

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234726**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420469**

(51) Int.Cl.
C09K 8/467 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **07.02.2017**

(54) **Kompozycja zaczynu cementowo-lateksowego na bazie wody morskiej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
13.08.2018 BUP 17/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.03.2020 WUP 03/20

(73) Uprawniony z patentu:
**INSTYTUT NAFTY I GAZU – PAŃSTWOWY
INSTYTUT BADAWCZY, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
**MARCIN RZEPKA, Krosno, PL
MARCIN KREMIENIEWSKI, Krosno, PL
SZCZEPAN FILIP, Korczyna, PL**

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Paweł Lechowicz

PL 234726 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja zaczynu cementowo-lateksowego na bazie wody morskiej, stosowana do uszczelniania otworów wiertniczych, gdzie jako cieczy zarobowej używa się wody morskiej.

W publikacji R.C. Smith i D.G. Calvert, The Use of Sea Water in Well Cementing, SPE-5030-PA, Journal of Petroleum Technology, Volume 27 Issue 06, June 1975, p. 759–764 opisane są kompozycje zaczynów cementowych zarabianych wodą morską. Zaczyny te sporządzane są z cementów różnych klas, a jako dodatki wprowadzono do nich przyspieszacze bądź opóźniacze wiązania, a także środki upłynniające.

Znane jest rozwiązanie z opisu patentowego numer PL 96794, w którym zaczyn do uszczelniania otworów wiertniczych, oparty jest na bazie cementu przy użyciu wody morskiej jako wody zarobowej, charakteryzuje się tym, że zawiera on wagowo 100 części cementu, 40–60 części wody morskiej oraz dodatki w postaci 0,6–1,5 części karboksymetylocelulozy, 0,5–1,5 części węglanu sodu, 0,7–1,5 części ługu posiarzynowego i 0,03–0,2 części kwasu winowego, przy czym ilość dodatków wprowadza się w stosunku do ilości cementu. W innym rozwiązaniu według tego patentu, zaczyn do uszczelniania otworów wiertniczych, oparty jest na bazie cementu przy użyciu wody morskiej jako wody zarobowej, i charakteryzuje się tym, że zawiera wagowo 60–100 części cementu, 0–40 części pyłu dymnicowego, 40–60 części wody morskiej oraz dodatki w postaci 0,6–1,5 części karboksymetylocelulozy, 0,5–1,5 części węglanu sodu i 0,7–1,5 części ługu posiarzynowego, przy czym ilość dodatków wprowadza się w stosunku do ilości cementu z pyłem dymnicowym.

Z kolei w opisie zgłoszenia patentowego numer US 4450009 ujawnione są metody sporządzania lekkich kompozycji cementowych na bazie wody morskiej. Kompozycje cementowe opisane w tym zgłoszeniu oparte są na płynnej krzemionce sodowej z dodatkiem wodorotlenku sodu NaOH oraz opóźniacza wiązania w postaci lignosulfonianu wapnia i sodu.

Innym znanym rozwiązaniem jest przedstawiony w opisie zgłoszenia patentowego nr US2010116497 sposób obsługi odwiertu, zawierający suchą mieszankę składającą się ze zmodyfikowanego lateksu i cementu. W opisanej mieszaninie stosuje się lateks butadienowo-styrenowy. Dodatek lateksu pozwala zmniejszyć filtrację i przepuszczalność kamienia cementowego dla gazu oraz poprawić jego elastyczność. W zgłoszeniu porównano właściwości zaczynów cementowych, zawierających stały oraz płynny lateks. Zaczyny cementowe z dodatkiem stałego lateksu charakteryzowały się podwyższoną elastycznością i wyższą wytrzymałością na rozciąganie i ściskanie w porównaniu z zaczynami zawierającymi emulsję lateksową.

Przykładowe powyższe rozwiązania zawierają jako materiał wiążący znanych zaczynów cementowych cement portlandzki lub cement wiertniczy. Jako środek upłynniający stosuje się natomiast modyfikowane sulfoniany polinaftalenowe, zaś środkiem gaszącym pianę jest zwykle produkt oksyetylenowania i oksypropylenowania nasyconego alkoholu tłuszczowego, a jako środek przeciwfiltracyjny używana jest mieszanina organicznych polimerów i modyfikowanych kopolimerów rozpuszczalnych w wodzie. Regulatorami czasu wiązania są: chlorek wapnia (jako przyspieszacz wiązania) bądź lignosulfoniany wapnia i sodu (jako opóźniacze wiązania), środkiem spęczniającym jest mieszanina związków chemicznych i środków mineralnych. W takich rozwiązaniach zaczyny nie wykazują odpowiedniej odporności na destrukcyjne działanie czynników środowiskowych a kamień cementowy powstały po ich stwardnieniu cechuje się podwyższoną przepuszczalnością dla gazu w otworach wierconych w akwenach morskich. Przy zastosowaniu powyższych kompozycji istnieje małe doszczelnienie matrycy cementowej i wzrost przepuszczalności kamienia cementowego dla gazu w otworze wiertniczym.

Celem wynalazku jest stworzenie kompozycji cementowego materiału uszczelniającego, który po połączeniu ze znaną wodą zarobową w postaci wody morskiej, z rozpuszczonymi w niej znanymi środkami modyfikującymi, zwłaszcza takimi jak upłynniający, gaszący pianę, przeciwfiltracyjny i regulujący wiązanie, pęczniąc – utworzy zaczyn cementowy nadający się do uszczelniania rur w otworach wierconych w akwenach morskich. Wytworzony z takiego zaczynu kamień cementowy będzie wykazywał podwyższoną odporność na destrukcyjne działanie czynników środowiskowych.

Cel ten osiągnięto w rozwiązaniu według wynalazku, w którym kompozycja zaczynu cementowo-lateksowego na bazie wody morskiej charakteryzuje się tym, że zawiera 0,48–0,52 m³ wody morskiej, 100 cz. wag. cementu portlandzkiego od 0,2 do 0,6 cz. wag. produktu oksyetylenowania i oksypropylenowania nasyconego alkoholu tłuszczowego, od 0,2 do 0,6 cz. wag. modyfikowanych sulfonianów polinaftalenowych, od 0,1 do 0,5 cz. wag. mieszaniny organicznych polimerów oraz modyfikowanych

kopolimerów, od 0,1 do 0,5 cz. wag. lignosulfonianów wapnia i sodu, od 0,2 do 0,4 cz. wag. środka spęszczającego będącego mieszaniną związków chemicznych i środków mineralnych, od 10 do 20 cz. wag. wodnej dyspersji kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących, od 1 do 2 cz. wag. roztworu wodnej mieszaniny etoksylogowanych alkoholi nienasyconych, od 10 do 25 cz. wag. mielonego cementu portlandzkiego.

W innym korzystnym wykonaniu, kompozycja zaczynu cementowo-lateksowego na bazie wody morskiej, w miejsce środka spęszczającego będącego mieszaniną związków chemicznych i środków mineralnych oraz 100 cz. wag. cementu portlandzkiego stosuje się 100 cz. wag. cementu wiertniczego.

Zaletą takiego rozwiązania jest stworzenie kompozycji cementowego materiału uszczelniającego, który połączeniu ze znaną wodą zarobową w postaci wody morskiej, z rozpuszczonymi w niej znanymi środkami modyfikującymi, zwłaszcza takimi jak upłynniający, gaszący pianę, przeciwfiltracyjny i regulujący wiązanie, pęczniąc – utworzy zaczyn cementowy nadający się do uszczelniania rur w otworach wierconych w akwenach morskich. Wytworzony z takiego zaczynu kamień cementowy będzie wykazywał podwyższoną odporność na destrukcyjne działanie czynników środowiskowych. Zastosowanie w mieszaninie lateksu (tj. wodnej dyspersji kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących), powoduje doszczelnienie matrycy cementowej i obniżenie przepuszczalności dla gazu w otworze wiertniczym.

Przykład wykonania przedmiotu wynalazku przedstawiono poniżej.

Do zarabiania zaczynów cementowo-lateksowych zastosowano wodę morską o poniższym składzie chemicznym:

Substancja	Koncentracja w kilogramach na 1 m ³ wody morskiej
chlorek sodu, NaCl	5,45 (± 0,20)
chlorek magnezu, MgCl ₂	0,75 (± 0,05)
siarczan magnezu, MgSO ₄	0,35 (± 0,05)
siarczan wapnia, CaSO ₄	0,25 (± 0,03)
siarczan potasu, K ₂ SO ₄	0,20 (± 0,03)
węglan wapnia, CaCO ₃	0,025 (± 0,005)

Kompozycja pierwsza:

Składnik	Ilość
woda morską	0,520 m ³
środek gaszący pianę (produkt oksyetylenowania i oksypropylenowania nasyconego alkoholu tłuszczowego)	5 kg
środek upłynniający (modyfikowane sulfoniany polinaftalenowe)	2 kg
środek przeciwfiltracyjny (mieszanina organicznych polimerów oraz modyfikowanych kopolimerów)	1 kg
środek opóźniający wiązanie (lignosulfoniany wapnia i sodu)	1,5 kg
środek spęszczający (mieszanina związków chemicznych i środków mineralnych)	3 kg
lateks wiertniczy (wodna dyspersja kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących)	100 kg
stabilizator lateksu (roztwór wodny mieszaniny etoksylogowanych alkoholi nienasyconych)	20 kg
mikrocement (cement portlandzki o powierzchni właściwej ok. 1200 m ² /kg)	200 kg
cement portlandzki CEM I 32,5 R	1000 kg

Kompozycja druga:

Składnik	Ilość
woda morską	0,480 m ³
środek gaszący pianę (produkt oksyetylenowania i oksypropylenowania nasyconego alkoholu tłuszczowego)	5 kg
środek upłynniający (modyfikowane sulfoniany polinaftalenowe)	2 kg
środek przeciwfiltracyjny (mieszanina organicznych polimerów oraz modyfikowanych kopolimerów)	1 kg
środek opóźniający wiązanie (lignosulfoniany wapnia i sodu)	1,5 kg
lateks wiertniczy (wodna dyspersja kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących)	100 kg
stabilizator lateksu (roztwór wodny mieszaniny etoksylogowanych alkoholi nienasyconych)	20 kg
mikrocement (cement portlandzki o powierzchni właściwej ok. 1200 m ² /kg)	200 kg
cement wiertniczy klasy G	1000 kg

Wytworzenie kompozycji zaczynów cementowo-lateksowych polega na dodaniu do podanej wyżej ilości wody zarobowej (wody morskiej) w trakcie mieszania dodatków w następującej ilości i kolejności: środek gaszący pianę o nazwie handlowej PSP 061 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych – według karty charakterystyki substancji chemicznej z dnia 07.05.2003), środek upłynniający o nazwie handlowej PSP 042 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych), środek przeciwfiltracyjny o nazwie handlowej PSP 031 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych), środek spęczniający o nazwie handlowej PSP Q1 – kompozycja pierwsza (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych), lateks wiertniczy o nazwie handlowej PSP 104 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych), stabilizator lateksu o nazwie handlowej PSP 103 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych). Po skomponowaniu kompozycji, całość miesza się około 10 minut do całkowitego rozpuszczenia składników i ujednolodnienia mieszaniny. Następnie, ciągle mieszając, wprowadza się mikrocement oraz cement portlandzki – w przypadku kompozycji pierwszej lub cement wiertniczy – w przypadku kompozycji drugiej. Tak przygotowane zaczyny cementowe miesza się przez kolejne 20 minut, a następnie wprowadza się je do otworu wiertniczego, wypełniając przestrzeń pomiędzy rurami okładzinowymi a skałą.

Zaczyny o powyższym składzie posiadają następujące parametry:

Parametr określany dla zaczynów cementowych	Jednostka	Kompozycja pierwsza	Kompozycja druga
Temperatura badania	[°C]	50	70
Ciśnienie badania	[MPa]	25	35
Gęstość	[kg/m ³]	1790	1840
Odstój wody	[%]	0,0	0,0
Czas gęstnienia (konsystencja)*	30 Bc [h: minuty] 100 Bc [h: minuty]	3:12 3:44	3:24 3:38
Filtracja	[cm ³ /30 minut]	48	36
Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach	[MPa]	20,4	20,8
Przepuszczalność dla gazu po 7 dniach	[mD]	0,078	0,074

*) Podano wartości konsystencji w jednostkach Beardena (Bc) – wg. normy EN-PN-10426

Przedmiot według wynalazku może być stosowany w warunkach wierceń prowadzonych w akwenach morskich np. pod dnem Morza Bałtyckiego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kompozycja zaczynu cementowo-lateksowego na bazie wody morskiej, **znamienna tym**, że zawiera 48–0,52 m³ wody morskiej, 100 cz. wag. cementu portlandzkiego od 0,2 do 0,6 cz. wag. produktu oksyetylenowania i oksypropylenowania nasyconego alkoholu tłuszczowego, od 0,2 do 0,6 cz. wag. modyfikowanych sulfonianów polinaftalenowych, od 0,1 do 0,5 cz. wag. mieszaniny organicznych polimerów oraz modyfikowanych kopolimerów, od 0,1 do 0,5 cz. wag. lignosulfonianów wapnia i sodu, od 0,2 do 0,4 cz. wag. środka spęczniającego będącego mieszaniną związków chemicznych i środków mineralnych, od 10 do 20 cz. wag. wodnej dyspersji kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących, od 1 do 2 cz. wag. roztworu wodnej mieszaniny etoksylogowanych alkoholi nienasyconych, od 10 do 25 cz. wag. mielonego cementu portlandzkiego.
2. Kompozycja zaczynu cementowo-lateksowego na bazie wody morskiej według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w miejsce środka spęczniającego będącego mieszaniną związków chemicznych i środków mineralnych oraz 100 cz. wag. cementu portlandzkiego stosuje się 100 cz. wag. cementu wiertniczego.