

**РОЛЬ МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОМЫСЛОВЫХ ДАННЫХ
В СИСТЕМЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ****РОЛЬ МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОМЫСЛОВЫХ ДАННЫХ
В СИСТЕМЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

М.И. Кременецкий., д.т.н., начальник отдела исследований скважин департамента планирования разработки месторождений ОАО «Сибнефть»

Д.Н. Гуляев, ведущий специалист отдела исследований скважин департамента планирования разработки месторождений ОАО «Сибнефть»

Идее получения информации о пласте при долговременном анализе темпа падения добычи уже достаточно много лет. В одной из первых работ в этом направлении, опубликованной в сороковых годах прошлого века (J.J. Arps) на основе анализа промысловых данных была предложена эмпирическая степенная зависимость для расчета падения во времени дебита в скважине, дренирующей ограниченную залежь.

В работе (R.Hurst) и более поздних публикациях (M.J. Fetkovich) приведены аналогичные соотношения, но уже опирающиеся на реальную физическую основу. Они базируются на связи дебита в ограниченной залежи с темпом выработки запасов в предположении, что на стенке скважины поддерживается постоянное давление.

Следующий шаг по пути экспрессной обработки промысловых замеров состоял в объединении перечисленных зависимостей и их представлении в виде универсальных типовых кривых (палетки Фетковича). Левая часть объединенного графика определяет закономерности начального этапа формирования давления в ограниченной залежи, когда влияние границы минимально. В этом временном интервале по темпу изменения дебита можно оценить как проницаемость пласта, так и скин-фактор. Правая часть палетки описывает процесс истощения залежи при достижении воронкой депрессии границы пласта. Если исследования ограничены этим временным интервалом, то разделить влияние на полученный результат свойств пласта и призабойной зоны мы не можем.

Рассмотренный способ описания поля давления имеет существенное ограничение, поскольку предполагает постоянство забойного давления в скважине во время всего временного интервала дренирования. Тем не менее подобный приближенный подход вполне правомерен в тех случаях, когда режим эксплуатации скважины относительно стабилен, а непродолжительными колебаниями забойного давления при длительном наблюдении можно пренебречь. В этих условиях преимущество подобного экспрессного метода очевидно. Для описания процесса истощения залежи нам достаточно знать данные только об изменении дебита во времени.

РОЛЬ МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОМЫСЛОВЫХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

В противном случае для описания процесса истощения пласта нужно иметь информацию об изменении не только дебита скважины, но и давления на забое [Т.А. Blassingame J.A. Rishing et al.]. Для количественной обработки этих данных могут быть использованы типовые кривые, которые к настоящему времени получены для большинства моделей строения пласта используемых при ГДИС.

Современный уровень теоретического обоснования и технологического обеспечения методов анализа продуктивности позволяет переосмыслить роль этих методов в системе гидродинамического контроля. До недавнего времени мы могли рассматривать такую обработку исключительно как экспрессную, используемую лишь для получения общего представления о строении пласта. Теперь же такие исследования становятся полноправной составной частью системы ГДИС. Если в процессе таких исследований синхронно регистрировать давление и дебит, то, обрабатывая полученные данные, можно получить полный спектр гидродинамических параметров, включая фильтрационные параметры и размеры пласта (рис. 1).

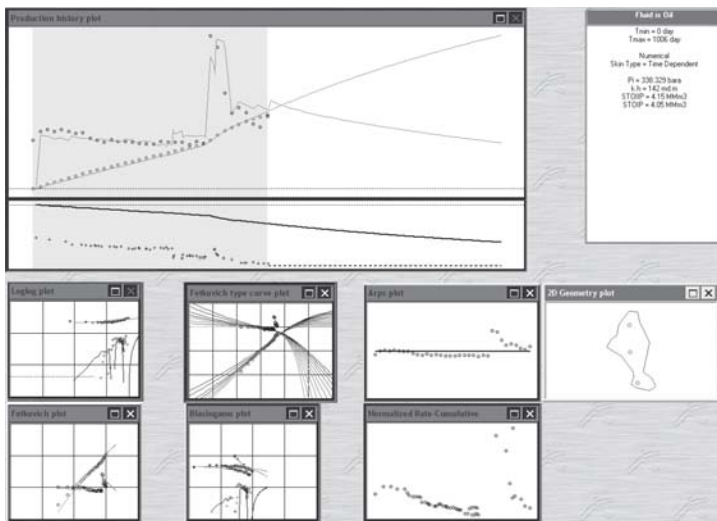


Рис.1 Основные способы обработки результатов анализа продуктивности (на примере скв. Приобского месторождения).

- 1 - график изменения во времени дебита и накопленной добычи;
- 2 - стандартная обработка результатов в двойном логарифмическом масштабе;
- 3 - обработка по палетке Фетковича;
- 4 - обработка методом Арпса;
- 5 - обработка в координатах Фетковича с учетом изменения давления на забое скважины во времени;
- 6 - обработка методом Блассингейма;
- 7 - нормализованная кривая дебита;
- 8 - схема расположения соседних скважин.

**РОЛЬ МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОМЫСЛОВЫХ ДАННЫХ
В СИСТЕМЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

При этом мы не ограничены продолжительностью исследований. Не столь существенны и конкретные особенности поведения скважины в локальные периоды времени.

В связи со значительной длительностью исследования при обработке необходимо учитывать возможные изменения изучаемых параметров системы «скважина-пласт» во времени (появления и изменения параметров трещины гидроразрыва, обводнение и осушка пласта и пр.). В связи с этим возрастает роль численных методов в качестве универсального инструмента обработки результатов измерений в скважинах.

При этом нужно учитывать еще одну специфическую сторону обработки, связанную с большой продолжительностью исследования необходимость учета взаимовлияния соседних скважин, что требует иного подхода к обработке полученных результатов. Ее базовым способом становится воспроизведение истории работы скважины при известных дебитах путем подбора наиболее вероятного распределения по высоте и простираению фильтрационных параметров пласта. Используемая для этой цели модель пласта (фактически секторная модель) на первом этапе может быть упрощенной (например, распределение давления по толщине пласта или многофазность течения флюида в некоторых случаях можно не учитывать). Такие задачи вполне могут быть решены с помощью современных программ обработки ГДИС (например, комплекса Saphir фирмы Карра). Но подобная модель может быть построена на основе абсолютно тех же принципов, что цифровая модель залежи в целом.

Совершенно очевидны проблемы, связанные с многозначностью решения подобной задачи. В этой связи немаловажное значение приобретают стандартные гидродинамические и промыслово-геофизические исследования, позволяющие оценить свойства и строение пласта в отдельных локальных зонах.

На рассматриваемом уровне интерпретации сливаются как интересы, так и информативные возможности гидродинамического моделирования и ГДИС. При подобном комплексном использовании секторная модель становится инструментом гидродинамических исследований. Сами же результаты ГДИС в этом случае не только более адекватно отражают параметры пласта, но и могут быть использованы для дополнительного контроля качества воспроизведения истории разработки.

Именно в таком подходе нам видится одна из возможностей дальнейшего развития системы гидродинамических исследований с более эффективным и полным использованием их результатов при настройке цифровых моделей залежей. Это основной вывод, который хотелось бы сделать на основе проведенного анализа.