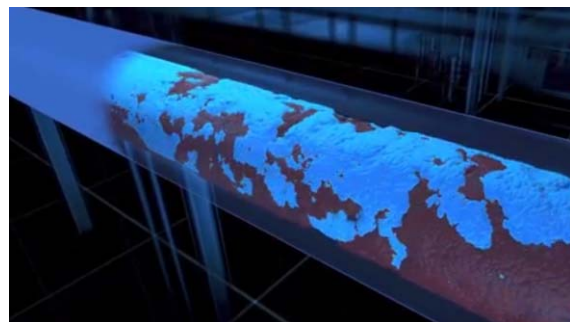
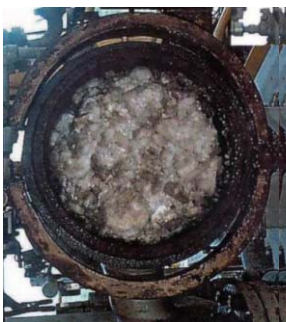


Zagrożenie hydratami

Styczeń 2016



Wydanie Beacon z października 2015 omawiało kilka rodzajów zagrożeń związanych z obecnością wody w instalacjach procesowych. Innym potencjalnym zagrożeniem ze strony mieszaniny wody i niektórych substancji jest formowanie hydratów (bardziej precyzyjnie hydratów gazów albo klatratów). Hydraty zostały po raz pierwszy omówione przez Sir Humphrey Davy'ego w 1810 podczas wykładu dla Royal Society w Anglii. Hydraty są krystalicznymi, podobnymi do lodu ciałami stałymi zbudowanymi z wody i innej substancji. Zazwyczaj tą inną substancją jest gaz ale może to być także ciecz. Przykładami substancji, które mogą tworzyć hydraty są siarkowodor, acetylen, merkaptan metylu, chlor, fluorek winylu, dwutlenek węgla, etylen, metan, etan, gaz ziemny i inne gazy węglowodorowe. Kiedy formują się hydraty może nastąpić zaczopowanie rurociągu, podłączeń kontrolno-pomiarowych, zaworów i innego wyposażenia co może spowodować niebezpieczne zaburzenia procesowe. Oprócz obecności substancji, która może formować hydraty, zazwyczaj wymagane jest zaistnienie trzech warunków:

- woda jako odrębna faza ciekła,
- wystarczająco wysokie ciśnienie (wartość ciśnienia zależy od substancji, a niektóre, jak przykładowo merkaptan metylu, mogą formować hydraty w warunkach ciśnienia atmosferycznego),
- niska temperatura (wartość temperatury zależy od substancji i ciśnienia; hydrat może uformować się także w warunkach temperatury znacząco wyższej od temperatury zamarzania wody).

Kiedy hydrat uformuje się może być bardzo stabilny i trudny do usunięcia. Usuwanie blokującego hydratu może być traktowane jako rutynowa lub nie rutynowa praca, która może być niebezpieczna jeżeli nie jest wykonywana właściwie. Potencjalnymi zagrożeniami podczas takich prac są: uwolnienie substancji o właściwościach palnych, wybuchowych, żrących lub toksycznych oraz „kieszenie ciśnieniowe” w rurociągu i urządzeniu zablokowane ciałem stałym. Może być koniecznym aby otwieranie rurociągów czy aparatów by usunąć blokujący hydrat odbywało się przy założeniu możliwości wystąpienia wszystkich zagrożeń w trakcie prac otwierania aparatów procesowych. Jeżeli próbuje się usunąć hydrat z linii poprzez doprowadzenie ciśnienia z jednej strony blokady, czop hydratu może pęknąć a ciało stałe gwałtownie przemieścić się w rurociągu. Może to doprowadzić do jego rozerwania jeżeli ciało stałe uderzy w rozgałęzienie, kolanku lub innym zgięciu rury.

Amerykańska Rada ds. Bezpieczeństwa Chemicznego (Chemical Safety Board) ostatnio opisała zdarzenie, w wyniku którego śmierć poniosły 4 osoby na skutek uwolnienia merkaptanu metylu podczas próby usuwania hydratu merkaptanu metylu i wody z zablokowanej linii (<http://www.csb.gov/dupont-laporte-facility-toxic-chemical-release/>).

Co możesz zrobić?

Upewnij się, czy w Twojej instalacji występują substancje, które mogą formować hydraty. Jeżeli stosujecie substancje, które mogą formować hydraty powinieneś wiedzieć:

- w jakich warunkach temperatury i ciśnienia może nastąpić uformowanie hydratów,
- jak zaprojektowano instalację i jakie ustanowiono procedury operacyjne dla twojej instalacji aby zapobiegać formowaniu się hydratów,
- jak rozpoznać uformowanie się hydratów,
- jakich przestrzegać procedur aby bezpiecznie usunąć uformowane hydraty.

Upewnij się, że dokonano oceny zagrożeń przed wykonaniem nie rutynowych prac takich jak czyszczenie zablokowanego aparatu.

Czy w twoje instalacji występują substancje, które mogą formować hydraty?

©AIChE 2016. 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@aiiche.org lub 646-495-1371.