

Литогеохимический подход к оценке масштабов рассоления коллекторов при
разработке нефтяных месторождений
(Lithohydrogeochemical approach of assessment of the scale of dissolution of halite during
the development of oil fields)

Порошина Анна Дмитриевна¹, Порошина Светлана Леонидовна²

¹Студент, ²Аспирант

¹РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

²ГГТУ им. П.О. Сухого

АННОТАЦИЯ

Предложен новый подход к оценке изменения фильтрационно-емкостных свойств засоленных коллекторов в процессе разработки обводнившихся нефтяных месторождений, основанный на учете взаимодействия закачиваемых в залежь вод с горными породами, пустотное пространство которых частично заполнено галитом. Установлено существенное изменение пористости и проницаемости продуктивных отложений при рассолении коллектора, что необходимо учитывать при создании гидродинамических моделей нефтяных месторождений.

ABSTRACT

A new approach is proposed to assess changes in the porosity and permeability properties of saline reservoirs during the development of high water-cut oil fields, based on taking into account the interaction of water injected into the reservoir with rocks, the void space of which is partly filled with halite. A significant change in the porosity and permeability of productive sediments during the desalinization of reservoir rock has been established, which must be taken into consideration during the creation of hydrodynamic models of oil fields.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Залежь, галит, засоленный коллектор, пластовые рассолы, попутные воды

KEYWORDS

Deposit, halite, saline reservoir rock, reservoir brines, associated waters

Для оценки влияния процесса растворения вторичного галита при взаимодействии маломинерализованных вод с засоленными коллекторами на фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) пород обычно используются лабораторные методы. Заключаются они в определении пористости и проницаемости исследуемых образцов пород до их рассоления и после полного растворения водой содержащегося в пустотном пространстве галита. При проведении таких исследований установлено, что за счет промывки образцов их пористость меняется кратно, а проницаемость на два и более порядка. Столь резкое изменение ФЕС пород за счет их рассоления может существенно сказываться на характере разработки нефтяных залежей и непременно должно учитываться при составлении их гидродинамических моделей. Однако точечные исследования на отдельных образцах керна не могут дать представления об истинных масштабах происходящих изменений в межскважинном пространстве в связи с недостаточностью и дискретностью информации, получаемой лабораторным путем.

Другой способ оценки масштабов изменения ФЕС засоленных пород в процессе разработки залежей нефти связан с использованием для этих целей массовых данных о химическом составе пластовых, закачиваемых в залежь и попутно добываемых с нефтью вод. Результаты, получаемые по оценке объемов выносимого с попутными водами хлорида натрия гидрохимическим методом, дают истинное представление об

объемах дополнительно сформировавшихся каналов фильтрации в межскважинном пространстве за любой промежуток времени и за весь срок эксплуатации скважин. Авторами усовершенствованы разработанные ранее гидрохимические методы контроля изменения объема фильтрационных каналов [1]. Отдельные результаты оценки объемов вынесенного с попутными водами хлорида натрия, выполненные с использованием скорректированных методических приемов, по семилукской залежи нефти Золотухинского месторождения приводятся в таблице 1.

Таблица 1 Объемы вынесенных попутными водами галита по некоторым скважинам семилукской (карбонатной) залежи Золотухинского месторождения

Скв.	Интервал времени, месяц, год	Q _{поп.в.} , с.м ³	Q _{подл.} , с.м ³	Q _{поп.в.} / Q _{подл.} , с.м ³	NaCl _{изб.} , г/л	NaCl, т	NaCl, м ³
27	1.1987-5.2020	221,782	2,202	219,580	77636	17047	7929
50	7.1984-10.2014	11,339	0,000	11,339	113840	1291	600
55	6.1987-1.1999	22,083	0,000	22,083	95349	2106	979
58	5.1996-6.2001	2,061	0,000	2,061	76926	159	74
73	3.2001-4.2006	20,935	11,194	9,741	42601	415	193
74	6.2000-12.2002	38,770	0,000	38,770	78531	3045	1416
75	8.1998-3.2011	68,709	6,179	62,530	59818	3740	1740
76	1.1999-3.2006	35,072	0,000	35,072	109385	3836	1784

Построенная по результатам проведенных расчетов для всех скважин схематическая карта объемов растворенного в продуктивных пластах галита свидетельствует о том, что более активно процесс рассоления проявился в центральной и западной ее частях. Для восточной части характерны небольшие объемы вынесенного с попутными водами хлорида натрия и, соответственно, незначительные изменения пористости и проницаемости продуктивных пород. Показано, что основные, представленные преимущественно трещинами, фильтрационные каналы к настоящему времени промыты от галитовых выделений, чего нельзя сказать про поровую и мелкокаверновую составляющую. Суммарный объем растворенных в продуктивных пластах и вынесенных попутными водами галитовых включений трещин, пор и каверн семилукского горизонта оценен в 84 тысячи 644 м³. Следует отметить, что сведения, полученные с помощью обработки и интерпретации гидрохимических данных о рассолении продуктивных пластов по отдельным скважинам, участкам и залежам в целом, отражают полномасштабный интегральный результат влияния всех факторов данного процесса, проявляющихся в межскважинном пространстве. Приведенные результаты исследований рекомендовано использовать при построении гидродинамической модели семилукской залежи Золотухинского месторождения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Порошина С.Л. Новые подходы к оценке масштабов рассоления коллекторов нефтяных месторождений Беларуси по промысловым гидрохимическим данным // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого, 2019. Вып.4. – С. 3-12.

REFERENCES:

1. Poroshina S.L. New approaches to assessing the scale of desalinization of reservoirs of oil fields in Belarus based on field hydrochemical data // Gomel State Technical University named after P. Sukhoi: Journal of Research and Practice. 2019. №4: 3-12.