



## **МАТЕРІАЛИ**

### **Міжнародної науково-технічної конференції НАФТОГАЗОВА ОСВІТА ТА НАУКА: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

присвяченої 70-річчю газонафтопромислового факультету

Івано-Франківськ

10-12 грудня 2014 р.

## **PROCEEDINGS**

International Scientific-Technical Conference

### **Oil and Gas Education and Science: current state and future perspectives**

70th anniversary of the Petroleum Engineering Faculty of IFNTUOG

Ivano-Frankivsk

December 10-12, 2014



УДК 622.243.23

## **ДО ПИТАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ФІЛЬТРАТИВ БУРОВИХ І ЦЕМЕНТНИХ РОЗЧИНІВ У ПОРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ ПЛАСТІВ-КОЛЕКТОРІВ**

*С.В.Лубан, Н.О.Король, Н.Р. Жолоб*

ТОВ «Геосинтез Інженіринг», вул. Дружби, 10, м. Полтава, Україна 36009,  
[gse@gse.ua](mailto:gse@gse.ua)

Аналіз техногенного впливу на колекторські властивості продуктивних пластів, як правило, обмежується дослідженнями властивостей бурових промивальних рідин. При цьому майже ніколи не приймається до уваги роль в цих процесах цементних розчинів. Проте, враховуючи високий рівень репресії, яким супроводжується процес цементування обсадних колон, фільтрацію, що на два порядки перевищує фільтрацію бурових промивальних рідин, та руйнування фільтраційної кірки, яке має місце при підготовці стовбура до спуску обсадної колоні, можна припустити, що процес цементування супроводжується утворенням навколо свердловини великої зони проникнення фільтрату, вплив якої на погіршення фільтраційних властивостей колекторів ще належить з'ясувати.

Таке припущення стає особливо актуальним сьогодні, коли поширюється застосування багатокомпонентних тампонажних систем, які містять полімерні регулятори тужавіння, фільтрації, реологічних властивостей тощо. При цьому, якщо у випадку бурових промивальних рідин більшість компонентів є загальновідомими та детально вивченими, то компоненти тампонажних систем, як правило, становлять службову таємницю сервісного підприємства. Не підлягають широкому розголосу навіть назви реагентів, а про їх вивчення, з точки зору впливу на колекторські властивості порід, взагалі не йдеться.

В своїх дослідженнях нами була зроблена спроба визначити, чи існують умови для погіршення колекторських властивостей пластів, внаслідок надходження фільтратів цементних розчинів та при їх контакті з фільтратом промивальних рідин. Критерієм таких умов є утворення в фільтраті нерозчинного осаду.

Для проведення дослідів ми використовували фільтрати цементних розчинів наступних марок: Марка «G», РТМ, ПЦТ1-50, МРТМ, ШПЦС-120 ПВ, БРС, ПЦТ Ш пол 100, ПЦТ 50. Також використовували модельні фільтрати бурових розчинів: не стабілізованого прісного глинистого розчину; полімер-калієвого розчину, стабілізованого поліаніонною целюлозою; безглинистої системи «Біокар», на основі крохмалю і біополімеру. Досліджували як самі фільтрати, так і їх суміші, у співвідношенні 1:1. Проби витримували 24 години при кімнатній температурі, потім прогрівали протягом 8 годин при температурі 140°C, після охолодження центрифугували та визначали об'єм та масу осаду. Осад перевірявся на розчинність в соляній кислоті з концентрацією 15%.



Як видно з результатів досліджень, що наведені в таблиці та рис. 1-4, усі фільтрати цементних і бурових розчинів після термостатування утворюють осад, що розчиняється в кислоті. Найбільшу кількість осаду серед бурових рідин утворює полімер-калієвий розчин.

В більшості дослідів суміші фільтратів бурових і цементних розчинів також утворюють осади. Проте кількість осаду в різних дослідах суттєво змінюється. Так маса осаду в суміші з не стабілізованим глинистим розчином в 2-3 рази менша, ніж в сумішах з інгібуючими розчинами, що містять реагенти-стабілізатори. Осад, що утворюється при контакті з глинистим розчином повністю розчиняється в кислоті. Імовірно, він представлений карбонатом кальцію, який утворюється внаслідок взаємодії кальцієвої складової цементу та кальцинованої соди, що зазвичай додається до бентонітового порошку.

Частина осадів, що утворюється в сумішах з інгібуючими розчинами має обмежену розчинність. Це вказує на іншу природу їх походження. Імовірно, вони є результатом взаємодії складових цементу з буровими полімерними реагентами. При цьому, контакт з фільтратом, що містить поліаніонну целюлозу, призводить до утворення значно більшої кількості осаду, ніж при контакті з крохмалем і біополімерами. Таким чином, фільтрати промивальних рідин на основі поліаніонної целюлози створюють найбільшу небезпеку при контакті з фільтрами цементних розчинів будь якої марки. Не виключено, що саме така спроможність поліаніонної целюлози є основною причиною погіршення колекторських властивостей, через яку її використання заборонено при розкритті пластів на низці підприємств Західного Сибіру.

У найменшій мірі схильні до утворення осаду цементи марок РТМ та БРС. При контакті з фільтратом безглинистої рідини кількість осаду є найменшою, і осад розчиняється в кислоті. Відповідно саме ці марки можна рекомендувати для цементування експлуатаційних обсадних колон в свердловинах, де безглинисті рідини використовуються для первинного розкриття пластів. Проте, при контакті фільтрату РТМ з фільтратом полімер-калієвого розчину, який містить поліаніонну целюлозу, кількість осаду суттєво зростає і він втрачає розчинність. Імовірно, цемент РТМ не слід використовувати в свердловинах, де розкриття проводиться на розчинах, стабілізованих поліаніонною целюлозою. Перевагу слід надавати цементу БРС.

Проведені дослідження показують, що цементні розчини спроможні створювати умови, що призводять до погіршення колекторських властивостей порід. Утворення нерозчинних осадів, що накопичуються в поровому просторі колекторів, впливає на подальшу продуктивність свердловин і повинно враховуватися при проектуванні робіт по їх закінчуванню.

Особливу увагу слід приділяти взаємодії фільтратів цементних і бурових розчинів. На сьогоднішній день нами тільки розпочато вивчення цих процесів. Але вже з впевненістю можливо говорити про необхідність таких дослідів. Вибір

*Міжнародна науково-технічна конференція «НАФТОГАЗОВА  
ОСВІТА ТА НАУКА: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ» присвячена 70-  
річчю газонафтопромислового факультету*

рецептури цементного розчину повинен проводитися із урахуванням типу і складу промивальної рідини, що використовується при первинному розкритті пласта, та виключати, або принаймні мінімізувати, утворення нерозчинних осадів в поровому середовищі колектора.

Таблиця.1 Утворення осаду при контакті фільтратів бурових і цементних розчинів

Тип бурового розчину	№ п/п	Кількість осаду по масі від об'єму суміші (1:1) після прогріву 140 °С, %								
		Фільтрати бурових розчинів	Марка "Г"	РТМ	ПЦТІ-50	МРТМ	НПЦС-120 ПВ	БРС	ПЦТ П пол 100	ПЦТ 50
№			1	2	3	4	5	6	7	8
Фільтрат цементного розчину			0,7	0,35	0,4	0,4	0,4	0,05	0,25	0,25
Глинистий	1	сліди	0,5	0	0,8	0,6	0,3	0,6	0,5	0,6
Біокар	2	сліди	1,5 н/р	0	1,1 част/р	0,9	0,8	0,5	1,2	1
Полімер-кальєвий	3	0,1	1,2	1,3 н/р	2	1,8	1,5	1,1	1,5	1,6

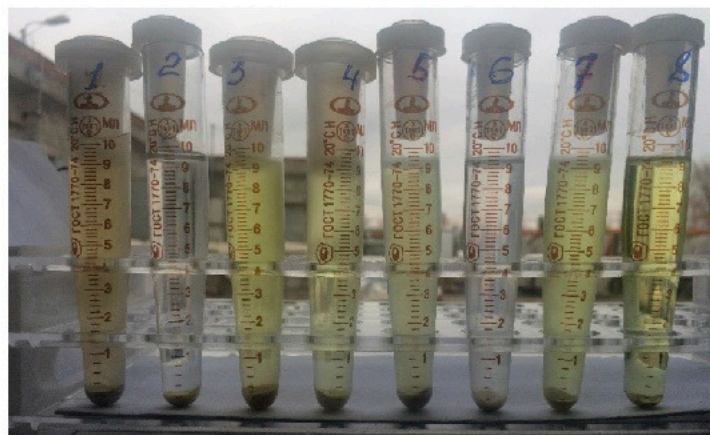


Рисунок 1 - Осад фільтратів цементних розчинів після прогріву на 140°С



Рисунок 2 - Осад суміші фільтрату глинистого розчину з фільтратами цементних розчинів після прогріву на 140°С





Рисунок 3 - Осад суміші фільтрату розчину Біокар з фільтратами цементних розчинів після прогріву на 140°C

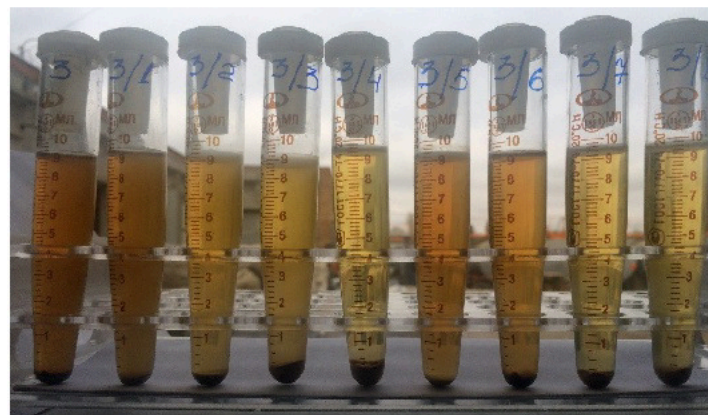


Рисунок 4 - Осад суміші фільтрату полімер-калієвого розчину з фільтратами цементних розчинів після прогріву на 140°C

УДК 622.244

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПОДВІЙНОІНГІБОВАНИХ ПРОМИВАЛЬНИХ РІДИН ДЛЯ РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ**

*Р.М. Грицишин, Я.С. Коцкулич*

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 76019,  
м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15, [roman.hrytsyshyn@mail.ru](mailto:roman.hrytsyshyn@mail.ru)

У більшості складів бурових промивальних рідин (БПР) як неограничний інгібітор використовують хлорид калію (КСІ). Механізм дії КСІ полягає в заміні іонів натрію і (або) кальцію іонами калію на породі. Слабогідратований іон калію вільно проникає в міжплощинний простір глинистих мінералів і замінює катіони обмінного комплексу. Фіксування іонів калію призводить до зменшення вільного простору в кристалічній решітці. Створюються умови для підсилення зв'язаності глинистих часток, запобігання налипанню шламу на елементи бурильної колони, зменшення імовірності виникнення прихоплення внаслідок адгезійної взаємодії, сприяння збереженню колекторських властивостей продуктивної зони.

*Секція «Геологія нафти і газу, буріння свердловин»*