

Актуальні питання нафтогазової галузі

УДК 622.243.24

ЛІКВІДАЦІЯ ПРИХОПЛЕНЬ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ МЕХАНІЧНИМИ СПОСОБАМИ

*В.В.Рус, В.М.Мойсишин**ІФНТУНГ; 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42123;
e-mail: math@nung.edu.ua*

Описаны технические средства и технологии устранения прихватов буровой колонны механическими способами: прострелочно-взрывными аппаратами, ударными и вибрационными механизмами.

In the article is described technical devices and technologies of elimination of drilling column's grip by mechanical means: shooting-blasting apparatus, percussion and vibration mechanisms.

Найпоширенішими видами ускладнень, які часто призводять до важких аварій, є прихоплення бурильного інструменту. Прихоплення за своєю фізичною суттю – це статичне тертя, що виникає між поверхнями труб і стінками свердловини, які, крім порід, з яких складається розріз, можуть мати глинисті кірки, утворені на проникних поверхнях під час фільтрації промивних рідин.

Аналізуючи дані різних дослідників, можна дійти висновку, що в умовах буріння основними причинами прихоплення бурильного інструменту є: звуження і каверноутворення, пов'язані з обвалюванням стовбура свердловини; зашламлення; недопустима інтенсивність викривлення свердловин і жолобоутворення; наявність липкої глинистої кірки на стінках і різниця між гідростатичним і пластовим тисками у свердловині.

Більшість спеціалістів дотримуються думки, що звуження стовбура свердловини притаманні тільки гірським породам, що набухають і розмокають (глина, крейда, мергель та ін.), а каверни виникають у сипучих незцементованих породах (піску, гравійно-галькових відкладах тощо).

Однак аналіз кавернограм, проведений М.К.Сеїд-Рзою [9] на 120 пробурених свердловинах, показав, що часто в пісковиках відбувається звуження, а в глинистих породах утворюються каверни. Інтенсивний ріст каверн і звужень частіше відбувається в початковий період розкриття пластів, коли на стінках свердловини ще не встигає відкластися глиниста кірка і відбувається посилена фільтрація промив-

ної рідини у пласт. Часте чергування гірських порід за твердістю сприяє утворенню в стовбурі свердловини зазублюваності – незначних звужень і розширень.

Практикою буріння встановлено, що збільшення розмірів каверн і звужень сприяє підвищенню водовіддачі глинистого розчину.

Лабораторними дослідженнями [5] встановлено, що у випадку розчинності порід у фільтраті промивальної рідини або наявності в породах широкої сітки мікро- та макротріщин, а також шаруватості, буріння ускладнюється інтенсивними осипаннями та обвалами.

Як показує практика, часто причиною прихоплення бурильного інструменту є поглинання промивальної рідини. Найчастіше це відбувається під час розкриття горизонтів із низьким пластовим тиском на важкій промивальній рідині. У цьому випадку статичний рівень рідини встановлюється на великій відстані від гирла свердловини (іноді понад 100 м), що різко знижує гідростатичний протитиск стовпа промивальної рідини на стінки свердловини і призводить до обвалу останніх.

Обвал стінок свердловини спостерігається також під час проходження закарстованих і тектонічно порушених тріщинуватих порід. Биття бурильної колони, особливо елементів її з'єднань, об стінки свердловини призводить до того, що окремі уламки породи відколюються і заклинюють снаряд. Характерними ознаками обвалу стінок або вивалювання окремих уламків породи є різке збільшення крутного моменту на роторі, а також підвищення тиску на ма-

нометрі бурового насоса. Розходження бурового снаряда утруднюється.

Одним з найпоширеніших видів прихоплень інструменту є затягування його в жолоб. Утворення жолобів відбувається як при колонковому, так і при турбінному бурінні. Найчастіше вони утворюються під час проходки з обертанням колони бурильних труб.

Заклинювання доліт і прихоплення елементів бурильної колони у звуженій частині стовбура свердловини найчастіше спостерігається у привибійній зоні. Так, за останні роки у свердловинах, пробурених буровими організаціями України, на вибої і в зоні до 20 м спостерігалось 58% всіх заклинювань [7]. Як правило, аварії цієї групи відбуваються в зонах звуження стовбура у твердих породах та в нерозширених інтервалах стовбура свердловини, які бурились дуже швидко. Під час аналізу причин таких аварій з'ясувалося, що перед початком буріння не було враховано характер зношування і умови роботи попереднього долота.

Імовірність переходу ускладнення в аварію існує завжди. Цей процес, як правило, швидкоплинний. Відкладання пухкої глинистої кірки, накопичення шламу або породи, що осипається, проходять повільно, осідання їх та саме прихоплення різко інтенсифікуються, особливо після зупинки циркуляції промивальної рідини та руху снаряда. Зменшення в ускладнених ситуаціях осьового навантаження і частоти обертання бурового інструменту, а також збільшення подачі промивальної рідини на 15-20% порівняно з їх оптимальними значеннями збільшує час протікання аварійних мікроситуацій, стабілізує всі процеси, послаблює вплив негативних явищ, дає можливість правильно оцінити ситуацію та вжити термінових ефективних заходів. Розклинювання снаряду окремими вивалами, шматками керна, осколками металу, сторонніми предметами, дробом проходить настільки швидко, що встановити момент його виникнення без автоматичних пристроїв важко, тому воно часто супроводжується обривами. Швидкість протікання затяжок залежить від швидкості підймання інструменту, вантажопідйомності лебідок та талевих систем, потужності привода. Якщо інтервали пробко-, сальнико- та жолобоутворень невідомі, то регулювати швидкоплинність цього процесу неможливо.

Затискання породоруйнівного інструменту в звужених місцях свердловини при спуску проходить за частки секунди, оскільки швидкість спуску та маса снаряда біля вибою завжди великі. Спікання доліт і коронок з породою або шламом проходить дуже швидко, і продовжується в середньому 45-60 с, а зварювання – 20-30 с. В умовах форсованої технології швидкість спікання та зварювання зростає.

Природа прихоплень визначається, в основному, характером в'язей, що виникають між інструментом та стінками свердловини.

Бокове прихоплення шламом, гірською породою, глинистою кіркою, пухкими та в'язкопластичними відкладеннями за своєю фізичною суттю близьке до статичного тертя між ними та

поверхнею колонкового інструменту, обважненими бурильними та бурильними трубами.

Таку ж природу має прихоплення обсадних колон. Між поверхнею труб та стінками свердловини спостерігається механічна та молекулярна взаємодія.

Стан поверхонь, що труться у свердловині, заповненій промивальною рідиною, шламом, реагентами та змазкою, дуже складний і невідзначений, він постійно змінюється, тому одночасно діють всі види тертя: сухе, граничне, рідинне та їх різні комбінації. Для умов буріння важливо знати їх загальну величину.

Прихоплення колонкового інструменту та ОБТ окремими вивалами, шматками керна, осколками металу та сторонніми предметами за своєю фізичною суттю є розклинами. Інколи вони ускладнюються частковим вклинюванням гострих граней в стінки свердловини, якщо твердість її порід є меншою за твердість розклинюючих елементів. Із збільшенням підймальних навантажень сила розклину зростає до тих пір, поки не почнеться руйнування предметів, які імітують клин, або деформація інструменту. При великій міцності всіх елементів та значних підймальних зусиллях, що перевищують допустимі, може мати місце обрив бурильної колони. Прихоплення шламом, гірською породою, затяжки та затискання інструменту можна трактувати як поєднання розклинку зі статичним тертям.

Існуючі способи ліквідації прихоплення базуються на застосуванні фізико-хімічного, гідравлічного та механічного впливів на зону прихоплення або їх комбінацій. В усіх видах прихоплень утримуюча сила формується на межі контакту інструмент – гірська порода (у деяких випадках через фільтраційну кірку, сальник, сторонні предмети та ін.). Всі сучасні способи базуються на зміні фізико-механічних властивостей або руйнуванні гірської породи, кірки, сальника.

Фізико-хімічні способи базуються на закачуванні в зону прихоплення порцій спеціальних рідин (так звані рідинні ванни), які послаблюють або усувають утримуючу силу шляхом хімічного розчинення, розрідження, зменшення тертя та інших впливів або їх комбінацій.

Гідравлічні способи базуються на зміні перш за все гідравлічного тиску в зоні прихоплення шляхом регулювання гідростатичної складової тиску або формування гідравлічних імпульсів та хвиль у стовпі бурового розчину (в трубах і затрубному просторі).

Механічні способи базуються на створенні квазістатичних (розходження інструменту та відбивка ротором), вібраційних або ударних навантажень, в тому числі і за рахунок вибуху, які накладають на бурильну колону і тим самим впливають на зону прихоплення, причому розходження та відбивку ротором не вважають самостійними способами.

На основі практичного досвіду більшість дослідників дійшли висновку, що найбільш дієвими є комбіновані способи, тобто поєднання фізико-хімічних, гідравлічних або механічних

них способів ліквідації прихоплень. Оскільки останні є найбільш ефективними, то зупинимось на них детальніше, виокремивши ліквідацію прихоплень бурильного інструменту ударниками, вібраційними механізмами та прострільно-вибуховими пристроями.

1 Ліквідація прихоплень ударом

Ударні механізми дають змогу ліквідувати прихоплення шляхом нанесення поздовжніх ударів по прихопленому інструменту [10]. Кількість ударів іноді сягає 80-100. Напрямок удару – вгору або вниз – залежить від конкретних геолого-технологічних умов, тобто від утримуючої сили (сили прихоплення) і від технологічної операції, що передувала ускладненню. Удари вгору використовують частіше, що закономірно, оскільки прихоплення інструмент вибивають із свердловини.

Ударна компоновка (УК) бурильної колони складається з ударного механізму (УМ), молота, в якості якого виступають обважені бурильні труби певної маси і бурильної колони, що виконує роль пружини.

УМ – це телескопічний механізм, що складається з бойка, ковадла і замка, який приводить УМ в робочий стан. Бойок закріплений на штоку, а ковадло на корпусі УМ. Бойок жорстко зв'язаний з молотом, а ковадло – з прихопленням інструментом. Призначення замка – забезпечити можливість пружного поздовжнього деформування бурильної колони (натягуванням або розвантаженням) при заданому положенні бойка відносно ковадла та різкого вивільнення бойка, який в кінці розгону вдаряє об ковадло. Розгін бойка разом з молотом забезпечується через перетворення потенціальної енергії пружно деформованої бурильної колони в кінетичну енергію молота.

В якості пружини в ударній компоновці використовується бурильна колона на відтинку від молота до устя свердловини. Сили тертя тут досить великі. Опір визначається взаємодією поверхні труб та замків зі стінками свердловини через глинисту кірку, шлам, промивальну рідину. Сили тертя зростають на вигнутих ділянках свердловини, при високих густині бурового розчину та структурно-механічних властивостях.

За рекомендаціями Г.Кемпа довжину молота (в метрах) можна визначити за співвідношенням

$$l = 0.36 \cdot d,$$

де d – діаметр молота в мм. Хоча, згідно з результатами практичного використання, маса молота не повинна перевищувати 5000 кг.

Зважаючи на вказане, УК рекомендовано застосовувати переважно у вертикальних свердловинах, більша частина яких закріплена обсадною колоною, тобто вплив сил тертя зведено до мінімуму.

Оптимальна швидкість удару забезпечується ходом бойка від висхідного положення до ковадла. Пружне видовження бурильної колони при кожному ударі залежить від зусилля роз-

щеплення замка УМ, величина якого коливається в межах $G = 200 \div 600$ кН. Для кожного наступного удару потрібно знову трохи опустити БК, зарядити замок УМ, натягнути БК з необхідним зусиллям G і процес повторити.

За зміщенням інструменту вгору визначають результативність ударів.

Описані вище зауваження щодо використання УК можна обійти за допомогою автономної ударної компоновки (УКА), в якій бурильна колона, що виконує функцію пружини, замінена глибинним акумулятором потенціальної енергії. Згаданий акумулятор – це механізм типу поршень в циліндрі з пружним тілом, в ролі якого використовується рідинна пружина з силікону (або просто пружина). БК тут виконує не функцію пружини, а довгого стержня, з допомогою якого заряджають акумулятор потенціальної енергії, тобто стискають пружину. Далі робота УКА ідентична роботі УК. Необхідно зауважити, що при роботі УКА суттєво знижується передача коливань на БК і на талеву систему.

2 Ліквідація прихоплень вібраціями

В техніці під вібрацією розуміють вимушені коливання широкого діапазону частот з незначною амплітудою. Механізми, призначені для збурення вимушених коливань, називаються вібраторами [5].

Основним критерієм класифікації вібро-механізмів є спосіб збурення вимушених коливань. Як джерело коливань використовують відцентрові сили, що виникають при обертанні нерівноважених мас; різноманітні стержневі системи, в яких коливання генеруються за рахунок енергії деформації або за рахунок перетворення кінетичної енергії стержня, який виконує зворотно-поступальні рухи, в потенціальну при його гальмуванні і зупинці або ударом об перепону (ковадло).

Залежно від методу передачі обертання нерівноваженої маси вібратори діляться на дебалансні (ексцентрикові), бігункові та планетарні.

Найбільше поширення знайшли ексцентрикові вібратори, в яких маси зі зміщеним центром ваги жорстко з'єднані з валом.

Бігункові вібратори являють собою вантаж, що рухається по внутрішній поверхні циліндра і шарнірно з'єднаний з валом.

Планетарні вібратори – це нерівноважені планетарні редуктори.

Ексцентрикові вібратори можуть бути направленої (коли збурюються тільки поздовжні, тільки поперечні або тільки крутильні коливання), а також ненаправленої дії, коли одночасно виникають коливання декількох форм (будь-яка точка системи описує фігури Ліссажу).

Ексцентрикові вібратори направленої дії, в яких збурне зусилля перетворюється в ударні імпульси, прийнято називати вібромолотами.

Залежно від розміщення відносно елемента, якому передаються вимушені коливання, розрізняють поверхневі та глибинні вібратори.

Серед глибинних вібромеханізмів виокремлюють такі, що опускаються до об'єкта (прихоплення) або включаються до складу бурового снаряду. Машини, що розміщуються безпосередньо над долотом або колонковим інструментом, називають інколи також вибійними.

Всі вібратори за типом привода діляться на механічні, електричні, електромеханічні, гідравлічні, електрогідравлічні, пневматичні, вакуумно-компресійні, електромагнітні та магнітострижійні. Крім того, вібратори кожного виду різняться конструктивними особливостями [4].

Проаналізуємо суть фізико-хімічного вібраційного ефекту залежно від конкретних геологічних умов [3].

Якщо буровий снаряд, колона бурильних труб або обсадні труби прихоплені шламом або сипучими гірськими породами, то при вібрації сили внутрішнього тертя, що діють між ними, інтенсивно зменшуються. Тому частинки шламу або гірських порід набувають більшої рухливості, і маса, що коливається, стає схожою на в'язке середовище, фізико-механічні властивості якого характеризуються вже не коефіцієнтом внутрішнього тертя, а коефіцієнтом вібров'язкості [1]

$$v = b \left(\frac{g}{a} \right)_k = \frac{b}{\eta_k},$$

де: a – прискорення коливань;

g – прискорення вільного падіння;

b і k – емпіричні константи;

$\eta = a/g$ – відношення прискорення коливань частинок до прискорення вільного падіння.

Коефіцієнт вібров'язкості різко знижується при збільшенні прискорення коливань до величини, що перевищує $1,5g$, а також при водонасиченості порід більше 30 – 40%. Таким чином, вібраційний ефект настає тоді, коли

$$a \geq (1,5 - 2)g,$$

або, що те саме,

$$\eta \geq 1,5 - 2.$$

При ліквідації прихопленя такого виду необхідно збурювати коливання з амплітудою a , яка перевищує середньозважений розмір частинок шламу чи породи δ , що заклинили буровий снаряд, колона БТ або обсадну колона. Математична інтерпретація даної умови дуже проста

$$A \geq [A_{\min}] \geq \alpha \delta,$$

де $[A_{\min}]$ – мінімально допустима амплітуда коливань.

Значення коефіцієнта α визначається в лабораторних умовах.

Для дрібних частинок з великою густиною

$$\alpha = 2,0 \div 3,0,$$

з малою густиною

$$\alpha = 1,1 \div 1,5.$$

Для великих частинок з великою густиною

$$\alpha = 1,5 \div 1,7,$$

з малою густиною

$$\alpha = 1,2 \div 1,5.$$

Шар ґрунту або шламу, що прилягає до інструменту, який коливається, умовно ділять на віброкиплячий та віброзріджений. Експериментально встановлено, що товщина першого не перевищує 2δ , а другого – $(3-8)\delta$. Якщо амплітуда коливань менша за розмір частинок, тоді шлам або ґрунт будуть утрамбовуватись і сильніше затискати снаряд або обсадні труби. За рахунок коливань знижуються також сили зовнішнього тертя між металом та породою, сили зчеплення (адгезійні) та пружні реакції ґрунту. Руйнування пружних зв'язків між прихопленням снарядом та гірськими породами починається, якщо прискорення коливань більше $0,1g$. Адгезійні сили зменшуються зі збільшенням часу неперервного вібрування. При припиненні сил збурення сили прихоплення поступово зростають, хоча для відновлення попередніх в'язей необхідно досить тривалий час.

Якщо зона прихоплення представлена породами з тиксотропними властивостями (прилипання бурового снаряда до глинистої кірки, затискання в пухких породах глинистого комплексу і т.д.), то природа процесів, що виникають при вібраціях, інша. Передача коливань таким породам супроводжується руйнуванням їх структури, виділенням вільної води, «диспергуванням» окремих частинок і втратою води гідратними оболонками. Навколо інструменту, що коливається, створюється розріджений шар незначної товщини (до 3-5 мм), який за своїми властивостями нагадує суспензію або колоїдний розчин. Зусилля, потрібне для звільнення аварійного снаряду з такої зони, лише на 20-30% перевищує вагу останнього за рахунок перетворення сухого тертя в гідродинамічне. В результаті проникнення в зону прихоплення «свердловинних вод» коефіцієнт гідродинамічного тертя зменшується, полегшуючи зусилля, потрібні для підйому бурового снаряду. В цьому випадку для розрідження шару амплітуда коливань також повинна перевищувати середньозважений розмір частинок гірської породи. Коефіцієнт при цьому змінюється від 1,5 до 2,5 залежно від щільності порід. Із збільшенням коефіцієнта пористості та вологості порід зростає можливість тиксотропних перетворень. Основною умовою прояви тиксотропії ґрунтів є присутність дрібнодисперсійних частинок (переважно монтморілінових) розміром менше 0,002мм в кількості 1-2%, а також наявність навколо них гідратних оболонок. Отже, шлам, що осів, особливо при алмазному бурінні, також може мати тиксотропні властивості. Останні більш чітко проглядаються при додаванні поверхнево-активних речовин, таких як КМЦ, ССБ, гіпан, РС-2, К-4, ПФЛХ, сульфазол та їх сумішей. Але ПАР володіють вибірковою адсорбцією, тому для кожних конкретних геологічних умов необхідні свої рецептури. Процес переходу золя в гель – зворотний, і сили прихоплення швидко відновлюються, тому час

неперервних вібрацій в пісково-глинистих відкладеннях досягає інколи 8-10 год. Тиксотропія таких ґрунтів залежить не тільки від їх фізико-механічних властивостей, але й від характеру збурюваних коливань: із збільшенням амплітуди і швидкості коливань можливість тиксотропних перетворень збільшується.

Якщо буровий снаряд або обсадні труби розклинені окремими шматками скельних гірських порід, металевими осколками або дробом, то при вібраціях коефіцієнт тертя і сили зчеплення між ними зменшуються. Крім того, що динамічний коефіцієнт тертя в кілька разів менший за коефіцієнт тертя спокою, важливе значення має втомне руйнування граней і зерен на шорсткій поверхні вивалів, їх згладжування та проникнення в щілини, що утворилися, рідини. Зі збільшенням амплітуди та прискорення коливань вібраційний ефект зростає. Підймальне зусилля в даному випадку набагато перевищує вагу бурового снаряду або колони обсадних труб.

3 Ліквідація прихоплень вибухом

Як правило, технологія ліквідації аварій передбачає послідовне застосування ряду дій і засобів або їх чергування [2]. До таких дій (способів) в першу чергу слід віднести: розкодження і провертання колони ротором, установлення ванн, застосування пристроїв імпульсної дії (ясів, вібраторів, гідродарників та ін.), розгвинчування бурильної колони вліво і витягання її частинами, оббурювання прихопленого інструменту, відновлення циркуляції і промивання свердловини. Чільне місце серед цих способів займають торпедування і перфорація, що ґрунтуються на використанні енергії вибуху.

Свердловини різняться не тільки конструкцією, але й характером виконуваних в них прострільно-вибухових робіт (ПВР), для чого потрібен широкий асортимент торпед і перфораторів. Технологія буріння здебільшого також визнає необхідність та успішність використання прострільно-вибухової апаратури (ПВА). Так, фізичні властивості промивальних рідин впливають не тільки на процес поглиблення свердловин, а й на поширення ударних хвиль під час проведення ПВР. При обертовому (роторному) бурінні часто спостерігається викривлення стовбура свердловини, що ускладнює установлення апаратів в інтервалах проведення робіт.

Характер дії та потужність вибухових пристроїв, які використовуються у бурових колонах, повинні бути строго регламентованими, щоб виключити пошкодження обсадних і не перевищити допустимих деформацій бурильних труб.

Викладене вище потрібно враховувати під час висування вимог до ПВА, доцільності їх використання в тій чи іншій ситуації.

Випадки торпедування з метою ліквідації прихоплень бурильної колони діляться на групи:

- розгвинчування нарізних з'єднань;
- “струшування” бурильного інструменту;

– обривання та перерізування бурильної колони;

– інші випадки.

В окрему групу об'єднаємо випадки використання перфораторів.

Коротко зупинимось на характеристиці груп.

До першої, найчисельнішої, групи належать випадки, в яких торпедування проводили для послаблення різьбових з'єднань і відгвинчування вільної колони труб. Досить часте використання енергії вибуху дає змогу вивільнити весь або більшу частину прихопленого інструменту шляхом багаторазового відгвинчування в поєднанні з промиванням труб і свердловин через роз'єднану колону, установкою ванн та ін.

Другу групу склали випадки торпедування з метою повного вивільнення бурильної колони методом створення вибухової хвилі, яка “струшує” компоновку. На успішність операцій такого роду істотно впливає час від початку прихоплення. Застосування “струшувань” із значною затримкою в часі врешті-решт веде до важких аварій, значно ускладнює роботи, спрямовані на їх ліквідацію. Торпедування з метою “струшування” слід рекомендувати для ліквідації прихоплень, викликаних прилипанням бурильних труб до стінки свердловини та заклинюванням бурильного інструменту, коли довжину прихопленої зони можна перекрити загальною довжиною торпеди, а час від початку виникнення аварії – незначний.

Якщо попередні роботи з ліквідації аварії не мали успіху, вивільнити прихоплені труби неможливо або економічно не вигідно, то єдиним способом ліквідації аварії є забурювання другого стовбура або припинення будь-яких аварійних робіт взагалі. Неприхоплені труби зрізають або обривають. Для цього використовують кумулятивні труборізи, торпеди ТШ, ТШТ, КТДШ.

Усі інші випадки торпедування об'єднано у четверту групу. Їх кількість незначна. Мета цих торпедувань досить розмаїта. Це і торпедування доліт, заклинених великими уламками породи, що вивалились із стінок свердловини, сторонніми предметами або взагалі затиснення через невідповідність їх діаметра діаметру виробки; це і робота шнуровими торпедами на розрядку віброударного кінцевика чи заклинення вала турбобура з метою його звільнення від прихоплення; це і торпедування з метою відновлення циркуляції промивної рідини.

Окрему, п'яту групу становлять свердловини, в яких застосовували перфоратори для пробивання отворів у прихоплених бурильних трубах з метою відновлення циркуляції або наступного установлення ванн.

Отже, на основі вищевикладеного можна констатувати, що використання ПВА разом з традиційними методами ліквідації прихоплень дозволяє ефективніше ліквідувати ускладнення та аварії.

Висновки

Прихоплення відносять до найбільш поширеної та складної групи ускладнень. Зі збільшенням глибини свердловини складність та витрати на їх ліквідацію зростають, а тому необхідно використовувати диференційований підхід до аналізу ситуації та вибору способу ліквідації ускладнень.

Ліквідацію прихоплення можна починати тільки після їхнього всестороннього аналізу та вироблення детального плану, оскільки неправильний вибір способу і технічних засобів веде до ускладнення ситуації.

Механічні методи ліквідації прихоплення часто варто вважати найбільш раціональними, економічними та найменш трудомісткими.

Глибинні вібраційні механізми – ефективні та універсальні засоби для ліквідації прихоплення, тому доцільним є подальше удосконалення їх конструкцій та технологій застосування.

Література

1. Баркан Д.Д. Виброметод в строительстве. – М.: Госстройиздат, 1959. – 191 с.
2. Гошовський С.В. Застосування енергії вибуху в технологіях спорудження свердловин. – К.: Наукова думка, 2000. – 172 с.
3. Коломеец А.В. Предупреждение и ликвидация прихватов в разведочном бурении. – М.: Недра, 1985. – 220 с.

4. Коломеец А.В., Ветров А.К. Современные методы предупреждения и ликвидации аварий в разведочном бурении: Изд. 2-е., перераб. и доп. – М.: Недра, 1977. – 200 с.

5. Методическая инструкция по вскрытию продуктивных пластов перфораторами на насосно-компрессорных трубах / Фридляндер Л.Я., Гушин Н.И., Куртинов В.М. и др. – М.: ВНИИ-геофизика, 1977. – 40 с.

6. Пустовойтенко И.П. Предупреждение и методы ликвидации аварий и осложнений в бурении: Учебное пособие для профтехобразования. – М.: Недра, 1987. – 237 с.

7. Пустовойтенко И.П. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении: 2-е изд. – М.: Недра, 1973. – 312 с.

8. Самотой А.К. Прихваты колонн при бурении скважин. – М.: Недра, 1984. – 205 с.

9. Сеид-Рза М.К. Влияние продолжительности формирования фильтрационных корок на прихваты труб // Азерб. нефт. хозяйство. – 1966. – № 10. – С.18-20.

10. Ясов В.Г. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин: Учебное пособие. – Ивано-Франковск: ИФДТУНГ, 1999. – 191 с.

Міжнародна конференція і виставка

Санкт-Петербург 2006

“Науки о Земле — Найти и извлечь”

м. Санкт-Петербург (Росія),
виставковий комплекс “Ленекспо”
(16-19 жовтня 2006 р.)

Оргкомітет конференції

ООО «ГЕОМОДЕЛЬ-Консалтинг»
Регіональний офіс EAGE в м. Москві
119992, Росія, Москва,
Ленінські гори, вл. 1, буд. 75, корп. 4,
офіс 426
Науковий парк МГУ

Телефон/Факс: +7 495 9308452

Телефон +7 495 9308453

Email: stpetersburg2006@geomodel.ru

Website: www.eage.org

Напрямки роботи конференції:

*Науковою програмою будуть запропоновані
усні та стендові секції, присвячені*

- перспективам розвитку мінерально-сировинної бази;
- комплексним геолого-геофізичним дослідженням при регіональних глибинних дослідженнях;
- розвідці на нафту і газ і розробці колекторів;
- пошукам і розвідці на тверді корисні копалини;
- інженерно-геологічним та екологічним дослідженням;
- розвідці та видобуванню на російському шельфі,
- петрофізиці та інформаційним системам.

Повний перелік тем можна знайти на офіційному сайті Європейської асоціації геоучених та інженерів www.eage.org.

До програми також увійдуть кілька семінарів, круглих столів та низка спеціалізованих курсів.