

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**

УДК 622.276:622.7.09

*В.О. Гончар, студент**В.В. Петрик, студент**О.О. Шевченко, аспірант**Т.М. Нестеренко, к.т.н., доцент**Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИЦИКЛОННИХ СЕПАРАТОРІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПЛАСТОВИХ ВОД**

Однією з актуальних проблем є ефективне очищення пластових вод, що видобуваються разом з вуглеводнями. Пластові води, містять значну кількість механічних домішок, залишків вуглеводнів, а також хімічних реагентів, які використовуються в процесах розробки родовищ. Недостатня очистка пластових вод, а потім повторне використання їх для підтримки пластового тиску, може призвести до явища кольматації.

Перспективним напрямком вдосконалення технологій очищення є застосування мультициклонних сепараторів, які забезпечують високий рівень розділення фаз за рахунок інерційних та відцентрових сил. Завдяки конструктивним особливостям це обладнання може бути адаптовано до умов певного родовища.

Гідроциклонні сепаратори ефективно працюють лише за умови правильного профілю перепаду тиску. Суміш нафти і води подається тангенціально у вставку через вхідний отвір (або отвори). Швидкість потоку на вході та форма отвору змушують суміш обертатися у вигляді вихрового потоку. Прискорення обертання зростає в міру зменшення внутрішнього діаметра по довжині вставки [1].

Центробіжні сили, що утворюються в результаті такого потоку, забезпечують розділення двох нерозчинних рідин (нафти й води). Вода витісняється до внутрішньої стінки вставки, в той час як легша нафта переміщується до центру, де формує тонке «ядро» з нафти.

Вода відводиться вниз через хвостову трубу, утворюючи нижній потік (underflow). Контролюючи перепади тиску по довжині вставки, нафта (легка фаза) змушена текти у зворотному напрямку, формуючи центральне ядро. Це нафтове «ядро» виходить через центральний верхній отвір, утворюючи верхній потік або вихідний потік (reject), як показано на рис. 1.

Щоб підтримувати максимальну ефективність розділення в будь-якому гідроциклоні, необхідно, щоб вихідний потік (reject) зберігався на рівні або вище встановленого відсотка від загального потоку вхідної води. Чим складніша задача очищення, тим вищою має бути частка цього потоку. Типові значення вихідного потоку становлять 3 – 8%.

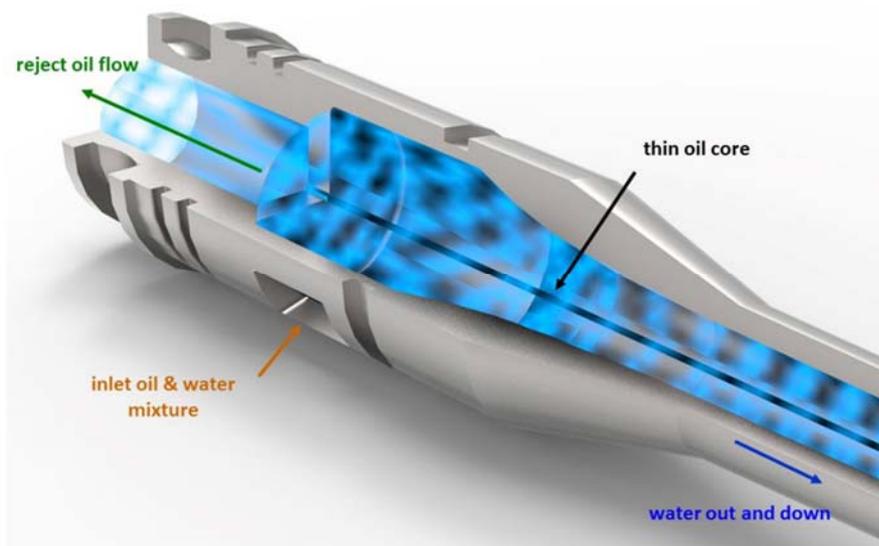


Рисунок 1 – Гідроциклонний елемент сепаратора

Профіль тиску, або коефіцієнт перепаду тиску (PDR), встановлюється вздовж вставки для забезпечення належного витoku відхідного потоку. Формула для розрахунку PDR [2]

$$PDR = \frac{P_{inlet} - P_{reject}}{P_{inlet} - P_{water}} \quad (1)$$

У загальному випадку коефіцієнт PDR визначається як різниця між вхідним тиском та тиском у вихідному (нафтовому) потоці, поділена на різницю між вхідним тиском і тиском на виході (потік води).

Коефіцієнт PDR, що дорівнює 1,8 – стандартна вихідна точка для проектування гідроциклону при стандартних або відносно простих умовах експлуатації. Складні умови вимагають вищого рівня вихідного потоку – 5–8%, що відповідає значенню PDR від 2,0 і вище.

Система гідроциклону з недостатнім коефіцієнтом PDR є однією з найпоширеніших причин зниження ефективності очищення пластової води.

Гідроциклонні елементи об'єднуються в кластери або батареї і можуть бути використані для більш якісного очищення пластових вод.

#### *Література*

1. César S. D. *The Role of Hydrocyclone and Induced Gas Flotation Technologies in Offshore Produced Water Deoiling Advancements*. [Electronic resource] / Sandro Duarte César, Debbie De Jager, Mahomet Njoya // *Petroleum Research*. – 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ptlrs.2024.10.002>

2. Ditria J. C. *Produced Water Treatment with Deoiling Hydrocyclones – Misconceptions & Corrections* [Electronic resource] / John C. Ditria, Charles H. Rawlins // *SPE Western Regional Meeting, Anchorage, Alaska, USA, 22–25 May 2023*. – [S. l.], 2023. <https://doi.org/10.2118/213033-ms>

**УДК 622.279.4:621.515**

*С.Р. Булавчик, магістрант*

*М.В. Петруняк, к.т.н., доцент*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### **ПІДТРИМАННЯ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ ВИДОБУТКУ ГАЗУ НИЗЬКОНАПІРНИХ СВЕРДЛОВИН ЗА РАХУНОК ВСТАНОВЛЕННЯ КОМПРЕСОРНОЇ УСТАНОВКИ**

Проблема забезпечення стабільного видобутку природного газу є надзвичайно важливою для енергетичної безпеки України. В умовах виснаження родовищ газу та зниження пластового тиску необхідно впроваджувати ефективні технічні рішення для збільшення видобутку газу [1].

Підтримання базового видобутку з цих родовищ в першу чергу пов'язано із оптимізацією робочих тисків на гирлі свердловин, отже, питання пошуку шляхів мінімізації допустимих тисків на гирлах свердловин є доволі актуальним [2]. Одним із таких рішень є використання малогабаритних дотискних компресорних станцій (МДКС), що дозволяє підвищити тиск газу низьконапірних свердловин і забезпечити його подальший транспорт до установок комплексної підготовки газу (УКПГ).

Головною метою експлуатації КУ є забезпечення підвищення видобутку природного газу на низьконапірних свердловинах. Установа