

Tematyka: SEDYMENTACJA

Zad. 1. Określić średnicę zastępczą oraz współczynnik sferyczności dla cząstek izometrycznych (ziaren, kryształów itp.) o kształcie: a) sześcianu o boku a ; b) prostopadłościanu o bokach a , $b=2a$, $c=3a$; c) walca o średnicy $d=a$ i wysokości $2d$. Dokonać przykładowych obliczeń dla wartości $a=1$ mm.

Zad. 2. Określić średnicę zastępczą cząstki ciała stałego o gęstości 2450 kg/m^3 , jeżeli masa tysiąca takich cząstek wynosi 1,3 g. Wyznaczyć siłę oporu ośrodka wodnego dla takiej cząstki, przy jej prędkości opadania 2,5 mm/s.

Zad. 3. Obliczyć prędkość opadania pojedynczych cząstek pyłu piasku o średnicy 0,02 mm w nieruchomym powietrzu o temperaturze $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Jak zmieni się ta prędkość, jeżeli temperatura powietrza wzrośnie do $150 \text{ }^\circ\text{C}$? Gęstość cząstek pyłu wynosi 2650 kg/m^3 .

Zad. 4. Obliczyć średnicę kulistych ziaren cząstek ciała stałego o gęstości 2550 kg/m^3 , opadających z prędkością 0,1 m/s w wodzie o temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Jak zmieni się ta średnica, jeżeli gęstość cząstek zmniejszy się dwukrotnie a ich prędkość opadania pozostanie bez zmiany?

Zad. 5. Obliczyć średnicę największych cząstek kredy o gęstości 2710 kg/m^3 , które będą unoszone w pionowej rurze klasyfikatora hydraulicznego przez strumień wody płynący do góry z prędkością 0,2 m/s. Przyjąć kulisty kształt cząstek. Czy średnica rury tego aparatu ma wpływ na to zjawisko?

Zad. 6. Obliczyć jak zmieni się prędkość opadania w wodzie ziarenek piasku o średnicy 0,5 mm, jeżeli temperatura wody wzrośnie z 10 do $90 \text{ }^\circ\text{C}$. Cząstki piasku przyjąć jako kuliste, a jego gęstość 2650 kg/m^3 . Wyniki obliczeń porównać z opadaniem cząstek sześciennych o takiej samej objętości i gęstości co ziarenka piasku.

Zad. 7. Obliczyć jak długo trwa opadanie kulistej cząstki ciała stałego o średnicy $60 \text{ }\mu\text{m}$ na głębokość 1 m, w zbiorniku wypełnionym wodą o temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Jak zmieni się czas opadania, jeżeli temperatura wody wzrośnie o 60 K.

Zad. 8. Obliczyć wymiary najmniejszych sześciennych kryształków ciała stałego o gęstości 2163 kg/m^3 , które będą opadać w powietrzu o temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ruchem burzliwym. Porównać wyniki obliczeń dla opadania cząstki kulistej w takich samych warunkach.

Zad. 9. Obliczyć minimalną i maksymalną średnicę cząstek piasku opadających ruchem laminarnym w roztworze wodnym gliceryny (50 % mas.) o temperaturze $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Powtórzyć obliczenia dla cząstek cementu.

Zad. 10. Obliczyć średnicę najmniejszych cząstek zanieczyszczeń o gęstości 3500 kg/m^3 , osiadających na spodzie kanału spalinowego o przekroju kwadratowym wysokości 2 m i długości 16 m, jeżeli średnia liniowa prędkość przepływu gazu wynosi 0,5 m/s, jego gęstość $0,8 \text{ kg/m}^3$, a wsp. lepkości $0,03 \text{ mPa}\cdot\text{s}$.

Zad. 11. Przez poziomy kanał (koryto) klasyfikatora hydraulicznego przepływa woda o temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C}$ z prędkością 0,1 m/s. Wysokość warstwy cieczy w korycie wynosi 0,5 m. Łącznie z wodą do aparatu wprowadzane jest rozdrobnione ciało stałe, które w trakcie przepływu przez kanał opada na jego dno i jest stamtąd odbierane poza aparat. Określić długość koryta, konieczną do tego, ażeby w strumieniu wody wypływającej z klasyfikatora nie były obecne kuliste cząstki ciała stałego o średnicy 0,5 mm i gęstości 2000 kg/m^3 .

Literatura:

- [1] Bandrowski J., Merta H., Ziolo J.: *Sedymentacja zawiesin. Zasady i projektowanie*. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995
- [2] Troniewski L. i in.: *Tablice do obliczeń procesowych*, Skrypt Politechniki Opolskiej nr 242, Opole 2001
- [3] Koch R., Noworyta A.: *Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej*, WNT W-wa 1992