

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

**МАТЕРІАЛИ  
КРУГЛОГО СТОЛУ «ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ  
НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ – 2024»**



**Полтава, НУПІ, 16 грудня 2024 року**

Практика показала, що застосування методів підвищення нафтовилучення [3]: із пластів є у 7 – 10 разів дорожчі, ніж заводнення. Тому рентабельність їх визначається ціною на нафту. Проте в майбутньому [4], з урахуванням зростання споживання нафтопродуктів і обмеженості світових ресурсів нафти, тенденцій економії нафти і підвищення ефективності її використання в усіх сферах споживання, інтенсивних пошуків альтернативних джерел її заміни як палива і сировини, методи підвищення нафтовилучення із покладів стануть широко застосовуваними.

#### Література

1. Hasan, M. M. (2021). *Various techniques for enhanced oil recovery: A review. Iraqi Journal of Oil & Gas Research*, 2(1).
2. Malozyomov, B. V., Martyushev, N. V., Kukartsev, V. V., Tynchenko, V. S., Bukhtoyarov, V. V., Wu, X., ... & Kukartsev, V. A. (2023). *Overview of methods for enhanced oil recovery from conventional and unconventional reservoirs. Energies*, 16(13), 4907.
3. Rubel, V., Rubel, V., Surzhko, T., & Goshovskyi, S. (2024). *DETERMINING THE EFFECT OF VIBRATING WAVE SWABBING ON THE FUNCTIONAL PROCESSES IN CARBONATE LOWPERMEABILITY RESERVOIRS. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 128(1).
4. Panchal, H., Patel, H., Patel, J., & Shah, M. (2021). *A systematic review on nanotechnology in enhanced oil recovery. Petroleum Research*, 6(3), 204-212.

**УДК 622.276**

*В.П. Рубель, к.т.н., доцент*

*В.І. Пономарьов, магістр*

*І.С. Фадєєв, магістр*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВПЛИВ РІЗНИХ ЧИННИКІВ НА ФІЛЬТРАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОЛЕКТОРІВ**

Відомо, що раціональна розробка нафтових і газових родовищ, що забезпечує максимальне вилучення вуглеводнів, можлива лише при глибокому вивченні фізичних властивостей колекторів і їх змін залежно від різних чинників.

Одним з найбільш практично важливих фізичних властивостей є проникність гірських порід, яка істотно залежить від самих незначних змін літолого-петрографічного складу порід, фізико-хімічних властивостей агентів, що фільтруються, насиченості порового об'єму різними флюїдами і термобаричних умов фільтрації. При цьому, як свідчать лабораторні і промислові дослідження, найбільш схильні до впливу різних чинників низькопроникні породи, що характеризуються складнішою структурою порового простору і більшою питомою поверхнею. Залежно від початкової проникності і механічних властивостей частина тонкопорових колекторів в певних умовах практично втрачає свої фільтраційні властивості і переходить в клас флюїдоупорів.

Згідно з численними дослідженнями одним з основних чинників, що впливають на фільтраційні властивості низькопроникних колекторів, є їх деформація при зміні об'ємного напруженого стану. Наявні результати проведених до теперішнього часу досліджень в цьому аспекті зводяться до наступного:

1. Зі збільшенням глинистості порід і з ускладненням структури порового простору посилюється залежність проникності від ефективного тиску (різниці між тиском обтиску порід і внутрішньо поровому тиску) [1].

2. Інтенсивніший характер зміни проникності мають тріщинуваті породи [2].

3. Відновлення проникності при розвантаженні породи від зовнішнього тиску може мати як оборотний, так і безповоротний характер [3].

4. З підвищенням ефективного тиску зменшується інтенсивність зниження проникності, причому в деяких випадках з певних величин тиску обтиску можливе збільшення проникності порід внаслідок того, що порода розущільнюється [4].

5. В одновікових порід близького мінералогічного складу відносна зміна проникності зростає зі зменшенням початкової її величини.

6. Зміна температури в інтервалі від 20 до 100 °С значно впливає на залежність проникності від ефективного тиску породи.

Розробка та експлуатація багатьох газових і газоконденсатних родовищ також свідчать про істотний вплив деформації порід, викликаній зростанням ефективного тиску, на фільтраційні властивості низькопроникних і тріщинуватих колекторів. Так, наприклад, при розробці багатьох родовищ

Північного Кавказу, продуктивні відклади яких приурочені до низькопроникних колекторів порового типу, були виявлені особливості роботи свердловин, характерні для умов гірських порід, що деформуються:

1) після порівняно високих дебітів в початковій стадії експлуатації свердловин в їх продукції з'являється вода, тиски і дебіти газу різко знижуються (впродовж декількох місяців), і свердловини після відбору невеликої кількості газу виходять з експлуатації;

2) в умовах чисто газового режиму розробки покладів при такому ж короткому терміні роботи свердловин з відносно високою продуктивністю, подальший період повільного «згасання» свердловин триває приблизно від двох до п'яти років;

3) при зупинках свердловин навіть на тривалий термін (до десяти місяців) тиски на вибоях практично не зростають, і робочі дебіти при подальшому пуску не збільшуються, радіуси зон дренажу дуже обмежені.

Оскільки при дренажі низькопроникних колекторів промислові дебіти газу досягаються за рахунок дуже високих депресій (понад 30 – 40 МПа), то приведені вище особливості обумовлені: ущільненням колекторів в привибійній зоні пласта (ПЗП); розширенням зв'язаної води і закупоркою звужень порових каналів; витісненням під високим тиском в газонасичений колектор вод з перекриваючих і підстилаючих глинистих пластів. У результаті підвищується водонасиченість фільтраційних каналів через «внутрішнє обводнення» і знижується фазова проникність для газу.

#### Література

1. Gao, J., Wang, W., Cao, C., Huang, L., Hou, Y., Xu, Y., ... & Zeng, L. (2024). The relationship between the resistance characteristics and structural parameters of the elongated filter cartridge in the dust collector. *Energy and Built Environment*.

2. Rubel, V., Rubel, V., Surzhko, T., & Goshovskyi, S. (2024). DETERMINING THE EFFECT OF VIBRATING WAVE SWABBING ON THE FUNCTIONAL PROCESSES IN CARBONATE LOWPERMEABILITY RESERVOIRS. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 128(1).

3. Lamiel, C., Hussain, I., Ma, X., & Zhang, K. (2022). Properties, functions, and challenges: current collectors. *Materials Today Chemistry*, 26, 101152.

4. Petruniak, M., Rubel, V., Chevhanova, V., & Kulakova, S. (2021). Application of grout slurries with the defecate addition for effective well cementing. *Mining of Mineral Deposits*.