



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **26460** (13) **U**
(51) МПК (2006)
E21B 33/138МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) БУФЕРНА РІДИНА**

1

(21) u200704619

(22) 25.04.2007

(24) 25.09.2007

(46) 25.09.2007, Бюл. № 15, 2007 р.

(72) Попович Юрій Михайлович, Сук Юрій Григорович, Плитус Михайло Михайлович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРНАФТА"

(57) 1. Буферна рідина, що включає реагент-стабілізатор карбоксиметилцелюлозу, наповнювач і воду, яка **відрізняється** тим, що як реагент-стабілізатор вона містить продукт на основі карбоксиметилцелюлози, а як наповнювач - продукт

2

флотації золи винесення теплоелектростанцій (ПФЗ-В) при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

продукт на основі карбоксиметилцелюлози	1,5-2,5
продукт флотації золи винесення теплоелектростанцій (ПФЗ-В)	0,5-1,0
вода	решта.

2. Буферна рідина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що як продукт на основі карбоксиметилцелюлози вона містить FINN-FIX (Фінн-Фікс) або Tylose H20P (Тілозу H20P).

Корисна модель відноситься до галузі будівництва нафтових і газових свердловин, а саме до цементування обсадних колон і встановлення цементних мостів.

Використання буферної рідини обумовлено попередженням утворення непрокачуваних пробок, які утворюються в результаті загуснення бурового і тампонажного розчинів у контактній зоні, а також покращенням видалення крихкої нестійкої частини глинистої кірки із стінок свердловини і плівки бурового розчину для підвищення ступеню контактного зчеплення цементного каменю з металом труб під час цементування.

Відома буферна рідина, яка містить в якості реагента-стабілізатора карбоксиметилцелюлозу (КМЦ), в якості наповнювача - гумову крихту і ферромагнітний металопорошок [а.с. СРСР №1689590, МПК⁵ E21B33/138, опубл. 07.11.91р., бюл. №41].

Недоліком відомої буферної рідини є її невисока відмивальна здатність.

Відома буферна рідина, яка складається із реагента-стабілізатора карбоксиметилцелюлози, наповнювача - феррохромлігносульфонату і води [а.с. СРСР №1472644, МПК⁴ E21B33/138, опубл. 15.04.89р., бюл. №14].

Недоліком відомої буферної рідини є її вспінювання після додавання наповнювача, що призводить до зменшення гідростатичного тиску на стінки свердловини.

Відома буферна рідина, до складу якої входить наповнювач - зола винесення теплоелектростанцій (ТЕС), реагент-стабілізатор КССБ і вода. [Патент України №29682, МПК⁶ E21B33/138, опубл. 15.11.2000р., бюл. №6].

Недоліком даної буферної рідини є її вспінювання після додавання КССБ і нерівномірність розподілу золи винесення по об'єму, що призводить до закупорювання всмоктувальних ліній насосів цементувальних агрегатів.

Найбільш близькою до запропонованої є буферна рідина, яка складається із реагента-стабілізатора КМЦ, реагента-наповнювача азбеста коротковолокнистого і води [а.с. СРСР № 1046477, МПК³ E21B33/138, опубл. 17.03.82р. бюл. № 37].

Недоліком даної буферної рідини є її невисока відмивальна здатність.

В основу створення корисної моделі поставлено завдання підвищення відмивальної здатності буферної рідини щодо залишків бурового розчину за рахунок введення до її складу, як наповнювача, продукту флотації золи винесення ТЕС – ПФЗ-В, що забезпечує покращення зчеплення цементного каменю із металевою обсадною колоною, стінками свердловини при одночасному зменшенні вартості буферної рідини.

Поставлене завдання вирішується тим, що у буферній рідині, що включає реагент-стабілізатор карбоксиметилцелюлозу, наповнювач і воду, як реагент-стабілізатор вона містить продукт на ос-

(13) **U**(11) **26460**(19) **UA**

нові карбоксиметилцелюлози, а як наповнювач - продукт флотації золи винесення теплоелектро-станцій ПФЗ-В при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

продукт на основі карбоксиметилцелюлози	0,5-2,5
продукт флотації золи винесення ТЕС ПФЗ-В	0,5-1,0
вода	решта.

як продукт на основі карбоксиметилцелюлози вона містить FINN-FIX (Фінн-Фікс) або Tylose H20P (Тілозу H20P).

Продукт на основі карбоксиметилцелюлози - FINN-FIX (Фінн-Фікс) виробництва Фінляндії є натрієвою сіллю карбоксиметилцелюлози з додаванням хлориду і глюконату натрію у вигляді білого або жовтуватого порошку без запаху.

Продукт на основі карбоксиметилцелюлози - Tylose H20P (Тілоза H20P), виробництва Німеччини, є Na - карбоксиметилгідроетилцелюлозою, у вигляді білих або жовтуватих гранул, розчинних у воді.

Продукт флотації золи винесення ТЕС - ПФЗ-В, що використовується в даній корисній моделі, є відходом виробництва, який утворюється під час безреагентної флотації золи винесення ТЕС, утвореної в результаті спалювання кам'яного вугілля з наступною сепарацією у водному середовищі. Продукт флотації золи винесення є порошком сірого кольору, який не злежується і має форму мікросферичних утворень з розміром від 20 до 200 мкм.

Продукт флотації золи винесення має наступний хімічний склад, мас. %: SiO_2 - 56,39; Al_2O_3 - 26,23; Fe_2O_3 - 7,32; Mn_2O_4 - 0,05; TiO_2 - 1,99; CaO - 1,23; Mg - 1,59; Na_2O - 0,60; K_2O - 2,75; P_2O_5 - 0,15; сірка як SO_3 - 0,15. Питома поверхня ПФЗ-В складає від 2000 до 2500 $\text{см}^2/\text{г}$, питома вага - 2,45 $\text{г}/\text{см}^3$.

Буферну рідину готують наступним чином.

У розрахованій кількості води розчиняють реагент-стабілізатор - продукт на основі КМЦ в необхідній кількості, потім у розчин додають наповнювач - ПФЗ-В до необхідної густини розчину.

Приклади приготування запропонованої буферної рідини:

Приклад 1

В одному кубічному метрі води розчиняють 5кг продукту на основі КМЦ, після чого до водного розчину продукту на основі КМЦ додають 5кг ПФЗ-В. Після ретельного перемішування отриману суміш протискають в обсадну колону, заміщуючи тим самим буровий розчин. При цьому буферна рідина має густину - 1050 $\text{кг}/\text{м}^3$, умовну в'язкість - 30с, водовіддачу - 2,0 $\text{см}^3/30\text{хв}$, седиментаційну стійкість - 0,08 $\text{г}/\text{см}^3$. Після витіснення бурового розчину буферною рідиною, виконують цементування за прийнятою технологією.

Приклад 2.

В одному кубічному метрі води розчиняють 15кг продукту на основі КМЦ, після чого у водний розчин продукту на основі КМЦ додають 7,5кг ПФЗ-В. Після ретельного перемішування отриману суміш протискають в обсадну колону, заміщуючи

тим самим буровий розчин. Після витіснення бурового розчину проводять цементування за загальноприйнятою технологією. При цьому буферна рідина має густину - 1100 $\text{кг}/\text{м}^3$, умовну в'язкість - 35с, водовіддачу - 1,0 $\text{см}^3/30\text{хв}$, седиментаційну стійкість - 0,1 $\text{г}/\text{см}^3$.

Приклад 3.

В одному кубічному метрі води розчиняють 25кг продукту на основі КМЦ, після чого до водного розчину продукту на основі КМЦ додають 10кг ПФЗ-В. Після ретельного перемішування буферну рідину нагнітають в обсадну колону. Після витіснення бурового розчину, виконують цементування за прийнятою технологією. Густина буферної рідини - 1150 $\text{кг}/\text{м}^3$, умовна в'язкість - 40с, водовіддачу - 1,0 $\text{см}^3/30\text{хв}$, седиментаційна стійкість - 0,15 $\text{г}/\text{см}^3$.

Результати досліджень рецептур буферної рідини та її властивостей наведено у таблицях 1, 2, 3. В прикладах використані верхнє, нижнє і середнє значення вмісту компонентів.

Верхня границя вмісту продукту на основі КМЦ складає 2,5 мас. %. При процентному вмісті продукту на основі КМЦ вище 2,5 мас. % виникають ускладнення під час протискування буферної рідини. Верхня границя вмісту ПФЗ-В складає 1,0 мас. %, при процентному вмісті наповнювача вище рекомендованої межі погіршується седиментаційна стійкість буферної рідини.

Нижня границя вмісту продукту на основі КМЦ у буферній рідині складає 0,5 мас. %. При процентному вмісті продукту на основі КМЦ менше 0,5 мас. % мікросфери ПФЗ-В не утримуються у зваженому стані, що перешкоджає нормальному протискуванню буферної рідини.

Нижня границя вмісту ПФЗ-В складає 0,5 мас. %. При зменшенні вмісту наповнювача буферна рідина втрачає свою відмивальну здатність.

В таблиці 1 наведені результати лабораторних досліджень відмивальної здатності буферної рідини, які проводилися на приладі для визначення відмивальної здатності буферних рідин [а.с. СРСР №1582082, МПК⁸ E01N15/02 від 25.02.88].

В таблицях 2, 3 приведена сумісність буферної рідини із цементним та буровим розчинами. Випробовування на сумісність проведені в консітометрі КЦ-3 при температурі від 50 до 75°C і тиску від 30 до 45 МПа. Результати випробувань з визначення часу загуснення суміші з різними складами тампонажних і бурових розчинів показують, що запропонована буферна рідина сумісна з ними, не зменшує час загуснення тампонажних і бурових розчинів. Таким чином, запропонований склад буферної рідини є технічно і технологічно зручним для виконання робіт з цементування свердловин.

Технічний результат від використання запропонованої буферної рідини забезпечується підвищенням якості цементування, яке досягається за рахунок високого ступеню відмивальної здатності і очищення стінок свердловини від крихкої глинистої кірки, що призводить до підвищення контактного зчеплення цементного каменю з обсадною колоною і стінками свердловини.

Таблиця 1.

Склад, властивості, відмивальна здатність розробленої буферної рідини

Ч.ч	Склад буферної рідини, мас. %			Температура дослід., °С	Властивості буферної рідини				Відмивальна здатність, %
	ПФЗ-В	КМЦ	Вода технічна		Густина, кг/м ³	Умовна в'язкість, с	Водовіддача, см ³ /30хв.	Седиментаційна стійкість, г/см ³	
1	0,5	0,5	99	22	1050	30	2,0	0,08	30
2	0,75	0,5	98,75		1090	30	2,0	0,09	33
3	1,0	0,5	98,5		1150	30	1,5	0,08	35
4	0,5	1,5	98		1050	35	1,5	0,1	30
5	0,75	1,5	97,75		1100	35	1,0	0,1	35
6	1,0	1,5	97,5		1150	37	1,5	0,1	33
7	0,5	2,5	97		1050	38	1,0	0,15	28
8	0,75	2,5	96,75		1100	40	1,0	0,15	33
9	1,0	2,5	96,5		1150	40	1,0	0,15	35

продовження таблиці 1

Склад, властивості, відмивальна здатність буферної рідини (за прототипом)

Ч.ч	Склад буферної рідини, мас. %			Температура дослід., °С	Властивості буферної рідини				Відмивальна здатність, %
	Азбест коротковолнистий	КМЦ	Вода технічна		Густина, кг/м ³	Умовна в'язкість, с	Водовіддача, см ³ /30хв.	Седиментаційна стійкість, г/см ³	
1	2,5	5,0	92,5	22	1150	30	1,3	0,08	15
2	2,8	7,5	89,75		1200	30	2,0	0,11	17
3	3,0	10,0	87		1250	35	2,5	0,15	19

Таблиця 2.

Вплив розробленої буферної і тампонажних розчинів рідини на час загустівання

Ч.ч	Тампонажний розчин (склад, густина)	Співвідношення тампонажного розчину і розробленої буферної рідини	Умови дослід.		Час загустівання суміші (тампонажний розчин + буферна рідина), год. - хв.
			Температура, °С	Тиск, МПа	
1	ПЦТ І-100-100% НТФК-0,05% В/Ц-0,5 ρ=1800кг/м ³	1:9	75	45	3-00
		1:1	75	45	3-00
		9:1	75	45	3-00
2	ПЦТ І-50-100% НТФК-0,05% В/Ц-0,5 ρ=1820кг/м ³	1:9	50	30	2-30
		1:1	50	30	2-30
		9:1	50	30	2-30

* В/Ц - водоцементне відношення

продовження таблиці 2

Вплив буферної рідини на час загустівання тампонажних розчинів (за прототипом)

Ч.ч	Тампонажний розчин (склад, густина)	Співвідношення тампонажного розчину і буферної рідини за прототипом	Умови дослід.		Час загустівання суміші (тампонажний розчин + буферна рідина), год. - хв.
			Температура, °С	Тиск, МПа	
1	ПЦТ І-100-100% НТФК-0,05% В/Ц-0,5 ρ=1800кг/м ³	1:9	75	45	не сумісна
		1:1	75	45	не сумісна
		9:1	75	45	не сумісна
2	ПЦТ І-50-100% НТФК-0,05% В/Ц-0,5 ρ=1820кг/м ³	1:9	50	30	не сумісна
		1:1	50	30	не сумісна
		9:1	50	30	не сумісна

В/Ц – водоцементне відношення

Таблиця 3.

Вплив розробленої буферної рідини на час загустівання бурового розчину в контактних зонах

Ч.ч	Буровий розчин (склад, густина)	Співвідношення бурового розчину і розробленої буферної рідини	Умови дослідження		Час загустівання суміш (буровий розчин + буферна рідина), год. - хв..
			температура, °С	Тиск, МПа	
1	Бентонітовий глинопорошок, вода, Na_2CO_3 , КМЦ, КССБ $\rho = 1250 \text{ кг/м}^3$	1:9	75	45	3-30
		1:1	75	45	3-30
		9:1	75	45	3-30
2	Бентонітовий глинопорошок, вода, Na_2CO_3 , NaOH, графіт, $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$	1:9	75	45	3-00
		1:1	75	45	3-00
		9:1	75	45	3-00
3	Бентонітовий глинопорошок, вода, Na_2CO_3 , нафта, лігноксин $\rho = 1150 \text{ кг/м}^3$	1:9	75	45	2-30
		1:1	75	45	2-30
		9:1	75	45	2-30

продовження таблиці 3

Вплив буферної рідини на час загустівання бурового розчину в контактних зонах (по прототипу)

Ч.ч	Буровий розчин (склад, густина)	Співвідношення бурового розчину і буферної рідини (КМЦ - 2,5%, азбест коротковолнистий - 5%, вода - решта)	Умови дослідження		Час загустівання суміш (буровий розчин + буферна рідина), год. - хв..
			температура, °С	Тиск, МПа	
1	Бентонітовий глинопорошок, вода, Na_2CO_3 , NaOH, графіт, $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$	1:9	75	45	3-30
		1:1	75	45	2-50
		9:1	75	45	2-50