

УДК 622.245

ВПЛИВ ЯКОСТІ РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНОГО ІНТЕРВАЛУ БУРІННЯМ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВЕРДЛОВИН

Д.О.Єзер

ВАТ "Укрнафта", 04050, м. Київ, вул. Артема, 77, тел. (044) 2447250, факс (044) 2447227, e-mail: ukrpro@i.kiev.ua

Приведены промысловые исследования влияния продолжительности воздействия на призабойную зону пластов вскрытого продуктивного многопластового разреза буровым раствором и знакопеременными нагрузками на продуктивность скважины. Показано потенциальные возможности увеличения производительности скважин и коэффициента нефтеотдачи улучшением качества вскрытия бурением многопластового продуктивного разреза

Adduction field testing effect of influence duration to opened multilayered borehole zone by drilling mud and alternating load to well production rate. Demonstrated potential possibility increasing well of production rate and enhanced oil recovery by improving quality process of opening multilayered borehole zone.

Необхідність розв'язання проблеми забезпечення максимальних поточних обсягів видобутку нафти і газу та кінцевих коефіцієнтів вуглеводневилучення спонукає до більш детального вивчення окремих етапів процесу будівництва нафтових та газових свердловин, що впливають на формування привибійної зони продуктивних пластів. Зокрема, значним резервом зростання ефективності робіт з видобутку нафти і газу та підвищення коефіцієнта вуглеводневилучення є процес розкриття продуктивного нафтогазонасиченого розрізу бурінням.

Практика буріння нафтових і газових свердловин засвідчує, що одним із визначальних факторів, які зумовлюють продуктивність свердловини, її дебіт та можливість регулювання процесу розробки, особливо складнобудованих багат шарових покладів, є якість розкриття нафтогазонасичених продуктивних горизонтів бурінням. Оцінити якість розкриття продуктивного інтервалу в процесі буріння свердловини практично неможливо, оскільки відсутні кількісні критерії та фактичні дані фільтраційної характеристики пластів продуктивного інтервалу.

Теоретично якість первинного і вторинного розкриття нафтогазонасичених пластів продуктивного інтервалу визначається порівняльною оцінкою фільтраційної характеристики привибійної та віддаленої зон пластів за даними гідродинамічних досліджень після закінчення свердловини бурінням та її освоєння. Найбільш поширена на сьогодні методика оцінки стану фільтраційної характеристики привибійної зони пласта — це визначення скін-фактора [1]. Скін-фактор дає загальну оцінку ступеня забруднення привибійної зони пласта і не визначає впливу саме якості розкриття продуктивного інтервалу бурінням. Тому в переважній більшості випадків вплив якості розкриття продуктивних інтервалів бурінням оцінюється за результатами геофізичних досліджень, поінтерв'яльних гідродинамічних досліджень в процесі освоєння свердловин та порівняльним аналізом продуктивних характеристик свердловин, пробурених у близьких геологопромислових умо-

вах з виключенням тих чи інших чинників впливу. Отримані результати використовуються як критерії оцінки ефективності різних інновацій, що застосовуються в процесі розкриття продуктивних інтервалів бурінням.

При первинному розкритті продуктивних інтервалів найбільший вплив на погіршення фільтраційної характеристики привибійної зони пластів (тобто її забруднення) мають ряд взаємопов'язаних чинників а саме:

- тривалість дії промивальної рідини на привибійну зону розкритого продуктивного пласта;
- величина репресії на пласт (перевищення гідростатичного тиску промивальної рідини над пластовим);
- динамічна складова репресії на пласт, яка зумовлена циркуляцією промивальної рідини;
- знакозмінні динамічні навантаження на привибійну зону пласта, викликані спуско-підіймальними операціями, відновленням циркуляції промивальної рідини та іншими технологічними операціями;
- реологічні та фільтраційні властивості промивальних рідин у вибійних термобаричних умовах.

Для оцінки впливу на продуктивну характеристику свердловин тривалості розкриття (вплив тривалості дії на продуктивний розріз промивальної рідини та кількості спуско-підіймальних робіт) продуктивних нафтогазонасичених інтервалів бурінням вибрано Коржівське родовище ВАТ "Укрнафта". З метою порівняльного аналізу промислових результатів на ділянці Коржівського родовища, де вже пробурені свердловини №№ 34 і 136 на візейській відкладі глибиною 4600 м за звичайною технологією розкриття продуктивних інтервалів закладено свердловину № 28 на візейській відкладі глибиною 4550 м з розкриттям продуктивного інтервалу високошвидкісними долотами АТJ-22 діаметром 215,9 мм фірми "Хьюз Крістінсен" з метою зменшення тривалості впливу на привибійну зону розкритих продуктивних пластів промивальної рідини та кількості спуско-підіймальних операцій. Окрім того, перед

Таблиця 1 — Гірничо-геологічні параметри свердловин Коржівської площі

№ св.	Тип колектора	Пористість, %	Проникність, 10^{-9} мкм ²	ρ води, кг/м ³	Продуктивний інтервал, м	Газонасиченість, %	Тип перфорації	Спосіб освоєння
28	Поровий (пісковик, алевроліт)	7,5-13	12-87	1700-1850	4420-4484	55-90	кульова ПКО-89	ерліфт
34	Поровий (пісковик, алевроліт)	8-10	28-70	1700-1900	4421-4445 4461-4466	45-85	кульова ПКО-89	ерліфт
136	Поровий (пісковик, алевроліт)	7-12,5	20-75	1700-1850	4438-4458 4461-4469	58-80	кульова ПКО-89	ерліфт

Таблиця 2 — Параметри розкриття продуктивних пластів бурінням

№ св.	$v_{\text{мех}}^*$ м/год	К-ть довань	К-ть СПО*	Параметри бурового розчину*			Час від розкриття до спуску ЕК, год.	Тип кріплення	Ø ЕК*, мм
				T, с	ρ , кг/м ³	Φ , см ³			
28	1,84	1	4	60	1,18	6	330	цементування	146
34	0,67	3	8	50-65	1,18-1,19	4,5-5	1030	цементування	146
136	0,93	2	4	50	1,17	4,5	575	цементування	146

* — в інтервалах залягання продуктивних горизонтів

розкриттям продуктивного інтервалу візейських відкладів у свердловині №28 з метою зменшення спуско-підіймальних операцій при розкритті продуктивного інтервалу передбачалося калібрування раніше пробуреного стовбура свердловини.

Свердловини №№ 36, 136 і 28 Коржівського родовища перебувають в приблизно однакових гірничо-геологічних умовах, що наведені у табл. №1, та схожі за умовами буріння. Параметри буріння свердловин наведені в табл. №2.

Технологія, що використовувалась при розкритті продуктивних інтервалів бурінням на свердловинах №№ 34 і 136 Коржівського родовища характеризується такими параметрами. Буріння у інтервалі 2850...4550 м здійснювалося долотами 215,9 С-ГВ, СЗ-ГВ, СЗ-ГНУ, СЗ-ГАУ з використанням такої КНБК: долото, ОБТ 170...180 м продуктивність бурових насосів — 20...24 л/с з використанням висококальцієвого бурового розчину, обробленого КССБ, ФХЛС, КМЦ, з введенням мастильних добавок і піногасників. Параметри бурового розчину наведені в табл. №2.

При розкритті бурінням продуктивного інтервалу 4420...4484 м у свердловині №28 Коржівського родовища використані швидкохідні долота АТJ-22 діаметром 215,9 мм з такою КНБК: долото, наддолотний калібратор, ОБТ, центратор, ОБТ, ТБПВ. Тип бурового розчину та його параметри аналогічні буровому розчину, що використовувався на свердловинах №№ 34 і 136.

Як свідчать результати аналізу промислових результатів, при використанні швидкохідних доліт компанії "Хьюз Крістінен" механічна швидкість буріння в продуктивному газона-

сиченому інтервалі на свердловині №28 Коржівського родовища більше як у два рази вища, ніж механічна швидкість буріння на свердловинах №№ 33 і 136. Відповідно зросли рейсова і технічна швидкості та значно (більше як у два рази) зменшилась тривалість дії на відкритий продуктивний розріз бурового розчину. Також зведена до мінімуму кількість знакозмінних навантажень на привибійну зону продуктивних пластів, зумовлених СПО і періодичними технологічно необхідними відривами інструменту від вибою, які супроводжуються активним забрудненням привибійної зони відкритих продуктивних пластів.

Однією з найважливіших кількісних оцінок якості розкриття бурінням продуктивних нафтогазонасичених інтервалів можна вважати кількість і товщину шарів з промисловим припливом пластових флюїдів. Так, за даними геофізичних досліджень товщина шарів з промисловим припливом пластових флюїдів становить у свердловині №28 — 23,4 м, у свердловині №34 — 6,4 м та у свердловині № 136 — 15,6 м, тобто при розкритті продуктивного інтервалу швидкохідними долотами і зменшенні тривалості негативного впливу бурового розчину та знакозмінних навантажень майже у два рази збільшується товщина шарів з промисловим припливом пластових флюїдів. Подібність гірничо-геологічних умов та технології розкриття продуктивних інтервалів бурінням у свердловинах за результатами порівняння підтверджують їх високу достовірність. Аналогічні результати промислових досліджень щодо впливу якості вторинного розкриття продуктивних інтервалів у розвідувальних свердловинах родовищ Передкарпаття на кількість і товщину шарів з

Таблиця №3 — Характеристика роботи свердловин №№ 28, 34, 136 Коржівського родовища

№ св.	Працюючий інтервал, м	Дебіт газу, тис.м ³ /д.	Дебіт конденсату, т/добу	Пластовий тиск, МПа	Тиск на гирлі, МПа	Ш штуцера, мм	Коефіцієнт продуктивності	
							газ	конд
28	23,4	91,2	29,0	35,3	26,4	7	2,84	8,94
34	6,4	75,3	5,8	38,8	24,5	8	0,99	12,86
136	15,6	58,4	18,6	45,5	30,5	8	1,24	3,9

промисловим припливом пластових флюїдів також підтверджують значний негативний вплив на фільтраційну характеристику привибійної зони продуктивних пластів, тривалості дії промивальних рідин та знакозмінних навантажень [2].

Розглянуті свердловини №№ 28, 34, і 136 Коржівського родовища після вторинного розкриття були освоєні зниженням гідростатичного тиску подачею у затрубний простір природного газу високого тиску. Результати гідродинамічних досліджень, проведених після освоєння свердловин, наведені в табл. №3. Коефіцієнт продуктивності по свердловині №28 у 2,29 рази більший, ніж по свердловині №136 і у 2,86 – ніж у свердловині №34, що і забезпечило значно вищі дебіти газу і газового конденсату по свердловині №28 Коржівського родовища, продуктивний інтервал у якій розкривався з використанням високошвидкісних доліт.

Таким чином, промисловими дослідженнями впливу якості розкриття продуктивних інтервалів бурінням на Коржівському родовищі ВАТ "Укрнафта" встановлено:

– тривалість розкриття багат шарових продуктивних інтервалів бурінням значно впливає на стан фільтраційної характеристики привибійної зони продуктивних пластів;

– зменшення у два рази тривалості дії на привибійну зону розритого багат шарового продуктивного інтервалу бурового розчину та знакозмінних навантажень адекватно збільшує товщину шарів з промисловим припливом пластових флюїдів та коефіцієнта продуктивності свердловини;

– підвищення якості розкриття продуктивних інтервалів бурінням має значний потенціал щодо збільшення поточних обсягів видобутку нафти і газу та підвищення кінцевого коефіцієнта вуглеводневилучення.

Література

- Шагивев Р.Г. Исследование скважин по КВД. – М.: Наука, 1998. – 304 с.
- Егер Д.А., Рыбчак Е.В. Влияние условий вскрытия пласта на освоение скважин // Нефт. и газ. пром-сть. – К.: Техника, 1985. – №2. – С. 29-30.

V Міжнародна науково-технічна конференція

ЗНОСОСТІЙКІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ МАШИН (ЗНМ-2003)

м. Очаків
17-19 вересня 2003 р.

Оргкомітет конференції

ТУП
вул. Інститутська, 11,
Хмельницький, 29016, Україна

Тел./факс: +38 (0382) 72 81 82, 22 51 08
E-mail: tribo@beta.tup.km.ua
проф. Кузменку А.Г., доц. Диха О.В.

Тематика конференції:

- Теоретичні та експериментальні методи оцінки зносостійкості та надійності вузлів тертя
- Фізичні і математичні моделі зносу
- Методи розрахунків та випробувань вузлів тертя
- Триботехнологія машинобудування
- Зносостійкі матеріали та трибоматеріалознавство
- Проблеми змащення вузлів тертя машин
- Галузеві проблеми трибології