

Procesintensificatie in de praktijk

bij
Chemtura Netherlands B.V.

Themadag Energie, Klimaat en Innovatie in de Chemie
30 november 2010



Agenda

- 1) Het productiebedrijf van Chemtura Netherlands B.V.
- 2) Waarom procesintensificatie?
- 3) Intake meeting
- 4) Procesintensificatie in het ammoxidatieproces voor dichlorobenzonitril
- 5) Procesintensificatie in het Super Halex proces voor difluorobenzonitril
- 6) Procesintensificatie in een nieuw proces
- 7) Vervolgstappen
- 8) Wat heeft PI opgeleverd?



Het productiebedrijf van Chemtura Netherlands B.V.

- Onderdeel van Chemtura Corporation
 - BU Chemtura AgroSolutions
- Productie van gewasbeschermingsmiddelen:
 - Chemisch productie
 - Formulering tot eindproduct
 - Verpakking
- Drie fabrieken voor chemische productie:
 - Continue gasfase reactie voor dichlobenil
 - Batch fluoridering van dichlobenil tot diflubenil
 - Batch 3-stapsreactie van diflubenil tot diflubenzuron
- Nieuw proces in ontwikkeling



3

Luchtfoto vestiging



4

Waarom procesintensificatie

- Concurrentie uit China, India door:
 - Eenvoudige installaties, maar
 - lage arbeidskosten
 - lage afvalkosten
- Productie van stoffen met hoge toegevoegde waarde in relatief kleine volumina (100-5000 mt/jr)
 - Lage invloed transportkosten
 - Ook te produceren in conventionele reactoren



5

Intake meeting

- Deelnemers
 - PI:
 - Frank van de Pas (Agentschap NL)
 - Henk Akse (Traxxys)
 - Prof. Henk van den Berg
 - Chemtura:
 - Frans van der Sluis (Manager Development)
 - Paul Verkooijen (Senior Process Specialist)
 - Maarten Bos (Junior Process Specialist)
 - Gerard Peereboom (Director Manufacturing)



6

Intake meeting

- Doel van het intake gesprek
 - Presentatie Chemtura Netherlands
 - Chemische processen en knelpunten
 - Definiëren van de scope
- Scope
 - DBN proces: quenchtoren en bandfilter
 - DFBN proces: smeltketel en drukreactor
 - Nieuw te installeren proces



7

Waarom procesintensificatie

- Make or buy beslissing tot nu positief voor Amsterdam:
 - Hoogwaardige installaties met lage uren/ton en weinig afval
 - Procesverbetering in bestaande processen
 - Diverse besparingen op personeel en voorzieningen
- Make or buy in de toekomst:
 - Concurrentie zit niet stil
 - Verbetering alleen door fundamentele aanpak van procesverbetering



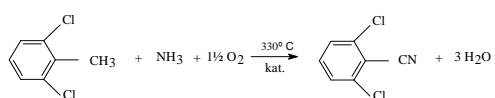
8

DBN proces



DBN Proces (1)

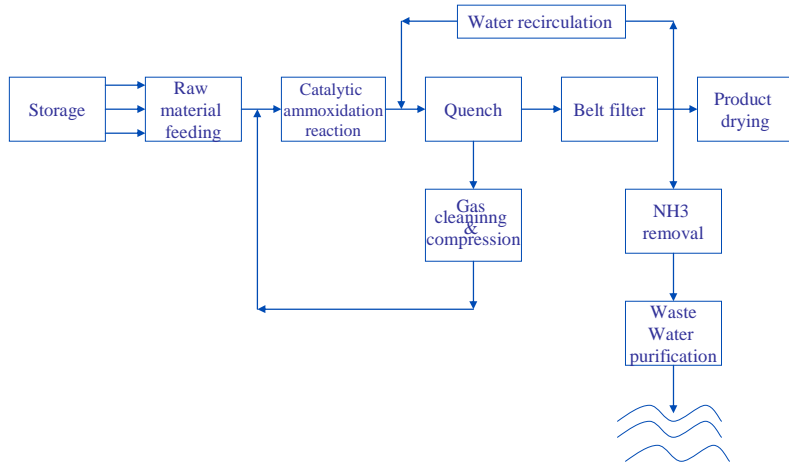
Chemische reactie en procesapparatuur



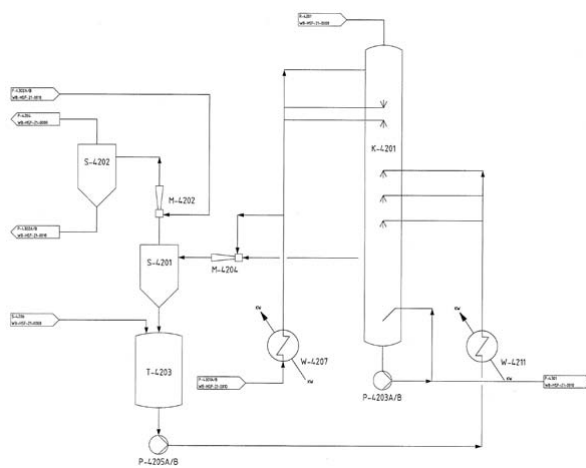
(2,6 DCT + Ammonia + Oxygen = 2,6 DBN + water)

Unit Capacity:	1500 Mt/year
Utilisation 2008:	973 Mt/year (65%)
Main equipment:	
	<ul style="list-style-type: none">• Tube reactor• Quench tower• Belt filter• Conical dryer

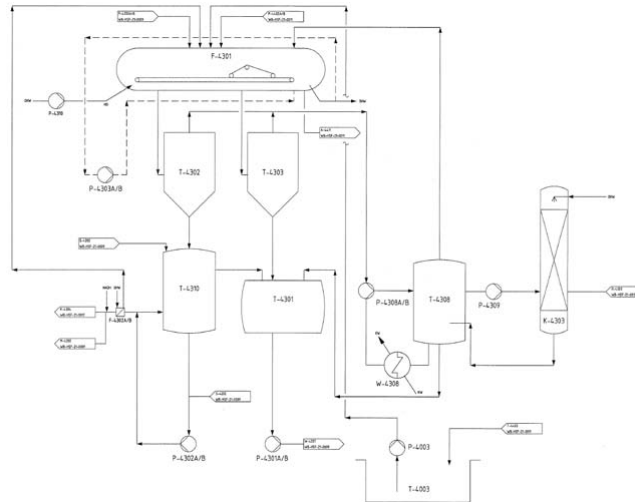
DBN Proce (1) Processchema



DBN Proce (1) Quench kolom



DBN Proces (1) Band filter



DBN Proces (2) Probleempunten uit PI-analyse

- Hoog energieverlies door koelen - verwarmen van de gasstroom
- Onbekende hoeveelheid DBN in recirculatie
- Snelle vervuiling van warmtewisselaar
- Te hoog fijngehalte DBN → verkleving en doorslag bandfilter
- Rondpomp quenchbodem om samenklontering te voorkomen
- NH_3 uittreding uit bandfilter

DBN Proces (3)

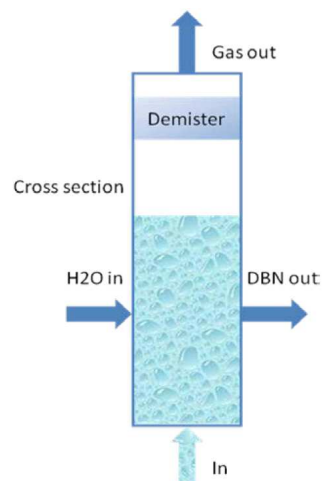
Verbeterpunten

- Korte termijn:
 - Optimaliseren van de gas- en waterstroom in de quenchtoren
 - betere scheiding water / DBN en gas
 - Laagtoerige pompen voor rondpomp / aftransport van water uit de quenchbodem
- Middellange termijn:
 - Maak gebruik van de neiging van samenklonteren van DBN bij lage temperatuur

DBN Proces (3)

Verbeterpunten

- Lange termijn:
 - Draai de rollen van gas en water in de quenchtoren om
 - (veel) grotere deeltjes
 - Separeer DBN direct uit de gasfase door alternatieve koeling



DFBN proces



17

DFBN Proces (1)

Chemische reactie en procesapparatuur



Unit capacity: 375 Mt/year
Utilisation 2008: 264 Mt/year (70%)

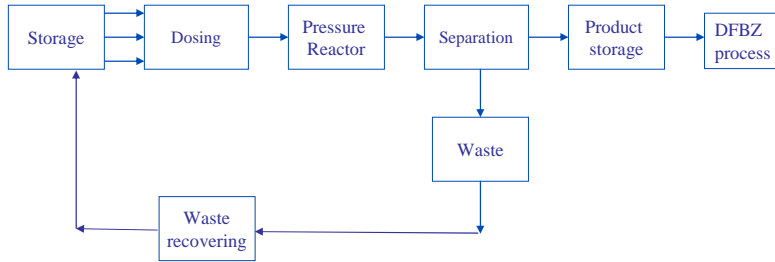
Main equipment:

- Horizontal reactor; 350°C, 16 bar
- Horizontal cooler
- Flash condenser
- Receivers
- Protective solid handling station

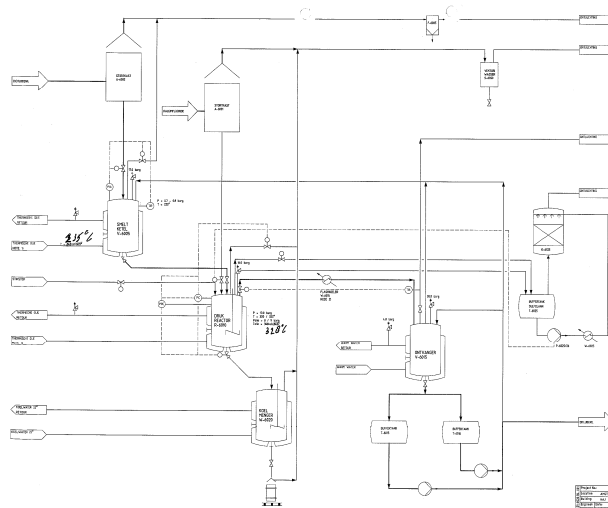


18

DFBN Proce (1) Processchema



DFBN Proce (1) Drukreaktor



DBN Proces (2)

Probleempunten uit PI-analyse

- Veel ondersteunende systemen:
 - Thermische olie ketel
 - Scrubber voor nood afblazen van groot volume
 - Venturi wasser voor afgassen
 - Vacuüm systeem voor afvoer restproduct
 - Heet water systeem voor het flash systeem en productverwarming
- Het vullen van de smeltketel en de reactor gaat gepaard met suboptimale arbo-omstandigheden
- Korte levensduur door chemische aantasting
- Afvoer van restzout handmatig
- Lange reactietijd en vul- en leegtijden
- Kritisch voor procesparameter t.a.v. bijproducten



21

DBN Proces (3)

Verbeterpunten

In de brainstormsessie zijn diverse alternatieven aan de orde gekomen. Hieruit een selectie van high potentials.

- Veelbelovend, weinig risico:
 - Installatie van een destillatiekolom op de reactor
 - kortere reactietijd
 - hogere zuiverheid
 - Continue reactie in statische menger
 - korte reactietijd
 - klein volume, veilig
 - lagere investering
- Veelbelovend, groter risico:
 - Gebruik van ionic liquids als bron voor fluor
 - Conversie in een packed bed reactor



22

DBN Proces (3)

Verbeterpunten

- Korte termijn:
 - Optimaliseren van de gas- en waterstroom in de quenchtoren
→ betere scheiding water / DBN en gas
 - Laagtoerige pompen voor rondpomp / aftransport van water uit de quenchbodem
- Middellange termijn:
 - Maak gebruik van de neiging van samenklonteren van DBN bij lage temperatuur

PI voor een nieuw te installeren proces (1)

- Analyse beschikbare gegevens
 - Grondstoffen, intermediates en eindproducten
 - Geen proceservaring
 - Summiere procesgegevens
 - Proces > 30 jaar onveranderd
- PI-quick scan resultaat
 - Verzamelen diverse gegevens
 - Uitgebreide procesanalyse → PFD's
 - Samenvatting verbetermogelijkheden

PI voor een nieuw te installeren proces (2)

Verbetermogelijkheden

- Ontwikkel een volledig nieuw proces m.b.t. een “in depth” scan
- Bestuurd proces:
 - Optimaliseer de diverse processtappen en procesapparaten
 - Optimaliseer oplosmiddel

Vervolgstappen

- Zoektocht naar potentiële leverancier van statische mengapparatuur
- Engineering en implementatie van de korte termijn verbetervoorstellen
- “In depth” scan voor het nieuwe proces
- Uitwerken en eventueel “in depth” scan voor de lange termijn voorstellen

Wat heeft PI opgeleverd?

- Verdiept inzicht in een aantal kritische processen
- Kennisverhoging in de eigen processen
- Kennisverhoging van nieuwe procesapparatuur
- Vergroting van de concurrentiekracht
- Enthousiasme en betrokkenheid