

Загальною проблемою розробки Бориславського родовища є суттєве зменшення буріння нових пошуково-розвідувальних свердловин. Ефективна розробка родовища повинна передбачати продовження робіт, в тому числі буріння ущільнюючих свердловин, свердловин-дублерів, забурювання другого стовбура у свердловині, відновлення ліквідованих свердловин, проведення складних капітальних ремонтів свердловин тощо. Із залученням інвестицій для виконання цих робіт з одночасним зменшенням рентних платежів можна одночасно збільшити видобуток нафти та газу й вирішити питання життєдіяльності навколишніх населених пунктів шляхом збільшення надходження податків до казни.

Оскільки більшість результатів геолого-розвідувального буріння були отримані в минулому столітті, потрібно повторно зібрати та вивчити інформацію щодо свердловин, особливо таких, що працюють з невеликими дебітами (2-6 т/добу). Світова практика видобутку нафти і газу не має прикладу ліквідації такого великого і складного нафтогазоносного об'єкту як Бориславське нафтове родовище. Тому для бориславського регіону варто відновити централізоване видобування нафти з неглибоких свердловин та шурфів-колодязів. На початку 2017 р. на території тільки міста Борислава налічувалося понад 2 тис. свердловин та 20 тис. шурфів-колодязів [5]. За даними фахівців, з цих колодязів можна видобувати до 200 літрів нафти або сумарно до 10 т/добу.

Постійно потрібно пам'ятати, що геогенну і техногенну міграцію вуглеводнів на поверхню землі, яка спостерігається в Бориславі, повністю ліквідувати неможливо. Необхідно постійно вивчати, аналізувати дану проблему і проводити заходи з метою відбору вуглеводнів для подальшої реалізації на ринку. Цим самим отримувати додаткові фінансові надходження до місцевих бюджетів та зниження рівня загазованості навколишнього середовища за зменшенням ризиків для життя і здоров'я місцевого населення.

#### Література

1. Історія освоєння Бориславського нафтового родовища та екологічні наслідки його експлуатації / Н.Г. Клімова // Історія української географії. Всеукраїнський науково-теоретичний часопис. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004 – Випуск 2 (10). – С. 41–42.
2. Чи колись сміявся Борислав? / О.В. Микулич // Народне слово. – 2009. – № 5 (425). – С. 8
3. Аналіз заходів, щодо зниження рівня загазованості міста Борислава / А.В. Пукіш, П.Г. Дригулич, Я.О. Адаменко // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2015. – № 1. – С. 70-75.
4. Дослідження стану загазованості території Бориславського нафтового родовища / П.Г. Дригулич, А.В. Пукіш // Науковий вісник ІФНТУНГ. – Івано-Франківськ. – 2011. – № 4. – С. 71-76.
5. Проблеми урбанізованих територій під час розробки нафтогазових родовищ (на прикладі міста Борислава) / П.Г. Дригулич, А.В. Пукіш // Нафтогазова галузь України. – К. – 2013. – № 2. – С. 44-49.

УДК 622.276

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОКІНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАФТОВИЛУЧЕННЯ**

**Д.О. Вольченко, В.Р. Возний**

*ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 727141,*

*e-mail: [public@ifntung.if.ua](mailto:public@ifntung.if.ua)*

Мета роботи – визначення електрокінетичного потенціалу, від величини якого залежить інтенсивність гальмування фільтрації нафти крізь пори гірських порід.

Електрокінетичний потенціал визначається за рівнянням Гельмгольца-Смолуховського:

$$\zeta = \frac{\mu \cdot \lambda \cdot U}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \Delta P},$$

де  $\zeta$  – величина електрокінетичного потенціалу, В;  $\mu$  – в'язкість рідини, Па·с;  $\lambda$  – товщина подвійного електричного шару (ПЕШ), м;  $U$  – потенціал протікання, В;  $\varepsilon$  – діелектрична проникність середовища, для води  $\varepsilon=81$ ;  $\varepsilon_0$  – електрична константа,  $\varepsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м;  $\Delta P$  – перепад тиску на границях гірської породи і нафти, Па.

У контакті гірської породи з нафтою електричні заряди не виникають і не зникають, а тільки перерозподіляються між зазначеними фазами. Система зарядів, що при цьому утворюється, називається ПЕШ.

За отриманими значеннями електрокінетичного потенціалу можна оцінити швидкість фільтрації рідини по пласту

$$v = v_0 \left[ 1 - \frac{(\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \zeta)^2}{0,75(\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \zeta)^2 + 6\pi^2 \cdot \mu \cdot r \cdot \frac{1}{\lambda}} \right],$$

де  $v_0$  – швидкість фільтрації без впливу електрокінетичного гальмування;  $r$  – середній радіус капіляра гірської породи.

Зі зменшенням інтенсивності електрокінетичного гальмування швидкість фільтрації зростає, що підвищує коефіцієнт нафтовилучення [1, 2].

Під час експериментальних досліджень виміряли потенціал протікання і побудували графічну залежність потенціалу протікання від перепаду тиску (рис. 1).

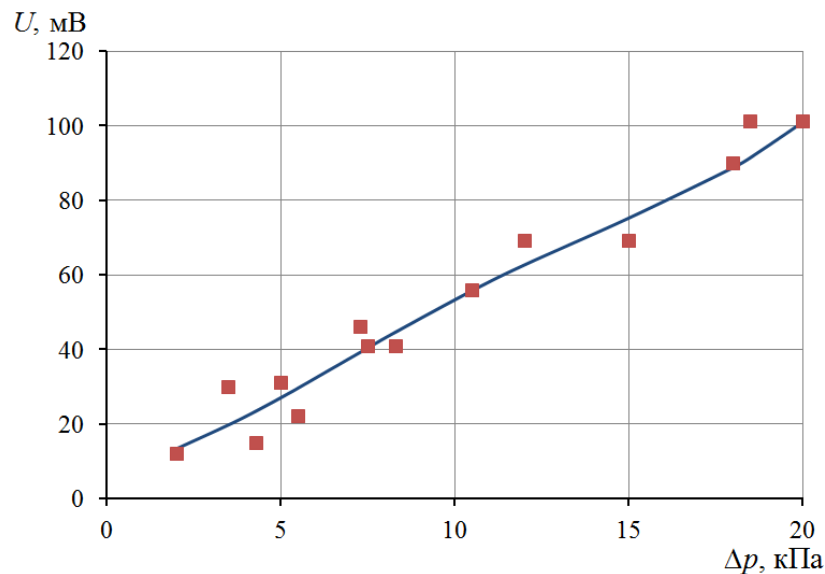


Рисунок 1 – Залежність потенціалу протікання  $U$  від перепаду тиску

Отримана залежність описується таким рівнянням:

$$U = 1,459 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta p^4 - 0,062 \cdot \Delta p^3 + 0,86 \cdot \Delta p^2 + 0,471 \cdot \Delta p + 10,073,$$

з коефіцієнтом кореляції  $r = 0,98$ .

Через складність фізико-хімічних процесів і зміщення іонів на ПЕШ дозволить для умов конкретного нафтового родовища застосувати різні ПАР для зміни потенціалу протікання.

**Висновки.** Для умов конкретного родовища з низькопроникними пластами додаємо катіоно-активні ПАР (наприклад, Катапін А; Катапін К; Катамін А та ін.) незначної кількості (до 0,01%) і визначаємо їх вплив на керн за зміною потенціалу протікання. Якщо потенціал протікання не зменшується, то ПАР замінюємо на аніоно-активні. Зменшення потенціалу протікання призводить до спадання електрокінетичного потенціалу і, як наслідок, до зростання швидкості фільтрації. Додаючи незначну кількість речовини, яка не впливає на в'язкість рідини, але переносить іони, що можуть нейтралізувати або змінити на інший знак подвійний електричний шар, можна керувати інтенсивністю «електрокінетичного гальма».

#### Література:

1. Мандрик И.Э. Потенциал повышения нефтеизвлечения на основе новых технологий стимулирования нефтяного пласта / И.Э. Мандрик // Вестник Российской академии естественных наук. – М., 2007. - №4. – С. 14-19.
2. Адамсон А. Физическая химия поверхностей / А. Адамсон. – М.: Мир, 1979. – 564 с.