

Данный тип коллектора преимущественно связан с ядерной частью органогенной постройки. В зарифовых фациях преобладают другие типы коллекторов: трещинный и трещинно-поровый. На основе полученных данных была построена схема распространения наиболее перспективных участков исследуемого объекта, приуроченных к ядру органогенной постройки.

В ходе работы было выяснено, что исследуемый резервуар отличается высокой степенью геологической неоднородности, обусловленной чередованием в его объеме пород с различными типами коллекторов, обладающих разными фильтрационно-емкостными свойствами. Выявленные закономерности пространственного распределения пород-коллекторов и результаты оценки их коллекторских свойств могут быть учтены при построении геологической и гидродинамической моделей рассмотренного объекта, подсчете запасов нефти, оптимизации процесса разработки, в том числе при заложении новых эксплуатационных скважин.

Литература

1. Кузнецов, В. Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение : учеб. пособие для вузов / В. Г. Кузнецов. – М. : Недра-Бизнесцентр, 2007. – 511 с.
2. Кузнецов, В. Г. Природные резервуары нефти и газа карбонатных отложений / В. Г. Кузнецов. – М. : Недра, 1992. – 240 с.

УДК 622.276

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ В РАЗРАБОТКЕ КОЛЛЕКТОРОВ НЕТРАДИЦИОННОГО ТИПА В РУП «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «БЕЛОРУСНЕФТЬ»

А. О. Цыганков, А. А. Кудряшов

*БелНИПИнефть РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»,
г. Гомель*

Представлен опыт РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» в разработке нефтенасыщенных низкопроницаемых отложений нетрадиционного типа на примере I–III пачек Речицкого месторождения. Выделены три этапа разработки объекта исследований, включающие опережающее бурение, заложение горизонтальных добывающих скважин на основании результатов комплексных лабораторных исследований, а также первые попытки проведения работ по повышению нефтеотдачи.

Ключевые слова: нетрадиционный коллектор, нефтематеринские отложения, низкопроницаемые отложения.

IMPROVEMENT OF UNCONVENTIONAL RESERVOIRS DEVELOPING IN PA BELORUSNEFT

A. Tsygankov, A. Kudryashov

BelNIPIneft RUE “Production Association “Belorusneft”, Gomel

The article presents the experience of PA "Belorusneft" in the development of oil-saturated low-permeability deposits of an unconventional type on the example of I–III units of the Rechitskoye field. Three stages of development of the object of study are identified, including advanced drilling, building of horizontal production wells based on the results of complex laboratory studies and the first attempt for enhanced oil recovery.

Keywords: unconventional reservoir, oil source rocks, low-permeability deposits.

Все крупные месторождения нефти Припятского нефтегазоносного бассейна (НГБ) находятся на завершающей стадии разработки. Текущая ресурсная база углеводородного сырья (УВС) ограничена. Одним из актуальных направлений восполнения ресурсной базы и поддержания добычи нефти является организация разработки низкопроницаемых нетрадиционных нефтематеринских отложений. Первый опыт выявления и дальнейшей разработки объектов с низкопроницаемыми коллекторами нетрадиционного типа получен по елецко-петриковским отложениям Речицкого месторождения. Разработку елецко-петриковских отложений Речицкого месторождения можно условно разделить на три этапа.

Первый этап. Включает изучение особенностей геологического строения, геолого-физических свойств елецко-петриковских отложений, определение зон с наибольшим разуплотнением пород. В этих зонах построены две разведочные горизонтальные скважины, расположенные в разных частях «залежи» (в восточной и западной). Скважины имели относительно невысокую протяженность горизонтальной части ствола (до 500 м), были освоены 5-стадийным гидравлическим разрывом пласта (ГРП) с суммарными объемами жидкости разрыва до 1300 м³ и массой пропанта до 170 т. Работы показали, что из нетрадиционных коллекторов можно получать промышленные притоки нефти с дебитами 25–35 т/сут. Для обеих скважин характерно достаточно интенсивное снижение дебита жидкости после ввода в эксплуатацию. По скважине 310g уже на следующий месяц после ввода в эксплуатацию начальный дебит нефти снизился с 35 до 7 т/сут, а затем до 4 т/сут. Работы по повторному многостадийному ГРП в 2019 г. и 2020 г. способствовали росту дебита в скв. 310g, однако эффект был непродолжительным – по скважине резко снижается дебит до значений, близких к базовым (рис. 1).

Второй этап. На втором этапе проведено комплексное изучение елецко-петриковских отложений, включая исследования керна, в том числе геохимические; геофизические; степень хрупкости пород; направление максимального стресса; анализ сейсмомониторинга ГРП. Это позволило выявить наиболее перспективные зоны для последующего заложения новых скважин и внести корректировки в технологию их строительства и освоения.

По состоянию на сентябрь 2022 г. пробурено еще десять добывающих скважин. Работы по освоению выполнялись с многокластерным, многостадийным ГРП преимущественно – по технологии Plug&Perf. Длина горизонтальной части ствола добывающих скважин увеличена до 2140 м. Количество стадий ГРП при освоении достигло 28 (в среднем – 14), количество кластеров – до 96. Объем жидкости разрыва достигал 25,5–31,6 тыс. м³, пропанта 3,2–4,2 тыс. т. В результате совершенствования подходов к выбору зон заложения и направления стволов скважин, технологии бурения и освоения начальный дебит нефти удалось увеличить в пять и более раз (рис. 2). Увеличение площади дренирования способствовало снижению темпа падения дебита и, как следствие, – большим объемам добычи нефти. На графике, представленном на рис. 2, видно, что скважины № 411g, 41602g, 418g, 467g, 513g, 516g2 характеризуются менее быстрым темпом снижения начального дебита (в сравнении со скважинами № 310g и 292g), начальный дебит нефти по скважинам № 418g, 41602g, 467g, 513g и 516g2 значительно превышает значение по скважине 310g, что связано с большим количеством стадий ГРП и соответственно – с большим объемом закачанной жидкости разрыва по указанным скважинам.

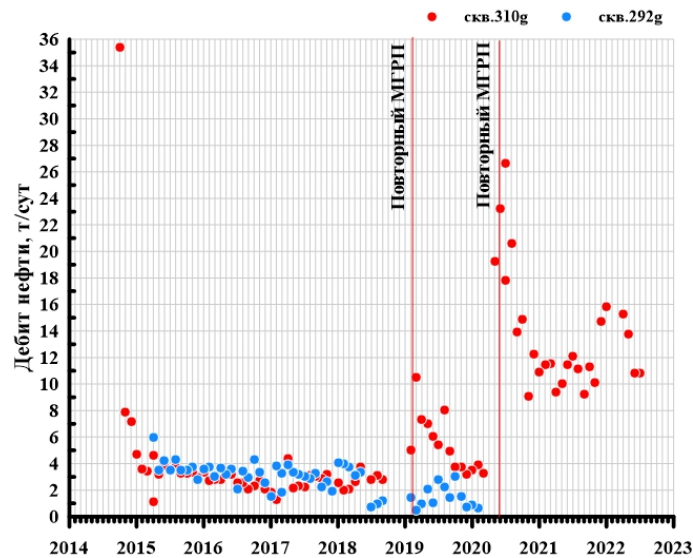


Рис. 1. Динамика дебита нефти по первым горизонтальным скважинам I–III пачек Речицкого месторождения

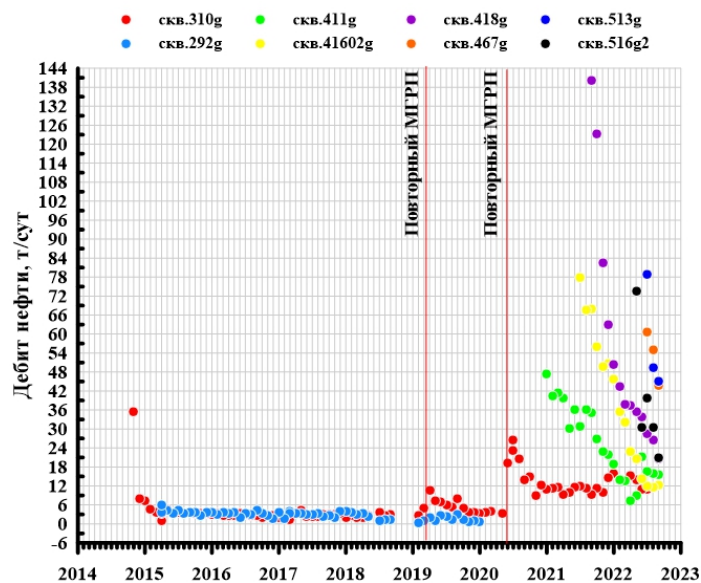


Рис. 2. Динамика дебита нефти по добывающему фонду скважин I–III пачек Речицкого месторождения

Третий этап связан с опытно-промышленной разработкой (ОПР) по повышению эффективности разработки нетрадиционных коллекторов. На данном этапе предпринята попытка к восстановлению энергетики в «залежи» путем перевода под закачку воды первой разведочной скважины, введенной в восточной части объекта. По состоянию на 01.09.2022 г. закачка воды осуществляется всего два месяца – мы находимся в самой начальной стадии реализации ОПР, что не позволяет делать выводы об их эффективности.

Таким образом, совершенствование технологий бурения и освоения скважин, основанное на комплексном изучении нетрадиционных отложений, результатов и эффективности их разработки, способствовало увеличению начального дебита нефти и снижению темпа его падения по вновь пробуренным скважинам. Для повышения эффективности разработки перешли к следующему этапу – ОПР по восстановлению энергетики в залежи.

УДК 556.3

ОЦЕНКА СОВМЕСТИМОСТИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ПЛАСТОВЫМИ РАССОЛАМИ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

Н. И. Набатов, А. В. Третьякова

*БелНИПИнефть РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»,
г. Гомель*

На примере Золотухинского, Красносельского, Надвинского и Карташовского нефтяных месторождений рассмотрена совместимость минерализованных вод юрского и триасового водоносных комплексов с пластовыми рассолами межсолевых и подсолевых отложений. Определена степень насыщения смесей вод карбонатными, сульфатными и хлоридными солями.

Ключевые слова: пластовый рассол, минерализованные подземные воды, система поддержания пластового давления, совместимость, солеотложения.

COMPATIBILITY ASSESSMENT OF MINERALIZED GROUNDWATER WITH FORMATED BRINES OF THE PRIPYAT DEFLECTION

N. I. Nabatov, A. V. Tretyakova

BelNIPIneft RUE “Production Association “Belorusneft”, Gomel

On the example of the Zolotukhinskoye, Krasnoselskoye, Nadvinskoye and Kartashovskoye oil fields, the compatibility of mineralized waters of the jurassic and triassic aquifers with formation brines of intersalt and subsalt deposits is considered. The degree of saturation of water mixtures with carbonate, sulfate and chloride salts was determined.

Keywords: formation brine, mineralized underground waters, pressure maintenance system, compatibility, scaling.

При разработке и эксплуатации нефтяных месторождений в мировой практике широко используется система поддержания пластового давления (ППД), позволяющая достигать максимальных показателей отбора нефти путем закачки вод различной минерализации в пласт.

Согласно имеющимся нормативным документам, для вод, используемых в системе ППД, обязательно должна выполняться оценка совместимости закачиваемых вод с пластовой водой [2].

Для этой цели авторами использован программный комплекс SOMIX_BL (разработчик – Институт геоэкологии РАН), который имитирует геохимические процессы образования минеральных осадков при смешении рассолов нефтяных месторождений с водами различного химического состава в определенных термобарических условиях. Содержание выпавших солей – более 50 г/м³, полученное при расчетах