

Запропонований винахід відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема до складів для приготування та регулювання параметрів бурових розчинів при бурінні глибоких нафтогазових свердловин. Склад для приготування та обробки бурових розчинів являється полімерною основою для приготування та регулювання технологічних параметрів бурових розчинів з низьким вмістом твердої фази (НВТФ), що забезпечують значне підвищення швидкості буріння та скорочення термінів будівництва глибоких свердловин.

Найбільш близьким по здійсненню аналогом (прототипом) до даного складу є склад для одержання реагенту для обробки бурових розчинів (1), що включає поліакриламід, луг та вуглелужний реагент, а також додатково містить карбонат калію та гідроксид калію при наступному співвідношенні компонентів, мас. % :

Поліакриламід	0,5-10
Карбонат калію	0,5-10
Гідроксид калію	0,5-10
Вуглелужний реагент	решта

Недоліком прототипу є те, що він не сприяє збільшенню швидкості буріння, оскільки бурові розчини, оброблені складом з такою рецептурою не мають здатності до хімічного самоочищення і не мають властивостей та параметрів розчинів з НВТФ і в такі розчини під час буріння активно переходить шлам вибуреної породи, збільшується концентрація твердої фази, підвищується в'язкість та статична напруга зсуву, зменшуючи швидкість буріння. Призначення прототипу - це зниження фільтраційних показників бурових розчинів, але основним недоліком складу, як стабілізатора водовіддачі, є низька солестійкість по відношенню до солей полівалентних металів (кальцію та магнію), оскільки активну основу складу становить вуглелужний реагент і поліакриламід - реагенти нестійкі до дії солей полівалентних металів. Якщо, використовуючи буровий розчин, оброблений за даним складом проводити буріння солених покладів, або до розчину потрапить пластова вода, що містить ці солі, а вміст іонів кальцію чи магнію перевищить 0,2%, це приведе до порушення параметрів і стабільності бурого розчину. Підвищиться водовіддача та відбудеться коагуляція розчину. Для відновлення технологічних параметрів виникає необхідність в додаткових обробках більш ефективними реагентами.

Відомий також безглинистий буровий розчин на основі сополімера метакрилата і метакрилової кислоти (2). Його недоліки також полягають в низькій стійкості до солей полівалентних катіонів, а також в недостатній здатності до самоочищення. Тому, без та додаткових хімічних обробок, в присутності солей кальцію та магнію, неможливе підтримання водовіддачі, а без застосування спеціального обладнання для очищення бурового розчину від вибуреної породи, неможливе підтримання вмісту твердої фази на низькому рівні під час буріння, що не сприяє збільшенню швидкості буріння.

В основу винаходу поставлено задачу створення такого складу для приготування та регулювання параметрів бурових розчинів, який би забезпечував ефективне зниження фільтрації бурових розчинів при бурінні солених горизонтів, що містять солі полівалентних металів - ангідритів та бішофіту, а також сприяв самоочищенню від вибуреної породи за рахунок її флокуляції, що збільшує швидкість буріння, та мав стабільні структурно - механічні і реологічні параметри, який включає високомолекулярний поліакриламід, гіпан, КМЦ та карбонат калію, згідно винаходу, і додатково містить поліаніонну целюлозу та біополімер типу "Енпосан" при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Гідролізований поліакрилонітрил (гіпан)	0,5-10%;
Поліакриламід (ПАА) високомолекулярний	0,5-5%;
Карбонат калію	0,5-15%;
Біополімер типу "Енпосан"	0,5-5%;
Поліаніонна целюлоза (ПАЦ) 0,1	2%;
Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ)	решта.

Для технічного вирішення поставленого завдання склад для приготування та регулювання параметрів бурових розчинів, який включає високомолекулярний поліакриламід, гіпан, КМЦ та карбонат калію, згідно винаходу, і додатково містить поліаніонну целюлозу та біополімер типу "Енпосан" при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Гідролізований поліакрилонітрил (гіпан)	0,5-10%;
Поліакриламід (ПАА) високомолекулярний	0,5-5%;
Карбонат калію	0,5-15%;
Біополімер типу "Енпосан"	0,5-5%;
Поліаніонна целюлоза (ПАЦ)	0,1-2%;
Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ)	решта.

Включення до складу поліаніонної целюлози забезпечує мінімальне значення показника водовіддачі, як при нормальних умовах, так і в більш жорстких вибійних умовах свердловин, де температура сягає 160<sup>0</sup>С, а також в умовах повного насичення розчину солями, в тому числі і солями полівалентних металів.

Включення до складу біополімеру типу "Енпосан" забезпечує регулювання реологічних параметрів бурового розчину, а також покращує стабільність розчину при умовах полімінеральної агресії та високих температур.

Включення до складу карбоксиметилцелюлози та тіпану також підвищує солестійкість і термостійкість складу.

Вискомолекулярний поліакриламід є ефективним флокулянт. Його призначення в запропонованому складі - видалення з розчину дисперсних часток шламу вибуреної породи, що сприяє самоочищенню розчину.

Карбонат калію нейтралізує надлишок полівалентних катіонів в фільтраті та є додатковим джерелом інгібітора проти руйнування стінок свердловини - іонів калію.

Приклади здійснення винаходу:

Приклад 1.

Готується склад з тіпану, поліакриламід, карбонату калію, та КМЦ з добавкою поліаніонної целюлози та біополімера типу "Енпосан". Приготування бурового розчину та регулювання його технологічних параметрів здійснюється шляхом введення попередньо приготованого складу в технічну воду, чи буровий розчин за допомогою глиномішалки, або фрезерне - струменевого млина (ФСМ), при цьому склад попередньо готують при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Гідролізований поліакрилонітрил (гіпан)	0,5%;
Поліакриламід (ПАА) високомолекулярний	0,5%;
Карбонат калію -	2%;
Біополімер типу "Енпосан"	0,5%;
Поліаніонна целюлоза (ПАЦ)	0,1%;
Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ)	решта.

Досягається технічний результат, що заявляється за винаходом, а саме склад для приготування та регулювання параметрів бурових розчинів, який дозволяє отримати буровий розчин з НВТФ, що має добрі технологічні параметри, низьку фільтрацію в умовах полімінеральної агресії та високих вибійних температур, а головне - мінімальну концентрацію твердої фази, що сприяє підвищенню швидкості буріння.

Приклад 2.

Аналогічно прикладу 1, але співвідношення компонентів складає, мас. %:

Гідролізований поліакрилонітрил (гіпан)	4,5%;
Поліакриламід (ПАА) високомолекулярний	1,0%;
Карбонат калію	15%;
Біополімер типу "Енпосан"	3,5%;
Поліаніонна целюлоза (ПАЦ)	1,0%.
Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ)	решта.

При використанні такого складу також забезпечується досягнення технічного результату, що заявляється за винаходом.

Порівняльний аналіз запропонованого технологічного рішення з прототипом показує, що заявлений склад для приготування та регулювання параметрів бурових розчинів забезпечує отримання бурового розчину з НВТФ, що має добрі технологічні параметри, низьку фільтрацію в умовах полімінеральної агресії і високих вибійних температур та сприяє підвищенню швидкості свердловин.

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

Лабораторні дослідження.

Моделювання приготування та регулювання параметрів бурових розчинів проводилося в лабораторних умовах з використанням стандартного обладнання, а також автоклава та фільтр - преса, що створюють умови, подібні до вибійних умов свердловини - тиск до 1000 атмосфер та температуру до 160°C. В якості модельного бурового розчину використовували 2%-ний водний розчин бентонітового глинопорошка. Розчин обробляли досліджуваними складами-прототипом та запропонованим складом з різним вмістом компонентів (по прикладу 1 та по прикладу 2).

Після перемішування, а при потребі і витримки в автоклаві, проводили замір параметрів: фільтрації при нормальних умовах ( $\Phi_{н.у}$ ), фільтрації при 160°C ( $\Phi_{160}$ ), умовної в'язкості (Т), статичної напруги зсуву (СНЗ). Для перевірки рівня флокуляції, до розчинів додатково добавляли шлам вибуреної породи, попередньо подрібнений та просіяний через сито з розміром отворів 200меш. Визначали кількість шламу, який внаслідок флокуляції випав в осад на протязі 10 хвилин після обробки (Ос.%).

Дані досліджень приведено в таблиці

Таблица

№ п/п	Склад для обробки	$\Phi_{н.у}$ См <sup>3</sup>	$\Phi_{160}$ См <sup>3</sup>	Т, сек	СНЗ, мгсм <sup>3</sup>	Ос. %
1	2%-ний р-н глинопорошка	>40	>40	30	20/35	0
2	№1+склад-прототип 0,2%	>40	>40	74	16/19	5
3	№1+склад-прототип 0,5%	5	28	81	75/96	10
4	№1+склад-прототип 1,0%	4	21	97	89/105	12
5	№+NaCl 10%+CaCl <sub>2</sub> 2%+склад-прототип 1,0%	>40	>40	55	51/68	15
6	№1+склад за прикладом 1 0,2%	21	>40	28	32/51	59

7	№1+NaCl 10%+CaCl <sub>2</sub> 2% +склад за прикладом 1 1,0%	19	45	49	59/71	90
8	№1+склад за прикладом 2 0,2%	8	>40	37	31/45	68
9	№1+склад за прикладом 2 0,5%	4,5	14	53	45/71	87
10	№1+склад за прикладом 2 1,0%	3	6,5	85	69/94	90
11	№1+NaCl 10%+CaCl <sub>2</sub> 2%+склад за прикладом 2 1,0%	4,5	9,5	51	42/57	95
12	№1+ПАЦ 0,5%	5	14	24	28/36	0
13	№1+ПАЦ 1,0%	4	11	41	39/52	0
14	№1+ПАЦ 1,5%	1,5	8	95	26/64	0
15	№1+ПАА 0,2%	>40	>40	21	16/26	21
16	№1+ПАА 0,5%0,5%	9	>40	78	57/69	12

Порівняльний аналіз запропонованого технологічного рішення з прототипом показує, що заявлений реагент має ряд переваг:

- склад зменшує фільтрацію бурових розчинів в умовах полімінеральної агресії;
- заявлений склад являється більш ефективним понижувачем фільтрації бурових розчинів при високих температурах;
- має здатність флокулювати вибурену породу, сприяючи самоочищенню розчину, тим самим протистоїть підвищенню питомої ваги, а також погіршенню структурно - механічних та реологічних параметрів, що і забезпечує значне збільшення швидкості буріння;
- біополімер, що входить до складу реагенту, не тільки регулює та покращує реологічні параметри, але і попереджує прилипання бурильного інструмента до стінок свердловини, забезпечуючи змащуючі властивості, зменшуючи потребу в мастильних добавках;
- розчини, оброблені реагентом, мають низький вміст твердої фази, що впливає на покращення роботи доліт, збільшуючи термін їх роботи на вибої свердловини.

Джерела інформації:

1. Патент України 22383 А Склад для отримання реагенту для обробки бурових розчинів.
2. Авторское свидетельство SU 1326601 А 1 Малоглинистый буровой раствор.