

Opeenstapeling van kleine veranderingen leiden tot explosie

November 2018

In September 2012 explodeerde een opslagtank van 70m³ gevuld met acrylzuur, op een fabrieksterrein in Himeji, Japan. Hierna ontstond brand. Er viel één dode, een brandweerman. Er waren 36 gewonden; 2 politieagenten, 24 brandweermannen en 10 werknemers van het bedrijf. De tank werd vernietigd en nabijgelegen installaties liepen aanzienlijke schade op (afb.1). Daarnaast was er geen noemenswaardige schade aan de omgeving of het milieu.

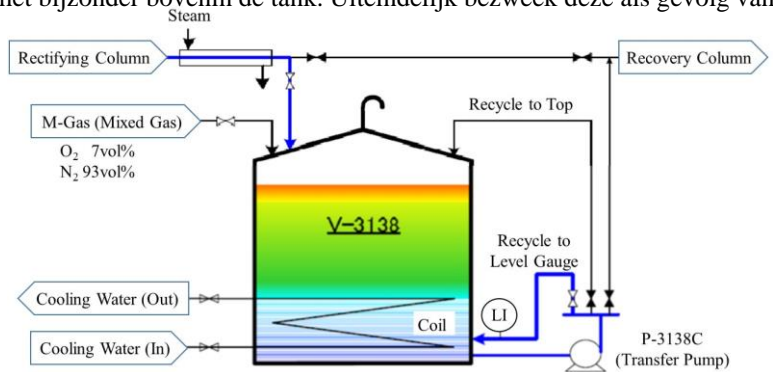
De tank vormde een opslag tussen twee destillatie kolommen welke acrylzuur zuiverde. In het oorspronkelijke ontwerp was de tank geheel gevuld. De inhoud werd gekoeld door deze van onder naar boven over de tank te circuleren. Later werd het normale niveau verlaagd tot onder het koelspiraal. De inhoud werd niet langer gecirculeerd naar de top, maar naar een punt onderaan de tank waarop tevens een peilglas was aangesloten. (afb.2).

Op het moment van de explosie werd er een test uitgevoerd waarbij de voeding uit de tank werd gestopt. Het niveau in de tank liep geleidelijk op naar het voorheen gebruikelijke niveau. Zonder de circulatie naar de top van de tank werd het acrylzuur boven het koelspiraal niet gemengd en gekoeld. Men ging ervan uit dat de temperatuur van het acrylzuur lager was dan de grens waarboven polymerisatie kon optreden; bovendien was er polymerisatie inhibitor toegevoegd aan het acrylzuur. Desondanks liep de temperatuur op; in het bijzonder bovenin de tank. Uiteindelijk bezweek deze als gevolg van de te hoge druk en explodeerde.

Courtesy of Nippon Shokubai



Afb. 1: Vernielde Acrylzuur Tank



Afb. 2: Alleen de bodem werd gekoeld, vloeistof bovenin warmde op.

Reference: Nippon Shokubai Co., Ltd. Himeji Plant Explosion and Fire at Acrylic Acid Production Facility Investigation Report March 2013.

Wat gebeurde er?

- Oorspronkelijk gebruikte men tegen bevriezing warm water i.p.v. stoom in de verwarmingsmantel van de toevoerleiding.
- Verwijdering van de condensaatpot maakte temperatuurregeling onbetrouwbaar.
- De warme top-laag werd niet langer gemengd met kouder acrylzuur vanaf de bodem.
- Er vonden twee soorten exotherme reacties plaats; polymerisatie en dimerisatie. Polymerisatie inhibitor verhinderd niet de dimerisatie reactie. Testen wezen uit dat de warmte opbouw a.g.v. de dimerisatie reactie voldoende was om de polymerisatie op gang te brengen..
- De warmteontwikkeling a.g.v. dimerisatie werd onderkend en de circulatie werd niet hervat.
- De tank had geen temperatuursindicatie. Het eerste teken van een probleem was het ontsnappen van acrylzuurdampen.

Wat kun jij doen?

- Voer nooit wijzigingen in het proces door, ook al lijken deze klein, zonder de MOC procedures te volgen.
- Wanneer je wijzigingen opmerkt stel dan zeker dat de juiste procedure is gevolgd. Als dat zo is, maar je was er niet van op de hoogte, informeer je leidinggevende. Je dient op de hoogte te zijn van veranderingen die je werk beïnvloeden.
- Als zaken afwijken van de standaard werkwijze, check dan de procedures of doe navraag bij je leidinggevende.
- De optelsom van kleine aanpassingen kunnen grote gevolgen hebben. Alle kleine veranderingen moeten worden onderkend, de gevolgen ten aanzien van het totale systeem worden onderzocht en op de juiste manier worden beheerd.

Kleine veranderingen, grote gevolgen!