

Виробничий досвід

УДК 622.248

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ГАЗОНАФТОВОДОПРОЯВЛЕНЬ У ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНІЙ ГАЛУЗІ ПІД ЧАС БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН

О.В.Лужаниця

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 49358,
e-mail: public@ifdtung.if.ua

В результате анализа геолого-технологических условий строительства геологоразведочных скважин на нефть и газ в Украине и анализа статистического материала о причинах возникновения ГНВП установлено, что одной из первоочередных причин последних (более 78%) является неопределенность исходной информации о глубинах залегания и мощности зон аномально высоких пластовых давлений по причинам сложности геологического строения разреза и несовершенства технических средств для подготовки исходной информации. Низкая точность и эффективность исходной информации может служить причиной необоснованно высоких затрат материальных и финансовых ресурсов. Доля ГНВП в условиях неопределенности исходной информации не превышает 14% общей численности, в то время как затраты времени на их ликвидацию составляют более 50% в балансе времени на ликвидацию этого вида осложнений.

As a result of analysis of geologic-technological conditions of building of exploration wells on oil both the gas in Ukraine and analysis of a statistical material about the reasons of originating well flow is established, that by one of the prime reasons last (more than 78 %) is equivocation of the source information about depths of an occurrence and power of zones anomalously of high formation pressures owing to complication of a geologic constitution of a cut-away and imperfection of means for opening-up of the source information. The low fidelity and performance of the source information can serve the reason of unreasonably high expenses material and financial resources. The fraction well flow in conditions of equivocation of the source information does not exceed 14 % of an aggregate number, while the expenses of time for their liquidation compound more than 50 % in balance of time on liquidation of this kind of complications.

За період з 1973 до 1990 років на геолого-розвідувальних підприємствах України, що здійснюють пошук і розвідку нафти й газу, зареєстровано 188 газонафтоводопроявів (ГНВП). На ліквідацію цих ускладнень витрачено 47068 годин. Розподіл ГНВП за підприємствами і у часі наведено у таблиці 1. На гістограмі (рис. 1) зображено відносний розподіл кількості ГНВП порівняно з часткою обсягу робіт, яку виконали підприємства за цей період. Як видно з наведеного графіка, найбільше таких ускладнень припадає на державне геологічне підприємство "Полтаванафтогазгеологія" (ДГП ПНГГ) (понад 50% від усіх випадків). Ця величина зіставима з обсягами проходки — підприємство виконало близько 60% робіт з буріння свердловин у галузі. Найнижчий показник виникнення ГНВП (11,3%) у ДГП "Чернігівнафтогазгеологія" (ЧНГГ), котре за обсягами робіт посідає друге місце в галузі (24,2% проходки). Такий низький показник виникнення ГНВП зумовлений в пе-

ршу чергу тим, що до 1980 р. середня глибина свердловин на підприємстві знаходилася вище глибини початку зони АВПТ для даного регіону. За період з 1973 до 1980 р. р. у ДГП ЧНГГ зареєстровано лише 4 ГНВП (3 під час буріння і 1 під час спуско-підіймальних операцій (СПО)), і всі ускладнення виникли на глибинах понад 4500 м. У ДГП "Кримгеологія" (КГ) частка ГНВП від загальної кількості по галузі перевищує майже у два рази частку обсягу робіт (відповідно 15,1% і 8,6%).

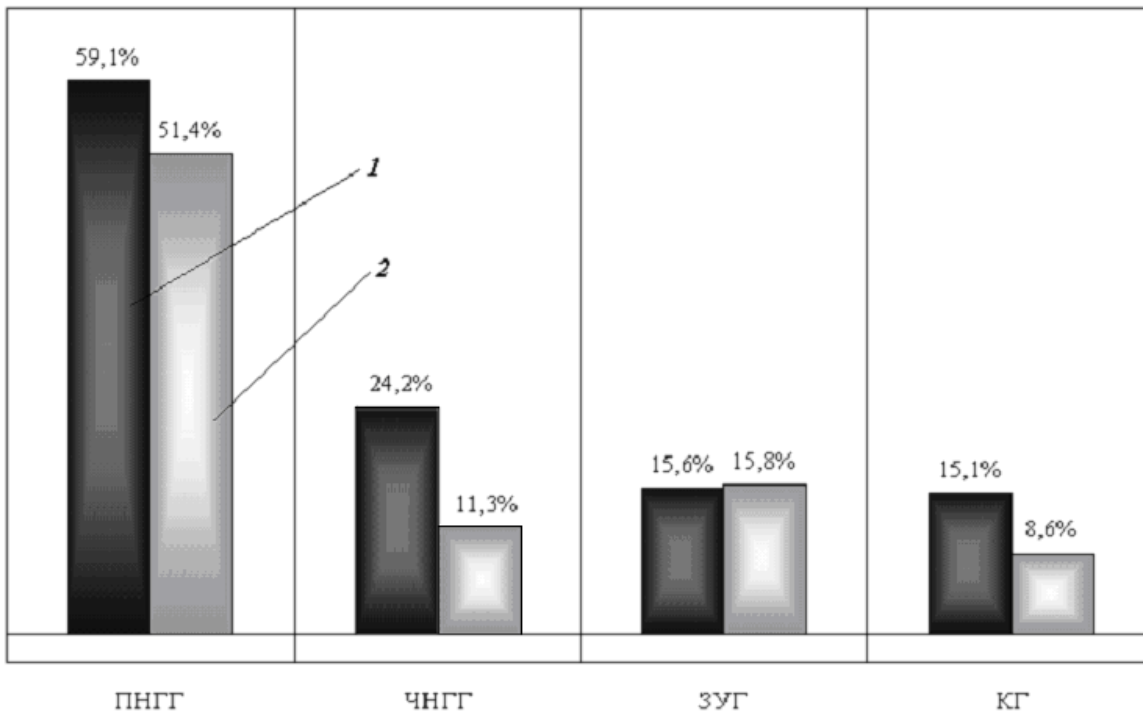
За діапазоном глибин виникнення ГНВП розподілилися так:

ДГП ПНГГ від 2839 до 6218 м;
ДГП ЧНГГ від 4930 до 5869 м;
ДГП ЗУГ від 302 до 5459 м;
ДГП КГ від 305 до 4835 м.

Емпіричні щільності розподілу кількості ГНВП за глибиною, одержані шляхом непараметричного дисперсного аналізу [1], зображено на графіках рис. 2.

Таблиця 1 — Кількість ГНВП, що були зареєстровані на геологорозвідувальних підприємствах в Україні з 1973 до 1990 рр.

Рік	Підприємство				Всього по галузі
	ДГП ПНГГ	ДГП ЧНГГ	ДГП ЗУГ	ДГП КГ	
1973	4	0	3	—	7
1974	14	1	4	1	20
1975	8	0	2	1	11
1976	3	0	1	1	5
1977	3	0	3	1	7
1978	4	0	1	4	9
1979	6	1	2	1	10
1980	8	2	1	2	13
1981	5	0	0	1	6
1982	9	3	0	0	12
1983	3	0	6	3	12
1984	4	3	3	4	14
1985	3	2	0	3	8
1986	3	0	0	2	5
1987	6	4	1	4	15
1988	5	2	0	0	7
1989	10	1	0	0	11
1990	12	2	2	0	16
Разом	110	21	29	28	188

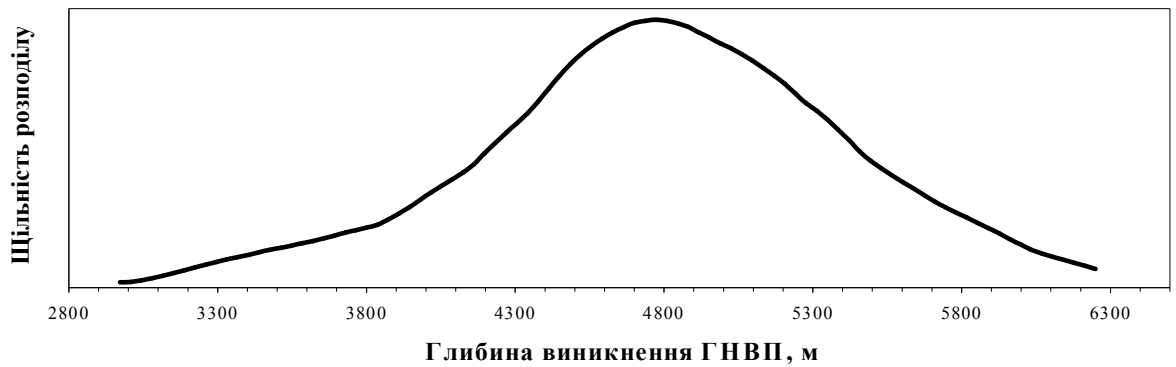


1 — частка підприємства в обсягах проходки в галузі;
2 — частка зареєстрованих на підприємстві ГНВП від загальної кількості в галузі

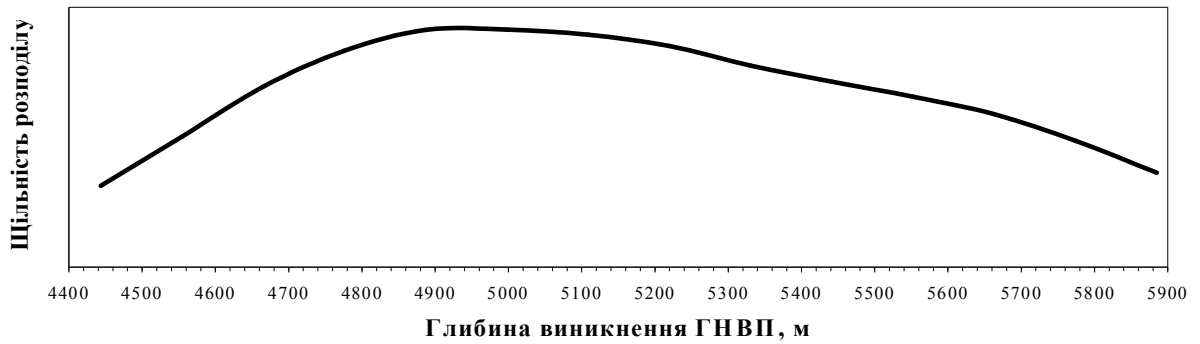
Рисунок 1 — Розподіл ГНВП і обсягів робіт з проходки між підприємствами геологорозвідувальної галузі України з 1973 до 1990 рр.

На площах ДГП ПНГГ найчастіше ГНВП виникали у діапазоні глибин від 4300 до 4500 м (див. графік 2а). За даними Александрова Б.Л. [2], саме в цьому інтервалі розташована зона

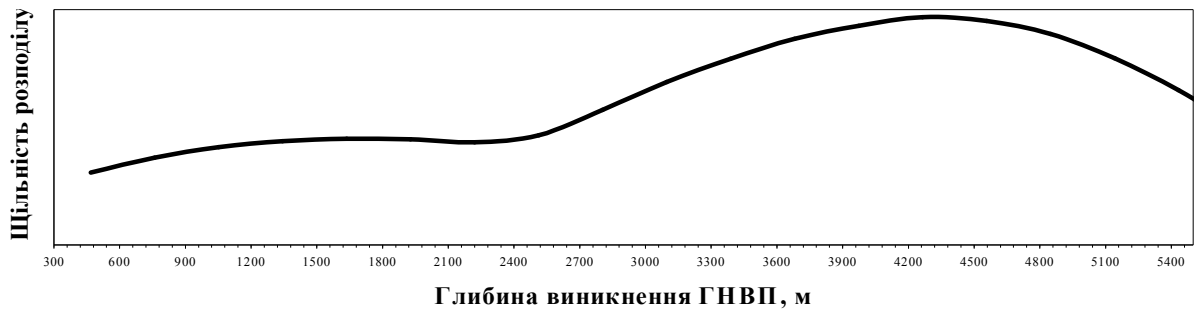
АВПТ нижньовізейських відкладів нижнього карбону центральної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ). Від 60% до 70% обсягів робіт підприємства у вказаний період було



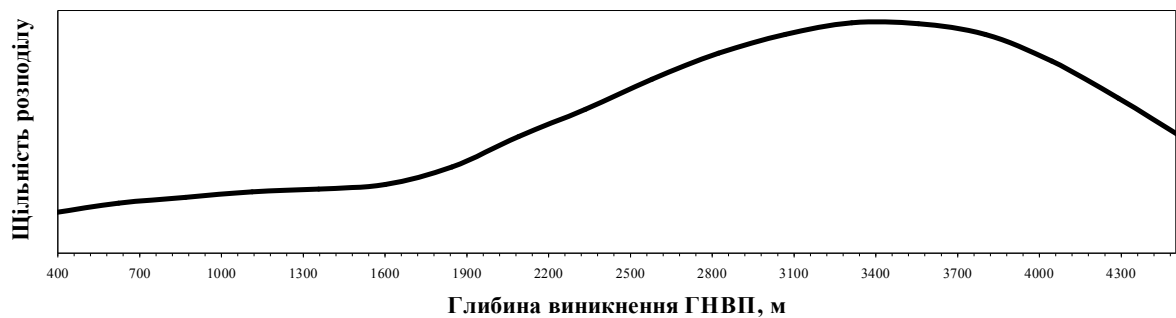
а)



б)



в)



г)

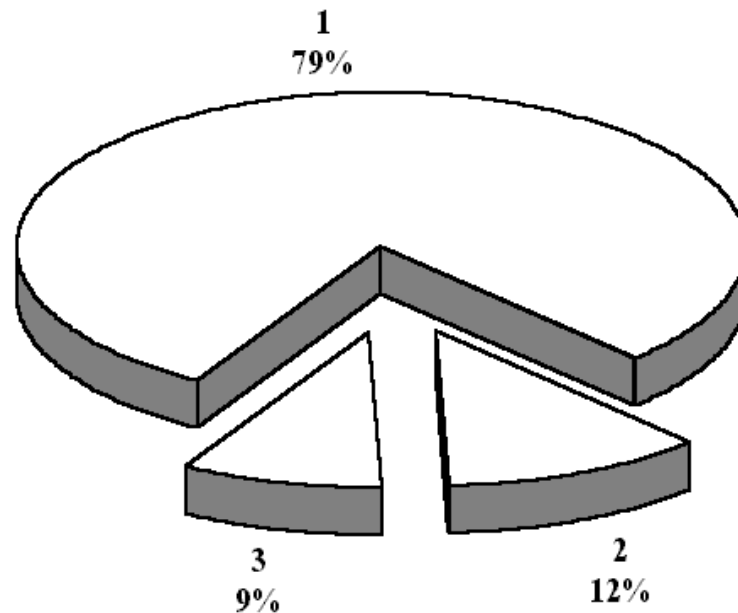
а) ДГП ПНГГ; б) ДГП ЧНГГ; в) ДГП ЗУГ; г) ДГП КГ
Рисунок 2 – Щільність розподілу ГНВП за глибиною

сконцентровано у цій частині ДДз. Досить широкий діапазон виникнення ГНВП пояснюється географічним розташуванням ореолу діяльності ДГП ПНГГ (південна, східна і центральна час-

тини ДДз). Оскільки у південній частині ДДз зона АВІТ розпочинається вище (у інтервалі від 2000 до 3000 м) [2], то ГНВП на глибинах до 4300 м географічно приурочені саме до цьо-

го регіону. ГНВП на глибинах понад 4500 м пов'язані з бурінням у девонській зоні АВПТ, аномальність у якій коливається в межах від 1,7 до 2,2.

У ДГП КГ більшість ГНВП відбувалися з майкопських відкладів у інтервалі від 3100 до 4000 м (див. графік 2г). Це одна із найпотужніших зон АВПТ, що простягається від північно-



1 — ГНВП відбулися у процесі буріння;
2 — ГНВП відбулися під час СПО;
3 — ГНВП відбулися внаслідок поглинань промивальної рідини
Рисунок 3 — Діаграма розподілу причин виникнення ГНВП

На свердловинах, що пробурені у ДГП ЧНГГ, усі ГНВП приурочені до зон АВПТ нижнього карбону і девону, які у північній частині ДДз знаходяться в інтервалі від 4300 до 6500 м (див. графік 2б). Вузкий діапазон глибин виникнення ГНВП пояснюється компактністю району виробничої діяльності підприємства. Незначна кількість ускладнень, пов'язана з припливом пластових флюїдів, пояснюється відсутністю зон АВПТ у верхній частині розрізу у цьому регіоні. Середня глибина свердловини у ДГП ЧНГГ до 1980 р. не перевищувала 4000 м, тобто, основні обсяги робіт були сконцентровані у зоні з нормальними пластовими тисками.

Найбільш широкий діапазон виникнення ГНВП спостерігається у ДГП ЗУГ (див. графік 2в). Значна кількість цих ускладнень приурочена до глибин 3500 м і більше. На цій глибині (за даними Александрова Б.Л.) розпочинається Бориславсько-Покутська зона АВПТ Передкарпатського прогину. Слід відзначити також наявність на графіку ще одного піка в інтервалі від 900 до 2000 м. Збільшення кількості ГНВП у цьому інтервалі може бути пояснене тим, що (за даними Александрова Б.Л. і Новоселецького Р.М. [2]) за результатами геофізичних прогнозів на деяких площах (Старуна, Гвізд, Девиняч та ін.) залягають горизонти, тиск флюїду в яких близький до геостатичного. ГНВП із глибин понад 800 м приурочені до техногенних зон АВПТ.

го Кавказу до півдня України, з аномальністю тиску флюїду, яка наближується до геостатичного. Досить високий і стабільний рівень припливів з інтервалів до 1500 м пов'язаний з розкриттям високонапірних водонесних горизонтів.

Розподіл ГНВП за операціями, при виконанні яких це ускладнення виникло, на прикладі ДГП ПНГГ зображено на діаграмі рис. 3. Як видно з наведеного прикладу, найчастіше (у 79,4%) приплив флюїду відбувався під час буріння. В усіх цих випадках ГНВП виникало внаслідок похибки стосовно прогнозу пластового тиску. З тієї ж причини (неточність інформації про тиски виникнення поглинання пластів і як наслідок неправильний вибір технологічно сумісних зон буріння) виникло більшість ГНВП внаслідок поглинань промивальної рідини. Їх частка від загальної кількості становить 8,8%. 11,8% ГНВП виникло під час СПО, що пов'язано з неправильно вибраними режимами руху колони труб. Слід відзначити, що на ліквідацію ГНВП, які виникли під час СПО і поглинань, витрати часу із розрахунку на одне ускладнення (1038 годин і 1031 година відповідно) значно перевищують витрати на ліквідацію ГНВП, що виникли у процесі буріння (869 годин). Аналогічна картина розподілу ГНВП за видами операцій спостерігається у ДГП ЧНГГ, ДГП "Захід-укргеологія" (ЗУГ) і ДГП КГ.

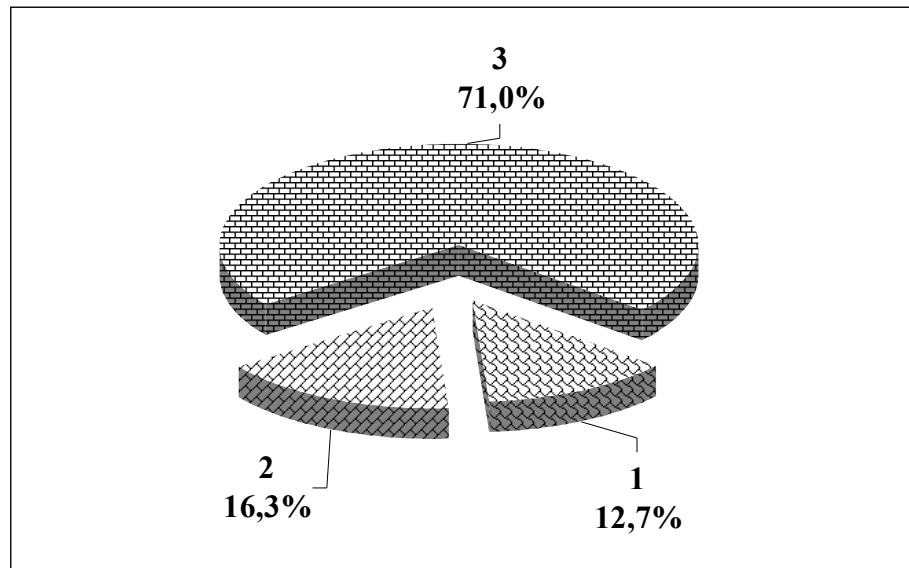
Усі ГНВП було поділено на три основні групи:

- 1) ГНВП з низькопроникних колекторів;

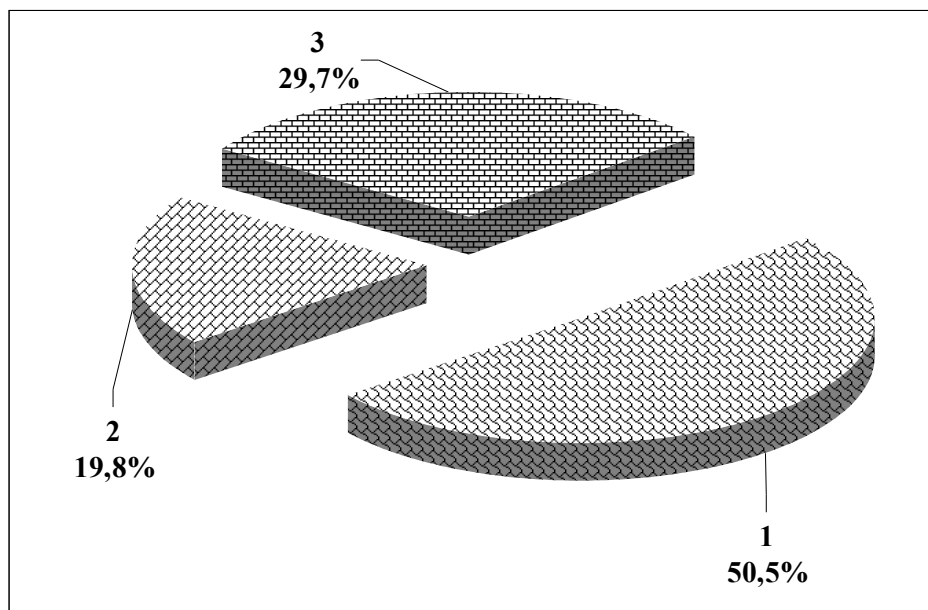
- 2) інтенсивні ГНВП;
- 3) ускладнені ГНВП.

До першої групи включено прояви, які характеризувалися різким збільшенням вмісту

У третій групі представлено ГНВП, під час яких спостерігався викид промивальної рідини і пластових флюїдів, свердловину запущено “в роботу” на викид через небезпеку втрати гер-



а)



б)

а — розподіл ГНВП за складністю; б) — розподіл витрат часу за складністю робіт з ліквідації ГНВП; 1 — ГНВП з низькопроникних колекторів; 2 — інтенсивні ГНВП; 3 — ускладнені ГНВП

Рисунок 4 — Розподіл кількості ГНВП за складністю та витратами часу на їх ліквідацію

газу в промивальній рідині, без урахування решти прямих ознак припливу (збільшення об’єму в приймальних резервуарах, самовільне перетікання промивальної рідини жолобами за відсутності циркуляції та ін.). Такі ГНВП приурочені в більшості випадків до низькопроникних, як правило, лінзоподібних колекторів у перехідній зоні.

До другої групи включено ускладнення, які виявлено за прямими ознаками, а їх ліквідацію здійснено методом плавного глушіння.

метичності, ситуація ускладнена виникненням прихоплення, поглинання, обвалюванням стінок свердловини.

Розподіл кількості ГНВП за складністю та витратами часу на їх ліквідацію зображено на діаграмах рисунка 4.

ГНВП з низькопроникних колекторів є найбільш чисельною групою (понад 50%). Їх причина — неточність стосовно прогнозу пластово-баричної ситуації у свердловині. Такі прояви були ліквідовані досить швидко (частка в загальному балансі часу — 12,7%).

Інтенсивні ГНВП виникали, як правило, при розбурюванні високонапірних продуктивних горизонтів і під час СПО. Причиною більшості з них була також похибка стосовно прогнозу пластових тисків. Частка таких ускладнень — близько 20% і на їх ліквідацію витрачено 16,3% часу від загального балансу.

Ускладнені ГНВП виникали приблизно в 30% випадків. Витрати часу на їх ліквідацію перевищують 70% від загальних. Такі високі втрати пов'язані з необхідністю ліквідації супутніх аварій та ускладнень, перебудуванням свердловин другим стовбуром або й ліквідацією їх.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

1. Характерною особливістю спорудження геологорозвідувальних свердловин в Україні є складна геологічна будова розбурюваних розрізів та значні обсяги робіт у зонах з АВПТ. У зв'язку з цим близько половини ускладнень під час спорудження геологорозвідувальних свердловин, особливо в маловивчених розрізах, спричинені проявами енергії пластових флюїдів, що насичують розріз (втрата стійкості стінок свердловини і ГНВП).

2. Невизначеність вихідної інформації про глибини залягання й потужність зон АВПТ і величини пластових (порових) тисків у розрізі є причиною виникнення ГНВП у процесі буріння.

мічного захисту (ЕХЗ) і агресивність середовища.

Стосовно останнього, то в більшості випадків це є матеріал засипки (грунт), і саме сукупність його фізико-хімічних параметрів є характеристикою корозійної агресивності. На підтвердження цього нормативна документація (НД) та спеціальна література [1, 2] подають перелік

3. На ліквідацію ГНВП, що виникли в ускладнених умовах (під час СПО, великі припливи, невизначеність вихідної інформації та ін.), витрачено понад 70% усього балансу часу, у той час, як частка ускладнених ГНВП не перевищувала 30% від загальної кількості. Низька ефективність вжитих заходів свідчить про необхідність удосконалення розрахунків технологічних операцій з ліквідації ГНВП в ускладнених умовах і розробки більш досконалої моделі вибору раціонального способу ліквідації ГНВП, яка уможливить вибір найбільш адекватної стратегії проведення робіт з глушіння свердловини, особливо в умовах невизначеності вихідної інформації.

Література

1. Шалыгин А.С., Палагин Ю.И. Прикладные методы статистического моделирования. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1986. — 320 с.

2. Александров Б.Л. Аномально высокие пластовые давления в нефтегазоносных бассейнах. — М.: Недра, 1987. — 216 с.

УДК 631.413.6:550.4.02(477.52)

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ НА ПРОЦЕС КОРОЗІЇ СТАЛЕВОГО ТРУБОПРОВОДУ В МІСЦЯХ ПОШКОДЖЕННЯ ІЗОЛЯЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ДІЮЧОГО АМІАКОПРОВОДУ

О.В.Медведик, Л.В.Сиса, Б.В.Слободян, В.Ю.Ярош

ДП “Укроргтехдіагностика”, 79000, м. Львів, вул. Липинського, 28,
тел. (0322) 91-91-49

Приведен анализ результатов экспериментального определения катионно-анионного состава вытяжек из грунтов и кристаллических продуктов коррозии стенок трубы в местах повреждения изоляции вдоль участка действующего трубопровода.

The analysis of results of experimental decision of kation-anion composition of extractions from soils and crystalline products of corrosion of walls of pipe in the sites of damage of isolation along the area of operating pipeline is resulted.

Руйнування трубопровідних мереж та інших підземних металевих споруд внаслідок корозії було і залишається причиною значних матеріальних збитків. Уникнути цього покликана надійна захисна ізоляція, однак досить часто внаслідок природних процесів чи суб'єктивних причин вона зазнає пошкоджень, і тоді матеріал труби вступає в безпосередній контакт з середовищем (грунт, вода, повітря). Визначальними обставинами поведінки такої системи є стан самого металу, ефективність роботи електрохі-

показників, які визначають ступінь агресивності ґрунту відносно металу труби. Однак охопити всі реальні параметри середовища, які здатні впливати на поведінку матеріалу стінок підземної споруди, тим більше в умовах наявності чи відсутності електрохімічного захисту, в одному документі поки що неможливо.

На важливість такого питання автори вказували у попередніх роботах [3, 4 та ін.], де серед головних чинників корозійних процесів вони згадували активну кислотність (рН) та при-