

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ ПАШИЙСКОГО ГОРИЗОНТА РОМАШКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С УЧЕТОМ ТЕХНОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

В статье рассматриваются вопросы совершенствования системы разработки остаточных запасов пашийского горизонта Д1 Ромашкинского месторождения с учетом техногенных изменений, возникших в результате длительной разработки, и уточнения геологической модели за счет переинтерпретации ГИС по методике ТАВС в системе GINTEL (на примере объектов НГДУ «Азнакаевскнефть»).

Ключевые слова: Ромашкинское нефтяное месторождение, пашийский горизонт, техногенные изменения.

Добыча нефти в условиях высокой выработанности базовых объектов разработки Ромашкинского месторождения требует вложения значительных финансовых и материальных средств. Рентабельность проводимых мероприятий в первую очередь зависит от качества планирования, основой которого служит уточнение геологического строения эксплуатационного объекта.

Послойная и зональная неоднородность эксплуатационных объектов пашийских отложений терригенного девона осложнена техногенными изменениями продуктивных толщ, обусловленных продолжительной историей разработки. Эти факторы являются причиной неравномерного, хаотичного распределения остаточных запасов нефти по всему объему залежи.

Текущее состояние разрабатываемых объектов указывает на необходимость создания новых подходов в нефтедобыче, основой которым служит уточнение геологической модели с использованием достижений современной науки.

Используемая в НГДУ «Азнакаевскнефть» технология интерпретации геофизического материала по методике ТАВС

позволяет выявить послойную неоднородность пластов на основе уточнения петрофизических свойств вмещающих пород и определения объемных и флюидальных характеристик. Основным отличием данной технологии является:

- Уточнение фильтрационно-емкостных характеристик пород на основе определения в объеме породы распределения глинистой, мелкоалевритовой и песчаной фракции.
- Определение содержания в объеме породы доли связанной воды и расчет на его основе заводнённого объема коллекторов.

Проведённая работа позволяет более детально дифференцировать геологический разрез и группировать его по видам неоднородности. В результате этого по распределению фильтрационно-емкостных и петрофизических свойств было выделено пять классов пород коллекторов. При их дальнейшем сопоставлении совместно с промышленными данными установлено влияние содержания алевритовой и пелитовой фракции на степень заводнения коллекторов водой различной минерализации. Оказалось, что коллектора 2 и 3 класса слабо заводняются закачиваемой водой удельного веса менее 1,12 г/см³, а коллектора 4 и 5 класса заводняются только девонской пластовой водой (Табл. 1).

На основе проведённой переинтерпретации произведена оценка начальных и текущих геологических

| ТатНИПИнефть-ТАВС | | | | Литолого-петрографическая характеристика пластов-коллекторов (по данным Т.Е. Даниловой) | | | | | | Промысловая характеристика | | | |
|-------------------|---------------|-------------|----------|---|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|---|-----------------------|
| Класс коллекторов | Кпр. абс., мД | Кгпал. д.е. | Кп. д.е. | Колич. соотношения пород в пластах, % | | | Среднее содержание фракций | | преобладание и вид неоднородности | Основной вид углепласти | Характер насыщения пород подвижной нефтью | По продуктивности | По условиям залегания |
| | | | | песчаники | алевролиты | | < 0,01% | 0,01 - 0,05 % | | | | | |
| | | | | | крупно-зернистые песчаники | разно-зернистые глинистые | | | | | | | |
| I | ≥ 100 | < 0,20 | ≥ 0,11 | 57,4 | 41,4 | 1,3 | 2,9 | 6,7 | 1; 2 | Рыхлая со сростками зерен | Высокая | активно заводняются водой любой плотности | |
| II | | ≥ 0,20 | ≥ 0,11 | 31,3 | 64,6 | 4,1 | 4,9 | 7,5 | 2; 1 | Неравномерная, рыхлая, средняя | Средняя | Слабо заводняются водой плотностью ≤ 1,12 · 10 ⁻³ кг/м ³ | |
| III | < 0,20 | ≥ 0,11 | 33,8 | 53 | 13,2 | 4,4 | 15,1 | 2;1;3 | Неравномерная, рыхлая, средняя | | | | |
| IV | ≥ 10 | | ≥ 0,20 | 8 | 52 | 40 | 11,4 | 20,5 | 2; 3 | Средняя, плотная | Низкая | Практически не заводняются водой плотностью ≤ 1,12 · 10 ⁻³ кг/м ³ | |
| V | ≥ 1 | ≥ 0,20 | ≥ 0,11 | 13,3 | 6,7 | 80 | 15,2 | 25,3 | 3; 2 | Плотная, средняя | | | |
| Не коллектор | < 1 | ≥ 0,20 | < 0,11 | - | - | - | - | - | - | Отсутствие подвижной нефти | - | - | |

Табл. 1. Классификация пород-коллекторов горизонта Д1 Ромашкинского месторождения на основе результатов переинтерпретации ГИС Павловской площади.

| Пласты | Разница между утвержденными и пересчитанными запасами | % изменения |
|---------------|---|-------------|
| а | -5434,8 | -14,3 |
| б1+2 | 4701,3 | 23,6 |
| б3 | -704,4 | -3,7 |
| Верхняя пачка | -1437,9 | -1,9 |
| в | -2840,4 | -11,4 |
| г1 | 4468,7 | 8,6 |
| г2+3 | 14284 | 37,1 |
| д | 2237 | 42,1 |
| Нижняя пачка | 18149,3 | 15,1 |
| ИТОГО | 16711,4 | 8,5 |

Табл. 2. Сравнительная информация по утвержденным и пересчитанным запасам по пластам Павловской площади Ромашкинского месторождения.

| Виды неоднородности | Классы коллекторов (ТАВС ТатНИПИнефть) | | | | | Пласты горизонта Д1 Павловской площади | | | | | | | | Итого по Д1 | Дебит, т/сут | | Обводненность, % |
|-----------------------------|--|---|---|---|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------|-------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | а | б1 | б2 | б3 | в | г1 | г2+3 | д | | Жидкости | Нефти | |
| | | | | | | Доля в разрезе пласта | Доля в разрезе пласта | Доля в разрезе пласта | Доля в разрезе пласта | Доля в разрезе пласта | Доля в разрезе пласта | Доля в разрезе пласта | Доля в разрезе пласта | | | | |
| 1 | | | | | | 4,2 | 4,8 | 5,2 | 4,0 | 6,6 | 16,1 | 19,1 | 25,5 | 11,3 | 37,2 | 1,2 | 92,3 |
| 2 | | | | | | 3,4 | 7,7 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 1,0 | 0,2 | 2,1 | 3,5 | 5,6 | 0,5 | 72,0 |
| 3 | | | | | | 23,2 | 39,5 | 46,3 | 42,1 | 27,2 | 4,0 | 5,0 | 17,6 | 22,3 | 6,1 | 0,9 | 68,6 |
| 4 | | | | | | 12,0 | 17,0 | 12,3 | 15,2 | 16,5 | 4,6 | 4,6 | 9,8 | 10,6 | 9,6 | 1,0 | 75,8 |
| 5 | | | | | | 57,2 | 30,9 | 30,4 | 32,8 | 43,7 | 74,2 | 71,1 | 45,0 | 52,2 | 32,0 | 2,0 | 85,6 |
| Всего пластовых пересечений | | | | | | 766 | 311 | 497 | 604 | 710 | 865 | 874 | 529 | 5156 | гидродинамических симуляторов. | | |

Табл. 3. Схема выделения видов геологической неоднородности по пластам горизонта Д1 Павловской площади Ромашкинского месторождения.

подвижных запасов. На Павловской площади произошло увеличение геологических запасов на 8,5 %, при этом наибольшие изменения – по нижней пачке пластов «г, д» (Табл. 2).

Таким образом, исходя из уточненного геологического строения горизонта Д1 и структуры остаточных балансовых запасов, выделяются три самостоятельных объекта работ по эффективной выработке остаточных подвижных запасов: 1. Верхнепашийская пачка (пласты «а, б1, б2, б3»); 2. Нижнепашийская пачка (пласты «г, д»); 3. Запасы пласта «в».

Характер распределения остаточных запасов нефти определяет выбор систем воздействия на них. Системы воздействия на запасы предлагается выбрать в зависимости от вида геологической неоднородности коллекторов (Табл. 3).

Для решения проблем выработки запасов верхнепашийской пачки и запасов пласта «в» необходимо запроектировать создание систем разработки с размещением точек для бурения горизонтальных нагнетательных и водозаборных скважин, а именно:

1. Обеспечить бурение горизонтальных нагнетательных и водозаборных скважин с одной площадки. При этом экономится на строительстве водовода и сохраняется температура вытесняющего агента, что положительно отражается на нефтеотдаче пласта;

2. Бурение вертикальных и наклонно-направленных нагнетательных скважин необходимо обеспечить на режиме депрессии и вскрывая только нужный пласт верхней пачки, особенно пласты, которые представлены коллекторами 4-го и 5-го классов;

3. Организация заводнения, рабочим агентом которой является высокоминерализованная пластовая вода. Закачку воды проводить насосами с регулируемой подачей.

По нижнепашийской пачке пластов выработку рассеянных остаточных запасов нефти необходимо производить на форсированном отборе жидкости, при совместном применении циклического режима на нагнетательном фонде скважин и потокоотклоняющих технологий.

При совместной эксплуатации единым фильтром пластов верхней и нижней пачки с различной пластовой энергией и фильтрационными характеристиками необходимо частично ограничивать приток из высокопродуктивных пластов, с целью снижения забойного давления для вышележащих пластов и создания условий для работы пластов с более низким пластовым давлением. Такой принцип разработки создается использованием технологий на основе внедрения забойных штуцеров и широко используется на

объектах НГДУ «Азнакаевскнефть».

Практическая ценность технологии интерпретации ГИС в системе «GINTEL» подтверждена промышленными исследованиями и требует более точной настройки с использованием керновых образцов пород и гидродинамических симуляторов.

V.M. Husainov, R.G. Ahmetsyanov, N.I. Haminov. Improved development of the remaining reserves of the Pashiisky formation in the Romashkino field with consideration for technogenic changes.

The paper reviews the questions of improved development of the remaining reserves of the Pashiisky formation D1 in the Romashkino field with consideration for technogenic changes caused by long-term development.

Key words: the Romashkino oil field, the Pashiisky formation, technogenic changes.

Хусаинов Васил Мухаметович, главный геолог
423300, Республика Татарстан, г. Азнакаево, НГДУ «Азнакаевскнефть», ул. Нефтяников, 24. Тел.: (85511)25140.

С.-Петербург, ВНИГРИ. 2008. 306 с.

ОАО «Татнефть»

Нафтидогенез и проблемы нефтегазоносности фундамента



Р.С. Хисамов, Н.С. Гатиятуллин, В.Н. Макаревич, В.В. Баранов, В.В. Донцов, В.С. Соболев

В монографии изложены современные представления о нафтидогенезе. Дан анализ и оценка основных концепций происхождения нефти и газа (осадочно-миграционная, мантийно-абиогенная, геосинергетическая). Показана роль биогенных и эндогенных факторов в нафтидогенезе. Охарактеризовано глубинное строение платформ и других крупных структур в связи с нефтегазоносностью фундамента. Особое внимание уделено тем из них, где получены в недавнее время промышленные притоки углеводородов либо принципиальные данные о строении фундамента (Восточно-Европейская платформа, шельфовая зона Вьетнама). Значительное место в монографии занимает рассмотрение конкретных месторождений в фундаменте, условия и механизм их формирования, особенности строения и формирования зон разуплотнения в породах фундамента. Сделан вывод, что проблема нефтегазоносности фундамента является одной из важнейших в современной геологии нефти и газа.

Монография представляет интерес для работников нефтегазового комплекса, научно-исследовательских институтов, преподавателей, студентов и аспирантов.

ISBN 978-5-88953-118-0