

Spis treści

Przedmowa	9
1. Rozwój technologii płuczek wiertniczych	11
2. Zadania płuczek wiertniczych	17
3. Materiały ilaste w technologii płuczek wiertniczych	25
3.1. Ogólny podział i budowa minerałów ilastych	25
3.2. Hydratacja minerałów ilastych; zdyspergowane układy ilaste	33
3.3. Właściwości elektryczne powierzchni mineralnych cząstek koloidalnych; potencjał zeta.....	35
3.4. Zjawiska zachodzące w zdyspergowanych układach ilastych.....	42
3.5. Chemiczna aktywacja ilów bentonitowych.....	49
3.6. Kryteria oceny jakości materiałów ilastych.....	50
4. Polimery w technologii płuczek wiertniczych	54
4.1. Najważniejsze pojęcia i definicje	54
4.2. Oligomery w technologii płuczek wiertniczych	57
4.2.1. Taniny	58
4.2.2. Lignosulfoniany.....	59
4.2.3. Lignity i środki lignitowo-polimerowe	61
4.3. Polimery naturalne i ich modyfikacje stosowane w płuczkach wiertniczych.....	63
4.3.1. Xanthan Gum	64
4.3.2. Guar Gum.....	66
4.3.3. Celuloza i jej pochodne – KMC, HEC, KMHEC, HEKMC, MC, OEC	67
4.3.4. Skrobia i jej pochodne otrzymywane w wyniku obróbki termiczno-alkalicznej oraz modyfikacji jonami (K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}): KMS, HRS	72
4.4. Polimery syntetyczne stosowane w płuczkach wiertniczych	77
4.4.1. Niejonowe polimery rozpuszczalne w wodzie.....	77
4.4.2. Anionowe polimery rozpuszczalne w wodzie.....	78
4.4.3. Kationowe polimery rozpuszczalne w wodzie.....	82
4.4.4. Amfolityczne polimery rozpuszczalne w wodzie (zwane także polimerami amfoterycznymi).....	85

4.5.	Charakterystyka polimerów syntetycznych najczęściej stosowanych w technologii płuczek wiertniczych.....	91
4.6.	Kompleksowanie polimerów naturalnych lub ich pochodnych z polimerami syntetycznymi	92
4.7.	Wykaz produktów zawierających polimery naturalne, modyfikowane oraz mieszaniny polimerów naturalnych i syntetycznych	94
5.	Zjawiska zachodzące w układach zdyspergowanych z dodatkiem polimerów	98
5.1.	Masa cząsteczkowa polimeru a lepkość jego roztworów wodnych.....	98
5.2.	Adsorpcja polimeru z roztworu na powierzchni cząstek stałych.....	103
5.3.	Stabilizacja układów zdyspergowanych w wyniku działania polimerów	107
5.4.	Działanie stabilizująco-peptyzujące oligomerów	108
5.5.	Flokulacja układów zdyspergowanych w wyniku działania polimerów	109
5.6.	Mechanizm działania polimerowych inhibitorów hydratacji w płuczkach wiertniczych.....	113
6.	Materiały obciążające; regulowanie gęstości płuczek wiertniczych	121
6.1.	Stałe materiały obciążające.....	121
6.1.1.	Baryt BaSO ₄	124
6.1.2.	Sproszkowane rudy żelaza	124
6.1.3.	Węglanowe materiały obciążające	126
6.2.	Sole nieorganiczne jako materiały obciążające.....	127
6.3.	Sole organiczne stosowane do obciążania płuczek wiertniczych.....	130
6.4.	Wzory obliczeniowe do wykorzystania przy regulowaniu gęstości płuczek wiertniczych.....	131
7.	Nieorganiczne środki chemiczne stosowane w technologii płuczek wiertniczych	134
8.	Środki powierzchniowo czynne (SPC)	144
8.1.	Charakterystyka środków powierzchniowo czynnych	144
8.2.	Wykorzystanie środków powierzchniowo czynnych w wiertnictwie.....	150
9.	Pomocnicze dodatki do płuczek stosowane w celu poprawy ich oddziaływania w określonych warunkach.....	157
9.1.	Środki stosowane w celu poprawy właściwości smarnych płuczek wiertniczych.....	157
9.2.	Inhibitory korozji	160
9.3.	Środki wiążące tlen w płuczkach wiertniczych	163
9.4.	Środki wiążące siarkowodor w płuczkach wiertniczych	165
9.5.	Środki bakteriobójcze	168
9.6.	Blokatory strefy przyotworowej	170
9.7.	Materiały do likwidacji zaników płuczki.....	175
10.	Filtracja płuczek wiertniczych	184
11.	Reologia, reometria i hydraulika cieczy wiertniczych	192
11.1.	Podstawowe pojęcia i zależności w reologii	192

11.2.	Odkształcenia ciał rzeczywistych	192
11.2.1.	Ciała reologicznie doskonałe	195
11.2.2.	Podział cieczy	196
11.3.	Parametry reologiczne	203
11.3.1	Zasady pomiaru	203
11.3.2.	Lepkościomierze obrotowe	205
11.3.3.	Lepkościomierze kapilarne	210
11.4.	Obliczanie parametrów reologicznych	213
11.5.	Pomiar właściwości reologicznych w szerszych zakresach szybkości ścinania	216
11.6.	Reologiczna charakterystyka płuczek wiertniczych	217
11.6.1.	Wpływ obróbki chemicznej na parametry reologiczne płuczek wiertniczych	217
11.6.2.	Wpływ temperatury i ciśnienia na parametry reologiczne płuczek wiertniczych	219
11.7.	Przepływ cieczy	220
11.8.	Przepływ płuczki wiertniczej w systemie krążenia	220
11.9.	Klasyfikacja przepływu na podstawie liczb przepływu	223
11.10.	Opory przepływu cieczy wiertniczych	225
11.11.	Modele reologiczne cieczy wiertniczych	231
11.12.	Dobór modelu reologicznego	235
12.	Parametry płuczek wiertniczych; przyrządy i pomiary; analizy chemiczne	238
12.1.	Pomiar parametrów technologicznych	238
12.1.1.	Oznaczanie gęstości płynu wiertniczego	238
12.1.2.	Oznaczanie lepkości umownej płynu wiertniczego za pomocą lejka Marsha	239
12.1.3.	Oznaczanie parametrów reologicznych płynu wiertniczego za pomocą lepkościomierza typu Fann	240
12.1.4.	Pomiar wytrzymałości strukturalnej płynu wiertniczego za pomocą lepkościomierza typu Fann o sześciu zakresach prędkości obrotowej	241
12.1.5.	Oznaczanie wytrzymałości strukturalnej za pomocą szirometru	242
12.1.6.	Oznaczanie zawartości fazy stałej w płuczce wiertniczej	243
12.1.7.	Oznaczanie zawartości piasku w płuczce wiertniczej	244
12.1.8.	Określenie filtracji w warunkach niskiej temperatury i niskiego ciśnienia oraz pomiar grubości osadu filtracyjnego	245
12.1.9.	Oznaczanie pH płynu wiertniczego i jego filtratu	246
12.2.	Analizy chemiczne płynu wiertniczego i jego filtratu	247
12.2.1.	Oznaczanie koncentracji jonów Cl^- (zasolenie płuczki)	247
12.2.2.	Oznaczanie koncentracji jonów Ca^{2+} i Mg^{2+}	248
12.2.3.	Oznaczanie alkaliczności filtratu P_f i M_f	250
12.2.4.	Oznaczenie koncentracji jonów K^+	251
12.2.5.	Oznaczanie koncentracji częściowo hydrolizowanego poliakryloamidu PHPA	252
12.2.6.	Oznaczenie zawartości montmorillonitu	254

13. Badania specjalistyczne płuczek wiertniczych	258
14. Klasyfikacja płuczek wiertniczych	262
15. Rodzaje płuczek wiertniczych na podstawie wodnej.....	265
15.1. Płuczka wodna	265
15.2. Płuczki wiertnicze samorodne	266
15.3. Płuczki wiertnicze bentonitowe.....	267
15.4. Płuczki bentonitowe stosowane w technologiach HDD (<i>Horizontal Directional Drilling</i>)	268
15.5. Płuczki do wierceń hydrogeologicznych z zastosowaniem modyfikowanej żywicy guarowej Guar Gum	270
15.6. Płuczki do przewiercania skał ilastych	272
15.6.1. Płuczki polimerowo-potasowe	274
15.6.2. Płuczki krzemianowe	276
15.6.3. Płuczki glikolowo-potasowe	279
15.6.4. Płuczki wodorotlenkowe.....	280
15.6.5. Płuczki amfoteryczne	283
15.7. Płuczki do dowiercania złóż węglowodorów.....	293
15.7.1. Przyczyny zmian przepuszczalności w strefie przyotworowej.....	293
15.7.2. Płuczki do dowiercania złóż DIF	305
15.8. Płuczki do przewiercania utworów solnych.....	312
16. Płuczki na podstawie cieczy organicznych (olejowe i syntetyczne)	322
16.1. Płuczki na podstawie oleju.....	332
16.2. Płuczki syntetyczne.....	336
17. Płuczki powietrzne i pianowe.....	342
17.1. Płuczka powietrzna	343
17.2. Płuczki aeryzowane.....	346
17.3. Płuczki pianowe	347
18. Sporządzanie płuczek wiertniczych	367
19. Kontrola fazy stałej – oczyszczanie płuczek	371
19.1. Urządzenia mechaniczne do oddzielania fazy stałej z płuczek.....	374
19.2. Nowe rozwiązania konstrukcyjne.....	389
19.3. Chemiczny sposób kontroli fazy stałej z wykorzystaniem stacji flokulacyjnej	394
20. Ciecze robocze/ciecze specjalne.....	397
20.1. Ciecze do rekonstrukcji odwiertów	397
20.2. Ciecze nadpakerowe	412
21. Utylizacja odpadów płuczkowych.....	415
22. Wybrane jednostki i współczynniki przeliczeniowe	427