

TITLE PAGE

55. Grundlagen für eine halbtechnische katalytische
Krecksolange mit Staubkontakt.
Data for semi-technical cracking unit with
catalyst dust.

From Nos. 340 - 347

Staubkontakt

(54)

A III - A

J. W. W. G.

Grundlagen für eine halbtechnische katalytische Krackanlage mit Staubkontakt.

Zusammenfassung.

Die Versuche mit einer Versuchsanlage zum katalytischen Cracken mit Staubkatalysator von 1-2 kg Öl/Stde. sind soweit durchgeführt, daß der Bau einer halbtechnischen Versuchsanlage gerechtfertigt erscheint. Als Grösse für diese Anlage wird zunächst ein Durchsatz von 100 - 200 kg Öl und 200 - 400 kg Kontakt je Stunde eingesetzt. Im folgenden werden die Grundanliegen für den Bau dieser Anlage mit einer Verfahrensbeschreibung gegeben. Erfahrungen der Standard aus einem Bericht der St. O. Dev. Co. vom 25.11.1938 sind mitberücksichtigt. Die bisherige Versuchsanlage enthält Anlage 1, ein Schema der geplanten Apparatur die Anlage 2. *Verfahrensbeschreibung*

Frisch regenerierter, heisser Kontakt gelangt aus dem Gefäß 1a über 1b in 1c, aus dem er mit einer Fördervorrichtung in das Mischgefäß 2 gelangt. Hier wird er zunächst von einem Strom auf Reaktions-Temperatur überhitzten Dampf erfasst, dann tritt vorgeheizter Öldampf hinzu, worauf die Mischung (evtl. über ein Vorheizrohr) in den beheizten aus waagrechten Röhren bestehenden Reaktionsraum 3 gelangt. Von dort tritt sie in die Staubabscheider 4a-c (2 Cyclone, 1 elektr. Abscheider). Die Öldämpfe gehen über einen Kühler 12 zu einem Abstreifer 13, in dem die gebildeten Gase (Druckhaltung) entspannt werden, während das kondensierte Öl vom Wasser abgetrennt und dann gemessen, destilliert und stabilisiert (Reihenfolge ist noch festzustellen) wird.

Der abgeschiedene Kontakt gelangt über gasdichte Schläuchen aus den Staubabscheidern 4b und 4c in 4a und wird von dort in das Gefäß 5a geleitet. Unterwegs werden durch zugefügten überhitzten Dampf die Reste adsorbierten Öls ausgedampft. Der gebrauchte Kontakt wird in das Gefäß 5b geleitet (nach 5b kann aus Gefäß 11 auch frischer Katalysator gebracht werden) und von dort in das Gefäß 5c. Dort wird er von einer Fördervorrichtung in ein Mischgefäß gebracht und dort von im Vorheizrohr 6 aufgeheizten Kreislaufgas erfasst und in den Regenerationsofen 7 gebracht. Dieser besteht aus 4 senkrechten Röhren, in die unten Kaltgas und Luft zugeführt wird. Von hier gelangen Gas und Katalysator in die Staubabscheider 8a, 8b und 8c, aus denen der regenerierte Katalysator wiederum in die Krackzone über die Gefässe 1a-c gelangt. Das entstaubte Gas wird, soweit überschüssig, über eine Druckhaltung entspannt, der Rest geht über Kühler 9 und Gebläse 10 in die Regeneration zurück. Durch die Hähne 14a-141 kann bei Betriebsstörungen N₂ zum Spülen eingeblasen werden (abgedehnt von 14 d-g) und auch Kontakt entleert und in einen Kontaktbehälter geblasen werden.

Arbeitsbedingungen und Apparat:

Temperatur: Reaktionsraum 3: etwa 420 - 490°C.
Regenerationsgefäße 7: abwärts von unten nach oben durch
 C-Verbrennung am Katalysator von etwa 450°C auf etwa 550°C
 und Abkühlung durch Kaltgas.

Die übrigen Leitungen und Gefäße sollten so eingerichtet sein,
 daß die Einhaltung dieser Temperatur möglich ist.

Druck: Reaktionsraum 3: etwa 2 ata (möglichst für 1-5 ata einrichten)
Regenerationsgefäße: etwa 2 ata (möglichst bis 5 ata).

Durchsatz: Öl in Mischer 2 über Vorheizschlange 100-200 kg/Stde.

Wasserdampf überhitzt auf Reaktionstemperatur

Mischer 2: 5-20 kg

Gefäß 4a und 8a: 5-20 kg

Luft: insgesamt 115 cbm/Stde. in Reg.-App. 7. Davon

25 cbm in das zweite Rohr

30 " " " dritte "

60 " " " vierte "

Kreislaufgas: insgesamt 600 cbm/Stde. in Reg.App.7. Davon

250 cbm in Vorheizler 6

100 " in das zweite Rohr

120 " in das dritte Rohr

130 " in das vierte Rohr.

Stickstoff: Zum Spülen und Auffüllen der Gefäße 1a-c
 und 5a-c und nach Durchblasen bei Störungen
 in die Ventile 14a-1.

Apparat:

Kontaktgefäße 1 und 5: Je ca. 350 l Inhalt, 500 Ø und 1700 Länge

in cylindr. Teil, unten abgechrägt, helix bzw. beheizt,
 Staudmessung, evtl. eine Anzeige für voll und leer.

Fassungsvermögen etwa 1/4 - 1/2 Stunde. Gasdicht schließende

Förder Vorrichtung für Katalysator an Gefäß 1c und 5c unten,
 regelbar für 200 - 400 kg Kat/Stde (möglichst noch weiterer

Regelbereich). Schüttgewicht des Kontaktes ungepresst

0,5 kg/l. Das Gefäß 1l muß zum Nachfüllen von Frischem

oder Reserve-Kontakt eingerichtet sein. Außerdem ist

ein Reserve-Gefäß von ca. 2 cbm vorzusehen, das den

Kontakt bei Betriebsstörungen, Entlärnung usw. aufnimmt.
 Es steht mit den Leitungen 14a-1 in Verbindung.

Mischgefäß 2 nach besonderer Absprache.

Öl und Dampf, die in den Mischer gelangen, müssen auf
 Reaktionstemperatur erhitzt sein.

Reaktionsgefäß 7 Grundlage ist Verweilzeit

30 Sek. und Strömungsgeschwindigkeit 1,5 m. Dem ent-
 sprechende Länge von 45 m und bei 200 kg Öl und 10 kg
 Wasser/Stde. bei 450°C folgende Werten

Arbeitsdruck: ata	2	4
Rohrdurchmesser mm	100	3
Gesamtverl. 1	380	190

Das Gefäß muß so eingerichtet sein, daß eine Änderung des Reaktionsraumes durch Zugabe oder Wegnahme von Rohren und eventuell Lager durch weitere oder bessere möglich ist. Da die Reaktion nur exotherm ist, müssen die Rohre durch Einwirkung gekelter Abgasen geschützt sein. Wärmehaushalt ist durch Isolation zu veranlassen.

Staubabscheider. Ja, No, Sa, St sind Gekühlungsstufen und 7c und 8c sind elektrische Schutzstufen. Die Stufen bei Reaktionsstemperatur arbeiten, da der Katalysator hier 0,4 - 0,5% Feinölgehalt (ca. 0,5-0) nicht aushalten soll. Die Betriebslage (Temperatur, Druck) und Durch. 2%.

Kühler und Kondensator 12 und 13: Die Bemessung muß nach Ausbeute angegebener Durchsatz erfolgen. Je kg Bildung fallen etwa 45 l Gas an, das etwa 10 Vol. % Wasserdampf und 30 Vol. % Kohlenwasserstoff (C₂-C₄) enthält.

Stabilitäts- und Destillationsplan (s. H. G. 1937) geringe und Tanklager) müssen konstant gelagert werden.

Regeneration: Der gebrauchte Katalysator am besten auf 450° aufgewärmtes Kreislaufgas (O₂-haltig) in der Regenerationsrohr 7 (II) gefördert, dort steigt die Temperatur durch Verbrennung von C in Katalysator auf 550° an und wird verbraucht. Durch Zugabe von kaltem Kreislaufgas Luft wird die Temperatur von Rohr 7 (II) wieder auf 400° gebracht und der Vorgang wiederholt sich, ebenso wie Rohr III und IV. Rohr IV verlässt das Kreislaufgas mit ca. 10% O₂ und C-Paraffin, fertig regenerierter Kontakt. Da die Gasmenge von Rohr I bis IV ansteigen, muß der Querschnitt der Rohre für gleiche Verweilzeit im selben Sinne vergrößert werden.

- Grundlagen: 400 kg Kat/Bild; mit 2% C
- Verfahrenssysteme: 8000 kg/h Ztg C
- Je 1 kg C werden 2 lben O₂ verbraucht
- Spez. Kreislaufgas 0,5 mol/h
- " Kontakt 0,2 mol/h
- Verweilzeit insgesamt 20 sek, d. h. 2 m bei 0,1 m Durchmesser
- Druck 3 ata
- Strömungsgeschwindigkeit 1,5 m/sek.

Daraus und aus den oben genannten Durchsatzangaben ergibt sich eine Länge der Rohre von 200, 300 und ein Durchmesser von 250, 300, 350 und 410 mm für die Rohre I - IV.

Kühler und Umwälzgebläse.

Um für die Versuchsanlage ein helles Gebläse zu ersparen, wurde der Kühler vor das Gebläse gelegt; es könnte aber auch ein helles Gebläse, falls leicht zu beschaffen, eingesetzt werden.

Vordestillation: Für die Verarbeitung von Rohöl, die vorgesehene werden muß, ist eine besondere Destillation erforderlich. Die erforderlichen Meßinstrumente sind noch besondere festzulegen.

gez. Donath

gez. Nonnonmacher

Versuchsgrundlagen für eine halbertechnische Versuchsanlage:

Die bisherige Kleinversuchsanlage hatte folgende Daten:

a) Cracksystem

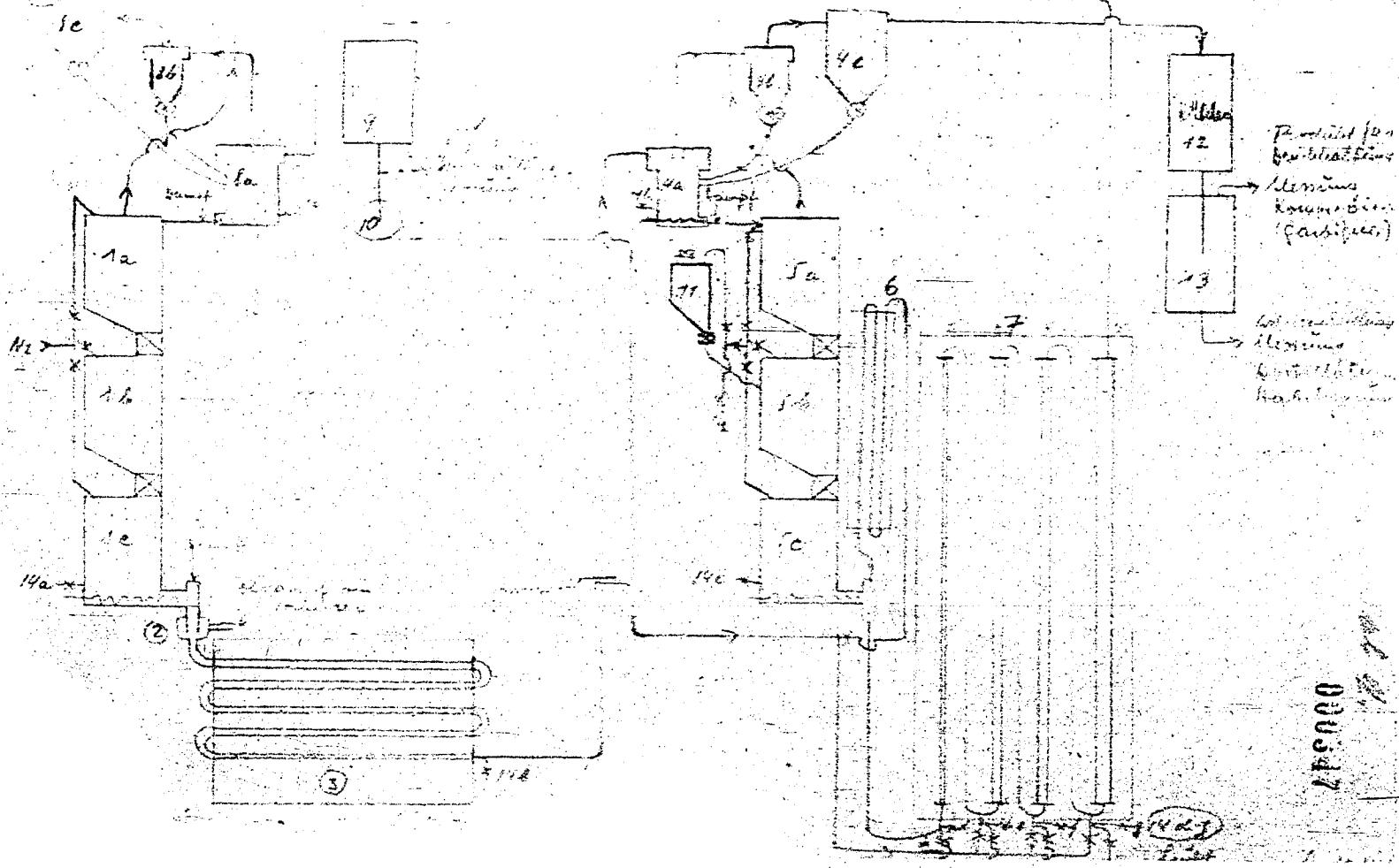
Öldurchsatz	1 - 2 kg/Stunde
Kontaktdurchsatz	1 - 4 kg/Stunde
Spüldampf	~ 300 - 1000 g/Stde
Entöldampf	~ 200 - 600 g/Stde
Reaktionsraum Volum	5 - 15 Liter
Durchmesser	22 mm
Länge für 10 Ltr	27 m
Temperatur	420 - 490 ^o C
Druck	~ 1,1 ata
Verweilzeit für 10 Ltr Volum	10 - 30 Sek.
Strömungsgeschwindigkeit	1 - 3 m/Sek.

b) Regenerationssystem

(arbeitet bisher nicht voll befriedigend)

Kontaktdurchsatz	2 - 4 kg/Stde.
	2% C (evtl. 3%)
Stickstoff	100 Liter/Stde.
Luft	1200 - 2000 Ltr/Stde.
Reaktionsraum-Volum	52 Ltr
z.T. Schlange 22 mm Ø horizontal und etwa 2 m Rohr 100 mm Ø, Aufwärtsströmung	
Temperatur	ca. 520 ^o C
Druck	ca. 1,1 ata
Verweilzeit	35 - 58 Sek.
Strömungsgeschwindigkeit	
bei 22 mm Ø	2 - 3,3 m

Handwritten title: *Handwritten text, possibly a title or description of the diagram.*



Parallel for
aluminum
(Cartridges)

Aluminum
Cartridges
for...

00547