

- with longwall mining faces]. Visti Donetskoho hirnychoho instytutu – Proceedings of Donetsk Mining Institute, 2(41), 19–23 [in Ukrainian].
4. Huang, J., Tian, C., Xing, L., Bian, Z., & Miao, X. (2017). Green and Sustainable Mining: Underground Coal Mine Fully Mechanized Solid Dense Stowing-Mining Method. *Sustainability*, 9(8), 1418; <https://doi.org/10.3390/su9081418>.
 5. Zhang, J., Sun, Q., Fourie, A., et al. (2018.). Risk assessment and prevention of surface subsidence in deep multiple coal seam mining under dense above-ground buildings. *Human and Ecological Risk Assessment*, 25(4), 1–15.
 6. Junker, M., & Witthaus, H. (2013). Progress in research and application of coal mining with stowing. *International Journal of Mining Science and Technology*, 23, 7–12.
 7. Harnischmacher, S., & Zepp, H. (2014). Mining and its impact on the earth surface in the Ruhr District. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 58, 3–22 [in Germany].
 8. Kortnik, J. (2003). Backfilling waste material composites environmental impact assessment. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 103, 391–396.
 9. Kolokolov, O. V. (1997). Tekhnolohiia zakladky vyrobnoho prostoru v shakhtakh ta rudnykakh [Technology of filling the worked-out space in mines and quarries]. Sich [in Ukrainian].

УДК 622.248.33

DOI: 10.33839/2708-731X-27-1-81-88

А. К. Судаков, д-р техн. наук; **М.А. Дригола**, інж.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», пр. Дмитра Яворницького, 19, 49005, Дніпро, e-mail: sudakovy@ukr.net,

АНАЛІЗ УМОВ ВИНИКНЕННЯ І ЛІКВІДАЦІЇ ПОГЛИНАНЬ ПРОМИВАЛЬНОЇ РІДИНИ

В статті проведено аналіз умов виникнення та ліквідації поглинань промивальної рідини у свердловинах при їх спорудженні. Поставлені завдання вирішувалися комплексним методом дослідження, що включає аналіз і узагальнення літературних і патентних джерел, проведення аналітичних, експериментальних досліджень.

Результати аналізу і узагальнення геолого-технічної інформації знайдуть практичне застосування у навчальному процесі при підготовці фахівців з буріння свердловин та розробці нових технологій ізоляції поглинаючих горизонтів бурових свердловин.

Ключові слова: буріння свердловин, поглинаючий горизонт, ізоляція.

Вступ

Процес буріння свердловин пов'язаний з геологічними ускладненнями. Найбільш частими видами ускладнень, що порушують технологію бурових робіт, є поглинання бурових розчинів. При цьому щорічні витрати часу на буріння в загальному балансі зросли до 23 %, а фінансових коштів – до 10 %. Підтвердженням вищесказаного можуть слугувати відомості, які розглядалися авторами раніше [1].

Причини виникнення поглинань обумовлено такими факторами, як шпаристість і проникність гірської породи, міцність колектора, пластовий тиск, об'єм і якість розчину, що закачується. Поглинання пов'язане із розкриттям слабких або проникних пластів у процесі поглиблення свердловини, і являє собою рух рідини під дією надлишкового тиску зі стовбура свердловини в пласт.

Один пласт може бути як поглинаючим, так і проявляючим. При перевищенні гідростатичного тиску стовпа рідини над пластовим, промивна рідина в свердловині проникатиме в тріщини, пори та канали гірських порід. Зниження гідростатичного тиску щодо пластового призводитиме до повернення рідини в свердловину з пласта.

Поглинання промивної рідини може бути обумовлене механічним впливом, таким як вібрація або удари інструменту об стінки свердловини, або великим надлишковим тиском. У цьому випадку може відкритися поглинання в горизонтах, які раніше не проявляли себе або були ізольовані. Руйнування ділянки породи залежить від циклічності і значення навантажень, що впливають на нього, і може статися в різні моменти: в процесі буріння; при виконанні спуско-підіймальних операцій; при припиненні або відновленні циркуляції; при спуску чи тампонуванні колони тощо. Ще одним фактором, який сприяє виникненню поглинання рідини для промивання, є зростання тиску в затрубному просторі під час промивання свердловини.

Поглинання рідини може початися за умови підвищеної гідропровідності розкритого пласта. Якщо міцність гірської породи недостатня, відбувається гідророзрив пласта.

Дослідженнями, проведеними за останні 50 років, детально вивчено природу та причини поглинання промивної рідини в свердловинах різного призначення, що дозволило більш конкретно оцінювати цей процес.

Автори [2–4], досліджуючи процес поглинання промивальних розчинів, сходяться на думці, що основними факторами виникнення поглинань у бурових свердловинах є:

1. Геологічні причини – розкриття проникного горизонту.

2. Технологічні причини – порушення гідравлічної рівноваги в системі свердловина-пласт, яка визначається такими чинниками:

- підвищенням щільності розчину в процесі буріння диспергованим в ньому шламом, кіркою, що руйнується, й уламками розбуреної породи, занадто великими, щоб бути винесеними на денну поверхню;

- збільшенням гідравлічних опорів при перебігу висхідного потоку на ділянці стовбура, який є звуженим внаслідок інтенсивного утворення кірки і сальників на стінках або інструменті;

- гідравлічними ударами, які обумовлені різким включенням бурового насоса з надмірним підвищенням продавочних тисків при відновленні циркуляції промивної рідини в свердловині;

- високими швидкостями спуску і підйому бурового снаряда в свердловині;

- зростанням продавочних тисків внаслідок підвищення в'язкості розчину і статичної напруги зсуву, а також через тіксотропне загустіння, зазвичай підсилене температурним фактором.

На сьогоднішній день відсутня узагальнена інформація про причини поглинання технологічних рідин у свердловинах, які виникають у процесі її буріння, та умови їх ліквідації.

Метою статті є аналіз умов виникнення та ліквідації поглинань промивальної рідини у свердловинах при їх спорудженні.

Результати дослідження та їх обговорення

У результаті промислового досвіду [3, 4] встановлено, що дуже часто існуючі способи боротьби з поглинаннями виявляються недостатньо ефективними. Це пов'язано, в першу чергу, з тим, що боротьба з цим видом ускладнення в окремо взятому випадку вимагає врахування великої кількості факторів: технічних даних свердловини; геолого-фізичних характеристик гірських порід; даних про гідродинамічний стан системи «свердловина-проникний пласт».

Геологічні причини охоплюють всі геологічні та гідрогеологічні особливості умов ділянки робіт. Поглинаючі пласти можуть бути представлені непов'язаними дрібнопористими, пористими (піщаними і крупноуламковими), закарстованими, кавернозними і тріщинуватими породами (рис. 1). Ґрунтуючись на роботах авторів [3, 4], поглинання ділиться на шість категорій, але чотири групи: часткове поглинання (менше 0,6 м³/год), повне поглинання (0,6–2 м³/год), інтенсивне поглинання (2–10 м³/год) і катастрофічне поглинання (10–15 м³/год і більше).

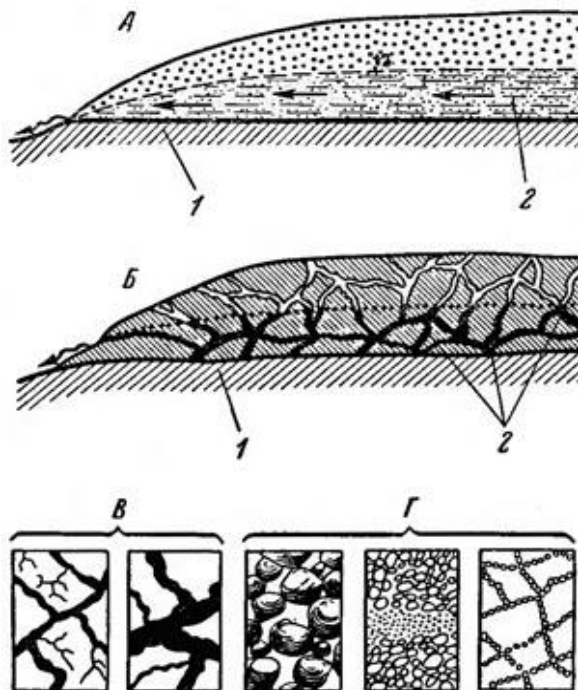


Рис. 1. Схема водопроникних порід: А – пористі породи; Б – тріщинуваті породи; В – розміри водопровідних тріщин; Г – розміри і щільність розташування зерен у пористих породах; 1 – водонепроникні породи; 2 – породи, насичені водою

1,5 мм; середні – від 5 мм до 20 мм, великі – від 20 мм до 100 мм і дуже великі – понад 100 мм.

Тріщини можуть бути вільними і заповненими флюїдом або матеріалом гірських порід, наприклад: кальцитом – у карбонатних породах; гіпсом – у відкладеннях гіпсу і ангідриту, у тектонічних зонах – матеріалом з різним ступенем дезінтеграції аж до глин. У районах поширення вічномерзлих гірських порід тріщини можуть бути заповнені льодом. Реальною небезпекою для фільтрації промивальної рідини в пласт є вільні тріщини.

За генетичним типом оцінюють площу і глибину розподілу тріщин у масиві. Ці характеристики тісно пов'язані з літологією масиву. Для них характерно те, що розкриття і густота тріщин визначаються потужністю та складом порід. Останньому підпорядкована також і орієнтація тріщин. Розподіл тектонічних тріщин контролюється будовою даної ділянки. Ці тріщини мають повсюдний розвиток і можуть зустрічатися в усіх видах порід. Вони найчастіше спричиняють обвали гірських порід у стовбур свердловини. Розподіл екзогенних тріщин підпорядкований як екзогенним факторам, так і літолого-тектонічним особливостям масиву.

Автор [4] стверджує, що поглинання промивальної рідини пов'язані з карстами, які зустрічаються в районах поширення розчинних порід (карбонатних, сульфатних, відкладеннях солей). При бурінні в таких породах можливо розкриття каверн, каналів, галерей, печер і т.д. Можливі провали бурового інструменту. Залежно від локальності розвитку карсту інтенсивність поглинання може різко змінюватися. Закарстованість порід згасає з глибиною. У табл. 1 наведено класифікацію гірських порід за тріщинуватістю, закарстованістю та ступенем водопроникності.

Руденко А.П. вважає, що частота поглинання зменшується з глибиною від 18,8 % в інтервалі 0–100 м, в зоні вивітрювання – до 3 % в інтервалі 1500–1600 м. Найбільш інтенсивні поглинання найчастіше відзначаються в великоуламкових, закарстованих, кавернозних і тріщинуватих гірських породах. Піщаники в більшості випадків мають потужність 20–25 м, рідше 70–80 м, і саме в них в основному спостерігається поглинання бурового розчину. З 1842 випадків поглинання 1491 випадок спостерігався в сильнотріщинуватих піщаниках, що становить 81 %, 237 випадків або 13 % – у сланцях, і у вапняках – 114 випадків або 6 %.

У зв'язку з цим більшість авторів тріщинуватість порід вивчають як об'єкт можливих зон геологічних ускладнень. Їх форма і розкриття можуть бути різними – від волосяних тріщин до 1 м і більше. Наявність у породі тріщин розміром від 0,1 мм до 1 мм може виявитися вже достатньою при певних умовах для виникнення поглинання промивальної рідини. За розкриттям тріщини поділяють на: тонкі – менше 1,0 мм; дрібні –

Таблиця 1. Класифікація гірських порід по тріщинуватості, закарстованості та ступеню водопроникності (за Гасумовим Р.А.)

Гірські породи	Коефіцієнт фільтрації, м ³ /год	Питоме водопоглинання
Практично монолітні	<0,01	<0,0003
Вельми слабоводопроникні, слаботріщинуваті та слабозакарстовані	0,01–0,1	0,0003–0,003
Слабоводопроникні, слаботріщинуваті та слабозакарстовані	0,1–10	0,003–0,3
Водопроникні, тріщинуваті та закарстовані	10–30	0,3–0,9
Сильноводопроникні, сильнотріщинуваті та сильнозакарстовані	30–100	0,9–3,0
Вельми сильноводопроникні, вельми сильнотріщинуваті та вельми сильнозакарстовані	>100	>3,0

Узагальнена класифікація за ступенем суцільності порід, коефіцієнтом фільтрації та питомим водопоглинанням дозволила Гасумову Р.А. використовувати дані гідрогеологічних досліджень свердловин для прогнозування можливих поглинань промивальної рідини при бурінні свердловин на тверді корисні копалини.

Аналізуючи проблему, більшість дослідників роблять висновок, що найбільш часті поглинання визначаються в зонах аномально низького пластового тиску.

Грунтуючись на дослідних даних:

- Ніколаєв Н.І. показав, що зниження тиску при підйомі інструменту може досягати 1,58 МПа, а максимальний позитивний тиск збігається з найбільшою швидкістю спуску труб;

- Гасумов Р.А. стверджує, що нормальним пластовим тиском є натиск вод, при якому градієнт гірського тиску $C_2 = 0,01$ МПа. Тобто, при $C_2 < 0,01$ МПа почнеться поглинання бурового розчину пластом.

Штучні тріщини в основному отримують у результаті інженерної діяльності людини. Басаригін Ю.М. і Булатов А.І. вважають, що поглинання бурових і цементних розчинів пов'язано також з гідророзривом пластів (ГРП). Тиск розриву і напрямок розвитку тріщин залежать від вертикального і бічного гірського тиску, наявності природної та штучної тріщинуватості, значення тиску в поровому просторі, пористості, проникності гірських порід і в'язкості рідини розриву, подачі насосів [5].

Якщо гідростатичний тиск у стовбурі свердловини перевищить тиск у розкритому під час буріння пласті, то розчин з свердловини, долаючи місцевий гідравлічний опір, буде проникати в пори, канали і тріщини пласта. І навпаки, зниження тиску в свердловині по відношенню до пластового призводить до руху флюїду з пласта в свердловину.

Експериментальне визначення гідродинамічного тиску в розвідувальних свердловинах проводилося Руденком А.П. в тресті «Артемгеологія» та інших організаціях України. Значення гідродинамічного тиску в свердловинах №317 і №327 Щегловської ГРЕ при виконанні різних технологічних операцій наведено в табл. 2, з якої видно, що максимальні значення гідродинамічного тиску виникають при спуску інструменту і досягають 17,7 МПа на глибині 1000 м. На гідродинамічний тиск дуже істотний вплив спричиняють щільність, в'язкість, а також витрати розчину для промивання. Додаткові тиски визначаються якістю промивального розчину, глибиною буріння і плавністю запуску бурового насоса. Найбільший вплив на зростання гідродинамічного тиску спричиняє величина зазору між стінками свердловини і бурильними трубами.

Таблиця 2. Гідродинамічний тиск в свердловинах при різних технологічних операціях, МПа (за Руденком А.П.)

Глибина виміру, м	Густина промивальної рідини γ , г/см ³	Гідростатичний тиск ρ_a	Витрати рідини 140 л/хв		Включення насоса		Спуск інструменту		Обертання інструменту, об/хв			
			ρ_a	$\Delta\rho$	ρ_n	$\Delta\rho$	P_c	$\Delta\rho$	67		128	
									$\rho_{в.г}$	$\Delta\rho$	$\rho_{в.г}$	$\Delta\rho$
600	1,00	64,5	65,0	0,5	67,0	2,5	66,0	1,5	66,5	2,0	67,0	2,5
	1,22	86,5	87,5	1,0	92,0	5,5	91,0	4,5	87,0	0,5	87,5	1,0
	1,28	87,5	90,5	3,0	94,0	6,5	96,0	8,5	90,0	2,5	91,0	3,5
800	1,00	86,0	86,0	0,0	89,0	3,5	90,0	4,0	84,0	2,0	86,0	0,0
	1,22	106,5	109,0	2,5	116,0	9,5	118,0	11,5	112,0	5,5	116,0	9,5
	1,28	117,0	121,0	4,0	128,0	11,0	137,0	20,0	126,0	9,0	130,0	13,0
1000	1,00	106,0	106,0	0,0	111,0	5,0	120,0	14,0	108,5	2,5	108,5	2,5
	1,22	142,0	144,0	2,0	158,0	16,0	165,5	23,5	148,5	6,5	149,5	7,5
	1,28	144,0	148,0	4,0	166,0	22,0	180,0	36,0	154,0	10,0	161,0	17,0

На значення тиску гідророзриву пласта (ГРП) великий вплив мають реологічні властивості рідин: чим більше значення динамічного напруження зсуву і структурної в'язкості рідини, тим при менших тисках виникають ГРП. Бурові та цементні розчини створюють підвищений тиск на пласт, що призводить до ГРП і поглинання.

Під впливом температури в процесі буріння змінюються реологічні властивості промивальної рідини, призводячи до поглинання.

Якщо вважати, що в свердловині існує сталий теплообмін, то можна сказати, що розподіл температури в порах залежить від глибини і геотермічного градієнта, величина якого різна для різних регіонів. Кулієв С.М. наводить дані (табл. 3) без урахування температури пояса постійних температур.

Таблиця 3. Розрахункове значення температури зі збільшенням глибини [4]

Глибина, м	Температура, °С	
	за Дергуновим І.Д.	за Любимовою Е.А.
1000	22,00	20,43
2000	40,00	39,90
3000	56,94	58,73
4000	73,29	76,80
5000	89,21	94,12
6000	104,81	110,70
7000	120,15	126,53

Найбільш високі температури спостерігаються в свердловинах Північного Кавказу. Так, в Озексуатській групі нафтових родовищ температура на глибині 2500 – 3000 м дорівнює 140 – 170 °С, а в Чечено-Інгушетії в свердловині 1 Галюгаєвська на глибині 5320 м зафіксована температура 190 °С.

Територія України має відокремлені регіони, відмінні один від одного віком, складом і умовами залягання складаючих їх утворень і сукупності основних природних факторів, які

визначають закономірності формування, розподілу, складу й умов експлуатації родовищ. Температура пластових вод навіть у сусідніх гідрогеологічних областях хоч і має один порядок, але відрізняється в рази при одних і тих же глибинах (рис. 2).

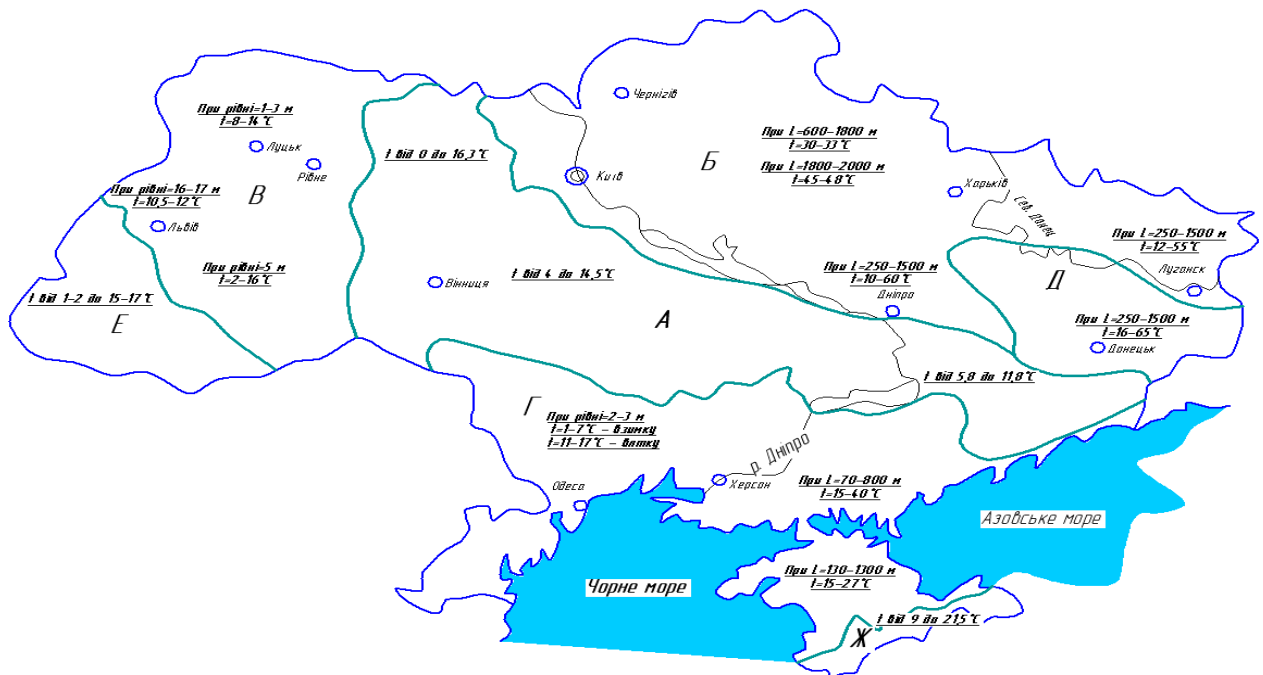


Рис. 2. Схема районування гідрогеологічної території України по температурі пластових вод (за Судаковим А.К. [6]): А – гідрогеологічна область тріщинуватих вод Українського кристалічного масиву; Б – Дніпровсько-Донецький артезіанський басейн; В – Волино-Подільський артезіанський басейн; Г – Причорноморський артезіанський басейн; Д – Донецька складчаста гідрогеологічна область; Е – Закарпатська складчаста гідрогеологічна область; Ж – басейн тріщинуватих вод гірського Криму

Особливо це характерно для східних регіонів України. Так, в умовах ДДЗ температура флюїду, а отже і вміщуючих порід, неоднорідна. На глибинах 600 – 1800 м температура становить 30–33 °С, на 1800–2000 м складає 45–48 °С [7]. У сусідній Донецькій складчастій гідрогеологічній області при глибині залягання горизонту 1500 м температура склала 65 °С, а в АР Крим при тій же глибині – 27 °С.

Висновки

В результаті аналізу умов виникнення і ліквідації поглинань промивальної рідини в свердловинах, при їх спорудженні встановлено, що:

- Основними факторами виникнення поглинань у бурових свердловинах є:
 - геологічні причини – розкриття проникного горизонту.
 - технологічні причини – порушення гідравлічної рівноваги в системі свердловина-пласт.
- Процес тампонування (ізоляції) поглинаючих горизонтів відбувається:
 - у горизонтах, які представлені незв'язними дрібнопористими, пористими (піщаними і крупноуламковими), закарстованими, кавернозними або тріщинуватими породами. Інтенсивне поглинання спостерігається в піщаниках (81 %), сланцях (13 %) і вапняках (6 %);
 - з частотою поглинання, яка змінюється з глибиною від 18,8 % в інтервалі 0–100 м, у зоні вивітрювання – до 3 % в інтервалі 1500–1600 м;
 - з інтенсивністю поглинання, яка змінюється від часткового (<0,6 м³/год) до катастрофічного (> 15 м³/год);

- у пористих і тріщинуватих породах з розкриттям тріщин (розмір пор) від 1,0 мм;
- в умовах перепаду тиску при глибині свердловини 1000 м до 18 МПа;
- у горизонтах з температурою від 5 – 10 °С при незначних глибинах і до 190,0 °С – при глибині понад 5000 м.

A. Sudakov, M. Drygola

Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

ANALYSIS OF THE CONDITIONS OF THE OCCURRENCE AND ELIMINATION OF DRILLING MUD LOSS

The article analyzes the conditions for the occurrence and elimination of absorption of flushing fluid in wells during their construction. The tasks were solved using a comprehensive research method, which includes the analysis and synthesis of literary and patent sources, as well as conducting analytical and experimental studies.

The results of the analysis and synthesis of geological and technical information will find practical application in the educational process for training specialists in well drilling and in the development of new technologies for isolating absorbing horizons in drilling wells.

Keywords: well drilling, absorbing horizon, isolation.

Література

1. Судаков, А. К., Дреус, А. Ю., Судакова, Д. А., Кононов М. І. (2022). Способи формування ізоляційної оболонки, основані на явищі фазового переходу тампонажного матеріалу. *Інструментальне матеріалознавство*. Зб. наук. пр. Вип. 25. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, 2022. С. 40–54.
2. Бражененко А. М., Гошовський С. В., Кожевников А. О., Мартиненко І. І., Судаков А. К. Тампонаж гірських порід при бурінні геологорозвідувальних свердловин легкоплавкими матеріалами. Київ: УкрДГРІ, 2007. 130 с.
3. Судаков А. К., Дзюбик А. Р., Кузін Ю. Л., Назар І. Б., Судакова Д. А. Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термопластичними матеріалами. Дрогобич.: Просвіт, 2019. 182 с.
4. Судаков А. К. Технологія ізоляції зон поглинання свердловин з використанням термопластичних матеріалів: дис. ... канд. техн. наук : 05.15.10. Дніпропетровськ, 2000. 204 с.
5. Судакова Д. А. Обґрунтування параметрів технології ізоляції поглинаючих горизонтів бурових свердловин: дис. ... канд. техн. наук: 05.15.10. Івано-Франківськ, 2018. 240 с.
6. Волошин Ю. Д. Удосконалення технологій освоєння свердловин з низькопроникними продуктивними горизонтами [дис. ... канд. техн. наук: 05.15.10. Івано-Франківськ, 2023. 193 с.
7. Судаков А. К. Наукові основи технології обладнання бурових свердловин кріогенно-гравійними фільтрами: дис. ... д-ра. техн. наук: 05.15.10. Івано-Франківськ, 2014. 415 с.
8. Судаков А. К., Коровяка Є. А., Максимович О. В., Расцветаев В. О., Дзюбик А. Р., Яворська В. В., Войтович А. А. Основи нафтогазової справи: підручник. Дрогобич: Посвіт, 2023. 599 с.

Надійшла 05.08.24

References

1. Sudakov, A. K., Dreus, A. Yu., Sudakova, D. A., Kononov M. I. (2022). Spособy formuvannia izoliatsiinoi obolonky, osnovani na yavyshchi fazovoho perekhodu tamponazhnoho materialu [Methods of forming an insulating shell based on the

- phenomenon of phase transition of the plugging material]. *Instrumentalne materialoznavstvo – Tooling materials science*. (25nd Issue, p. 40–54) [in Ukrainian].
2. Brazhnenko, A. M., Goshovskiy, S. V., Kozhevnikov, A. A. et al. (2007). *Tamponazh gorniyh porod pri bureanii geologorazvedochnyih skvazhin legkoplavkimi materialami* [Tamponage of rocks when drilling geological exploration wells with low-melting materials]. UkrGGRI [in Russian].
 3. Sudakov, A.K. Dziubyk, A.R., Kuzin, Yu.L., et al. (2019). *Izoliatsiia pohlynaiuchykh horyzontiv burovykh sverdlovin termoplastychnymy materialamy* [Insulation of absorbing horizons of drilling wells with thermoplastic materials]. Prosvit [in Ukrainian].
 4. Sudakov A. K. (2000). *Tekhnolohiia izoliacii zon pohloshcheniia burovykh skvazhin s primeneniem termoplastychnykh materialov* [Technology for isolation of well absorption zones using thermoplastic materials]. [Candidate's dissertation]. Dnepropetrovsk [in Russian].
 5. Sudakova, D. A. (2018). *Obhruntuvannia parametriv izoliatsii pohlynaiuchykh horyzontiv burovykh sverdlovin* [Substantiation of insulation parameters of absorbing horizons of drilling wells]. [Candidate's dissertation]. Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].
 6. Voloshyn, Yu. D. (2023). *Udoskonalennia tekhnolohii osvoiennia sverdlovin z nyzkopronyknymy produktyvnymy horyzontamy* [Improvement of well development technologies with low-permeability productive horizons]. [Candidate's dissertation]. Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].
 7. Sudakov, A. K. (2014). *Naukovi osnovy tekhnolohii obladnannia burovykh sverdlovin kriohenno-hraviinymy filtramy* [Scientific bases of the technology of equipping drilling wells with cryogenic gravel filters] [Doctor's dissertation]. Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].
 8. Sudakov, A. K., Koroviaka, Ye. A., Maksymovych, O. V., et al. (2023). *Osnovy naftohazovoi spravy* [Fundamentals of oil and gas business]. Posvit [in Ukrainian].

УДК 622.243.92

DOI: 10.33839/2708-731X-27-1-88-99

А.В. Павличенко, д-р техн. наук, **А.О. Ігнатов**, канд. техн. наук, **І.К. Аскеров**

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», пр. Дмитра Яворницького, 19, 49027, м. Дніпро, Україна, e-mail: A_3000@i.ua

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УДАРНИХ МАШИН ДЛЯ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН

Дана коротка характеристика особливостям технології ударно-обертального буріння із застосуванням гідрударників. Подано основні закономірності роботи поршневих бурових насосів різних типів у зв'язку з їх включенням у цикл роботи гідрударників. Показано можливі шляхи створення імпульсної циркуляції рідини для промивання за допомогою модернізації роботи бурових насосів. Вказано на перспективи застосування пропонуванних ударних машин в операціях ліквідації свердловинних ускладнень та аварій у товщах глинистих порід.

Враховуючи можливість поверхневого регулювання машини для генерування ударних імпульсів різної амплітуди, реалізується найбільш ефективний механізм руйнування порід різної міцності, а саме ударно-обертальний або обертально-ударний. Отримані дані аналітико-лабораторних досліджень є базовими для проєктування техніко-технологічних параметрів буріння із застосуванням ударних машин.