

Міністерство освіти і науки України

Національна академія наук України

Мала академія наук України

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

**Секція**  
**«Академічна й університетська наука»**

Збірник наукових праць  
за матеріалами

Всеукраїнської науково-практичної конференції  
«Сучасні рецепції світоглядно-ціннісних  
орієнтирів Григорія Сковороди»

02 грудня 2022 року

Том 2

Полтава 2022

УДК 553.981

*Михайловська О.В., Лапко В.О.*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка*

*emikhaylovskaya27@gmail.com*

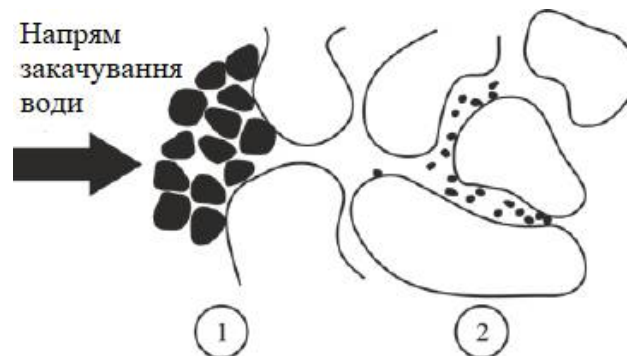
## **ВПЛИВ ЗВАЖЕНИХ ЧАСТИНОК ПРИ ЗАВОДНЕННІ НА ФІЛЬТРАЦІЙНО-ЄМНІСНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛАСТА**

Основною причиною виникнення механічного впливу води, що нагнітається, на пласт є наявність в ній дрібнодисперсних зважених частинок, які при попаданні в пласт можуть призводити до закупорювання порових каналів, а також поступово осідати в порах. Таким чином вони знижують об'єм, доступний для фільтрації рідини. Крім частинок, що містяться в воді при високих швидкостях фільтрації може відбуватися переміщення частинок пласта, які знаходилися там до початку розробки [1].

Результатом появи механічних частинок в воді можуть бути хімічні реакції, які відбуваються при взаємодії води, що нагнітається, з пластом або пластовим флюїдом. В результаті чого відбувається утворення твердих частинок, які потім фільтруються разом з рідиною через пори пласта.

При цьому перебіг хімічних реакцій залежить від тиску і температури, тому нагнітання одного й того ж флюїду на різних стадіях розробки може характеризуватись різними наслідками. Одним із прикладів хімічних реакцій, можливо розчинення мінералів (ангідрит, галіт) при їх тривалому контакті з водою, що може призвести до руху нерозчинних частинок, які раніше утримувалися в породі і були нерухомі.

Ступінь та швидкість погіршення фільтраційно-ємнісних властивостей при фільтрації води з вмістом завислих частинок залежать від: концентрації зважених частинок; розміру частинок; швидкості фільтрації частинок у пласті; розподілу пор пласта за розміром. Слід зазначити, що найбільші швидкості течії рідини в пласті виникатимуть у зоні навколо свердловини з поступовим зниженням швидкості по мірі віддалення від свердловини. Тому ті частинки, які без перешкод рухалися в привибійній зоні пласта, можуть бути причиною зниження проникності на значній відстані від нагнітальної свердловини. Причиною може бути осадження та накопичення їх у поровому просторі [2].



**Рисунок 1 – Процеси зниження проникності пласта при фільтрації води з вмістом завислих частинок: 1 - утворення «кірки» на зовнішній стінці зразка та закупорювання фільтраційного каналу; 2 - осадження та накопичення зважених частинок усередині пір пласта з подальшим зменшенням площі, доступної для фільтрації**

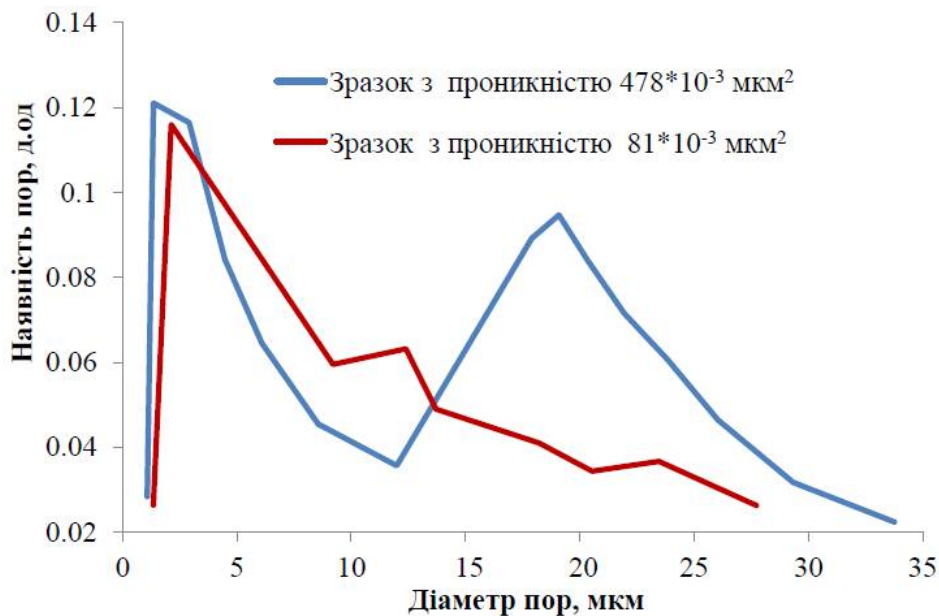
Високі швидкості фільтрації в навколосвердловинному просторі можуть також призвести до переміщення значної кількості механічних частинок, що знаходилися в пласті до початку нагнітання, з їх подальшим осадженням і накопиченням на відстані від свердловини.

В даному випадку зміна фільтраційно-ємнісних властивостей в пласті відбуватиметься незалежно від якості підготовки води на поверхні.

Найважливішим чинником, що визначає ступінь і швидкість негативного впливу є розподіл пор за розміром, а не абсолютне значення пористості. Так як наявність великої кількості дрібних пор призведе до більш швидкої зміни проникності. У випадку, коли основний об'єм порового простору містить в основному дрібні пори, наявність в агенті, що нагнітається часток малого розміру може призвести до закупорювання пор пласта.

На основі експериментальних результатів можна зробити висновок про значне закупорювання пор пласта при фільтрації води з однією і тією самою концентрацією частинок однакового розміру через зразки ядра, що мають різні розподілення пор за розмірами (рис.2.).

Відповідно до рис. 2. зразок з проникністю  $478 \cdot 10^{-3}$  мкм включає більшу кількість пор більшого діаметру і, як результат, проникність даного зразка знижується менш ніж на 20% після нагнітання більше 40 порових об'ємів рідини з вмістом частинок розміром 2,5 мкм. Для зразка з проникністю  $81 \cdot 10^{-3}$  мкм зниження проникності становить близько 80% (Рис.2.).



**Рисунок 2 – Порівняння розподілу пор за розмірами для двох зразків Ядра**

Таким чином, ступінь і швидкість кольматації пласта будуть вищими в колекторах, де переважають пори маленького діаметру

### **Література**

1. Дорошенко В.М., Зарубін Ю.О., Гришаненко В.П., Прокопів В.Й., Швидкий О.А. // Основні напрями вдосконалення систем розробки родовищ та потенціал нарощування видобутку нафти в Україні / Нафтогазова галузь України. – 2013. – №2. – С. 27-30.
2. Юрків М.І. Фізико-хімічні основи нафтовилучення.- Львів, 2008. – 374 с.