

...pedig a hőmérséklet a lobbánáspont alatt volt!

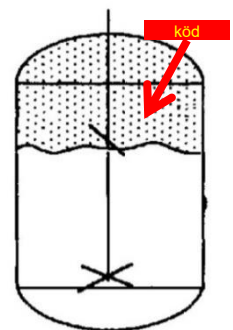
2017. március

1986-ban robbanás történt egy kísérleti üzem 38 liter térfogatú keverős autoklájában. Oxidációs reakció játszódott le tiszta oxigén légtérben 1825 kPa nyomáson. Az autokláv működését biztonságosnak gondolták, mivel 50 °C-on, a benne lévő anyagok lobbánáspontjától alacsonyabb hőmérsékleten működött, és az üzemanyag-gőz koncentrációja is kisebb volt az alsó robbanási határértékétől (ARH). Az oxidációs folyamat a 41. percig stabil volt, amikor hirtelen bekövetkezett a robbanás. Az 5200 kPa nyomás következtében a reaktor felhasadt, ami jelentős károkat okozott az épületben (1. ábra), továbbá számos kisebb tűz is keletkezett. Szerencsére senki sem sérült meg.

Mivel a berendezés a benne lévő anyagok lobbánáspontja alatti tartományban üzemelt, a **üzemanyag-gőz** koncentrációja alacsony volt a gyulladáshoz, így ez nem jelenthetett volna robbanásveszélyt. Az üzemanyag nem csak gőzként lehetett jelen (gondoljunk a porrobbanásokra). A vizsgálat megállapította, hogy az autokláv keverője folyékony cseppek formájában finom ködöt hozott létre (2. ábra). Az apró cseppek mérete a becslés szerint átlagosan körülbelül 1 mikron volt, ami az emberi hajszál átmérőjétől 40-50-szer kisebb. Gyúlékonysági vizsgálatok kimutatták, hogy a ködöt szobahőmérsékleten, levegő jelenlétében is be lehetett gyűjtani - sőt a köd még könnyebben meggyullad tiszta oxigén légtérben. Az autokláv egyaránt tartalmazott üzemanyagot és oxigént - de mi volt a gyújtóforrás? Bár egy robbanás gyújtóforrását gyakran nehéz azonosítani, a vizsgálat során kiderült, hogy a legvalószínűbb gyújtóforrás valamilyen szennyező volt, ami az edényben maradt egy korábbi kísérletről. A szennyező elbomlott, ami elegendő hőt generált a köd meggyulladásához.

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

1. ábra: A káresemény helyszíne



2. ábra: Mi történt? A keverő nagyon finom, éghető folyadékcseppeket hozott létre

Tudta-e?

- Az éghető folyadékok cseppjeinek ködje a folyadék lobbánáspontja alatti hőmérsékleten is lehet robbanásveszélyes, mint egy üzemanyag-gőz-levegő keverék. A robbanás mechanizmusa hasonló a porrobbanáshoz, kivéve, hogy a tüzelőanyag nem szilárd részecskeként, hanem kis folyadék csepp formájában van jelen.
- Köd sokféleképpen képződhet. Ebben az esetben, a keverőlapát, erőteljes keverése során a folyadék felszínének közelében generált ködöt. Köd létrejöhet egy nyomás alatt lévő vezeték, autokláv, vagy más berendezésből történő folyadékszivárgáskor - például egy perem szivárgásakor, egy nyomás alatt lévő vezeték vagy autokláv esetében, vagy egy szivattyú tömítésének lyukadásakor.
- Ne felejtse el, hogy egy karbantartási, vagy üzemi hálózat szivárgáskor is létrejöhet gyúlékony köd. Például a transzfer-, vagy gázolaj által létrehozott gyúlékony köd.

Mit lehet tenni?

- Amikor gyúlékony vagy éghető folyadék esetében szivárgást vagy kifolyást tapasztal, legyen tisztában azzal, hogy az abból képződött köd is okozhat tüzet vagy robbanást. Ha köd jelenlétét tapasztaljuk, ne feltételezzük, hogy nincs veszély, mert a hőmérséklet a lobbánáspont alatt van. Ugyanazokat a védelmi intézkedéseket tegye meg a gyulladás megelőzésére és az emberi élet védelme érdekében, ha a szivárgás során gyúlékony gőz felhő jött létre.
- Ha pára vagy köd figyelhető meg valamelyik technológiai berendezésben, tájékoztassa a vezetőséget, hogy biztosítani tudják a megfelelő védelmi intézkedések megtörténtét.
- Amennyiben az üzemben gyúlékony vagy éghető anyagok szivárgását tapasztalja azonnal jelezze.

Ne felejtse el, hogy az éghető folyadékok ködje tüzet vagy robbanást okozhat!