

...men temperaturen var under flampunkten!

mars 2017

1986 inträffade en explosion i en blandningstank (~38 l) i en pilotanläggning. En oxidationsreaktion ägde rum i ren syrgasatmosfär vid 1825 KPa. Man trodde att atmosfären i tanken var säker med avseende på antändning eftersom drifttemperaturen var 50°C under innehållets flampunkt och gaskoncentrationen var under Lower Explosive Limit (LEL). Processbetingelserna var stabila i 41 minuter när plötsligt en explosion inträffade. Reaktorn (~5200 KPa) förstördes vid explosionen, som även orsakade stora skador på byggnader (Fig. 1) och startade flera små bränder. Lyckligtvis skadades ingen person.

Eftersom tanken var i drift vid en temperatur under innehållets flampunkt, var **gaskoncentrationen** i tankens atmosfär för låg för antändning. Det borde inte ha funnits någon risk för explosion. Men bränslet kanske inte finns närvarande endast som en gas (kom ihåg dammexplosioner). Utredningen fastställde att omröraren i tanken skapade en fin dimma av vätskedroppar (Fig. 2). De små dropparna beräknades ha en genomsnittlig storlek på cirka 1 micron. Som jämförelse kan nämnas att ett mänskligt hårstrå har en diameter 40-50 gånger större än dimmdropparna. Flamtester visade att dimman kan antändas vid rumstemperatur i luft – och dimman skulle kunna antändas ännu lättare i ren syrgasatmosfär. Tanken innehöll både bränsle och syrgas – men vilken var antändningskällan? Trots att det ofta är svårt att identifiera tändkällan efter en explosion, kunde utredningen fastställa att den mest sannolika tändkällan var en förorening, som fanns kvar efter ett tidigare utfört experiment i tanken. Föroreningen hade brutits ned och genererat tillräckligt med värme för att antända dimman.

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

Fig. 1: Skador på byggnaden

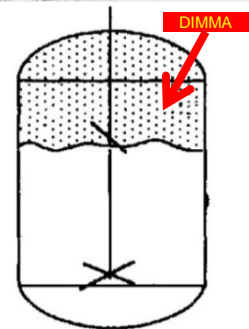


Fig. 2.: Vad hände? Omröraren skapade en dimma av mycket små brännbara vätskedroppar.

Visste du?

- En dimma av brandfarlig vätska vid temperaturer under vätskans flampunkt kan vara lika explosiv som bränsle-gas-syre-blandning. Explosionens mekanism liknar den vid en dammexplosion, förutom att bränslet är närvarande som små vätskedroppar istället för små, solida partiklar.
- En dimma kan formas på många sätt. Vid denna händelse var det den kraftiga omrörning med hjälp av omrörarens blad nära vätskans yta som skapade dimman. En dimma kan även skapas vid ett vätskeläckage från ett trycksatt rör, tank eller annan utrustning – t.ex en flänsläcka, ett hål i ett trycksatt rör eller tank, eller en läckande pumppackning.
- Glöm inte att en läcka i ett hjälp- eller underhållssystem kan skapa en brandfarlig dimma. T.ex har det funnit händelser där dimma av läckande smörolja, transmissionsmedel eller brännolja har antänts.

Vad kan du göra?

- Var medveten om att det finns risk för brand eller explosion med en brandfarlig eller brännbar vätska när du kollar en läcka eller ett spill. Om det finns en dimma, anta inte att det inte finns några risker på grund av att temperaturen är under flampunkten. Vidta samma skyddsåtgärder som du skulle ha gjort för att förebygga antändning och skydda människor om läckan har resulterat i ett brandfarligt dimmoln.
- Om du ser en dimma i en processutrustning, informera din arbetsledare så att de kan vidta lämpliga skyddsåtgärder.
- Rapportera omedelbart läckor från brandfarliga ämnen, även ämnen i hjälpsystem, om du ser detta i din fabrik.

Kom ihåg att dimma av brännbara vätskor kan brinna eller explodera!

©AIChE 2017. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiche.org or 646-495-1371.