

Корисна модель відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, а саме до складів кислотної обробки привибійної зони пласта, та може бути використана при обробці карбонатних і теригенних пластів.

Відомий склад для обробки привибійної зони пласта [патент України на корисну модель №22329 «Склад для обробки привибійної зони пласта» від 25.04.07, бюл. №5, 2007], який містить соляну кислоту, фтористоводневу кислоту, фосфорну кислоту, мурашину кислоту, високоатомний спирт, поверхнево активну речовину, інгібітор корозії та воду. Цей склад найбільш близький до запропонованого. Його прийнято за прототип.

Недоліком цього способу є:

- його невисока ефективність, яка викликана зниженням концентрації кислоти у свердловині за рахунок її взаємодії зі свердловинним обладнанням, а також наявності процесу корозії свердловинного обладнання;

- незначна розчинююча здатність складу по відношенню до породи за рахунок низької концентрації активних кислот у розчині, тому зона обробки буде незначною, а швидка втрата кислоти приводить до утворення нерозчинних з'єднань та випадання їх у поровому просторі, що призводить до закупорювання пор пласта та зниження продуктивності свердловини.

Задачею корисної моделі є створення такого складу, який дозволяє більш ефективно підвищити фільтраційні властивості привибійної зони пласта та, як наслідок, збільшити продуктивність свердловин за рахунок забезпечення його високої розчинюючої здатності та видалення техногенних забруднень.

Поставлена задача досягається наступним чином: склад для обробки привибійної зони пласта який містить суміш кислот-соляну, фтористоводневу, високоатомний спирт, поверхнево активну речовину (далі ПАР), інгібітор корозії, воду, згідно корисної моделі, він додатково містить сірчану кислоту та оксид хрому, при наступному співвідношенні компонентів, об. %:

Соляна кислота	9,0-12,0
Фтористоводнева кислота	6,0-8,0
Сірчана кислота	1,0-2,0
Оксид хрому	0,1-0,5
Високоатомний спирт	1,0-5,0
Поверхнево-активна речовина	1,0-2,0
Інгібітор корозії	0,5-2,0
Вода	решта

Причому, як високо атомний спирт використовують, наприклад, ізоміловий, а як поверхнево-активну речовину в даному випадку застосовують ОП-10, а також як інгібітор корозії, наприклад, KI-1М.

Порівняльний аналіз запропонованого рішення з прототипом показує, що запропонований склад відрізняється від відомого тим, що закачку кислотного розчину проводять в НКТ та переміщують розчин на вибій газом високого тиску, причому додаткове введення в розчин сірчаної кислоти та оксиду хрому дозволяє ефективно розчинити складові порід-колекторів, а саме глинисті мінерали та залишки бариту, а висока утримуюча здатність розчину попереджує закупорювання пор пласта продуктами реакції. Крім того використання як ПАР катіоноактивної речовини - сульфароканолу дозволило додатково збільшити захисні антикорозійні властивості.

З метою визначення основних технологічних властивостей корисної моделі проведено ряд лабораторних досліджень.

В таблиці 1 наведено всі досліджувані рецептури кислотних розчинів, які використані в заявленій корисній моделі.

Таблиця 1

#### Досліджувані склади

№ складу розчину	СПОЛУКА	Вміст, % об.
1	2	3
1	Фтористоводнева кислота	3,0
	Сірчана кислота	1,0
	Соляна кислота	4,0
	Оксид хрому	0,1
	Високоатомний спирт	3,0
	Поверхнево-активна речовина	0,5
	Інгібітор корозії	0,5
	Вода	87,9
2	Фтористоводнева кислота	6,0
	Сірчана кислота	1,5
	Соляна кислота	8,0
	Оксид хрому	0,3
	Високоатомний спирт	5,0
	Поверхнево-активна речовина	0,5
	Інгібітор корозії	0,5
	Вода	78,2
3	Фтористоводнева кислота	8,0
	Сірчана кислота	2,0
	Соляна кислота	12,0

	Оксид хрому	0,5
	Високоатомний спирт	5,0
	Поверхнево-активна речовина	1,0
	Інгібітор корозії	1,0
	Вода	70,5
4	Фтористоводнева кислота	10,0
	Сірчана кислота	2,5
	Соляна кислота	14,0
	Оксид хрому	0,7
	Високоатомний спирт	7,0
	Поверхнево-активна речовина	1,5
	Інгібітор корозії	1,5
	Вода	62,8
5	Прототип	
	Фтористоводнева кислота	5,0
	Фосфорна кислота	9,0
	Соляна кислота	8,0
	Мурашина кислота	2,0
	ПАР	1,0
	Високоатомний спирт	5,0
	Інгібітор корозії	1,0
	Вода	69,0

На установці дослідження проникності кернів визначали вплив розчинів на зміну проникності теригенних кернів, забруднених баритом. Керни забруднювали баритом, а потім проводили промивки кислотним розчином.

Таблиця 2

Визначення впливу складів на зміну проникності кернів

№ склад розчину	Проникність абсолютна, мД	Карбонатність, %	Проникність після забруднення, мД	Проникність після кислотного впливу, мД
1	12,61	5,3	5,17	12,57
2	13,23	5,21	6,34	13,42
3		6,95	7,09	12,31
4		5,04	5,96	13,08
Прототип	13,40	6,18	6,87	11,02

Наведені дані показують що досліджені рецептури відновлюють проникність забруднених кернів до початкової.

Таблиця 3

Види впливу складів на корозію металів

№ п/п	№ складу розчину	Швидкість корозії сталі Р-110, Укор, г/м <sup>2</sup> х г
1	1	16,88-17,0
2	2	17,05-17,7
3	3	17,0-17,3
4	4	18,22-18,83
5	Прототип	17,6-17,7

Порівняльний аналіз свідчить про перевагу запропонованого складу перед базовим прототипом.

Практичний приклад промислового застосування запропонованого складу для при вибійної зони пласта.

Заявлений склад для обробки привибійної зони пласта випробувано на свердловині №9 Південно-Луценківського газоконденсатного родовища. Глибина свердловини 4865м. Пластовий тиск 35,6МПа, пластова температура 116°С, колектор теригенний - 18м, забруднений промивальною рідиною з баритом в процесі первинного розкриття. Видобувні характеристики 78тис.м<sup>3</sup>/добу по газу і 8,4 тонн/добу по конденсату. З метою підвищення продуктивних характеристик проведено кислотну обробку згідно заявленого способу. Біля свердловини в спеціальній кислотостійкій ємності приготовлено 18м<sup>3</sup> розчину з використанням фтористоводневої кислоти - 1800л, сірчаної кислоти - 450л, соляної кислоти - 756л, оксиду хрому - 126кг, високоатомного спирту, а саме ізопропілового - 1260л, сульфароканолу - 270л, інгібітора кислотної корозії КІ-1М - 270л та води - 13100л. В НКТ закачали приготовлений розчин та продавили на вибій газом високого тиску в 25МПа зі свердловини №3 Південно-Луценківського газоконденсатного родовища.

Розчин витримали в пласті Згод. та видалили на амбар продувкою. Після обробки видобувні характеристики свердловини змінилися наступним чином - дебіт газу склав 115тис.м<sup>3</sup>/добу, а конденсату -12,8 тонн/добу.

Таким чином, застосування запропонованого складу для обробки приви́бійної зони пласта дозволить за рахунок більш ефективного розчинення складових порід колекторів та забруднень більш ефективно підвищити фільтраційні властивості приви́бійної зони пласта та, як наслідок, збільшити продуктивність свердловин.

Запропонована корисна модель відповідає критеріям новизни, а саме підвищення природної проникності приви́бійної зони теригенного чи карбонатного пласта, за рахунок забезпечення високої розчинюючої здатності та очищення порового простору від техногенних забруднень, а саме залишків бариту.