



ОАО «ГАЗПРОМ»

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ НЕФТЬ ШЕЛЬФ»

(ООО «Газпром нефть шельф»)

«01» августа 2012 г.

Москва

№ _____

ПРОТОКОЛ

совещания по рассмотрению презентации
«Метод переменных депрессий для комплексной обработки данных испытаний и
эксплуатации нефтяных и газовых скважин».

Дата проведения совещания:

01 августа 2012 года, 11-00

Председатель – Панарин Александр Тимофеевич – исполняющий обязанности
начальника Управления геологии и разработки месторождений;

Присутствовали:

От ООО «Газпром нефть шельф»:

Закальский Виталий Михайлович – советник генерального директора;

Езепенко Николай Владимирович – заместитель начальника Управления по
геологии и разработке месторождений;

Литвинов Леонид Николаевич – заместитель начальника Управления геологии и
разработки месторождений (по строительству скважин);

Гудырина Галина Петровна – начальник отдела геологии месторождений;

Кирсанов Николай Николаевич – заместитель начальника отдела разработки
месторождений;

Бочкарев Владимир Викторович - ведущий инженер отдела сопровождения
строительства скважин.

Долгов Андрей Юрьевич – ведущий инженер производственного отдела по
добыче нефти;

Королева Эльвира Наилевна – ведущий геолог отдела разработки
месторождений;

Разумова Ольга Владимировна – ведущий геолог отдела разработки
месторождений;

От ООО «ГИС-ГДИ-эффект»:

Боганик Владимир Николаевич – научный руководитель;

СЛУШАЛИ: Боганика В.Н.

1. Анализ базового уравнения скважинной гидродинамики с помощью уравнения Дюпюи, которое устанавливает связь между дебитом флюида (жидкости и газа), депрессией на пласт, эффективной проницаемостью, эффективной толщиной пласта, вязкостью флюида, радиусом воронки депрессии и радиусом скважины. Для полноты анализа в формулу добавлен скин-фактор. В дальнейшем (в рамках идеологии метода переменных депрессий) скин-фактор представлен в виде трех физически «прозрачных» слагаемых: скин-фактора Щурова, скин-фактора кольматации, скин-фактора сжатия. С помощью уравнения Дюпюи можно рассчитать проницаемость при условии, что суммарный скин-фактор равен нулю и определена потенциальная продуктивность, которая, в свою очередь, определяется по линии «нормальных» продуктивностей при депрессии, стремящейся к нулю. Рассмотрение реальных примеров показывает, что при качественном вскрытии пласта перфорацией и на всю толщину пласта скин-фактор Щурова равен нулю. Скин-фактор сжатия может уменьшать дебит флюида (по сравнению с принятием его равным нулю) в 2-3 раза, а скин-фактор кольматации в зависимости от регулярности очистки фильтра в процессе эксплуатации может снизить дебит до 2 раз.

2. Технология построения линии «нормальных» продуктивностей и связанной с ней через депрессию линии «нормальных» дебитов использует фактические данные дебитов и депрессий. При этом линия «нормальных» продуктивностей строится в координатах: логарифм продуктивности по вертикали и депрессия по горизонтали таким образом, чтобы основная масса фактических точек оказалась ниже «нормальной» линии. Линия «нормальных» дебитов строится в координатах: дебит флюида по вертикали и депрессия по горизонтали таким образом, чтобы основная масса фактических точек оказалась ниже «нормальной» линии. При построении используются не все точки, а только те, которые соответствуют «спокойному» режиму работы скважины. Спокойный режим характеризуется отсутствием изменения во времени депрессии или ее медленным изменением. Считается, что основное время работы эксплуатационной скважины ведется в условиях «спокойной» ее работы. Поэтому для того, чтобы прогнозировать, что будет при «спокойной» работе скважины, нужно использовать данные именно во временных интервалах «спокойно» работающей скважины.

3. Традиционные методы гидродинамического исследования нефтяных (КВД, ИД, КВУ) и газовых (КВД, ИД) скважин приводят скважину в «возбужденное» состояние. Скважина «возбуждается» при ее остановке или запуске, при ее свабировании и воздействии акустических волн. Фильтрационные характеристики «спокойной» и «возбужденной» скважины существенно различаются. Приводятся несколько примеров сопоставления для

одной и той же скважины «нормальных» линий, соответствующих «спокойной» и «возбужденной» скважины. Для нефтяных и газовых скважин можно определить оптимальную депрессию, при которой дебит флюида будет максимален. Если депрессия эксплуатации меньше оптимальной, то дебит «спокойной» скважины будет больше дебита «возбужденной» скважины. Если депрессия эксплуатации больше оптимальной дебит «спокойной» скважины будет меньше дебита «возбужденной» скважины. Поэтому, если есть опасность обводнения (кинжальные прорывы вод от закачки, небольшое расстояние до ВНК и трещиноватость) или есть опасность прорыва газа из газовой шапки (небольшое расстояние до ГВК), то следует ориентироваться на режим «спокойной» работы скважины и использовать депрессию не более оптимальной. В том случае, если выше указанных опасности нет, то возможно специальное «возбуждение» скважины с использованием депрессии больше оптимальной.

4. На большом фактическом материале (более 100 скважин) для терригенных и карбонатных коллекторов (Западной Сибири, Нижней Волги, Республики Коми, Казахстана и других) установлено, что:

- логарифм продуктивности линейно связан с депрессией (обычно с увеличением депрессии продуктивность снижается);
- в пределах 2-3 месяцев пластовое давление и скин-фактор меняются незначительно.

На основании этих реально имеющих место на практике предположений построен алгоритм определения текущего пластового давления по текущим значениям дебита флюида и забойного давления.

5. На основании требований метода переменных депрессий к исходному материалу предложена технология проведения такого режима эксплуатации, которая обеспечила бы достаточную точность определения гидродинамических параметров (пластового давления, проницаемости, продуктивности, гидропроводности, скин-фактора). Это реализуется одновременными (а не так как это делается обычно) замерами давлений и дебитов при трех депрессиях.

6. Поскольку в современных симуляторах (например, в Эклипсе) скин-фактор сжатия и кольматации не моделируется, то целесообразно их определять извне, например, в системе «ГДИ-эффект».

7. В отчетах по подсчету запасов и для проектирования разработки месторождения по каждой скважине кроме фильтрационных параметров (пластового давления, проницаемости, продуктивности, гидропроводности) следует указывать значения скин-фактора сжатия и кольматации, оптимальной депрессии и максимального дебита.

8. Метод КВД целесообразно использовать в разведочных скважинах для контроля в процессе освоения скважины. На эксплуатационных нефтяных и газовых скважинах следует использовать технологию измерений на скважине и обработки полученных данных методом переменных депрессий как для фонтанных, так и для механизированных режимов добычи.

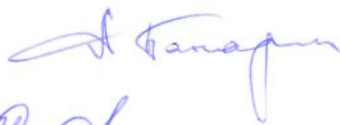
9. Метод переменных депрессий реализован в программно-методическом комплексе «ГДИ-эффект», широко опробован на реальных материалах, в том числе по договору с ЗАО «Печоранефтегаз» в рамках ООО «ГИС-ГДИ-эффект».

Решили:

1) Вопросы, затронутые в докладе, актуальны для нефтегазодобывающих предприятий, особенно эксплуатирующих залежи нефти с подошвенной водой и газовыми шапками.

2) Рекомендовать автору провести презентацию «Метода переменных депрессий для комплексной обработки данных испытаний и эксплуатации нефтяных и газовых скважин» в ООО «Газпром ВНИИГАЗ», (автор технологической схемы разработки Приразломного нефтяного месторождения), что позволит, в случае одобрения, применять указанный метод на нефтегазоконденсатных месторождениях ОАО «Газпром».

Председатель



А.Т. Панарин

Секретарь



О.В. Разумова