

Виробничий досвід

УДК 622.276.5

АНАЛІЗ РОБІТ З ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ В НГВУ “ДОЛИНАНАФТОГАЗ”

¹В.Д.Михайлюк, ²Л.Б.Мороз

¹НДПІ ВАТ „Укрнафта”, 76019, м. Івано-Франківськ, Північний бульвар ім. О. Пушкіна, 2, тел. (03422) 4-83-29, e-mail: eco@ndpi.ukrnapfta.com

²ІФНТУНГ; 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42195 e-mail: drill@nung.edu.ua

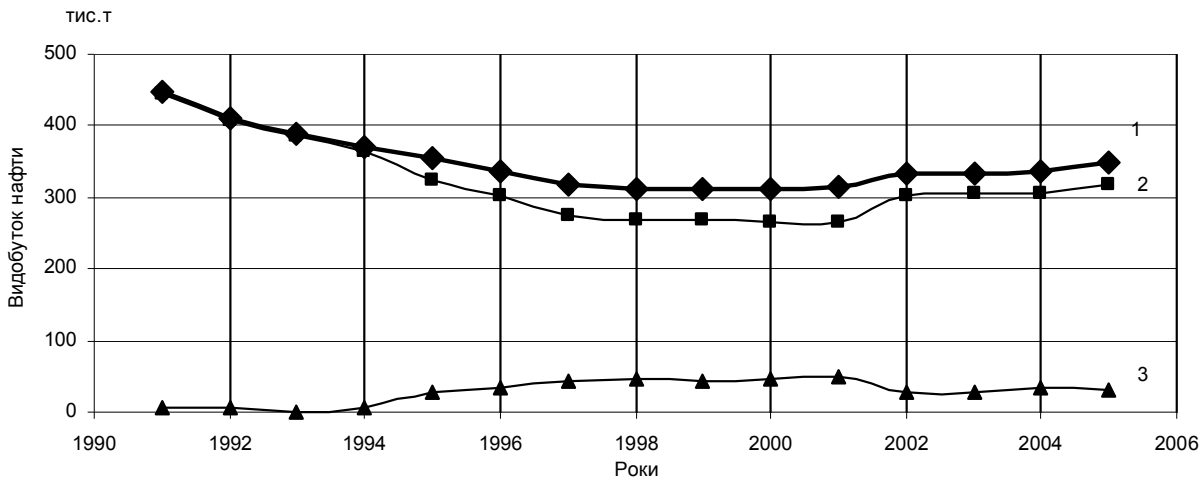
Анализ данных о добыче нефти из основных месторождений НГДУ „Долинанафтогаз” показывает, что в результате обработок ПЗП добывающих скважин увеличивается как дополнительная, так и общая добыча нефти. Анализ эффективности методов обработок ПЗП на месторождениях НГДУ „Долинанафтогаз” показывает, что на Долинском месторождении наиболее эффективными есть ГРП, селективная обработка ПЗП мицелярными растворами; на Северно-Долинском месторождении – обработка ПЗП микроэмульсиями, стабилизированными акустически-магнитным полем, также обработка ПЗП мицелярными растворами; на Струтинском месторождении – химическая обработка неоднородных по проницаемости пластов с использованием саморазрушающих полимерных систем, импульсная стимуляция работы скважин с использованием МР низких концентраций; на Спаском месторождении – термохимическая обработка скважин.

Data analysis about the booty of oil from the basic deposits State Company “Dolynanaftogaz” shows that as a result of treatments is multiplied critical area of formation of extractive mining holes as additional so general booty of oil. Executed analysis of efficiency of methods of treatments of critical area of formation on the State Company deposits “Dolynanaftogaz” shows that on the Dolinskoy deposit most effective there is fracture treatment, selective treatment of critical area of formation by superficially-active matters; on the North-Dolinskoy deposit is treatment of critical area of formation by emulsions and acoustic - the magnetic field, also treatments of critical area of formation by superficially-active matters; on the Strutinskoy deposit there is -chemical treatment of layers heterogeneous after permeability with the use of the selfdestroying polymeric systems, impulsive to stimulation of work of mining holes with the use of superficially-active matters low concentrations; there is -heatchemical treatment of mining holes on the Spaskoy deposit.

Високі показники розробки нафтових родовищ і кінцевого коефіцієнта вилучення нафти можна отримати при раціональній експлуатації родовища та ефективному регулюванню процесу фільтрації. Регулювання забезпечується зміною темпів і розподілом відборів рідини по свердловинах, зміною щільності розміщення свердловин, збільшенням проникності привибійної зони пласта (ПЗП). На даний час на родовищах застосовуються найрізноманітніші методи впливу на ПЗП: теплові, гідродинамічні, фізико-хімічні. Усі існуючі методи обробки ПЗП спрямовані на зменшення гідралічних опорів у ПЗП за рахунок покращення зв'язку між свердловиною і продуктивним пластом або внаслідок збільшення абсолютної чи фазової проникності у привибійній зоні.

Ефективність розробки нафтових родовищ визначається якісною і безперебійною роботою

видобувних свердловин, яка, в свою чергу, залежить від стану привибійної зони пласта. З метою збільшення або відновлення проникності пластів у привибійній зоні, а також підключення до роботи пропластків, які раніше не розроблялись або недостатньо дреноються, на нафтових родовищах НГВУ “Долинанафтогаз” здійснюються різні методи обробки ПЗП. З метою визначення ефективності робіт з інтенсифікації роботи свердловин виконано аналіз динаміки видобутку нафти з Долинського, Північно-Долинського, Струтинського і Спаского родовищ та в НГВУ загалом за 1995-2005 роки. За розглянутий період проведено 585 обробок ПЗП різними методами, за рахунок чого додатково видобуто 410,72 тис. т нафти. Загальний видобуток нафти за цей період становив 3610,6 тис. т нафти.



1 – загальний видобуток нафти, тис. т; 2 – видобуток нафти без застосування технологій інтенсифікації, тис. т; 3 – додатковий видобуток нафти, тис. т

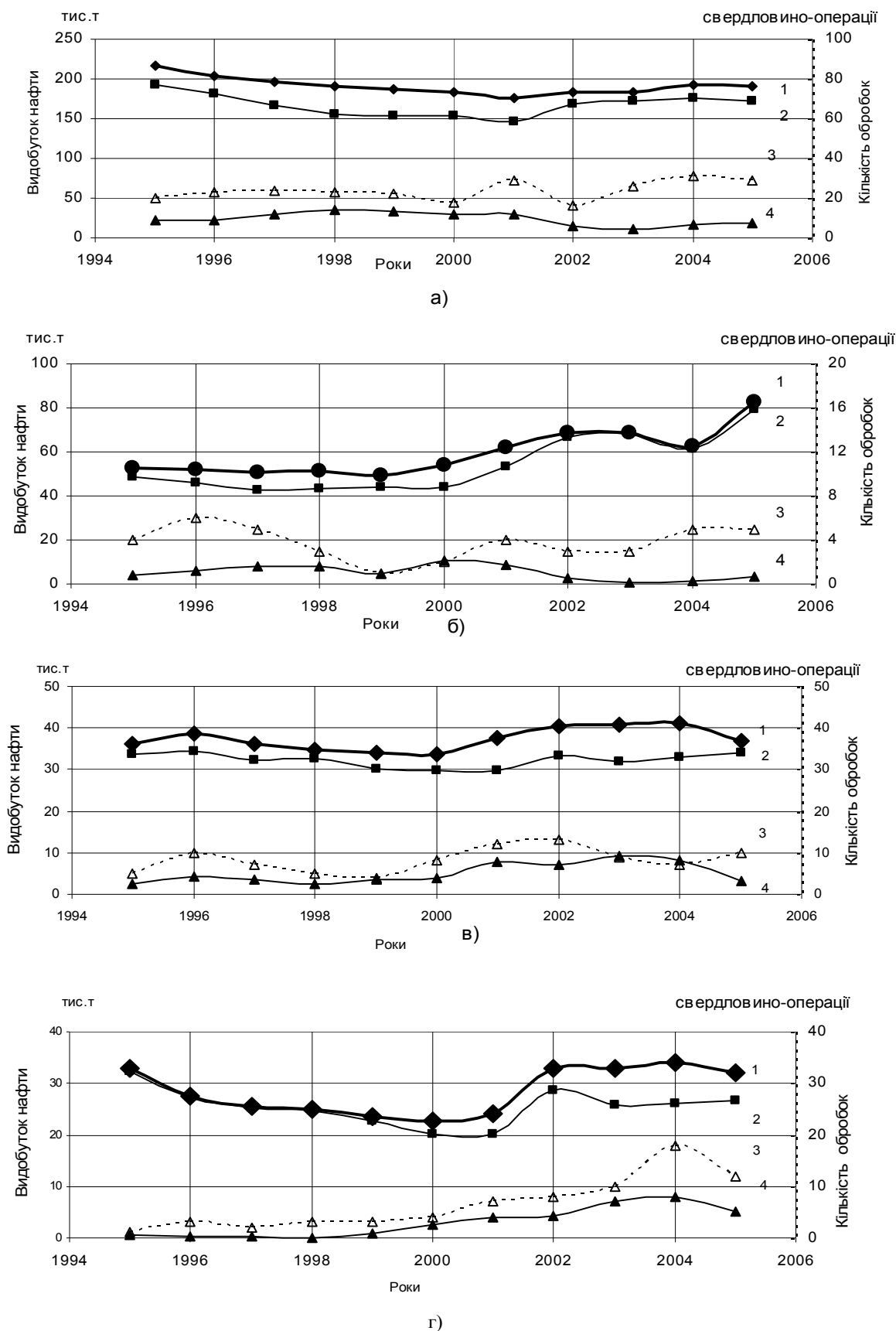
Рисунок 1 – Динаміка видобутку нафти в НГВУ “Долинанافتогаз” за період 1991-2005 рр.

Для підвищення продуктивності свердловин в НГВУ “Долинанافتогаз” поряд із традиційними методами інтенсифікації (солянокислотні обробки, гідророзрив пласта, обробки з використанням полімерів, міцелярних розчинів (МР), поверхнево-активних речовин (ПАР)), що вже давно та ефективно використовуються на нафтових родовищах України, застосовували нові технології для інтенсифікації видобутку нафти і газу. Успішно випробувані і впроваджені нові методи обробки ПЗП – хімічні обробки з використанням фосфорної кислоти та кальцієвих суспензій, комбіновані кислотні обробки з використанням міцелярних розчинів, селективні кислотні обробки з використанням полімеру „Полікар”, кислотні обробки з використанням загущених неіоногенними ПАР кислотних розчинів, обробки ПЗП з використанням жириноксу, селективні обробки ПЗП міцелярними розчинами, обробки композиційними розчинами з використанням вітчизняних біополімерів, метод вирівнювання профілю приймальності нагнітальних свердловин з використанням композицій “ріпол”, використання міцелярних розчинів у комплексі із саморуйнуючими буферними рідинами, обмеження припливу води у свердловини з використанням солі лужно-земельного металу та ортофосфорної кислоти, гідроімпульсний метод впливу на ПЗП з використанням міцелярних розчинів низьких концентрацій, обробки ПЗП стабілізованими мікроемульсіями акустично-магнітним полем, термохімічні обробки неоднорідних за проникністю пластів для збільшення проникності пластів, що забруднені асфальтосмолопарафіністими відкладами, та одночасної обробки як високо-, так і низькопроникних пропластків. Результати ефективності обробок ПЗП показані на рисунках 1 і 2.

З рис. 1, де наведено видобуток нафти в НГВУ „Долинанافتогаз” у 1991-2005 рр, видно, що з 1991 р до 1997 р видобуток нафти стрімко

знижується з 448,96 тис.т до 317,996 тис.т. Слід зазначити, що в 1991-1994 рр. додатковий видобуток нафти, незважаючи на велику кількість обробок ПЗП, виявився дуже малим. Так, у 1991 р. було здійснено 23 обробки, у 1994 р. – 22 обробки, але середній технологічний ефект становив менш ніж 250 т нафти на одну обробку. У 1993 р. отримано всього 88 т додаткової нафти на одну обробку. Це пояснюється як відсутністю ефективних технологій обробок ПЗП, так і якісних хімреагентів (в першу чергу ПАР), яких в той час не існувало. Вже в 1995-1997 рр. додатковий видобуток нафти за рахунок обробок ПЗП різко зростає, що пов’язано, в першу чергу, з налагодженням у НВФ “Реагент” (м. Новий Розділ Львівської обл.) виробництва концентрату нафтових сульфонатів (КНС), використання яких поряд з іншими технологіями обробок ПЗП на Долинському родовищі дало змогу стабілізувати видобуток нафти (рис. 2, а).

З 1995 по 2000 роки загальний видобуток нафти в НГВУ „Долинанافتогаз” знизився з 353,734 тис.т у 1995 році до 311,324 тис.т у 2000 році (рис. 1, крива 1). Як видно з кривої 3, в період з 1997 до 2001 року додатковий річний видобуток нафти знаходиться приблизно на одному рівні 40-50 тис. т. Кількість обробок ПЗП збільшилась з 30 – у 1999 році до 53 – у 2001 році. Починаючи з 2001 року, загальний видобуток нафти починає зростати з 315,9 тис.т у 2001 році до 349,35 тис.т у 2005 році. Однак це збільшення відбувається не тільки за рахунок дії на ПЗП, оскільки кількість обробок у 2002 році зменшилась до 40. Додатковий видобуток нафти відповідно зменшився і становив 28,55 тис.т нафти. Починаючи з 2003 року, збільшують кількість обробок свердловин на родовищах НГВУ „Долинанافتогаз” (з 48 до 61 у 2004 році). У 2005 році проведено менше обробок ПЗП, їх кількість знизилась до 56. Однак це не вплинуло на загальний видобуток нафти, оскільки з 2002 року загальний видобуток нафти



1 – загальний видобуток нафти, тис. т; 2 – видобуток нафти без застосування технологій інтенсифікації, тис. т; 3 – кількість обробок; 4 – додатковий видобуток нафти, тис. т

Рисунок 2 – Динаміка видобутку нафти за період 1995-2005 рр. з Долинського (а), Північно-Долинського (б), Струтинського (в), Спаського (г) родовищ

збільшується з 331,89 тис.т до 349,35 тис.т у 2005 році. З 2002 року спостерігається збільшення додаткового видобутку нафти, який у 2004 році становив 33,4 тис.т. У 2005 році додатковий видобуток нафти знизився до 30,392 тис.т.

Видобуток нафти на Долинському родовищі здійснюється з 1950 р. Долинське родовище складається з трьох покладів: менілітовий, вигодо-бистрицький, манявський. Усі три поклади родовища розробляються з підтриманням пластового тиску шляхом заводнення. Як видно з рисунку 2 (а), загальний видобуток нафти з Долинського родовища, з 1995 року почав різко знижуватись (крива 1) і впродовж одного року зменшився на 11,864 тис.т. Починаючи з 1996 року, додатковий видобуток збільшився із 23,103 тис. т у 1996 році до 34,68 тис.т у 1998 році (крива 2). З 2001 року кількість обробок ПЗП збільшується і становить 29 свердловино-операцій. Загальний видобуток нафти на кінець 2001 року становив 175,025 тис.т. Як видно з рис. 2, а, у 2003-2005 рр. загальний і додатковий видобуток нафти збільшуються і на кінець 2005 р. вони становили відповідно 190,72 та 18,67 тис.т. На Долинському родовищі в аналізований період застосовували такі методи інтенсифікації видобутку нафти: кислотні обробки, обробки з використанням ПАР, обробки з використанням полімерів, ГРП. Найбільш ефективними можна назвати такі методи обробок ПЗП, як ГРП (наприклад в 2001 і 2003 роках було додатково видобуто відповідно 1821,3 та 2707,7 т нафти на одну обробку); обробка з використанням ПАР, а саме селективна дія на ПЗП МР (видобуток на одну свердловино-обробку в 2002 році становив 1175,1 т нафти). За період 1995-2005 рр. додатково видобуто 264,01 тис.т нафти з Долинського родовища, що становить понад 13% від загального видобутку.

Основним об'єктом розробки Північно-Долинського родовища є еоценовий поклад. Видобуток нафти розпочатий в 1960 р. З 1963 р. поклад розробляється з підтриманням пластового тиску шляхом двостороннього приконтурного заводнення, а з 1973 р здійснюється нагнітання води в окремі свердловини, які розташовані в склепінній частині покладу. Якщо характеризувати показники видобування нафти з Північно-Долинського родовища (рис. 2, б), то тут ми спостерігаємо у 1995–1999 рр. свого роду стабільність видобутку на рівні 50-52 тис. т нафти. З 1999 року додатковий видобуток нафти починає збільшуватись, причому кількість обробок ПЗП є незначною. Однак з 2002 року ефективність обробок ПЗП знижується. Таке збільшення загального видобутку нафти з родовища пов'язано з уведенням в експлуатацію нових свердловин. На Північно-Долинському родовищі застосовувалися такі методи інтенсифікації видобутку нафти: кислотні обробки, обробки з використанням ПАР, обробки з використанням полімерів, ГРП. Якщо проаналізувати методи обробок ПЗП, то досить непоганий ефект отримано в результаті обробок ПЗП мік-

роемульсіями, стабілізованими акустично-магнітним полем, що була проведена у 2005 році (1749,12 т додаткової нафти на одну свердловино-обробку). Також можна відзначити ефективність обробок ПЗП міцелярними розчинами, в результаті яких у 2001р отримано 4601 т нафти на одну свердловино-обробку. Найбільше додаткової нафти отримано в результаті обробок ПЗП з використанням ПАР – 18475,8 т (2052,9 т нафти на одну свердловино-обробку), хоча кислотних обробок було здійснено найбільше – 10. За період 1995-2005 рр. додатково видобуто 57,9 тис.т нафти з Північно-Долинського родовища, що становить понад 8,85% від загального видобутку.

Основні запаси нафти Струтинського родовища пов'язані із Струтинським та Північно-Струтинським блоками, де промислово нафтовими є вигодські, нижньоменілітові та верхньосередньоменілітові відклади. На рис. 2, в наведено дані про видобуток нафти із Струтинського родовища впродовж 1995-2005рр. З 1996 року загальний та додатковий видобуток нафти почав знижуватись. Додатковий видобуток нафти знизився з 4,198 тис.т у 1996 році до 2,345 тис. т у 1998 році (крива 3). Якщо проаналізувати кількість обробок ПЗП, які здійснювались в цей період, то з 1998 року їх кількість збільшується (крива 4). Це збільшення спостерігається до 2002 року і становить 13 обробок свердловин за цей рік. Додатковий видобуток нафти, починаючи з 1998 року, збільшується і у 2003 році становив 9,154 тис.т. Збільшується і загальний видобуток нафти. У 2004 році він становив 41,1 тис. т (крива 1). Хоч кількість обробок у 2005 році збільшилась до 10, однак додатковий видобуток знизився до 3,1 тис.т нафти через дві обробки привибійної зони свердловин, які були неуспішними. Як наслідок – знизився і загальний видобуток нафти. На Струтинському родовищі застосовувались такі методи інтенсифікації видобутку нафти: кислотні обробки, обробки з використанням ПАР, обробки з використанням полімерів, ГРП. Технологічний ефект на Струтинському родовищі найкращий після застосування розчинів ПАР (21,3 тис.т додаткової нафти і 560,9 т нафти на одну свердловино-обробку). У 2003 році додатковий видобуток нафти після кислотних обробок дорівнював 977,4 т на одну свердловино-обробку. За період 1995-2005 рр. додатково видобуто 55,5 тис.т нафти з Струтинського родовища, що становить понад 13,5 % від загального видобутку.

Видобуток нафти із Спаського родовища у 1995-2000 рр. різко знижується. У 2000 році він становив 22,769 тис.т нафти. Як видно із рис. 2, г, з 1999 року починає збільшуватись кількість обробок ПЗП з трьох у 1999 році до 18 у 2004 році (крива 4). Загальний видобуток нафти на кінець 2004 рік становив 34 тис.т нафти. Додатковий видобуток нафти з 1999 до 2004 року плавно збільшувався і становив відповідно 0,845 тис.т і 7,964 тис. т за ці роки. У 2005 році кількість обробок привибійної зони знизилась до 12. Додатковий та загальний видобуток наф-

ти за цей рік дещо зменшились і становили відповідно 5,191 та 31,93 тис.т. На Спаському родовищі застосовувались такі методи інтенсифікації видобутку нафти: обробки з використанням ПАР, обробки з використанням полімерів, ГРП, термохімічна обробка. Найбільше додаткової нафти отримано після обробок з використанням ПАР (20514 т при проведених 45 обробках), та найкращий технологічний ефект після кислотних обробок (501,5 т на одну свердловино-обробку). За період 1995-2005 рр. додатково видобуто 32,9 тис.т нафти з Спаського родовища, що становить понад 10,6 % від загального видобутку.

Аналіз даних щодо видобутку нафти з основних родовищ НГВУ „Долинанафтогаз” свідчить, що в результаті обробок ПЗП видобувних свердловин збільшується як додатковий так і загальний видобуток нафти. В результаті застосування методів інтенсифікації видобування нафти з Долинського родовища додатково видобуто 264,01 тис.т нафти, що становить понад 13% від загального видобутку нафти; з Північно-Долинського родовища додатково видобуто 57,967 тис.т нафти, що становить понад 8,8% від загального видобутку; з Спаського родовища додатково видобуто 32,976 тис.т нафти, що становить понад 10,6% від загального видобутку; з Струтинського родовища додатково видобуто 55,5 тис.т нафти, що становить понад

13,5% від загального видобутку. Виконаний аналіз ефективності методів обробок ПЗП на родовищах НГВУ „Долинанафтогаз” показує, що на Долинському родовищі найбільш ефективними є ГРП, селективна обробка ПЗП міцелярними розчинами; на Північно-Долинському родовищі – обробка ПЗП мікроемulsionями, стабілізованими акустично-магнітним полем, а також обробка ПЗП міцелярними розчинами; на Струтинському родовищі – хімічна обробка неоднорідних за проникністю пластів з використанням саморуйнуючих полімерних систем, імпульсна стимуляція роботи свердловин з використанням МР низьких концентрацій; на Спаському родовищі – термохімічна обробка свердловин.

З аналізу робіт з інтенсифікації видобування нафти в НГВУ „Долинанафтогаз” видно, що всі види обробок є ефективними. При цьому неможливо віддати перевагу будь-якому методу обробок ПЗП, оскільки кожний вирішує своє специфічне завдання, а об’єм їх впровадження регламентується геологічними умовами, фондом свердловин, можливістю підприємства щодо застосування дорогих хімічних реагентів. Великі об’єми застосування хімреагентів при здійсненні обробок ПЗП і дороговизна хімічних продуктів вимагають вдосконалення фізико-хімічних методів обробок свердловин.

УДК 622.242

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ПРОМИСЛОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИВІДНИХ СИСТЕМ МРС-Г НА БУРОВИХ УСТАНОВКАХ, ЩО НЕ ОБЛАДНАНІ АСП

¹Б.Д. Малько, ²Л.П.Свід, ³С.Л.Свід

¹ІФНТУНГ; 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42342
e-mail: public@nung.edu.ua

²ПВ УкрДГРІ, 36002, м. Полтава, вул. Фрунзе, 149, тел. (0532) 592579,
e-mail: itb@bigmir.net

³ДП „Чернігівнафтогазгеологія” НАК „Надра України”, 14000, м. Чернігів, вул. Шевченка, 15,
тел. (04622) 73423

Описаны результаты исследования работы приводных систем механизма расстановки свечей в промышленных условиях на буровых установках, не оборудованных автоматом спускоподъема. Проведен сравнительный анализ приводных систем с приводными рабочими органами на базе гидродвигателя и гидроцилиндра.

The findings of investigation of activity of drive systems of the gear of arrangement pipe joint in industrial conditions on drill rigs is described, which are not equipped with the automatic control unit of descent and ascent. The comparative analysis of drive systems with drive effectors on the basis of hydraulic motor and hydraulic barrel is conducted.

Результати відпрацювання приводних систем МРС у промислових умовах

Ефективність роботи механізмів розстановки свічок (МРС), які були розроблені та впроваджені в спуско-підіймальний комплекс (СПК)

бурових установок, що не обладнані автоматом спуско-підйому (АСП), визначалась під час виробничих випробувань. При цьому здійснювалося порівняння ефективності використання в якості приводу МРС різних енергетичних носіїв та встановлювалися їхні недоліки.