

Nagromadzenie niewielkich zmian prowadzi do wybuchu

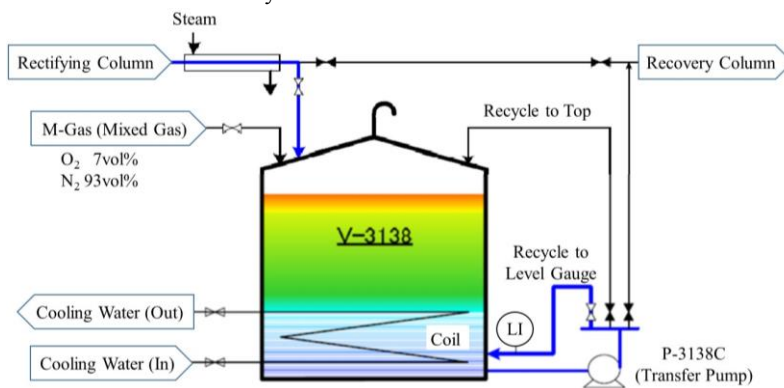
Listopad 2018

We wrześniu 2012 r. na terenie instalacji w Himeji w Japonii zbiornik z dachem stałym o pojemności 70 m³ (18 500 galonów amerykańskich) z kwasem akrylowym (AA) wybuchł a po tym nastąpił pożar. Odnotowano jedną ofiarę śmiertelną, był to strażak. Rannych zostało 36 osób - 2 policjantów, 24 strażaków i 10 pracowników zakładów. Zbiornik został zniszczony, a pobliskie zakłady zostały znacznie uszkodzone (zdjęcie 1). Nie było większego wpływu na otoczenie i środowisko.

Zbiornik był zbiornikiem pośredniego przechowywania między dwiema kolumnami destylacyjnymi służącymi do oczyszczania kwasu akrylowego (AA). Pierwotnie zbiornik był używany na całą pojemność. Zawartość schładzano i mieszano przez pompowanie od dna do góry zbiornika. Później normalny poziom operacyjny został zmniejszony do poziomu poniżej wężownicy chłodzącej. Zawartość nie była już zwracana do górnej części zbiornika, lecz kierowana do dyszy w pobliżu dna używanej również do miernika poziomu (rysunek 2).

W momencie wybuchu przeprowadzana była próba drugiej kolumny destylacyjnej, która wymagała zatrzymania zasilania z tego zbiornika. Poziom w zbiorniku stopniowo wzrastał do pierwotnego poziomu operacyjnego. Bez zwracania do górnej części zbiornika, kwas powyżej spiral chłodzących nie był mieszany i chłodzony. Przyjęto, że temperatura przychodzącego kwasu jest niższa od temperatury początku polimeryzacji i kwas zawiera inhibitor polimeryzacji. Jednak temperatura w zbiorniku wzrosła, szczególnie na szczycie. W końcu przekroczono ciśnienie obliczeniowe zbiornika i doszło do wybuchu.

Za pozwoleniem Nippon Shokubai



Rysunek 2: ciecz chłodzono tylko w dolnej części zbiornika, w górnej części była gorąca

Zdjęcie 1: zniszczony zbiornik kwasu akrylowego

Źródło: Nippon Shokubai Co., Ltd. Himeji Plant Explosion and Fire at Acrylic Acid Production Facility Investigation Report March 2013.

Co się wydarzyło?

- Pierwotnie rura zasilająca zbiornik była wyposażona w płaszcz z gorącą wodą, aby zapewnić ochronę przed zamarzaniem, ale zmieniono ją na parę.
- Usunięcie skraplacza pary uniemożliwiło kontrolę temperatury.
- Górna warstwa nie była już mieszana z chłodniejszym kwasem akrylowym (AA) i pozostawała ciepła od wpływającego kwasu.
- Występują dwie egzotermiczne samo-reakcje kwasu akrylowego - dimeryzacja i polimeryzacja. Inhibitor polimeryzacji nie zatrzymuje reakcji dimeryzacji. Doświadczenia wykazały, że ciepło z dimeryzacji podniosło temperaturę dostatecznie, aby rozpocząć niekontrolowaną reakcję polimeryzacji.
- Zagrożenie związane z ciepłem z dimeryzacji nie zostało rozpoznane, dlatego recyrkulacja na szczyt zbiornika nie została wznowiona.
- Zbiornik nie miał wskaźnika temperatury. Pierwszą oznaką problemu była obserwacja oparów kwasu wydobywających się z górnego odpowietrznika na zbiorniku.

Co możesz zrobić?

- Nigdy nie dokonuj zmian w instalacji, nawet gdy są to drobne zmiany, bez przeprowadzenia postępowania ustalonego w procedurze zarządzania zmianą (Management of Change – MOC).
- Kiedy zauważysz jakąkolwiek zmianę w swojej instalacji, dowiedz się, czy dokonano przeglądu w ramach zarządzania zmianą (MOC). Jeśli tak było, a ty nie zostałeś poinformowany o zmianie, powiedz o tym swojemu przełożonemu. Zawsze powinieneś być informowany o zmianach w twojej instalacji, które mają wpływ na twoją pracę.
- Jeśli coś różni się od warunków normalnych, sprawdź to w procedurach operacyjnych lub zapytaj swojego przełożonego o to, co należy zrobić.
- Nagromadzenie niewielkich zmian może spowodować incydent z dużymi konsekwencjami. Wszystkie małe zmiany muszą zostać zidentyfikowane, a ryzyko dla całego systemu przeanalizowane i odpowiednio zarządzane.

Małe zmiany mogą spowodować duże konsekwencje!