

показують, що метилацетат не лише виконує функцію носія кислоти, а і при наявності води у поровому просторі повільно гідролізується до метанола та оцтової кислоти, яка, в свою чергу, вступає в реакцію з породою.

#### *Література*

1. О.Л. Зімін, І.Г. Зезекало, Г.М. Бондар М.І. Євдошук (2019) *Перспективи розробки ущільнених карбонатних колекторів у межах Дніпровсько-Донецької западини Нафтогазова галузь України, НАК Нафтогаз України №2 14-18.*
2. Chang, F. F., Nasr-El-Din, H. A., Lindvig, T. and Qiu, X. W. (2008) *Matrix Acidizing of Carbonate Reservoirs Using Organic Acids and Mixture of HCl and Organic Acids SPE Annual Technical Conference and Exhibition. Denver, Colorado, USA, 21-24 September. Richardson, TX, USA: Society of Petroleum Engineers, pp.1-9.*
3. Kalfayan, L. (2008) *Production enhancement with acid stimulation. - 2nd ed. Tulsa, Oklahoma: PennWell.*

УДК 622.03 + 622.06

*ст. викладач кафедри НГІТ Зімін О.Л.  
аспірант кафедри НГІТ Сулім А.А.*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ УЩІЛЬНЕНИХ ТЕРИГЕННИХ КОЛЕКТОРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КИСЛОТНИХ ОБРОБОК**

На сьогоднішній день встановлено, що нафта та газ ущільнених низькопроникних колекторів є одним із перспективних джерел вуглеводневої сировини. Оскільки вуглеводні ущільнених колекторів, залягають в пластах, що складені породами, які характеризуються в значній мірі низьким значенням коефіцієнту проникності, то розробка таких покладів традиційними методами не є раціональною. Враховуючи перспективність видобутку вуглеводнів ущільнених колекторів, актуальним постає питання пошуку раціональних способів збільшення їх проникності.

В якості одного з перспективних шляхів вирішення даної проблеми є здійснення процесу інтенсифікації видобутку шляхом обробки привибійної зони пласта кислотними розчинами з метою розчинення частини гірських порід і твердих забруднюючих часток та збільшення коефіцієнту проникності присвердловинної зони.

Кислотна обробка у теригенних породах колекторах традиційно здійснюється з використанням розчинів на основі фтористоводневої кислоти. При цьому кислотний розчин подається на вибій свердловини з подальшим продавлюванням вглиб пласта та витримкою на час проходження хімічних реакцій. Необхідність застосування саме фтористоводневої кислоти обумовлена наявністю в складі даної речовини

фторид-іону  $F^-$ , котрий, володіючи найбільшою окиснюючою здатністю серед існуючих елементів, здатен взаємодіяти із основними пороодоутворюючими мінералами теригенних колекторів (діоксид кремнію  $SiO_2$ , алюмосилікати тощо).

Застосування розчину на основі фтористоводневої кислоти з метою здійснення інтенсифікації обмежене рядом суттєвих недоліків, серед яких випадіння в осад нерозчинних сполук (зокрема нерозчинні фториди, гель кремнієвої кислоти тощо), значна швидкість нейтралізації кислоти при високих температурах, висока корозійна активність, а також токсичність.

З метою усунення перелічених недоліків, здійснюється дослідження, направлене на пошук оптимальної рецептури для здійснення інтенсифікації у високотемпературних ущільнених низькопроникних колекторах.

В якості альтернативи застосуванню традиційної глинокислоти, пропонується використання водного розчину біфториду амонію з додаванням суміші соляної та мурашиної кислот. До складу робочої рідини додатково пропонується введення реагенту "Сольпен-10т", в якості поверхнево активної речовини-піноутворювача, що дає змогу знизити поверхневий натяг на межі поділу фаз, сприяти покращенню умов проникнення розчину в породу та переміщенню його всередині фільтраційних каналів.

З метою визначення ефективності запропонованого розчину, в ході дослідження проводилось випробування його на зразках низькопроникного керну, з використанням лабораторного фільтраційного обладнання, в умовах, наближених до пластових. В ході експерименту через зразки кернового матеріалу здійснювалась фільтрація визначеного об'єму робочої рідини. Після завершення процесу фільтрації розчину, зразок керну витримувався протягом певного часу, для завершення процесів взаємодії розчину з породою. Визначення проникності зразків після обробки проводилось шляхом прокачування через них визначеного об'єму азоту.

Аналіз отриманих в ході дослідів даних показав, що зростання коефіцієнту пористості після обробки запропонованим розчином, в середньому становить приблизно 40%. Початкове середнє значення проникності становило 2.62 мД. В результаті проведення обробки розчином на основі біфториду амонію, проникність зросла до значення 3.46 мД. В результаті розрахунку зміни коефіцієнту проникності було отримано середнє значення приросту - майже 31%.

Ґрунтуючись на результатах проведених досліджень, можна стверджувати, що використання запропонованої рецептури розчину дозволило досягти покращення фільтраційно-ємнісних характеристик зразків ущільнених теригенних гірських порід при проведенні обробки в умовах підвищених температур та високих тисків.

#### *Література*

1. M.J. Economides (Eds.), *A practical companion to reservoir stimulation*, Academic Press, Elsevier, 1992

2. М.А.Силин Л.А. Магадова, В. А. Цыганков и др. Кислотные обработки пластов и методики испытания кислотных составов -М.: Издательский центр РГУ нефти газа имени И.М. Губкина.2011 22. М.Л.Сургучев. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов -М.: Недра.1985

3. Рудий М.І. Нові технології кислотної дії на привибійну зону пласта / М.І. Рудий. – Галич: Галицька друкарня Плюс, 2010. – 285 с.

УДК 622.2

М.В. Петруняк, к.т.н., доцент  
В.Ю. Гризодуб, студент гр. 401-НГ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ХІМІЧНІ МЕТОДИ ДІЇ НА ПРИВИБІЙНУ ЗОНУ ПЛАСТА

Хімічні методи впливу на ПЗП з метою виклику припливу і його інтенсифікації базуються на властивостях гірських порід вступати у взаємодію з деякими хімічними речовинами, а також на властивості деяких хімічних речовин впливати на поверхневі і молекулярно-капілярні зв'язки твердих і рідких фаз в породах. Безпосередньо вивченням особливостей хімічних методів на пласт займалися Р.С. Яремійчук, Ю.Д. Качмар, В.М. Світлицький, Р.М. Кондрат, й інші [1-3].

До хімічних методів дії на пласт відносяться різноманітні кислотні обробки, такі як солянокислотна (СКО), глинокислотна, термокислотна, лужна.

В основу цих методів покладено дію на породи привибійної зони пласта різних кислот з метою розчинення частин, які забруднюють порові канали, а також для збільшення поперечних розмірів порових каналів. Їх застосовують тоді, коли пласт складений карбонатними породами. До хімічних відносять методи: глинокислотну, пінокислотну, азотокислотну обробки, СКО та інші її різновиди.

Солянокислотна обробка застосовується найчастіше внаслідок простоти технології, наявності сприятливих умов для її застосування і високої ефективності. Вона застосовується при наявності карбонатних колекторів чи пісковиків з карбонатним цементом, також застосовується для очищення привибійної зони від забруднення в нагнітальних свердловинах, для розчищення відкладів солей і очищення від глини, цементу і інше [2].

Цей метод заснований на властивості соляної кислоти вступати в реакцію з карбонатними породами чи цементами, утворюючи розчинні сполуки, внаслідок чого в привибійній зоні зростає об'єм пор, каналів, пустот.

Солянокислотний розчин -- це суміш таких реагентів і матеріалів:

а) соляної кислоти (синтетична, технічна, відповідно з концентрацією не менше, 27,5 - 31%);