

## .....ولی درجه حرارت پائین تر از نقطه اشتعال بود!

مارس ۲۰۱۷

در سال ۱۹۸۶ ظرفی ۱۰ گالنی (۳۸ لیتری) و دارای همزن در یک واحد پایلوت منفجر شد. واکنش اکسیداسیون در محیطی با اکسیژن خالص و فشار ۲۵۰ psig (۱۸۲۵ kpa) در حال پیشرفت بود. دما فرآیند ۵۰ درجه سانتی گراد پائین تر از نقطه اشتعال محتویات در محیط اتمسفریک بود و غلظت بخارات نیز پائین تر از حداقل غلظت قابل انفجار (LEL) بود و بنابراین به نظر می رسید که فضای داخل ظرف کاملاً ایمن است. شرایط عملیات و فرآیند برای مدت ۴۱ دقیقه ثابت بوده ولی ناگهان انفجار رخ می دهد. در اثر انفجار راکتوری با فشار ۷۵۰ psig (تقریباً ۵۲۰۰ kpa) سوراخ شد و خسارات زیادی را تاسیسات وارد کرد (شکل ۱) چندین حریق کوچک در نقاط مختلف رخ داد ولی خوشبختانه به هیچ کس آسیبی نرسید.

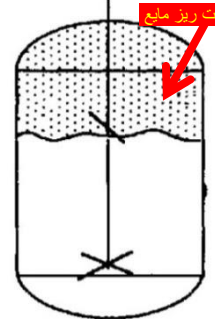
چون دمای فرآیند پائین تر از نقطه اشتعال محتویات بود، بنابراین غلظت

شکل ۱: خسارات وارده به تاسیسات



بخارات سوخت در فضای داخل ظرف خیلی کم بود. بنابراین نمی بایست خطر انفجار وجود داشته باشد. ولی احتمالاً مواد سوختی تنها به صورت بخار نبوده است (انفجار گرد و غبار را بیاد بیاورید). بررسی ها نشان داد که همزن موجود در ظرف قطرات ریز مایع (Mist) را ایجاد کرده است. تخمین زده می شود که قطر این قطرات ریز بطور متوسط ۱ میکرون بوده است. در مقام مقایسه، قطر موی انسان ۵۰-۴۰ برابر بزرگتر از اندازه این قطرات مایع می باشد. آزمایش قابلیت اشتعال نشان داد که قطرات ریز مایع می توانند در دمای معمولی مشتعل شوند، حتی در شرایط حضور اکسیژن خالص خیلی سریعتر مشتعل خواهد شد. ظرف محتوی هر دو عامل اکسیژن و سوخت بوده، ولی منبع حرارت و شروع اشتعال چه بوده است؟ اگر چه اغلب اوقات منبع تامین حرارت مورد نیاز انفجار بسیار سخت و مشکل است، ولی بررسی ها حاکی از آن است که به احتمال بسیار زیاد تجزیه ی آلودگی باقیمانده در ناشی از آزمایشات قبلی سبب شده تا حرارت مورد نیاز جهت اشتعال و انفجار قطرات مایع تامین گردد.

قطرات ریز مایع



شکل ۲: چه اتفاقی افتاد؟ همزن قطرات ریز مایع قابل اشتعال ایجاد کرده است.

[Reference: Kohlbrand, H. T., Plant/Operations Progress 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

### آیا می دانستید؟

- ◀ قطرات مایع قابل اشتعال در درجه حرارت پائین تر از نقطه اشتعال می تواند همانند مخلوطی از بخار و هوا قابلیت انفجار داشته باشد. مکانیسم انفجار، دقیقاً مشابه انفجار گرد و غبار است با این تفاوت که به جای ذرات جامد ماده سوختی قطرات مایع می باشد.
- ◀ به روشهای مختلف قطرات مایع (Mist) تولید می شود. در این حادثه، پره های همزن در نزدیکی سطح مایع باعث تولید این قطرات شده است. این قطرات حتی در اثر نشت مایع از خطوط لوله تحت فشار، ظروف و یا سایر تجهیزات مانند نشتی از فلنج، سوراخ شدن لوله/ ظروف و یا حتی نشتی از Pump seal تولید خواهند شد.
- ◀ فراموش نکنید که نشتی از سیستم های یوتیلیتی و یا سیستم های نگهداشت قابلیت تولید این قطرات قابل اشتعال (Mist) را خواهند داشت. برای مثال حوادثی در اثر نشت در سیستم های روغنکاری، انتقال حرارت و نفت کوره رخ داده است.

### شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- ◀ هنگام مواجهه با نشت مایعات قابل اشتعال، به قابلیت اشتعال و انفجار قطرات مایع این مواد توجه داشته باشید. اگر قطرات مایع قابل اشتعال وجود دارد، علی رغم پائین بودن درجه حرارت نسبت به نقطه اشتعال، تصور نکنید که محیط بی خطر است. در این گونه موارد، همان اقدامات احتیاطی را انجام دهید که هنگام رهایش و وجود ابر بخارات قابل اشتعال به منظور جلوگیری از حریق و حفاظت افراد انجام می دهید.
- ◀ اگر قطرات ریز مایع (Mist) و یا مه (Fog) در داخل ظروف فرآیندی مشاهده کردید به مدیریت اطلاع دهید تا اقدامات پیشگیرانه و کنترلی صورت پذیرد.
- ◀ هر گونه نشت مواد قابل اشتعال و انفجار، حتی در واحد یوتیلیتی را سریعاً گزارش کنید.

**به خاطر داشته باشید که قطرات مایعات قابل اشتعال قابلیت سوختن یا انفجار دارند!**