

УДК 550.822.622.24

ПРИЧИНЫ СУЖЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА



REASONS FOR NARROWING OF OIL WELLS IN AZERBAIJAN'S FIELDS

Ибрагимов Рафик Салман оглы

канд. техн. наук, доцент,
кафедра «Нефтегазовая инженерия»,
Азербайджанский Государственный
Университет Нефти и Промышленности
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

Бахшалиева Ширин Октай кызы

доктор философии,
кафедра «Нефтегазовая инженерия»,
Азербайджанский Государственный
Университет Нефти и Промышленности

Ефендиева Лейла Зохраб кызы

младший научный сотрудник,
НИИ «Геотехнологические проблемы нефти,
газа и химия»,
Азербайджанский Государственный
Университет Нефти и Промышленности

Аннотация. В статье указано, что анализ многочисленного практического материала по пробуренным скважинам, на площадях Карабаглы и Кюрсянги моноклинали показал, что одной из основных причин естественного искривления являются структурно-геологические условия проводки скважин. В отличие от ряда месторождений, где под совокупностью геологических и технико-технологических факторов скважины естественно искривляются только в одном направлении, на площадях Карабаглы и Кюрсянги моноклинали существуют еще три направления. Предложен, что согласно предложенной технологии минимизированы интервалы бурения компоновкой с кривым переводником, улучшены технико-экономические показатели бурения.

Ключевые слова: искривления скважин, искривление стволов, бурение, технико-экономические показатели бурения, математической статистики.

Ibrahimov Rafik Salman

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Department of Oil and Gas Engineering,
Azerbaijan State University
of Oil and Industry
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

Bakhshaliyeva Shirin Oktay

Doctor of Philosophy,
Department of Oil and Gas Engineering,
Azerbaijan State University
of Oil and Industry

Efendiyeva Leyla Zohrab

Junior Researcher,
Research Institute «Geotechnological
Problems of Oil, Gas and Chemistry»,
Azerbaijan State University
of Oil and Industry

Annotation. The article indicates that the analysis of numerous practical material on drilled wells in the areas of the Karabagli and Kursengi monocline showed that one of the main reasons for natural curvature is the structural and geological conditions of wells. In contrast to a number of fields, where wells are naturally bent only in one direction under the combination of geological and technical and technological factors, there are three more directions in the areas of the Karabagli and Kursengi monocline.

It is proposed that according to the proposed technology, drilling intervals are minimized by an assembly with a crooked sub, and the technical and economic indicators of drilling are improved.

Keywords: well deviations, wellbore deviations, drilling, technical and economic indicators of drilling, mathematical statistics.

Введение. Рассмотрим, чем объясняется процесс сужения ствола скважины при бурении.

Следует отметить, что фильтрацией промывочной жидкости частично разгружается пласт и уменьшается сопротивляемость проницаемых пород на стенках скважин [1, 2]. Кроме того, происходит физико-химическое взаимодействие жидкостей и поверхностно-активных веществ с различными материалами при непосредственном контакте. Однако механизм физико-химического воздействия промывочной жидкости на различные породы, слагающие стенки скважин, остается невыясненным [3, 4, 5].

Цель работы. Предупреждение или уменьшение сужений скважин из-за указанных причин, имеет большое практическое значение.

Материалы и методы. Не установлены также физико-химические причины нарушения цилиндричности ствола скважины в результате сужений. Исследованы только отдельные вопросы адсорбционной и коррозионной усталостей прочности материалов под влиянием адсорбционно-активной среды [6, 7].

Опыт площадей Карабаглы и Кюрсянтя показывает, что меньшему плотности бурового раствора соответствуют большие по размерам каверны и сужения ствола. Это еще раз достаточно убедительно подтверждает роль напряженного состояния.

На основании анализа и лабораторных опытов установлено, что если глинистый пласт слоист и его породы хорошо растворяются в фильтрате бурового раствора, то в этих случаях наблюдается образование больших сужений в сочетании с интенсивными осыпями и обвалами. В частности, на рисунке 1, а и б соответственно приводятся два отреза кавернограмм, снятых со скв. 303, Котур-Тепе и скв.14, Кюрсянтя, с расширением ствола скважин. Отобранный керновый материал из этих интервалов представлял собой глину, распадающуюся в фильтрате бурового раствора.

В образовании сужение в таких породах большую роль играют значительные перепады давления, способствующие проникновению жидкости в глубину пласта. При этом следует отметить, что в отличие от закона Дарси в малопроницаемых породах фильтрация начинается лишь при достижении определенного давления, значение которого зависит от физико-химических свойств пород и вязкости фильтрующейся жидкости.

Кроме того, в условиях скважины при вскрытии гидрофильных пород этому благоприятствует давление расклинивающей жидкости – капиллярное давление, достигающее для некоторых глинистых пород весьма высоких значений. Давление расклинивающей жидкости ведет к разгрузке напряжений в породе и притоку фильтрата из бурового раствора [8, 9].

Ускорению процесса физико-химического взаимодействия бурового раствора с породами стенок ствола особенно способствуют спуско-подъемные операции, в результате которых постоянно разрушаются образующие корки, предотвращающие проникновение фильтрата в пласт.

Как отмечалось, увеличение диаметра ствола скважины происходит и в нефтеносной части разреза скважины, несмотря на высокую проницаемость пласта [10, 12].

Это объясняется большим пластовым давлением и превышением поверхностного натяжения между нефтью и нефтеносной породой натяжения между породой и плотностью бурового раствора. Последнее исключает возможность фильтрации бурового раствора в пласт, но не устраняет интенсивный размыв стенок скважины из-за рыхлости нефтесодержащей породы.

В остальных малопроницаемых гидрофобных породах в основном существует адсорбционная и эрозионная усталость стенок скважины. В этом случае поперечные размеры сужения мало отличаются от номинального диаметра скважин.

В наиболее проницаемых (песчанистых) породах, как показывают кавернограммы, отмечаются сужения ствола скважины.

Результаты и обсуждение. Величина сужения ствола скважины в проницаемых породах зависит от перепада давления в скважине, водоотдачи, вязкости и скорости циркуляции жидкости и ее активности по отношению к породе.

В динамическом росте каверн и сужений важную роль играет концентрация в растворе поверхностно-активных веществ, которые интенсифицируют процессы физико-химического воздействия на породу. Как известно, поверхностно-активные вещества обладают способностью смачивать поверхность, стабилизировать дисперсные системы, образовывать адсорбционные слои на поверхности раздела фаз, в результате чего снижается натяжение на границе жидкости с породой [13, 14, 15]. Особенно активно адсорбируются поверхностно-активных веществ на глинистых породах. Некоторые реагенты, применяемые в практике бурения для улучшения качества промывочных жидкостей, обладают поверхностно-активными свойствами, способствующими ускорению процесса физико-химического воздействия на пласт. Так, установлено, что затяжки,

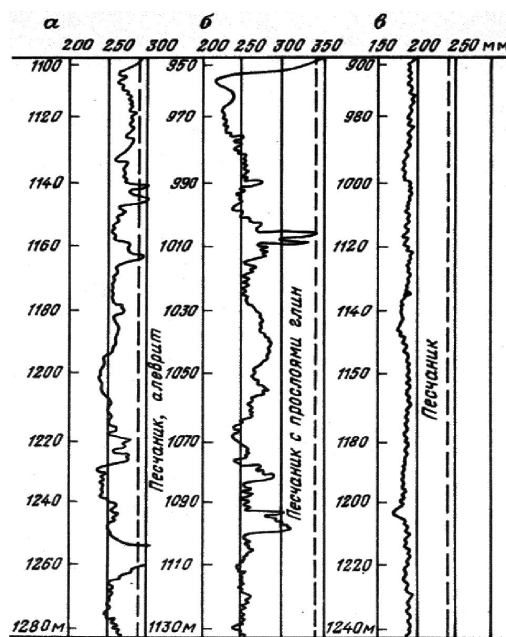


Рисунок 1 – Кавернограммы, показывающие эрозионную усталость пород ствола скважин: а – скв. 12 Карабаглы; б – скв. 26 Карабаглы; в – скв. 3 Барса-Гельмес; г – скв. 14 Кюрсянтя

прихваты и устойчивость стенок скважины при проходке сланцевых глин и аргиллитов находятся при прочих равных условиях в прямой зависимости от концентрации щелочных реагентов в буровом растворе. С увеличением содержания щелочных реагентов в растворе, несмотря на значительное снижение абсолютной величины водоотдачи, вероятность возникновения осложнений возрастает.

Выводы.

1. Одно из основных условий сохранения целостности и устойчивости ствола скважины – предупреждение фильтрации. Такое условие налагает определенное ограничение на величину водоотдачи буровых растворах.

2. В практике бурения нужно стремиться не только к минимизации водоотдачи промывочных жидкостей, но и к качественному и количественному синтезу различных добавок, замедляющих физико-химическое их воздействие на породы стенок скважины.

Литература

1. Ильницкая Е.И. Свойства горных пород и методы их определения. – М. : Недра, 1973.
2. Кобранова В.Н. Петрофизика. – М. : Недра, 1986.
3. Лапинская Т.А., Прошляков Б.К. Основы петрографии. – М. : Недра, 1981. – 232 с.
4. Гиматудинов Ш.К., Ширковский А.И. Физика нефтяного и газового пласта : учеб. для вузов. – М. :Недра, 1982. – 311 с.
5. Спивак А.И., Попов А.Н. Разрушение горных пород при бурении скважин. – М. : Недра, 1994.
6. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. – М. : Недра, 1978. – 390 с.
7. Справочник по механическим и абразивным свойствам горных пород нефтяных и газовых месторождений / М.Г. Абрамсон [и др.]. – М. : Недра, 1984. – 207 с.
8. Сулакшин С.С. Технология бурения геологоразведочных скважин. – М. : Недра, 1973. – 320 с.
9. Голубинцев О.Н. Механические и абразивные свойства горных пород и их буримость. – М. : Недра, 1968. – 198 с.
10. Спивак А.И. Абразивность горных пород. – М. : Недра, 1972. – 240 с.
11. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. Петрофизика : учебник для вузов. – М. : Недра, 1991. – 368 с.
12. Кулиев С.М., Есьман Б.И., Габузов Г.Г. Температурный режим бурящихся скважин. – М. : Недра, 1968. – 186 с.
13. Бакланов И.В., Картозия Б.А. Механика горных пород. – М. : Недра, 1975. – 271 с.
14. Кацауров И.И. Механика горных пород. – М. : Недра, 1981. – 168 с.
15. Авчян Г.М. Физические свойства осадочных пород при высоких давлениях и температурах. – М. : Недра, 1972. – 144 с.
16. Тюменская сверхглубокая скважина (интервал 0–7502 м). Результаты бурения и исследования. Сборник докладов. – Пермь : КамНИИКИГС, 1996. – 376 с.

References

1. Il'nitskaya E.I. Properties of rocks and methods of their determination. – M. : Nedra, 1973.
2. Kobranova V.N. Petrophysics. – M. : Nedra, 1986.
3. Lapinskaya T.A., Proshlyakov B.K. Fundamentals of petrography. – M. : Nedra, 1981. – 232 p.
4. Gimatudinov Sh.K., Shirkovsky A.I. Physics of oil and gas reservoirs: a textbook for universities. – M. : Nedra, 1982. – 311 p.
5. Spivak A.I., Popov A.N. Destruction of rocks during drilling. – M. : Nedra, 1994.
6. Rzhnevsky V.V., Novik G.Ya. Fundamentals of Physics of Rocks. – M. : Nedra, 1978. – 390 p.
7. Handbook of mechanical and abrasive properties of rocks of oil and gas fields / M.G. Abramson [et al.]. – M. : Nedra, 1984. – 207 p.
8. Sulakshin S.S. Technology of drilling exploration wells. – M. : Nedra, 1973. – 320 p.
9. Golubintsev O.N. Mechanical and abrasive properties of rocks and their drillability. – M. : Nedra, 1968. – 198 p.
10. Spivak A.I. Abrasiveness of rocks. – M. : Nedra, 1972. – 240 p.
11. Dobrynin V.M., Vendelshtein B.Yu., Kozhevnikov D.A. Petrophysics: Textbook for Universities. – M. : Nedra, 1991. – 368 p.
12. Kuliev S.M., Yesman B.I., Gabuzov G.G. Temperature regime of drilling wells. – M. : Nedra, 1968. – 186 p.
13. Baklanov I.V., Kartoziya B.A. Mechanics of Rocks. – M. : Nedra, 1975. – 271 p.
14. Katsaurov I.I. The Mechanics of Rocks. – M. : Nedra, 1981. – 168 p.
15. Avchyan G.M. Physical properties of sedimentary rocks at high pressures and temperatures. – M. : Nedra, 1972. – 144 p.
16. Tyumen superdeep well (interval 0–7502 m). The results of drilling and research. Collection of reports. – Perm : KamNIKIGS, 1996. – 376 p.