

Поиск оптимальной технологии разработки трудноизвлекаемых запасов нефти карбонатных отложений Верхнечонского месторождения

*И.А. Виноградов¹, А.Н. Леванов¹, С.А. Яценко¹
¹ООО «Тюменский нефтяной научный центр»*

На крупнейших разрабатываемых месторождениях ПАО «НК Роснефть» в Восточной Сибири (Верхнечонском и Среднеботуобинском) около 40 % геологических запасов (568 млн т) сосредоточено в низкопроницаемых карбонатных коллекторах преобразованного (пласт Пр) и осинского (пласт Ос) горизонтов. Проектирование разработки данных горизонтов на основе традиционных подходов показывает убыточность любого варианта эксплуатации. По объектам утвержден минимальный коэффициент извлечения нефти, равный 0,11.

Цель работы состоит в поиске технологий разработки преобразованного горизонта Верхнечонского месторождения, позволяющей повысить рентабельность эксплуатации низкопроницаемых карбонатных отложений.

Особенностью карбонатных отложений пласта Пр является наличие экранов из плотных аргиллитов в виде нерегулярных слоев в основной продуктивной пачке водорослевых доломитов, что формирует линзовидную структуру отложений. Внутрипоровое пространство частично заполнено отложениями галита. Сложность освоения залеж связана так же с низкой пластовой температурой – в среднем 14 °С.

В 2014 г. проведены опытно-промышленные работы (ОПР) по бурению двух горизонтальных скважин с многостадийным гидроразрывом пласта (ГРП), давшие рентабельный и продолжительный приток нефти (начальный дебит равен 27–40 т/сут, текущий – 20 т/сут). Результаты ОПР могут использоваться для проектирования системы разработки.

Открытым вопросом остается выбор агентов вытеснения для системы поддержания пластового давления. Выполнены потоковые эксперименты по вытеснению нефти водой и газом, в том числе на современных установках с гамма-сканированием образцов породы. Эксперименты показывают значительные фильтрационные сопротивления при закачке воды – перепады давления по колонке керна достигают 60 МПа, очень низкую фазовую проницаемость для воды и невысокий коэффициент вытеснения.

Альтернативой заводнению являются газовые методы: коэффициент вытеснения нефти сухим газом на образцах породы Пр в 1,4 раза выше, чем водой. Этому способствует тонкопоровая структура коллектора преобразованного горизонта, где максимальный размер фильтрующих каналов составляет 4–13 мкм.

Для промысловой оценки потенциала закачки воды и газа запланирован ОПР с бурением горизонтальных скважин, проведением многостадийных ГРП и формированием двух элементов под закачку воды и газа. Численные оценки ожидаемых результатов ОПР показывают преимущество использования газа в качестве вытесняющего агента.