

Изменения емкостных свойств пород при различных термобарических условиях и минерализации пластовой воды

Хамидуллин Р.А., Корост Д.В.

аспирант

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: ruslan_msu@mail.ru

Цель исследования – выявления зависимостей $P_p=f(K_p)$ от термобарических условий и литологического состава горной породы.

Для выявления зависимостей от литологического состава образцы были изучены по комплексу литолого-петрографических исследований. Структура пород исследована под растровым электронным микроскопом. Каждый образец разделен на 4 гранулометрические фракции. На каждой фракции изучены: минеральный состав, элементный состав, емкость катионного обмена.

Для решения задачи определения зависимостей от термобарических условий была сформирована коллекция образцов, представленная тремя основными типами коллекторов с различной пористостью (K_p): 15%, 20% и 25%. Каждая группа включала в себя по 10 образцов. Для формирования коллекции в зависимости от минерализации пластовой воды, из каждого образца зерна были выпилены по три цилиндрических образца. Их очистили от возможных углеводородов (экстрагировали спирто-бензольной смесью), высушили и насытили раствором NaCl (соответственно 5, 30, 100 г/литр).

На каждом цилиндре измерены пористость и сопротивление в атмосферных условиях и при трех пластовых условиях:

1. $P_{эф} = 10.0$ МПа, $t = 29^\circ\text{C}$
2. $P_{эф} = 23.0$ МПа, $t = 66^\circ\text{C}$
3. $P_{эф} = 36.0$ МПа, $t = 103^\circ\text{C}$

По результатам исследований под растровым электронным микроскопом изучаемые породы представляют собой средне - мелкозернистые песчаники. Поровое пространство можно условно разделить на 4 типа: основной – межзерновая (межгранулярная) пористость; межзерновые поры канального типа (вдоль границ между зернами); внутризерновая, образованная растворением зерен; внутризерновая трещинная.

Совместно анализируя результаты гранулометрического анализа и данные о пористости можно сделать вывод: изменение пористости не связано с гранулометрическим составом. Коэффициент пористости уменьшается с глубиной при увеличении давления с образованием более плотной упаковки зерен в породе.

В результате выявлена общая закономерность изменения сопротивления горной породы при переходе от атмосферных условий измерений к пластовым условиям. Рассчитаны зависимости параметра пористости P_p от коэффициента пористости K_p для трех минерализаций пластовой воды и трех пластовых условий. Вычислены ошибки определения параметра пористости P_p при использовании зависимостей, полученных в атмосферных условиях. Получены зависимости времени распространения продольной волны от коэффициента пористости K_p при трех различных пластовых условиях. Изменение состава глинистой фракции для изучаемых отложений незначительно и не проявилось на зависимостях $P_p = f(K_p)$.

Литература

1. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин: справочник/ под редакцией В.М. Добрынина – М.: Недра, 1988.-476-с.:ил.
2. Куликов Б.Н. Влияние температуры на УЭС песчано-глинистых пород. – в кн.: Вопросы петрофизики и интерпретации результатов ГИС в нефтегазоносных коллекторах. М., 1979, с.7-11.