



УДК 622.245.422

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА СОЛЯНЫЕ ПОРОДЫ

EXPERIMENTAL STUDIES OF THE EFFECT OF DRILLING FLUIDS ON SALT ROCKS

Джаббарова Гюллю Валех кызы

доктор философии, доцент,
Азербайджанский государственный университет
нефти и промышленности

Шамхалова Гюльнара Азер кызы

докторант,
НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»
gulludj@mail.ru

Аннотация. Бурение скважин в обширных соляных интервалах представляет собой серьезную проблему с точки зрения непроизводительного времени и связанных с этим затрат. В ходе научно-исследовательской работы в лабораторных условиях было проведено экспериментальное изучение кавернозности соленосных пород. Получены результаты исследования эрозии образцов соли при прокачке через них буровых растворов разного состава.

Ключевые слова: буровой раствор, глина, соляные породы, солевой размыв, химические реагенты, давление, температура, концентрация солей.

Jabbarova Gullu Valekh

Doctor of Philosophy,
Associate Professor,
Azerbaijan State Oil and Industry University

Shamkhalova Gulnara Azer

Doctoral Candidate,
Research Institute «Geotechnological
Problems of Oil, Gas and Chemistry»
gulludj@mail.ru

Annotation. Drilling wells in extensive salt intervals is a significant problem in terms of non-productive time and associated costs. In the course of research work in the laboratory, an experimental study of the vugginess of salt-bearing rocks was carried out. The results of a study of the erosion of salt samples when drilling muds of various compositions are pumped through them are obtained.

Keywords: drilling fluid, clay, salt rocks, salt erosion, chemical agents, pressure, temperature, salt concentration.

Успешная проводка скважин в соленосных отложениях в минимально короткие сроки и с наименьшими затратами средств в значительной степени зависит от химического состава и количества применяемых промывочных растворов, а также от свойств соляных пород [1–3].

Как известно, для технологических целей важна оценка скорости растворения солей. Согласно результатам исследований скорость растворения галита находится в линейной зависимости от скорости течения растворителя – воды или насыщенного раствора хлористого натрия.

Опыт проводки скважин в соленосных отложениях показывает, что основные требования к буровому раствору заключаются в предотвращении растворения галита и сохранении устойчивости стенок скважины с одновременным обеспечением стабильности основных показателей промывочных растворов.

В условиях высоких температур может ускоряться темп размыва солей, а некоторые химически обработанные растворы имеют тенденцию к ухудшению основных параметров.

Исходя из выше изложенного, нами предварительно были проведены исследования растворимости солей в промывочных жидкостях, находящихся в неподвижном состоянии и обработанных различными реагентами. Для этой цели были изготовлены образцы из каменной соли. В качестве промывочной жидкости применялись фильтраты промывочных растворов, обработанных хромпиком, нитролигнином, КМЦ, КССБ, окзилом, окзилом + 40 % концентрации соли, нефтью [4–6].

Исследования велись на приборе, который применяется при испытании грунтов на размокаемость. Методика проведения опыта в данном приборе заключается в следующем. Заполняем сосуд фильтратом, устанавливаем стрелку на нулевое положение, после чего на сетку прибора кладем испытуемый образец. При этом образец, за счёт своего веса, отклоняет стрелку от нулевого положения на некоторое число делений. По мере растворения образца стрелка прибора движется к нулю и при полном растворении останавливается на нулевом положении. Для указанных выше фильтратов были подсчитаны потери веса образца во времени (рис. 1 и 2).

Из графиков видно, что потери веса образца в различных жидкостных средах происходят неодинаково. Как видно из графиков, растворение начинается не сразу, а примерно через 2–3 минут от момента нахождения образца в растворе.

Для проверки влияния температуры на размыв солей предварительно были поставлены серии опытов с промывочными растворами, необработанными натрий хлором, при комнатной температуре и при температуре 60 °С. Производительность насоса была 15 л/мин.

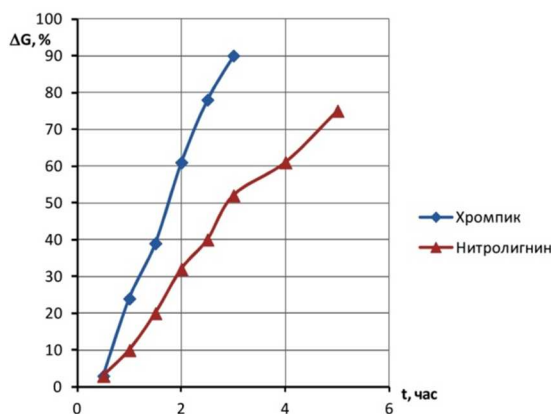


Рисунок 1 – Потери веса образца во времени (хромпик и нитролигнин)

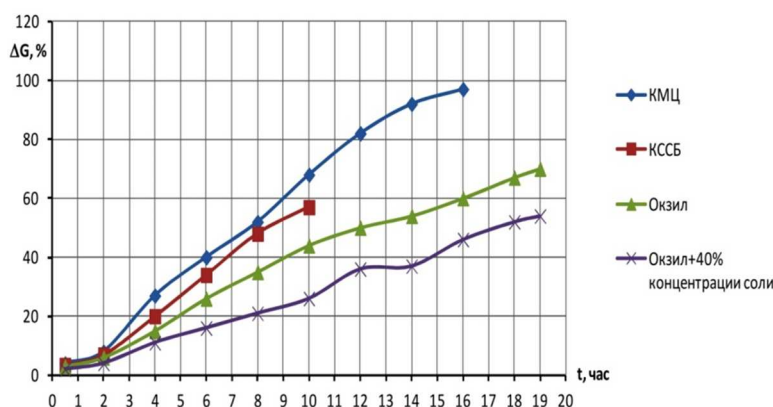


Рисунок 2 – Потери веса образца во времени (другие растворы)

В ходе исследовательской работы проводилось экспериментальное исследование кавернообразования соленосных пород в лабораторных условиях.

В результате исследований были сделаны следующие выводы:

- на размыв солей больше влияет химический состав реагентов промывочных растворов и показатели параметров, чем изменение температуры в пределах до 70 °С.
- для раствора, содержащего алюминиевые наночастицы, независимо от обработки его натрием хлора, размыв солей получается меньше, чем при применении других типов растворов.
- при промывке растворами, обработанными натрием хлором, каверны на стенках образцов распределены более равномерно по сечению, чем при применении растворов необработанных натрием хлором.

Литература:

1. Omojuwa E.O., Osisanya S.O., Ahmed R. Properties of Salt Formations Essential for Modeling Instabilities While Drilling // Nigeria Annual International Conference and Exhibition. – Abuja, Nigeria, July 2011. – P. 28–45. – Doi: 10.2118/150801-MS.
2. New Approach on Drilling Fluids Technology to Improve Drilling Performance / R. Lomba [et al.] // OTC Brasil, Rio de Janeiro. – Brazil, October 2015. – Doi:10.4043/26322-MS.
3. Caenn Ryen, Darley H.C.H., Gray George R. Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids // Elsevier Inc., 2011. – 729 p. – Doi :10.1016/C2009-0-64504-9.
4. Investigation of the influence of hydroxyethylcellulose additive on drilling mud for purification of horizontal wellbore / Y.Y. Shmoncheva [et al.] // Processes of Petrochemistry and oil Refining. – 2019. – Vol. 20. – № 4. – P. 13–21.
5. Pinto C.N., Lima A.P., Knabe S.P. MSE-Index: A New Concept of Energy Management to Control Salt Creep and Optimize Drilling Operations in Extensive Salt Intervals // Paper presented at the Offshore Technology Conference Brasil. – Rio de Janeiro, Brazil, October 2019. – Doi : /10.4043/29795-MS.
6. ASME Shale Shaker Committee // Drilling Fluids Processing. Handbook. Elsevier Inc., 2004.

References:

1. Omojuwa E.O., Osisanya S.O., Ahmed R. Properties of Salt Formations Essential for Modeling Instabilities While Drilling // Nigeria Annual International Conference and Exhibition. – Abuja, Nigeria, July 2011. – P. 28–45. – Doi: 10.2118/150801-MS.



2. New Approach on Drilling Fluids Technology to Improve Drilling Performance / R. Lomba [et al.] // OTC Brasil, Rio de Janeiro. – Brazil, October 2015. – Doi:10.4043/26322-MS.
3. Caenn Ryen, Darley H.C.H., Gray George R. Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids // Elsevier Inc., 2011. – 729 p. – Doi :10.1016/C2009-0-64504-9.
4. Investigation of the influence of hydroxyethylcellulose additive on drilling mud for purification of horizontal well-bore / Y.Y. Shmoncheva [et al.] // Processes of Petrochemistry and oil Refining. – 2019. – Vol. 20. – № 4. – P. 13–21.
5. Pinto C.N., Lima A.P., Knabe S.P. MSE-Index: A New Concept of Energy Management to Control Salt Creep and Optimize Drilling Operations in Extensive Salt Intervals // Paper presented at the Offshore Technology Conference Brasil. – Rio de Janeiro, Brazil, October 2019. – Doi : /10.4043/29795-MS.
6. ASME Shale Shaker Committee // Drilling Fluids Processing. Handbook. Elsevier Inc., 2004.