Reologia w ceramice / Piotr Izak. – Wyd. 2 popr. i uzup. – Kraków, 2017

Spis treści

Wprowadzenie **9**

Rozdział pierwszy
Wstęp **14**
Lepkość 16
Lepkość w aspekcie reologii 16
Reologia a ceramika 17
Płynięcie 17
Podsumowanie 19

Rozdział drugi
Podstawy reologii **20**
Naprężenie ścinania 20
Szybkość ścinania 22
Definicja lepkości 25
Podsumowanie 27

Rozdział trzeci
Płyny newtonowskie a zawiesiny ceramiczne **28**
Stężenie zawiesin 28
Błędy ważenia 34
Efekty rozwarstwiania fazy 35
Efekty przyścienne 35
Lepkość zawiesin 35
Sedymentacja ziaren 37
Rozkład wielkości ziaren 38
Właściwości powierzchniowe 38
Żelowanie, koagulacja i flokulacja 38
Szybkość ścinania w aspekcie zderzania się ziaren 39
Niepożądane zagęszczenie fazy rozproszonej 40
Ścieranie 40
Stabilizacja mechaniczna zawiesin 41
Przepływy zawiesin ceramicznych w układach rurowych 41
Wpływ dodatków chemicznych na właściwości Teologiczne zawiesin 42
Dyspersja całkowita 51
Zawiesiny silnie skoagulowane lub sflokulowane 51
Synereza 52
Pożądany stan równowagi flokulacja/ deflokulacja, koagulacja/ dyspersja 52
Podsumowanie 53

Rozdział czwarty
Modele reologiczne. Reologiczne równania stanu **54**
Modele mechaniczne 56
Podsumowanie 78

Rozdział piąty
Płyny nienewtonowskie a zawiesiny ceramiczne **80**
Pomiar czasu ścinania - niezależne metody 90
Podsumowanie 92

Rozdział szósty
Płyny reoniestabilne a zawiesiny ceramiczne **93**
Tiksotropia 93
Sztywność struktury tiksotropowej 104
Reopeksja 109
Historia (przebieg) ścinania 110
Żelowanie a tiksotropia 112
Reopeksja w aspekcie zderzeń międzyziarnowych 113
Podsumowanie 114

Rozdział siódmy
Siły przyciągające i żelowanie **115**
Międzycząsteczkowe siły przyciągające i odpychające 115
Podsumowanie 120

Rozdział ósmy
Krzywe płynięcia (reogramy). Warunki równowagowe **121**
Właściwości rozrzedzania zawiesin podczas ścinania 121
Podsumowanie 122

Rozdział dziewiąty
Mechaniczne oddziaływanie ziarno - medium i ziarno - ziarno w zawiesinach ceramicznych **123**
Oddziaływanie mechaniczne ziarno - medium 123
Pobieranie reprezentatywnych próbek w czasie przepływu 124
Przepływy w czasie mielenia i mieszania zawiesin 126
Przepływy w procesach filtracji i formowania przez odlewanie 127
Oddziaływanie mechaniczne ziarno - ziarno 129
Podsumowanie 131

Rozdział dziesiąty
Międzycząsteczkowe siły odpychające. Chemiczna stabilizacja zawiesin **133**
Przestrzeń, czas i energia 133
Rola wody w zawiesinach ceramicznych 135

Minerały ilaste i ich właściwości w układach wodnych 140
Rodzaje wiązań niekowalencyjnych uczestniczących w oddziaływaniach międzycząsteczkowych 142
Wiązania j ono we (kulombowskie) 143
Wiązania wodorowe 143
Wiązanie van der Waalsa 145
Przyciąganie hydrofobowe 149
Chemiczna stabilizacja zawiesin ceramicznych 155
Mechanizmy upłynniania (stabilizacji) zawiesin ceramicznych. Teoria DLVO 158
Stabilizacja polimeryczna zawiesin 162
Charakterystyka upłynniaczy 170
Upłynniacze organiczne. Polielektrolity anionowe 171
Upłynniacze nieorganiczne 176
Niestabilność upłynnionych zawiesin 185
Podsumowanie 187

Rozdział jedenasty
Dylatancja jeszcze raz 190
Pomiar blokad dylatacyjnych lepkościomierzem 196
Podsumowanie 198

Rozdział dwunasty
Synereza 200
Synereza w gęstwach i zawiesinach o konsystencji plastycznej 200
Receptura mas ceramicznych 203
Podsumowanie 204

Rozdział trzynasty
Zawiesiny ceramiczne o konsystencji plastycznej 205
Reologiczne sposoby określania właściwości plastycznych 208
Inne sposoby określania właściwości plastycznych mas ceramicznych 218
Pęcznienie mas ceramicznych w czasie formowania 221
Podsumowanie 237

Rozdział czternasty
Wstęp do reologii zawiesin pseudoreoniestabilnych 239
Zawiesiny iłowo-cementowe 239
Pseudoreoniestabine ceramiczne zawiesiny polimerowe 260
Optymalizacja procesu suszenia 279
Podsumowanie 284

Rozdział piętnasty
Reologia ceramicznych proszków i mas granulowanych 286
Charakterystyka ceramicznych mas granulowanych 287
Gęstość nasypowa 293

Kształt granulek 298
Sypkość granulatu 302
Rozkład wielkości granul. Wilgotność 311
Zjawiska migracji plastyfikatorów organicznych w czasie granulowania mas ceramicznych metodą suszenia rozpyłowego 320
Podsumowanie 324

Rozdział szesnasty
Właściwości reologiczne mas granulowanych pod wpływem ciśnień zewnętrznych 327
Krzywe płynięcia (uplastycznienia) 329
Modele zagęszczania (konsolidacji) proszków ceramicznych. Równania zagęszczania 331
Podsumowanie 355

Rozdział siedemnasty
Wstęp do reometrii. Uwagi praktyczne 357
Czy szybkość ścinania jest wystarczająco duża? 358
Jednoczesne żelowanie i interakcje ziaren 359
Reogramy 361
Pomiar lepkości pozornej 363
Pomiary w reometrach automatycznych 373
Ustalanie najkorzystniejszego dodatku upłynniacza 384
Podsumowanie 389

Rozdział osiemnasty
Kontrola innych parametrów zawiesin 390
Kontrola właściwości fizycznych ziaren 390
Kontrola dodatków chemicznych 396
Procesy sporządzania i leżakowania zawiesin 403
Składniki masy częściowo rozpuszczalne w wodzie 406
Uogólnianie krzywych płynięcia zawiesin reoniestabilnych. Równowagowe krzywe płynięcia 406
Naprawa objawów czy przyczyn? 412
Podsumowanie 413

Rozdział dziewiętnasty
Uwagi dotyczące charakterystyki granulowanych mas ceramicznych 415
Krzywa płynięcia ceramicznych mas sypkich 415
Inne wskaźniki technologiczne materiałów sypkich 420
Inne metody pomiaru kształtu granul 422
Pomiar sypkości mas ceramicznych 424
Współczynnik tarcia wewnętrznego i współczynnik tarcia granulek o ścianki 426
Zachowanie się ceramicznych mas granulowanych podczas przepływu.

Właściwości strumienia przepływu 427
Podsumowanie 434

Literatura cytowana i uzupełniająca 435

Dodatek A
Elementy teorii pola 453
Pole skalarne 453
Pole wektorowe 453
Gradient 454
Wirowość pola wektorowego 454
Dywergencja pola wektorowego 454
Operator Laplace'a 455
Twierdzenie Ostrogradskiego-Gaussa 455

Dodatek B
Opis naprężeń 456

Dodatek C
Opis odkształceń 463
Przykłady odkształceń 468
Odkształcenie zniszczeniowe 471

Dodatek D
Uwagi na temat przepływu nienewtonowskich płynów reostabilnych 473
Literatura do Dodatku D 476

Dodatek E
Ruch liniowy i obrotowy 477

Dodatek F
Tablice przeliczeniowe 480

Glosariusz 486
Glosariusz dotyczący reologii proszków 495

oprac. BPK