتمال جریان یافتن چاه وجود داشته است. در ادامه، عملیات لوله بالا بدون کاهش حجم مخزن ساکشن انجام می‌شود (بدون وارد کردن سیال حفاری در چاه). در ساعت ۱۲:۵۴ جریان یافتن چاه به سمت سطح ادامه داشته است، بطوریکه در ساعت۱۳:۰۲ روز حادثه چاه فوران کرده و آتش سوزی اتفاق می‌افتد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اعلام وجود گنبد گازی (Gas cap) به پیمانکار
- انجام ارزیابی ریسک در زمان کاهش وزن گل
- بکارگیری و نصب سیستم Rotating head در مجموعه سیستم فوران گیر
- تجهیز دکل به سیستم Gas detection system (سیستم گاز سنج ثابت)
- توجه به الزامات ایمنی عملیات و ضرورت های ایمنی در زمان SPUD دستگاه حفاری
- استفاده از مخزن پیمایش (Trip Tank) در عملیات پیمایش چاه
- اطمینان از سلامت تجهیزات جلوگیری از فوران چاه و کنترل چاه و استفاده به موقع از آنها
- برنامه‌ریزی و برگزاری تمرین‌های مقابله با شرایط اضطراری نظیر Drill Fire, Abandon Trip, Pit, Bop,

آیا می دانستید؟

- Blowout (فوران): عبارت است از هجوم غیر قابل کنترل سیال سازند به داخل چاه. Kick غیر از Blowout است اما اگر مدیریت Kick به درستی انجام نشود، Kick به Blowout تبدیل خواهد شد.
- Blowout Preventer (BOP) : شیر فوران گیر ابزاری است که از یک بدنه اصلی و تعدادی شیر کنترلی تشکیل شده است. بخش‌های مختلف فوران‌گیر شامل شیرهای ورودی و خروجی گل، شیر ورودی سیمان، Shear rams، Blind rams و Annulus preventer است. این شیرها به منظور جلوگیری از جریان سیالات درون چاه به بیرون و نشت فشار در حین عملیات حفاری در سر چاه نصب می‌شود. مجموعه این شیرها می‌تواند چاه را در زمان فوران کنترل کند.

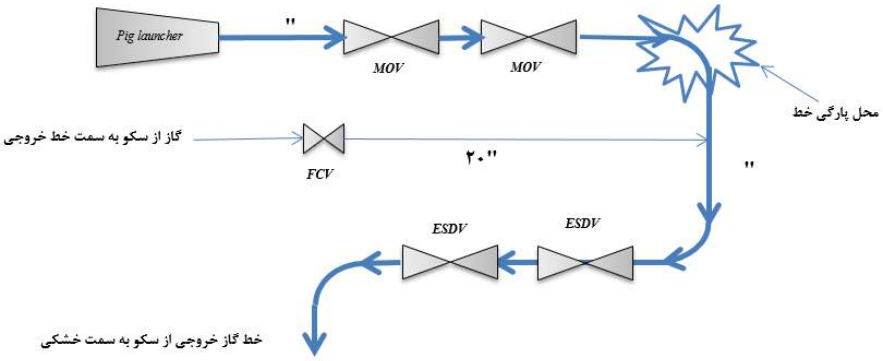
دقت در تنظیم برنامه چاه، کنترل عملیات و سیال حفاری، تجهیزات جلوگیری از فوران و کنترل چاه و صلاحیت و آمادگی کارکنان از عوامل مهم در پیشگیری و کنترل فوران چاه می‌باشند.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

انفجار و آتش سوزی سکوی گازی

در حدود ساعت ۱۴:۳۰، حادثه انفجار و سپس آتش سوزی روی خط ۳۲ اینچ در محل Pig launcher در ناحیه Main deck سکو اتفاق افتاد. به دنبال شروع آتش سوزی و زبانه کشیدن شعله های آتش به طرف بالا و وجود وسایل قابل اشتعال از جمله کانکس ها، آتش قسمت Top deck سکو را فرا می گیرد. وجود Blast wall که حائلی بین این خط لوله منفجر شده با اتاق کنترل و سایر قسمتهای فرآیندی ایجاد کرده بود در کاهش خسارت و آتش سوزی نواحی فرآیندی و همین طور صدمات جانی بسیار حائز اهمیت بوده است.

در زمان حادثه ۲ نفر از افراد در اتاق کنترل سکو و مابقی در Top deck حضور داشتند. با شنیدن صدای انفجار و شروع آتش سوزی، کارکنان روی سکو به طرف پل مشعل فرار کرده و با رسیدن کشتی از طریق Bridge support tripod jacket که در وسط پل مشعل واقع شده و با استفاده از Scramble net در حدود ساعت ۱۵:۳۰ از سکو خارج می گردند.



در زمان حادثه ۸ کشتی در نزدیکی سکو حضور داشتند، با شروع آتش سوزی، همه کشتی‌ها به طرف سکوی حادثه دیده حرکت کرده،۳ کشتی به منظور مقابله با آتش سوزی در حدود ساعت ۱۶:۴۵ در اطراف این سکو، مستقر شده و بعد از ده دقیقه عملیات اطفاء را آغاز می‌نمایند. حدود یک ساعت عملیات اطفاء حریق به طول انجامیده و در نهایت آتش در حدود ساعت ۱۸:۳۰ روز حادثه خاموش می گردد. به منظور جلوگیری از برگشت آتش، کشتی‌ها عملیات Cooling را تا حدود ساعت ۲۰:۳۰ ادامه داده و عملیات در این ساعت خاتمه می‌یابد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ضخامت سنجی لاین‌ها بخصوص در ناحیه PIG Launcher و بکارگیری PIG هوشمند به منظور بررسی وضعیت داخلی کل خط لوله در سکو از نظر خوردگی، توصیه اکید می گردد.
- ارزیابی و به کارگیری مواد ضد خوردگی مناسب در خطوط جریانی کلیه سکوها
- حصول اطمینان از در سرویس بودن آشکارسازهای گازهای سمی و گازهای قابل اشتعال
- ارزیابی ریسک کلیه فعالیت‌های فرآیندی و غیر فرآیندی
- نصب تجهیزات پایش خوردگی به منظور مدیریت خوردگی
- تهیه و تدوین راهنما و دستورالعمل مدیریت خوردگی در سکوهای گازی

آیا می دانستید؟

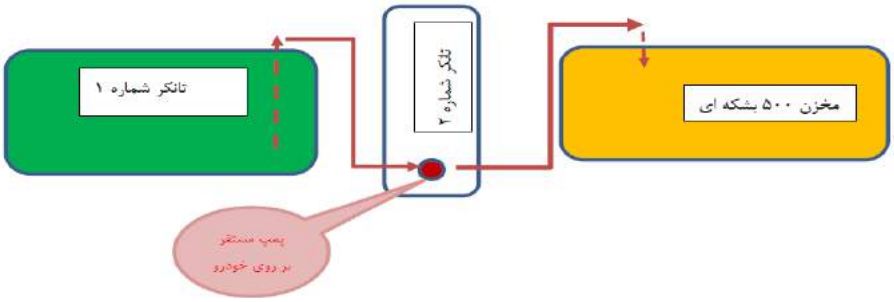
- خوردگی‌های متنوعی تمام صنایع نفت را تهدید می‌نماید؟
- پایش خوردگی بسیار ساده است؟
- نتیجه عدم پایش خوردگی مناسب، هزینه فوق العاده سنگین می‌باشد؟

خوردگی یکی از علل شروع کننده اصلی حوادث فرآیندی می باشد.

نمایی از تانکر ۱ و محل حضور فرد

محل خروج شعله ناشی از انفجار و برخورد به فرد

پس از هماهنگی لازم جهت تخلیه مایعات گازی موجود در تانکر ۱ به درون مخزن ۵۰۰ بشکه‌ای مستقر در محوطه چاه گازی، تانکر ۱ و تانکر ۲ (که از پمپ آن استفاده شده) و همچنین مخزن ۵۰۰ بشکه ای به ترتیب زیر در محوطه چاه مستقر می‌گردند:



پس از صدور پروانه کار گرم بمنظور تخلیه مایعات هیدروکربنی موجود در تانکر شماره ۱ به درون مخزن ۵۰۰ بشکه ای از طریق پمپ مربوط به تانکر ۲ (در ساعت ۱۱:۴۵)، کارشناس ایمنی به محل اعزام شده تا وضعیت استقرار، سیستم ارت و دیگر موارد مرتبط را بررسی نماید. باتوجه به عدم وجود کابل ارت مابین تانکر ۱ ، ۲ و مخزن ۵۰۰ بشکه ای، ادامه فعالیت از سوی اداره ایمنی ممنوع اعلام شده و حدود ساعت ۱۲:۱۵ پروانه کار باطل گردیده و به ایستگاه آتش نشانی بر می‌گردد. اما فعالیت تخلیه تانکر بدون مجوز اداره ایمنی از سوی مجری کار آغاز شده و قسمت اول تانکر ۱ به طور کامل و ۸۰ ٪ قسمت دوم آن به مخزن ۵۰۰ بشکه ای تخلیه می گردد . با توجه به وجود مقداری مایعات باقیمانده درون تانکر ۱، راننده تانکر ۲ (فرد مصدوم) ضمن حضور در بالای تانکر ۱ (در محل دریچه بالایی تانکر۱)، شیلنگ موجود درون تانکر را تکان می دهد که در این لحظه انفجار شدید داخلی بهمراه حریق رخ می‌دهد که سبب سقوط اپراتور از روی تانکر و همچنین گسترش حریق به تانکر ۲ می گردد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- تخلیه تانکر حمل و مخازن ذخیره مایعات هیدروکربنی از طریق خط لوله و اتصالات موجود در کف و پایین ترین نقطه که بصورت استاندارد طراحی و بر روی خروجی تانکر تعبیه شده است صورت گیرد و از بازکردن در بالایی مخزن و استقرار در آن نقطه با توجه به وجود ریسک بالقوه انفجار خودداری شود.
- علیرغم اینکه دستورالعمل " ایمنی در عملیات تخلیه و بارگیری تانکر حمل مایعات هیدروکربنی " در مستندات جاری این شرکت وجود داشته، متاسفانه توجهی به این دستورالعمل نشده و به روش غیر استاندارد و بدون رعایت اصول ایمنی، تخلیه تانکر صورت گرفته است.
- طی بازدید صورت گرفته کارشناس ایمنی از عملیات تخلیه مایعات گازی، عدم وجود کابل ارت مابین تانکر، پمپ و مخزن ۵۰۰ بشکه ای را ناایمن بر شمرده و ضمن لزوم توقف این فعالیت، پروانه کار ابطال می گردد. متاسفانه واحد مجری به این امر مهم توجهی نداشته و تخلیه تانکر را ادامه می دهد.
- در دستورالعمل بارگیری و تخلیه تانکر حمل مایعات هیدروکربنی جاری شرکت، به خاموش بودن خودرو بعنوان یک اقدام پیشگیری از حریق تاکید شده است اما تانکر ۲ که دارای پمپ انتقال می باشد بگونه‌ای است که از نیرو موتور جهت چرخش پروانه پمپ استفاده می گردد. لذا به ناچار درمورد این حادثه موتور خودرو روشن بوده که بر خلاف مقررات ایمنی می باشد.

ضروریست پس از لغو مجوز انجام کار، بر خروج افراد و عدم انجام کار بصورت خودسرانه نظارت و اطمینان حاصل کرد!

بخش دوم

حوادث شغلی

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

خفگی به علت استنشاق گاز سمی سولفید هیدروژن (H_2S)

در ساعت ۱۳ روز قبل از حادثه، تعمیرات اساسی مخزن بهره‌برداری (Production tank) با انجام عملیات ایزولاسیون شیرهای نفت ورودی و خروجی و شیر گاز خروجی از مخزن توسط پیمانکار آغاز می گردد. پس از انجام ایزولاسیون، به‌منظور تخمین میزان لجن نفتی موجود در کف مخزن، دریچه آدم‌رو مخزن باز می‌شود و داخل مخزن رؤیت می گردد، سپس این دریچه به‌طور موقت (با چهارمهره) بسته می‌شود و به‌منظور جلوگیری از ایجاد خلأ در اثر کاهش فشار داخلی مخزن به‌واسطه مواجهه با دمای سرد در شب و درنتیجه تغییر فرم مخزن آن، دریچه فوقانی مخزن (۱۶ اینچ) عصر بازمی‌گردد. ساعت ۸ صبح روز حادثه، ۳ نفر از نیروهای پیمانکار وارد واحد می‌شوند و به دلیل عدم حضور سرپرست بهره‌برداری کارخانه جهت صدور و تائید پروانه و ناظر تعمیرات اساسی جهت دریافت تائید پروانه در واحد بهره‌برداری، پروانه کار صادر نمی-شود. نیروهای پیمانکار به مخزن مراجعه و با حفر گودالی در نزدیکی مخزن اقدام به آماده‌سازی مقدمات کار می‌نمایند و در ادامه اقدام به بازنمودن دریچه آدم‌رو می کنند که به دلیل وجود گاز سولفید هیدروژن زیاد، ۳ نفر از کارکنان پیمانکار دچار گازگرفتگی می‌شوند که یکی از آن‌ها به دلیل شدت گازگرفتگی فوت می‌نماید و دو نفر دیگر نیز مصدوم می‌شوند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اتخاذ تدابیر پیشگیرانه و در دسترس بودن تجهیزات مقابله با گاز H_2S (از قبیل دستگاه تنفسی، ماسک تنفسی کارتریج دار و دستگاه‌های پرتابل تشخیص گاز H_2S، کپسول‌های استنشاقی آمونیاک و دستگاه اکسیژن هایپر باریک و...) در هنگام انجام کار در محیط‌های آغشته به گاز H_2S
- انجام آموزش توجیهی اثربخش به پیمانکاران قبل از انجام تعمیرات اساسی جهت اطلاع از مخاطرات (در این حادثه آشنایی با مخاطرات سمی گاز سولفید هیدروژن)
- حضور به‌موقع و مستمر مسئولین کارفرما (رئیس کارخانه بهره‌برداری، مهندس ناظر مقیم و HSE) در محل کار
- شناسایی ریسک‌ها و مخاطرات حین انجام تعمیرات اساسی ازجمله مخاطرات و نحوه مقابله با گاز سولفید هیدروژن با همکاری HSE شرکت کارفرما و HSE شرکت پیمانکاری
- نظارت مستمر و دقیق مسئولین کارفرما (رئیس کارخانه بهره‌برداری، مهندس ناظر مقیم و HSE) جهت اطمینان از انجام کار به روش صحیح و ایمن توسط پیمانکاران
- ارائه روش اجرایی و دستورالعمل کاری شفاف توسط اداره تعمیرات اساسی به کارکنان پیمانکار جهت جلوگیری از هرگونه اشتباه
- اطمینان از پیاده‌سازی دستورالعمل نظام پروانه کار
- اطمینان از پیاده‌سازی الزامات رویه‌های مدیریت HSE پیمانکاران

آیا می دانستید؟

- به دلیل اینکه دانسیته سولفید هیدروژن ۱/۳۹ برابر دانسیته هوا می‌باشد تمایل به تجمع در نواحی پست مانند چاله‌ها، انبارها و محل‌های تخلیه و غیره دارد؛ بنابراین به‌سختی به سمت بالا پراکنده می‌شود و در سطح زمین پیشروی می‌نماید؛ بنابراین هنگام بازرسی از محیط‌های با احتمال وجود گاز سولفید هیدروژن و هنگام انجام ارزیابی ریسک این نکات مهم را باید در نظر گرفت.
- سولفید هیدروژن گاز بسیار سمی در دمای عادی می‌باشد. این گاز باعث ریسک استنشاقی بالایی می‌شود. اثرات در سطوح مختلف مواجهه متفاوت می باشد و در غلظت ۱۰۰۰-۵۰۰ موجب فلج تنفسی، ضربان قلب نامناسب، غش و مرگ می گردد.
- خطر گاز سولفید هیدروژن در اکثر فعالیت‌های صنعت نفت وجود دارد که این خطر در فعالیت‌های غیر روتین تعمیرات اساسی نیازمند توجه قابل توجهی می‌باشد.

سولفید هیدروژن تاکنون باعث مرگ های بسیاری در صنعت نفت گردیده است بنابراین در هر فعالیتی اعم از فرآیندی یا تعمیراتی با احتیاط کامل نسبت به احتمال وجود این گاز بسیار سمی اقدام نمایید.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

کمبود اکسیژن در داخل راکتور به دلیل وجود گاز نیتروژن

یکی از کارگران شرکت پیمانکاری شرکت‌های نفتی در خارج از وقت کاری جهت آماده سازی مقدمات شروع کار برای بعد از ظهر، به بالای راکتور رفته و بوسیله ی طناب نسبت به بیرون کشیدن چکش بادی خود که از قبل از ظهر در داخل راکتور بوده، اقدام می کند تا با چکش جدید جایگزین نماید، در این حین (احتمالاً گیر کردن پای نامبرده به اشیاء در دهانه راکتور) بر روی سینی راکتور که در حدود ۲ متر پایین‌تر از دهانه ورودی راکتور قرار دارد سقوط می‌نماید. همکار وی بدون استفاده از ماسک تنفسی جهت کمک به درون راکتور رفته که به دلیل کمبود اکسیژن بر روی سینی مربوط سقوط و باعث افتادن نفر اول به زیر سینی داخل راکتور می گردد که پیرو آن نفر سوم از کارکنان شرکت مذکور نیز بدون دستگاه تنفسی جهت کمک وارد مخزن می‌گردد که بیهوش می گردد نهایتاً نفر چهارم (آتش نشان حاضر) با همین روش بدون ماسک وارد راکتور فوق شده و بدلیل کمبود اکسیژن بیهوش می‌شود. نهایتاً با امداد رسانی ۴ نفر از راکتور خارج و جهت انجام اقدامات اولیه پزشکی به بهداری و سپس جهت مداوا به بیمارستان منتقل می‌گردند. در اثر این حادثه ۲ نفر بدلیل خفگی ناشی از کمبود اکسیژن فوت نموده و ۲ نفر دیگر نجات می‌یابند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- پروانه مرتبط با کار را صادر نمایید و از انجام کار خارج از ماهیت پروانه اجتناب کنید.
- برنامه شرایط اضطراری تدوین نمایید و آن را با کارکنان مرور کنید.
- آموزش های لازم را به کارکنان ارایه نمایید.
- وسایل حفاظتی را فراهم کرده نسبت به استفاده کارکنان از آنها اطمینان حاصل نمایید.
- به کارکنان توصیه شود از انجام کار به شکل انفرادی پرهیز کرده و حتما شخصی با وسایل حفاظتی بیرون از فضای بسته حاضر باشد.
- میزان اکسیژن و گازهای دیگر را کنترل نمایید.
- از وسایل ارتباطی مطمئن استفاده نمایید.

آیا می دانستید؟

- فضاهای بسته (Confined Space) دارای ویژگی‌های زیر است:
  - ✓ فضای بسته و مکانی با محدودیت ورود نفر بوده و این فضا برای تنفس نامناسب می باشد.
  - ✓ این مکان‌ها اغلب شامل مخازن ذخیره سازی مواد قابل اشتعال و یا ظروفی به منظور انجام عملیات شیمیایی شامل راکتورها می باشد.
  - ✓ کمبود اکسیژن به دلیل واکنش‌های شیمیایی و تجمع گازهای سمی و قابل اشتعال
  - ✓ خطرات زیاد به دلیل محدودیت نور و فضا

** بیش از ۶۰٪ حوادث منجر به فوت مربوط به اشخاص بوده است که بدون وسایل حفاظتی به کمک فرد حادثه دیده اولیه شتافته‌اند.

- در تعمیرات اساسی، هنگام جدا کردن و کندن کاتالیست های درون راکتور که بصورت کلوخه و سفت شده اند احتمال آتش گرفتن این کلوخه ها وجود دارد، لذا جهت ایمن نمودن شرایط محیط راکتور از طریق پرج نمودن با گاز نیتروژن باید محیط راکتور آماده گردد و در این فضای پر از نیتروژن (کمبود اکسیژن)، کارکنان جهت کندن کاتالیست‌ها باید با در نظر گرفتن تمام مقررات ایمنی از جمله استفاده از ماسک تنفسی اقدام نمایند.
- نباید بدون شناخت خطرات فعالیت به خصوص فضای بسته ای که قرار است در آن کاری انجام شود یا نسبت به کمک رسانی به مصدومان داخل فضای بسته ، اقدام گردد

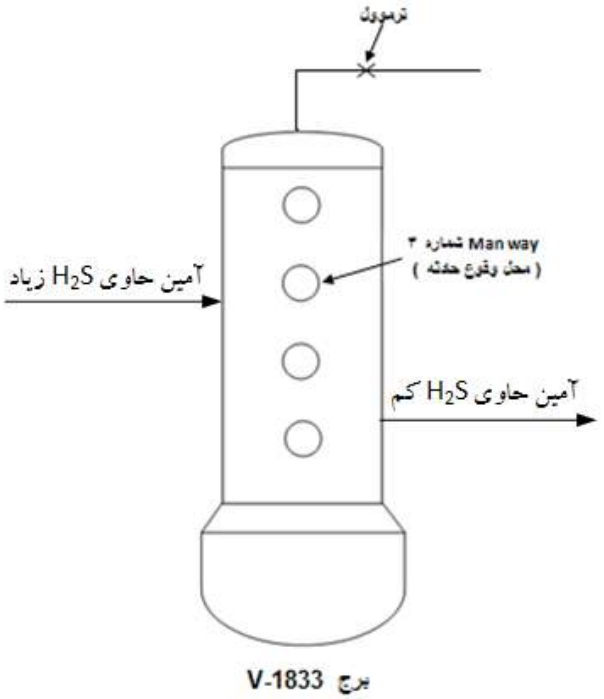
حوادث منجر به فوت زیادی مربوط به اشخاصی بوده است که بدون وسایل حفاظتی به کمک فرد حادثه دیده اولیه شتافته‌اند.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

خفگی با گاز H2S در بالای برج عریان ساز واحد آمین

دو نفر از کارکنان پیمانکار یکی از شرکت های نفتی پس از گرفتن مجوز جهت باز نمودن ترموول در بالای برج عریان ساز اقدام می کنند. به هنگام بالا رفتن از برج بمنظور باز نمودن ترموول، در مقابل دریچه سوم برج دچار گاز گرفتگی شده، آنی بیهوش و بر روی پاگرد مقابل دریچه می افتند. بعد از این اتفاق یکی از کارکنان با مشاهده ی این صحنه برای کمک رسانی به بالای برج می‌رود که وی نیز دچار گازگرفتگی می‌شود. نیروهای آتش نشان پس از رسیدن به محل حادثه، نسبت به انتقال مصدومین به پایین برج اقدام می نمایند که در این حین، سه تن از آتش نشانان نیز دچار گاز گرفتگی می‌شوند. یکی از مصدومین در اورژانس تحت درمان با اکسیژن قرار گرفته و بهبود می یابد. سایر مصدومان به بیمارستان منتقل می گردند که دو نفر از آنها مرخص می‌شوند ولی متاسفانه سه نفر دیگر فوت می نماید.

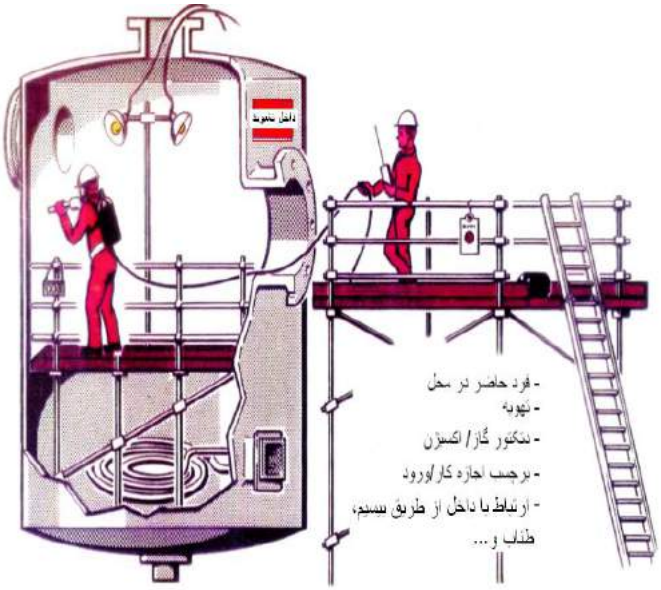


شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- نظارت براجرای دقیق فرآیند صدور، تکمیل و تائید مجوز کارها براساس دستورالعمل مربوطه توسط مسئولین ذیربط
- ارزیابی مخاطرات و تشکیل جلسات توجیهی روزانه قبل از شروع کار در واحدهای پر ریسک
- اجرای مانورهای مقابله با شرایط اضطراری(ERP) جهت ارتقاء سطح آمادگی آتش نشانان برای کمک رسانی ایمن در زمان مواجهه با حادثه
- برگزاری دوره‌های آموزشی اثربخش درخصوص نحوه صدور، تکمیل و اهمیت مجوزهای کار
- بروز رسانی دستورالعمل و فرمت مجوزهای کار درصورت نیاز

آیا می دانستید؟

- بر اساس مطالعات صورت گرفته، بیش از نیمی از مرگ و میرها در فضاهای محصور در هنگام عملیات کمک رسانی برای نجات دهنده‌گان اتفاق می‌افتد.

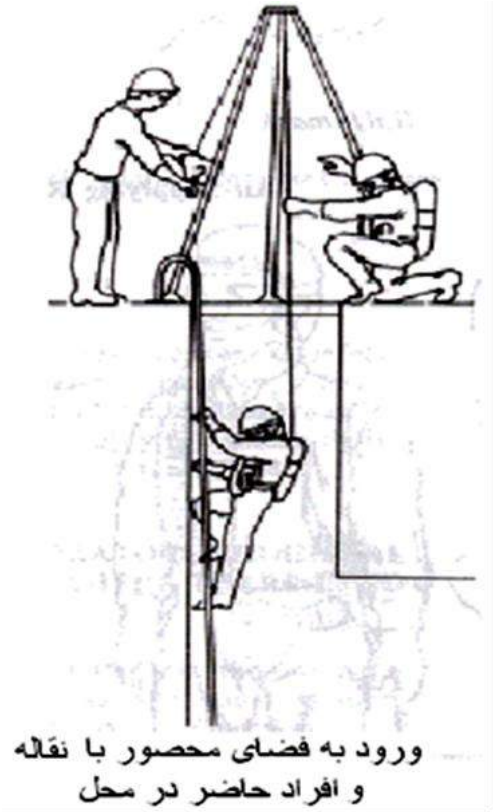


کارهایی که نیاز به مجوز کارهای گرم دارد با شناخت کامل، تحت نظارت و احتیاطات کامل انجام گردد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

کمبود اکسیژن در داخل فضای بسته

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت



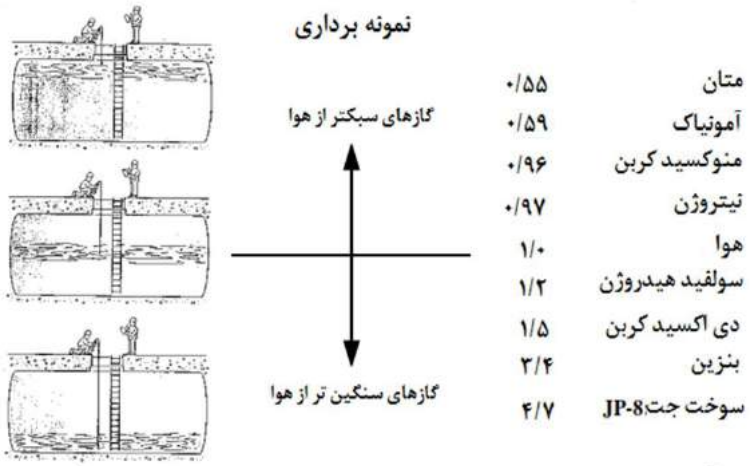
ورود به فضای محصور با نقاله
و افراد حاضر در محل

دو نفر از کارکنان شرکت پیمانکاری نصب تجهیزات در حدود ساعت ۱۰:۱۵ روز حادثه جهت انجام عملیات آماده‌سازی سطح (Surface preparation) به داخل مخزن زیرزمینی (Underground) که به‌عنوان فضای بسته (Confined space) محسوب می‌شود، وارد می‌شوند و در حین انجام کار با توجه به عدم وجود تهویه مناسب و جریان ناکافی هوا، در اثر پیامدهای مربوطه و کمبود اکسیژن فوت می‌نمایند. در همین زمان حدود ساعت ۱۱:۳۰ همان روز دو نفر از همکاران متوفی به محل حادثه مراجعه و یکی از آن‌ها با توجه به عدم دریافت پاسخ افراد داخل مخزن، وارد مخزن شده و دچار بیهوشی می‌گردد. نفر چهارم نیز با توجه به مشاهده وضعیت بحرانی پیش‌آمده سریعاً موضوع را به واحد آتش‌نشانی اطلاع‌رسانی می‌نماید. با حضور مأمورین آتش‌نشانی در محل، عملیات امداد و نجات کارکنان مصدوم شروع و هر سه نفر از داخل مخزن و فضای بسته خارج می‌گردند که نفر سوم با توجه به زمان حضور کمتر در فضای بسته نجات پیدا می‌کند؛ و جهت اقدامات درمانی به بیمارستان منتقل می‌گردند. لکن دو نفر دیگر به دلیل کمبود اکسیژن در محل فوت می‌نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- اجرا و رعایت دستورالعمل پروانه کار در فضای محصور
- برگزاری دوره‌های آموزشی مخصوص جهت کارکنانی که باید در محیط‌های پر ریسک از قبیل فضاهای بسته کار کنند.
- عملیات و تجهیزات پر ریسک در پالایشگاه‌های تحت راه‌اندازی مورد ارزیابی ریسک قرار گیرند.
- الزام به بکارگیری کارکنان فنی و باصلاحیت به‌عنوان Competent person در فعالیت‌های پر ریسک
- سرپرستی و نظارت کامل بر کارهای پر ریسک و رعایت کامل مقررات ایمنی تأسیسات در حال راه‌اندازی
- هماهنگی کلیه شرکت‌های پیمانکار ساخت و نصب با مجری راه‌اندازی جهت انجام عملیات Commissioning و Start up

آیا می دانستید؟



تست اتمسفر فضای محصور

- در صورتی که نتایج تست هوا کمبود اکسیژن یا حضور گازها یا بخارات سمّی را آشکار سازد، فضای محصور باید تهویه شده و مجدداً برای ورود کارکنان تست گردد.

صدور مجوز انجام کار تنها در زمانی صورت بگیرد که با شناخت کامل، چک لیست‌های آن بعد از ارزیابی محیط کار پاسخ و علامت زده شود.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

کمبود اکسیژن در داخل لوله ۴۸ اینچ انتقال گاز

در روز قبل از حادثه سرپرست کارگاه پیمانکار اصلی به‌صورت تلفنی با مسئول پیمانکار فرعی به‌منظور اعزام یکی از کارکنان برای انجام رادیوگرافی سرجوش لوله، واقع در محدوده ایستگاه اندازه‌گیری گاز (محدوده فنس پیمانکار فرعی) هماهنگ می‌شود. ساعت ۹ صبح روز بعد(روز حادثه)، پرتونگار (متوفی) با ماشین آژانس به سمت ایستگاه اندازه‌گیری حرکت می‌کند و در ساعت ۱۱ (روز حادثه) به آنجا می‌رسد و با سرپرست کارگاه ایستگاه اندازه‌گیری هماهنگ می‌شود. سرپرست کارگاه اندازه‌گیری به سرپرست پیمانکار اصلی اطلاع می‌دهد که پرتونگار درخواست باز کردن در رسیور به‌منظور وارد شدن به داخل لوله جهت انجام کار پرتونگاری از داخل لوله را دارد که سرپرست پیمانکار اصلی موافقت خود را بر باز کردن در رسیور اعلام می‌کند. با حضور مسئول تأسیسات شرکت پیمانکار فرعی در رسیور باز می‌شود. سرپرست تأسیسات به افسر HSE ایستگاه به‌منظور حضور در محل اطلاع‌رسانی می‌کند و خود محل رسیور را قبل از رسیدن افسر HSE ترک می‌نماید. در بازه زمانی که افسر HSE به محل رسیور برسد بنا به اظهار راننده آژانسی که رد پرتونگار را به ایستگاه اندازه‌گیری برده بود، متوفی به وی می‌گوید که به داخل لوله می‌رود و حدود ۷ دقیقه در داخل لوله کار دارد و سریع برمی‌گردد. ایشان در ساعت ۱۳:۲۵ وارد لوله می‌شود. بعد از ۷ دقیقه خبری از وی نمی‌شود. راننده آژانس متوجه صدای خس‌خس از داخل لوله می‌شود و سریع به سرپرست کارگاه و افسر HSE خبر می‌دهد. بعد از ورود کارکنان به داخل لوله متوجه فوت پرتونگار به دلیل کمبود اکسیژن در داخل لوله می‌شوند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- نظارت مستمر و اثربخش مسئولین و سرپرستان بر کارکنان تحت سرپرستی خود به‌ویژه در زمان صدور، تأیید و اجرای پروانه کار
- برگزاری آموزش‌های لازم ازجمله آموزش‌های توجیهی قبل از شروع به کار برای پیمانکاران به‌منظور آشنایی با مخاطرات محیط کار
- بهبود ارتباط بین شرکت‌های پیمانکاری و مشخص کردن نقش هرکدام از آن‌ها در خصوص انجام کارهای مشترک
- انجام رادیوگرافی بر اساس روش اجرایی مشخص و رعایت دستورالعمل‌های موجود مبنی بر ممنوع بودن کار رادیوگرافی از داخل لوله
- تائید صلاحیت وافزایش آگاهی افراد نسبت به مسئولیت و نقش آن‌ها در صدور و اجرای پروانه کار و افزایش دانش نیروی‌های HSE و بررسی صلاحیت آن‌ها
- ایمن کردن محیط برای انجام عملیات پرتونگاری توسط مسئولین HSE و فیزیک بهداشت و حضور و نظارت آن‌ها در محل پرتونگاری
- صدور و اجرای کامل پروانه کار برای انجام پرتونگاری و نظارت بر حسن اجرای آن
- ایجاد برنامه واکنش در شرایط اضطراری و تعیین مسئولیت‌ها

آیا می دانستید؟

- پروانه کار ویژه (Special permits) پروانه‌هایی هستند که برای کارهایی از قبیل کار در ارتفاع، گودبرداری، پرتونگاری، کارهای برقی، انجام ایزولاسیون، ورود به فضای بسته، پروانه کار منطقه مشترک و کار با جرثقیل صادر می‌شود. بسته به ماهیت کار ممکن است این پروانه‌ها به همراه پروانه سرد یا گرم به عنوان پروانه مکمل صادر شوند.
- در مورد صدور پروانه کار برای تاسیسات و تجهیزاتی که در محوطه‌ی خارج از حدود مسئولیت مسئول آن واقع می‌باشد، سرپرست تاسیسات مذکور از مسئول محوطه یا تاسیسات مورد نظر، تقاضای تهیه و امضاء پروانه کار نموده، سپس خود بعنوان سرپرست تاسیسات در قسمت نام و امضاء سرپرست تاسیسات یا محوطه امضاء دوم را نماید.

هماهنگی‌های قبل از انجام کار، صدور مجوز و نظارت بر حسن اجرای آن اهمیت زیادی در کاهش حوادث دارد

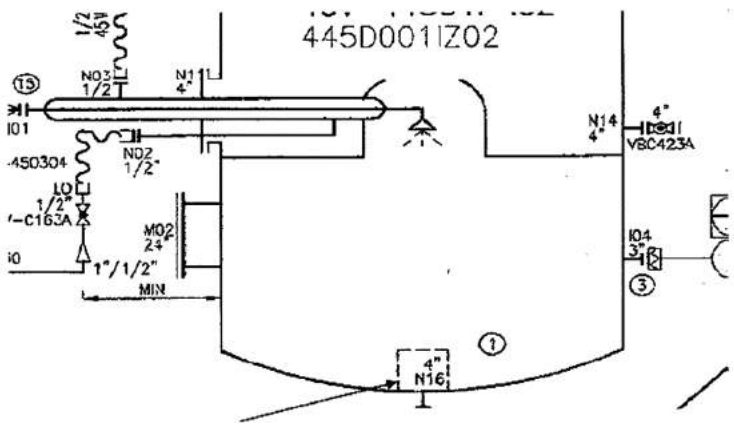
درس آموزی از حوادث صنعت نفت

گاز زدگی با نیتروژن در واحد E-pvc

با اعلام گازگرفتگی در برج توسط یکی از کارکنان بهره‌بردار، تیم های بهره‌برداری و در پی آن آتش‌نشانی به محل اعزام می‌گردند که مشاهده می‌نمایند که اپراتور بهره‌برداری در برج فوق‌الذکر به حالت نیمه آویزان بوده و یکی دیگر از کارکنان بهره‌بردار در کف برج افتاده است. سپس کارکنان حاضر در محل اقدام به احیای هردو نفر می‌کنند که متأسفانه به دلیل غلظت زیاد گاز نیتروژن، یکی از اپراتورهای بهره‌برداری در محل فوت می‌کند و نفر دیگر به بیمارستان منتقل می‌گردد. لازم به ذکر است که سرپرست ارشد سایت اظهار می‌نماید برای ایشان مجوز ورود به برج داده نشده است و فقط بیست دقیقه قبل از حادثه گفته صافی برج (Mesh) را از لاکر روم به کنار برج منتقل نماید.

قطعه (mesh) موردبحث، از طریق چهار بولت به کف برج اتصال یافته و تعویض آن از وظایف تعمیرات می‌باشد و نمی‌توانست توسط بهره‌بردار انجام شود.

با توجه به اظهارات اپراتور بهره‌بردار، از سه ماه پیش به دلیل آسیب به تجهیزات مکانیکی روش اجرایی تمیزکاری طبق مستندات Operating Manual انجام نمی‌گردیده است و روش جدید که تمیزکاری به‌وسیله بخار و آب است انجام می‌شده که در این روش به جز دریچه آدمک رو ۲۴ اینچ برج دریچه‌ای باز و قطعه‌ای از برج خارج نمی‌شود و در این سیکل نیز پس از تمیزکاری و باز کردن منهول "۲۴ برج، تصمیم به تمیزکاری صافی (mesh) در بیرون از برج گرفته شد و بقیه قطعات تمیز ارزیابی گردید.



طبق اظهارات اپراتور بهره‌بردار در این مدت سه‌ماهه هفت بار برج‌های سه خط A-C برای تمیزکاری از سرویس خارج‌شده که سه بار آن نیاز به خارج نمودن مش نبود ولی چهار بار آن به‌وسیله بهره‌بردار با کپسول تنفسی جابجایی صورت گرفته است. هیچ‌یک از افراد بهره‌بردار نحوه ورود اپراتور بهره‌برداری (فوت‌شده) به داخل برج را شاهد نبوده‌اند که آیا در زمان خارج کردن صافی از کپسول استفاده کرده است یا خیر.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- در صورت تغییر روش انجام کار باید ارزیابی ریسک انجام شود و خطرات قبل از اجرا حذف یا مدیریت گردد.
- مبحث یکپارچگی مکانیکی (Mechanical integrity) از مباحث مدیریت فرایند (PSM) استقرار یابد. در مورد اخیر در صورت به‌کارگیری دو Safe Guard (بلانک تی شکل و نیز قفل‌کردن شیرها در حالت بسته) امکان ورود گاز مسموم‌کننده به برج گرفته می‌شد.
- با توجه به دستورالعمل‌مجوزهای کاری، برای ورود به فضای بسته ابتدا باید مرحله ایمن‌سازی (تخلیه، خنثی‌سازی، بلاند گذاری و ...) انجام و مجوز صادر گردد. مجوز مربوطه در محل نصب و به‌وسیله ای مشخص گردد که این فضای بسته برای ورود و انجام کار ایمن است.
- حضور ناظر بیرون فضای بسته همیشه الزامی است.
- برگزاری دوره های آموزشی برای کارکنان بهره بردار.

- صدور پروانه کار و نظارت بر حسن اجرای آن

- رعایت اصول ورود به فضای محصور

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

ریزش دیواره کانال در خط لوله انتقال گاز ۵۶ اینچ

روز قبل حادثه پروانه کار اصلی (انجام عملیات جوشکاری) با مدت اعتبار یک هفته از طرف شرکتی که کار در داخل محوطه آن صورت می گرفت، صادر می گردد. در روز حادثه مجوز اصلی بعد از انجام تست گاز برای ادامه کار، امضا می‌شود. پروانه کار مکمل (انجام عملیات جوشکاری) نیز توسط واحد نوبت‌کاری امضاشده ولی توسط HSE شرکت به دلیل شرایط ناایمن کانال (ازجمله نبود راه یا پله ورود و خروج به داخل کانال) امضا نمی‌شود و اجازه کار در داخل کانال صادر نمی‌شود. در روز حادثه ساید بومی که در روز قبل حادثه به دلیل خرابی (پاره شدن زنجیر) در کنار کانال مانده بود بعد از تعمیر شدن (در روز حادثه ساعت حدود ۱۳) توسط یکی از جوشکاران به حرکت درمی‌آید که در اثر حرکت ساید بوم از کنار کانال (فاصله ساید بوم و کانال به دلیل عریض‌تر نبودن راه دسترسی کنار کانال خیلی کم می‌باشد)، خاک بخشی از دیواره در اثر وزن و فشار ساید بوم به داخل کانال ریزش می کند و بر روی جوشکار (متوفی) که در داخل کانال در حال جوشکاری بر روی لوله بوده می‌ریزد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- هیچ نوع کار گودبرداری بدون اخذ پروانه کار نباید انجام شود و باید پروانه کار گودبرداری قبل از شروع به کار تکمیل گردد. صادرکننده پروانه کار پس از بازدید از محل و حصول اطمینان از تطبیق شرایط محیط با آنچه در پروانه کار خواسته‌شده است، پروانه کار را همراه با مسئول انجام کار تکمیل و امضا می کند.
- گودبرداری در محوطه‌ای که تحت سرپرستی دیگری است مجاز نیست مگر با درخواست کتبی و تائید مسئول آن محوطه در قسمت «نام و امضاء سرپرست تأسیسات یا محوطه»، در این صورت نیز تهیه و تنظیم مجوز گودبرداری به عهده مسئول محوطه‌ای است که عملیات گودبرداری در آن باید انجام پذیرد. یکی از بندهای مجوز ایمن کردن شرایط از طرف مسئول محوطه می‌باشد.
- بازرسی روزانه باید از محل‌های اطراف گودال و سیستم‌های حفاظتی توسط یک شخص صلاحیت‌دار و باتجربه به‌منظور کشف نشانه‌های شرایطی که ممکن است منجر به ریزش گودال، نقص در سیستم‌های حفاظتی، وجود اتمسفرهای خطرناک یا دیگر شرایط مخاطره‌آمیز شود، صورت پذیرد.
- برای اجتناب از فروریختگی گودال، باید برای عملیات گودبرداری برنامه‌ریزی انجام گیرد. افرادی که پروانه کار گودبرداری را امضا می کنند باید آموزش‌های لازم را گذرانده باشند.
- مسئول انجام کار باید ضمن تطبیق شرایط کار با آنچه صادرکننده نوشته است نسبت به امضای پروانه کار اقدام نماید. مسئول انجام کار بعد از دریافت پروانه کار موظف است در موقع انجام کار کلیه دستورات در مجوز را به مورداجرا بگذارد.

آیا می دانستید؟

- حداکثر شیب مجاز برای گودبرداری‌های کمتر از ۲۰ فوت (۶/۱ متر) بر اساس نوع خاک و زاویه افقی به شرح زیر می‌باشد:

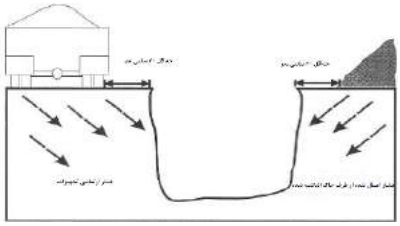
نوع خاک	نسبت عرض به ارتفاع	زاویه شیب
صخره محکم (گرانیت)	عمودی	۹۰
خاک رس (نوع A)	۳/۴ :۱	۵۳
شن و گل (نوع B)	۱:۱	۴۵
ماسه (نوع C)	۱/۵ :۱	۳۴

هیچ نوع کار گودبرداری و عملیات مرتبط با آن بدون اخذ پروانه کار نباید انجام شود و باید پروانه کار گودبرداری قبل از شروع به کار تکمیل گردد.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

ریزش دیواره کانال و سقوط خاک دپو شده(Cave in)



کارگران پس از یک روز بارانی جهت ادامه حفاری و آماده سازی کانال برای احداث سازه حفاظتی لوله گاز، وارد کانالی به عمق ۱۹۰سانتی متر، طول ۱۵متر و عرض ۱۲۰ سانتی متر شدند که روز قبل آن را حفر نموده بودند، ولی هنوز دقایقی از آغاز کار نگذشته بود که در اثر نیروی وزن حاصل از خاک حفاری که به طرز غیر ایمن و با حجم قابل توجهی در لبه کانال دپو شده بود، دیواره کانال یکباره و ناگهانی ریزش (Cave in) نموده و موجب مدفون شدن و فوت یکی از کارگران پیمانکار گردید. در این حادثه بدلیل ماهیت کوتاه مدت و کم هزینه پیمان مور نظر، پیمانکار به صورت استعلام کتبی و بدون ارزیابی HSE و صرفاً بر مبنای پایین ترین پیشنهاد مالی انتخاب شده بود و دستگاه نظارتی کارفرما نیز در چندین روز منتهی به حادثه نظارت فیزیکی و اثربخشی را به عمل نیاورده بود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- پیاده سازی الزامات مدیریت HSE پیمانکاران برای پیمان های با مبلغ پایین
- برگزاری دوره‌های آموزشی نظری و عملی مؤثر و کارآمد جهت پیمانکاران به منظور آشنایی با خطرات محیط کار و جلوگیری از بروز اشتباهات کاری و ارتقای سطح صلاحیت HSE آنها
- نهادینه سازی الزامات سیستم مجوزهای کار
- تقویت بازرسی‌ها و نظارت‌های مؤثر HSE توسط دستگاه‌های نظارتی کارفرما بر فعالیت‌های پیمانکار و حصول اطمینان از رعایت الزامات بهداشت، ایمنی و محیط زیست در عملیات حفاری
- طرح ریزی و به کارگیری رویه عملیاتی مؤثر جهت انجام مطالعات شناسایی خطر، ارزیابی ریسک‌ها و کنترل اثربخش آنها در کلیه عملیات حفاری
- ایجاد سازوکار قانونی لازم جهت جذب و بکارگیری سریع مسئول HSE واجد صلاحیت توسط پیمانکاران
- انجام معاینات سلامت کار و اخذ گواهینامه سلامت جسمی و روانی برای کارگران پیمانکار
- برنامه ریزی و اجرای مستمر بازرسی های ایمنی از فعالیت ها و محل های خطرناک توسط مسئولین ذیربط
- نظارت بر حسن اجرای دستورالعمل های عملیاتی با هدف اطمینان از انجام فعالیت‌های کاری به روش صحیح و ایمن توسط پیمانکاران

آیا می دانستید؟

- اکثر کانال ها و مناطق گودبرداری شده به ظاهر بی خطر هستند ولی در واقع می‌توانند کشنده باشند.
- یک متر مکعب خاک تقریباً وزنی معادل ۱/۵ تن دارد.
- خطر سقوط و افتادن داخل کانال، مواجه با گازهای سمی و کشنده، برخورد اجسام و سنگ با افراد از سایر خطرات مهم در حفاری و گودبرداری می باشند.
- هیچ نوع عملیات گودبرداری بدون اخذ پروانه کار نباید انجام شود و باید پروانه کار ویژه گودبرداری قبل از شروع تکمیل گردد.
- صادر کننده پروانه کار پس از بازدید از محل و حصول اطمینان از تطبیق شرایط محیط با آنچه در پروانه کار خواسته شده است، پروانه‌کار را همراه با مسئول انجام کار تکمیل و امضا می کند.

- ***ماهیت کوتاه مدت و کم هزینه کار حفاری در مقایسه با هزینه های ایمن سازی آن از قبیل شیب بندی (Sloping)، شمع بندی (Shoring) و سپرگذاری (Shielding) نباید بهانه ای برای نادیده گرفتن اقدامات ایمنی شده یا از اهمیت آنها بکاهد.***
- ***ارتقای سطح صلاحیت HSE پیمانکاران و نظارت مستمر بر حسن اجرای دستورالعمل ایمنی حفاری از نقش قابل توجهی در پیش گیری از حوادث در عملیات حفاری برخوردار است.***

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

ریزش دیواره کانال در حین تسطیح خاک جهت گذاشتن لوله در کانال

مطابق با برنامه‌ریزی‌های قبلی و بر اساس اهداف تعیین‌شده طرح، احداث دو رشته خط "۲۰ هر یک به طول ۶/۲ کیلومتر به‌موازات هم و به فاصله تقریبی یک متر و بیست سانتی‌متر از یکدیگر به‌صورت Underground در دستور کار مسئولین قرار داشته است که عملیات تجهیز کارگاه و عملیات جوشکاری پس از استخدام نیروهای جوشکار دارای کد و بررسی صلاحیت فنی آن‌ها آغاز می‌گردد. حدود ۴/۵ کیلومتر از خط در امتداد جاده قرارگرفته و با عنایت به عدم وجود نقشه‌های Asbuilt و نیز قرار گرفتن مسیر لوله‌گذاری در امتداد جاده اصلی، عملیات گودبرداری جهت لوله‌گذاری به‌صورت مرحله‌ای با حفر کانال‌هایی به طول ۱۲ تا ۱۴ متر در حال انجام بوده است. جهت انجام کلیه عملیات اجرایی، مجوزهای انجام کار اخذ می‌گردد. عملیات گودبرداری به علت عدم وجود نقشه‌های Asbuilt و به‌منظور عدم آسیب رسیدن به لوله‌های فرایندی (دو رشته خط "۲۰ نفت کوره) موجود در زیرزمین به کمک بیل دستی و بیل مکانیکی انجام می‌گردد. لازم به ذکر است یک‌رشته خط لوله فرایندی (نفتا) و نیز رشته کابل‌های مخابراتی نیز در محل ایجاد کانال وجود داشته است، لوله‌های در دست احداث بایستی از زیر لوله‌های نفت کوره و به فاصله یک متر پایین‌تر از آن‌ها در زیرزمین قرار داده شوند لذا به همین منظور کانالی به‌صورت عمیق‌تر و با عمق ۳/۵ ایجاد گردید.

در روز حادثه با توجه به اینکه عملیات گودبرداری و ایجاد کانال در روز قبل به اتمام رسیده بود، پس از اخذ مجوز انجام کار، در ساعت حدود ۹ صبح، دو رشته لوله "۲۰ که به حالت Bend شده درآمده و دارای زاویه ۱۸ درجه بودند به داخل کانال انتقال داده‌شده و پس از تنظیم و فیکس نمودن یکی از رشته لوله‌ها، عملیات جوشکاری روی آن جهت اتصال آن به داخل لوله‌ای که قبلاً تا سر کانال احداث گردیده بود به انجام می‌رسد (سه پاس جوشکاری) و آماده تست رادیوگرافی و نهایتاً نصب عایق در محل جوشکاری می‌گردد. سپس انجام عملیات تنظیم کردن رشته لوله دیگر جهت انجام جوشکاری آغاز می‌شود. به همین دلیل یکی از افراد، تسمه (Belt) را دور لوله قرار داده و مشغول تسطیح خاک واقع در زیر لوله می‌شود که ناگهان در ساعت ۱۱:۴۰ دیواره کانال ریزش نموده و خاک کانال و تکه‌های آسفالت (جاده دارای دولایه آسفالت بوده است) روی ایشان فرومی‌ریزد که متأسفانه به علت اصابت تکه‌های صلب آسفالت و پرت نمودن ایشان روی لوله موجود در کانال، نامبرده به‌شدت از ناحیه سر دچار آسیب گردیده و در همان لحظات اولیه فوت می‌نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- دقت در صدور مجوزهای انجام کار و رعایت مفاد آن مطابق با دستورالعمل جامع صدور مجوزهای کار ابلاغی
- رعایت دستورالعمل ایمنی حفاری و گودبرداری ابلاغی
- توجه پیمانکار به رعایت الزامات HSE مندرج در پیمان
- استفاده صحیح و بجا از وسایل و ماشین‌آلات مناسب هر فعالیت
- به استخدام درآوردن ناظرین HSE مورد تائید کارفرما در کلیه مراحل اجرای کار (تعداد ناظرین HSE متناسب با وسعت و پراکندگی کارگاه و حجم عملیات اجرایی با تشخیص واحد HSE کارفرما)
- برگزاری دوره‌های آموزشی در حین کار (TBM) به مدت ۱۵ دقیقه در ابتدای هرروز

زاویه مناسب برای انواع حالات خاک

نوع خاک	نسبت عرض قسمت شیب‌دار به ارتفاع کانال	زاویه شیب (درجه)
صخره محکم (گرانیت)	عمودی	۹۰
خاک رس (نوع A)	۱ :۳/۴	۵۳
شن و گل (نوعB)	۱:۱	۴۵
ماسه(نوع C)	۱ :۱/۵	۳۴

هر وسیله ای برای انجام وظیفه ی خاصی طراحی شده است.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

ریزش دیواره کانال در حین گودبرداری

پروانه کار جهت فعالیت «گودبرداری با بیل دستی به منظور در آوردن کابل‌های پست قدیم» صادر می‌شود (بعد از اینکه کابل‌های جدید از مسیر دیگری قرار داده شده بودند). به دنبال صدور پروانه کار، کارکنان پیمانکار شروع به عملیات گودبرداری به منظور بیرون آوردن کابل‌های قدیم می‌نمایند. در ساعت حدود ۱۲:۳۰ (روز حادثه) ناظر شرکت (نماینده واحد برق) در محل حضور داشته و در این زمان از محل گودبرداری شده نیز اقدام به تهیه عکس می‌نماید. بر اساس عکس تهیه شده(مطابق شکل)، تا محل ایستادن کارگر، مسیر کابل‌های برق پیدا شده ولی در ادامه مسیر نقطه کابل‌ها در زیر دیواره یا در عمق بیشتری قرار داشتند که نیاز بود این قسمت نیز از خاک بیرون آورده شوند. بنا به اظهارات ناظر شرکت در فاصله زمانی بین تهیه این عکس تا ساعت ۱۴(روز حادثه) کارکنان نسبت به عمیق‌تر کردن بیشتر کانال به منظور یافتن ادامه مسیر کابل برق اقدام نمودند. در ساعت حدود ۱۴(روز حادثه) به دلیل افزایش عمق کانال و خالی شدن خاک پایین دیواره کانال، دیواره کانال ریزش می‌نماید. به دنبال ریزش دیواره کانال بر روی کارگری که به حالت چمباتمه در حال گودبرداری بوده است، در زیر خاک ریخته شده از دیواره کانال مدفون می‌شود و در اثر شدت آسیب فوت می نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- انجام عملیات حفر کانال با در نظر گرفتن نوع خاک و استفاده از سیستم‌های حفاظتی مناسب برای کانال‌های دارای ارتفاع بیشتر از مقدار تعیین شده
- تهیه و ابلاغ مستندات و دستورالعمل‌های مرتبط در ایمنی گودبرداری
- دپوی خاک حاصل از حفاری در فاصله ایمن از لبه کانال
- نظارت بر روی کار افراد در حین اجرای پروانه کار (باید بر روی اجرای پروانه کار نظارت مداوم انجام شود).
- اجرای آموزش توجیهی قبل از شروع کار به ویژه برای کارکنانی که خارج از مجموعه برای انجام کار وارد محوطه می‌شوند.
- حصول اطمینان از رعایت طرح HSE پیمانکاران به ویژه در پیمان‌های جزئی که پیمانکار معمولاً مسئول ایمنی ندارد.

آیا می دانستید؟

بررسی‌های بعمل آمده از ۵۰ مطالعه موردی نشان داده است که نزدیک به ۲/۳ حوادث در حفاری‌های با عمق کمتر از ۳/۳ متر روی داده است لذا در این خصوص سه نکته اساسی همواره باید مورد توجه قرار گیرد: نخست اینکه مخاطرات مختلف زیادی (همچون ریزش کانال و ...) در این نوع کار وجود دارد که می‌بایست بطور کامل شناسایی شده و اقدامات کنترلی لازم برای هر یک از آن‌ها انجام شود. نکته دوم اینکه ماهیت کوتاه مدت و کم هزینه کار در قیاس با هزینه‌های ایمن‌سازی (شمع گذاری و پوشش دیوارهٔ کانال و نیز هزینه‌های عقب زدن و درهم شکستن دیواره‌های کانال) بهانهٔ خوبی است که از اقدامات ایمنی لازم صرف نظر شده و یا اقدامات ایمنی بی‌اهمیت تلقی گردند و سرانجام نکته سوم اینکه در تشخیص وجود خطر ممکن است اشتباهاتی بوجود آید. مثلاً ظاهر برخی خاک‌ها می‌تواند باعث پدید آمدن احساس کاذب ایمن بودن گردد که این خود مخاطره‌ای جدی است؛ مثال دیگر عدم دقت در تشخیص پایداری شیب در کانال‌ها است که نیازمند تحقیقات سیستماتیک در زمینهٔ مکانیسم خاک آن محل می‌باشد. لذا خطر فروریختن دیوارهای جانبی نباید به احتمال و شانس سپرده شود. بدین منظور یک بازرسی مقدماتی از زمین مورد حفاری باید انجام گیرد تا یک روش مناسب کاری مشتمل بر کلیهٔ احتیاط‌های ایمنی لازم ایجاد و مورد استفاده قرار گیرد.

رعایت اصول اولیه گودبرداری از جمله ریختن خاک حفر شده در فاصله دورتر از لبه کانال، تعیین نوع خاک و عریض کردن کانال نقش مهمی در پیشگیری از ریزش دیواره کانال دارد.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط لوله ۸ اینچ ریسه شده به طول ۳۰۰ متر به داخل کانال

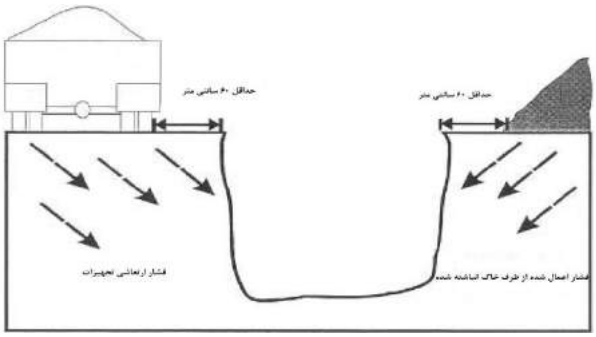
به دنبال صدور مجوز، عملیات جوشکاری (ریسه کردن) لوله به طول حدود ۳۰۰ متر صورت می‌گیرد. بعد از اتمام کار جوشکاری بر روی لوله‌ها، روز دوم، مجوز حفاری به‌منظور حفر کانال صادر می‌شود. بعد از اتمام عملیات حفاری، صبح روز حادثه، جهت آماده سازی کانال به منظور قرارگیری لوله در آن، دو نفر از کارکنان پیمانکار کار رگلاژ روی کانال را انجام می‌دهند. صبح همان روز به دلیل نداشتن مجوز از طرف اداره راه کار متوقف می‌شود. به دنبال آن از طرف ناظر مقیم پروژه و پیمانکار کار تعطیل می‌شود. بعد از نهار به کارکنان توسط پیمانکار اعلام می‌شود که کار تعطیل‌شده و می‌توانند محل کار را ترک نمایند (بنا به اظهار پیمانکار) ولی متوفی در محل حضورداشته و محل را ترک نمی‌نماید تا اینکه در ساعت حدود ۱۷ (روز حادثه) از افتادن لوله بر روی وی و فوت ایشان باخبر می‌شوند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- رعایت دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های مرتبط با حفاری و لوله‌گذاری به‌ویژه استقرار موانع به‌منظور جلوگیری از افتادن لوله در داخل کانال، استقرار هشداردهنده‌ها به‌منظور آگاهی و جلوگیری از ورود افراد به محدوده حفرشده و قرار دادن بالشتک‌های مناسب در زیر لوله
- نظارت مستمر و دقیق ناظرین و مسئولین پروژه به منظور اطمینان از انجام کارها به روش صحیح و ایمن
- نظارت دقیق بر حسن اجرای اقدامات کنترلی پیشنهادی ارزیابی ریسک‌های انجام‌شده از پروژه‌ها
- مدیریت مناسب پروژه به‌گونه‌ای که هماهنگی و ارتباطات مناسب با شرکت‌های ذی‌ربط در خصوص دریافت مجوزهای مرتبط با کار حفاری و لوله‌گذاری قبل از شروع پروژه‌ها برقرار گردد.
- بهبود سیستم پروانه کار در خصوص عملیات حفاری و لوله‌گذاری به‌گونه‌ای که علاوه بر صدور مجوز برای عملیات حفاری، برای سایر کارهای انجام‌گرفته در داخل کانال حفاری نیز مجوز صادر شود و از ورود کارکنان بدون مجوز جلوگیری گردد.
- آموزش پرسنل قبل از شروع به کار

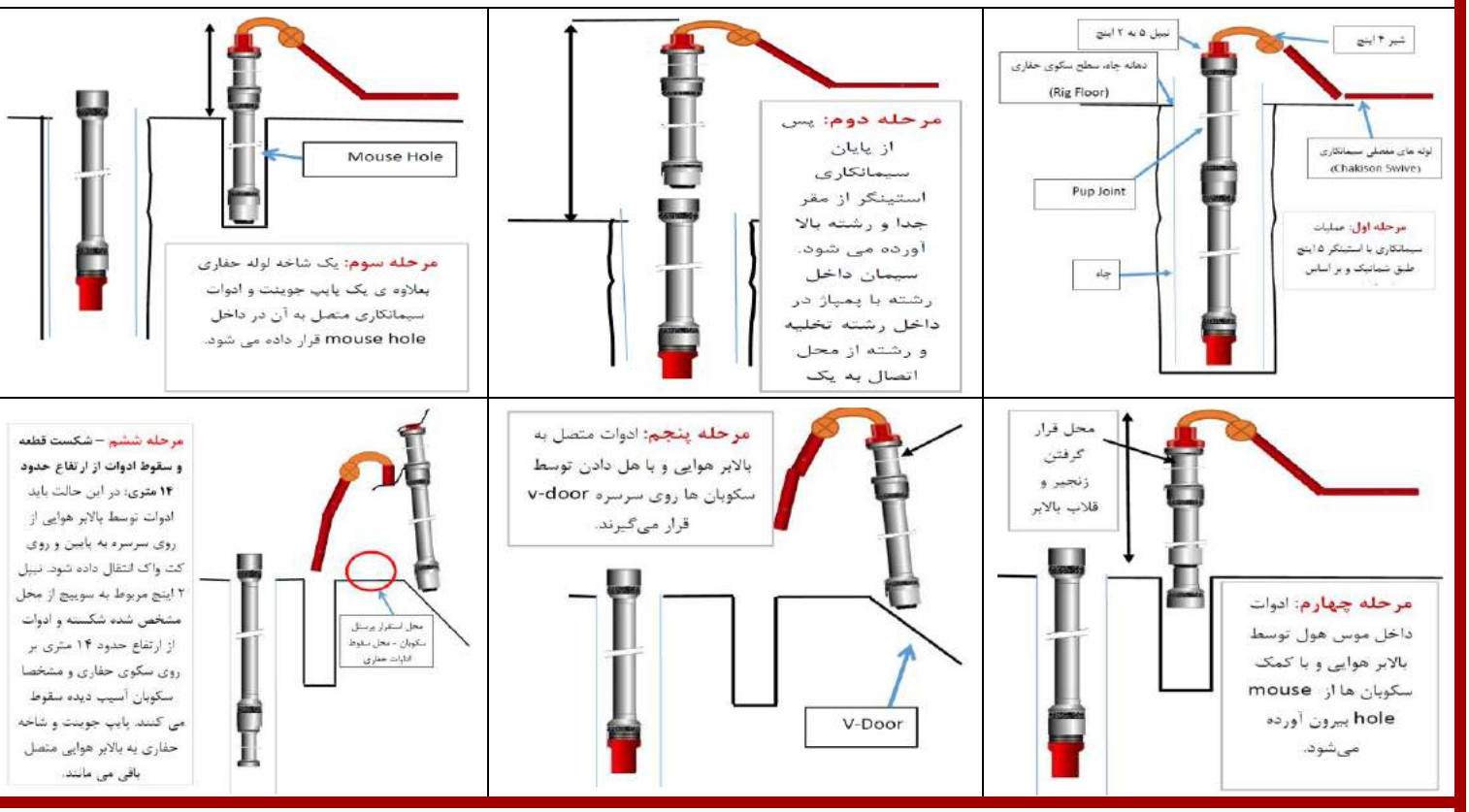
آیا می دانستید؟

- کارکنان باید در برابر ریزش گودال، سر خوردن و سقوط مواد و تجهیزاتی که ممکن است با افتادن به داخل گودال ایجاد خطر کنند، محافظت شوند.
- وسایل و تجهیزات باید حداقل ۲ فوت از لبه کانال فاصله داشته باشند و این وسایل توسط وسایل نگهدارنده ازافتادن به داخل کانال جلوگیری گردد.



بسیاری از حوادث به دلیل انجام کار یا حضور افراد در محل بدون مجوز میباشد لذا ضروریست در صورت اتمام کار روزانه یا تعطیلی فعالیت از خروج کلیه افراد اطمینان حاصل شود.

پس از استقرار دستگاه حفاری بر روی چاه، حفاری حفره ۲۶ اینچ تا عمق ۲۹۷ متری انجام می‌شود. در ادامه و پس از اتمام عملیات سیمان کاری، رشته لوله های حفاری به اندازه یک شاخه حفاری و یک شاخه کوتاه، یک تبدیل اتصال لوله کوتاه حفاری به ادوات سیمانکاری و نیز ادوات سیمانکاری تا ارتفاع حدود ۱۹,۵ متری از سطح سکوی حفاری بالا آورده شده و داخلMouse Hole قرار می گیرد. در ادامه رشته مذکور توسط بالابر هوایی از داخل Mouse Hole خارج شده و در حالتی که به بالابر هوایی آویزان بوده توسط سه نفر از کارکنان سکوبان به سمت سرسره سکو (V-door) هل داده می‌شود. بعد از قرار گرفتن رشته روی سرسره و پایین رفتن رشته در حدود یک متر (بنا بر اظهارات افراد حاضر بر روی سکوی حفاری)، اتصال ۲ اینچ تبدیل "اتصال لوله کوتاه حفاری به ادوات سیمانکاری" شکسته شده و از ارتفاع حدود ۱۴ متری بر روی سکو سقوط کرده و منجر به مصدومیت یک نفر از کارکنان سکوبانان مستقر می گردد. در اثر این برخورد، دست راست ایشان به دلیل آسیب و جراحت شدید طی عمل جراحی از بالای آرنج قطع شده و همچنین دچار آسیب بینی، فک، دندان و شکستگی دنده های ایشان شده است.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- دستورالعمل مورد استفاده درعملیات فوق الذکر فقط در برگیرنده روند و مراحل انجام کار می‌باشد و به نکات ایمنی اشاره خاصی نشده است. لذا باید کلیه دستورالعمل‌های موجود بازنگری شده و با توجه به نتایج ارزیابی ریسک که در جلوگیری از بروز حادثه موثر خواهد بود، اصول ایمنی و اقدامات پیشگیرانه بطور کامل تشریح گردد./ باید قطعات بر اساس مشخصات فنی سازنده تولید و پس از انجام آزمون‌های مرتبط با بازرسی فنی و اطمینان از سالم و بی نقص بودن آن گواهی سلامت صادر و در بازه زمانی مشخص مورد استفاده و آزمون مجدد قرار گیرد./ فرآیند "بازرسی فنی – Follow up – اجازه انجام عملیات" با قطعه یا تجهیز معیوب، بازبینی شده، مکتوب و مستند گردد.

مطمئن شوید تمامی قطعات و تجهیزات بی عیب و نقص باشند بخصوص آنهایی که پتانسیل سقوط دارند.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط از ارتفاع در سکوی حفاری

در حین عملیات خارج کردن لوله ها از چاه یا Trip out ، آچاری از روی سکوی دکلبانی به سمت پایین پرتاب می شود، که خوشبختانه این سقوط به پیامد نامطلوبی منجر نمی‌شود. حفار و مکانیک ارشد متوجه این شبه حادثه (Near miss) شده و با جدیت به پیگیری موضوع و علت سقوط آچار می‌پردازند. پس از بررسی مشخص می‌شود که یک نفر از کارکنان بر روی سکوی دکلبانی در حال بررسی و تعمیر بالابر هوایی (Air Hoist) می‌باشد. در این حین مسئولین امر ضمن ناراحتی شدید از حضور فرد حادثه دیده بدون اطلاع و کسب مجوزهای لازم، از وی می‌خواهند سریعاً سکوی دکلبانی را ترک و به پایین بیاید. در ادامه فرد حادثه دیده پس از مواجهه با عتاب و سرزنش مسئولین ذیربط و در حالیکه بابت سقوط آچار بسیار ناراحت بوده است، تصمیم می گیرد سریعاً سکوی دکلبانی را ترک و به سمت پایین حرکت نماید. به این منظور از سامانه تسهیل کننده که از وزنه تعادلی(CounterWeight) و کمربند نشیمنگاهی (Climb Belt) تشکیل شده است، استفاده می‌نماید. در حین پایین آمدن تعادل خود را از دست داده و از ارتفاع بیش از ۲۰ متر به پایین سقوط می نماید. در اثر این حادثه وی از ناحیه سر (جمجمه و مغز) دچار آسیب جدی می شودکه متاسفانه در مسیر انتقال به بیمارستان فوت می‌نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- انجام مطالعات جامع و اثر بخش شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک و مدیریت آنها در کلیه فعالیت‌ها، اماکن و تأسیسات در سکوهای حفاری
- شناسایی اماکن و مناطق بحرانی(CP: Critical Zone) روی سکوی حفاری و برقراری کنترل های مورد نیاز
- شناسایی فعالیتهای بحرانی(CA: Critical Activities) روی سکوی حفاری و برقراری کنترل های مورد نیاز.
- شناسایی کلیه مشاغل بحرانی (CJ: Critical Jobs) روی سکو و اطمینان از وجود صلاحیتهای مورد نیاز شامل دانش تخصصی (Technical Knowledge)، تجارب حرفه‌ای (Experiences)، مهارت های شغلی (Skills) و اخلاق حرفه ای (Ethic) برای شاغلین اینگونه مشاغل
- برقراری سیستم‌های موثر و کارآمد بازرسی ایمنی بر مبنای ریسک های تحمیلی (RBI) به ویژه در مناطق بحرانی (CZ)، فعالیتهای بحرانی (CA) و مشاغل بحرانی (CJ)
- توسعه آموزش و ارتقای سطح صلاحیت‌های ایمنی
- برنامه‌های بازرسی جهت اطمینان از صحت عملکرد تجهیزات ایمنی روی سکو

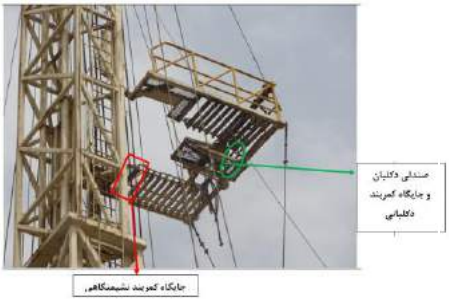
آیا می دانستید؟

- منظور از اماکن و مناطق بحرانی، مناطقی است که تردد و یا انجام هر گونه فعالیت صرفاً با اخذ مجوزهای لازم و برقراری هماهنگی امکان پذیر است. در مناطق مذکور الزامات ویژه‌ای در حوزه ایمنی باید برقرار گردد. بدیهی است سکوی دکلبانی از جمله اینگونه مناطق است.
- منظور از فعالیت‌های بحرانی، فعالیت‌هایی است که نسبت به سایر فعالیت‌ها ماهیت خطرناکی داشته و امکان بروز خطاهای انسانی در آنها بیشتر می‌باشد و همواره از پتانسیل بالایی در ایجاد حوادث برخوردارند. فعالیت‌های مذکور باید با به طور مستمر و منظم پایش گردند تا ریسک وقوع حادثه در آنها به حداقل ممکن کاهش پیدا نماید. این هدف از طریق انجام مطالعات جامع و اثربخش Job Safety Analysis (JSA) امکانپذیر است.

در شغل‌های حساسی که روی دکل های حفاری انجام می‌شوند شناسایی خطرات و تمرکز روی بهبود رفتار افراد فاکتور مهمی در پیشگیری از حوادث می باشد

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط از ارتفاع منجر به فوت در دکل حفاری



حدود ساعت ۱۹:۳۰ شیفت کاری جدید آغاز و عملیات لوله پائین حفاری یا داخل کردن لوله ها (Trip On) به درون چاه با هدف انجام خدمات تعمیراتی آغاز می‌گردد. در این عملیات لوله‌های خارج شده از درون چاه (Stand) که در رک های مخصوص (Racks) در محل Finger Board مستقر هستند، توسط دکلبان (Derrick Man) از محل خود خارج و پس از هدایت به سمت بالابر یا آسانسور (Elevator) درون آن قرار داده شده و از طریق بستن گیره‌های مربوطه محکم می‌شود. در این عملیات ضمن اینکه دکلبان قسمت بالای استند را از روی سکوی دکلبانی (Monkey Board) هدایت می‌کند کارگر سکو (Rough Neck) نیز همزمان قسمت پایین استند را کنترل می نماید.

در روز حادثه، دکلبان پس از استقرار بر روی سکوی دکلبانی، دو استند از نوع کالر (Caller Stand) را جابجا و از طریق هدایت لوله های مذکور به درون Elevator آنها را به پایین منتقل می‌نماید. در ادامه در ساعت ۲۰:۴۰ (روز حادثه) از سرحفار اجازه پایین آمدن از سکوی دکلبانی را می‌گیرد که به این منظور پس از بازکردن کمربند دکلبانی به سمت کمربند نشیمنگاهی حرکت می‌نماید تا پس از پوشیدن آن از طریق سامانه تسهیل کننده فرود به پایین منتقل شود که متاسفانه به دلیل بر هم خوردن تعادل از فاصله باز (Open Area) بین Finger Board و Monkey Board از ارتفاع حدود ۱۸ متری به سمت پایین و روی سکوی حفاری (Floor) سقوط می‌نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- تهیه دستورالعمل عملیاتی مدون (Documented Operation Manual) در خصوص نحوه بالا رفتن، پایین آمدن، و چگونگی انجام عملیات لوله بالا و پایین بر روی سکوی دکلبانی.
- انجام مطالعه آنالیز ایمنی (JSA) برای شغل دکلبانی و شناسایی تمامی خطرات مرتبط با آن.
- برگزاری دوره آموزشی ویژه کار در ارتفاع برای دکلبانان.
- برگزاری جلسات آموزشی قبل از شروع به کار (Tools Box Meeting) به صورت روزانه و قبل از آغاز هر شیفت کاری به صورت مستمر و منظم

آیا می دانستید؟

- Monkey Board Belts and Derrick Belts

کمربند دکلبانی و کمربند پیشگیری کننده از سقوط در حین کار توسط دکلبان استفاده می‌شود.

با توجه به ماهیت خطرناک کار در ارتفاع، اولین اشتباه استفاده نکردن از کمربند ایمنی آخرین اشتباه می باشد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط از ارتفاع (بالای ساختمان)

در روز حادثه به دلیل رطوبت نسبی بالای هوا و عدم سازگاری دستگاه چیلر ساختمان مرکزی با شرایط جوی موجود، دمای چیلر تا ۴۰ درجه سانتی گراد افزایش می‌یابد. این مسئله منجر به ازکارافتادن چیلر و ایجاد محدودیت‌های اساسی در سیستم تهویه مطبوع ساختمان جهت تأمین هوای تازه با دمای مناسب و خنک می‌گردد. پس از وقوع این مشکل یکی از کارکنان پیمانکار پس از اطلاع‌رسانی موضوع به مدیرعامل شرکت پیمانکاری، به همراه دو نفر از کارکنان دیگر نسبت به شناسایی و رفع مشکل اقدام می‌نمایند. بررسی اولیه نشان می‌دهد که برج خنک کننده که بر روی پشت‌بام ساختمان قرارگرفته است، از توان و ظرفیت عملیاتی لازم برخوردار نمی‌باشد. لذا متوفی باهدف رفع موقتی مشکل به وجود آمده و متقاعد کردن کارفرما در خصوص عدم کارایی مناسب برج خنک‌کننده، تصمیم می‌گیرد هواکش آشپزخانه رستوران را (که در مجاورت برج خنک‌کننده قرار دارد) به‌صورت موقت از محل اصلی جدا نموده و در کنار هواکش قبل به برج خنک‌کننده متصل نماید. به همین منظور بعد از جدا نمودن هواکش آشپزخانه رستوران از محل خود و انتقال چهارپایه از طبقه دوم ساختمان به پشت‌بام، هواکش را در مجاورت هواکشی که قبلا نصب‌شده بود، بر روی چهارپایه مستقر نموده و نسبت به نصب آن اقدام می‌نماید. همان‌طور که بیان شد ایشان و همکارانش قبلاً نیز یک دستگاه هواکش را با استفاده از پیچ و ورقه‌های کامپوزیتی به بدنه نصب‌کرده بودند و برای این کار، از قطعات و نوارهای کامپوزیتی رهاشده در فضای داخلی سازه نگه‌دارنده تابلوی کامپوزیتی سر در شرکت استفاده کرده بودند. لذا با توجه به تجربه کار مشابه، متوفی به سمت سازه نگه‌دارنده تابلو حرکت می‌نماید تا قطعات کامپوزیتی موردنیاز برای نصب هواکش را تأمین نماید. خاطرنشان می‌شود بین محل قرارگیری برج خنک‌کننده (محل انجام کار) و سازه نگه‌دارنده تابلوی کامپوزیتی سر در شرکت، فاصله کمی وجود دارد و بین این دو، اتاقک کوچکی قرارگرفته است که پشت‌بام را به راه‌پله متصل می‌کند. در همین هنگام تلفن همراه نامبرده به صدا درآمده و ایشان نسبت به پاسخگویی به آن اقدام می‌نماید. در ادامه ایشان از جان‌پناه پشت‌بام (با ارتفاع حدود ۹۰ سانتی‌متری) بالا رفته و وارد سازه نگه‌دارنده تابلو کامپوزیتی سر در شرکت می‌گردد. سطح داخلی سازه نگه‌دارنده تابلو از یک ورقه کامپوزیتی تشکیل‌شده که به سازه پرچ شده است. اثرات جای پای متوفی بر روی ورقه کامپوزیتی و در جهت محل نگهداری قطعات کامپوزیتی، مؤید ورود ایشان به داخل سازه نگه‌دارنده تابلو با هدف تأمین ورقه‌های کامپوزیتی موردنیاز می‌باشد. پس از ورود متوفی به داخل سازه به دلیل عدم استحکام کافی سطح سازه مذکور و ازهم‌گسیختگی آن از دو بعد، متوفی تعادل خود را ازدست‌داده و از ارتفاع حدوداً ۱۶ متری به سمت پایین سقوط می‌نماید. اثرات دست و پای متوفی که بر روی دیوار و لبه‌های طبقات برجای‌مانده است نشان¬دهنده تقلای فراوان ایشان جهت جلوگیری از سقوط و حفظ تعادل است که متأسفانه به نتیجه‌ای نرسیده است.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- استقرار و نهادینه‌سازی و اجرای صحیح سیستم‌های پروانه کار
- استقرار و نهادینه‌سازی مدیریت HSE پیمانکاران
- ارزیابی صلاحیت‌های ایمنی کارکنان و شرکت‌های پیمانکار و ارتقاء سطح آن از طریق برگزاری آموزش‌های نظری و کارگاه‌های آموزشی کاربردی و مستمر در حوزه‌هایی نظیر الزامات سیستم‌های پروانه کار، الزامات ایمنی کار در ارتفاع و ...
- تقویت سیستم ارتباطات درون‌سازمانی و مکانیسم ارتباطی بین کارفرما و پیمانکار از طریق تشکیل جلسات هماهنگی قبل از انجام کار جهت بررسی شرایط فعلی و اتخاذ بهترین شیوه، جلسات هماهنگی در حین و بعد از انجام کار برای شناسایی چالش‌های احتمالی موجود و رفع آن‌ها، اطمینان از آماده‌به‌کار بودن تجهیزات بحرانی ایمنی و اطلاع‌رسانی شرایط عادی و اضطراری به حاضرین در محل و...)
- مدیریت اثربخش ریسک‌ها (شناسایی خطرات، ارزیابی ریسک و پیگیری اثربخشی اقدامات کنترلی)
- درس‌آموزی از حادثه، لازم است به‌منظور درس‌آموزی از حوادث، کلیه حوادث رخ‌داده در طی سالیان اخیر در شرکت جمع‌آوری و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گیرد و بر اساس نتایج حاصله نسبت به برگزاری دوره‌های آموزشی، انجام اصلاحات مهندسی و مدیریتی موردنیاز و همچنین مانورهای لازم اقدام گردد.

برخی مواقع تجربه زیاد همانند بی تجربگی مانع انجام اصول ایمنی می باشد.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط یکی از کارکنان از ارتفاع ۱۲ متری ساختمان

ساعت۱۱:۰۰ روز حادثه کارکنان با استفاده از داربست متحرک مشغول برش قسمت‌هایی از سینی مستقر در سقف برای عبور لوله های مسی سیستم تهویه مطبوع (اسپیلت) در طبقه‌ی دوم ساختمان view Gallery بودند. کارکنان نزدیک ساعت ۱۱:۰۰ روز حادثه جهت میان وعده به طبقه ی پایین میروند، ولی یکی از کارکنان به دلایل غیر کاری در محل باقیمانده و بنا به علل نامعلوم بر روی سقف کاذب که از جنس کامپوزیت بوده، قرار گرفته است که در اثر وزن بدن یکی از ورقه های سقف کاذب از موقعیت خود جدا شده و منجر به بر هم خوردن تعادل و سقوط وی از ارتفاع ۱۲ متری بر روی سطح سیمانی شیب‌دار می‌گردد و پس از انتقال به بیمارستان به دلیل وارد آمدن آسب به سر (شکستگی جمجمه) فوت می نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- نظارت بر کار کارکنان تا اتمام کار تا از ورود غیر مجاز آنها به محل های ناایمن و انجام رفتارهای نا ایمن جلوگیری شود.
- نظارت کارفرما بر فعالیت HSE پیمانکاران و بررسی صلاحیت HSE پیمانکاران هنگام قرارداد و مناقصه
- ارزیابی ریسک کلیه ی فعالیت‌ها و در نظر گرفتن تخلف های احتمالی از طرف کارکنان
- برگزاری جلسات آموزشی روزانه مرتبط با فعالیت کارکنان قبل از انجام کار (Tool box meeting) و تذکر روزانه جهت رعایت موارد ایمنی حین کار و آشنا ساختن افراد با خطرات موجود در محل
- صدور مجوز برای کارهایی که در ارتفاع انجام می‌گیرد و نظارت بر انجام صحیح آن
- حصول اطمینان از اجرای دستورالعمل‌های ایمنی توسط پیمانکار
- اجرای صحیح اقدامات اصلاحی با توجه به موارد ناایمن موجود مانند مسدود نمودن راه‌های دسترسی به محل و نصب علایم هشدار دهنده محل‌های خطرناک

آیا می دانستید؟

- کار در ارتفاع به معنی کار در محلی است که یک نفر می‌تواند به‌واسطه سقوط از آن آسیب ببیند. ارتفاع دقیق کار در صنعت نفت مطابق با آیین‌نامه‌های وزارت کار بوده و در حدود ۱/۲ متر در نظر گرفته می‌شود.

مسئولین و سرپرستان نباید زمینه تخلف و تخطی را به واسطه عدم نظارت برای افراد پایین دست مهیا کنند.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط از بالای داربست

در ساعت ۱۰ صبح (روز حادثه)، یکی از کارکنان پیمانکاری (از گروه داربست بندی)، جهت جابجایی داربست متحرک با کمک جرثقیل به ارتفاع ۸ متری برج خنک کننده، با تجهیزات کامل حفاظت فردی، صعود می‌نماید. بعد از بستن تسمه (Belt) به داربست و قرار دادن آن در هوک جرثقیل، عملیات انتقال داربست متحرک آغاز می‌گردد. هنگام انجام عملیات بلند کردن داربست، تسمه لیفت با تیرچه فیکس نشده (که روز قبل در سقف Cooling tower بر روی تکیه گاهی بصورت موقت قرار گرفته بود)، برخورد نموده و باعث سقوط تیرچه می‌شود. سقوط تیرچه به شبکه داربست زیرین باعث برهم خوردن تعادل متوفی شده و ایشان نیز از ارتفاع حدود ۸ متری به سطح زمین سقوط می نمایند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- الزام در استفاده از سیستم های کار در ارتفاع از قبیل Life line و ... جهت جلو گیری از سقوط افراد.
- اخذ پروانه کار جابجایی داربست متحرک
- برگزاری جلسات مشترک بین مسئولین اجرایی طرح برای بررسی، ارزیابی و نحوه انجام فعالیت‌های با ریسک بالا
- انجام صحیح کار براساس دستورالعمل‌های ابلاغی.
- جذب نیروی انسانی متخصص و مجرب در حوزه HSE
- اقدام به بازنگری کلیه مستندات ارزیابی ریسک و تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی تمام مشاغل موجود درکارگاه.
- برگزاری دوره های تخصصی HSE توسط مدرسان واجد صلاحیت.
- ایجاد رویه مناسب جهت بررسی و ارزیابی صلاحیت HSE پیمانکاران جزء.
- تدوین برنامه آموزشی ضمن خدمت برای کارشناسان و افسران HSE و اجرای آن تا زمانی که کارکنان صلاحیت لازم را کسب نمایند.

آیا می دانستید؟

- برپا کردن، پیاده کردن و تغییرات اساسی در داربست‌ها باید تحت نظارت یک شخص باصلاحیت و توسط کارگران با تجربه کافی صورت گیرد.
- باید قبل از انجام فعالیت های پر ریسک مانند حمل بار، ایمن سازی جبهه کاری انجام شود.

زمان جابجایی بار معلق نباید افراد در زیر بار قرار داشته باشند

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط از روی نفتکش

ساعت ۸:۵۱ (روز حادثه) یکی از کارکنان که قصد پلمپ کردن درهای شیرازه نفتکش را داشته است، پس از پلمپ در محفظه اول و پس از رسیدن به در محفظه دوم و در حین اقدام اولیه جهت پلمپ در دوم (بصورت ایستاده) تعادل خویش را از دست داد و متأسفانه از بالای نفتکش سقوط نمود. سقوط وی بلافاصله به اورژانس اطلاع داده می‌شود. در این هنگام و پیش از رسیدن اورژانس یک نفر از کارکنان حاضر در محل اقدام به احیاء قلبی و تنفسی می‌نماید. پس از حضور کادر اورژانس و کنترل وضعیت شخص حادثه دیده، هیچ نوع علایم حیاتی در ایشان مشاهده نمی‌شود و متوفی به مرکز در مانی انتقال داده می شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- حضور اپراتور با وسایل حفاظت فردی از جمله کلاه ایمنی: در این حادثه حضور اپراتور پلمپ زنی بدون کلاه ایمنی چانه دار بر روی ایستگاه پلمپ زنی و کار در ارتفاع مغایر اصول ایمنی می‌باشد، در این خصوص اقدامات کنترلی و نظارتی به منظور ایمن بودن شرایط کار در ارتفاع انجام نشده است.
- نصب تجهیزات حفاظتی کار در ارتفاع
- رعایت استانداردهای لازم در طراحی پلکان متحرک (در این حادثه باز و بسته نمودن پلکان بصورت دستی بوده و ارتفاع پلکان قابل تنظیم برای نفتکش های با ظرفیت های مختلف نمی‌باشد)
- پایش مداوم استفاده مستمر کارکنان از البسه و تجهیزات حفاظت فردی
- برگزاری آموزش‌های کافی از نظر کمیت و کیفیت (در این حادثه آموزش کافی به اپراتور داده نشده به گونه‌ای که پس از سپری نمودن آموزش‌ها از روال شرایط کار ایمن و لزوم استفاده از تجهیزات استحفاظی آگاهی لازم را کسب نکرده‌اند).
- روش اجرایی/ دستورالعمل- جهت انجام کار ایمن ضمن رعایت کلیه الزامات ایمنی بر اساس دستورالعمل ها، صلاحیت افراد به لحاظ جسمی و آموزشی بر اساس استانداردهای لازم بایستی ارزیابی و در کلیه فرآیندهای کاری مد نظر قرار گیرد.
- طراحی و مهندسی- در اینگونه موارد که تاسیسات دارای قدمت زیادی می باشند بایستی تغییرات بر اساس بررسی های دقیق و انجام ارزیابی‌های خطرات انجام پذیرد و کلیه شرایط غیر ایمن در نظر گرفته شود.
- درس آموزی از حوادث قبلی- این حادثه و سایر حوادث و شبه حوادث دارای پتانسیل فاجعه بایستی در کمیته های HSE مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و راهکارهای لازم برای عدم تکرار موارد مشابه اندیشیده شود.

با توجه به اینکه سقوط از ارتفاع شدت بالاتری دارد باید با استفاده از تجهیزات مناسب و آموزش کارکنان احتمال آن را کاهش داد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط به داخل مخزن زیرزمینی گوگرد مذاب

در واحد گوگرد سازی یکی از شرکت‌های نفتی به دنبال اتمام تعمیرات اساسی بر روی مخزن روزمینی ذخیره گوگرد مایع، مجوز کار گرم به مدت یک هفته جهت باز کردن داربست‌های اطراف مخزن مذکور صادر می‌گردد. برای این کار یک نفر از کارکنان داربست بند برای باز کردن داربست‌ها و دو نفر دیگر به عنوان عایق کار (متوفی و همکار ایشان) جهت ترمیم عایق قسمت‌هایی از مخزن که داربست نصب شده در آن ناحیه، اجازه عایقکاری آن قسمت‌ها را نداده بود، همزمان با باز کردن داربست‌ها، فرستاده می‌شوند. در روز حادثه بر اساس مجوز کار گاز سنجی از محل صورت میگیرد و کار شروع می‌شود (روز چهارم مجوز کار) . غیبت چند ساعته یک نفر از عایق کارها موجب نگرانی همکار وی می گردد. غیبت وی از طریق واحد HSE به اطلاع حراست رسانده می‌شود. پس از کنترل دوربین های کنترل ورود و خروج مشخص می شود که وی در ساعت ۸ صبح(روز حادثه) به فنس صنعتی وارد شده و از محوطه فنس خارج نشده است. سپس جستجو مجدداً توسط تیمهای حراست، ایمنی، بهره‌برداری و پیمانکار در اطراف محل کار ادامه یافته تا اینکه در ساعت ۱۴:۳۰ (روز حادثه) در حوضچه گوگرد مذاب جنازه ایشان پیدا می‌شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- بررسی کلیه دریچه‌های مخازن زیرزمینی و صدور اقدامات مبنی بر اصلاح مهندسی طراحی های ضعیف دریچه های مذکور با وجود ریسک بالایی که این مخازن می‌توانند در پی داشته باشند (برای این کار باید طراحی‌های مهندسی ازجمله لولا دار کردن درها، قرار دادن زائده های کناری برای جلوگیری از سقوط درها به داخل مخزن و سایر اقدامات مهندسی صورت گیرد).
- ارتباطات بین واحدهای بهره‌برداری و تعمیرات به ویژه در خصوص کارهایی که ریسک بالایی دارند بهبود یابد (تسریع در انجام هرگونه تعمیرات درخواستی از واحدهای مربوطه و همکاری بهره‌برداری در خصوص آماده و ایمن کردن محیط برای انجام کار تعمیراتی).
- نظارت مناسب و اثربخش پیمانکار بر کارکنان تحت سرپرستی خود به ویژه در اجرای کارهای انجام گرفته تحت مجوز کار، به گونه‌ای که افراد تعیین شده در مجوز برای انجام کار تا اتمام کار به دقت زیر نظر گرفته شوند.
- تعبیه حفاظ‌هایی برای جلوگیری از ورود افراد به روی مخزن زیرزمینی و محلهای خطرناک
- دقت در درخواست، صدور و اجرای مجوزهای کاری به گونه‌ای که خطرات موجود در محیط اجرای مجوز و محیط‌های نزدیک آن به خوبی شناسایی شود و محدوده کاری افراد به دقت تعیین شده و افراد نسبت به خطرات موجود در آن محدوده آگاه شوند و مسیرهای رفت وآمد آن‌ها مشخص شود.

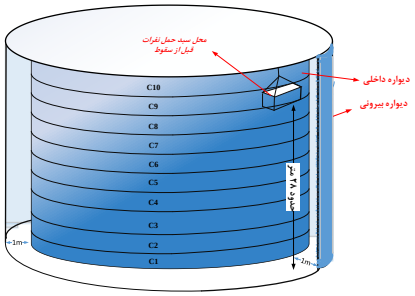
آیا می دانستید؟

- خطرات مرتبط با کار پیش از انجام کار شناسایی شده و محدوده کاری و محدوده ی کاری افراد به دقت تعیین شده و افراد نسبت به خطرات موجود در آن محدوده آگاه شوند و مسیرهای رفت وآمد آنها تعیین شود.
- انجام ارزیابی ریسک نباید طبق یک عادت فقط بخشهای خاصی را مدنظر قرار دهد، باید ارزیابی ریسک توسط افراد مختلف صورت گرفته و ریسکهایی که توسط کارکنان قبلی دیده نشده اند، آشکار شوند.

در محیط‌های حساس به ویژه جاهایی که مجوز کار صادر می‌شود باید محدوده‌ی انجام مجوز کار به دقت تعیین شود و سرپرست آن کار تا اتمام زمان مجوز کار باید به دقت افراد تحت سرپرستی خود را زیر نظر داشته باشد

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

سقوط سبد حمل نفرات (Man Basket)



بعد از وقفه حدود ۱۶ ماه، کار بر روی جداره یک مخزن پروپان شروع می‌شود. کار بین دو جداره مخزن شامل اندازه گیری، نصب ساپورت‌ها و تک بندی به منظور عایق گذاری بین دو جداره مخزن بوده است که باید در ۶ ارتفاع انجام می‌گردید. طریقه کار به این صورت بوده است که مونتاژ ساپورت‌ها از سمت پایین دیواره مخزن شروع می‌شود و تا بالاترین ارتفاع ادامه می‌یابد و دوباره این روال انجام می‌شود. با توجه به ارتفاع ۳۱ متری مخزن، آخرین ساپورت در ارتفاع حدود ۲۸ متری نصب می‌شود (مطابق شکل روبرو). به این ترتیب که دو تا از ساپورت‌ها در Course اول دیواره مخزن و ۸ تای بعدی با فاصله تقریبا هر ۲/۷۸ متر در Course های بعدی نصب می‌شوند. بعد از نصب ساپورت در اولین ردیف در ارتفاع ۲۸ متری، طبق روال، بسکت باید در جهت افقی به حرکت می کرد تا دوباره به سمت پایین آمده و نصب ساپورت ها از سمت پایین شروع شود که در حین حرکت افقی، در اثر پاره شدن زنجیر، من بسکت به همراه کارکنان داخل آن سقوط می‌کند. بعد از وقوع حادثه کارکنانی که بر روی داربست‌های کناری محل حادثه و همچنین کارکنانی که روی سقف مخازن کار می‌کردند به دنبال شنیدن سقوط بسکت به محل حادثه آمدند که پس از اطلاع رسانی، بعد از حدود ۲۰ دقیقه دو آمبولانس در محل حادثه حاضر می شوند ابتدا مصدومین به بهداری منتقل شده سپس به بیمارستان اعزام می‌شوند. در اثر این حادثه ۳ نفر از کارکنان مستقر در سبد سقوط کرده به علت شدت جراحات وارده فوت می‌نمایند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- استفاده از تجهیزات بالابر مناسب برای فعالیت های کار در ارتفاع (با توجه به اینکه ماهیت فاز ساخت و ساز به گونه‌ای است که کار در ارتفاع یکی از فعالیت های اصلی این فاز به شمار می‌رود نیازمند توجه ویژه به این فعالیت و تامین تجهیزات مناسب می باشد).
- بررسی دستگاههای بالابر به خصوص کابل‌ها و زنجیرها.
- بررسی امکان مهار کردن کارکنان به بالای مخزن صدور پروانه کار در ارتفاع به صورت جداگانه برای تمامی فعالیت‌های انجام شده در ارتفاع با توجه به دستورالعمل کار در ارتفاع و نظام پروانه های کار
- برگزاری جلسه‌ی ایمنی قبل از شروع کار به‌منظور آگاهی افراد در مورد خطرات مرتبط با کار
- افزایش صلاحیت و دانش کافی کارکنان HSE پیمانکار
- برگزاری آموزش‌های مرتبط برای برای فعالیت های اختصاصی پروژه
- انجام ارزیابی ریسک جامع برای تجهیزات

آیا می دانستید؟

- فاز ساخت و ساز در پروژه های نفت و گاز، پتروشیمی و پالایش و پخش یکی از فازهای مهم در چرخه عمر سیستم از نظر وسعت فعالیت و همچنین ریسک بالای آن به دلیل نقش انسان در اکثر فعالیت های مرتبط با آن می‌باشد. ماهیت این فاز به گونه ای است که کار در ارتفاع یکی از فعالیت های اصلی این فاز می باشد.
- کار بر روی مخازن از جمله انجام جوشکاری و مونتاژ با توجه به ارتفاع بالایی که افراد در آن جا به مدت طولانی کار می کنند نیازمند استفاده از ایستگاه کاری ایمن موقت و قابل حرکت در ارتفاع های مختلف می باشد که علاوه بر فراهم آوردن فضای کاری ایمنی، موجب افزایش تمرکز کارکنان و انجام کار با دقت بالا می‌شود.

تست و صدور گواهینامه سلامت تجهیزات باید با دقت و حساست زیاد انجام شود. صلاحیت شرکت های انجام دهنده تست باید بررسی شود.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

واژگون شدن ناگهانی قاب دکل حفاری و افتادن آن بر روی اپراتور

بعد از به بهره‌برداری رسیدن چاه، دکل ترخیص شده و اقدام به آماده‌سازی تجهیزات برای خواباندن دکل می‌شود. پس از انجام کارهای مقدماتی (Tear down)، Driver Box دکل پایین آورده می‌شوند. روز قبل از حادثه نسبت به باز کردن اجزا و متعلقات ماشین‌آلات و تجهیزات دکل اقدام می‌شود. ابتدا تاج دکل بازشده و جدا سازی قطعات تا قاب های زیرین دکل ادامه پیدا می‌کند. روز حادثه در ادامه عملیات جداسازی دکل، قاب‌های زیرین دکل Bottom section و Lower section به‌صورت یک‌تکه از محل اتصال به سکوی حفاری جدا می‌شود و در محوطه دستگاه حفاری بر روی زمین قرار داده می‌شود. همزمان در سمت دیگر افراد شروع به جدا کردن قاب های دکل می‌نمایند. رئیس دستگاه به دو نفر از کارکنان دستور می‌دهد که جهت دو تکه کردن قاب‌های مذکور اقدام به باز کردن پیچ‌های مربوطه نمایند. کارکنان ابتدا پیچ‌های قسمت پایین قاب‌های مذکور که روی زمین‌بر روی پهلو قرارگرفته بودند را بازمی‌نمایند. سپس یکی از آن‌ها (متوفی) روی بشکه‌ای قرار می‌گیرد تا با استفاده از آچار و چکش، پیچ های بالایی را که در ارتفاع ۲/۹ متری از زمین قرار گرفته بودند باز نماید. نفر دوم بر روی نردبان در ضلع مقابل وی قرار گرفته و با طناب آچار را مهار می‌کند. بعد از باز کردن ۳ تا از ۶ پیچ قسمت بالایی، قاب واژگون شده و به روی نفر اول سقوط می‌کند. با استفاده از جرثقیل، قاب سقوط کرده از روی وی برداشته شده که متاسفانه بر اساس اظهارات پزشک حاضر در محل هیچ نوع علایم حیاتی در ایشان مشاهده نمی‌شود.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- نظارت دقیق رئیس دستگاه حفاری و سرگروه جابجایی بر اجرای اصول و مقررات ایمنی و حصول اطمینان از رعایت دقیق آن‌ها به‌منظور پیشگیری از هرگونه خطرات و حوادث احتمالی
- وجود دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی به ویژه دستورالعمل های روش برچیدن و جابجایی دکل و قرار دادن آن‌ها در دسترس کلیه کارکنان و سرپرستان مربوطه جهت آگاهی کارکنان زیرمجموعه خود و نظارت بر اجرای مؤثر آن
- برگزاری جلسه‌ی ایمنی قبل از شروع کار به‌منظور آگاهی دادن به کارکنان در مورد خطرات مرتبط باکار
- بررسی صلاحیت و افزایش دانش سرپرست گروه جداسازی و جابجایی
- برگزاری آموزش‌های مرتبط برای کارهای پر ریسک برچیدن و جابجایی دکل‌های حفاری برای سرپرستان و کارکنان
- انجام ارزیابی ریسک برای فعالیت های جداسازی و جابجایی
- نظارت مستقیم مسئول HSE بر انجام فعالیت‌های پر خطر و اطمینان از فراهم بودن تجهیزات ایمن مرتبط با کار

آیا می دانستید؟

بعد از کامل شدن چاه و شروع بهره‌برداری از آن، دکل‌ها برای حفاری در مکان دیگر انتقال داده می‌شوند. جابجایی دکل یکی از حساس‌ترین فعالیت‌ها در عملیات حفاری می‌باشد که شامل فعالیت‌های خواباندن دکل (Rig-down) انتقال (Transportation) و برپایی دکل (Rig-up) می‌باشد. بعد از اینکه چاه کامل شد دکل ترخیص می‌شود سپس دکل خوابانیده شده، تجهیزات آن جدا شده و با استفاده از ماشین های سنگین به محل جدید انتقال داده می شود..

تعجیل در کار و اعتماد بیش‌ازحد به تجربیات اشتباه گذشته که به نحوی بدون حادثه بوده است می‌تواند به حوادث با شدت بیشتر منجر شود.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

آتش سوزی ساختمان در اثر اتصال برق

حدود ساعت ۱۶:۰۰ تابلوی سیستم اعلان حریق ساختمان نصب شده در اتاق نگهبان حراست در اثر عملکرد دتکتور فعال می‌شود (بر اساس تصاویر دوربین‌های مدار بسته اداره مرکزی، آلارم دیداری حریق متعلق به پنل سیستم اعلام حریق نصب شده در اتاق نگهبان حراست در ساعت حدود ۱۶:۰۰ ثبت شده است ولی آژیر اعلان عمومی حریق در ساعت حدود ۱۶:۰۰ به صدا در نیامده است). مجدداً با فعال شدن دتکتور در ساعت ۱۶:۳۵ نگهبان حراست در ساختمان مرکزی شرکت متوجه صدای آژیر اعلان حریق و بوی سوختگی در ساختمان می‌گردد، وی موضوع را تلفنی به کنترل حراست اطلاع داده و بنابر اظهارات اقدام به گشت زنی در اطراف ساختمان کرده که متوجه هیچگونه شرایط غیر عادی از قبیل دود و یا آتش نمی‌گردد. با تداوم صدای آژیر خطر ساختمان مجدداً با کنترل حراست تماس گرفته و تداوم بوی سوختگی را گزارش می‌نماید.

در ساعت ۱۶:۴۵ مشاهده دود غلیظ متصاعد شده از سقف ساختمان مرکزی، توسط نگهبان ساختمان یاد شده به کنترل ایستگاه ایمنی و آتش‌نشانی شرکت گزارش می‌گردد.

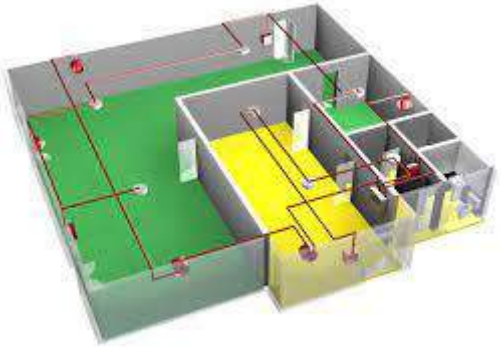
کنترل آتش‌نشانی بمحض اطلاع، اقدام به اعزام گروه‌های عملیات اطفاء حریق به محل حادثه می‌نماید، اولین تیم آتش‌نشانی پس از رسیدن به محل و مشاهده دود و وسعت آتش در انتهای طبقه فوقانی ساختمان مرکزی واقع در ضلع غربی، ضمن درخواست نیروی کمکی اقدام به شروع عملیات جهت کنترل و مهار آتش می‌نماید. با رسیدن گروه‌های آتش‌نشانی کمکی از دیگر مناطق عملیاتی و همچنین آتش‌نشانی شهرداری و فراخوان دیگر آتش‌نشانان و افسران آتش‌نشانی در ساعت ۱۸:۴۵ (بعد از حدود ۲ ساعت و ۴۵ دقیقه) حریق به طور کامل مهار می‌گردد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- واکنش بموقع و مناسب پس از مشاهده آلارم هشداردهنده در تابلو اعلان حریق(Control panel)
- انجام ارزیابی ریسک حریق در ساختمان ها
- بازدید و ممیزی دوره‌ای ایمنی ساختمان‌ها بر اساس راهنماها و دستورالعمل‌های ابلاغی
- بازنگری در دستورالعمل‌های واکنش در شرایط اضطراری (ERP) و برگزاری دوره های آموزشی اثربخش، مانورها و تمرین های مقابله با شرایط اضطراری و هماهنگی‌های موثر در زمان شرایط اضطراری.
- انجام بازدیدهای دوره‌ای وسایل و تجهیزات الکتریکی و همچنین بررسی دوره ای تجهیزات F&G
- ضرورت تداوم آموزش کارکنان حراست و تهیه دستورالعمل‌های اجرایی.

آیا می دانستید؟

- با توجه به وجود سقف کاذب در ساختمان مذکور و ارتفاع حدود ۳ متر مابین سقف کاذب و سقف اصلی مطابق استاندارد NFPA 72 می‌بایست از دتکتور حریق در ناحیه سقف کاذب و مسیر عبور کابل های برق از فضای مذکور استفاده می شد.

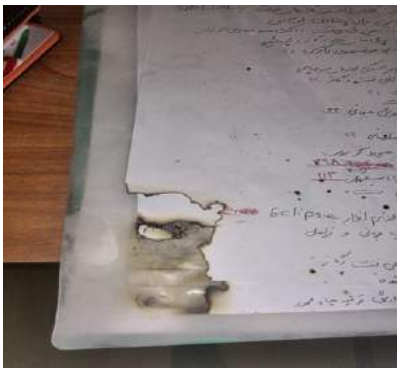


خاموش کردن سیستم های سرمایشی و گرمایشی در روزهای تعطیل می تواند منابع احتمالی حریق را کاهش دهد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

فعال شدن سیستم اطفاء حریق کتاب خانه

بدنبال درخواست اضافه کردن چراغ در سقف سالن اصلی کتابخانه، یکی از کارکنان برق کار در حال برش و سوراخ کردن بخشی از سقف کاذب با مته بوده است که به علت تولید گرد و غبار ناشی از برش سقف کاذب، آشکار سازهای دودی که یکی از آنها نیز در فاصله حدود یک متری محل برش بوده است، فعال می شوند و شروع به هشدار حریق در سالن اصلی کتابخانه (zone 1) می‌نماید. با توجه به اطلاعاتی که از حافظه تابلوهای کنترل سیستم های اعلام و اطفاء حریق استخراج شد، هشدار اولیه حریق در ساعت ۹:۴۸ رخ داده است که به دنبال آن در ساعت ۹:۵۰، یکی از کارکنان اقدام به فعال کردن دستی سیستم اطفاء حریق از طریق تابلو کنترل آن که در ورودی کتابخانه قرار دارد نموده است. پس از فعال شدن سیستم اطفاء حریق و تخلیه آئروسل در فضای کتابخانه، سیستم اطفاء حریق بخش قفسه کتابخانه نیز فعال شده و آئروسل این بخش نیز تخلیه می‌شود. به دنبال رسیدن آئروسل‌های پخش شده به طبقه زیر زمین و بخش بایگانی، سیستم اعلام این بخش نیز در ساعت ۹:۵۸ فعال می‌شود و باعث تخلیه آئروسل‌های این ناحیه نیز می گردد.



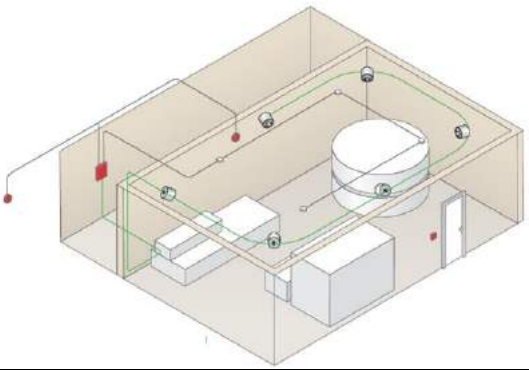
بعد از فعال شدن سیستم های اعلام حریق مرکزی، بلافاصله نیروهای آتش نشانی در محل حاضر و به دنبال صدور دستور تخلیه کامل ساختمان، آنها با خارج نمودن و هدایت کارکنان به محوطه ساختمان، اقدام به بررسی محل جهت شناسایی منبع احتمالی آتش سوزی می نمایند که بعد از بررسی‌های لازم و اطمینان از عدم وجود هر گونه آتش سوزی، توسط دستگاه‌های تهویه سیار اقدام به خارج نمودن ماده آیروسل موجود در فضای کتابخانه می‌نمایند و بعد از اطمینان از ایمن بودن محل با هماهنگی مسئولین ساختمان وضعیت عادی شده و کارکنان در حدود ساعت ۱۱:۱۵ به محل کار خود باز می گردند.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- انجام هرگونه عمل سوراخ کاری و برش سقف کاذب در نزدیکی شناساگر حریق با فراهم شدن مقدمات کار از جمله در حالت دستی قرار دادن سیستم اطفاء حریق یا از سرویس خارج نمودن موقت سیستم اعلام حریق با حضور آتش نشان
- هماهنگ کردن با واحد ایمنی و آتش نشانی و انجام کار با مجوز
- آموزش کارکنان در مورد نحوه غیر فعال کردن دستی سیستم اطفاء حریق به دنبال مشاهده هشدار کاذب آن

آیا می دانستید؟

بر اساس استاندارد NFPA 2010 اندازه ذرات آیروسل کمتر از ۱۰ میکرومتر می باشد. جایی که آئروسل در آن پخش می‌شود به دلیل کاهش دید و تحریک های احتمالی چشم (تا یک ساعت)، ایجاد گازهای سمی احتمالی در اثر واکنش های تولید آیروسل و تولید گدازه های داغ در حین تخلیه، نباید کسی حضور داشته باشد. در ضمن بر اساس بند ۴-۲-۲ NFPA 2010 آئروسل برای اطفاء مواد دسته A از جمله کاغذ مناسب نمی باشد.



ساختار سیستم اعلام و اطفاء آیروسل بر اساس استاندارد NFPA ۲۰۱۰

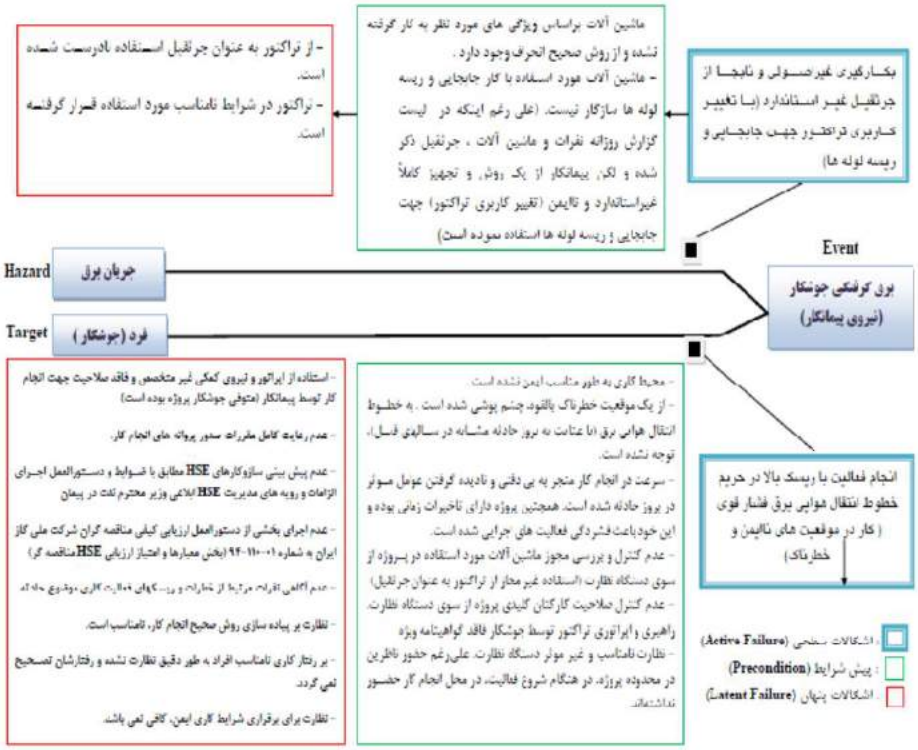
آموزش کارکنان در مورد نحوه برخورد با هشدارهای کاذب سیستم های اعلام حریق و استفاده از سیستم اطفا کننده مناسب با نوع حریق از فاکتورهای مناسب در پیشگیری از وقایع مشابه می باشد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

برق گرفتگی حین اجرای عملیات جابجایی لوله

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

جوشکار پروژه در ساعت ۹:۳۰ صبح (روز حادثه) حین آماده شدن جهت انجام عملیات ریسه لوله فولادی ۶ اینچ، به علت باز نمودن کامل دکل بوم جرثقیل تراکتوری به اشتباه و نزدیک شدن بوم به خط انتقال هوایی برق ۲۰ کیلو ولت، دچار برق گرفتگی القائی می‌شود.

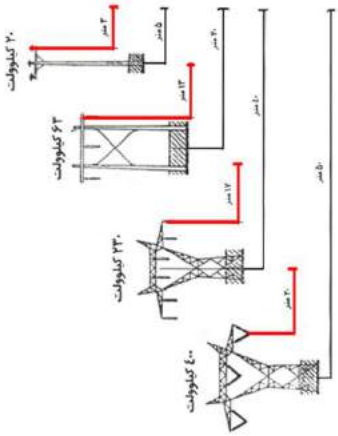


شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- لزوم برنامه ریزی آموزشی به کارکنان ، در خصوص خطرات و ریسک های مرتبط با حادثه
- تهیه چک لیست‌های ایمنی، متناسب با نتایج ارزیابی ریسک و بکارگیری آنها در کنترل شرایط ایمنی قبل از شروع کار و صدور پروانه انجام کار
- اجرای کامل قوانین و دستورالعمل‌های شرکت منجمله مجموعه مقررات صدور پروانه انجام کار، مشخصات فنی اجرای خطوط لوله
- پیش بینی ساز و کارهای لازم در پیوست HSE پیمان‌ها مطابق با ضوابط و دستورالعمل اجرای الزامات و رویه های مدیریت HSE
- کنترل و نظارت در خصوص استفاده از پرسنل صلاحیت دار و دارای دانش و تجربه کافی در انجام عملیات تخصصی
- ارزیابی دوره ای عملکرد HSE پیمانکاران بر اساس شرایط واقعی پروژه‌ها و انجام اقدامات جریمه‌ای و تنبیهی مطابق با الزامات مندرج در پیمان
- پیش بینی تمهیدات لازم توسط مشاور جهت اعمال نظارت موثر در انجام ایمن کار از حیث صلاحیت کارکنان و تجهیزات و ماشین آلات مورد استفاده و مضافاً روش صحیح و ایمن انجام کار توسط پیمانکار

آیا می دانستید؟

حریم خطوط انتقال مطابق آیین نامه وزارت نیرو:



رعایت حریم خطوط انتقال برق به منظور جلوگیری از برق گرفتگی القائی الزامی می باشد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

اصابت جسم سخت (Bucket بیل) با اپراتور

با عنایت به انجام پیگرانی هوشمند خطوط انتقال، مکاتبه شناسایی لوله جهت تعیین محل دقیق عیب شناسایی شده در پیگرانی هوشمند بر روی خط ۲۰ اینچ صورت می پذیرد. به همین منظور، برنامه ریزی جهت بررسی نقاط معیوب بر روی خط ۲۰ اینچ به طول ۸ کیلومتر از قبل صورت می‌گیرد. عملیات حفاری بر روی خط مذکور کیلومتر ۲+۷۰۰ جهت شناسایی محل عیب انجام می‌شود. حدود یک هفته بعد مقرر می‌شود که نمایندگان بازرسی فنی منطقه از محل شناسایی عیب توسط پیگرانی هوشمند بازدید و نسبت به بررسی و صحه گذاری آن اقدام نمایند. مسئول محوطه حدود ساعت ۱۱ صبح (روز حادثه) در محل حاضر شده و پس از بررسی علی رغم اینکه شرایط کانال حفاری شده مطابق دستورالعمل حفاری و گودبرداری نبوده، اقدام به صدور پروانه کار گرم می‌نماید. مطابق اظهارات ایشان به مسئول اجرای کار (متوفی) اعلام می‌نماید که با توجه به شیب زیاد دیواره کانال، برای تردد حتماً تمهیدات لازم از جمله نردبان را پیش بینی و سپس محل را ترک نماید. این در حالی است که در شرایطی که محوطه جهت انجام هر گونه کار ناایمن بوده نباید مجوز انجام کار صادر می‌شد. مسئول اجرای کار با توجه به شرایط خاک منطقه و جمع شدن آب در کانال با استفاده از بیل مکانیکی مستقر در محل، آب کانال را خالی نموده و با ریختن خاک شرایط را جهت ورود کارکنان بازرسی فنی آماده می نماید. حدود ساعت ۱۳ (روز حادثه) نمایندگان بازرسی فنی به محل رسیده و جهت بررسی عیب گزارش شده وارد کانال می‌شوند. لازم به ذکر است با توجه به شرایط کانال حفاری شده و عدم تعبیه محل و وسیله ورود و خروج مناسب و ایمن به آن، جابجایی کارکنان توسط Bucket بیل مکانیکی انجام شده است. از نکات قابل ذکر اینکه یک لوله ۲ اینچ گاز دار به صورت تقاطع با خط ۲۰ اینچ در محل حفاری شده وجود داشته است. نماینده بازرسی فنی پس از ورود به کانال وسایل خود را در گوشه کانال قرار داده و در طرف دیگر با استفاده از برس سیمی نسبت به تمیز کردن محل عیب روی لوله اقدام می نماید. در همین زمان مسئول اجرای کار (متوفی) جهت کمک به نماینده بازرسی فنی توسط Bucket بیل مکانیکی وارد کانال می‌شود. Bucket بیل نیز در داخل کانال به فاصله کمی از نامبرده مستقر می گردد. بررسی اولیه نشان می دهد که عیب گزارش شده ناشی از خراشیدگی بر اثر برخورد ناخن بیل بوده (ساعت ۱۱ الی ۱۳ لوله) که قبلاً اتفاق افتاده است. نماینده بازرسی فنی برای مشخص نمودن عیوب احتمالی دیگر تصمیم به انجام تست PT میگیرد. لذا به سمت دیگر کانال رفته تا وسایل مورد نیاز جهت انجام تست PT را آماده نماید. در این زمان مسئول اجرای کار قصد خارج شدن از کانال را داشته و به اپراتور بیل اشاره می کند که ایشان را به بالا منتقل کند. بنا بر اظهارت، اپراتور وقتی بیل را از حالت Lock خارج می نماید در یک لحظه Bucket بیل تکانی خورده و حرکت می نماید. در اثر حرکت، Bucket بیل به ناحیه کمر مسئول اجرای کار برخورد کرده موجب گیر کردن وی بین لوله وBucket شده و باعث فوت ایشان می‌شود. آثار خمیدگی لوله ۲ اینچ در محل حادثه قابل رویت می باشد.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- استفاده از مسیرها و تجهیزات مناسب برای تردد افراد به داخل کانال
- پیش بینی تمهیدات لازم جهت کنترل و بازدید مستمر ماشین آلات سنگین و خصوصاً اخذ گواهینامه سلامت فنی آنها از مراجع ذیصلاح
- برنامه ریزی در جهت آموزش و بازآموزی کارکنان به صورت مستمر در خصوص فعالیت حفاری
- اجرای کامل قوانین و دستورالعمل‌ها منجمله مجموعه مقررات صدور پروانه های انجام کار و دستورالعمل حفاری و خاکبرداری

آیا می دانستید؟

پلکان، نردبان، رمپ‌ها یا هر وسیله خروجی ایمن دیگر باید در محل گودبرداری که ۴ فوت (۱/۲۲ متر) یا بیشتر عمق دارد، وجود داشته باشد. این مسیرها نباید بیش از ۲۵ فوت (۷/۵ متر) از هر طرف با افراد فاصله داشته باشد.

برای ورود و خروج از کانال حفاری باید مسیرهای دسترسی مشخص ایجاد شود.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

برخورد شلنگ و اتصالات دستگاه واتر جت با اپراتور

دستور کار رفع گرفتگی از موتورخانه تهویه پشت ساختمان مرکزی توسط واحد خدمات اداری صادر می‌گردد. همچنین فردای آن روز دستور کار دیگری تحت عنوان رفع گرفتگی از چشمه‌های توالت مردانه پارت خدمات پشتیبانی توسط خدمات پشتیبانی مهندسی صادر می‌گردد. کارکنان خدمات صنعتی و عمومی تعمیرات با در دست داشتن دستور کار صادر شده اقدام به جت زنی و رفع گرفتگی مسیرهای فاضلاب می‌نمایند. جهت تخلیه کانال‌ها با هماهنگی خدمات اداری و سرپرست گروه شستشوی صنعتی از وکیوم استفاده می‌گردد ولی بدلیل پر بودن کلیه کانال‌ها و مسیرهای مربوطه امکان تخلیه شدن منهول های فاضلاب وجود نداشته و تخلیه توسط وکیوم متوقف می‌گردد و بر اساس بررسی مسیرها و تجارب قبلی تعداد پنج عدد از کانال های فاضلاب را با دستگاه واتر جت شستشو و جت زنی می‌نمایند با این وجود متاسفانه رفع گرفتگی از مسیرها صورت نمی پذیرد.

در زمان جت زدن یکی از منهول های فاضلاب بعد از قرار دادن شلنگ دستگاه واتر جت در مسیر منهول ها و در سرویس قرار دادن دستگاه واتر جت، شلنگ جت زنی به همراه اتصالات سری آن که حدود 400 Bar فشار داشته است از منهول فاضلاب با سرعت و فشار بالا بیرون آمده و به اپراتوری که در همین زمان در بالای مهنول قرار داشته است برخورد می‌نماید و باعث وارد آمدن صدمات جدی به گردن و صورت نامبرده می گردد. در این زمان بلافاصله دستگاه واترجت توسط اپراتور دستگاه از سرویس خارج می‌گردد و فرد مصدوم به بهداری شرکت انتقال داده می‌شود که به دلیل شدت جراحات وارده فوت می نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- نظارت و به کارگیری کنترل‌های لازم بمنظور جلوگیری از انجام رویه‌های ناایمن در شرکت
- شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک فعالیت‌های شرکت به صورت موثر و کاربردی (بازنگری ریسک‌ها و پیگیری اقدامات اصلاحی)
- رعایت دستورالعمل کار با دستگاه‌ها و پرهیز از انجام رویه های ناایمن در شرکت
- ایمن سازی شرایط قبل از انجام کار
- بازدید دقیق و کنترل تجهیزات و آگاهی از خطرات آنها
- رعایت دستورالعمل کار در فضای بسته و منهول ها و تخلیه اصولی آنها
- نیاز سنجی آموزشی جهت کلیه مشاغل و برگزاری دوره های آموزشی تخصصی شغل جهت گروه های هدف

بازدرسی و تائید سلامت تجهیزات قبل از انجام کار می تواند از حوادث مشابه جلوگیری نماید.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

فوت اپراتور سایدبوم

تیم عایق کاری و سند بلاست در کیلومتر ۲ پروژه احداث خط لوله در شیب حدود ۲۵٪ مشغول به فعالیت می‌شوند. با توجه به شیب تند در محل، تراکتوری که عموماً وظیفه حمل کمپرسور هوا را بر عهده داشته، قادر به حمل آن نبوده و لذا اپراتور سایدبوم (نیروهای پیمانکار) اقدام به حمل کمپرسور هوا توسط ساید بوم به محل مورد نظر تیم سندبلاست می نماید. در هنگام حمل کمپرسور، اپراتور متوجه صدایی از قسمت Counter lift (وزنه های تعادلی) می گردد که با بررسی معلوم می‌شود صدا به دلیل شل شدن وزنه های تعادلی می باشد. پس از توقف کامل بدون اینکه دستگاه را خاموش نماید، از سایدبوم خارج و بر روی زنجیر (شنی) قرار گرفته و با استفاده از یک پین فلزی اقدام به ضربه زدن به پین های وزنه های تعادلی می نماید. پس از چند ضربه، دستگاه ناگهان شروع به حرکت می نماید که با فریاد ایشان، سایرین متوجه می شوند که اپراتور ساید بوم در تقلای رهایی از شنی (زنجیر) دستگاه به سمت پایین سراشیبی کشیده می‌شود. پس از طی مسافت حدود ۱۰ متر، ایشان از دستگاه جدا شده و دستگاه به حرکت خود تا حدود ۲۵ متر ادامه می دهد. یکی از کارکنان تیم عایق کار پس از کند شدن سرعت، بالای دستگاه رفته، آن را خاموش و در حالت ترمز قرار می هد. در اثر این حادثه اپراتور ساید بوم فوت می‌نماید.

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- کنترل مدارک ماشین آلات استیجاری توسط واحد ماشین آلات پیمانکار/ اجاره دستگاه‌های سالم توسط پیمانکار
- توجه به کارگیری اپراتورهای صلاحیت دار ماشین آلات خصوصاً در رعایت موارد ایمنی
- عدم صدور مجوز ورود و تخلیه ماشین‌های فاقد گواهینامه به کارگاه توسط پیمانکار اجرای خط
- انجام اقدامات لازم و مناسب بر اساس ارزیابی ریسک از پیش انجام شده توسط پیمانکار
- اخذ گواهی نامه سلامت فنی توسط پیمانکار اجاره دهنده ساید بوم
- کنترل مدارک ماشین آلات استیجاری توسط دستگاه نظارت/ ممانعت از ورود دستگاه‌ها به کارگاه توسط دستگاه نظارت
- کنترل گواهی نامه‌های آموزشی و گواهی نامه ویژه اپراتو/انجام آموزش توسط شخص واجد شرایط
- اخذ پروانه کار PTW از دستگاه نظارت برای فعالیت‌های عایق کاری
- دریافت پروانه کار مکمل کار با ساید بوم/ تکمیل چک لیست های لازم پیش از انجام کار توسط ناظر کار

انجام هماهنگی و اخذ تاییدیه از دستگاه نظارت جهت بکارگیری پیمانکاران اجرایی، تامین تجهیزات و امکانات لازم جهت تسریع در پیشرفت پروژه، برگزاری دوره های آموزشی تخصصی و مناسب برای فعالیت های بحرانی و اخذ مجوزهای روزانه میتواند در پیشگیری از وقوع حوادث موثر واقع گردد.

درس آموزی از حوادث صنعت نفت

کمپرس شدن یکی از کارکنان بین لیفتراک و تریلی در اثر ضربه زدن لیفتراک از پشت

در محوطه انبار مرکزی یکی از واحدهای صنعتی دو فعالیت کاری در حال انجام بوده است. گروهی از کارگران انبار از ساعات اولیهٔ صبح به همراه یک لیفتراک سه تنی در حال انتقال، جابجایی و انبار شیرهای عملیاتی (Valves) دپو شده در محوطه باز ضلع شرقی انبار به قفسه های ضلع غربی بوده و گروهی دیگر از ساعات اولیهٔ بعد از ظهر به همراه یک لیفتراک پنج تنی در حال جابجایی لوله‌های مبدل حرارتی (Tube Bundles) پخش شده در ناحیهٔ مرکزی انبار و انتقال آن‌ها بر روی کفی یک دستگاه تریلی جهت خارج کردن آنها از محوطهٔ انبار بوده اند. در ساعت ۱۴:۳۰ (روز حادثه) فعالیت های کاری این دو گروه همزمان می شود، به طوریکه به دلیل ورود تریلی به محوطهٔ انبار جهت بارگیری لوله های مبدل حرارتی، محل عبور لیفتراک سه تنی مسدود می شود و لیفتراک مذکور که پس از انبار کردن تعدادی از ولوها به منظور بارگیری ولوهای جدید انتقال آنها به محل انبار، به سمت محل دپوی ولوها در حال حرکت بوده است به دلیل مسدود شدن مسیر تردد توسط تریلی متوقف شده و در فاصله‌ای حدود ۱/۵ متر از تریلی از حرکت باز می‌ایستد. در این هنگام انباردار از راننده لیفتراک ۳ تنی درخواست می کند تا تعدادی تخته چارتراش از محوطه اطراف فراهم نموده و بر روی کفی تریلی منتقل نمایند، وی نیز لیفتراک را بدون کشیدن ترمز دستی در حالت روشن ترک می کند و در پیدا کردن تخته های چهار تراش و انتقال آنها بر روی کفی تریلی، کمک نموده و در پایان کار مجدداً به درون لیفتراک باز می گردد. در ادامه انباردار با هدف بالا رفتن روی کفی تریلی و تنظیم تخته های چارتراش، روی شاخک های لیفتراک سه تنی سوار شده تا از این طریق به روی کفی تریلی منتقل شود. به همین منظور راننده لیفتراک سه تنی اهرم بالا بردن دکل را کشیده تا شاخک ها را به سمت بالا هدایت نماید، ضمن اینکه جهت تسریع در بالا رفتن شاخک ها از پدال گاز نیز استفاده می نماید. ولی با توجه به اینکه در زمان حادثه دندهٔ جلوی لیفتراک درگیر بوده، در اثر کشیدن اهرم مذکور و استفاده همزمان از پدال گاز، ضمن بالارفتن شاخک ها، لیفتراک با سرعت به سمت جلو حرکت نموده و موجب Compression انباردار با لبه تریلی و از دست رفتن جان وی می گردد.

خطر
عبور لیفتراک

شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- شناسایی نیازهای آموزشی HSE ویژه مشاغل انبار و ارتقای سطح صلاحیت HSE پرسنل انبار از طریق برگزاری دوره های آموزشی نظری و عملی مؤثر و کارآمد
- پیاده سازی سیستم های نظارتی منظم، مستمر و کارآمد توسط مسئولین انبار و HSE و حصول اطمینان از رعایت الزامات بهداشت، ایمنی و محیط زیست در کلیه مشاغل انبار
- جذب و بکارگیری سریع مسئول HSE واجد صلاحیت توسط پیمانکار
- طرح ریزی و به کارگیری رویه عملیاتی مؤثر جهت آنالیز ایمنی مشاغل (JSA) انبار
- طرح ریزی و به کارگیری رویه عملیاتی مؤثر جهت انجام مطالعات شناسایی خطر، ارزیابی ریسک ها و کنترل اثربخش آنها در کلیه تأسیسات، تجهیزات، اماکن و فعالیتهای مرتبط با انبار
- برنامه ریزی و اجرای بازرسی های ایمنی بر مبنای ریسک های ارزیابی شده.
- بروزرسانی و نظارت بر اجرای دستورالعمل های ویژه مشاغل انبار

آیا می دانستید؟

- براساس آمارهای منتشره از سوی سازمان NIOSH سالیانه تعداد زیادی از افراد در اثر برخورد با لیفتراک جان خود را از دست می دهند و یا دچار صدمات جدی می‌شوند.
- ازمهمترین عوامل بروز این حوادث عمل نا ایمن می باشد و از شاخص ترین اعمال نا ایمن عدم رعایت مقررات ایمنی در رانندگی و حمل و نقل می باشد.

لیفتراک ها هر چند از نقش حائز اهمیتی در تسهیل و تسریع در انجام عملیات حمل، نقل و جابجایی مواد و کالاها در صنعت برخوردارند اما به همان میزان هم می توانند منشأ خطرات و حوادث متعدد و گاهاً کشنده ای باشند که نیازمند نظارت بر نحوه استفاده صحیح از آن‌ها می‌باشد.