

...ale ta teplota byla pod bodem vzplanutí!

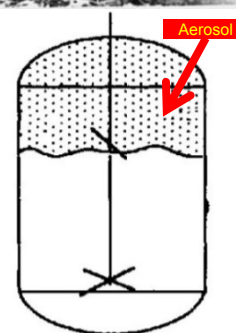
Březen 2017

V roce 1986 došlo v poloprovodní jednotce k výbuchu nádoby s míchadlem o objemu 38 litrů. Oxidační reakce probíhala v atmosféře čistého kyslíku při tlaku 1 825 kPa (250 psig). Atmosféra v nádobě byla z pohledu možného vznícení/zapálení považována za bezpečnou, protože provozní teplota v nádobě byla o 50 °C pod bodem vzplanutí látek obsažených v kyslíkové atmosféře a koncentrace par hořlavých látek byla pod dolní mezí výbušnosti (DMV). Provozní podmínky byly po dobu 41 minut stabilní, když náhle došlo k výbuchu. Výbuch roztrhl reaktor o jmenovitém tlaku 5 200 kPa (750 psig), způsobil značné poškození zařízení (Obr. 1) a několik malých požárů. Naštěstí nebyl nikdo zraněn.

Vzhledem k tomu, že nádoba byla provozována pod teplotou bodu vzplanutí obsažených látek, byla koncentrace **hořlavých par** příliš nízká pro jejich vzplanutí. Nebezpečí výbuchu zde nemělo hrozit. Avšak hořlavá látka nemusí být přítomná pouze ve formě par (vzpomeňte si na výbuchy prachu). Vyšetřováním bylo zjištěno, že míchadlo v nádobě vytvořilo jemné kapičky aerosolu (Obr. 2). Průměrná velikost drobných kapiček se odhadovala kolem 1 mikrometru. Pro srovnání, průměr lidského vlasu je 40 až 50krát větší než tyto kapičky aerosolu. Testy hořlavosti prokázaly, že tento aerosol se mohl vznítit ve vzdušné atmosféře při pokojové teplotě - a aerosol v kyslíkové atmosféře by se vznítit ještě snadněji. Nádoba obsahovala jak hořlavou látku, tak kyslík - ale co bylo zdrojem zapálení? I když je při výbuchu často obtížné určit zdroj zapálení, vyšetřováním se došlo k závěru, že nejpravděpodobnějším zdrojem zapálení byla nečistota (kontaminant), která zbyla po předchozím pokusu v nádobě. Nečistota se rozložila a vygenerovala dostatečné množství tepla k zapálení směsi.

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

Obr. 1: Škody na zařízení



Obr. 2: Co se stalo? Míchadlo vytvořilo aerosol hořlavé kapaliny (směs malých kapek v plynu)

Víte, že?

- Aerosol tvořený kapkami hořlavé kapaliny při teplotě pod bodem vzplanutí může být stejně výbušný jako směs hořlavých par se vzduchem. Mechanismus exploze je podobný výbuchu prachu s tím rozdílem, že hořlavina je přítomná ve formě malých kapek kapaliny a nikoliv jako malé pevné částice.
- Aerosol může vznikat mnoha způsoby. Při této havárii vznikl intenzivním mícháním pomocí lopatky míchadla v blízkosti hladiny kapaliny. Aerosol se může také vytvořit při úniku kapaliny z tlakových zařízení jako jsou potrubí, nádoby, anebo jiných zařízení - například únik z příruby, díra v tlakovém potrubí či nádobě nebo únik z ucpávky čerpadla.
- Nezapomeňte, že únik z pomocných nebo servisních systémů může vytvořit hořlavý aerosol. Příkladem mohou být nehody, při nichž došlo ke vznícení aerosolu následkem úniku mazacích, teplotnosných nebo topných olejů.

Co můžete udělat?

- Uvědomte si možnost vzniku požáru nebo výbuchu aerosolu vysoce hořlavých nebo hořlavých kapalin při odezvě/reakci na únik nebo rozliti. Vznikne-li aerosol (mlha nebo opar), nepodceňujte nebezpečí jen proto, že teplota je pod bodem vzplanutí. Přijměte stejná opatření, jaká byste přijali ve snaze zabránit iniciaci a ochránit lidi při úniku a následném vzniku mraku hořlavých par.
- Pokud uvidíte aerosol nebo mlhu uvnitř jakéhokoliv provozního zařízení, informujte své nadřízené, aby mohli přijmout patřičná ochranná opatření.
- Pokud spatříte ve svém podniku jakýkoliv únik hořlavých látek, včetně pomocných tekutin, neprodleně ho ohlaste.

Pamatujte si, že aerosoly hořlavých kapalin mohou hořet nebo vybuchnout!

©AIChE 2017. Všechna práva vyhrazena. Reprodukce pro nekomerční a vzdělávací účely doporučena. Avšak reprodukce za účelem výděleku bez výslovného písemného souhlasu AIChE přísně zakázána. Kontaktujte nás na ccps_beacon@aiiche.org nebo 646-495-1371.