

---

# УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

---

УДК 504.064:622.016.02

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.3-66.44>

## ВПЛИВ РІДКИХ ВІДХОДІВ БУРІННЯ НА ДОВКІЛЛЯ

Дригулич С.П.<sup>1</sup>, Орфанова М.М.<sup>1</sup>, Дригулич П.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
вул. Карпатська, 15, 76019, м. Івано-Франківськ

<sup>2</sup>ГО «Центр сталого розвитку громад»

вул. Кн. Ольги, 16/65, 82107, м. Дрогобич

serhii.dryhulych@nung.edu.ua, mariia.orfanova@nung.edu.ua, pzy@ukr.net

Проведено аналіз літературних джерел щодо негативного впливу процесу влаштування нафтогазових свердловин та відходів буріння на довкілля. Проаналізовано вимоги нормативно-правових документів з охорони довкілля та раціонального природокористування. Опрацьовано державні статистичні спостереження щодо обсягів буріння, водокористування та утворення відходів буріння під час влаштування нафтогазових свердловин у Дніпровсько-Донецькій западині. Порівняно вплив застарілого та сучасного бурового обладнання, бурових розчинів і технологій на довкілля. Розглянуто питання сучасних методів буріння, використання різних бурових установок та їхній вплив на окремі компоненти довкілля, облаштування шламових амбарів, використання екологічно безпечних хімічних реагентів для оброблення бурових розчинів, проведення робіт з технічної рекультивациі порушених земель, нейтралізації відходів буріння, очищення, повторне використання, відновлення та видалення бурових стічних вод. Проведено аналіз протоколів лабораторних досліджень бурових стічних вод з різних свердловин у Дніпровсько-Донецькій западині, буріння яких здійснюється трьома відділеннями Бурового управління «Укрбургаз» АТ «Укргазвидобування». Опрацьовано найбільш нагальні питання громадськості під час проведення громадських слухань, проаналізовано звіти з оцінки впливу на довкілля та розділи з оцінки впливу на навколишнє середовище проектною документацією на влаштування нафтогазових свердловин.

В лабораторних умовах проведено дослідження коагуляційного очищення бурових стічних вод, шляхом інтенсифікації осадження мінеральних і органічних забруднювальних речовин, з додаванням сірчано-кислого алюмінію у різних пропорціях. Запропоновано організаційно-технічні заходи щодо мінімізації негативного впливу на довкілля бурових стічних вод та інших відходів. *Ключові слова:* завершальна стадія розробки, хімічні реагенти, відходи буріння, бурові стічні води, відпрацьовані бурові розчини.

**Environmental aspects of waste management during the construction of oil and gas wells. Dryhulych S., Orfanova M., Dryhulych P.**

An analysis of literary sources on the negative impact of oil and gas well construction and drilling waste on the environment was conducted. The requirements of regulatory and legal acts on environmental protection and rational nature management were analyzed. State statistical observations and other materials on the volumes of drilling, water use, and drilling waste generation during the construction of oil and gas wells in the Dnipro-Donets Basin were studied. The impact of outdated equipment, drilling fluids, and modern drilling rigs and technologies was compared. The issues of modern drilling methods, the use of various drilling rigs and their impact on certain aspects of the environment, the construction of reserve pits, the use of environmentally safe chemical reagents for the treatment of drilling fluids, the implementation of technical land reclamation, the neutralization of drilling waste, the purification, reuse, restoration, and disposal of drilling wastewater. An analysis of laboratory test reports for drilling wastewater from various wells in the Dnipro-Donets Basin was conducted, which are drilled by three divisions of the Drilling Department of Ukrburgaz, a subsidiary of JSC Ukrgazvydobuvannya. The most pressing issues raised by the public during public hearings were addressed, and environmental impact assessment reports and sections on environmental impact assessment in project documentation for the construction (installation) of oil and gas wells were analyzed.

Laboratory studies were conducted on the coagulation treatment of drilling wastewater by intensifying the sedimentation of mineral and organic pollutants with the addition of sulfuric acid aluminum in various proportions. Organizational and technical measures are proposed to minimize the negative impact of drilling wastewater and other waste on the environment. *Key words:* final stage of development, chemical reagents, drilling waste, drilling wastewater, spent drilling fluids.

**Постановка проблеми та актуальність дослідження.** Нафтогазова галузь України забезпечує значну частину енергетичних потреб держави, особливо під час широкомасштабної агресії російської федерації. Існуюча структура виробничих об'єктів, її розосередженість в різних регіонах України, навіть

під час масованих обстрілів і бомбардувань, дозволяє забезпечувати енергоносіями суб'єктів господарювання та населення України. Однак обсяги видобування вуглеводнів не можуть у повній мірі забезпечити всі потреби країни, тому що родовища виснажені, або знаходяться на завершальній стадії.



© Дригулич С.П., Орфанова М.М., Дригулич П.Г., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

За останні два десятиліття не було відкрито жодного великого нафтового чи газового родовища (згідно з класифікацією [1] великі родовища – 30 – 100 млн. т нафти, 30 – 100 млрд. м<sup>3</sup> газу). Найбільш перспективний Південний нафтогазоносний регіон, що охоплює шельф Азовського та Чорного моря та прилеглі території знаходяться під тимчасовою окупацією. Також окупованою є частина території Східного нафтогазоносного регіону – південно-східна частина Дніпровсько-Донецької западини (далі – ДДЗ), інші окремі її райони знаходяться на лінії фронту чи прилягають до неї. Територія Західного нафтогазоносного регіону також зазнає впливу військової агресії з боку російської федерації. Але навіть у таких надзвичайно складних умовах підприємства нафтогазової галузі України (далі – НГУ) здійснюють пошуки, розвідку та розробку родовищ нафти і газу. Важливим для енергетичної незалежності України та стабільного розвитку економіки країни є нарощування обсягів розвідувального буріння і, особливо, експлуатаційного буріння на родовищах, які заходяться на завершальній стадії розробки.

Збільшення обсягів буріння призводить до збільшення обсягів відходів, що створює додаткове навантаження на довкілля, зокрема на ґрунти та ґрунтові води, у місцях проведення бурових робіт. Тому під час проведення громадських слухань процедури з оцінки впливу на довкілля питання негативного впливу на довкілля процесу спорудження свердловин та питання управління відходами буріння є найбільш актуальними для місцевого населення [2].

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2023 р. № 373-р. схвалено Енергетичну стратегію України на період до 2050 року [3]. Основними принципами Стратегії визначено економічну обґрунтованість, екологічність, доступність, соціальну справедливість та ринковість. У Концепції розвитку газодобувної галузі України зазначено, що збільшення обсягів власного видобутку природного газу є дієвим інструментом зменшення залежності України від імпорту енергоносіїв та забезпечення енергетичної безпеки держави [4]. Також розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р було затверджено Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року, яка вимагає вжиття негайних заходів щодо вирішення критичної ситуації, яка склалася з утворенням, накопиченням, зберіганням значних обсягів відходів і наголошує про подальший розвиток екологічних загроз та інших ризиків [5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням негативного впливу відходів буріння на довкілля та інших негативних чинників НГУ займалась значна кількість науковців і фахівців-практиків.

У науковій праці [6] здійснено бібліометричний аналіз з 1994 по 2021 рік, який засвідчив зростання уваги науковців до питання деградації навколишнього середовища, пов'язаної з діяльністю нафтогазової галузі, та необхідності пом'якшення негативних наслідків.

Багато наукових праць присвячено дослідженню впливу розроблення нафтогазових родовищ та визначено багатофакторність впливу технологічних процесів на геологічне середовище, поверхневі та ґрунтові води середовище [7-11]. Аналіз життєвого циклу нафтогазової свердловини, проведений Яцишин Т. М. [7], дозволив визначити критерії управління екологічними ризиками на нафтогазових об'єктах.

Пукіш А. В. та інші науковці [8, 9] досліджували вплив на довкілля процесу розробки нафтогазових родовищ на завершальній стадії. Встановлено, що у Карпатському регіоні поширена неконтрольована еманация нафти і газу на денну поверхню, що призводить до загазованості територій, у т.ч. населених пунктів, наприклад Борислав, Битків. Увага приділяється наслідкам аварійних ситуацій і забрудненню довкілля через розливи супутньо-пластових вод, потраплянню нафти на поверхню ґрунту з наступною її фільтрацією у нижні горизонти ґрунтового покриву. Дослідження дозволили визначити важливість мінімізації впливу неконтрольованих еманаций вуглеводнів та розробити науково-практичні основи захисту довкілля та напрямки покращення екологічної ситуації на об'єктах нафтогазової галузі.

Adindu Donatus Ogbu, Williams Ozowe & Augusta Heavens Ikevuje дослідили важливість використання дата-технологій для вдосконалення методів нафтовидобутку з метою їх оптимізації та зменшення впливу на навколишнє середовище [10].

Окремим питанням постає забруднення довкілля на території старих нафтопромислів, що висвітлено у дослідженнях Yatsyshyn T.M., Lyakh M.M., Orfanova M.M., Glibovyt'ska N.I., Gavryliv S.Yu., Lyakh V-D.M. [9, 11].

Не менш актуальними є забруднення навколишнього середовища відходами буріння, до яких належать бурові стічні води (далі БСВ) та буровий шлам (далі БШ). Глібовицька Н. І., Плаксієв Л. В. [12] досліджують типи бурових розчинів і зазначають, що найбільш небезпечними компонентами відходів буріння для біоти є гідроксиди натрію кальцію та хлориди, які містяться у бурових розчинах, що зумовлюють зміщення кислотної рівноваги ґрунтового розчину. Хлорид калію, карбонати натрію і кальцію теж відзначаються токсичним впливом на екосистеми, оскільки спричиняють засолення ґрунтів, знижують доступність води та біогенних елементів до рослин, порушують цілісність та функціонування рослинного організму. Запропоновано поєднувати технічні та біологічні методи для боротьби із забрудненням довкілля відходами буріння з нафтопродуктами.

У роботі [13] науковцями Яцишин Т. М. і Глібовицькою Н. І. доводяться перспективи використання фітоіндикації та фіторемедіації на техногенотрансформованих територіях нафтогазовидобутку.

У наукових працях [14-19] проаналізовано склад бурових розчинів, різні типи хімічних реагентів, які використовуються у їх складі в залежності від умов буріння, склад промивальних рідин, бурових шламів і вплив відходів буріння на навколишнє середовище.

Аблесва І. Ю., Бартош Е. Ю., Боруха О. Р. у своїх дослідженнях [14] пов'язують склад БСВ і БШ з негативним їх впливом на довкілля та пропонують систему очистки БСВ для підвищення рівня утилізації відходів.

Рикусова Н. І., Шестопапов О. В. [15, 16] оцінюють екологічну безпеку процесу буріння свердловин. Довели, що склад БШ залежить від його мінерального складу і властивостей бурового розчину. Особливої уваги заслуговують наведені дані щодо значного вмісту нафтопродуктів 10-5300 мг/л у складі БСВ. Автори вважають, що найбільш оптимальним рішенням щодо утилізації відходів є безамбарний спосіб буріння нафтогазових свердловин, під час якого відбувається розділення відходів на БСВ, відпрацьований буровий розчин та шлам (вибурена порода) без прямого їх скидання в амбар. Однак авторами не запропоновано жодних рішень щодо об'єктів оброблення цих відходів, особливо що стосується БСВ та відпрацьованих бурових розчинів, які не піддаються відновленню, оскільки такі об'єкти у переважній більшості нафтогазовидобувних підприємств та суб'єктів господарювання у сфері управління відходами – відсутні.

Пукіш А. В., Мельник О. Д. [17] провели дослідження хімічного складу та фізико-хімічних властивостей бурових стічних вод, визначили основні джерела забруднення довкілля на завершальній стадії розробки нафтогазових родовищ. Проведені лабораторні дослідження процесів коагуляції з використанням нових реагентів для очищення БСВ з різних родовищ Східного та Західного нафтогазоносних регіонів дозволили виділити етапи коагуляції, що відповідають на графіку трьом ділянкам кінетичних кривих: ОА – повільна коагуляція, АБ – швидка коагуляція, БВ – закінчення коагуляції.

Huihui Zhang та інші науковці [18] показали перспективність для очистки стічних вод від бурових установок безпосередньо під час їх утворення використання коагулянту на основі полісилікат алюмінію-заліза (PSAF).

Ігнатов А. О. та інші [19] встановили високу мінералізації (5-8%) бурових промивальних рідин та високий вміст нафтопродуктів (до 900 мг/кг) у ґрунтах на території бурових, пропонують удосконалення системи водопостачання свердловин.

Згідно з інформацією Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України в нашій

державі є лише один суб'єкт господарювання (ТОВ "Вітабуд"), який має відповідні дозвільні документи та володіє об'єктом для оброблення небезпечних відходів буріння, згідно Національного переліку відходів, а саме:

01 05 05\* Бурові розчини та відходи, що містять нафтопродукти;

01 05 06\* Бурові розчини та інші відходи, що містять небезпечні хімічні речовини.

**Новизна.** Проведено аналіз бурових стічних вод зі шламових амбарів нафтогазових свердловин у Дніпровсько-Донецькій западині. Проаналізовано нормативну документацію, звіти з оцінки впливу на довкілля, матеріали громадських слухань щодо управління рідкими відходами буріння. Напрацьовано проєкти внесення змін до нормативно-правових актів, запропоновано методи відновлення, повторного використання та видалення бурових стічних вод.

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Методологічна основа дослідження охоплює аналіз нормативно-правових актів України щодо правил екологічної безпеки при влаштуванні нафтогазових свердловин, технічній рекультивативній земель, обробленні відходів буріння.

Загальнонаукове значення полягає в обранні методів екологічно-безпечного управління відходами буріння.

**Викладення основного матеріалу. Результати досліджень.** Дослідження проводилися у районі проведення бурових робіт в Дніпровсько-Донецькій западині на території Полтавської та Харківської областей. В орографічному відношенні територія району – хвиляста рівнина, розчленована мережею балок, ярів та річкових долин, переважна частина території належить до лісостепу, а в Харківській області значна частина – до степу. Район розміщений у межах Лівобережно-Дніпровсько-Приазовської північно-степової фізико-географічної провінції. Належить до посушливої, дуже теплої агрокліматичної зони. Середньорічна кількість опадів становить від 540 до 572 мм. В гідрогеологічному відношенні район дослідження відноситься до південно-східної частини Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну, де підземні води пов'язані системою водонесних горизонтів, які поверхово змінюють один одного і розділені водотривкими відкладами – породами покривками.

За даними [20, 21] обсяги проходки в цілому по АТ «Укргазвидобування» протягом 2020-2025 років досягли таких результатів: 2020 рік – 124367 м; 2021 рік – 209 665 м; 2022 рік – 215 215 м; 2023 рік – 325 627 м; 2024 рік – 370 004 м, а в 2025 році сягнули рекордної відмітки 419 060 м!. Левова частка проходки припадає на свердловини, що були пробурені в ДДЗ.

Збільшення обсягів буріння призводить до зростання обсягів утворення відходів, зокрема від-

ходів буріння. Так за даними державних статистичних спостережень (форма № 1-відходи (річна) «Звіт про відходи») протягом 2020-2025рр. в АТ «Укргазвидобування» утворилося 1 296 694 т відходів буріння. Інформація про обсяги утворення відходів буріння, обсяги проходки та водоспоживання філією БУ «Укрбургаз» АТ «Укргазвидобування» наведені у табл. 1 та на рис. 1.

Клас небезпеки відходів та їхній код визначався згідно із [22, 23]. У статистичних спостереженнях і у таблиці 1 міститься інформація тільки про два види відходів – бурові розчини та відходи, що містять нафтопродукти (код 01 05 05\*) та інші відходи цієї підгрупи (код 01 05 99), однак не наведена інформація про окремі складові відходів буріння, а саме: прісноводні бурові розчини та відходи (код 01 05 04); бурові розчини та відходи, що містять барит, інші, ніж зазначені за кодами 01 05 05 і 01 05 06 (код 01 05 07); бурові шлами та відходи, що містять хлориди, інші, ніж зазначені за кодами 01 05 05 та 01 05 06 (код 01 05 08).

Зростання обсягів буріння призвело до значного зростання обсягів водоспоживання, об'ємів

утворення відходів буріння, зокрема відпрацьованих бурових розчинів та бурових стічних вод, у т.ч. відходів, які можна віднести до бурових шламів та відходів, що містять хлориди, інші, ніж зазначені за кодами 01 05 05 та 01 05 06 ( код 01 05 08).

Склад БСВ в основному залежить від типу бурових розчинів та хімреагентів, які використовуються для їх приготування, порід геологічного розрізу свердловини і їх наповнення пластовими флюїдами, особливо та під час ускладнення при поступленні цих флюїдів у свердловину під час нафто-газо-водопроявлення [25-27].

В АТ «Укргазвидобування» використовуються в основному бурові розчини на водній основі: глинисті; полімерно-глинисті; полімерно-глинисті частково мінералізовані; мінералізовані; хлоркалієві (хлоркалієвий високоінгібований, безглинистий хлоркалієвий, обважнений хлоркалієвий, полімер-калієвий (біополімерний)). Хлоркалієві розчини на водній основі використовуються під час проходки соленосних відкладів, які перенасичені хлористим калієм з метою уникнення розчинення соляних товщ. Для розкриття продуктивних горизонтів можуть

Таблиця 1

| Роки                        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        | 2024                          |            | 2025                          |            |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| Клас небезпеки              | IV клас     | IV клас     | IV клас     | IV клас     | відходи, що не є небезпечними | небезпечні | відходи, що не є небезпечними | небезпечні |
| Код відходів                | 1110.2.9.08 | 1110.2.9.08 | 1110.2.9.08 | 1110.2.9.08 | 01 05 99                      | 01 05 05*  | 01 05 99                      | 01 05 05*  |
| Обсяг, т                    | 50512,089   | 179007,882  | 169194,025  | 334396,175  | 267557,994                    | 5603,605   | 279224,344                    | 11197,272  |
| Обсяг буріння, м            | 124 367     | 209 665     | 215 215     | 325 627     | 370 004                       |            | 419 060                       |            |
| Водоспоживання, тис м. куб. | 75,918      | 476,870     | 386,504     | 417,001     | 623,560                       |            | 306, 201*                     |            |

\*Примітка: 29 свердловин булилися на привозній воді з інших джерел

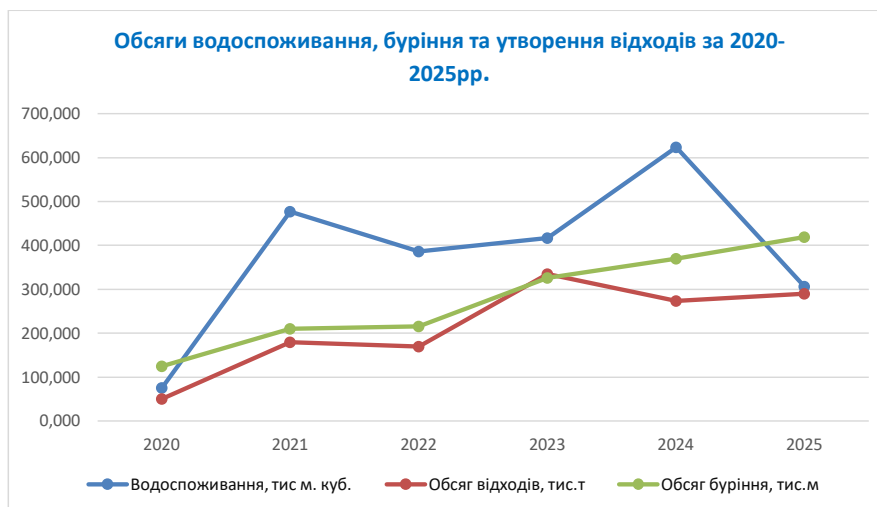


Рис. 1. Діаграма про обсяги водоспоживання, буріння та утворення відходів

використовуватися розчини на водній основі, безглинисті полімерні бурові розчини. Значно рідше, на окремих родовищах при проходці продуктивних горизонтів використовуються промивальні рідини на вуглеводневій основі (дизельному паливі). При чому відходи буріння з розчинів на вуглеводневій основі зберігаються окремо, тому їх вплив на БСВ є незначним.

На даний час в Україні існують такі вимоги нормативно-правових актів щодо управління відходами буріння, у т. ч. БСВ.

Згідно з [1] передбачено нейтралізацію та захоронення відпрацьованих бурових стічних вод, промивальних рідин та бурового шламу на території бурового майданчика у шламових амбарах за умови надійної гідроізоляції амбарів чи передавати на оброблення суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, або здійснювати захоронення стічних вод у надра відповідно до вимог чинного законодавства.

У розділі Природоохоронні вимоги до проектування і споруджування нафтових та газових свердловин у п. 7.12 [28] зазначено, що заборонено скидати неочищені стічні води, які містять завислі частинки, органічні та інші забруднювачі на поверхню ґрунту, в поверхневі водойми та підземні горизонти.

Донедавна, згідно нормативних документів, які втратили чинність, технологія очищення бурових стічних вод хімічними методами, а саме коагуляційне очищення шляхом інтенсифікації осадження мінеральних і органічних забруднювальних речовин, що перейшли в стан суспензії, і доведення параметрів очищеної води до нормативних показників, які дозволяють використовувати її повторно для технологічних потреб бурової. В якості коагулянтів переважно використовують сірчаноокислий алюміній (сульфат алюмінію  $(Al_2(SO_4)_3)$ ) та інші коагулянти, які закладені в проектно-кошторисній документації. При чому згідно [28] витрати коагулянту  $Al_2(SO_4)_3$  для оброблення 1 м<sup>3</sup> БСВ, в перерахунку на суху речовину, становить 1,0-5,0 кг/м<sup>3</sup>.

Якщо параметри очищеної води не перевищують таких значень:

- нафтопродукти 50 – 100 мг/л;
- мінералізація, не більше – 4500 мг/л;
- рН – 5,5-8,2,

то таку воду можна відводити на рельєф місцевості, прилеглої до бурового майданчика!

При невідповідності очищеної води нормативним параметрам її доочищують повторною обробкою коагулянтами і флокулянтами або іншими доступними методами.

При високому вмісті мінеральних солей освітлена БСВ розводиться чистою прісною водою до допустимої межі.

Наведені вище норми щодо параметрів очищення, розбавлення та відведення на рельєф БСВ суперечать чинному законодавству, особливо якщо

ці відходи мають небезпечні властивості, зокрема у Водному кодексі України (ст.70 «Скидати стічні води, використовуючи рельєф місцевості (балки, пониження, кар'єри тощо), забороняється») [29], ЗУ «Про управління відходами» (ст.7. «2. Зміна класу небезпечних відходів не повинна досягатися шляхом розбавлення або змішування відходів для зниження початкової концентрації небезпечних речовин до рівня, що є нижчим за порогові значення, для визначення відходів небезпечними») [22].

Також це суперечить [30], у Додатку 1 якого нафту і нафтопродукти віднесено до першої групи безпеки, як надзвичайно небезпечні, ГДК/ОДК для яких встановлено менше 0,2 мг/кг. Таким чином скидаючи на рельєф БСВ, які містять нафтопродукти у кількості 50 – 100 мл/л додатково забруднюються ґрунти на прилеглої території.

Крім цього, не можна передавати ці БСВ для очищення суб'єктам господарювання, які володіють системами централізованого водовідведення, оскільки у переважній більшості проб (Таблиця 2) вони містять забруднюючі речовини з перевищенням допустимих концентрацій, установлених [31] та місцевими правилами приймання стічних вод. Згідно [31] Додатку 4 максимально допустиме значення показника та (або) концентрація в пробі стічних вод, має становити для хлоридів (Cl<sup>-</sup>) 350,0 мг/дм<sup>3</sup>; сульфатів (SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>) 400,0 мг/дм<sup>3</sup>; нафти та нафтопродуктів – 10,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Як видно з наведених даних, щоб досягнути допустимих значень окремих показників в пробі стічних вод, особливо що стосується концентрації хлоридів, необхідно розбавляти БСВ прісною водою у співвідношенні 1:10, інколи навіть і більше!

Слід зазначити, що на даний час ситуація щодо негативного впливу на довкілля проведення бурових робіт у порівнянні з минулими періодами значно покращилася, за рахунок використання сучасних бурових установок, у т.ч. мобільних бурових установок, скорочення термінів буріння, змін у технології проведення бурових робіт, очищенні бурових розчинів, використанні екологічно безпечних хімікатів у рецептурах приготування бурових розчинів, облаштуванні під'їзних шляхів до бурових майданчиків, рекультивациі земель, придбанні новітнього бурового обладнання, використання полімерних матеріалів для гідроізоляції амбарів (геомембрана HDPE), біодеструкторів та сорбентів нафтових забруднень тощо.

Наведемо приклад вигляду шламових амбарів на буровій кінці 1990-х початку 2000-х років (рис.2), коли шламові амбари у кращому випадку гідрозольовалися поліетиленовою плівкою щільністю 200 мікрон, яка не витримувала жодних механічних навантажень і ультрафіолетового випромінювання, і сучасного бурового майданчика зі шламовими амбарами гідрозольованими геомембраною HDPE товщиною 1,0 мм (рис. 3).

## Результати дослідження бурових стічних вод

| Назва об'єкту дослідження            | Дата протоколу | Показники             |                            |                       |                     |                          |               |                |                     |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|---------------|----------------|---------------------|
|                                      |                | Водневий показник, рН | Густина, г/см <sup>3</sup> | Завислі частини, мг/л | Сухий залишок, мг/л | Прожарений залишок, мг/л | Хлориди, мг/л | Сульфати, мг/л | Нафтопродукти, мг/л |
| св.№367 Яблунівського НГКР           | 29.07.21       | 7,87                  | 1,015                      | 2328,0                | 18255,8             | 10803,5                  | 8316,6        | 835,35         | 8,3                 |
| св.№300 Зах.Солохівського ГКР        | 07.10.21       | 7,86                  | 1,017                      | 160,0                 | 9146,0              | 5412,4                   | 3615,9        | 489,69         | 9,50                |
| св. №2 Скиданівського ГКР            | 07.05.21       | 12,0                  | 1,030                      | 392,0                 | 59017,8             | 34926,0                  | 32756,0       | 2827,01        | 19,10               |
| Коломацьке ГКР св. № 40              | 04.08.22       | 11,1                  | 1,025                      | 2818,0                | 21050,0             | 11244,0                  | 11645,0       | 111,93         | 39,0                |
| Розпашнівське ГКР св. № 103          | 28.07.22       | 8,65                  | 1,006                      | 338,0                 | 6004,0              | 4034,0                   | 3105,0        | 154,0          | 22,4                |
| св. №28 Комишнянського ГКР           | 23.06.22       | 9,80                  | 1,065                      | 21698                 | 38620,4             | 57920,5                  | 34160,0       | 110,28         | 36,10               |
| св. №126 Машівського ГКР             | 22.12.22       | 10,5                  | 1,001                      | 42,0                  | 2600,0              | 4150,0                   | 2212,1        | 155,55         | 1,20                |
| св. №129 Котелевського ГКР           | 29.09.22       | 8,20                  | 1,020                      | 278,0                 | 18500,0             | 26136,0                  | 12382,0       | 156,37         | 5,7                 |
| св. №6 Скиданівського ГКР            | 10.02.22       | 8,50                  | 1,040                      | 1212,0                | 66405,4             | 44180,4                  | 37329,0       | 773,62         | 15,70               |
| св. №386 Яблунівського ГКР           | 28.12.22       | 8,76                  | 1,015                      | 506,0                 | 7910,5              | 5100,0                   | 4328,5        | 152,26         | 10,90               |
| св. №92 Зах. Соснівського ГКР        | 07.07.22       | 7,80                  | 1,047                      | 125,8                 | 58820,0             | 53004,0                  | 28204,0       | 1723,45        | 2,60                |
| св.№30 Комишнянського ГКР            | 10.02.23       | 8,08                  | 1,005                      | 594,0                 | 6250,0              | 4864,0                   | 3821,5        | 152,26         | 2,90                |
| Шебелинське ГКР, св.№680             | 10.02.23       | 7,91                  | 1,005                      | 182,0                 | 3340,2              | 5610,0                   | 3197,6        | 50,20          | 4,40                |
| св.№129 Котелевського ГКР            | 23.02.23       | 12,3                  | 1,035                      | 272,0                 | 35464,0             | 50318,0                  | 26517,0       | 312,74         | 5,10                |
| св. №220 Опішнянського ГКР           | 10.02.23       | 8,73                  | 1,002                      | 232,0                 | 3255,0              | 2148,0                   | 1715,8        | 144,44         | 5,20                |
| св. №532 Зах. Хрестищенського ГКР    | 23.02.23       | 7,59                  | 1,020                      | 58,0                  | 27776,0             | 16150,0                  | 15598,0       | 342,29         | 2,20                |
| св. №141 Березівського ГКР           | 12.01.23       | 8,28                  | 1,015                      | 962,0                 | 15060,0             | 10350,5                  | 8578,9        | 154,72         | 12,90               |
| св. №241 Солохівського ГКР           | 16.02.23       | 7,55                  | 1,030                      | 690,0                 | 41120,0             | 29699,0                  | 24645,0       | 159,66         | 12,10               |
| св. №132 Котелевського ГКР           | 23.08.24       | 9,66                  | 1,100                      | 10042                 | 161246              | 141192                   | 74445,0       | 5530,56        | 15,80               |
| св. №166 Єфремівського ГКР           | 27.09.24       | 7,90                  | 1,010                      | 1600,0                | 15348,0             | 13024,0                  | 4892,1        | 2069,02        | 8,90                |
| св. №187 Єфремівського ГКР           | 27.09.24       | 8,24                  | 1,002                      | 1200,0                | 6220,0              | 4956,0                   | 2977,8        | 490,51         | 14,90               |
| св. №68 Комишнянського ГКР           | 24.05.24       | 7,15                  | 1,003                      | 176,0                 | 9944,0              | 8440,0                   | 4431,3        | 1315,98        | 19,40               |
| св. №94 Східно-Полтавського ГКР      | 16.05.24       | 7,72                  | 1,045                      | 6786,0                | 79288,0             | 41500,0                  | 38410,0       | 47,73          | 19,40               |
| св. №580 Західно-Хрестищенського ГКР | 14.05.24       | 8,30                  | 1,010                      | 1220,0                | 8124,0              | 7136,0                   | 4165,4        | 321,79         | 29,70               |
| св. №550 Західно-Хрестищенського ГКР | 14.05.24       | 8,10                  | 1,005                      | 694,0                 | 10156,0             | 8228,0                   | 7267,3        | 483,10         | 23,60               |
| св. №120 Веснянського НГКР           | 14.05.24       | 7,90                  | 1,006                      | 1238,0                | 8500,0              | 6300,0                   | 5317,5        | 318,5          | 50,20               |
| св. №141 Березівського ГКР           | 01.04.24       | 7,00                  | 1,007                      | 480,0                 | 17512,0             | 8972,0                   | 6646,9        | 2180,95        | 16,20               |
| св. №135 Машівського ГКР             | 03.05.24       | 8,24                  | 1,002                      | 284,0                 | 5152,0              | 3256,0                   | 2304,3        | 282,29         | 24,90               |
| св. №101 Соснівського ГКР            | 07.10.24       | 8,87                  | 1,010                      | 724,0                 | 9896,0              | 7304,0                   | 3084,2        | 1229,56        | 12,20               |
| св. №170 Єфремівського ГКР           | 10.12.24       | 8,60                  | 1,018                      | 630,0                 | 9500,0              | 5700,0                   | 4874,4        | 688,03         | 41,90               |
| св. №529 Медведівського ГКР          | 23.04.25       | 8,10                  | 1,015                      | 772,0                 | 6440,0              | 4196,0                   | 3573,4        | 137,44         | 23,70               |
| св. №101 Семенцівського ГКР          | 07.05.25       | 7,57                  | 1,017                      | 330,0                 | 38784,0             | 27148,0                  | 23397,0       | 2780,09        | 7,20                |
| св. №115 Веснянського НГКР           | 15.10.25       | 10,30                 | 1,115                      | 874,0                 | 164080              | 118920                   | 114964        | 2487,11        | 8,40                |

Продовження таблиці 2

|                             |          |      |       |        |         |         |        |         |       |
|-----------------------------|----------|------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|-------|
| св. №527 Медведівського ГКР | 19.11.25 | 8,50 | 1,013 | 460,0  | 17600,0 | 8644,0  | 6664,6 | 542,37  | 3,40  |
| св. №70 Коломацького ГКР    | 02.12.25 | 6,60 | 1,017 | 582,0  | 15140,0 | 9848,0  | 7568,6 | 1296,23 | 2,50  |
| св. №678 Шебелинського ГКР  | 10.02.26 | 8,00 | 1,012 | 1018,0 | 15460,0 | 13248,0 | 3190,0 | 391,75  | 50,30 |
| св. №1 Пд.Білозірського ГКР | 17.03.26 | 8,08 | 1,020 | 980,0  | 20384,0 | 10644,0 | 6381,0 | 966,18  | 8,00  |



Рис. 2. Шламові амбари на майданчику свердловини №125 Рудівсько-Червонозаводського ГКР.



Рис. 3. Сучасний протифільтраційний екран з геомембрани HDPE

На рис. 2 зображено три шламові амбари, водна поверхня яких вкрита суцільною плівкою нафтопродуктів (далі – ПММ). Ці ПММ потрапили в амбари через використання застарілого обладнання, виро-

бленого ще за часів радянської доби: бурові установки Уралмаш – 3Д-76, з дизельним приводом, з використанням двигунів внутрішнього згоряння (далі також – ДВЗ) різного типу В2-450, В2-500 та

B2-550, рідше – двигунів *Volvo*, польського виробництва. Двигуни типу B2 – це V-подібний 12-циліндровий чотирьохтактний дизельний двигун водяного охолодження (далі також – ДВЗ). Разом ці 5-7 двигунів через свою зношеність та недосконалість споживали протягом доби 80-100 л дизельної оливи, значна частина якого потрапляла в шламові амбари. Також з редукторів, насосів тощо через негерметичні ущільнення механічних частин протікали індустриальні оливи і потрапляли в шламові амбари. При цьому протягом буріння глибокої свердловини з водної поверхні амбарів інколи збирали 20-50 м<sup>3</sup> нафтоводяної емульсії.

Крім цього, оскільки більшість родовищ знаходяться на завершальній стадії, з низькими пластовими тисками, з метою зменшення гідростатичного тиску, до бурових розчинів додавали товарну нафту, у кількості до 10%, інколи навіть і більше. У якості змащувальної добавки до бурових розчинів додавалася також товарна нафта в концентраціях від декількох відсотків до 10-15%. При очищенні чи заміні бурових розчинів, ці відходи потрапляли у шламові амбари разом з вуглеводнями.

Збільшення обсягів відходів буріння і переповнення шламових амбарів відбувалося також і за рахунок дощових і талих, оскільки терміни буріння глибоких свердловин тоді становили від одного до трьох років, а планування бурових майданчиків та розташування бурового обладнання було недосконалим. Також наповнення амбарів відбувалося за рахунок використання проточної води для охолодження радіаторів застарілих двигунів та гідрогальма бурової лебідки. При чому наявність суцільної плівки нафтопродуктів на водній поверхні амбарів мінімізує

На даний час, в АТ «Укргазвидобування» використовуються сучасні бурові установки різної вантажопідйомності, з верхнім приводом, типу *Honghua ZJ70-DBS* та інші (виробництва Китаю), *Bentec SR 6500* (виробництва Німеччини) з дизель-електричним приводом, значно рідше типу НБО-Д на базі модернізованого бурового верстату *Уралмаш-3Д*, з дизель-електричним приводом та мобільні бурові верстати типу *Honghua ZJ30* та інші. Ці бурові установки обладнані сучасними ДВЗ типу *Caterpillar 3512 C* потужністю 1100 кВт, *Cummins KTA 50 DR* потужністю 1306 кВт, *G12V190PZL-3* потужністю по 735 кВт, дизель-генераторами *Caterpillar 3406 C* потужністю 331 кВт, *Power Generation* потужністю 550 кВт, *GS-300 Атлантик (Volvo)* потужністю 300 кВт та іншими ДВЗ зарубіжного виробництва, з мінімальним споживанням моторних оливок, без потрапляння їх в амбари. Ці дизель-електростанції розташовуються на гідроізольованих площадках, подалі від гирла свердловини. Біля кожного сапуна з ДВЗ встановлено піддони для збору відпрацьованого мастила, сажі тощо (рис. 4), при цьому обсяг утворення відходів від цих ДВЗ – не значний, декілька кілограмів протягом кварталу. Зберігання пального здійснюється в належно облаштованих складах ПММ.

Мінімізує негативний вплив на довкілля те, що в АТ «Укргазвидобування» не використовується нафта у якості змащувальної добавки, за виключенням окремих випадків та під час встановлення нафтових ванн з метою ліквідації прихоплення бурильної колони. Але при цьому, після ліквідації аварійної ситуації «пачку» нафтової ванни вилучають з циркуляції для її повторного використання на інших свердловинах.



Рис. 4. Автономні дизель-електричні станції сучасних бурових установок

В залежності від фільтраційних властивостей ґрунтів, шламові амбари облаштовують протифільтраційними екранами з геомембрани HDPE товщиною 0,5-1,0 мм, або полімерно-глинистим екраном.

В результаті цих заходів, нафтопродукти в шламових амбарах на більшості свердловин відсутні (рис. 3, 5).



Рис. 5. Шламовий амбар свердловини № 580 Західно-Хрестищенського ГКР з протифільтраційним екраном з ПАА та глини

хідно терміново вжити заходів щодо розроблення на їх основі нових Національних стандартів, а саме:

1. Розробити нові методи очищення БСВ, заборонити їх скидання на рельєф поза межі бурових майданчиків, оскільки за допомогою сірчано-кислого алюмінію осаджуються тільки завислі речовини.

2. Впровадити більш широке повторне використання БСВ з невисокою мінералізацією для оброблення бурових розчинів.

3. Розглянути можливість часткової заміни прісних підземних вод у разі їх сумісності з доочищеними БСВ для раціонального використання водних ресурсів у системах підтримки пластового тиску.

4. У разі інтенсивних водопроявлень і значного поступлення СПВ до свердловини під час її буріння, випробування чи освоєння, після очищення, дослідження фізико-хімічних властивостей та сумісності з іншими водами, розглянути можливість їх повернення у підземні горизонти нафтогазових родовищ через скидові свердловини.

**Головні висновки.** У зв'язку з тим, що з часу набуття чинності ГСТУ 41-00032626-00-007-97 [28] і ГСТУ 41-00032626-00-023-2000 [32] відбулися значні зміни у нормативно-правовій базі України, у технології проведення бурових робіт, приготуванні та очистці бурових розчинів, та керуючись вимогами ч.3 Прикінцевих та перехідних положень [33], необ-

Повернення СПВ разом з БСВ у надра необхідно розглядати як екологічний захід, який є найефективнішим, має на меті збереження навколишнього природного середовища та відповідає вимогам екологічної безпеки.

5. Для БСВ, які не піддаються очищенню, або економічно не вигідно проводити їх очистку, необхідно отримати дозвіл на ділянку надр, відповідні дозвільні документи на управління відходами і здійснювати їх захоронення у підземні водоносні горизонти.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Результати досліджень можуть бути використані при перегляді нормативно-правових актів, розробленні проектно-кошторисної документації, підготовці звітів з оцінки впливу на довкілля та можуть бути впроваджені на практиці при виконанні робіт з технічної рекультивациі землі, відновленні та видаленні рідких відходів буріння, що мінімізує негативний вплив буріння на довкілля.

#### Література

1. Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ : Наказ М-ва екології та природних ресурсів України від 15 берез. 2017 р. № 118. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0692-17#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
2. Спорудження пошукової свердловини №1 Дачної площі з метою розвідки покладів газу і конденсату, підземні споруди. Підключення свердловини до установки підготовки вуглеводневої сировини : Протокол громадських слухань від 14 трав. 2019 р. URL: <https://surl.li/okdsqt> (дата звернення: 28.03.2026).
3. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядження Кабінету Міністрів від 21 квіт. 2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
4. Про схвалення Концепції розвитку газовидобувної галузі України : Розпорядження Кабінету Міністрів від 28 груд. 2016 р. № 1079-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1079-2016-%D1%80#Text/> (дата звернення: 28.03.2026).

5. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів від 8 лист. 2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
6. Justine Klaire Tamala, Edcel Iolo Maramag, Kaye Anne Simeon, Jonathan Jared Ignacio. A bibliometric analysis of sustainable oil and gas production research using VOSviewer. *Cleaner Engineering and Technology*. 2022. Volume 7, 100437 URL: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100437> (дата звернення: 28.03.2026).
7. Яцишин Т. М. Розроблення наукових основ запобігання розвитку екологічно-небезпечних процесів нафтогазовидобувними об'єктами : дис. ... д-ра техн. наук : 21.06.01 / Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу. Івано-Франківськ, 2021. 418 с. URL : <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/8759> (дата звернення: 28.03.2026).
8. Пукіш А. В. Науково-практичні основи захисту довкілля під час розробки нафтогазових родовищ України на завершальній стадії: дис. ... д-ра техн. наук : 21.06.01 / Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу. Івано-Франківськ, 2019. URL : <https://surl.li/rlexol> (дата звернення: 28.03.2026).
9. Дригулич, С. П., Орфанова, М. М., Цайтлер, М. Й., Дригулич, П. Г. Екологічні проблеми завершальної стадії розроблення нафтогазових родовищ на прикладі Борислава. *Науковий вісник НЛТУ*. 2024. № 34(5). С. 41-51. URL : <https://doi.org/10.36930/40340506> (дата звернення: 28.03.2026).
10. Adindu Donatus Ogbu, Williams Ozowe & Augusta Heavens Ikevuje. Data science's pivotal role in enhancing oil recovery methods while minimizing environmental footprints: An insightful review. *Computer Science & IT Research Journal*, 2024. Volume 5, Issue 7. P. 1621-1633. URL: <https://surl.li/uunamv> (дата звернення: 28.03.2026).
11. Yatsyshyn, T. M., Lyakh, M. M., Orfanova, M. M., Glibovytska, N. I., Gavryliv, S.Yu., Lyakh, V-D. M. Decisions to prevent pollution and restore the environment within the impact of abandoned oil and gas wells : *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES)*. 2022. Article number 1049. 012017. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1049/1/012017> (дата звернення: 28.03.2026).
12. Глібовицька, Н. І., Плаксії, Л. В. Характеристика типів бурових розчинів та їх дія на рослини. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2020. № 2(22). С 41-47. URL: <https://surl.li/cc/risuuh>. (дата звернення: 28.03.2026).
13. Яцишин, Т. М., Глібовицька, Н. І. (2016). Вплив нафтогазовидобутку на довкілля і перспективи фітоіндикації та фіторе mediaції техногеннотрансформованих територій. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. №1 (13). С 22-29. URL : <https://surl.li/hqlcjj> (дата звернення: 28.03.2026).
14. Аблєєва, І. Ю., Бартош, Е. Ю., Боруха, О. Р. Інноваційні підходи до утилізації бурових стічних вод. *Ecology, environmental protection and balanced environmental management: education – science – production – 2020* : зб. тез доповідей XXIII Міжнар. конф., 17-18 груд. 2020 р. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. С. 15-17. URL: <https://surl.li/xxriqk> (дата звернення: 28.03.2026).
15. Рикусова, Н. І., Шестопапов, О. В. Поводження з відходами буріння. URL: <https://surl.li/edliju> (дата звернення: 28.03.2026).
16. Рикусова, Н. І. Вплив на навколишнє природне середовище (НПС) бурових робіт та відходів буріння нафтогазових свердловин. *Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси*. 2017. Том 20. С. 98-102. URL: <http://mtsc.khpi.edu.ua/article/view/109628> (дата звернення: 28.03.2026).
17. Мельник, О. Д., Пукіш, А. В. Дослідження процесу коагуляції в технології очищення бурових стічних вод. *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2010. № 2(35). С. 125-128. URL: <https://surl.li/epuhmb> (дата звернення: 28.03.2026).
18. An efficient polysilicate aluminum ferric (PSAF) for drilling wastewater treatment : Performance evaluation and coagulation mechanisms. Huihui Zhang, Qiang Li, Futang Hu, Changkun Cheng, Nan Su, Zhiyong Zhang, Zhongzhi Zhang, Yijing Luo, Heming Wang. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2025. Vol. 13, Is. 5, 118387. URL: <https://surl.li/klrkpl> (дата звернення: 28.03.2026).
19. Ігнатов, А. О., Павличенко, А. В., & Аскеров, І. К. Еколого-технологічні складові процесу спорудження та експлуатації видобувних свердловин. *Collection of Research Papers of the National Mining University*, 2025. №(80), 248-261. URL: <https://doi.org/10.33271/crnpnu/80.248> (дата звернення: 28.03.2026).
20. Дригулич С. П., Орфанова М. М., Дригулич П. Г. Водокористування на об'єктах видобування вуглеводнів та проблемні аспекти при оформленні дозвільної документації. *Водопостачання і водовідведення: проектування, будівництво, експлуатація, моніторинг* / за ред. проф. Мальованого М. С. Київ, 2025. С. 64-84.) URL: <https://doi.org/10.56287/8285-49-4>. (дата звернення: 28.03.2026).
21. Дригулич П. Г. Управління відходами буріння: проблема чи можливість? *SUSTAINABILITY LEADER'S GUIDE*. 2023. № 4 (4). С.47-58. URL: <http://surl.li/hzivot> (дата звернення: 28.03.2026).
22. Про управління відходами : Закон України від 20 червн. 2022 р. № 2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
23. Про затвердження Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів : Постанова КМУ від 20 жовт. 2023 р. № 1102. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
24. Дригулич П. Які можливі рішення для утилізації бурових стічних вод (БСВ)? *Офіс сталих рішень* : веб-сайт. URL: <https://surl.li/bcwwoe> (дата звернення: 28.03.2026).
25. Дригулич П. Г.. Управління відходами буріння: проблема чи можливість? *Офіс сталих рішень* : веб-сайт. URL: <https://surl.li/gnrfv> (дата звернення: 28.03.2026).
26. Який метод очищення стічних вод необхідно застосовувати на підприємстві? *ECOBUSINESS. Екологія підприємства*. 2022. №4. URL: <https://surl.li/qnqtrg> (дата звернення: 28.03.2026).
27. Карабин В. В. Заходи мінімізації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій екологічної генези на ділянках будівництва нафтогазових свердловин. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. № 11(28). С. 68–70. URL: <https://doi.org/10.15421/40281113> (дата звернення: 28.03.2026).
28. ГСТУ 41-00032626-00-007-97. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту та газ на суші. Правила проведення робіт. [Чинний від 1998-04-13]. Київ, 1998. 80 с. URL: <http://surl.li/ngmdfm> (дата звернення: 28.03.2026).

29. Водний Кодекс України : Закон України від 06 червн. 1995 р. № 213/95-ВР. *Відомості Верховної Ради України* (ВВР), 1995, № 24, ст. 189. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
30. Про затвердження Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства : Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища від 27 жовт. 1997 р. № 171. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0285-98#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
31. Про затвердження Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядок визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення : Наказ Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури від 13 груд. 2023 р. № 1134. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
32. ГСТУ 41-00032626-00-023-2000. Охорона довкілля. Рекультивация земель під час спорудження нафтових і газових свердловин. Київ, 2000. 69 с.
33. Про стандартизацію : Закон України 11 лют. 2014 р. № 1315. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text> (дата звернення: 28.03.2026).

Дата першого надходження статті до видання: 13.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026