

И.Н. Пономарева

Пермский государственный технический университет

**К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПРИЗАБОЙНЫХ ЗОН ПЛАСТА
НА УНЬВИНСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

Рассмотрены вопросы оценки состояния призабойных зон добывающих скважин, эксплуатирующих бобринскую залежь Уньвинского нефтяного месторождения. Проведен анализ результатов обработки 74 кривых восстановления давления с определением диагностических признаков и скин-эффектов. Установлено, что состояние призабойных зон можно считать ухудшенным при значении диагностического признака более 2,5.

Оценка состояния призабойных зон продуктивных пластов (ПЗП) может быть проведена по результатам гидродинамических исследований скважин при неустановившихся режимах с использованием различных методов. Наиболее часто для характеристики гидродинамического состояния ПЗП используют скин-фактор S , вычисляемый по результатам обработки кривых восстановления давления (КВД) методом касательной:

$$S = \ln \frac{r_c}{r_s}, \quad (1)$$

где r_c , r_s – соответственно физический и приведенный радиусы скважины.

Радиус r_s определяется по формуле

$$r_s = \sqrt{\frac{2,25 \cdot \chi}{e^{\frac{A}{B}}}}, \quad (2)$$

где A – отрезок, отсекаемый продолжением выделенного при обработке методом касательной прямолинейного участка на оси ординат; B – уклон данного участка; χ – пьезопроводность пласта.

Состояние ПЗП принято считать ухудшенным при положительных значениях скин-фактора.

В ряде работ [1, 2] предлагается проводить диагностическую процедуру по результатам обработки КВД методом детерминированных моментов давления (ДМД). Обработка сводится к определению безразмерного диагностического признака d . В работе [3] предложено считать состояние ПЗП ухудшенным при значениях d более 2,2.

В работе [4] указывается на вероятный разброс величины диагностического признака в некоторых граничных значениях вследствие искажения КВД, например из-за послепритока, и допускается возможность выбора интервалов изменения критерия d по каждому месторождению отдельно на основе анализа имеющегося набора КВД. Построены гистограммы распределения диагностических признаков, определенных для нескольких десятков кривых восстановления давления, выделены граничные значения этих признаков.

В настоящей работе приведены результаты оценки состояния ПЗП для скважин, эксплуатирующих тульский и бобриковский пласты Уньвинского месторождения, выполненной при анализе результатов обработки 74 кривых восстановления давления добывающих скважин, полученных в период с 2006 по 2008 г. При обработке определены ряд показателей, в том числе d и S . Диаграмма, отражающая зависимость d от S , приведена на рис. 1.

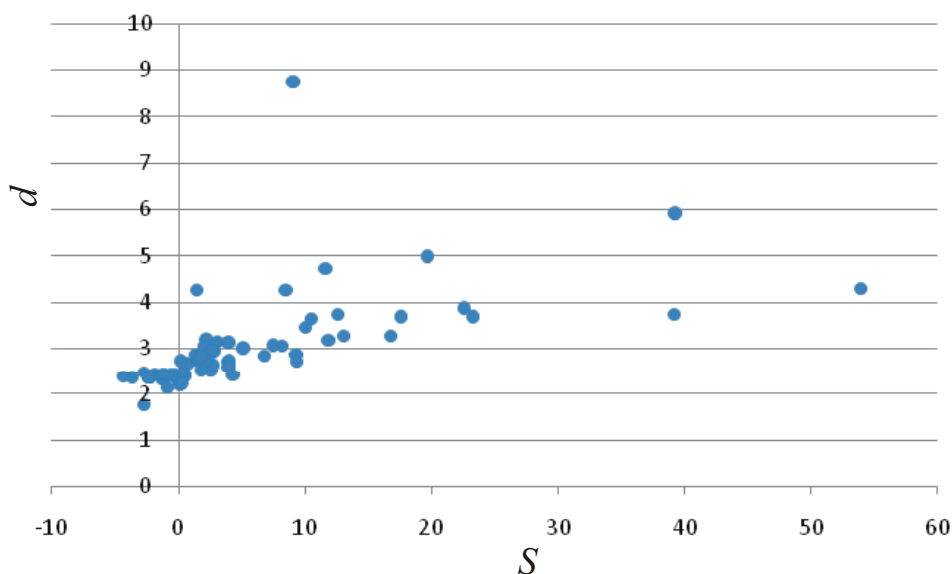


Рис. 1. Зависимость безразмерного диагностического признака d от скин-фактора S

На графике в координатах d - S прослеживается зависимость этих двух параметров. Однако для некоторых скважин при отрицательных значениях S отмечены значения d , превышающие 2,2, т.е. в соответствии с работой [3] имеющие ухудшенное состояние ПЗП. Как правило, скин-фактор этих скважин имеет незначительное по своей величине отрицательное значение.

Примерно половина точек (52 %) сосредоточены в локальной зоне, расположенной в пределах $(-3; 3)$ по оси S и $(2; 3)$ по d . На рис. 2 представлен этот участок диаграммы в более крупном масштабе.

Условно всю область здесь можно разделить на две части горизонтальной линией с $d = 2,5$. Скважины, находящиеся выше линии, имеют положительные значения скин-фактора, и можно сказать об однозначности трактовки состояния ПЗП. С учетом существенного разброса точек в нижней от линии части диаграммы, можно сделать вывод о том, что значение диагностического признака в диапазоне 2,2–2,5 не позволяет провести однозначную диагностику состояния ПЗП.

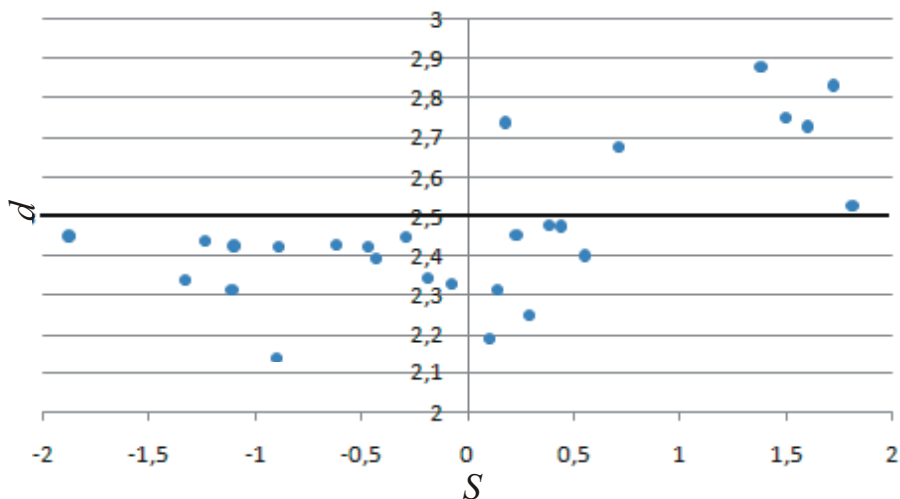


Рис. 2. Зависимость безразмерного диагностического признака d от скин-фактора S в масштабе $S (-3; 3)$ и $d (2; 3)$

В таблице представлены интервалы изменения и средние для каждого интервала значения показателей d и S для большей части КВД (82 %). Зависимость средних значений диагностического признака от средних значений скин-фактора по каждому из интервалов показана на рис. 3.

Интервалы изменения и средние значения S и d

Интервал изменения d	Среднее значение d	Интервал изменения S	Среднее значение S
2–2,5	2,25	–4,34–4,30	–0,854
2,5–3	2,75	0,18–9,32	3,285
3–3,5	3,25	2,02–16,78	7,612
Более 3,5	4,59	1,44–53,93	20,698

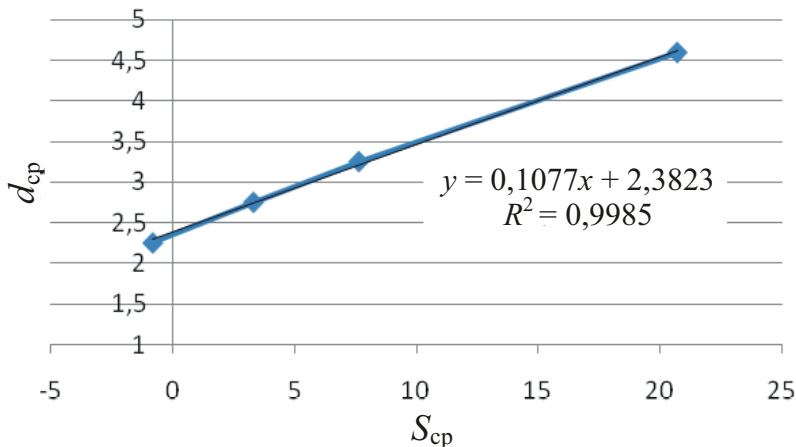


Рис. 3. Зависимость средних значений диагностического признака от средних значений скин-фактора

Полученные значения с высокой точностью аппроксимируются прямой линией, что свидетельствует о наличии четкой зависимости между двумя показателями гидродинамического состояния призабойной зоны. Нулевому значению скин-фактора соответствует диагностический признак 2,382. С учетом зависимости, приведенной на рис. 2, состояние призабойных зон продуктивных пластов на Уньвинском месторождении (бобриковская залежь) можно считать ухудшенным при значении d более 2,5.

Список литературы

1. Применение методов детерминированных моментов для обработки кривых восстановления давления при исследовании неоднородных пластов / И. М. Аметов, И.Б. Басович, В.И. Бакардиева, Б.С. Капцанов // Интенсификация добычи нефти / ВНИИнефть. – М., 1977. – Вып. 61. – С. 174–182.
2. Басович И.Б., Капцанов Б.С. Выбор фильтрационных моделей по данным гидродинамических исследований скважин // Нефтяное хозяйство. – 1980. – № 3. – С. 44–45.
3. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. – М.: Наука, 2000. – 414 с.
4. Капцанов Б.С. Диагностирование фильтрационных моделей по КВД на основании детерминированных моментов давления // Труды ВНИИнефть. – 1980. – Вып. 73. – С. 78–83.

Получено 27.04.2010