

**Сергійчук О.М.** магістр спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології  
**Науковий керівник:** Давиденко О.М., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння

*(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

### **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО СУПРОВОДУ РІДИН ДЛЯ ПРОМИВАННЯ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИН**

Фактичний дебіт ряду експлуатаційних свердловин у рази менший від планового. Експерти пов'язують це з неякісним супроводом рідин для промивання в процесі будівництва свердловин. У цій роботі запропоновано критичний аналіз та варіанти щодо оптимізації програми промивання, використовуваного обладнання та технологічних рішень при будівництві експлуатаційних свердловин. Дані рішення можуть запобігти зростанню кількості свердловин зі зниженим фактичним дебітом [1].

Технологія буріння з керованим тиском є найновішою в нафтогазовій галузі.

Застосування технології буріння з керованим тиском (MPD), буріння на депресії (UBD) дозволяє контролювати профіль тиску в стовбурі свердловини за рахунок використання закритої системи циркуляції, внаслідок чого мінімізуються ризики виникнення НПЗ, пов'язані зі втратою контролю над свердловиною, виникненням поглинань, спричинених низькими пластовими тисками та вузьким операційним вікном буріння, зводиться до мінімуму вплив на пласт [2].

Таким чином, можна досягти відсутності репресії на пласт і бурити з найменшими ризиками забруднення ПЗП.

Для зниження екологічного фактора необхідно передбачити очищення бурового розчину, що приготовано, і залишення його на наступну свердловину [3].

У зв'язку з цим можна готувати робочий об'єм приготовленого розчину (в ємностях) на інтервал під нову свердловину. Для цього можна вжити низку заходів:

- Зробити додаткову обробку гашеним вапном і різних хімічних добавок для запобігання подальшому біорозкладу розчину.

- Додатково осушити шлам за допомогою осушувача бурового шламу або системи VIST для більшої економії розчину та зниження екологічного фактора при вивезенні шламу з великим вмістом вуглеводнів.

- Змонтувати додаткове сховище для РВВ об'ємом 100-150 м<sup>3</sup>. Перекачати очищений РУО «Поліемумльсан» із робочої ємності до спеціалізованого сховища.

Розчини на вуглеводневій основі (РВО) у простому розумінні, - суміш водної та вуглеводневої фази у буровому розчині.

РВО має низку незамінних переваг перед водними розчинами:

- оптимальні параметри для розкриття продуктивних пластів внаслідок схожої вуглеводневої основи флюїду в свердловині та пласті;

- інертність по відношенню до нестійких гірських порід та відкладень;

- високі мастильні та антикорозійні властивості [4].

Дисперсійне середовище бурових розчинів на вуглеводневій основі зазвичай неполярна рідина. Найбільш доступним варіантом дисперсійного середовища є нафта, але більшого поширення знайшли саме продукти її переробки, зокрема дизельне паливо, марки якого мають приблизно однакову фізико-хімічну характеристику [5].

Новою, більш екологічною та менш токсичною альтернативою є синтетичні вуглеводні, до того ж, вони стійкі до бактерицидної агресії. Тим не менш, синтетична основа порівняно дорожча за традиційні аналоги (нафта, дизельне паливо) [6]. Як правило, це прості та складні ефіри, поліальфаолефіни, ізомеридальфаолефіни та ін.

Даною альтернативою є РВО «Поліемумльсан».

Результати аналізу та оптимізації технологічних рішень для супроводу рідин при

бурінні свердловин показують необхідність модернізації існуючих підходів для забезпечення ефективності та зниження ризиків. Основні висновки включають:

1. Неefективність використання розчинів на вуглеводневій основі на інтервалі 60-900 м: Через високий ризик катастрофічних поглинань та обмеження за часом буріння, використання полімер-глинистих розчинів є більш доцільним для цього інтервалу. Це дозволяє уникнути розчинення гірських порід і знизити ризик поглинань, що забезпечить економію близько 103 м<sup>3</sup> РВО.

2. Впровадження технології буріння з керованим тиском (MPD): Ця технологія дозволяє більш ефективно контролювати тиск у свердловині та знижувати ризик втрати контролю під час буріння, а також мінімізувати вплив на продуктивні пласти. MPD також дає можливість уникнути репресії на пласт та покращити екологічні показники.

3. Оптимізація використання РВО "Поліемульсан": Поліемульсан показує високу інгібуючу здатність та блокуючі властивості, що робить його ефективним для буріння складних зон, включаючи зони багаторічних мерзлих порід. Використання цього розчину сприяє збереженню природної проникності пластів та зниженню забруднення продуктивних зон пласта.

4. Екологічні покращення через повторне використання РВО: Одним із ключових напрямків оптимізації є очищення та повторне використання РВО для мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище. Пропонується впровадження заходів для запобігання біорозкладу розчину та утилізації шламу з мінімальним вмістом вуглеводнів.

5. Диспергування бурового розчину новими методами: Використання сучасних технологій, таких як ультразвуковий диспергатор "Булава", показало значно вищу ефективність у порівнянні з традиційними гідравлічними методами. Це дозволяє суттєво скоротити час і підвищити якість приготування бурового розчину, що є критичним для мінімізації виробничих втрат.

Таким чином, оптимізація технологічних рішень у супроводі рідин для промивання при бурінні свердловин сприятиме підвищенню ефективності буріння, зниженню ризиків забруднення пластів, а також мінімізації витрат на експлуатацію та негативного екологічного впливу.

#### Список використаних джерел:

1. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions : monograph / O.O. Aziukovskiy, Ye.A. Koroviaka, A.O. Ihnatov; Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.

2. Ratov, B. T., Fedorov, B. V., Khomenko, V. L., Baiboz, A. R., & Korgasbekov, D. R. (2020). Some features of drilling technology with PDC bits. *Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk*, (3), 13-18.

3. Промивальні рідини в бурінні : підручник / Є.А. Коровяка, Ю.Л. Винников, А.О. Ігнатов, О.В. Матяш, В.О. Расцветаев; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», 4-те вид., доп. – Дніпро : Журфонд, 2023. – 420 с.

4. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 201 с.

5. Koroviaka, Y. A., Mekshun, M. R., Ihnatov, A. O., Ratov, B. T., Tkachenko, Y. S., & Stavychnyi, Y. M. (2023). Determining Technological Properties of Drilling Muds. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (2), 25-32.

6. Дослідження гідравлічних основ циркуляції технологічних рідин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: Журфонд, 2023. – 212 с.