

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	33
Efekty rozwarstwiania fazy	34
Efekty przyścienne	34
Lepkość zawiesin	34
Sedymentacja ziaren	35
Rozkład wielkości ziaren	36
Właściwości powierzchniowe	37
Żelowanie, koagulacja i flokulacja	37
Szybkość ścinania w aspekcie zderzania się ziaren	38
Niepożądane zagęszczenie fazy rozproszonej	39
Ścieranie	39
Stabilizacja mechaniczna zawiesin	40
Przepływy zawiesin ceramicznych w układach rurowych	40

Wpływ dodatków chemicznych na właściwości reologiczne zawiesin	41
Dyspersja całkowita	50
Zawiesiny silnie skoagulowane	50
Synereza	51
Pożądany stan równowagi flokulacja/ deflokulacja, koagulacja/ dyspersja	51
Podsumowanie	52
Rozdział czwarty	
Modele reologiczne. Reologiczne równania stanu	53
Modele mechaniczne	55
Podsumowanie	70
Rozdział piąty	
Płyny nienewtonowskie a zawiesiny ceramiczne	72
Pomiar czasu ścinania – niezależne metody	82
Podsumowanie	84
Rozdział szósty	
Płyny reoniestabilne a zawiesiny ceramiczne	85
Tiksotropia	85
Sztywność struktury tiksotropowej	96
Reopeksja	98
Historia (przebieg) ścinania	99
Żelowanie a tiksotropia	102
Reopeksja w aspekcie zderzeń międzyziarnowych	103
Podsumowanie	104
Rozdział siódmy	
Siły przyciągające i żelowanie	105
Międzycząsteczkowe siły przyciągające i odpychające	105
Podsumowanie	110
Rozdział ósmy	
Krzywe płynięcia (reogramy). Warunki równowagowe	111
Właściwości rozrzedzania zawiesin podczas ścinania	111
Podsumowanie	112
Rozdział dziewiąty	
Mechaniczne oddziaływanie ziarno – medium i ziarno – ziarno w zawiesinach ceramicznych	113
Oddziaływanie mechaniczne ziarno – medium	113
Pobieranie reprezentatywnych próbek w czasie przepływu	114
Przepływy w czasie mielenia i mieszania zawiesin	116
Przepływy w procesach filtracji i formowania przez odlewanie	117
Oddziaływanie mechaniczne ziarno – ziarno	119
Podsumowanie	121

Rozdział dziesiąty

Międzycząsteczkowe siły odpychające. Chemiczna stabilizacja zawiesin	123
Przestrzeń, czas i energia	123
Rola wody w zawiesinach ceramicznych	125
Minerały ilaste i ich właściwości w układach wodnych	130
Rodzaje wiązań niekowalencyjnych uczestniczących w oddziaływaniach międzycząsteczkowych	132
Wiązania jonowe (kulombowskie)	133
Wiązania wodorowe	133
Wiązanie van der Waalsa	135
Przyciąganie hydrofobowe	139
Inne oddziaływania faza stała – ciecz	141
Chemiczna stabilizacja zawiesin ceramicznych	146
Mechanizmy upłynniania (stabilizacji) zawiesin ceramicznych. Teoria DLVO	148
Stabilizacja polimeryczna zawiesin	152
Charakterystyka upłynniaczy	160
Upłynniacze organiczne. Polielektrolity anionowe	161
Upłynniacze nieorganiczne	166
Niestabilność upłynnionych zawiesin	175
Podsumowanie	177

Rozdział jedenasty

Dylatacja jeszcze raz	180
Pomiar blokad dylatacyjnych lepkościomierzem	186
Podsumowanie	187

Rozdział dwunasty

Synereza	189
Synereza w gęstwach i zawiesinach o konsystencji plastycznej	189
Receptura mas ceramicznych	192
Podsumowanie	193

Rozdział trzynasty

Zawiesiny ceramiczne o konsystencji plastycznej	194
Reologiczne sposoby określania właściwości plastycznych	197
Inne sposoby określania właściwości plastycznych mas ceramicznych	207
Pęcznienie mas ceramicznych w czasie formowania	210
Podsumowanie	226

Rozdział czternasty

Wstęp do reologii zawiesin pseudoreoniestabilnych	228
Zawiesiny iłowo-cementowe	228
Pseudoreoniestabilne ceramiczne zawiesiny polimerowe	249
Optymalizacja procesu suszenia	268
Podsumowanie	273

Rozdział piętnasty	
Reologia ceramicznych proszków i mas granulowanych	275
Charakterystyka wyjściowa ceramicznych mas granulowanych	276
Gęstość nasypowa	282
Kształt granulek	287
Sypkość granulatu	291
Rozkład wielkości granul. Wilgotność	300
Zjawiska migracji plastyfikatorów organicznych w czasie granulowania mas ceramicznych metodą suszenia rozpyłowego	309
Podsumowanie	313
Rozdział szesnasty	
Właściwości reologiczne mas granulowanych pod wpływem ciśnień zewnętrznych	316
Krzywe płynięcia (uplastycznienia)	318
Modele zagęszczania (konsolidacji) proszków ceramicznych.	
Równania zagęszczania	320
Podsumowanie	344
Rozdział siedemnasty	
Wstęp do reometrii. Uwagi praktyczne	346
Czy szybkość ścinania jest wystarczająco duża?	347
Jednoczesne żelowanie i interakcje ziaren	348
Reogramy	350
Pomiar lepkości pozornej	352
Pomiary w reometrach automatycznych	362
Ustalanie najkorzystniejszego dodatku upłynniacza	373
Podsumowanie	378
Rozdział osiemnasty	
Kontrola innych parametrów zawiesin	379
Kontrola właściwości fizycznych ziaren	379
Kontrola dodatków chemicznych	385
Procesy sporządzania i leżakowania zawiesin	392
Składniki masy częściowo rozpuszczalne w wodzie	395
Naprawa objawów czy przyczyn?	395
Podsumowanie	396
Rozdział dziewiętnasty	
Uwagi dotyczące charakterystyki granulowanych mas ceramicznych	397
Krzywa płynięcia ceramicznych mas sypkich	397
Inne metody pomiaru kształtu granul	400
Pomiar sypkości mas ceramicznych	402
Współczynnik tarcia wewnętrznego i współczynnik tarcia granulek o ścianki	403

Zachowanie się ceramicznych mas granulowanych podczas przepływu.	
Właściwości strumienia przepływu	404
Podsumowanie	412
Literatura cytowana i uzupełniająca	413
Dodatek A	
Elementy teorii pola	431
Pole skalarne	431
Pole wektorowe	431
Gradient	432
Wirowość pola wektorowego	432
Dywergencja pola wektorowego	432
Operator Laplace'a	433
Twierdzenie Ostrogradskiego–Gaussa	433
Dodatek B	
Opis naprężeń	434
Dodatek C	
Opis odkształceń	440
Przykłady odkształceń	443
Odkształcenie zniszczeniowe	445
Dodatek D	
Uwagi na temat przepływu nienewtonowskich płynów reostabilnych	447
Literatura do Dodatku D	450
Dodatek E	
Ruch liniowy i obrotowy	451
Dodatek F	
Tablice przeliczeniowe	454
Glosariusz	459
Glosariusz dotyczący reologii proszków	468