

для КССК–76. Такое повышение работоспособности новых коронок было получено за счет оптимизации их конструкций на основе технических решений по изобретениям АО «Тульское НИГП».

Показана економічна доцільність буріння опорних, параметричних і структурних свердловин буріння малого діаметра на нафту і газ. Сформовано основні вимоги до конструкції породоруйнівного інструменту і наведені технічні характеристики інструменту і результати його випробувань у виробничих умовах.

Ключові слова: *свердловина, буріння, малий діаметр, алмазний інструмент, конструкція.*

EFFECTIVE ROCK CUTTING TOOL FOR DRILLING SMALL DIAMETER FOR OIL AND GAS

Shown the economic feasibility of drilling support, structural and parametric wells drilling small diameter oil and gas. The basic requirements to the structure of the rock cutting tool and the technical characteristics of the instrument and the results of its tests in a production environment.

Key words: *borehole, drilling, small diameter, diamond tool, construction.*

Литература

1. Нечепуренко А. Е., Новиков А. Д., Черныш В. Ф. Бурение скважин предельно малого диаметра как ускоренный метод открытия крупных месторождений УВ. // Разведка и охрана недр. – 2006. – № 1.
2. Будюков Ю. Е., Власюк В. И., Спиринов В. И. Алмазный инструмент для бурения направленных и многоствольных скважин. – Тула: Гриф и Ко, 2007. – 176 с.

Поступила 06.06.16

УДК 553.98.622.276

А. І. Вдовиченко, акад. АТН України¹; **П. П. Єрмаков**, д-р. техн. наук²;
М. П. Єрмаков, канд. техн. наук³

¹*Академія технологічних наук України, м Київ*

²*Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпро*

³*Науково-виробниче об'єднання «НІКОС», м. Новомосковськ, Україна*

КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ І ОПТИМІЗАЦІЇ НАФТОГАЗОВИДОБУТКУ В УКРАЇНІ З УРАХУВАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

На підставі аналізу результатів досліджень природного процесу відновлювання покладів вуглеводнів, екологічних загроз від природних викидів газу та сучасних відновлювальних технологій розроблена концепція інтенсифікації і оптимізації нафтогазовидобутку в Україні з урахуванням відновлювальних процесів для вирішення глобальних соціально-економічних і екологічних проблем.

Ключові слова: *відновлювання покладів вуглеводнів, природні викиди газів, відновлювальні технології, інтенсифікація та оптимізація нафтогазовидобутку, глобальні екологічні проблеми.*

Актуальність проблеми

Нещодавно ще безперечно панувала думка, що нафта і газ є вичерпними енергетичними ресурсами, а їх видобуток створює екологічну небезпеку, що суттєво стримувало розвиток нафтогазової справи. Проте останнім часом з'явилися переконливі докази, які змінюють уявлення про походження і міграцію вуглеводнів, а відповідно і відношення до них, як до найбільш перспективних природних ресурсів для вирішення

глобальних проблем людства. Тому актуальність теми є безперечно очевидною, особливо для України.

Мета роботи

На підставі аналізу результатів опублікованих досліджень природних процесів відновлення вуглеводних покладів, екологічних загроз від викидів газу та сучасних відновлюваних практик обґрунтувати доцільність проведення широкомасштабних заходів з інтенсифікації і оптимізації нафтогазовидобуку в Україні в аспекті вирішення глобальних екологічних і соціально – економічних проблем.

Аналіз опублікованих досліджень за темою

В основу досліджень покладені матеріали звіту за темою регенерації покладів вуглеводнів авторів А. М. Ковалю, Ю. З. Крупського, В. О. Оксьоненка, Н. В. Дюганчука, І. І. Іщенко та інших дослідників [1], публікацій геологів-нафтовиків В. І. Созанського [2], П. М. Чепіля [3,4], академіка О. Ю. Лукіна [5], О. І. Кудряшова, А. Г. Мичака, В. С. Філіповича [6], які дійшли висновку, що швидкість відновлення запасів на деяких нафтогазових площах може складати кілька десятків і, навіть кілька років, тобто процеси міграції вуглеводнів за певних умов відбуваються досить швидко.

Ця нова парадигма знаходить все більше наукових і практичних підтверджень в публікаціях вітчизняних і закордонних фахівців нафтогазової геології, а також в матеріалах наукових конференцій [7–9].

В результаті системного аналізу цих матеріалів А. І. Вдовиченко, А. М. Коваль і П. М. Чепіль [10, 11] переконливо довели, що в Україні є реальна перспектива стрімко нарощувати нафтогазовидобуток за рахунок широкомасштабних заходів по відновлюванню облаштованих родовищ з урахуванням природного процесу відновлення покладів вуглеводнів.

Серед запропонованих заходів важлива роль відводиться забезпеченню збалансованого видобутку за темпами певного співвідношення із масштабами регенерації, запровадження спеціальних реабілітаційних періодів для природного поповнення запасів, а також системного моніторингу видобутку для побудови моделей покладу і виявлення їх систем живлення.

В технології розвідки та освоєння родовищ визначені найбільш ефективні методи відновлення свердловин за допомогою бокових стовбурів, спрямованих високоточними навігаційними телеметричними системами до високопродуктивних товщ із горизонтальним їх перетином для максимального вилучення нафти і газу [12–15].

Одним із стримуючих факторів проведенню широкомасштабних заходів є значно перебільшене уявлення про те, що нафтогазовидобуток є екологічно небезпечним. Проте



Рис. 1. Фото з гелікоптера гігантської воронки від вибуху газу на півострові Ямал [16]

дослідженнями переконливо доведено, що більшу загрозу створюють не техногенні, а власне природні нафтогазові викиди та інші подібні катаклізми.

Про катастрофічні екологічні загрози, які створюють природні газові викиди на родовищах вуглеводнів і прилеглих до них територіях, викладено у дослідженнях російського вченого В. І. Богоявленського [16–18]. В результаті аерокосмічних та наземних обстежень ним було виявлено значну кількість кратерів від газових вибухів розміром від перших метрів до декількох десятків на території півостровів Ямал і Таймир.

Протягом двох – трьох років ці кратери перетворюються на озера.

Всесвітньо відомий гігантський кратер (Воронка Ямала), виявлений у 2014 році мав діаметр 26 і глибину 50 м, а зовнішній діаметр по брустверу викинутої породи становив 37 м (рис. 1). Темпи наповнення цього кратера водою свідчать про його сучасне походження.

На півострові Туктояктук (північ Канади) зареєстровано 1350 подібних об'єктів, які отримали назву пінго (*pingo*). У Світовому океані існує нечислена кількість таких об'єктів, які мають назву покмарок (*rockmarks*). Крупні викиди газу супроводжуються маломагнітудними землетрусами, а землетруси породжують газові викиди, спалахи і вибухи.

Вибухи природного викиду газу спостерігались також і в інших регіонах, зокрема і в Україні. Під час землетрусу силою у 9 балів в Криму 11–12 вересня 1927 року в морі відбулись спалахи і вибухи газу з висотою полум'я до 500 м і радіусом до 2,7 км. Подібне спостерігалось в Азовському морі у 1924 році.

Сучасні тектонічні рухи часто є причиною деформування й розриву конструкцій колон нафтогазовидобувних свердловин [6]. Природні викиди вуглеводнів створюють у край небезпечну екологічно ситуацію у м. Бориславі та інших нафтогазовидобувних районах України. Як показали дослідження проведені НДПІ ПАТ «Укрнафта», що головним заходом зменшення загазованості атмосфери метаном є інтенсифікація видобутку вуглеводнів [19].

Сучасні технології ізоляційних робіт при освоєнні родовищ практично виключають міжпластові перетоки і викиди вуглеводнів на поверхню, а тому техногенні загрози при



Рис. 2. Група учасників конференції на місці видобування нафти у парку відпочинку м. Борислава

будівництві свердловини зведені до мінімуму і ризики при цьому не перевищують ті, які створюються інших сферами промислової діяльності. А власне видобуток нафти і газу це найбільш екологічно чисте виробництво. Характерним прикладом цього є видобуток нафти і газу безпосередньо у парках, зонах відпочинку і на територіях житлових комплексів Борислава, курортах Східниці та інших населених пунктів нафтопромислових районів (рис. 2).

При сучасних високоефективних технологіях пошуків, розвідки, освоєння і відновлення вуглеводних родовищ газовидобуток стає однією із найбільш прибуткових сфер діяльності

і тому мобілізація коштів на цьому напрямку дає найбільший економічний і соціальний результат [20].

Таким чином широкомасштабні заходи з інтенсифікації і оптимізації видобутку вуглеводнів в Україні з урахуванням процесу природного відновлення покладів вирішують одночасно не тільки важливі соціально-економічні, але і глобальні екологічні проблеми.

З огляду наведеного авторами запропонована концепція інтенсифікації і оптимізації нафтогазовидобутку в Україні в глобальних соціально-економічних і екологічних аспектах з урахуванням відновлювальних процесів.

Основні положення концепції

Беззаперечно визнається існування природного процесу відновлення вуглеводневих покладів висхідними потоками мантийних флюїдів, який є надзвичайно потужним і здатний підживлювати родовища до рівня їх невичерпаності при умові збалансованого видобутку.

В галузі надрокористування повинна здійснюватись державна політика щодо запровадження ощадливих режимів експлуатації родовищ, щоби запобігти виснаженню їх природних систем.

В теорії геології нафти і газу є важливим відображення існування вогнищ нафтогазоутворення, з якими пов'язанні полюси нафтогазонакопичення, а будь-який поклад

вуглеводнів розглядати як систему, здатну до самовідновлення у відносно короткий час, вимірюваний роками.

В теорії і практиці розробки родовищ головними принципом повинні стати збалансований видобуток за темпами певного співвідношення із масштабами регенерації.

Головним напрямом інтенсифікації на першому етапі є заходи по відновленню виснажених родовищ за рахунок сучасних відновлювальних технологій, а в подальшому розвитку пошукових робіт на глибокі горизонти у вузлах з високим рівнем природного підживлення.

Українські сервісні і бурові підприємства володіють сучасними технологіями, мають достатній досвід відновлювальних робіт світового рівня і спроможні забезпечити необхідні темпи інтенсифікації.

Оптимізація процесу видобування вуглеводнів передбачає зменшення навантаження на свердловину чи поклад до рівня відновлення, а збільшення загального обсягу видобутку повинно здійснюватись за рахунок введення в експлуатацію значної кількості, як відновлених, так і нових свердловин на перспективних площах.

Невід'ємною складовою і умовою оптимізації є створення єдиного всеохоплюючого державного моніторингу видобутку і стану усіх без виключення родовищ, свердловин і газопроявів для відображенням і врахування дії процесу їх відновлювання.

Визнається той факт, що природні викиди газів створюють найбільшу екологічну загрозу, яка набагато більша ніж антропогенні викиди, і зменшення якої можливе тільки за рахунок інтенсифікації видобутку вуглеводнів.

Розробка родовищ нафти і газу є найбільш екологічно чистим видом промислової діяльності і її розвиток розв'язує глобальні екологічні проблеми.

При сучасних високоефективних технологіях пошуків, розвідки, освоєння і відновлення вуглеводних родовищ газовидобуток стає однією із найбільш прибуткових сфер діяльності і тому мобілізація коштів на цьому напрямку дає найбільший результат, а відповідно і надходження до державного бюджету.

Реалізація концепції можлива лише за умови широкомасштабних державних заходів, які передбачають задіяти усі сфери суспільної діяльності, переорієнтацію усіх програм та мобілізація і концентрація всього наявного в країні ресурсу на виконання головної програми, від якої прямо залежать всі інші, зокрема і обороноздатність і незалежність України.

Висновки

Концепція розглянута і одноставно підтримана учасниками 6-ї Західноукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні відновлювальні технології інтенсифікації і оптимізації нафто газовидобутку в Україні» (Трускавець-Дрогобич-Борислав, 6-10 червня 2016 року).

Бориславська міська рада на засіданні 10 червня 2016 року також підтримала концепцію і направила до Верховної ради і Уряду відповідне звернення.

Реалізація концепції відразу дасть відчутні результати, які в подальшому стануть значним поштовхом для більш масштабних дій в розвитку наукової діяльності з розробки нових технологій буріння і особливо породоруйнівного інструменту, який відіграє головну роль у скороченні витрат та підвищенні якості спорудження глибоких нафтогазових свердловин.

На основании анализа результатов исследований естественного процесса восстановления залежей углеводородов, экологических угроз природных выбросов газа и современных восстановительных технологий разработана новая концепция интенсификации и оптимизации нефтегазодобычи в Украине с учетом восстановительных процессов для решения глобальных социально-экономических и экологических проблем.

Ключевые слова: *восстановление залежей углеводородов, естественные выбросы газов, восстанавливающие технологии, интенсификация и оптимизация нефтегазодобычи, глобальные экологические проблемы.*

CONCEPT BY INTENSIFICATION AND OPTIMIZATION OF OIL AND GAS IN UKRAINE WITH RECOVERY PROCESSES

Based on the analysis of the results of research of the natural process of recovery of deposits of hydrocarbons, environmental hazards of natural gas emissions and advanced recovery technologies developed a new concept of intensification and optimization of oil and gas in Ukraine, taking into account the reduction processes to address global socio-economic and environmental problems.

Key words: *recovery of deposits of hydrocarbons, natural gas emissions, renewing technology, intensification and optimization of oil and gas production, global environmental problems.*

Література

1. Вивчення можливості регенерації покладів вуглеводнів Східних та Західних нафтогазоносних регіонів України: звіт про виконання робіт за договором № 4/17 від 22.04.09 / А. М. Коваль, Ю. З. Крупський, В. О. Оксьоненко та ін. – К. : Геосвіт, – 2009. – 286 с.
2. Созанський В. І. Відновлення світових запасів нафти і газу як стратегічна проблема сучасності // Геолог. журн. – 2013. – № 2. – С. 68–74.
3. Коваль А. М., Чепіль П. М. Про відновлення покладів нафти і газу в Україні // Буріння. – 2009. – № 4. – С. 33–37.
4. Чепіль П. М. Друге життя родовищ нафти і газу в Україні: міф чи реальність? // Мінеральні ресурси України. – 2008. – № 2. – С. 37–38.
5. Лукін О. Ю. Забезпечення України власним природним газом: проблемні аспекти. За матер. наук. доп. на засіданні Президії НАН України 2 липня 2014 р. // Вісн. НАН України. – 2014. – №9. – С. 16–22.
6. Кудряшов О. І., Мичак А. Г., Філіпович В. Є. Перспективи нафтогазоносності Бориславського нафтопромислового району за матеріалами космічних досліджень // Стан, проблеми та перспективи нафтогазової промисловості України: матер. міжнар. наук.-практ. конф. (м. Борислав, 7–9 вересня 2012 р). – Л. : Львів. політех., 2012. – С. 53–55.
7. Вдовиченко А. І. Проблеми національного газовидобутку в Україні // Нафта і газ. Наука – Освіта – Виробництво: шляхи інтеграції та інноваційного розвитку: матер. Всеукр. наук.-техн. конф. (м. Дрогобич, 8–9 травня 2015 р.). – Дрогобич: Трек-ЛТД, 2015. – 226 с.
8. Вдовиченко А. І. Перспективи розвитку бурових робіт при освоєнні газових ресурсів в Україні // Породоразрушающий и меаллообработывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: сб. науч. тр. – К. : ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, – 2015. – Вып. 18. – С. 28–32.
9. Вдовиченко А. І. Перспективи забезпечення України газом власного видобутку / А.І. Вдовиченко // Матер. міжнар. конф. «Форум гірників–2015», м. Дніпропетровськ, 30 вересня – 3 жовтня 2015 р., – Дніпро: Нац. гірничий ун-т, – 2015. – Т.1. – С. 38–42.
10. Вдовиченко А.І., Коваль А. М., Чепіль П. М. Проблеми нарощування запасів і видобутку нафти і газу в Україні за рахунок їх відновлення // Нафта і газ. Наука – Освіта – Виробництво: шляхи інтеграції та інноваційного розвитку: матер. Всеукр. наук.-техн. конф. (м. Дрогобич, 10–11 березня 2016 р.). – Дрогобич: Трек-ЛТД, 2016. – 174 с.
11. Вдовиченко А. И. О неисчерпаемости мировых запасов нефти и газа // Нефтяное обозрение «Терминал». – 2016. – № 22(816). – С. 4–8.

12. Вдовиченко А. І. Передові технології інтенсифікації нафтогазовидобутку в Україні // Економічний розвиток: теорія, методологія, управління: матер. III Міжнар. наук.-практ. конф. – Будапешт – Прага – Київ, 2015. – С. 74–79.
13. Воловецький В. Б., Щирба О. М., Витязь О. Ю. Розроблення комплексних заходів, спрямованих на підвищення ефективності видобування вуглеводнів при розробці родовищ на виснаження // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2014. – № 3(52). – С. 154–165.
14. Відновлення свердловин – перспективний напрям збільшення обсягів видобутку вуглеводнів у Західному нафтопромисловому районі України / Є. М. Ставичний, С. А. П'ятківський, М. М. Плитус та ін. // Нафтогазова галузь України. – 2014. – № 6. – С. 3–6.
15. Коцкулич Я. С., Лівінський А. М. Відновлення свердловин шляхом забурювання бокових стовбурів – перспективний напрям збільшення обсягів видобутку вуглеводнів // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: Сборник научных трудов. –К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2015. – Вып. 18. – С. 46–52.
16. Богоявленский В. И. Угроза катастрофических выбросов газа из криолитозоны Арктики. Воронки Ямала и Таймыра // Бурение и нефть. – 2014. – № 9. – С. 13–18.
17. Богоявленский В. И. Выбросы газа и нефти на суше и акваториях Арктики и Мирового океана // Бурение и нефть. – 2015. – № 6. – С. 4–10.
18. Выбросы газа из криолитозоны полуострова Ямал. Предварительные результаты экспедиции 8 июля 2015 г. / В. И. Богоявленский, А. В. Мажаров, А. В. Мажаров, И. В. Богоявленский // Бурение и нефть. – 2015. – № 7–8. – С. 8–13.
19. Дригулич П. Г., Пукіш А. В. Проблеми урбанізації територій під час розробки нафтових родовищ (на прикладі міста Борислава) // Нафтогазова галузь України. – 2013. – № 2. – С. 44–49.
20. Яремийчук Р. С. Нефтяная реанимация // Нефтяное обозрение «Терминал». – 2015. – № 21(763). – С. 10–11.

Надійшла 21.06.16

УДК 622.24.051.64

А. А. Каракозов¹, канд. техн. наук, **М. С. Попова¹**,
Р. К. Богданов², **А. П. Закора²**, кандидаты технических наук

¹Донецкий национальный технический университет, Украина

²Институт сверхтвёрдых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины, г. Киев

РАЗРАБОТКА ОДНОСЛОЙНЫХ АЛМАЗНЫХ КОРОНОК С УКОРОЧЕННЫМИ СЕКТОРАМИ

Рассмотрены вопросы разработки однослойных алмазных коронок с укороченным сектором, вмещающим не более четырёх радиальных рядов. Приведены результаты компьютерного моделирования взаимодействия однослойной алмазной коронки с двумя и тремя радиальными рядами алмазов в секторе с забоем скважины. Показана перспективность использования таких коронок при бурении геологоразведочных скважин.

Ключевые слова: однослойная алмазная коронка, моделирование, нагружение алмазов, температурный режим алмазов.