

Niekontrolowane reakcje wywołane zanieczyszczeniem

Luty 2018

Zdarzenie 1: Rurociąg zawierający organiczną pozostałość z procesu destylacji i ciecz zdrenowaną z układu odpowietrzającego proces został odcięty poprzez zamknięcie zaworów. Rurociąg był ogrzewany parą aby uniknąć zakrzepnięcia substancji. Podczas weekendu, gdy instalacja była wyłączona, rurociąg eksplodował (zdjęcia 1a i 1b). Nikt nie został poszkodowany gdyż w pomieszczeniu na stałe nie przebywali ludzie a zniszczenia były minimalne.



Zdarzenie 2: Zauważono, że cysterna kolejowa wypełniona surowym kwasem metakrylowym (MAA) była gorąca a układem wentylacji substancja wydobywała się przez zawór upustowy. Zarządzono ewakuację okolicy a po krótkim czasie doszło do wybuchu tej cysternej, co spowodowało całkowite jej zniszczenie i poważne zniszczenia w najbliższym otoczeniu (zdjęcia 2a i 2b). Dzięki ewakuacji nie odnotowano osób poszkodowanych.

Co się wydarzyło?

Do większości zdarzeń dochodzi na skutek splotu wielu przyczyn. W przypadku opisanych zdarzeń jedną z przyczyn była obecność zanieczyszczenia.

Zdarzenie 1: Doszło do uszkodzenia układu kontroli temperatury parowego systemu ogrzewania rurociągu co spowodowało utrzymywanie się wysokiej temperatury. Taki stan nie powinien jednak doprowadzić do dekompozycji (rozkładu) i wybuchu ale w pozostałości z destylacji było ok 1% wody (jako zanieczyszczenie). Para wodna pochodząca z zbiorników procesowych skropliła się w układzie odpowietrzania i wpłynęła do zbiornika z pozostałością z destylacji. Testy laboratoryjne potwierdziły, że taka ilość wody zmniejszyła temperaturę rozkładu pozostałości o około 100°C. Temperatura, jaka została osiągnięta na skutek uszkodzenia układu kontroli parowego systemu ogrzewania była wystarczająco wysoka aby zainicjować dekompozycję.

Zdarzenie 2: Surowy MAA zawiera silne kwasy mineralne z procesu produkcyjnego, które korodują stal nierdzewną. Rozpuszczony metal z korozji zwiększa skłonność MAA do polimeryzacji. Surowy MAA powinien być przechowywany w cysternach z wykładziną, ale w przypadku tego zdarzenia wykorzystano samochód ze zbiornikiem ze stali nierdzewnej bez wykładziny. Ponadto, w trakcie pracy instalacja nie dozwalała określonej ilości inhibitora polimeryzacji do surowego MAA. Inhibitor stabilizuje MAA zatrzymując powolną polimeryzację, która zachodzi, nawet w czystym materiale. Zanieczyszczenie metalem pochodzącym z korozji cysternej mogło zainicjować polimeryzację, a zmniejszone stężenie inhibitora zmniejszało stabilność MAA, prowadząc ostatecznie do niekontrolowanej polimeryzacji i wybuchu.

Źródła informacji: Zdarzenie 1 – Hendershot, et al., *Process Safety Progress* 22 (1), str. 48-56 (2003). Zdarzenie 2 – Anderson i Skloss, *Process Safety Progress* 11 (3), pp. 151-156 (1992).

Co możesz zrobić?

- Podczas sprawdzania informacji dotyczących bezpieczeństwa (karty charakterystyki, procedury operacyjne itd.) dotyczących substancji obecnych w instalacji, należy zwrócić uwagę na możliwe niebezpieczne reakcje, takie jak rozkład i polimeryzacja w wyniku zanieczyszczenia. Bądź świadomy wszelkich konkretnych niepokojących zanieczyszczeń, które są obecne w twojej instalacji.
- Niektóre zanieczyszczenia są powszechne - rdza, woda, płyny wymiany ciepła, smary, metale i inne produkty powstające na skutek korozji rur i urządzeń. Dowiedz się, czy któryś z tych typowych zanieczyszczeń jest niepokojący dla twojego procesu.
- Wiedz, że nawet niewielka ilość zanieczyszczeń może wystarczyć do wywołania niebezpiecznej reakcji.
- Postępuj zgodnie ze wszystkimi procedurami dotyczącymi unikania zanieczyszczeń instalacji i sprzętu. Zachowaj szczególną ostrożność, aby sprawdzić pochodzenie materiałów przed ich rozładunkiem do zbiorników czy do innych urządzeń instalacji.
- Zawsze używaj właściwego materiału konstrukcyjnego dla wszystkich elementów podczas konserwacji/remontu instalacji.
- Potwierdź, że napełniane pojemniki (wiadra, beczki, autocysterny, cysterny kolejowe itp.) są wykonane z właściwego materiału konstrukcyjnego.
- Upewnij się, że używane rury, zbiorniki i pojemniki przenośne są czyste. "Czysty" oznacza wolny od osadów, pozostałości, rdzy lub innych zanieczyszczeń w zależności od okoliczności i ustaleń procedur zakładu dla określonych rodzajów prac.

Mała ilość zanieczyszczenia może spowodować wielki problem!

©AIChE 2018. 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.