

УДК 622.276.5:550.064.45

Д.И. Шустов, аспирант кафедры моделирования и управления процессами нефтегазодобычи, e-mail: shustov05@mail.ru; **И.В. Буряк**, аспирант моделирования и управления процессами нефтегазодобычи, e-mail: dvpa@rambler.ru; **Г.П. Гердий**, аспирант кафедры моделирования и управления процессами нефтегазодобычи, Тюменский государственный нефтегазовый университет

Особенности исследования газоконденсатных скважин

В данной статье рассматриваются особенности поведения давления при исследовании газоконденсатных скважин, изучается характер изменения кривых восстановления давления (КВД), полученных при исследовании ачимовских залежей Уренгойского месторождения.

Ключевые слова: гидродинамические исследования (ГДИ), кривая восстановления давления (КВД), газоконденсатные скважины.

В последние годы стало уделяться много внимания добыче газоконденсата на месторождениях Уренгоя. Залежи газового конденсата приурочены к валанжинским и ачимовским отложениям, которые являются сложными объектами. Так как содержащийся в них конденсат является неустойчивым, такие месторождения называются месторождениями со сложным состоянием флюида. Обычно газоконденсатные характеристики получают при PVT-исследованиях в лабораториях, однако развитие гидродинамических исследований скважин дает основание для изучения поведения газоконденсата и его состава на основе гидродинамических исследований, и в результате таких исследований можно получить

информацию о потенциально возможном количестве добываемого конденсата, а также о его потерях в пласте при снижении давления.

В данной работе рассматриваются промысловые испытания, связанные с газоконденсатными скважинами, в некоторых из которых проведено по несколько испытаний в разные периоды времени. Поведение газоконденсатных систем при нестационарных исследованиях пока не имеет определенной теории в мировой практике, однако было произведено немало попыток в работах Грингартена, Блозингейма и др. описания поведения газоконденсатных систем при нестационарных исследованиях – кривых восстановления или снижения давления. Кривые восстанов-

ления давления, которые записываются и обрабатываются в полулогарифмических координатах, несут информацию о проходящих процессах в призабойной зоне, зоне дренирования. Кроме того, при длительных исследованиях можно получить информацию о дальнейшей зоне, на которой происходит влияние взаимодействия скважин. На рисунке 1 показаны стандартный график КВД в полулогарифмических координатах и график производной давления (в лог-лог координатах), которые разбиты на 4 участка (на 4 зоны). При нестационарных исследованиях на газоконденсатных объектах помимо первого участка (зона 1), где отражается влияние скважины и призабойной зоны на характер КВД, и второго и третьего

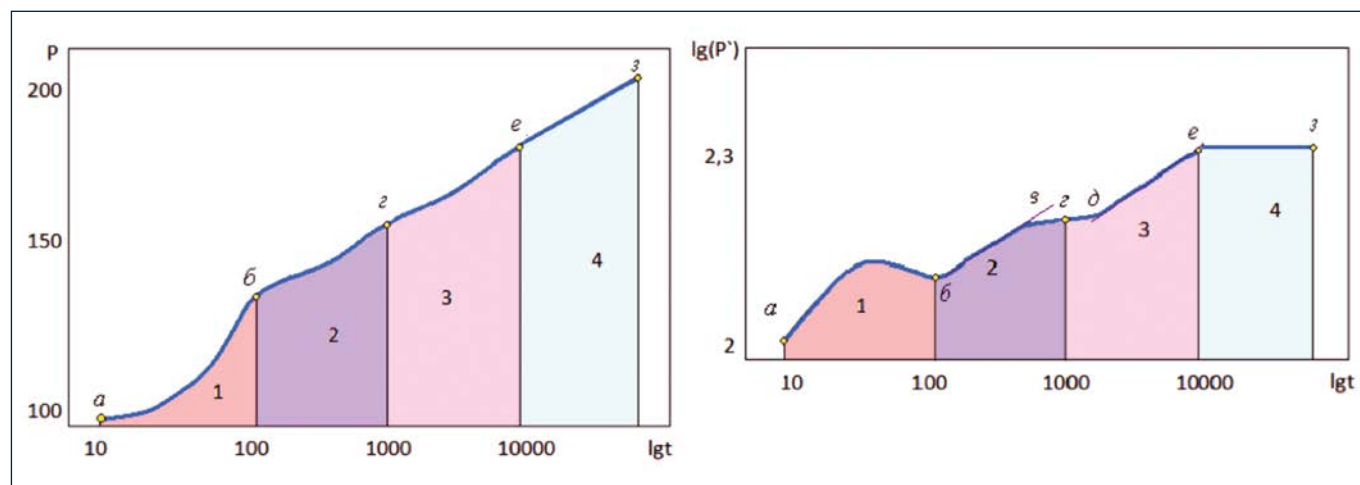


Рис. 1. Графики КВД и производной давления в газоконденсатных скважинах с ГРП

участков (зона 2 и 3), где отражается поведение скважины, связанное с процессами в зоне линейного дренирования, а также четвертого участка (зона 4), в котором отражается влияние процессов в дальних зонах пласта, выделен второй участок (зона 2), касающийся процессов выпадения конденсата. Если все эти четыре зоны выделяются на КВД, то, соответственно, отражают работу скважины с ГРП во всех зонах дренирования.

Опыт, полученный при изучении таких скважин на Уренгойском месторождении, в частности фирмой «Роспан», на ачимовских толщах, позволяет по-новому взглянуть на поведение конденсата в пласте.

В данной работе приведен пример последовательного изменения характеристик КВД после ежегодных замеров. Всего было произведено четыре замера. Как видно из рисунка 2, характеристики кривых сильно изменяются и не повторяются. Замеры под номерами 2 и 4 имеют своеобразный вид, т.к. при их построении и интерпретации не учитывались особенности отработки скважины перед закрытием. Замеры 1 и 3, проведенные с интервалом в год, дали характеристики, адекватно отражающие все зоны пласта, они зафиксировали результаты влияния емкости ствола, факт работы трещины скважины с ГРП, о чем свидетельствуют участки с наклоном, равным 1/2. Замеры также зафиксировали поздний эффект влияния окружения скважины, выражающийся изменением наклона кривой. По трем замерам зона газоконденсатной блокады проявилась в виде зигзагообразных участков кривых, что говорит о переходе жидкой фазы в газообразную при увеличении давления в призабойной зоне во время записи КВД. Ретроградные процессы изменения фазового

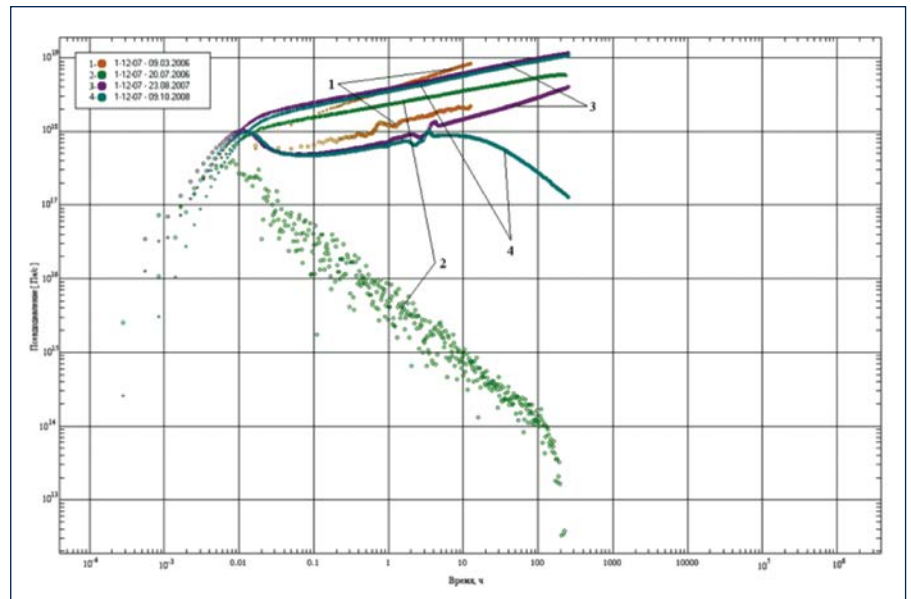


Рис. 2. Пример совокупных диагностических графиков по данным ежегодных замеров

состояния конденсата сопровождался значительными промежутками времени: от двух до четырех часов. Расстояние зоны газоконденсатной блокады, определяемое по формуле

$$r = \sqrt{4 \cdot \chi \cdot t},$$

где χ – пьезопроводность, t – время начала или конца влияния соответствующего процесса, равнялось 5–10 м. Сам факт проявления зигзагов пока не имеет точных объяснений, но поскольку он повторяется на многочисленных примерах других скважин данного месторождения, то можно с уверенностью говорить о том, что эти события однозначно характеризуют переходные процессы. По результатам интерпретации в ходе определения газоконденсатной блокады можно узнать ее глубину и давление конденсации, а также в ходе периодических нестационарных исследований – отследить распространение блокады во времени.

В западной литературе на примерах Блозингейма и Грингартена также отмечается существование конденсатных зон, однако указанные авторы не выделяют четко зону газоконденсатной блокады, а показывают изменение скорости потока, вызванное снижением проницаемости призабойной зоны пласта. Наблюдения по другим скважинам показали, по каким характеристикам можно определить степень выработанности запасов в зоне дренирования скважины, влияние трещины ГРП и эффективность ее работы, а главное – определить зону блокады. Анализ 40 скважин показал, что зона блокады может достигать размеров 30–40 м.

Таким образом, можно сделать выводы о том, что замеры следует проводить в течение 5–10 суток, так как они могут дать полную информацию о пласте. В то же время следует отметить, что без учета данных отработки скважины перед остановкой интерпретация КВД может повлечь неверный результат.

UDC 622.276.5:550.064.45

I.I. Shustov, postgraduate, e-mail: shustov05@mail.ru; **I.V. Buriak**, postgraduate, e-mail: dvpa@rambler.ru; **G.P. Gerdiy**, postgraduate, Tyumen State Oil and Gas University

Features of gas condensate well tests

Here is a research of pressure behavior features during gas condensate well tests, specific properties of build-up curves of wells of Urengoy field achim deposit are analazied.

Key words: well tests; build-up analyzes; gas condensate wells.