

Brand bij INEOS Phenol

9 april 2006



9 april 2006 : wat gebeurde er?

- Geplande uitdienstname van een destillatiekolom (K23) voor onderhoudswerkzaamheden
- Thermische explosie van een warmtewisselaar, direct gevolgd door brand omstreeks 14.00u
- Directe activatie automatische beschuiming en eigen interventieteam, assistentie van externe hulpdiensten
- Brand geblust om 15.23u
- Geen nadelige effecten buiten de terreingrens voor milieu en omwonenden

Directe gevolgen

- 2 preventieve verzorgingen
- Materiële schade voornamelijk aan kabels en instrumentatie
- Integriteit staalstructuur gevrijwaard door fire-proofing en sprinkler-installatie
- Efficiënte herstellingswerkzaamheden : na 3 weken terug volledige productiecapaciteit
- Onderzoeksteam met specialisten van 3 verschillende Ineos divisies met als opdracht
 - onderzoek naar oorzaak van incident
 - formuleren van aanbevelingen om herhaling te vermijden

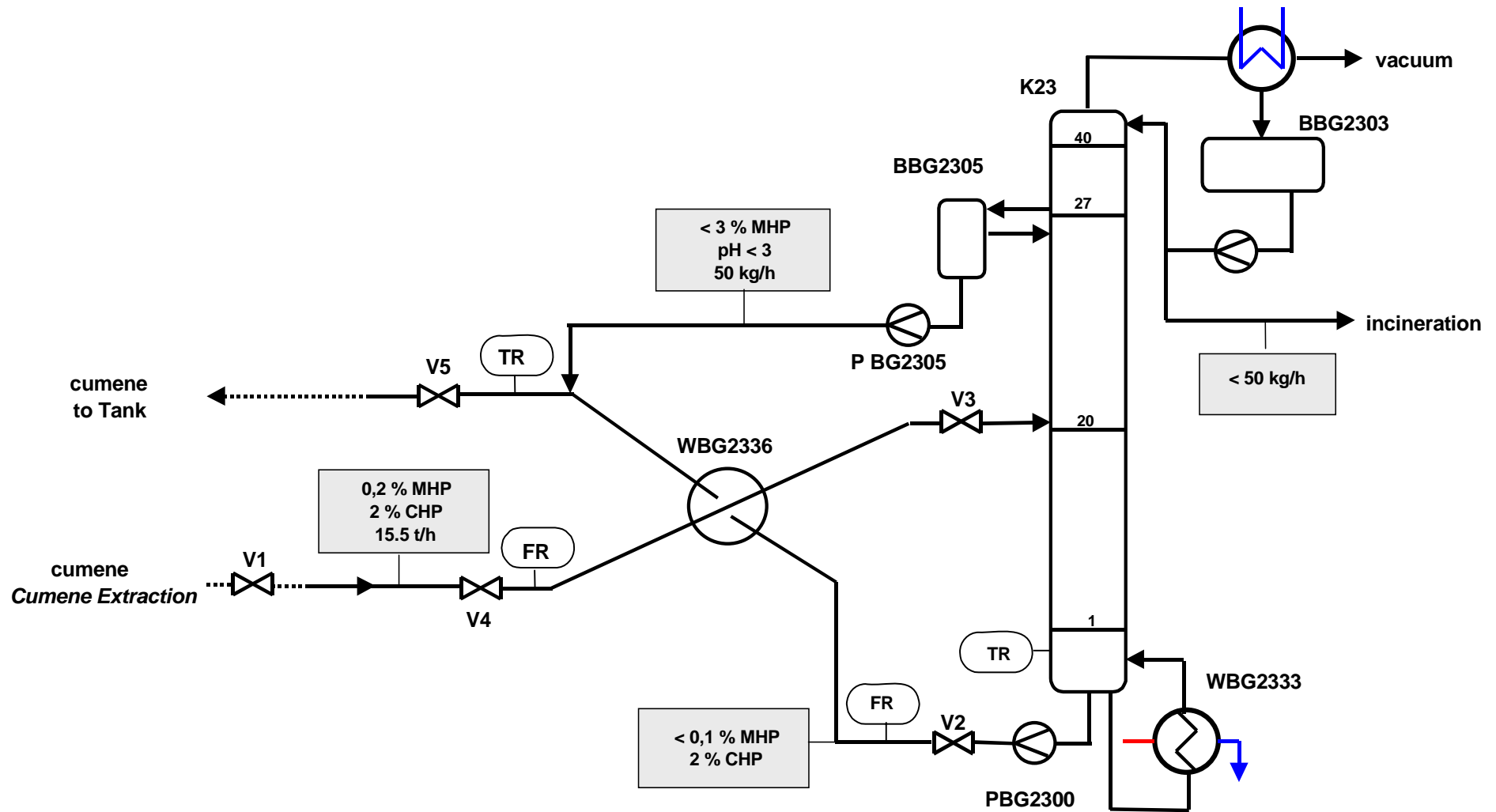
Fenol Productieproces

- Oxidatie van cumeen naar 30% cumeenhydroperoxide (CHP)
- Verdere opconcentrering naar 70% CHP
- Katalytische splitsing van CHP in fenol, aceton en nevenproducten (o.a. AMS, acetofenon)
- Neutralisatie en destillatie van het mengsel
 - productie fenol (>99,99%), aceton (>99,7%), AMS (>95%)
 - afscheiding van nevencomponenten
 - cumeenrecuperatie

Methylhydroperoxide (MHP)

- Methylhydroperoxide (MHP) is een nevencomponent, gevormd in de oxidatiereactoren
- Onstabiel molecule
- MHP in cumeenstroom wordt geëxtraheerd in water en daarna thermisch afgebroken
- De cumeenstroom met sporen MHP wordt via destillatie gezuiverd van lichte componenten

Normale procescondities destillatiekolom K23

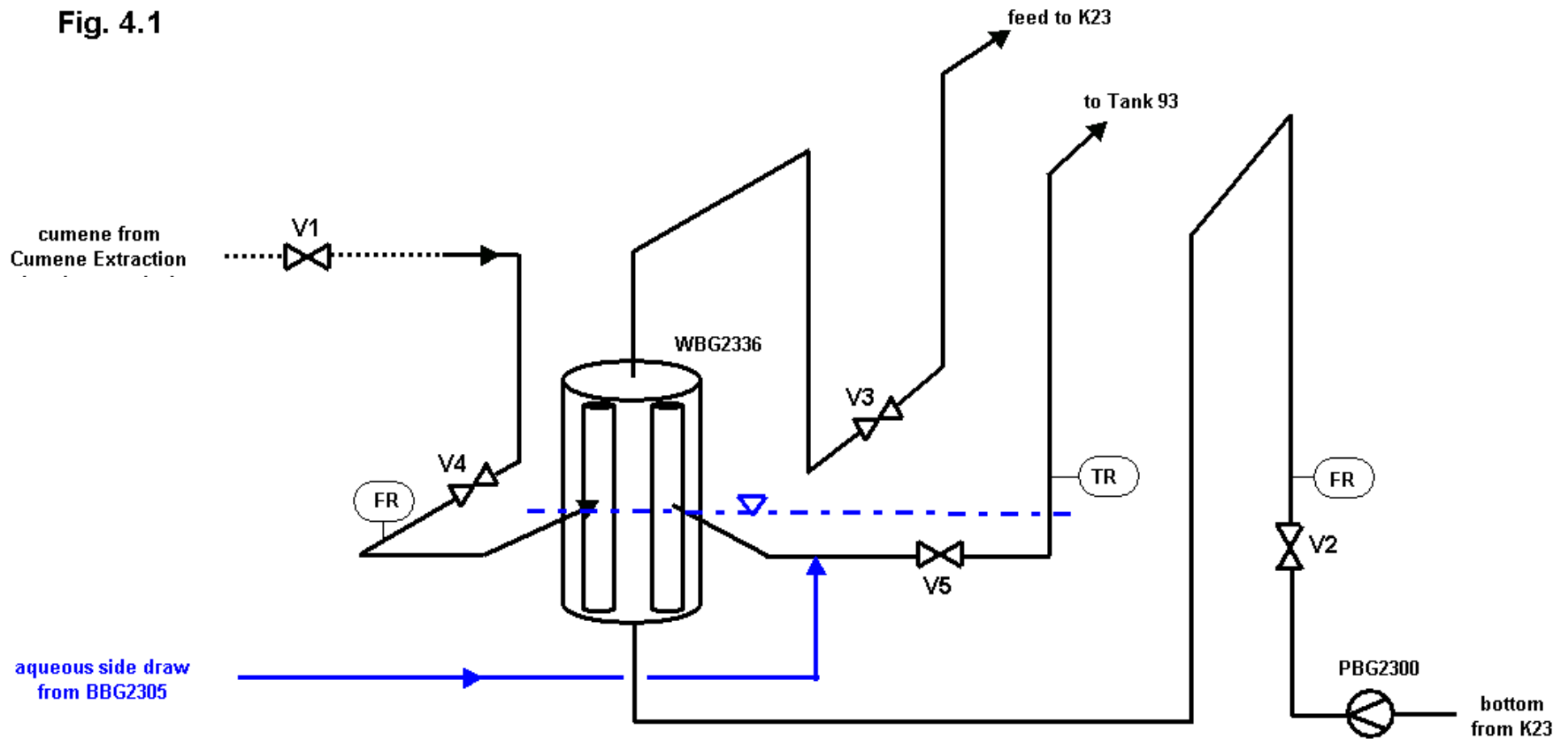


Uitdienstname destillatiekolom K23 op 9 april 2006

- Kolom afgesteld volgens procedure:
 - voeding gesloten
 - kolom volledig leeggepompt naar tank
 - tegelijk ook zijaftap (water) volledig leeggepompt naar tank
- Daardoor vindt er in WBG2336 geen warmte-uitwisseling meer plaats tussen voeding en bodem
 - bodemproduct gaat warmer naar tank
- Bij het leegpompen van waterige zijaftap naar tank is WBG2336 geëxplodeerd
- Het uittredende cumeen heeft onmiddellijk vuur gevat

Configuratie warmtewisselaar WBG2336

Fig. 4.1



Mogelijke oorzaken

- Volgende 4 scenario's werden tijdens het onderzoek als mogelijke oorzaak weerhouden:
 - thermische expansie (inblokken van warmtewisselaar)
 - spontane ontbinding van CHP
 - langzame ontbinding van MHP in H_2 en O_2
 - spontane ontbinding van MHP

- Na grondig onderzoek is gebleken dat spontane ontbinding van MHP de explosie van de warmtewisselaar heeft veroorzaakt

Waarom heeft een spontane ontbinding van MHP daar plaatsgevonden?

- Analyse van het achtergebleven water in het zijaftapvat (na het incident) gaf 28% MHP aan:
 - dit is veel hoger dan verwacht
 - deze MHP-rijke waterstroom is in de warme warmtewisselaar terechtgekomen
 - daar is MHP thermisch ontbonden (exotherme reactie)
 - de daarbij optredende gasvorming en temperatuurstijging heeft de warmtewisselaar doen openbarsten

Warmtewisselaar WBG2336 na het incident



Warmtewisselaar WBG2336 na het incident



Warmtewisselaar WBG2336 na het incident



Wat hebben we uit dit incident geleerd?

- Alhoewel **MHP** in zeer kleine hoeveelheden gevormd wordt in het proces, kan het zich opconcentreren en in ongunstige condities risico's inhouden
- Het ventiel om de **voeding naar de brand af te sluiten** zat midden in de vuurhaard
- Belangrijke **kabelbanen** zaten in de vuurhaard
- Er is een beperkte hoeveelheid gecontamineerd bluswater uit de **inkuiping** van de getroffen unit overgelopen

MHP

- MHP is een thermisch onstabiel molecule, met een kookpunt tussen dat van cumeen en aceton.
- Actie: Elke gefractioneerde destillatie die aanleiding kan geven tot aanrijking van een thermisch instabiel molecule in een bepaalde sectie van de kolom dient vermeden te worden

Kritische afsluiters

- De brand kon slechts na 80 minuten volledig worden geblust omdat het ventiel dat de voeding naar de brand kon afsluiten midden in de vuurhaard zat
- Daardoor moest eerst een andere unit worden stilgelegd, wat de voeding naar de brand voldoende reduceerde om de brand te blussen
- Actie: evalueren van de noodzaak van kritische afsluiters aan de grenzen van de unit of fire-safe afsluiters aan vaten met grotere volumes brandbaar product

Kabelbanen

- Belangrijke kabels werden door de brand beschadigd:
 - vermogenskabels
 - instrumentkabels (geen signalen meer op DCS)
 - voedingskabels van elektrische tracing
- Actie: overwegen van alternatieve routing voor kabels van kritisch equipment tijdens designfase voor nieuwe procesinstallaties

Beschadigde kabels

