



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42746 (13) U
(51) МПК (2009)
С09К 8/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БЕЗГЛИНИСТИЙ КРОХМАЛЬНО-КАЛІЄВИЙ БУРОВИЙ РОЗЧИН

1

2

(21) u200812657

(22) 29.10.2008

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) ОРІНЧАК МИКОЛА ІВАНОВИЧ, БЕЙЗИК
ОЛЬГА СЕМЕНІВНА

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Безглинистий крохмально-калієвий буровий
розчин, який складається з полімерних понижуюва-

чів фільтрації, інгібітора та структуроутворювача,
який **відрізняється** тим, що як структуроутворю-
вач, понижувач фільтрації та інгібітор використо-
вується комбінація 20 % водного розчину екстру-
зивного крохмалю та технічного хлориду калію,
при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

екструзивний крохмальний реагент	10
технічний хлорид калію	4-7
вода	83-86.

Корисна модель відноситься до буріння наф-
тових і газових свердловин, зокрема, до бурових
розчинів, які застосовують для якісного розкриття
продуктивних горизонтів. Найчастіше продуктивні
горизонти розкривають з допомогою різних інгібу-
ючих систем.

Відомий хлоркалієвий буровий розчин [1], який
містить, мас. %: глинопорошку - 5-10, хлориду ка-
лію - 3-5, % карбоксиметилцелюлози (КМЦ-600) -
0,5-1,0, конденсованої сульфат-спиртової барди
(КССБ) - 3-5, % їдкоого калі (КОН) - 0,5-1,0, піногас-
ника МАС-200 - 0,02-0,03, вода - решта. Недоліком
цього розчину є наявність глинистої фази, яка при-
зводить до кольматації продуктивного горизонту і
зменшення прогнозованого дебіту свердловини.

В останні роки для якісного розкриття продук-
тивних з низькою проникністю та невеликим плас-
товим тиском рекомендують для застосування
безглинисті інгібуючі композиції.

Відомий біополімерний буровий розчин для
розкриття продуктивних горизонтів (прототип),
який містить, мас. %: полімерні понижувачі фільт-
рації - 0,1-0,3, ксантановий біополімер типу FLO-
VIS або DUO VIS - 0,2-0,5, гумати лужних металів
(вуглежний реагент або гуматно-калієвий реа-
гент) - 3,0-6,0, солі лужних та/або лужноземельних
металів - 3,0-40,0, вода - решта. [2].

Недоліком біоплімерного бурового розчину є
велика вартість ксантанових біополімерів, що зни-
жує ймовірність застосування його у практиці бу-
ріння нафтових і газових свердловин.

Задачею цього корисної моделі є забезпечен-
ня якісного розкриття продуктивних горизонтів за
рахунок збереження первинної проникності плас-

тив-колекторів, зменшення вартості розчину за ра-
хунок комбінованого застосування крохмалю та
технічного хлористого калію.

Для вирішення поставленого завдання пропо-
нується безглинистий крохмально-калієвий бур-
овий розчин, який складається з полімерних пониж-
увачів фільтрації, біополімеру ксантанового типу
як структуроутворювача та гуматів лужних металів
як понижувачів реологічних властивостей, солей
лужних та лужноземельних металів як інгібіторів, у
якому як понижувач фільтрації, структуроутворю-
вач, понижувач реологічних властивостей та інгібі-
тор використовується комбінація 20% водного
розчину екструзивного крохмалю (ЕКР) та техніч-
ного хлориду калію, при такому співвідношенні
компонентів, мас. %:

вода	83-86%;
ЕКР	10%;
KCl	4-7%.

Запропонована рецептура сприяє підвищенню
структурно-механічних властивостей з одночасним
зниженням фільтрації розчину та надійно інгібує
глинисті відклади, які присутні у продуктивному
горизонті.

На основі дослідних даних, отриманих в лабо-
раторних умовах, визначили склад і рецептуру
безглинистого крохмально-калієвого розчину. За
основу при проведенні досліджень прийняли 20%
водний розчин екструзивного крохмалю (ЕКР) то-
му, що фільтрація такого розчину дорівнює нулю
або незначно відрізняється від нуля. Клейстериза-
цію крохмалю проводили гарячою водою (70-80°C)
з наступним перемішуванням і вимірювали його
параметри. Приготовлений 20% розчин розводили

UA (19) 42746 (13) U

однаковими об'ємами води, перемішували і вимірювали його параметри. При досягненні співвідношення об'ємів 20% розчину крохмалю та води 1:1 фільтрація розчину зросла до $2\text{см}^3/30\text{хв.}$, умовна в'язкість зменшилась до 29с, а густина становила 1035кг/м^3 . Статичне напруження зсуву дорівнювало нулю. Дослідами встановлено, що подальше збільшення об'єму води недоцільне, тому що різко зростає фільтрація розчину і зменшується умовна в'язкість.

Для покращання структурних та інгібуючих властивостей у розчин вводили 2; 4; 6; 10; 12% технічної солі хлористого калію. Зі збільшенням концентрації хлориду калію почали змінюватись густина, умовна в'язкість та фільтрація. Статичне напруження зсуву почало зростати тільки після досягнення концентрації хлористого калію у розчині $\geq 2\%$. Зростання статичного напруження зсуву на нашу думку, пов'язано з утворенням просторової решітки між іонами металу та метильною групою макромолекули крохмалю. При уточненні рецептури безглинистого крохмально-калієвого розчину вміст хлориду калію обмежили від 4 до 7%, тому що така концентрація солі дозволяє звести до мінімуму набухання у продуктивному горизонті материнських глин, до складу яких входять такі глинисті мінерали: ілліт, каолінит, палигорскіт та монтморилоніт. Такий склад материнських глин характерний для більшості нафтових родовищ нашої країни з низькою проникністю продуктивних горизонтів.

Отже, на основі лабораторних досліджень рекомендується для промислового впровадження безглинистий крохмально-калієвий розчин з наступною рецептурою, мас. %:

вода	83-86%;
ЕКР	10%;
KCl	4-7%.

Після приготування параметри безглинистого крохмально-калієвого розчину коливаються в межах:

$\rho=1100-1140\text{кг/м}^3$; $T=27-28$ с; $\theta_1=7-12$ дПа, $\Phi_{30}=2,5-3,0\text{см}^3/30\text{хв.}$

Характерною особливістю безглинистого крохмально-калієвого розчину є його здатність утворювати гелеподібну структуру при припиненні циркуляції та зменшувати в'язкість зі збільшенням швидкості течії. Така властивість характерна для псевдопластичних рідин, які суттєво покращують техніко-економічні показники буріння свердловин. Низька фільтрація, великі інгібуючі властивості та відсутність глинистої фази у розчині зменшують, кольматію продуктивного горизонту та незначно змінюють його первинну проникність.

Для перевірки цього припущення проводили дослідження на установці УІПК-1М, для чого під тиском 4 МПа заповнювали природний керн безглинистим крохмально-калієвим розчином з вмістом хлориду калію 4%. Після зачищення торців керну на 3,2мм коефіцієнт відновлення проникності становив 95-98%.

Література

1. Булатов А.И., Пеньков А.И., Проселков Ю.М. Справочник по промывке скважин. - М.: Недра, 1984. - 317с.

2. Патент 5148 Україна МПК С09К7/02. Біополімерний буровий розчин. О.В. Кустурова, А.О. Васильченко, М.В. Гордійчук, В.А. Кушнар'ов. (Україна). Заявл. 12.07.04. Опубл. 15.02.05., Бюл. №2 - 3с.