

УДК 550.822.622.24

**АНАЛИЗ ПРОМЫСЛОВОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ  
ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ЕСТЕСТВЕННОГО ИСКРИВЛЕНИЯ СКВАЖИН**



**ANALYSIS OF FIELD MATERIAL TO CORRECT  
THE NATURAL DEVIATIONS OF WELLS**

**Ибрагимов Рафик Салман оглы**

канд. техн. наук, доцент  
кафедры нефтегазовая инженерия,  
Азербайджанский Государственный  
Университет Нефти и Промышленности  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Бахшалиева Ширин Октай кызы**

Доктор философии  
кафедры нефтегазовая инженерия,  
Азербайджанский Государственный  
Университет Нефти и Промышленности  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Ефендиева Лейла Зохраб кызы**

м.н.с. кафедры нефтегазовая инженерия,  
Азербайджанский Государственный  
Университет Нефти и Промышленности  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Байрамов Эльвин Илгар оглы**

магистран  
кафедры нефтегазовая инженерия,  
Азербайджанский Государственный  
Университет Нефти и Промышленности  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Муберекли Исмет Шахин оглы**

магистран  
кафедры нефтегазовая инженерия,  
Азербайджанский Государственный  
Университет Нефти и Промышленности  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Салманов Нариман Рахман оглы**

магистран  
кафедры нефтегазовая инженерия,  
Азербайджанский Государственный  
Университет Нефти и Промышленности  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Аннотация.** Статъя указано, что анализ многочисленного практического материала по пробуренным скважинам, на площадях Сиазанской 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 Сиазанской моноклинали существуют еще три направления.

**Ibrahimov Rafik Salman oglu**

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

**Bakhshaliueva Shirin Oktay gizi**

Doctor of Philosophy,  
Oil and Gas Engineering Departmen,  
Azerbaijan State Oil University of  
Oil and Industry  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Efendiyeva Leyla Zokhrab gizi**

M.N.S.  
Oil and Gas Engineering Departmen,  
Azerbaijan State Oil University of  
Oil and Industry  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Bairamov Elvin Ilgar oglu**

Graduate Student,  
Oil and Gas Engineering Departmen,  
Azerbaijan State Oil University of  
Oil and Industry  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Muberekli Ismet Shahin oglu**

Graduate Student,  
Oil and Gas Engineering Departmen,  
Azerbaijan State Oil University of  
Oil and Industry  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Salmanov Nariman Rahman oglu**

Graduate Student,  
Oil and Gas Engineering Departmen,  
Azerbaijan State Oil University of  
Oil and Industry  
rafiq.ibrahimov@yahoo.com

**Annotation.** The article indicates that the analysis of numerous practical material on drilled wells in the areas of the Siyazan 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 Siyazan monocline. It is proposed that according to the pro-

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

posed 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.** Анализ многочисленного практического материала по пробуренным скважинам, на площадях Сиазанской моноклинали показал, что одной из основных причин естественного искривления являются структурно-геологические условия проводки скважин.

Исследуемая площадь осложнена опрокинутостью и крутым залеганием пластов, доходящим до  $87^\circ$ , а также переменяемостью их по твердости. Между отдельными свитами наблюдается трансгрессивный характер контактов, что приводит к непостоянству мощностей и уменьшению их в головной части моноклинали. Кроме того, площадь характеризуется нарушениями и несогласованностью в залегании [1].

**Цель работы.** С целью установления закономерностей естественного искривления произведен анализ скважин, на основе которого были выявлены общие тенденции искривления; естественное искривление происходит в азимуте  $330^\circ \pm 20^\circ$  и стволы при этом могут отклониться от вертикали на угол до  $40^\circ$ . В отличие от ряда месторождений, где под совокупностью геологических и технико-технологических факторов скважины естественно искривляются только в одном направлении, на площадях Сиазанской моноклинали существуют еще три направления. Например, азимутом естественного искривления кроме  $330^\circ \pm 20^\circ$  являются  $140\text{--}170^\circ$ ,  $60^\circ \pm 15^\circ$  и  $235^\circ \pm 15^\circ$ .

**Материалы и методы.** Установлена геологическая причина искривления скважин в четырех взаимно-перпендикулярных направлениях. Одной из главных причин такого искривления скважин является плоскостная отдельность пород [2, 3]. В песчаниках и известняках представляющих, в основном, отложения верхнего мела, сумгаитской и майкопской свит, развивается кубовая плоскостная отдельность. Эти плоскости на площадях Сиазанской моноклинали расположены по азимутам, которые образуют угол, равный  $45^\circ$  между плоскостью напластования. Следовательно, по структурной карте района представляется возможным определить азимут восстания пластов, и в свою очередь, азимуты естественного искривления. Искривление стволов скважин в выявленных азимутах естественного искривления наблюдается независимо от глубины бурения, но из-за изменений геологических условий бурения, которые не представляется возможным предопределить, происходит отклонение от закономерностей искривления.

При бурении наклонных скважин неучет закономерностей естественного искривления скважин приводит к занижению значений проектных параметров. В связи с этим приобретает важное значение коррекция закономерностей естественного искривления скважин. С этой целью, исходя из близости геологических и технико-технологических условий проводки скважины 1317, намеченной бурению на основе закономерностей естественного искривления, производилось группирование промысловых данных в отдельные массивы.

Нами ранее было выявлено, что скважины искривляются по определенным плоскостям в двух направлениях. И определив один из этих азимутов, в случае, когда скважины заложены на южной или северной частях моноклинали, представляется возможным достаточно точно, установить другой азимут естественного искривления.

Искривление ствола скважины – процесс, с большим трудом поддающийся математическому описанию. Вследствие вероятностно статистического характера показателей этого процесса обработку и анализ указанных данных следует вести с использованием методов теории вероятностей и математической статистики. В предложенном методе исследования закономерностей естественного искривления, приводятся зависимости интенсивностей изменения зенитного угла и азимута от значений этих углов. Определение этих зависимостей от значений зенитного угла и азимута позволя-

ет выявить азимут и закономерности естественного искривления скважин. Для этой цели промысловые данные по скважинам Т1392, 1201, 1285, 1203, пробуренным в азимутах 140–220° с КНБК, состоящей из Ш-295,3, СЗ-ГВ, Е12МЗБ-240, 203 мм УБТ длиной 18 м и 140 м БТ, были подвергнуты анализу на основе самоорганизующихся моделей. Было выявлено, что изменение элементов КНБК, или переход на менее жесткую компоновку, приводит к увеличению интенсивности изменения азимута. Отмечено, что тенденция изменения параметров искривления скважины, в основном, сохраняется. Следовательно и заменой типоразмера турбобура представляется возможным управление искривлением ствола наклонной скважины. Причиной увеличения азимута начиная с глубины 412 м является замена КНБК, что и послужило причиной применения кривого переводника в компоновке на глубине 465 м.

**Результаты и обсуждение.** Для поддержания проектного азимута, после перехода на КНБК: Ш-244, 5С-ГНУ, ЗТСШ-195 (нижняя секция), 178 мм УБТ длиной 18 м и 140 мм БТ, была использована компоновка с кривым переводником. Затем на значительном интервале бурения происходила стабилизация азимута скважины. После спуска обсадной колонны диаметром 229 мм на глубину 500 м бурение с КНБК: Ш-244,5, Т12МЗБ-195, 178 мм УБТ длиной 9 м и 140 мм БТ продолжалось в пределах коридора допуска.

При бурении с КНБК: Ш-244, 5С-ГНУ, ЗТСШ-195 (нижняя секция), 178 мм УБТ длиной 18 м и БТ до глубины 1210 м бурение продолжалось в пределах коридора допуска. Затем азимут скважины постепенно уменьшился. С целью предотвращения отклонения параметров искривления от проектного на глубине 1250 м при зенитном угле 16°30' и азимуте 310° была применена компоновка с кривым переводником. Последующее бурение интервала длиной около 450 м продолжалось в пределах коридора допуска. Бурение до проектной глубины продолжалось компоновкой, включающей долото ИСМ-242,1 МС.

**Выводы:** таким образом, согласно предложенной технологии минимизированы интервалы бурения компоновкой с кривым переводником (на глубине 412 и 1250 м одно долбление), улучшены технико-экономические показатели бурения. Экономическая эффективность от использования закономерностей естественного искривления обусловлена сокращением времени строительства скважины.

### Литература

1. Гулизаде М.П., Кауфман Л.Я., Сушон Л.Я. Методика расчета интенсивности искривления ствола наклонной скважины. – Тюмень, 1974. – 59 с.
2. Булатов А.И., Измайлов Л.Б., Лебедев О.А. Проектирование конструкций скважины. – М. : Недра, 1979.
3. Калинин А.Г., Султанов Б.З. Бурение наклонных скважин. – М. : Недра, 1990.

### References

1. Gulizade M.P., Kaufman L.Ya., Sushon L.Ya. Method of calculating the intensity of curvature of the wellbore of a slanted well. – Tyumen, 1974. – 59 p.
2. Bulatov A.I., Izmailov L.B., Lebedev O.A. Design of well structures. – M. : Nedra, 1979.
3. Kalinin A.G., Sultanov B.Z. Drilling of directional wells. – M. : Nedra, 1990.