

Tentamen Grondstoffenverwerking II (TA3300)

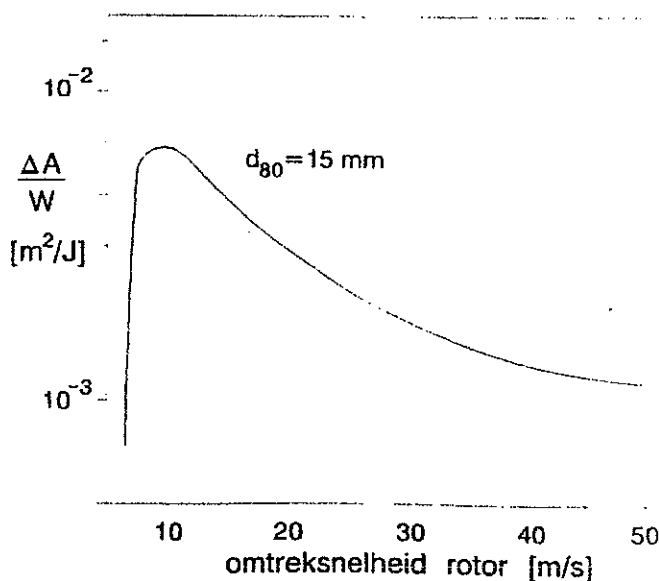
1 Februari 2008

Vraag 1 (10) De verdeling van pre-existente randscheuren op een willekeurig ertsdeeltjes kan worden beschreven met de Poisson-verdeling:

$$P_{(n)} = \lambda^n e^{-\lambda} / n! \quad \lambda \text{ is het gemiddelde van de verdeling}$$

Het gemiddelde van deze verdeling werd bepaald voor een galeniet monster: $\lambda = 6$.

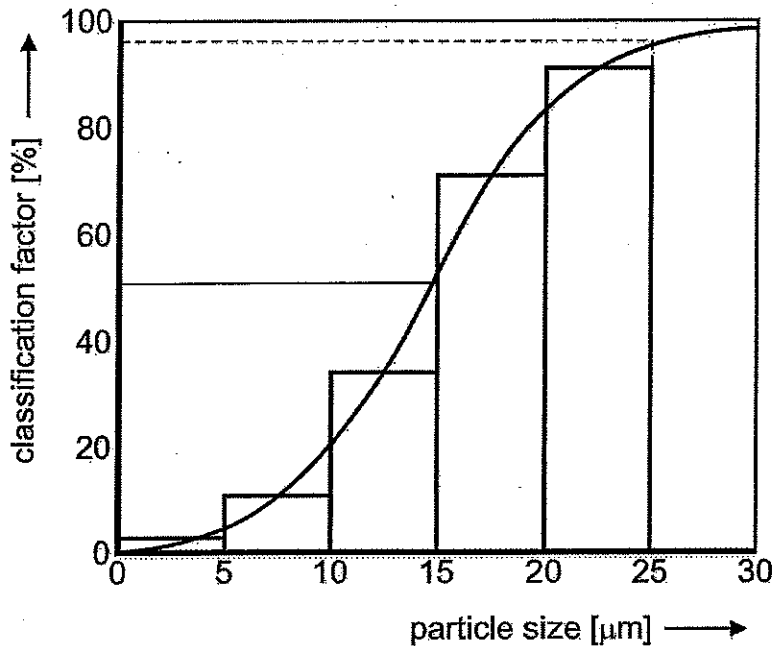
- Bereken de waarschijnlijkheid dat men 4 scheuren vindt in plaats van 6 op een eenheid ribbenlengte op een galenietdeeltje uit dit monster.
- Hoe verandert het gemiddelde λ van de Poisson-verdeling voor dit ertsmonster naarmate het erts steeds fijner wordt gemalen (geef de trend van de verandering)?
- Wat heeft deze verandering voor invloed op het energieverbruik van de individuele verkleiningsstappen?



Figuur 1: $\Delta A/W$ als functie van de omtreksnelheid van de rotor voor een impact crusher.

Vraag 2 (10) Figuur 1 toont de energie-exploitatie, $\Delta A/W$, van een impact crusher schematisch weergegeven als functie van de omtreksnelheid van de rotor voor een voedingsmateriaal met $d_{80} = 15 \text{ mm}$.

- Verklaar in het kort het verloop van deze curve
- Teken schematisch het verloop van de curves voor $d_{80} = 45 \text{ mm}$ en voor $d_{80} = 5 \text{ mm}$ voor het zelfde voedingsmateriaal. Verklaar uw antwoord.



Figuur 2: Gecorrigeerde cycloon curve voor een vaste stof dichtheid van 2500 kg/m^3 .

Vraag 3 (10) Een laagwaardige stroom hematiet slimes (deeltjesgrootte 0-50 micron) wordt opgewerkt tot een voeding voor een MIDREX proces. Het gaat om een tweestaps proces om het hematiet te concentreren. De eerste stap is cyclonage met een cycloon die een verdelingscurve heeft als in Figuur 2. Hematiet heeft een dichtheid van 5000 kg/m^3 en het gangue heeft een dichtheid van 2500 kg/m^3 . 20% van het water in de voeding komt mee met de onderstroom van de cycloon.

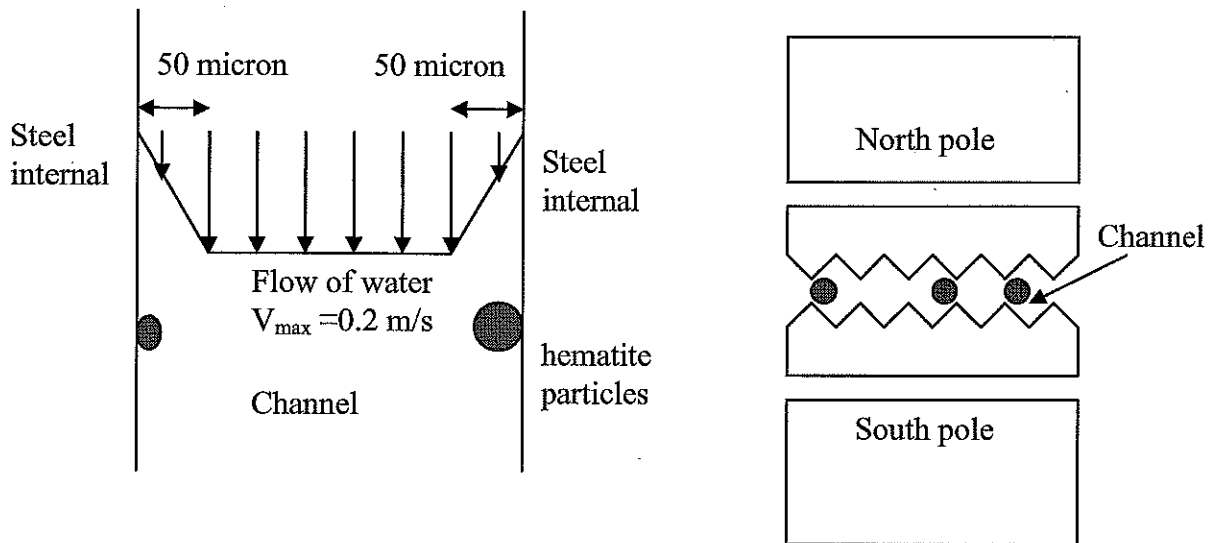
- Pas de cycloon curve aan voor hematiet.
- Geef de werkelijke (ongecorrigeerde) verdelingscurve voor gangue.
- De voeding van de cycloon heeft 8 massa% solids. De cycloon curve in Figuur 2 is voor lage vaste stofconcentraties. Is het nodig om de curve te corrigeren voor hoge vaste stof concentraties in de slurry?

$$5000 \text{ kg/m}^3 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{kg}$$

8 massaprocent \rightarrow
volumeprocent?

$$\text{water} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rightarrow 2,5 \times 20 \text{ groot. als vaste stof}$$



Figuur 3: Stromingsprofiel in de kanalen tussen de internals van de Jones separator (zijaanzicht, links). IJzeren internals in de Jones separator (bovenaanzicht, rechts).

Vraag 4 (15) De tweede processtap is magnetische concentratie van het hematiet met een Jones separator. Ter herinnering: Een Jones separator bestaat uit een ring gevuld met getande ijzeren internals die afwisselend in en uit een sterk magnetisch veld worden gedraaid. Als de internals in het magnetisch veld draaien ontstaan grote magnetische gradienten op het oppervlak van de ijzeren internals, waardoor paramagnetische deeltjes zoals hematiet zich kunnen vasthechten. Tijdens de doorloop in het veld wordt een slurry met de te scheiden vaste stoffen door de kanalen tussen de internals gestroomd. De niet-magnetische componenten stromen door, terwijl de magnetische componenten blijven plakken aan de internals. Zodra de internals uit het veld draaien worden ze gespoeld om de magnetische fractie af te scheiden. De internals van de Jones (see Figure 3) hebben een afstand van 2 mm tussen de punten van dezelfde internal. De gemiddelde inductie B tussen de internals is 1.2 Tesla ($H = 1,000,000 \text{ A/m}$)

- Schat de gradient van B waaraan de deeltjes in de stroming worden blootgesteld.
- Als de magnetisatie van het hematiet gelijk is aan $M = 0,005 \text{ H}$, geef dan een uitdrukking voor de magnetische kracht F_m die de deeltjes tegen de ijzeren internals drukt voor hematiet deeltjes met een diameter D .
- Als de snelheid van het water in de kanaaltjes varieert van $V=0$ bij de wand van de internals tot $V=0.2 \text{ m/s}$ op 50 microns afstand van de internals (zie Figuur 3), schat dan de Stokes drag force F_{drag} op deeltjes met diameter D die tegen de wand plakken.
- Stel dat de deeltjes vast blijven zitten aan de internals als $F_m > F_{drag}$, wat is dan de diameter D van het kleinste deeltjes dat blijft plakken?