

Płuczka wiertnicza lateksowo-glinowa.

Przedmiotem wynalazku jest płuczka wiertnicza lateksowo-glinowa, stosowana w trakcie przewiercania warstw skał ilasto-łupkowych, które pod wpływem wody ulegają pęcznieniu i dyspersji, zdolna do tworzenia szczelnego i odkształcalnego osadu filtracyjnego na niestabilnych i sypliwych formacjach łupkowych.

10 Znane jest rozwiązanie z opisu patentowego US20020160919, w którym ujawniono skład płuczki wiertniczej na podstawie wody z dodatkiem emulsji lateksowej. Stosowanym lateksem jest karboksylowany styren / butadien i kopolimeru styrenu / butadienu. Poza tym mogą być stosowane lateksy 15 takie jak metakrylan metylu, polietylen, polioctan winylu, kopolimer octan winylu / chlorek winylu / etylen, kopolimer octan winylu / etylen, lateks naturalny, poliizopren, polidimetylosiloksan, i ich mieszaniny. Średnia wielkość cząstek lateksu powinna wynosić poniżej 1 mikrona. Ilość 20 lateksu w płuczce wiertniczej może być w zakresie od około 0,1 do około 10% objętości, korzystnie od około 1 do około 8% obj., a najkorzystniej od około 2 do około 5% obj. Ponadto, płuczka zawiera środek strącający, taki jak krzemian glinu lub glinian sodu. Płuczka może być sporządzana na podstawie 25 wody słodkiej lub zawierać dodatek soli. Jeśli lateks jest stosowany w systemie płuczki zasolonej, dodatkowo może być stosowany środek powierzchniowo czynny, np. betaina.

Znane jest również rozwiązanie z opisu patentowego numer US20060116294, w którym ujawniono skład lateksu dodawanego do 30 płuczek wiertniczych. Lateks ten zawiera od około 10 do około 70% wagowych cząstek lateksu o rozkładzie wielkości średnicy cząstek poniżej 1 mikrona i od 10 do około 25% wagowych rozpuszczalnych w wodzie utlenionych związków organicznych,

zawierających dwa lub więcej atomów tlenu, wybranych z grupy obejmującej glicerynę, glikole i etery alkoholi.

Z kolei w patencie nr EP1670871 ujawniono stosowanie lateksu w płuczkach na osnovie oleju jako środka do
5 kontrolowania i zapobiegania utracie płuczki podczas przewiercania formacji piaskowcowych. Lateks stanowi wodna zawiesinę cząstek utworzonych na drodze polimeryzacji w emulsji, która z kolei jest zemulgowana w płuczce olejowodyspersyjnej.

10 Wg innych rozwiązań, ujawnionych odpowiednio w opisach patentowych numer US20040132625 czy US 7749945, w płuczkach tych zastosowano dodatek lateksu do olejowodyspersyjnej płuczki wiertniczej, oraz system olejowodyspersyjnej płuczki wiertniczej zawierający zdyspergowane cząstki lateksu w
15 zemulgowanej fazie wodnej płuczki inwersyjnej.

Z kolei w innym ujawnionym rozwiązaniu, opisanym w opisie patentowym nr P.188174, płuczka wiertnicza składająca się z wodnej zawiesiny biocydu, środka skrobiowego i biopolimeru z dodatkiem chlorku potasu, poliglikolu i
20 emulgatora, zawiera 3% wagowe modyfikowanego trójpolifosforanem sodu i kwasem ortofosforowym szkła wodnego sodowego, w stosunku do masy płuczki, przy czym zawartość mieszaniny trójpolifosforanu sodu i kwasu ortofosforowego w przeliczeniu na pięciotlenek fosforu wynosi 10% wagowych w
25 stosunku do szkła wodnego sodowego.

Powszechnie stosowaną również płuczką o działaniu inhibitującym do przewiercania warstw ilasto-łupkowych jest płuczka potasowo-polimerowa, składająca się z wodnej zawiesiny środka celulozowego lub skrobiowego, biopolimeru,
30 częściowo hydrolizowanego poliakryloamidu z dodatkiem chlorku potasowego. W składzie płuczki stosowany jest również biocyd oraz środki poprawiające właściwości smarne i zapobiegające pienieniu, jak również materiały obciążające.

Przykładowe rozwiązania opisane powyżej przedstawiają stosowanie emulsji lateksowych w płuczkach wiertniczych lub stosowanie lateksów w połączeniu ze związkami glinowymi. Przedstawione rozwiązania w różny sposób wpływają na zmniejszenie ciśnienia porowego przewiercanej formacji, lecz nie mogą być stosowane w płuczkach o pełnym zasoleniu NaCl i wymagają stosowania dodatkowych związków powierzchniowo czynnych. Ponadto, nie posiadają dobrych właściwości związanych z doszczelnieniem przestrzeni porowej przewiercanej formacji łupkowej.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego rodzaju inhibitowanej płuczki wiertniczej, zdolnej do tworzenia na przewiercanych niestabilnych i sypliwych formacjach łupkowych szczelnego i odkształcalnego osadu filtracyjnego, który to będzie przeciwdziałał wnikaniu filtratu płuczkowego. Ponadto, płuczka wiertnicza powinna w znacznie większym stopniu, niż dotychczas stosowane płuczki wiertnicze, ograniczyć wzrost ciśnienia porowego przewiercanej formacji skalnej.

Cel ten osiągnięto w rozwiązaniu według wynalazku, w którym płuczka wiertnicza lateksowo-glinowa na osnowie wody z dodatkiem emulsji lateksowej glinianu sodu i środka powierzchniowo czynnego charakteryzuje się tym, że zawiera dodatek od 20 do 100 cm^3/dm^3 lateksu KW będącego mieszaniną składającą się z 90% obj. wodnej dyspersji kopolimeru butadienowo-styrenowego zasolonej 10% NaCl, 7% obj. dietanoloaminy i 3% obj. kokoamidopropylobetainy, a także zawiera od 3 do 10 g/dm^3 kompleksu glinowego B, składającego się z 40% wag. glinianu sodu, 40% wag. humianu potasu, 10% wag. glukonianu sodu i 10% wag. grafitu, a także zawiera od 0,5 do 4 g/dm^3 biopolimeru XCD, od 20 do 50 g/dm^3 polimeru obniżającego filtrację w postaci karboksymetylocelulozy (KMC) lub/i środka skrobiowego, od 1 do 5 g/dm^3 PHPA częściowo hydrolizowanego poliakryloamidu, oraz od 30 do 150 g/dm^3

jonowego inhibitora skał ilastych (KCl) i materiał obciążający.

Płuczka wiertnicza lateksowo-glinowa korzystnie, gdy dodatkowo zawiera 20% wag. NaCl.

- 5 Płuczka wiertnicza lateksowo-glinowa zawiera materiał obciążający w postaci barytu lub/i blokatora lub/i hematytu.

Zaletą takiego rozwiązania jest stworzenie inhibitowanej płuczki wiertniczej zawierającej w swoim składzie stabilizatory skał łupkowych (lateks KW i kompleks glinowy B) zdolnych do tworzenia na przewiercanych niestabilnych i sypliowych formacjach łupkowych szczelnego i odkształcalnego osadu filtracyjnego, przeciwdziałającego wnikaniu filtratu płuczkowego i ograniczającego wzrost ciśnienia porowego przewiercanej formacji skalnej. Ponadto, użyta płuczka
10 wiertnicza według powyższego rozwiązania, ograniczy wielkość sił hydratacji powierzchniowej i osmotycznej, które są przyczyną obniżenia wytrzymałości skały i utraty stateczności ściany otworu wiertniczego.

Technologię sporządzania płuczki wiertniczej wg wynalazku w warunkach laboratoryjnych w przykładzie wykonania opisano poniżej.

PRZYKŁAD 1

Sporządzanie płuczki lateksowo-glinowej do przewiercania warstw ilasto-łupkowych w warunkach laboratoryjnych odbywa się w ten sposób, że do 1 dm³ wody wodociągowej podczas ciągłego mieszania, w następującej kolejności dodaje się 6 g kompleksu glinowego B, który charakteryzuje się tym, że jest stabilny w środowisku płuczki przy pH od 9 do 12. W porach skał łupkowych natomiast, przy kontakcie z solanką złożową o niskim pH, może z płuczki wytrącać się osad, wpływając
25 korzystnie na doszczelnienie przestrzeni porowej skał łupkowych. Opracowany kompleks glinowy B wykazuje dużą zgodność w zakresie stabilności z polimerami stosowanymi w składzie płuczki wiertniczej, jak również z lateksem KW,
30

który dodawany jest do płuczki w ilości 30 cm³. Zmodyfikowany lateks KW charakteryzuje się zwiększoną odpornością na zasolenie NaCl i działanie podwyższonej temperatury. Z uwagi na swoje właściwości może być zarówno stosowany w składach 5 płuczek słodkowodnych, zawierających od 30 do 70 g/dm³ KCl, jak również w płuczkach stosowanych do przewiercania warstw solnych.

Ponadto, do sporządzenia płuczki użyto: 2,5 g biopolimeru XCD, 20 g środka celulozowego CMC LV, 15 g skrobi 10 kleikowanej, 2g PHPA częściowo hydrolizowanego poliakryloamidu, 70 g KCl, 70 g blokatora M25 oraz baryt do uzyskania gęstości 1200 kg/m³ i środka przeciwpieńskiego w 15 ilości 2cm³. Uzyskana płuczka charakteryzuje się gęstością 1240 kg/m³, lepkością plastyczną 55 mPas, lepkością pozorną 71,5 mPas, granicą płynięcia 27,7 Pa, filtracją 2,4 cm³/30min.

PRZYKŁAD 2

W przykładzie wykonania przedstawiono sposób sporządzenia 1 dm³ 20 płuczki lateksowo-glinowej, przystosowanej do przewiercania warstw solnych. Płuczkę sporządzono w następujący sposób: Do 1 dm³ wody wodociągowej podczas ciągłego mieszania dodaje się 6 g kompleksu glinowego B, 30 cm³ lateksu KW, 2 g biopolimeru XCD, 20 g środka celulozowego CMC LV, 15 g skrobi kleikowanej, 2 g PHPA częściowo 25 hydrolizowanego poliakryloamidu, 70 g KCl, 200 g NaCl, 70 g blokatora M25 oraz baryt do uzyskania gęstości do 1400 kg/m³ i środka przeciwpieńskiego w ilości 2cm³. Uzyskana płuczka charakteryzuje się gęstością 1380 kg/m³, lepkością plastyczną 68 mPas, lepkością pozorną 108 mPas, granicą płynięcia 38,2 30 Pa, filtracją 2,4 cm³/30min.

Badania przenikania ciśnienia porowego przeprowadzono na próbce łupku eoceńskiego charakteryzującego się porowatością 28,4 %, i przepuszczalnością 0,076 mD, wykazały, że płuczka lateksowo-glinowa stworzyła stabilne uszczelnienie, które

ograniczyło przepływ filtratu płuczkowego przez łupek eoceński. Po 72 godz. testu odnotowano spadek ciśnienia porowego skały łupkowej o 90% w stosunku do płuczki solno-polimerowej.

5 Płuczka wiertnicza według wynalazku może być stosowana do przewiercania sypliwych i niestabilnych warstw łupkowych ograniczającej wzrost ciśnienia porowego przewiercanych formacji skalnych na drodze tworzenia półprzepuszczalnego i odkształcalnego uszczelnienia, blokującego wnikanie filtratu
10 płuczkowego w pory skał. Płuczka ta może znaleźć również zastosowanie do przewiercania częściowo wyeksploatowanych skał piaskowcowych oraz innych skał, które pod wpływem wody ulegają pęcznieniu i dyspersji.

15

20

25

30