



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 113026

(13) U

(51) МПК

E21B 33/138 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 06383**

(22) Дата подання заявки: **13.06.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.01.2017**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.01.2017, Бюл.№ 1**

(72) Винахідник(и):

**Кондрат Роман Михайлович (UA),  
Дремлюх Наталія Степанівна (UA),  
Ковальчук Юлія Ігорівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ,  
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ,  
76019 (UA)**

## (54) СКЛАД ДЛЯ КРІПЛЕННЯ НЕСТІЙКИХ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ

(57) Реферат:

Склад для кріплення нестійких порід-колекторів включає тампонажний цемент і воду. Він містить додатково спучений перліт фракцією 0,16-1,25 мм, неіоногенну ПАР і пластифікатор.

UA 113026 U



Корисна модель належить до нафтогазової промисловості, зокрема до складу для кріплення нестійких порід привибійної зони.

Відомий склад для кріплення слабозцементованих пластів, який містить силікат лужного металу, металічний алюміній, гідроксид лужного металу, поверхнево-активну речовину (0,13-0,52 %) і воду [1].

До недоліків даного складу належить складність технології приготування розчину перед запомповуванням у свердловину і складність технології кріплення нестійких колекторів.

Найбільш близький до запропонованого є склад, що містить компоненти, мас. %:

тампонажний	10-21
портландцемент	
кварцовий пісок	15-35
силікат натрію	8-12
вода	решта.

[2].

Пісок взятий із розміром частинок 0,5-0,9 мм, проникність цементного каменю при твердінні в жорсткій пластовій воді складає 0,01-0,03 мкм<sup>2</sup>. Недоліком даного складу є низька стабільність тампонажного розчину, яка зумовлена наявністю крупнозернистих компонентів (пісок фракцією 0,9 мм) і недостатньою кількістю цементу і силікату натрію для набуття розчином необхідних реологічних властивостей з метою запобігання осідання твердої фази.

Склад для кріплення нестійких порід-колекторів повинен відповідати необхідним показникам міцності та мати необхідні фільтруючі властивості. Задачею корисної моделі є одержання складу з нетоксичних матеріалів з одночасною нескладною технологією приготування розчину і нескладною технологією процесу кріплення нестійких порід колекторів.

Для вирішення поставленої задачі на відміну від відомого складу, що включає в себе тампонажний цемент, даний склад для створення штучного фільтра додатково містить спучений перліт фракції 0,16-1,25 мм, неіоногенну ПАР, пластифікатор при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

тампонажний цемент	62,85-63
перліт	3-3,5
неіоногенна ПАР	0,3-0,35
пластифікатор	0,1
вода	решта.

Суть корисної моделі полягає у наступному.

Спучений перліт служить наповнювачем і додається до суміші з метою утворення пористої структури цементного каменю.

У тампонажний розчин додатково вводять неіоногенні поверхнево-активні речовини (неонол АФ-09-10, ОП-7, ОП-10), які забезпечують стабільність і однорідність розчину після його перемішування. При цьому тампонажний розчин набуває пластичності, а це забезпечує проникнення його в пори (канали) породи, що сприяє якісному кріпленню привибійної зони свердловини і не закупорює канали породи. Крім цього неіоногенні ПАР впливають на зміну змочуваності поверхні породи продуктивного колектора, підвищуючи проникність для вуглеводнів.

Пластифікатор додають для підвищення рухомості (текучості) тампонажних розчинів.

Таким чином, кожен компонент складу підсилює дію один одного, за рахунок чого досягається позитивний ефект під час виконання процесу кріплення нестійких порід колекторів. Отже запропоноване рішення відповідає критерію корисної моделі "новизна" та "суттєві відмінності".

З метою вивчення впливу запропонованого складу на процес кріплення нестійких порід-колекторів проведено ряд експериментальних досліджень.

Склад готують наступним чином.

Необхідну кількість цементу і перліту перемішують у сухому стані. Неіоногенну ПАР додають до води і перемішують. Воду з ПАР і пластифікатор додають до сухої суміші, перемішують протягом 3 хвилин у лабораторній мішалці ЛМР-1 (1200 об/хв.) і заливають у форми. У таблиці 1 наведено досліджувані рецептури складу, згідно з корисною моделлю.

Параметри тампонажного розчину (густину, розтічність) визначали згідно з методикою [3].

У результаті досліджень (таблиця 1) встановлено, що склади 5-6 мають найкращі параметрами, який має бути у тампонажного розчину для кріплення нестійких порід. Використання для кріплення складів, які містять менше 3 % перліту (склади 1-4) призводить до зниження проникності і деякому збільшенню міцності на стиск. Зниження проникності призводить до зниження продуктивності свердловини, а це не дає очікуваного ефекту від

кріплення ефективними складами. Використання складів, які містять більше 3,5 % перліту призводить до зниження міцності до значень, при яких кріплення привибійної зони пласта для більшості свердловин не дає ефекту.

Таблиця 1

Склади для кріплення нестійких порід - колекторів

№ складу	Вміст, % мас.					Параметри тампонажного розчину	
	Тампонажний цемент	Спучений перліт	Неіоногенна ПАВ	Пластифікатор	Вода	Густина, г/см <sup>3</sup>	Розтічність, мм
1.	65,75	1	0,2	0,05	33	1,45	215
2.	65,15	1,5	0,25	0,075	33,025	1,38	210
3.	64,625	2	0,25	0,075	33,05	1,32	200
4.	64	2,5	0,3	0,1	33,1	1,27	195
5.	63,5	3	0,3	0,1	33,1	1,21	190
6.	62,85	3,5	0,35	0,1	33,2	1,16	185
7.	62,3	4	0,4	0,1	33,2	1,12	175

5

Подальші експериментальні дослідження були направленні на визначення границі міцності на стиск та коефіцієнта проникності по газу.

Границю міцності на стиск, МПа визначали ультразвуковим приладом Пульсар 1.1.

Коефіцієнт проникності, мкм<sup>2</sup>, визначали на установці УДПК-1М за стандартною методикою [4]. Результати досліджень наведені у таблиці 2.

10

Таблиця 2

Результати лабораторних досліджень закріплюючих сумішей

№ складу	Компонентний склад тампонажного розчину, мас. %	Параметри тампонажного розчину		Умови виготовлення і дослідження цементного каменю		Час тужавіння зразків, год.	Границя міцності на стиск, МПа	Коефіцієнт проникності, мкм <sup>2</sup>
		Густина, г/см <sup>3</sup>	Розтічність, мм	Тиск, МПа	Температура, °С			
5	Тампонажний цемент - 63,5	1,21	190	0,1013	20	72	2,8	2,92
	перліт - 3	1,21	190	0,1013	75	24	3,4	3,47
	ПАВ - 0,3	1,21	190	5	50	48	3,6	2,35
	пластифікатор - 0,1	1,21	190	10	50	48	3,7	2,07
	вода - решта	1,21	190	20	50	48	3,9	1,64
		1,21	190	40	75	24	4	1,25
6	Тампонажний цемент 62,85	1,16	185	0,1013	20	72	2,7	3,22
	перліт - 3,5	1,16	185	0,1013	70	24	3,2	3,89
	ПАВ - 0,35	1,16	185	10	50	48	3,4	2,24
	пластифікатор - 0,1	1,16	185	20	50	48	3,7	1,81
	вода - решта							
	прототип			Нормальні умови			4,1	0,03 (при твердінні у воді) 0,265 (при твердінні у нафті)

Розроблений склад є більш ефективним від прототипу, оскільки за відповідних параметрів тампонажного розчину, часу тужавіння зразків та границь міцності на стиск значення коефіцієнта проникності більше ніж у 10 разів.

5 Проникність в межах 1,81-3,35 мкм<sup>2</sup> та міцність па стиск 3,9 МПа отриманого цементного каменю дозволяють значно збільшити дебіт свердловини без винесення піску після кріплення привибійної зони при підвищеній депресії тиску на пласт, а також збільшити міжремонтний період свердловини.

10 Отримані результати свідчать, що оптимальні концентрації складу для кріплення нестійких порід - колекторів підтверджено у складі: тампонажний цемент - 62,85-63,5; перліт - 3-3,5; неіоногенний ПАР - 0,3-0,35, пластифікатор - 0,1, вода - решта. Подальше підвищення концентрації не суттєво впливають на зміну коефіцієнта проникності, а концентрації нижче вказаної межі - є недостатнім для отримання ефекту від обробки ПЗП.

Джерела інформації:

15 1. А.с 977709 СССР, М. Кл E21B 33/138, C09K 17/00. Состав для крепления неустойчивых пород [Текст]/ А.И. Комисаров, С.К. Петров; заявитель и патентообладатель Северо-Кавказский госуд. науч.-исслед. и проект, ин-т нефтян. промышленности. - № 3313854/22-03; заявл. 03.04.81; опубл. 30.11.1982, Бюл. 44.

20 2. А.с 1726731 А1 СССР, МКИ E21B 33/138, 43/02. Тампонажный раствор [Текст]/ А.Б. Сулейманов, К.К. Мамедов, А.М. Ширинов, Ф.А. Меликбеков, З.Т. Гасанов, Н.Б. Нуриев; заявитель и патентообладатель науч.-исслед. и проэк. ин-т по освоен, месторожд. нефти и газа "Гипроморнефтегаз". - № 4712916/03; заявл. 12.06.89; опубл. 15.04.1992, Бюл. 14.

3. Ивачев Л.М. Промывочные жидкости и тампонажные смеси [Текст]: учебник для вузов/ Л.М. Ивачев. - М.: Недра, 1987. - 242 с.

25 4. ГОСТ 39-235-89. Нефть. Метод определения фазовых проницаемостей в лабораторных условиях при совместной стационарной фильтрации.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Склад для кріплення нестійких порід-колекторів, що включає тампонажний цемент і воду, який **відрізняється** тим, що містить додатково спучений перліт фракцією 0,16-1,25 мм, неіоногенну ПАР і пластифікатор, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

тампонажний цемент	62,85-63,5
перліт	3-3,5
неіоногенна ПАР	0,3-0,35
пластифікатор	0,1
вода	решта.

---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601