



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129548** (13) **U**  
(51) МПК

**E21B 33/13** (2006.01)

**C09K 8/56** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2016 06790</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>22.06.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.11.2018</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>12.12.2016, Бюл.№ 23</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.11.2018, Бюл.№ 21</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Дремлюх Наталія Степанівна (UA), Угриновський Андрій Васильович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ,</b> вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2151267 C1, 20.06.2000 Зварьгин В.И. Тампонажные смеси: учебн. пособие. – Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2014. - 216 с. – С. 27, Булатов А.И., Данюшевский И.С. Тампонажные материалы: учебн. пособ. для вузов. – М.: Недра, 1987. - 280 с. - С. 164-168 SU 1599525 A1, 15.10.1990 CA 2641472 A1, 22.04.2009 SU 1343002 A1, 07.10.1987 RU 2251539 C1, 10.05.2005 UA73377 U25.09.2012 US 5968257 A, 19.10.1999 US 5935699 A, 10.08.1999</p>
--	--

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

**(57) Реферат:**

Склад для кріплення нестійких порід-колекторів містить тампонажний цемент і воду. Додатково містить пемзу фракцією 0,6-1 мм і неіоногенний ПАР.

UA 129548 U



Корисна модель належить до нафтогазової промисловості, зокрема до складу для кріплення нестійких порід при вибійної 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 відноситься 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 володіти необхідними фільтруючими властивостями.

В основу корисної моделі поставлена задача одержання складу з нетоксичних матеріалів з одночасною нескладною технологією приготування розчину і нескладність технології процесу кріплення нестійких порід колекторів.

Поставлена задача вирішується тим, що включає в себе тампонажний цемент, даний склад для створення штучного фільтру додатково містить пемзу фракцією 0,6-1 мм, неіоногенний ПАР при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

тампонажний цемент	52,5-55
пемза	12-14
неіоногенний ПАР	0,35-0,4
вода	решта.

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

Якщо додавати пемзу фракцією менше 0,6 мм, то пори, які утворюються в цементному камені, будуть дрібні і проникність каменю буде низькою, а якщо використовувати фракцію більшу 1 мм то пори будуть крупні, проникність цементного каменю дуже висока, а міцність - - низька. Оптимальна кількість введеної пемзи - 12-14 %.

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) юроди, що сприяє якісному кріпленню при вибійної зони свердловини і не закупорює капали породи. Крім того, неіоногенний ПАР забезпечує прискорення процесів затвердіння тампонажного розчину в при вибійній зоні і збільшує міцнісні властивості отриманого цементного каменю на стиск у продуктивному пласті.

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 винаходу "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 пемзи перемішують у сухому стані. Неіоногенний ПАР додають до води і перемішують. Воду з ПАР 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 винаходу.

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

У результаті досліджень, таблиця 1 встановлено, що склади 4-5 мають найкращі параметрами, яким має володіти тампонажний розчин для кріплення нестійких порід. Використання для кріплення складів, які містять менше 12 % пемзи (склади 1-3) призводять 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 14 % пемзи

призводить до зниження міцності до значень, при яких кріплення при вибійної зони пласта для більшості свердловин не дає ефекту.

Таблиця 1

Склади для кріплення нестійких порід - колекторів

№ складу	Вміст, % мас.				Параметри тампонажного розчину	
	Тампонажний цемент	Пемза фракцією 0,6-1 мм	Неіоногенний ПАВ	Вода	Густина, г/см <sup>3</sup>	Розтічність, мм
1.	63,5	5	0,25	31,25	1,45	215
2.	60,5	7,5	0,3	31,7	1,42	210
3.	57,5	10	0,3	32,2	1,39	200
4.	55	12	0,35	32,65	1,35	190
5.	52,5	14	0,4	33,1	1,31	185
6.	50,5	16	0,4	33,1	1,28	170

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 по газу мкм, визначали на установці УДПК-1М за стандартною методикою [4]. Результати досліджень наведені у таблиці 2.

10

Таблиця 2

Результати лабораторних досліджень закріплюючих сумішей

№	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			
1	Тампонажний цемент - 55	1,3	190	0,1013	20	72	2,9	2,97
		1,3	190	0,1013	50	48	3,0	3,34
	Пемза - 12	1,3	190	0,1013	75	24	3,3	3,9
	ПАВ - 0,35	1,3	190	5	50	48	3,4	2,74
	вода - решта	1,3	190	10	50	48	3,6	2,58
		1,3	190	20	50	48	3,8	2,09
		1,3	190	40	75	24	3,9	1,85
	Тампонажний цемент - 52,5	1,27	185	0,1013	20	72	2,8	3,21
		1,27	185	0,1013	50	48	2,9	3,49
	Пемза - 14	1,27	185	0,1013	75	24	3,2	4,2
	ПАВ - 0,4	1,27	185	10	50	48	3,5	2,77
	вода - решта	1,27	185	20	50	48	3,7	1,95
	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 коефіцієнту проникності більше, ніж у 10 разів.

15

Проникність в межах 1,95-3,21 мкм<sup>2</sup> та міцність на стиск 3,7 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.

Отримані результати свідчать, що оптимальні концентрації складу для кріплення нестійких порід - колекторів підтверджено у складі:

тампонажний цемент	-52,5-55;
пемза фракцією 0,6-1 мм	-12-14;
неіоногенний ПАР	-0,35-0,4;
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.

5 Джерела інформації:

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.

10 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 й газа "Гипроморнефтегаз". - №4712916/03; заявл. 12.06.89; опубл. 15.04.1992, Бюл. 14.

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

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

#### 20 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Склад для кріплення нестійких порід-колекторів, що містить тампонажний цемент і воду, який **відрізняється** тим, що містить додатково пемзу фракцією 0,6-1 мм і неіоногенний ПАР, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

тампонажний цемент	52,5-55
пемза фракцією 0,6-1 мм	12-14
неіоногенний ПАР	0,35-0,4
вода	решта.

25

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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