

ПІДСИЛЕННЯ РОЗЧИННОЇ ЗДАТНОСТІ ВІДНОСНО ТЕРИГЕННИХ КОЛЕКТОРІВ ФТОРИСТОГО АМОНІЮ ШЛЯХОМ ДОДАВАННЯ СУЛЬФОСАЛЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ

НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Лазєбна Юлія Віталіївна

Науковий керівник: к.т.н., проф. Зезекало Іван Гаврилович

У межах Дніпровсько – Донецької западини, зокрема її центральної приосьової частини, відоме значне поширення ресурсів газу щільних колекторів (центрально – басейнового типу). Такі скупчення є важковидобувними оскільки знаходяться у колекторах із низькою проникністю.

З метою покращення вилучення газу із неконвекційних покладів, які залягають у щільних гірських породах, широкого застосування набув гідравлічний розрив пласта. Цей метод передбачає розущільнення низькопроникних колекторів під дією тиску закачуваної у пласт рідини, що призводить до механічного руйнування гірської породи з утворенням систем тріщин та можливих додаткових хімічних реакцій розривного розчину із породою-колектором.

До таких реакцій може належати процес розчинення мінералів нестійких до введеної у склад рідини кислоти. У такому випадку відбувається не лише руйнування гірської породи у вигляді розтріскування, а й збільшується об'єм пористого середовища за рахунок виникнення кавернового типу пустот, котрі, як і системи тріщинуватості, слугують каналами переміщення природнього газу із продуктивного горизонту до свердловини [1, 2]. Зазвичай із цією метою застосовують соляну (HCl), оцтову (CH₃COOH) кислоти або вуглекислоту (CO₂), які здатні до розчинення колекторів карбонатного складу. Для пластів складених теригенними породами, породами із глинистим цементом – це може бути фтористоводнева кислота (HF), біфторид амонію (NH₄F·HF) чи суміш кислот [1, 2, 3].

У даній роботі представлено результати дослідів із розчинення зразків щільного керну теригенного складу розчином фтористого амонію із сульфосалциловою кислотою. Керн відібрано із центральної приосьової зони Дніпровсько – Донецької западини в інтервалах глибин 3980 – 3992 м, складений поліміктовим щільним пісковиком (основні характеристики керну наведено у таблиці 1).

Для кожного досліді було взято по 5 гр кернового матеріалу, що в лабораторних умовах протягом 1 год прогрівалися у кислотних розчинах різної концентрації при t 80 – 90°. Потім зразки промивались, просушувались, зважувались і шляхом визначення різниці між $m_{\text{поч}}$ та $m_{\text{к}}$ визначався відсоток розчиненого зразка.

Основні характеристики керну

Інтервал відбору керну, м	Склад гірської породи	Структура	Тип цементу	Карбонатність, %	Пористість, %
3980 – 3992	переважно кварцевий (до 65 %), містяться пелітизовані зерна польового шпату, слюди	Тонко – дрібнозерниста	Глинистий із незначним умістом карбонатів	0,1	8,19 (міжзерно-вого типу)

Для досліду 1 виконувалося розчинення шматочків вищеописаного керну в 10, 15 та 20 %- му розчині фтористого амонію. Найвищий показник розчинності отримано для 15 %- го розчину $\text{NH}_4(\text{HF}_2)$, при підвищенні концентрації до 20 % розчинна здатність починає знижуватись. Графік наведено на рисунку 1.

Для досліду 2 розчинялись зразки керну в 10, 15 та 20 %- му розчині сульфосаліцилової кислоти. Як видно з графіку на рисунку 1, сульфосаліцилова кислота є неефективним розчинником відносно теригенного колектора.

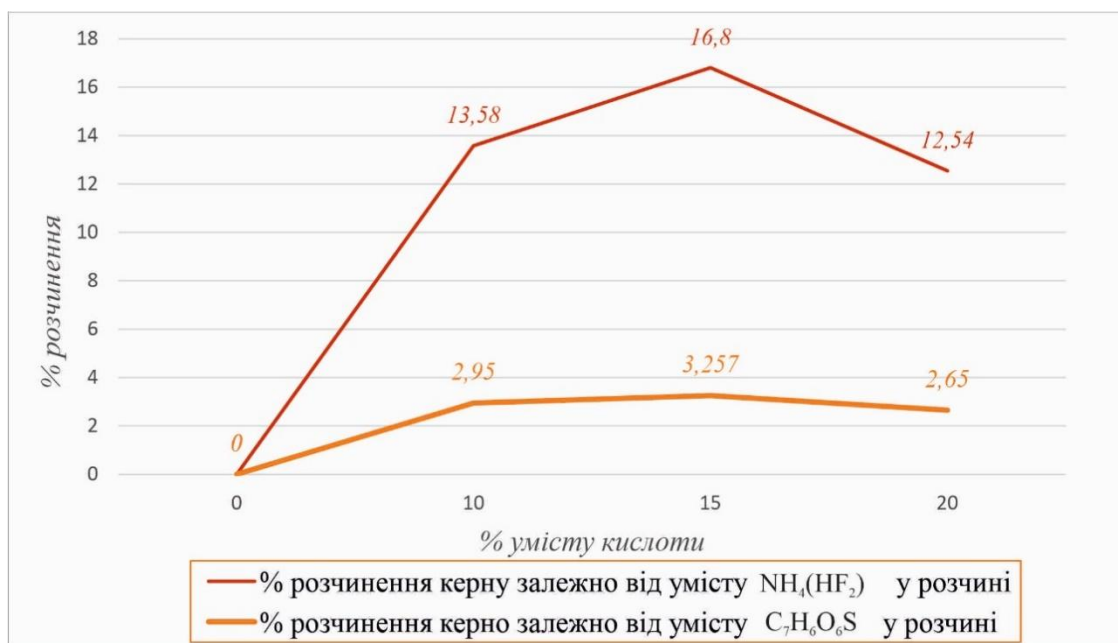


Рис. 1. Відсоток розчинення керну залежно від умісту $\text{NH}_4(\text{HF}_2)$ та $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_6\text{S}$ у розчині

Для досліду 3 виконувалось розчинення зразків цього ж кернового матеріалу у рідинах уже із суміші фтористого амонію із сульфосаліциловою кислотою у наступних пропорціях: 10:10, 10:15, 10:20; 15:10, 15:15, 15:20 та 20:10, 20:15, 20:20. Результати наведено на рисунку 2.

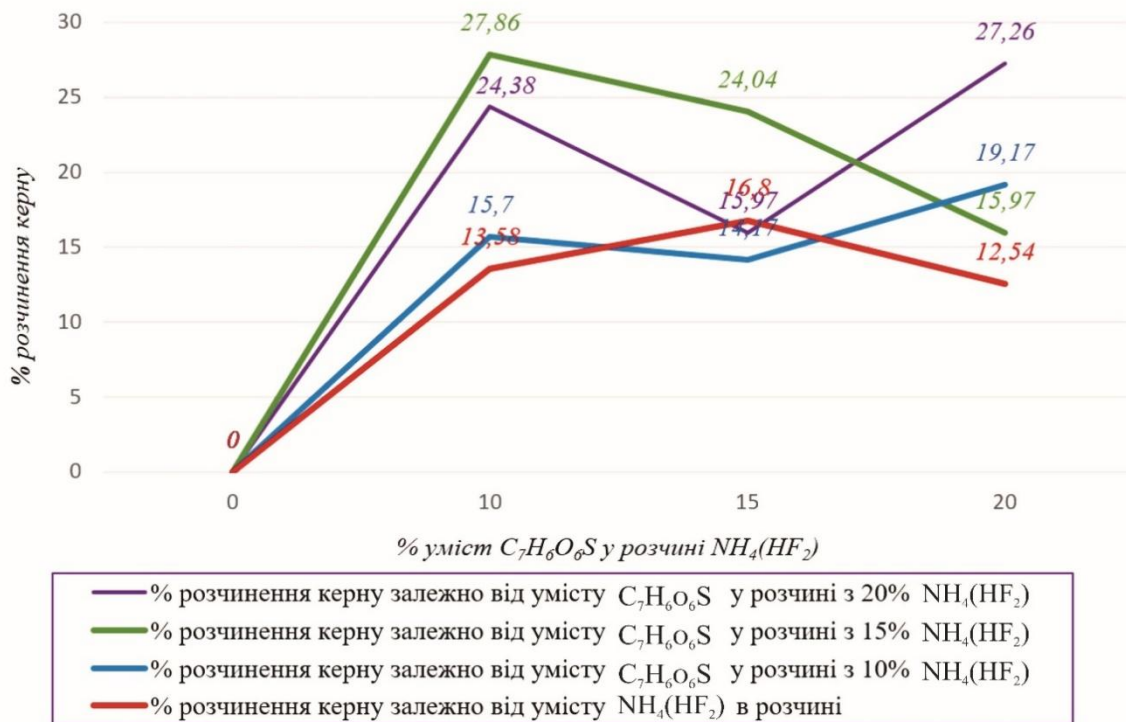


Рис. 2. Відсоток розчинення керну залежно від умісту $C_7H_6O_6S$ у розчині $NH_4(HF_2)$

Як видно із графіка на рисунку 2 додавання у розчини фтористої амонію сульфосаліцилової кислоти призводить до підвищення розчинення зразків щільного пісковика. Найвищий показник серед виконаних дослідів відзначається для розчину, який складається із дистильованої води з додаванням 15 % $NH_4(HF_2)$ та 10 % $C_7H_6O_6S$. Такі концентрації забезпечують розчинність зразків, що становить 27,86 %, на відміну від 15 %-го розчину $NH_4(HF_2)$, який розчиняє всього 16,8 % цього ж керну. Відповідно виконаний експеримент підтверджує підвищення ефективності дії на щільний теригенний колектор розчину з фтористим амонієм при додаванні сульфосаліцилової кислоти. Цей розчин можливо застосовувати як самостійний агент з метою кислотної обробки пласта чи як рідину для гідравлічного розриву, а також і у поєднанні, наприклад, із пінним розривом щільних теригенних порід-колекторів.

Перелік посилань

1. Яремійчук Р., Возний В. Освоєння та дослідження свердловин. Навчальний посібник. Львів. 1994. 440 с.
2. Возний В. Р., Дудра О. В. Аналіз методів інтенсифікації припливу вуглеводнів на родовищах НГВУ «Бориславнафтогаз» і оцінка коефіцієнта нафтогазовилучення. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2013. № 1(46). С. 215–225.
3. Нагорний В. П., Денисюк І. І. Технології інтенсифікації видобутку вуглеводнів. / ред. Нагорний В. П. НАН України, Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна. Київ, 2013. С. 268.