

Винахід відноситься до галузі буріння нафтових і газових свердловин, зокрема до легких тампонажних розчинів призначених для кріплення пластів схильних до поглинань та гідророзривів.

З аналізу існуючого рівня техніки в даній галузі відомо, що для зниження густини тампонажних розчинів використовуються різні речовини (діатомітова земля, пуццолан, перліт, природні карбонатні матеріали, шлаки, золи та ін.). Але ці добавки не дають можливості знизити густину тампонажного розчину нижче 1400 кг/м^3 (Данюшевський В.С., Толстых І.О., Мильштейн В.М Справочное руководство по тампонажным материалам. -М.: Недра, 1973).

Із описаних в літературі поліпшених тампонажних сумішей найбільш близьким за технічною суттю та досягаемому результату до запропонованого розчину є тампонажний розчин, який в якості поліпшувальної добавки вміщує глинопорошок, цеолітизований туф і воду при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

портландцемент	16,0-33,9
глинопорошок	1,5-5,3
цеолітизований	

туф	10,6-22,3
-----	-----------

вода	решта
------	-------

(а. с. СРСР №1488436, кл. Е21В33/138).

Цей розчин прийнятий нами за прототип.

Недоліком такого розчину є висока седиментація та низька міцність затверділого каменя.

Задачею винаходу є створення легкого тампонажного розчину з високою стабільністю.

Поставлена задача досягається тим, що легкий тампонажний розчин вміщує тампонажний портландцемент, добавку що поліпшує, в якості якої використовується адсорбент КОГ, і воду при наступному співвідношенні компонентів, мас. долей %:

тампонажний портландцемент	80-95
адсорбент КОГ	5-20
вода	45-110

Легкий тампонажний розчин додатково містить 0,3-2,0 мас. долі % пластифікатора від маси суміші тампонажного портландцементу й адсорбенту КОГ, наприклад, суперпластифікатор Дофен-М.

Адсорбент КОГ виготовляється промисловістю згідно ТУ 13652508.001-2003. Він являє собою гідрофобізований тонкодисперсний порошок білого або світло-жовтуватого кольору насипною масою не менше 400 г/л , гідрофобізованість порошку не менше 60%.

Суперпластифікатор Дофен-М виготовляється промисловістю згідно ТУ У В.2.7.-02494868-001-98. Він являє собою водний розчин комплексного олігомерного продукту на основі нафталіносультфокислот з ефективними модифікаторами.

Адсорбент КОГ викликає газонасиченість тампонажного розчину. Використання у складі легкого тампонажного розчину адсорбенту КОГ дозволяє, у порівнянні з прототипом, одержати легкий тампонажний розчин з меншою нижньою границею густини і низьким водовідділенням та підвищити міцність затверділого каменя.

Використання у складі легкого тампонажного розчину пластифікатора, наприклад суперпластифікатора Дофен-М, дозволяє, у порівнянні з прототипом, зменшити вміст води замішування й підвищити міцність затверділого каменя.

Таким чином, запропоноване рішення відповідає критерію новизни.

Новий легкий тампонажний розчин був випробуваний в лабораторних умовах у термічному інтервалі $22-75^\circ\text{C}$. За базу порівняння приймали тампонажний розчин за прототипом. Замірялись параметри тампонажного розчину і каменя (густина, розтічність, водовідділення, механічна міцність).

Приклади здійснення

Приклад 1

Беруть 540г (90%) тампонажного портландцементу, ПЦТ-50 і 60г (10%) адсорбенту КОГ та ретельно перемішують. Потім одержану тампонажну суміш замішують з технічною водою при В/С=1,0 (добавляють 600г води) та перемішують до одержання однорідного розчину. Одержаний розчин має густину 1340 кг/м^3 , розтічність 0,215м, водовідділення 4мл. Затверділий камінь при температурі 22°C через 2 доби має міцність при згині 0,8МПа, при здавлюванні 1,5МПа, через 28 діб міцність при згині 1,6МПа, при здавлюванні 3,0МПа. При використанні портландцементу ПЦТ-100 затверділий камінь при температурі 75°C через дві доби має міцність при згині 1,3МПа, при здавлюванні 2,4МПа, через 28 діб міцність при згині 2,5МПа, при здавлюванні 5,0МПа.

Приклад 2

Беруть 510г (85%) тампонажного портландцементу ПЦТ-50 і 90г (15%) адсорбенту КОГ та ретельно перемішують. Потім одержану тампонажну суміш змішують з технічною водою при В/С=1,0 (добавляють 600г води) та перемішують до одержання однорідного розчину. Одержаний розчин має густину 1210 кг/м^3 , розтічність 0,210м, водовідділення 0. Затверділий камінь при температурі 22°C через 2 доби має міцність при згині 0,6МПа, при здавлюванні 1,2МПа, через 28 діб міцність при згині 1,3МПа, при здавлюванні 2,5МПа. При використанні портландцементу ПЦТ-100 затверділий камінь при температурі 75°C через 2 доби має міцність при згині 1,0МПа, при здавлюванні 1,9МПа, через 28 діб міцність при згині 2,0МПа, при здавлюванні 3,8МПа.

Приклад 3

Беруть 510г (85%) тампонажного портландцементу ПЦТ-50 і 90г (15%) адсорбенту КОГ та ретельно перемішують. Потім беруть 300г води замішування (при В/С=0,50) до якої добавляють 6г (1% від маси сухої тампонажної суміші) суперпластифікатора Дофен-М і ретельно перемішують. Одержану тампонажну суміш ретельно змішують з водою замішування до одержання однорідного розчину. Одержаний розчин має густину 1410 кг/м^3 , розтічність 0,200м, водовідділення 0. Затверділий камінь при температурі 22°C через 2 доби має міцність при згині 2,0МПа, при здавлюванні 4,5МПа, через 28 діб міцність при згині 6,8МПа, при здавлюванні 14,0МПа. При використанні портландцементу ПЦТ-100 затверділий камінь при температурі 75°C , через 2 доби

має міцність при згині 3,1МПа, при здавлюванні 6,6МПа, через 28 діб міцність при згині 7,1МПа, при здавлюванні 16,5МПа.

Інші дані лабораторних досліджень легкого тампонажного розчину приведені в таблиці. Компоненти взяті у вагових відсотках від загальної маси сухого тампонажного матеріалу.

Із таблиці видно, що досліджуваний легкий тампонажний розчин має низьку густину і високу стабільність, а затверділий камінь - високі показники міцності для легких тампонажних розчинів. Оптимальний вміст адсорбенту КОГ від 5 до 20мас. долей %. При подальшому збільшенні вмісту адсорбенту КОГ зменшується міцність каменя, при зменшенні вмісту адсорбенту збільшується густина тампонажного розчину. Оптимальний вміст води замішування 45-110мас долей %. При подальшому збільшенні вмісту води замішування міцність каменя зменшується при зменшенні води замішування зменшується густина і рухливість тампонажного розчину.

Оптимальний вміст пластифікатора 0,3-2,0мм долей %. При подальшому збільшенні вмісту пластифікатора рухливість тампонажного розчину не збільшується, при зменшенні вмісту пластифікатора рухливість тампонажного розчину зменшується.

Суть винаходу не витікає явним чином для спеціалістів з відомого рівня техніки. Сукупність знань, що характеризують звільне рішення не забезпечує досягнення нових властивостей і тільки наявність ознак, що відрізняють винахід, дозволяє отримати нові властивості, новий технічний результат. Отже, винахід відповідає критерію, винахідницький рівень.

Таким чином, запропоноване технічне рішення, в порівнянні з прототипом, дозволяє одержати легкий тампонажний розчин з меншою нижньою границею густини і низьким водовідділенням та підвищити міцність затверділого каменя. Вказані переваги дозволяють використовувати таку тампонажну суміш для цементування нафтових і газових свердловин в зонах АНПТ, що відповідає критерію промислового приміненість.

Таблиці 1

Технологічні властивості легкого тампонажного розчину та затверділого каменя з нього

Склад тампонажного розчину , мас. долей %						Густина, кг/м³	Розтічність, м	Водо- відділення, мл	Міцність згин/здавлювання, МПа			
Тампонажний портланд- цемент	глина	цеолітизо- ваний туф	адсорбент КОГ	супер- пластифікатор Дофен-М	вода				2 доби		28 діб	
									22°С	75°С	22°С	75°С
16,0	5,3	10,6	-	-	68,1	1250	0,220	20*	0/0*	0,3/0,7*	0,5/1,0*	0,6/1,4*
33,9	1,5	22,3	-	-	42,3	1500	0,210	4*	0,2/0,5*	1,0/2,2*	1,0/2,0*	2,1/5,0*
75	-	-	25	-	115	1130	0,200	0	0/0,4	0,3/0,8	0,4/0,8	0,5/1,1
80	-	-	20	-	110	1160	0,210	0	0,3/0,7	0,8/1,5	0,7/1,4	1,7/3,0
85	-	-	15	-	100	1210	0,210	0	0,6/1,2	1,0/1,9	1,3/2,5	2,0/3,8
90	-	-	10	-	100	1340	0,215	4	0,8/1,5	1,3/2,4	1,6/3,0	2,5/5,0
95	-	-	5	-	80	1510	0,200	3	1,1/2,0	2,0/4,1	3,0/5,9	4,2/8,1
85	-	-	15	1,0	50	1410	0,200	0	2,0/4,5	3,1/6,6	6,8/14,0	7,1/16,5
85	-	-	15	1,0	45	1450	0,180	0	2,6/5,0	3,5/7,1	7,7/16,5	8,6/18,4
85	-	-	15	1,0	40	1490	0,150	0	3,0/5,6	3,7/7,4	8,5/19,0	9,0/19,1

* Приведені дані додаткових досліджень тампонажного розчину за прототипом, проведених ПВ Укр ДГРІ

Джерела інформації

1. Данюшевский В.С., Толстых И.Ф., Мильштейн В.М. Справочное руководство по тампонажным материалам. - Недра, 1973.
2. Авторське свідоцтво СРСР №1488436, кл. E21B33/138, 1977 (прототип).