

...dar temperatura a fost mai mică decât temperatura de aprindere!

Martie 2017

În 1986, s-a produs o explozie la un recipient cu agitator de 10 galloane (~38 l) într-o instalație pilot. A avut loc o reacție de oxidare în atmosferă de oxigen pur la 250 psig (1825 KPa). S-a crezut că atmosfera din interiorul recipientului nu se putea aprinde deoarece recipientul era operat la 50°C sub temperatura de aprindere al conținutului în atmosferă de oxigen, iar concentrația vaporilor combustibili a fost sub limita inferioară de explozie (LEL). Condițiile de proces au fost stabile timp de 4 de minute după care brusc s-a produs explozia. Explozia a avariat reactorul proiectat să reziste la 750 psig (~5200 KPa), a produs avarierea serioasă a instalației (Fig. 1), și a inițiat mai multe incendii de mici dimensiuni. Din fericire, nimeni nu a fost rănit. Pentru că recipientul era operat la o temperatură mai mică decât temperatura de aprindere a conținutului, concentrația vaporilor combustibili,

Fig. 1: Avarii ale instalației



în interiorul recipientului a fost redusă pentru a se aprinde. Nu ar fi fost pericol de explozie. Dar reamintiți-vă, combustibilul poate fi prezent nu numai sub formă de vapori (amintiți-vă de exploziile provocate de praf). Investigația a scos la iveală că agitatorul recipientului a creat o ceață fină de picături de lichid (Fig. 2). S-a estimat că dimensiunile medii ale picăturilor erau de 1 micron. Prin comparație, diametrul părului uman este de 40-50 ori mai mare decât picăturile de ceață. Testul de inflamabilitate a demonstrat că ceața se putea aprinde în aer la temperatura camerei, iar ceața s-ar fi aprins mult mai ușor în atmosfera pură de oxigen. Recipientul conținea atât combustibil cât și oxigen, dar totuși care a fost sursa de aprindere? Deși este foarte dificil să identifici sursa de aprindere pentru o explozie, investigația a stabilit că cea mai probabilă sursă de aprindere a fost un contaminant, lăsat în recipient de la un experiment anterior, contaminant care a descompus și a generat suficientă căldură pentru a aprinde ceața.

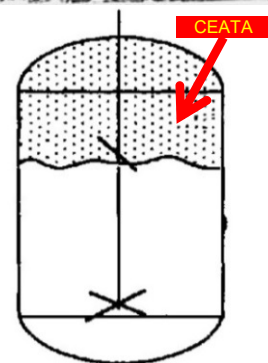


Fig. 2: Ce s-a întâmplat? Agitatorul a creat o ceață formată din picături fine de lichid.

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

Știați că?

- Ceața de picături combustibile la temperaturi mai mici decât temperatura de aprindere poate fi la fel de exploziv ca și amestecul vapori-aer. Mecanismul exploziei este similar exploziei prafului, cu excepția faptului că materialul combustibil este prezent sub forma unor picături de mici dimensiuni comparativ cu particulele solide. Ceața se poate forma în multe moduri. În acest incident, agitarea energetică produsă de paletele agitatorului din vecinătatea suprafeței lichidului a generat ceața. Aceasta poate fi de asemenea produsă prin scurgerea lichidului dintr-o conductă, recipient sau alt echipament sub presiune – de exemplu, pierderea de produs pe la flanșă, o spărtură într-o conductă sau recipient sub presiune sau o scurgere de produs de la etanșarea unei pompe.
- Nu uitați că o scurgere de produs dintr-un sistem de utilități sau mentenanță poate crea un nor de ceață inflamabilă. De exemplu, s-au produs incidente ca urmare a aprinderii ceții formate de scurgerea lichidului de ungere, agentului de transfer termic sau a păcurii.

Ce puteți face?

- Fiți conștienți de potențialul producerii unui incendiu sau explozii datorate ceții unui lichid inflamabil sau combustibil în momentul când remediați o scurgere sau deversare. Atunci când este prezentă o ceață, nu presupuneți că nu există nici un pericol deoarece temperatura este mai mică decât temperatura de aprindere. Luați imediat aceleași măsuri de siguranță pentru a preveni aprinderea și a proteja personalul dacă scurgerea a produs un nor de vapori inflamabili.
- Dacă observați o ceață sau nor de vapori în interiorul oricărui echipament de proces informați superiorii dumneavoastră astfel încât aceștia să declanșeze măsurile de protecție necesare.
- Raportați imediat orice scurgere de materiale inflamabile sau combustibile, inclusiv fluide utilitare, dacă le observați în instalația dumneavoastră.

Nu uitați că ceața asociată lichidului combustibil se poate aprinde sau exploda!

©AIChE 2017. Toate drepturile rezervate. Este încurajată reproducerea în scopuri necomerciale sau educaționale. În orice caz, este strict interzisă reproducerea în scopul revânzării de către o altă terță parte decât CCPS. Contactați-ne la ccps_beacon@aiiche.org sau 646-495-1371.