

Винахід відноситься до газонафтовидобувної промисловості, наприклад до блокування поглинаючих пластів і глушіння свердловин при їх закінчуванні або капремонті.

Відомий полімерний склад для загущення водних середовищ, спосіб його одержання і використання при технічному обслуговуванні свердловин (по заявці Франції № 2491942; МКІ³ С09К7/02; С08Л1/02, 3/02. Публікація 16 квітня 1982 р).

Склад містить гідрофільний полімер, полярну органічну рідину, що змішується з водою, яка є розчинником для гідрофільного полімеру, яка в означених умовах утворює з гідрофільним полімером в'язкі суміші, і розчинник, який не є розчинником для гідрофільного полімеру. Полімерні сполуки можуть бути внесені в водні середовища, наприклад в щільні пікельні розчини, які потім можуть бути використані як рідини для технічного обслуговування свердловин.

Відомий спосіб регулювання складу бурової рідини (по заявці Японії № 6034597 (УДК 622.24) (65) (43) 5475 483.79 06.16. Публікація 85.08.09 № 3865). В бурильну рідину вводять 0,01-3% порошкового високомолекулярного з'єднання з розміром часток 40 мкм. При реакції зшивання з'єднання утворює гель, яка має 10-100 кратну спроможність до абсорбції води. В рідину можна добавляти регулятор в'язкості.

Найбільш близьким технічним рішенням, прототипом, до запропонованого складу є рідина для закінчення і капітального ремонту свердловин (патент США № 4541485) МКІ⁴ С09 7/02; Е21В43/27. Публікація 85.09 17, т. 1058 № 3. Пріоритет від 24 червня 1983 р. Авт. Jacob Block (Rockville Md) фірма W.R Grace u W (New Jork, N. J.).

Як рідину, що контактує з підземним пластом через пробурену свердловину при капітальному ремонті або закінчуванні цієї свердловини, використовують водну композицію, яка містить суміш 0,5-10,0% гідроксильованого з'єднання алюмінію і 0,3-0,5% домішки для зниження фільтрації. Як перший компонент суміші використовують продукт змішування при високому ступені перемішування лужного водорозчинного алюмінату і (або гідроксиду лужного металу і) або гідроксиду амонію з водорозчинним кислотним агентом - неорганічною кислотою, нітратом, хлоридом, сульфатом, нітратом амонію, їх гідратами або сумішами даних речовин, причому принаймні один із лужних кислотних агентів містить амоній.

Дані агенти беруть в такій кількості, щоб продукт забезпечував в воднім середовищі рН 8-10,3.

Як другий компонент суміші використовують продукт реакції в водному середовищі при рН<5,5 між полівініловим спиртом мол. маси 20000 та 0,01% стехіометричної кількості речовини принаймні з однією альдегідною групою або речовиною, яка здатна давати цю групу в ході процесу.

Другим компонентом може також бути зшитий продукт реакції в воднім середовищі між оксі - С₁ - С₃ алкілцелюлозою і 0,01-200% (в розрахунок на гідроксили целюлози) агента утворення попередніх зв'язків в целюлозі. Вказаній рідині властиві такі недоліки, як багатокомпонентність коли для структуроутворення використовують одні компоненти - гідроксильовані з'єднання алюмінію або продукт їх змішування з водорозчинним кислотним агентом, а для зниження фільтрації використовують інші компоненти - продукт реакції в водному середовищі між полівініловим спиртом мол. маси 20000 і 0,01% стехіометричної кількості речовини принаймні з однією альдегідною групою при додержанні визначеної величини рН середовища.

В основу винаходу поставлено задачу створення складу із недефіцитних матеріалів і досягнення регулювання структуроутворення складу в широких межах від гелеподібних до малов'язких із збереженням мінімальної фільтрації сполуки (від 0 см³/30 хв до 4 см³/30 хв) і досягнення високих блокуючих властивостей складу і можливість використання складу в якості блокуючих пачок, що подаються в поглинаючий інтервал, і як бурового розчину, яким заповнюється весь ствол свердловини шляхом змішування у водному середовищі при рН=7 реагуючих між собою температуро-нестійких висококонцентрованого розчину аміаку і попередньо приготованого водного розчину соапстоку, що має властивість 15-20 кратної абсорбції води і утворення гідратаційних розчинів, а також є продуктом лужної рафінації жирів і масел в наступному співвідношенні компонентів, в мас. %:

аміак в водному розчині	1,0-0,5
Соапсток	31-14
Вода	решта

При цьому забезпечується одержання температуростійких гелеподібних розчинів з умовною в'язкістю від "не тече" до малов'язких з умовною в'язкістю до 24 с, при збереженні мінімальної водовіддачі від 0 до 4 см³/30 хв і високої блокуючої здатності, які дозволяють блокувати поглинаючі пласти, закінчувати і глушити свердловини.

Для вирішення поставленої задачі у відомий склад, що містить структуроутворюючі компоненти, які знижують фільтрацію, і воду, згідно винаходу, для одержання високомолекулярних температуростійких водних розчинів амонійних солей органічних кислот з рН середовища 8,5-10,0 які мають властивості як структуроутворювачів так і понижувачів фільтрації, сумарне співвідношення яких з водою, складає в мас. %:

амонійні солі органічних кислот	32-14,5
Вода	решта

змішують у водному середовищі з рН=7, реагуючі між собою температуронестійкі висококонцентрований розчин аміаку та попередньо підготовлений водний розчин соапстоку, що має властивість 15-20кратної абсорбції води і утворення гідратаційних розчинів, та є продуктом очистки рослинних масел у співвідношенні, в залежності від задач, що виконуються складом, мас. %:

аміак водний	1,0-0,5
соапсток	32,2-55,0
вода	решта.

При цьому одержують температуростійкі гелеподібні розчини з умовною в'язкістю від "не тече" і до малов'язких з умовною в'язкістю до 24 с, при збереженні мінімальної водовіддачі від 0 до 4 см³/30 хв і високої блокуючої здатності, які забезпечують блокування поглинаючих пластів, при закінчуванні і глушінні свердловин.

Соапсток є побічним продуктом (жирові відходи), які одержують при лужній рафінації жирів і масел (ТУ10 - 18 УССР 20189).

Фізико-хімічні властивості соапстоку

№	Найменування показників	Соапсток із світлих	Соапсток із	Соапсток із салонаса і
---	-------------------------	---------------------	-------------	------------------------

пп		масел і жирів	бавовняного масла	тваринних жирів
1	Масова доля загального жиру, % не менше	25,0	30,0	25,0
2	Масова доля жирних кислот, % не менше	15,0	не визначається	15,0
3	Загальна масова доля жирних кислот і нежирних речовин, % не менше	не визначається	25,0	не визначається

Примітка:

1. Під загальною масовою долею жирних кислот і нежирних речовин в соапстоці із бавовняного масла мають на увазі суму усіх жирних кислот, нежирних речовин, що екстрагуються сірчанним ефіром.

2. Під жирними кислотами в соапстоці з світлих масел, салонасі з тваринних жирів мають на увазі жирні кислоти, що зв'язані у вигляді натрієвих солей.

Авторами було встановлено, що речовина має властивість 15-20 кратної абсорбції води, утворюючи гідрогелі світло-коричневого кольору, які при нагріванні до 90°C руйнуються, розділяючись на дві фракції.

Властивість соапстоку до взаємодії з лугами і 15-20 кратної абсорбції води і була використана в запропонованому винаході.

Порівняльний аналіз з прототипом рішення, що пропонується показує, що запропонований склад для глушіння і закінчування свердловин відрізняється від відомого тим, що замість двох компонентів, кожен із яких окремо відповідає за різні властивості сполуки, один - за структуроутворення, інший - за зниження фільтрації, тут використовується один компонент, що утворюється в водному середовищі при приготуванні складу - водна композиція амонійних солей органічних кислот, яка має властивості як структуроутворення, так і зниження фільтрації. При цьому зниження фільтрації до 04 см³/30 хв зберігається в широких межах зміни СНЗ (статичної напруги зсуву) і умовної в'язкості розчину - від "не тече" до 24 с.

В запропонованій суміші, що одержується при приготуванні складу, водна композиція амонійних солей органічних кислот, хоча і має складний хімічний склад, але зате має властивості як зниження фільтрації, так і властивості підвищення в'язкості і є більш екологічно чистою, так як утворюється із екологічного соапстоку, який є побічним продуктом (жирові відходи), що утворюється при лужній рафінації жирів і масел, а також невеликої кількості (1,0-0,5 мас. %) аміаку, токсичні властивості якого втрачаються при хімічній взаємодії. Запропонований склад має високі реологічні властивості – мінімальна водовіддача і отже, висока блокуюча спроможність в широких межах зміни параметрів СНЗ і умовної в'язкості, що разом взятє відповідає рівню винаходу.

Приклади реалізації оптимального складу для глушіння і закінчування свердловин

Винахід здійснюється таким чином. Готується склад для глушіння і закінчування свердловин із наступним оптимальним вмістом компонентів (табл. 1).

Необхідну кількість соапстоку вибирають виходячи з необхідної маси (або об'єму) складу множенням її на вміст соапстоку в мас. %, який виражено в долях одиниці (мас. %/100).

Необхідну кількість аміаку розраховують в два прийоми, так як він поставляється у вигляді висококонцентрованих водних розчинів: спочатку визначається необхідна кількість чистого аміаку в кг (або т.), а потім обумовлену необхідну масу чистого аміаку.

Згідно обернено-пропорційній залежності між необхідною кількістю розчину речовини і концентрацією речовини в розчині, ділять на мас. % виражені в долях одиниці (мас. %/100), вміст аміаку, що мається в наявності в водному розчині і таким чином визначають необхідну кількість розчину аміаку. Склад з оптимальним вмістом компонентів (табл. 1).

Склад для глушіння і закінчення свердловин може використовуватися як у вигляді невеликих в'язких пачок, які подаються на вибій свердловини для перекриття поглинаючого інтервалу, так і у вигляді малов'язких розчинів для заповнення всього ствола свердловини як буровий розчин.

В промислових умовах склад можна приготувати як на стаціонарному розчинному вузлі, так і на свердловині у відповідних ємностях. Порядок приготування складу наступний.

1. В розрахункову кількість води вводять соапсток при інтенсивній циркуляції води насосним агрегатом до одержання, в залежності від поставленого завдання, гідролізованого гелю або менш в'язкого соапстоку.

2. В одержаний гідрогель або розчин додають розрахункову кількість водного розчину аміаку, після чого циркулюють розчин насосним агрегатом до зміни кольору із світло-коричневого до гірчичного по всій масі розчину.

3. Потім насосним агрегатом приготовлений склад, в залежності від завдань, або закачують в необхідній кількості в свердловину і продавлюють рідиною задавки (водою) до поглинаючого інтервалу, або приготовленим складом заповнюється увесь ствол свердловини.

Після проведення ремонтних робіт на свердловині, у випадку колюматції гелем працюючого продуктивного пласта колюматуючий матеріал може бути зруйновано соляно-кислотним розчином.

Розрахунок кількості вихідних компонентів складу, які входять в реакцію в лабораторних і промислових умовах для граничних концентрацій проводяться так як і для оптимальної концентрації, що викладено вище.

Визначення блокуючої здатності складу для глушіння і закінчування свердловин

Результати досліджень блокуючої спроможності складу з оптимальним і граничним співвідношенням компонентів приведені в табл. 2, 3.

Блокуюча здатність складу визначалась на моделі пласта, яка виконана в вигляді шару піску дрібної фракції товщиною 10 мм (маса 15 г), який засипають в розподільну лійку місткістю 130 см³ на ватний тампон. Зверху шару піску заливалася порція досліджуваного складу товщиною 10 мм, а вище заливалася вода об'ємом 130 см³.

Із табл. 2 та 3 видно, що блокуючи властивості складу високі і простежується пряма залежність між водовіддачею і блокуючою спроможністю.

Таким чином, запропонований склад для глушіння свердловин, що має високі блокуючі властивості, малу водовіддачу і необхідну умовну в'язкість забезпечує своє призначення. Як вихідні компоненти для одержання

амонійних солей органічних кислот використовували соапсток і аміачну воду.

Запропоноване технічне рішення має значний інтерес для народного господарства, так як забезпечує блокування поглинаючих інтервалів, при цьому забезпечується додатковий видобуток газу і конденсату, а в випадку використання на нафтових свердловинах і нафти.

Таблиця 1

Співвідношення вихідних компонентів, що входять в реакцію, мас. %	Параметр: густина, кг/м ³	Співвідношення компонентів одержаної при реагуванні сполуки, мас. %	Параметри: густина, кг/м ³ умовна в'язкість, Т с; CH ₃ ₁₁₀ , Па; Водовіддача В ₁ , см ³ /30 хв; Товщина кірки - h, мм
Аміак в водному розчині – 0,6	900	Температуростійкий розчин амонійних солей	ρ=975 кг/м ³
Температуро-нестійкий соапсток - 24,0 вода - решта	850 1000	органічних кислот - 24,6 вода - решта	T=67 с CH ₃ ₁₁₀ =0,2140,254 Па B=0 h=0

Таблиця 2

№ композиції, складу	Співвідношення компонентів, що входять до реакції, мас. %	Параметри, ρ, кг/м ³	Співвідношення одержаної при реагуванні сполуки, мас. %	Параметри: густина, ρ; умовна в'язкість Т, с; CH ₃ ₁₁₀ , Па; Водовіддача В, см ³ /30 хв; Товщина кірки h, мм
1	Аміак в водному розчині - 1,0 Температуростійкий соапсток - 31,0 Вода – решта	ρ=900 ρ=850 ρ=1000	Температуростійка гель: амонійні солі органічних кислот - 32,0 вода - решта	ρ=950 кг/м ³ T= "не тече" CH ₃ ₁₁₀ =4,275,01 B=0 h=0
2	Аміак в водному розчині - 0,8 Температуростійкий соапсток - 29,0 Вода – решта	ρ=900 ρ=850 ρ=1000	Температуростійка гель: амонійні солі органічних кислот - 29,8 вода - решта	ρ=960 кг/м ³ T=255 с CH ₃ ₁₁₀ =1,563,14 B=0 h=0
3	Аміак в водному розчині - 0,6 Температуростійкий соапсток - 24,0 Вода – решта	ρ=900 ρ=850 ρ=1000	Температуростійкий амонійний розчин: амонійні солі органічних кислот - 24,6 вода - решта	ρ=975 кг/м ³ T=67 с CH ₃ ₁₁₀ =0,2140,254 B=0 h=0
4	Аміак в водному розчині - 0,5 Температуростійкий соапсток - 14,0 Вода - решта	ρ=900 ρ=850 ρ=1000	Температуростійкий амонійний розчин: амонійні солі органічних кислот - 14,5 вода - решта	ρ=990 кг/м ³ T=24 с CH ₃ ₁₁₀ =0,0050,112 B=4 h=0,050,1

Таблиця 3

№ складу і співвідношення компонентів, мас. %	Параметри: густина, ρ; умовна в'язкість Т, с; CH ₃ ₁₁₀ , Па; Водовіддача В, см ³ /30 хв; Товщина кірки h, мм	Об'єм витікання води, см ³	Час витікання, хвилин
3. Температуростійкий розчин (оптимальний склад) Амонійні солі органічних кислот - 24,6 вода - решта	ρ=975 кг/м ³ T=67 с CH ₃ ₁ =0,126 CH ₃ ₁₀ =0,168 B=0 h=0	0	Витікання не спостерігалось
4. Температуростійкий розчин (нижня межа складу) Амонійні солі - 14,0 вода - решта	ρ=990 кг/м ³ T=24 с CH ₃ ₁ =0 CH ₃ ₁₀ =0 B=4 h=0,050,1	5	16,5 Подальше витікання