

...però si la temperatura era inferior al flash point!

Març 2017

L'any 1.986 hi va haver una explosió en un recipient agitat de 38 l d'una planta pilot. S'hi feia una oxidació en atmosfera d'oxigen pur a 1.825 kPa. Es va considerar que l'atmosfera del recipient era segura, atès que la temperatura era 50 °C inferior al flash point en atmosfera d'oxigen del contingut, i la concentració de vapors combustibles era inferior al límit inferior d'explosivitat (LIE). Les condicions de procés havien estat estables durant 41 minuts fins que, de sobte, es va produir l'explosió, que va trencar el reactor (dissenyat per a 5.200 kPa). Va provocar danys importants a la instal·lació (Fig. 1), i va començar diversos incendis menors. Afortunadament no es van produir ferits.

Com que el recipient treballava per sota del flash point del contingut, la concentració de **vapors combustibles** a la seva atmosfera era massa baixa per a la ignició. No hi hauria d'haver risc d'explosió. Però el combustible pot no ser un vapor (recordeu les explosions de pols). La investigació va determinar que l'agitador creava una boira fina de gotetes de líquid (Fig. 2). Es va estimar que les gotetes tenien un diàmetre mitjà d'una micra. A tall d'exemple, el diàmetre d'un cabell humà és de 40 a 50 vegades més gran que el de les gotetes. El assajos van demostrar que la boira es podia inflamar a temperatura ambient en aire – encara amb més facilitat en una atmosfera d'oxigen pur. El recipient contenia combustible i oxigen – però quina va ser la font d'ignició? Encara que sovint és difícil identificar la font d'ignició d'una explosió, la investigació va determinar que la font d'ignició més probable era un contaminant, deixat després d'un assaig previ en el recipient, que es va descomposar generant suficient energia per inflamar la boira.

Fig. 1: Danys a les instal·lacions

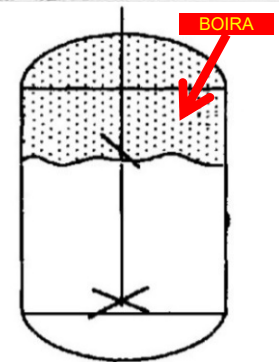


Fig. 2.: Què va passar? L'agitador va crear una boira de gotetes combustibles molt petites

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

Sabíeu que...?

- Una boira de gotes de líquid combustible a temperatura inferior al flash point del líquid pot ser tan explosiva com una barreja d'aire i vapors. El mecanisme d'explosió és similar al d'una explosió de pols, encara que el combustible són gotes i no partícules sòlides.
- Hi ha diverses formes de crear boires. En aquest incident va ser per l'agitació intensa d'una pala de l'agitador prop de la superfície del líquid. Es pot generar una boira també per fuites líquides de tubs a pressió, recipients o altres equips – per exemple, la fuga d'una brida o del segell d'una bomba, o bé un orifici en un tub o recipient.
- No oblideu que una fuga d'un servei o sistema de manteniment pot crear una boira inflamable. Per exemple, hi ha hagut incidents d'ignició de boires per fuites de lubricant, fluid tèrmic o fuel oil.

I jo, què hi puc fer?

- Tingueu present el risc d'incendi i explosió d'una boira de líquid combustible o inflamable quan us enfronteu a un vessament o fuga. Si hi ha boira, no creieu que no hi ha risc perquè la temperatura és inferior al flash point. Preneu les mateixes precaucions per a prevenir la ignició i protegir les persones com si la fuga hagués format un núvol inflamable.
- Si detecteu una boira dins d'un equip de procés, informeu-ne els vostres supervisors per tal d'assegurar que s'han implantat les mesures de protecció adequades.
- Informeu immediatament de qualsevol fuga de matèries inflamables o combustibles que veieu a la planta, incloses les de serveis.

Recorda que les boires combustibles poden cremar o explotar!

©AIChE 2016. Tots els drets reservats. S'encoratja la reproducció per a fins no comercials o educatius. La reproducció per a qualsevol finalitat comercial sense el permís exprés per escrit d'AIChE és estrictament prohibida. Contacteu-nos a ccps_beacon@aiiche.org o 646-495-1371.