

УДК 37:622.276:504.064

Лутченко Богдан Євгенійович

Студент 4 курсу

Полтавський фаховий коледж нафти Національного університету

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

м. Полтава, Україна

Дяченко Юлія Григорівна

Викладач спеціальних дисциплін

Спеціаліст вищої категорії

Полтавський фаховий коледж нафти Національного університету

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

м. Полтава, Україна

dzuliya@ukr.net

УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ: БУРОВІ ВІДХОДИ ЯК РЕСУРС ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ І ЕНЕРГЕТИКИ

Анотація. У статті розглянуто проблеми управління відходами нафтогазової галузі, зокрема буровими відходами як потенційним ресурсом для переробки і енергетики. Проаналізовано склад і екологічну небезпеку бурових відходів, що утворюються під час буріння та експлуатації свердловин. Окрему увагу приділено нормативно-правовому регулюванню поводження з відходами в Україні та ролі післяпроектного моніторингу. Розглянуто сучасні підходи до утилізації бурових шламів, зокрема їх повторне використання як вторинної сировини. Обґрунтовано доцільність впровадження технологій комплексної переробки бурових відходів з метою зниження техногенного навантаження на довкілля та підвищення ефективності природокористування.

Ключові слова: бурові відходи; буровий шлам; нафтогазова галузь; утилізація відходів; вторинні ресурси.

1. ВСТУП

Сучасний розвиток нафтогазової галузі супроводжується значним утворенням промислових відходів, серед яких особливе місце займають бурові відходи (шлам). Вони формуються на всіх етапах освоєння родовищ – від геологічного вивчення до експлуатації свердловин – і характеризуються складним фізико-хімічним складом та підвищеною екологічною небезпекою.

Зростання техногенного навантаження на навколишнє середовище, особливо в умовах інтенсивного видобутку вуглеводнів, актуалізує питання ефективного управління такими відходами. Традиційні методи їх утилізації часто не забезпечують достатнього рівня екологічної безпеки, що зумовлює необхідність пошуку нових підходів, орієнтованих на повторне використання та ресурсозбереження.

У цьому контексті бурові відходи розглядаються не лише як екологічна проблема, але і як потенційне джерело вторинних ресурсів та енергії.

Метою роботи є аналіз особливостей утворення, складу та екологічної небезпеки бурових відходів, а також обґрунтування доцільності їх переробки як вторинного ресурсу з метою зниження негативного впливу на довкілля та підвищення ефективності використання природних ресурсів.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відходи нафтогазової галузі являють собою водні суспензії, які утворюються в результаті діяльності людини і пов'язані з видобутком газу або нафти. Даний тип відходів – це наслідок таких виробничих процесів як видобуток нафти і газу, переробка нафти для отримання пального, транспортування нафтовмісних речовин. Також відходи нафтогазової галузі можуть виділятися в результаті різних аварій на виробництвах або при транспортуванні пального. У таких випадках відбувається нафтовий розлив і небезпечні речовини потрапляють в природне середовище чим здатні завдати значної шкоди екології.

До відходів нафтогазової галузі відносяться нафтові шлами, бурові розчини, сланцеві води, газові суміші тощо. Як правило, такі відходи є складні фізико-хімічні суміші, в яких крім води і нафтопродуктів присутні різні механічні домішки.

Видобуток нафти і газу як промислова діяльність на території України має багатовікову історію. Використання в промисловості та побуті природного газу має значно менший вплив на природне середовище, ніж використання інших видів енергоносіїв, таких як вугілля, нафта, торф тощо. Але проведення робіт з видобутку нафти і газу – це ризик для довкілля, навіть у найбезлюдніших районах. Якщо дана промислова діяльність здійснюється на густонаселених територіях, то ризики збільшуються в кілька разів. Ця діяльність стає дуже небезпечною з екологічної та антропогенної точок зору також при проведенні робіт з геологічного вивчення родовища, буріння та експлуатації свердловини, розкриття продуктивних горизонтів на територіях із складним природним ландшафтом, гідрологією або гідрогеологією, за наявності карстових утворень та розвинутими наземними і підземними водними системами.

Законодавством України «Про нафту і газ» та Європейськими Директивами визначено вимоги до промислових підприємств з видобутку та транспортування нафти та газу, які спрямовані на зменшення теперішніх екологічних ризиків. Основна частина виконання вимог зі зменшення впливу на довкілля належить суб'єкту господарювання, але значна попередня роль у цьому питанні покладена на органи місцевого самоврядування. Статтею 9 Закону України «Про нафту і газ» від 26 грудня 2024 року № 2665-III визначено повноваження органів місцевого самоврядування, пов'язані з геологічним вивченням нафтогазоносності надр, розробкою родовищ нафти і газу, переробкою нафти і газу, зберіганням, транспортуванням та реалізацією нафти, газу та продуктів їх переробки [1].

До їх компетенції належить:

- 1) надання відповідно до законодавства згоди на розміщення на відповідній підпорядкованій їм території об'єктів нафтогазового комплексу, сфера екологічного впливу діяльності яких згідно з чинними нормативами включає відповідну територію;
- 2) участь у розробці комплексних планів нафтогазопостачання споживачів на підпорядкованій їм території;
- 3) участь у розробці та реалізації системи заходів щодо роботи об'єктів нафтогазової галузі у надзвичайних умовах [1].

Відповідно до норм Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» від 15 листопада 2024 року № 2059-VIII громадськість має право подавати будь-які зауваження, заперечення та пропозиції, що підвищує рівень її участі у процесі оцінки впливу на довкілля планованої діяльності суб'єкта господарювання. Нормами Закону введено процедуру післяпроектного моніторингу. Такий моніторинг застосовується, якщо це передбачено висновком із оцінки впливу на довкілля з метою виявлення будь-яких розбіжностей і відхилень у прогнозованих рівнях впливу на довкілля та заходів щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища [2].

За результатами проведення післяпроектного моніторингу суб'єкт господарювання та уповноважений територіальний орган узгоджують вжиття додаткових заходів і дій щодо запобігання, уникнення, зменшення/пом'якшення, усунення, обмеження впливу господарської діяльності на довкілля [2].

Геологічна розвідка родовища, проведення робіт з підготовки до буріння свердловини, буріння свердловин, проведення операції з капітального ремонту свердловини, інтенсифікація видобутку вуглеводнів із проблемних нафтових, газових і газоконденсатних свердловин, здійснення гідророзривів, поводження з відходами буріння, в тому числі шламу, повернення орендованих або суборендованих земель після їх використання землевласнику або орендарю – це лише основні напрями виробничої діяльності нафтогазової промисловості України, які мають значну екологічну складову.

Вищевказані операції з видобутку здійснюються з використанням земельних ресурсів та за допомогою значного використання прісної води. Окремим пунктом екологічної небезпеки залишається напрям поводження з буровими відходами, що складаються з твердої та рідкої фаз, а також поводження з утвореними стічними водами. Ступінь небезпеки відходів буріння прямо залежить від хімічного складу стічних вод і бурових розчинів.

Буровий розчин являє собою складну багатокомпонентну дисперсну систему емульсій, суспензій та аерованих рідких речовин, призначених для промивання свердловин при бурінні. Переміщуючись стовбуром свердловини, він очищає стінки від шарів забруднень, вимиває залишки пробурених порід із виведенням їх нагору, інтенсифікує руйнівну роботу інструменту, дає можливість якісно розкрити горизонт і виконати безліч інших завдань.

Відпрацьований буровий розчин – буровий розчин, що потрапляє до бурових відходів разом з вибуреною породою в результаті роботи системи очистки бурових розчинів. Чим якісніше проводиться робота системи очистки бурових розчинів після їх повернення та чим більший обсяг їх повторного використання, тим менша їх складова залишається в твердій або рідкій фазах у відходах буріння і, як наслідок, зменшується небезпечність відходів буріння. Також завдяки проведенню очистки та нейтралізації бурових шламів можливе повторне використання рідкої фази, наприклад технічної води та вибуреної породи.

Нафтовидобувна галузь лідирує за ступенем забруднення навколишнього середовища. Тому утилізація відходів нафтогазової галузі – важливий етап в боротьбі за збереження нормальної екологічної обстановки. Переробкою таких відходів займаються фахівці ліцензованих компаній, здійснюючи всі роботи в суворій відповідності з правовими нормами.

Процес утилізації залежить від хімічного складу відходів. Наголос робиться на переробку сировини з можливістю його вторинного застосування. Наприклад, процес утилізації може бути спрямований на отримання сульфату амонію, який згодом можна буде використовувати в якості палива або реагенту для доочищення нафтопродуктів.

На даний момент основним завданням утилізації виступає вторинне використання такої сировини. Вітчизняний і зарубіжний досвід показує, що переробка відходів буріння за рахунок використання їх у якості вторинних ресурсів – це не тільки радикальні засоби запобігання забрудненню навколишнього середовища, а й вирішення проблеми раціонального природокористування [3].

Проблема техногенного навантаження на навколишнє середовище при бурінні свердловин та підвищення екологічної безпеки нафтовидобувних територій шляхом перероблення відходів буріння, зокрема бурового шламу, висвітлюється у працях [4] – [12] таких провідних українських і зарубіжних фахівців: Я. М. Семчук, Л. Є. Шкіца, А. В. Пукіш, Б. Ю. Депутат, П. Г. Дригулич, І. М. Фесенко, Г. Г. Ягафарова, В. Б. Барахніна,

Г. М. Позднишев, Т. П. Косуліна, А. Х. Сафаров, Marwa S. Al-Ansary, Abir Al-Tabbaa, John A. Veil, Maurice B. Dusseault, Dariusz Knez, Andrzej Gonet.

Розробка технологічних рішень сумісної утилізації бурового шламу з іншими промисловими відходами забезпечує істотне зниження техногенного навантаження на навколишнє природне середовище, ефективно та раціональне використання витрат на природоохоронну діяльність.

Послуги утилізації відходів нафтогазової галузі найчастіше включає в себе наступні етапи: відпрацьована сировина транспортується до місця утилізації; тверді частинки відділяються від рідини і підлягають захороненню на спеціально відведеній території; рідка частина фільтрується; тверді частинки знешкоджуються, після чого їх переробляють для подальшого використання. Ті частинки, які неможливо переробити, підлягають похованню.

Відсутність утилізації небезпечних відходів завжди пов'язане із забрудненням навколишнього середовища. Попадання продуктів нафтогазової галузі в природне середовище вкрай негативно відбивається на флорі і фауні регіону. Щоб не допустити розвиток екологічної катастрофи, процес утилізації контролюється державними органами. При виявленні порушень можливі штрафи та більш серйозні проблеми, аж до заборони здійснення діяльності підприємства.

3. ВИСНОВКИ

Бурові відходи є екологічно небезпечними через складний склад і значні обсяги утворення. Неєфективне поводження з ними призводить до забруднення довкілля, зокрема ґрунтів і водних ресурсів. Сучасні технології дають можливість розглядати ці відходи як вторинний ресурс. Їх переробка сприяє зниженню техногенного навантаження та раціональному використанню природних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закону України «Про нафту і газ» від 26 грудня 2024 року № 2665-III. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2665-14#Text>
2. Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» від 15 листопада 2024 року № 2059-VIII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>
3. Шкіца Л. Є. Зберігання відходів нафтової промисловості та шляхи їх утилізації / Л. Є. Шкіца, А. В. Троценко // Прикарпатський вісник. – Івано-Франківськ: видавництво «Плай» ПНУ. ім. В. Стефаника, НТШ «Пульс», 2010. – № 4 (12). – С. 105 – 112.
4. Троценко А. В. Дослідження впливу на навколишнє середовище місць зберігання нафтошламів / А. В. Троценко, П. Г. Дригулич, А. В. Пукіш // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2010. – №1. – С. 171 – 177.
5. Дослідження стану ґрунтового покриву в районі розташування місць зберігання нафтошламів / А. В. Троценко, П. Г. Дригулич, В. Й. Сенічак, А. В. Пукіш // Проблеми нафтогазової промисловості. – 2010. – № 8. – С. 224 – 229.
6. Депутат Б. Ю. Підвищення екологічної безпеки нафтових родовищ на кінцевій стадії розробки : автореф. дис., канд. техн. наук, спец.: 21.06.01 – екологічна безпека / Депутат Б. Ю. – Івано-Франківськ, 2007. – 22 с.
7. Дригулич П. Г. Еколого-геологічний моніторинг забруднення довкілля об'єктами нафтогазового комплексу: автореф. дис., канд. геол. наук, спец.: 21.06.01 – екологічна безпека / Дригулич П. Г. – Івано-Франківськ, 2008. – 21 с.
8. Фесенко І. М. Оцінка якості відходів буріння та контроль за станом ґрунтів в районах спорудження нафтових та газових свердловин (на прикладі ДДЗ) : дис., канд. техн. наук: 21.06.01 / Фесенко І. М. – Харків, 2002. – 167 с.
9. Біотехнологічний спосіб утилізації нефтешламів і бурових відходів / Г. Г. Ягафарова, М. Р. Мавлютов, Е. М. Гатауллін, В. Б. Барахніна // Гірський вісник. – 1998. – № 4. – С. 43 – 47.
10. Marwa S. Al-Ansary. Stabilisation/solidification of synthetic petroleum drill cuttings / Marwa S. Al-Ansary and Abir Al-Tabbaa // Journal of Hazardous Materials. – 2007. – Vol. 141. – P. 410 – 421.

11. John A. Veil. Evaluation of slurry injection technology for management of drilling wastes: Final Report / John A. Veil, Maurice B. Dusseault. – Argonne, Illinois, May 2003. – 116 p.
12. Dariusz Knez. Trends in the Drilling Waste Management / Dariusz Knez, Andrzej Gonet, Jerzy Fijai and Lucyna Czekał // Acta Montanistica Slovaca. – 2006. – Vol. 11. – P. 80 – 83.

Матеріал надійшов до редакції 31.03.2026 р.