



ОАО «ГАЗПРОМ»

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ»

(ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

Протокол № 10
заседания секции Ученого совета ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
«Освоение морских нефтегазовых месторождений»

29 августа 2012 года

Повестка дня:

Рассмотрение научного доклада В.Н. Боганика «Метод переменных депрессий для комплексной обработки данных испытаний и эксплуатации нефтяных и газовых скважин».

Присутствовали:

Члены секции Ученого совета «Освоение морских нефтегазовых месторождений»:

М.Н. Мансуров, директор центра морские месторождения нефти и газа;

И.Л. Евстафьев, начальник лаборатории центра морские месторождения нефти и газа;

А.М. Семенов, ст. науч. сотрудник центра морские месторождения нефти и газа;

С.Д. Ким, ст. науч. сотрудник центра морские месторождения нефти и газа.

Приглашенные:

Г.М. Герещ, зам. директора центра "Разработка, эксплуатация месторождений природных газов и бурение скважин";

А.Ш. Гафаров, вед. науч. сотрудник центра "Разработка, эксплуатация месторождений природных газов и бурение скважин";

Р.Р. Исхаков, зам. начальника лаборатории центра "Разработка, эксплуатация месторождений природных газов и бурение скважин";

А.Н. Михайлов, вед. инженер центра "Разработка, эксплуатация месторождений природных газов и бурение скважин";

А.А. Соколов, зам. директора вычислительного центра

В.А. Соколов, вед. науч. сотрудник центра "Разработка, эксплуатация месторождений природных газов и бурение скважин";

Ю.Г. Бураков, начальник лаборатории центра "Разработка, эксплуатация месторождений природных газов и бурение скважин";

Л.Н. Евликова, ст. науч. сотрудник центра "Разработка, эксплуатация месторождений природных газов и бурение скважин";

А.Л. Ковалев, заведующий сектором центра исследования нефтегазовых пластовых систем и технологического моделирования;

В.М. Троицкий, вед. науч. сотрудник центра исследования нефтегазовых пластовых систем и технологического моделирования.

Докладчик: В.Н. Боганик, научный руководитель ООО «ГИС-ГДИ-эффект».

1. Предлагаемый метод переменных депрессий (МПД) основан на анализе фактических данных и результатов обработки гидродинамических исследований и данных эксплуатации свыше 300 нефтяных и газовых скважин России, Казахстана и Вьетнама. Для анализа использована разработанная в ООО «ГИС-ГДИ-эффект» программно-методическая система «ГДИ-эффект». Теоретической основой МПД является известное уравнение Дюпюи с учетом известного скин-фактора вскрытия, которое дополнено не менее значимыми ранее неизвестными скин-факторами кольматации и сжатия.
2. На фактическом материале показано, что при высоком качестве вскрытия пласта скин-фактор вскрытия, определяемый формулой Щурова, равен нулю. То есть общий скин-фактор определяется скин-фактором сжатия и кольматации. Скин-фактор кольматации зависит от регулярности и полноты очистки фильтра, а скин-фактор сжатия зависит от депрессии. Оба скин-фактора могут вызвать уменьшение дебита в 2 – 3 раза.
3. Добывающая скважина может работать в «спокойном» и «возбужденном» режимах. «Спокойный» режим предполагает медленное (происходящее, главным образом, за счет уменьшения пластовой энергии) изменение дебита скважины. Характерное время существенного изменения дебита для «спокойного» режима порядка нескольких месяцев.
4. Стандартные методы гидродинамических исследований (КВД, ИД, КВУ), а также смена режима работы эксплуатационной скважины приводят к сравнительно быстрому (в пределах нескольких часов или суток) изменению забойного давления и, соответственно, депрессии. Это приводит скважину в «возбужденное» состояние.
5. Гидродинамические параметры «спокойной» и «возбужденной» скважины существенно различаются, что показано на нескольких фактических примерах испытаний и эксплуатации скважин.
6. Поскольку основное время скважина эксплуатируется именно в «спокойном» режиме, то практический интерес представляют гидродинамические параметры «спокойной» скважины. Для этого необходимо регистрировать и обрабатывать данные, полученные на скважине во время ее «спокойной» работы.
7. По данным эксплуатации скважин в периоды ее «спокойной» работы предложено строить так называемые «нормальные» линии дебитов флюида (газа, нефти, воды) и продуктивностей. По линии

- «нормальных» продуктивностей определяются скин-факторы сжатия и кольматации, а также проницаемость.
8. На фактическом материале показано, что для коллекторов с повышенной (более $0,1 \text{ мкм}^2$) проницаемостью и для большинства трещиноватых пород при увеличении депрессии логарифм линии «нормальных» продуктивностей уменьшается по линейному закону. В этом случае с увеличением депрессии значения по линии «нормальных» дебитов флюида сначала увеличиваются, достигают максимума и далее снижаются. Депрессия, обеспечивающая максимум дебита флюида, названа оптимальной. На практике часто ошибочно осваивают скважину и ведут эксплуатацию при депрессии больше оптимальной, что повышает риск прорыва воды и газа при эксплуатации на нефть, а также увеличивает риск прорыва нефти и воды при эксплуатации на газ.
 9. Предположен и опробован в программном комплексе «ГДИ-эффект» алгоритм определения текущего пластового давления по текущим значениям дебита флюида и забойного давления.
 10. Метод апробирован на реальных месторождениях, в том числе по договору с ЗАО «Печоранефтегаз».

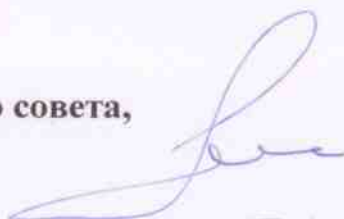
В обсуждении приняли участие: Г.М. Герещ, А.А. Соколов, Ю.Г. Бураков, Р.Р. Исхаков, М.Н. Мансуров.

Решение секции Ученого совета

Представленный на рассмотрение метод переменных депрессий для комплексной обработки данных испытаний и эксплуатации нефтяных и газовых скважин представляет научный и практический интерес для специалистов нефтегазовых компаний, осуществляющих проектирование и контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений.

Для практической реализации методики представляется необходимым в ООО «Газпром ВНИИГАЗ» с привлечением специалистов из ООО «ГИС-ГДИ-эффект» разработать нормативный документ, регламентирующий требования к проведению и обработке результатов исследований продуктивности скважин нефтяных и газовых месторождений.

**Председатель секции Ученого совета,
д.т.н., профессор**



М.Н. Мансуров

Ученый секретарь секции, к.т.н.



С.Д. Ким