

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, НУПП, 16 грудня 2024 року**

### СЕКЦІЯ «БОРОТЬБА З УСКЛАДНЕННЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН»

важкодоступних і виснажених пластів. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «Харківський політехнічний інститут», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2023. – 312 с.

2. Gates I. D. Solvent-aided Steam-Assisted Gravity Drainage in thin oil sand reservoirs [Electronic resource] / Ian D. Gates // *Journal of Petroleum Science and Engineering*. – 2010. – Vol. 74, no. 3-4. – P. 138–146. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2010.09.003>

3. Al-Gosayir M. Optimization of SAGD and solvent additive SAGD applications: Comparative analysis of optimization techniques with improved algorithm configuration [Electronic resource] / Mohammad Al-Gosayir, Tayfun Babadagli, Juliana Leung // *Journal of Petroleum Science and Engineering*. – 2012. – Vol. 98-99. – P. 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2012.09.008>

**УДК 622.276.346:622.276.7**

*В.П. Рубель, к.т.н., доцент*

*О.В. Мотієнко, магістр*

*Д.О. Цибульник, магістр*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### **АНАЛІЗ УСКЛАДНЕНЬ В СИСТЕМІ «ПЛАСТ – СВЕРДЛОВИНА»**

До характерних причин зростання недіючого фонду свердловин, що вимагають капітального ремонту, в газодобувних регіонах відносяться:

- низький дебіт, приплив вод пластів і винесення піску;
- низький дебіт, приплив вод пластів і негерметичність експлуатаційних колон;
- низький дебіт або відсутність припливу. У інших регіонах, для свердловин характерні негерметичній затрубного простору і трубної головки, викликані інтенсивною корозійною дією газу [1].

На підставі узагальнення результатів ряду робіт [2] розроблена класифікація ускладнень в системі «свердловина – пласт» і причин тих, що їх викликають, розглянуті способи попередження і ліквідації порушень експлуатаційних властивостей пласта на різних стадіях: від будівництва свердловини до вторинних методів видобутку

До основних видів ускладнень при експлуатації свердловин відносяться: порушення зв'язків в системі «пласт – свердловина»,

### **СЕКЦІЯ «БОРОТЬБА З УСКЛАДНЕННЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН»**

водофугогазопроявлень, зминання і негерметичність обсадних колон, піскопроявлень і утворення піщано-глинистих і газогідратних пробок.

Ускладнення в системі «пласт – свердловина» викликані погіршенням природніх колекторних властивостей в привибійної зоні пласта в результаті взаємодії між [3]:

- породами і їх компонентами (карбонат-глина, піщаник-пісок-пил-глина-карбонат);
- флюїдами в колекторі (вода, нафта, газ);
- флюїдами і твердими речовинами, що проникли в колектор (буровий розчин, рідини для закінчення і ремонту свердловин, фільтрат тампонажного розчину, рідина, що нагнітається в свердловину при вторинних методах розробки).

Основні причини таких ускладнень обумовлені:

- по-перше – властивостями пласта (низька абсолютна проникність і слабка зцементованість порід) і флюїду, що видобувається (висока в'язкість і високий вміст парафінів, асфальтенів);
- по-друге – умовами і способами експлуатації свердловини (форсований відбір флюїда при великих депресіях на пласт, органічні і мінеральні відкладення, утворення піщаних і газогідратних пробок, наявність корозійного середовища і бактерій);
- по-третє – технологічними операціями, що проводяться на всіх стадіях її будівництва, експлуатації і ремонту [4].

Вказані причини значно впливають на зниження абсолютної проникності в результаті закупорювання пор (розміром від 10 до 100 мкм) твердою дисперсною фазою технологічних рідин, використаних при закачуванні і ремонті свердловин, дисперсійним середовищем (основою) тампонажного розчину і хімреагентів, «іржею» і бактеріями. Проникнення прісної води призводить до набрякання і диспергування глин і глиновміщуючих порід, розчинення міжгранулярного цементу і деструкції скелета породи. Проникнення мінералізованої води викликає порушення структури глин, слюди, польових шпатів. При несумісності солей і їх розчинів в порах утворюються осіди. Зниженню абсолютної проникності сприяють: ерозія фільтраційної (глинистою) кірки в процесі циркуляції; значний надлишковий тиск при перфорації і тривалий контакт між робочою рідиною і пластом; диспергуюча дія поверхнево-активних речовин (ПАР) на глини; неправильно вибраний при наміванні фільтра фракційний склад

### СЕКЦІЯ «БОРОТЬБА З УСКЛАДНЕННЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИНИ»

гравію і його суміші з піском; органічні (парафіни, асфальтени, гідрати) і неорганічні осідання (карбонати або сульфати кальцію, сульфати барії, карбонати або сульфіді заліза), що утворюються в процесі експлуатації свердловини; зниження тиску пласта, що призводить до збільшення напруження в міжгранулярних зв'язках і порушення зцементованих часточок піску; піскопроявлень тощо.

Зниження відносної проникності обумовлене підвищенням водонасичення і утворенням водяних пробок; підвищенням поверхневого натягнення на межі розділу «вода – нафта»; проявам води, нафти або газу в процесі ремонту свердловини; зниженням тиску пласта, в результаті чого зростає об'єм розчиненого газу.

Утворення емульсій відбувається, як правило, двома різними шляхами: при нагнітанні води і соляної кислоти в нафтогазовий пласт або при насиченні води нафтою (газом), що обумовлює підвищення в'язкості флюїда. Цьому сприяє також пониження температури.

Кожен з розглянутих вище показників і їх сукупність у результаті визначають реальні значення коефіцієнта продуктивності свердловини.

#### Література

1. Кононов, М. І., & Судаков, А. К. (2021). Аналіз причин, що викликають поглинання промивальної рідини.
2. Shchekin, A., Verzhbitskaya, V., & Handzel, A. (2023, August). Applying Deterministic Factor Analysis to Study Gas Well Operation. In 2023 5th International Conference on Problems of Cybernetics and Informatics (PCI) (pp. 1-3). IEEE.
3. Alizadeh, S. M., Khodabakhshi, A., Abaei Hassani, P., & Vaferi, B. (2021). Smart identification of petroleum reservoir well testing models using deep convolutional neural networks (GoogleNet). *Journal of Energy Resources Technology*, 143(7), 073008.
4. Judin, E., Andrianova, A., Ganeev, T., Kobzar, O., Isaev, D., Polinov, M., ... & Ovechkin, V. (2022, November). Intelligent Methods for Analyzing High-Frequency Production Data to Optimize Well Operation Modes. In *SPE Annual Caspian Technical Conference* (p. D022S013R004). SPE