



Naftabrand in een stoomkrakingsinstallatie

In een stoomkrakingsinstallatie heeft zich bij het reinigen (decoking) van een oven een vrijzetting voorgedaan van nafta, een zware koolwaterstof met een relatief lage zelfontstekings-temperatuur. Bij het omschakelen van nafta naar ontcoingslucht, hebben waterslagen, veroorzaakt door de aanwezigheid van koud water in enkele leidingen, vermoedelijk een verplaatsing veroorzaakt van een rubberen pakking ter hoogte van een snelwisselpan in de nafta voedingsleiding naar een andere oven. De vrijgezette nafta is ontstoken met een brand tot gevolg. Naar aanleiding van dit incident zijn er geen gewonden gevallen.

Verslag van de feiten

Beschrijving van de installatie

Een stoomkrakingsinstallatie is ontworpen om lange koolwaterstofketens op te splitsen in lichtere componenten. Een dergelijke installatie omvat ovens waarin nafta en stoom samen geïnjecteerd worden. Bij hoge temperatuur wordt de nafta in de ovens gekraakt tot lichtere componenten. Deze lichte componenten worden nadien gescheiden en opgeslagen in andere installaties. Stoom wordt gebruikt om de krakingsreactie te bevorderen en om de vorming van cokes in de ovens te reduceren.

Tijdens deze reactie hecht cokes zich meer en meer aan de interne wanden van de oven. Om de 40 dagen wordt de oven gereinigd van cokes door een mengsel van stoom en lucht door de ovenbuizen te sturen. Tijdens deze ontcoingsfase, waarbij de stoomtoevoer open blijft, wordt de naftavoeding afgesloten en wordt de luchttoevoerleiding geopend. Dit gebeurt met behulp van een dubbele steekschijf. Dankzij een mechanische koppeling tussen de twee schijven wordt verzekerd dat het openen van de luchtleiding samengaat met het afsluiten van de naftaleiding en omgekeerd. Op deze manier is het onmogelijk om gelijktijdig nafta en lucht, die aanleiding kunnen geven tot een explosie, in de ovens te sturen.

Het lek heeft zich voorgedaan aan een naftatoevoerleiding van een oven ter hoogte van een pakking van de steekschijf. Men vermoedt dat de pakking van de schijf verschoven is omwille van de waterslagen. Het manipuleren van de mechanisch gekoppelde steekschijven is vrij zwaar, waardoor het moeilijk is om de pakkingen volledig correct te plaatsen.

Oorsprong en beschrijving van het ongeval

De onderneming was begonnen met de procedure om één van de ovens te ontcooken. Deze complexe bewerking wordt regelmatig uitgevoerd. Op het moment dat de naftatoevoer gesloten is, wordt een maximum aan lucht en stoom naar de oven gestuurd om de cokes in de ovenpijpen te verwijderen. Bij het begin van de procedure heeft men harde waterslagen gehoord, waarschijnlijk te wijten aan contact tussen warme stoom met koud water, dat zich nog in de luchtleiding bevond. De luchttoevoerleidingen naar de verschillende ovens zijn met elkaar verbonden, wat verklaart dat het lawaai van de waterslagen ter hoogte van een andere oven gehoord is. Hoewel het geluid van de waterslagen abnormaal hoog was, waren de operatoren niet echt verontrust omdat in het verleden ook al waterslagen gehoord waren tijdens deze fase. Eens de luchtcompressor gestart was, is het geluid van de waterslagen verdwenen. De operatoren die aanwezig waren ter hoogte van de oven waar de waterslagen gehoord werden, hebben de installatie

gecontroleerd maar hebben niets abnormaals gemerkt en zijn terug naar de controlekamer gegaan.

Als een mogelijke oorzaak van het lek is bij het onderzoek naar voren gebracht dat de waterslagen een impact gehad hebben op de steekschijf van de naftavoeding van een andere oven, via de mechanische koppeling met de steekschijf op de luchttoevoerleiding van die oven. Deze krachten konden een rubberen pakking ter hoogte van de steekschijf verschuiven waardoor nafta uit de leiding kon ontsnappen.

Twintig minuten nadat men de waterslagen gehoord had, werd een sterke naftageur waargenomen. Drie operatoren zijn vervolgens naar buiten gegaan om het mogelijke lek te zoeken. Om het lek exact te kunnen lokaliseren, hebben ze de installatie ter hoogte van één van de ovens betreden. Zij ontdekten waar het lek zich ongeveer bevond, maar vanuit de controlekamer werd gevraagd om het lek nog beter te lokaliseren, waardoor de operatoren zich nog dichter bij het lek begeven hebben. Twee van de drie operatoren hebben het lek tot op 3 m afstand benaderd. Op dat ogenblik ontsteekt de vrijgekomen nafta. Omwille van de lage zelfontstekings temperatuur van nafta zijn verschillende warme punten (o.a. ovens, stoomleidingen...) een mogelijke ontstekingsbron. Op dat moment bevinden de operatoren zich op een hoogte van meer dan 10 m. De enige evacuatiweg op dat niveau bevindt zich in de onmiddellijke omgeving van de brand. Gelukkig kunnen de twee operatoren naar een hoger niveau klimmen en via een evacuatiweg van een andere oven ontsnappen zonder erge gevolgen.

Eens geïnformeerd over het lek en de brand, stopt de bordoperator in de controlekamer via een noodstop de oven in de zone waar het brandt. Deze noodstop zorgt ervoor dat de automatische klep op de nafta toevoerleiding ter hoogte van de ingang van de oven gesloten wordt. Deze klep bevindt zich echter stroomafwaarts van het lek, waardoor het sluiten van deze klep geen invloed heeft op de lekkende nafta ter hoogte van de brand.

Enkele minuten daarna drukt men de algemene noodstop van de installaties in. Bij een incident aan een oven worden niet direct alle ovens stilgelegd omdat een snelle stop het inwendige van de ovens kan beschadigen. Dit is vooral het geval voor ovens waarbij de ovenpijpen al met een relatief dikke cokeslaag bedekt zijn. Er ontstaan thermische spanningen omdat de uitzettingcoëfficiënt van de cokeslaag verschillend is van deze van de ovenpijpen.

Bovenop het noodstopsysteem, beschikt de installatie nog over een systeem om de installatie veilig te stellen en de schade te beperken in geval van een noodstop. Door het activeren van dit systeem wordt de inhoud van de ovens afgevoerd naar de fakkels, worden interne voedingssystemen gesloten en wordt de algemene nafta toevoer vanuit de opslagtank naar de installatie gesloten. Dit systeem wordt niet als een noodstopsysteem beschouwd. De drukknop om dit systeem te activeren is bij het indrukken afgebroken, waardoor de hierboven beschreven acties niet automatisch verliepen. Vanuit de controlekamer heeft men dan deze acties manueel uitgevoerd. Bij het inspecteren van dit systeem, wordt een signaal gesimuleerd en wordt gecontroleerd of de automatische acties uitgevoerd worden. Het indrukken van de drukknop zelf wordt echter niet getest. De drukknop was niet opgenomen als een kritisch element omdat het geen deel uitmaakt van een noodstopsysteem.

Gezien het sluiten van de klep aan de ingang van de oven geen effect had, diende de automatische klep van de naftaleiding tussen de opslagtank voor nafta en de stoomkrakingsinstallatie gesloten te worden. Door deze klep te sluiten, wordt de naftavoeding van de volledige stoomkrakingsinstallatie afgesloten. Om waterslagen in deze lange leiding tussen de opslagtank en de installatie te vermijden, sluit deze automatische klep relatief langzaam, waardoor de nafta nog even blijft stromen. Door de aanwezigheid van vuil of ijs (de dagen ervoor waren de temperaturen negatief) ter hoogte van deze klep, was de sluitingstijd echter abnormaal lang. De algemene nafta toevoer naar de installatie heeft men afgesloten met behulp van een handventiel.

Uiteindelijk heeft de interventie ongeveer 4 uur geduurd.

Lessen

- Bij het onderzoek naar de nodige evacuatiewegen dient men rekening te houden met het feit dat bepaalde routes ontoegankelijk kunnen zijn in geval van een incident. In een dergelijk geval moet de mogelijkheid bestaan om via een andere weg, waar er geen gevaar, is te evacueren.
- In het geval van een lek van een gevaarlijk product (ontvlambaar of toxisch), is het van belang om voldoende afstand te houden tot de gevaarszone. Bij dit incident zijn de operatoren tot op 3 m van het lek genaderd (op een moment dat er nog geen brand was). Het was niet nodig om zich zo dicht bij gevaarszone te begeven. Het is van belang alle personeel te trainen en/of te sensibiliseren hoe om te gaan met lekken.
- Alle apparaten of systemen die een rol hebben in het veilig stellen van een installatie of het beperken van de schade aan een installatie dienen beschouwd te worden als veiligheidskritische elementen. Deze elementen worden met een geschikte frequentie geïnspecteerd. Het is aangewezen dat activeringsknoppen zelf ook getest worden. Een signaal sturen naar het besturingssysteem om de werking te simuleren is onvoldoende om zeker te zijn van de goede werking van de drukknop.
- Voor bepaalde installaties is het aangewezen dat het risico op waterslagen in overweging te nemen tijdens de risicostudies. In eerste instantie dienen dergelijke fenomenen maximaal vermeden te worden. In tweede instantie dienen de effecten van waterslagen maximaal gelimiteerd te worden indien ze niet vermeden kunnen worden. In dit geval dient men te vermijden dat er zich op bepaalde plaatsen water verzameld in een leiding, gezien de risico's van contact met stoom. Dit kan gerealiseerd worden door de betrokken leidingen periodiek te ontwateren.
- In deze installatie werd gewerkt met een mechanische verbinding tussen twee steekschijven om te verzekeren dat beide nooit tegelijkertijd kunnen openstaan. Bij het ontwerp van een dergelijke mechanische verbinding tussen twee steekschuiven kunnen zich volgende problemen voordoen:
 - via de stangen van de mechanische verbinding kunnen krachten overgebracht worden van de ene steekschijf naar de andere
 - de mechanische verbinding kan het plaatsen van pakkingen bemoeilijken, waardoor de kans op een minder goed geplaatste pakking (en dus lekken) toeneemt.Indien deze problemen niet via het ontwerp van de mechanische verbinding kunnen opgelost worden, kan men denken aan de onderlinge vergrendeling van beide schijven via een sleutelsysteem.

Deze nota verschijnt in de reeks "Lessen uit ongevallen". In deze reeks worden incidenten en ongevallen beschreven die zich in Belgische Seveso-bedrijven voordeden en onderzocht werden door de Afdeling van het toezicht op de chemische risico's. De bedoeling van deze nota's is het toegankelijk maken van lessen uit deze incidenten en ongevallen voor een groot publiek.

Deze nota werd opgesteld in samenspraak met het bedrijf waar het incident of ongeval zich voordeed. Om redenen van privacy en confidentialiteit werden gegevens die een identificatie van het betrokken bedrijf mogelijk maken en die niet nodig zijn voor de duidelijkheid van de lessen, niet opgenomen (zoals de plaats en datum van het ongeval, bepaalde technische gegevens van de installatie).

Meer "Lessen uit ongevallen" en informatie over preventie van zware ongevallen vindt u op: www.werk.belgie.be/acr

Deze nota mag vrij verspreid worden op voorwaarde dat het om de volledige nota gaat.
Cette note est aussi disponible en français.

Kenmerk: CRC/ONG/038-N

Verantwoordelijke uitgever: FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg
Redactie afgesloten op 8 februari 2012