

Czy masz pewność, że zbiornik jest pusty?

Kwiecień 2017

W jednej z rafinerii w roku 1991 doszło do wybuchu i pożaru na instalacji fluidalnego krakingu katalitycznego (FCC) o zdolności przerobowej 50,000 baryłek dziennie w trakcie jej uruchamiania po siedmioletnim postoju remontowym. Tragicznie, w wyniku zdarzenia 6-ciu pracowników poniosło śmierć a 8-ciu odniosło obrażenia. Straty materialne oszacowano na około 23 mln dolarów a utratę zysku z tytułu przestoju na 44 mln dolarów. Co było przyczyną tej strasznej eksplozji? Nie była ona wynikiem niekontrolowanej reakcji czy uwolnienia palnej substancji lub przeskoku ładunku elektrostatycznego. Była wywołana przez... wodę!

Pionowy zbiornik ciśnieniowy (F7), który wybuchł był wykorzystywany do separacji ciężkiego oleju od pyłu katalizatora w stanie stałym. Po zatrzymaniu olej został zdrenowany ze wszystkich aparatów procesowych, aparaty zostały oczyszczone, dokonano ich przeglądu i wyremontowano przed zatwierdzeniem do eksploatacji. W ramach procedury uruchamiania podawana jest para w celu usunięcia resztek pozostałego w układzie powietrza, przed wprowadzeniem oleju. Personel produkcji zdawał sobie sprawę, że temperatura instalacji była wystarczająco niska żeby spowodować kondensację pary. Skroplona woda została przepompowana do zbiornika F7. Procedura uruchamiania wymaga by obsługa instalacji zdrenowała wodę ze zbiornika F7 przed wprowadzeniem do niego gorącego oleju. Jednakże zawór blokadowy znajdował się w niewłaściwej (zamkniętej) pozycji, co uniemożliwiło spuszczenie wody ze zbiornika F7. Doszło do gwałtownej ekspansji pary i przekroczenia ciśnienia dopuszczalnego zbiornika F7, który gwałtownie pękł.

Uwolniony w trakcie wybuchu olej zapalił się i pożar objął całą instalację FCC. Pożar trwał około 2 ½ godziny zanim został całkowicie opanowany i ugaszony.



Czy wiedziałeś?

- Jest dostępnych wiele raportów o wybuchach pary, w trakcie których dochodziło do niezamierzonego kontaktu gorących substancji z wodą (inne przykładowe zdarzenie opisano w wydaniu Beacon z października 2015).
- Woda rozszerza się około 1600 razy gdy następuje jej przemiana w parę. Oznacza to, że ½ litra wody może wytworzyć się tyle pary by wypełnić prawie 4 beczki o pojemności 200 litrów!



- W ramach przygotowania do czynności konserwacyjnych woda często jest wykorzystywana do czyszczenia lub przemycania aparatury. Woda zbiera się w najniższych punktach aparatów czy rurociągów i może dojść do jej kontaktu z gorącymi lub niekompatybilnymi substancjami, jeżeli nie zostanie ona całkowicie usunięta przed uruchomieniem.

Co możesz zrobić?

- W trakcie przywracania urządzeń do pracy po czynnościach konserwacyjnych upewnij się, że są one całkowicie czyste i nie zawierają żadnych substancji, które mogą być niekompatybilne z substancjami występującymi w procesie lub warunkami jego prowadzenia
- Nie dokonuj odstępstw od ustalonych procedur uruchamiania instalacji.
- Stosuj listy kontrolne i pisemne procedury dotyczące uruchamiania. Niektóre instalacje mają długie okresy pracy pomiędzy kolejnymi remontami lub innymi postojami technologicznymi. Nie możesz polegać tylko na swojej pamięci w zakresie prowadzenia tego typu operacji, których nie wykonujesz zbyt często.
- Jeżeli zauważysz zawory w niewłaściwej pozycji lub niewłaściwy status jakiegokolwiek urządzenia w trakcie procesu uruchamiania, dowiedz się jakie mogą być potencjalne konsekwencje zanim dokonana zostanie zmiana położenia zaworu czy modyfikacja statusu urządzenia.

Ciekła woda + gorąca substancja = zagrożenie wybuchem pary!

©AIChE 2017. Wszelkie prawa zastrzeżone. Dopuszczalne jest powielanie do celów edukacyjnych i niekomercyjnych. Jednak kopiowanie dla celów komercyjnych bez pisemnej zgody AIChE jest surowo zabronione. Kontakt ccps_beacon@aiche.org lub 646-495-1371.