

## **Влияние кольматации на продуктивность газоконденсатных скважин** **Шешуков С. В.**

*Шешуков Степан Витальевич / Sheshukov Stepan Vital'evich – магистрант,  
кафедра моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений,  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень*

**Аннотация:** в данной работе собраны результаты исследований влияния кольматации на продуктивность газоконденсатных скважин при вскрытии пластов с различными свойствами и параметрами.

**Ключевые слова:** кольматация, загрязнение ПЗП, увеличение продуктивности скважины.

Загрязнение призабойной зоны (кольматация) имеет существенное влияние на производительность газоконденсатных скважин.

Кольматацией называют загрязнение призабойной зоны пласта буровым раствором при вскрытии продуктивного пласта, ухудшение свойств призабойной зоны при цементировании скважин, перфорирование продуктивного интервала, набухании глин [2].

Под скин-эффектом понимают, изменение проницаемости фильтрационных каналов вследствие их загрязнения (очистки) твердыми частицами, содержащимися в фильтрующемся флюиде, что является результатом техногенного воздействия на призабойную зону продуктивного пласта. Особую роль это имеет для призабойной зоны скважины, в которой доминируют потери энергии, фиксируемые, в частности, при исследовании скважины, работающей в нестационарном режиме [2].

Кольматация призабойной зоны скважины (ПЗС) может происходить, начиная от первичного вскрытия газоконденсатных скважин. В процессе первичного вскрытия и последующего цементирования в ПЗС попадают не только фильтраты применяемых растворов, но и частицы дисперсной фазы глинистого и цементного растворов, которые, отлагаясь в фильтрационных каналах, снижают их проницаемость. В процессе эксплуатации добывающей газоконденсатной скважины кольматация возможна и вследствие облитерации.

Процесс кольматации ПЗС и его причины ее возникновения изучены достаточно хорошо и имеются различные технологии, снижающие негативное влияние загрязнения на фильтрационные характеристики системы.

Технологические мероприятия, влияющие на загрязнение призабойной зоны пласта:

- освоение и глушение скважин (с применением промывочных жидкостей и жидкостей глушения);
- процесс бурения скважины
- цементирование обсадной колонны;
- перфорирование обсадной колонны;
- гидравлический разрыв пласта (ГРП);
- ремонтно-изоляционные работы (РИР);
- эксплуатация скважины.

В период вскрытия продуктивного пласта бурением возникает процесс проникновения глинистых элементов бурового раствора в фильтрационные каналы породы.

Разбухание глинистых элементов это достаточно сложный процесс, возникающий при вскрытии пласта пресной воды или воды иной минерализации. Процесс происходит вследствие нарушения физико-химического баланса между глиной, пластовой водой и водой, попадающей в пласт при каких либо обстоятельствах.

В ходе капитального и подземного ремонтов скважин в качестве жидкостей глушения наиболее чаще всего используют водный или глинистый раствор. В случае, когда газовый коллектор имеет низкую проницаемость, в свою очередь это характеризуется вхождением глинистых фракции, в таком случае вещественный контакт жидкости глушения с породой ведет к формированию в призабойной зоне небольших песчинок и илистых отложений. При определенных обстоятельствах они закупоривают элементы порового пространства породы. Аналогичный результат встречается в ходе освоения скважины, в случае, когда качество промывочной жидкости применяют воду или жидкость на гидрофитной базе.

Слабая прочность коллекторских пород фильтрационному размыву в период эксплуатации скважины способствует уничтожению скелета пласта и проникновению элементов песка на забой скважины. Особо крупные частицы песка осаждаются на забое скважины, создавая песчаную пробку. Возникшая песчаная пробка частично или целиком забивает скважинный фильтр.

Исследование факторов оказывающих влияние, на проницаемость геологической породы в призабойных зонах скважин выявило, что загрязнение фильтрационных каналов породы твердыми элементами глинистого раствора, частью выбуренной породы, песком, иловыми отложениями, в ходе

различных технологических операций существенно уменьшают относительную проницаемость в 5-6 раз [1, с. 23].

Гидродинамические изыскания скважин являются важным инструментом мониторинга за рациональной разработкой месторождений углеводородов и предоставляют реалистичные данные, позволяющие практически мгновенно принимать решения.

При добыче газа максимальное падение давления будет в призабойной зоне пласта, как только давление станет ниже точки росы, тяжелые фракции газа будут выпадать в виде конденсата в поровом пространстве. Таким образом, течение в этой области становится трехфазным

Через сравнительно малый объем ПЗП протекают значительные объемы пластового газа. Газ, дренируемый из удаленных участков резервуара, протекая через призабойную зону, в процессе массообмена теряет часть своих тяжелых фракций в этой области. Следовательно, насыщенность конденсата возле забоя скважины растет, формируя так называемую «конденсатную банку». На поздних этапах разработки месторождения средняя насыщенность конденсата в межскважинном пространстве может составлять 3..5 %, непосредственно в призабойной зоне может достигать 50 % и уже больше через пару лет эксплуатации [1, с. 19].

Это приводит к значительному падению продуктивности скважины, что влечет за собой уменьшение объемов добычи газа. Выпавший конденсат в пласте, в свою очередь, можно в большинстве случаев считать безвозвратно потерянным для добычи. Все это значительно влияет на экономику проекта в худшую сторону.

Традиционное решение задачи по увеличению продуктивности скважины — проведение гидравлического разрыва пласта, который позволяет увеличить площадь контакта скважины с пластом-коллектором и при этом снизить депрессию на пласт. Приводит к более равномерному отбору запасов и более оптимальной добыче конденсата и газа с точки зрения конечных коэффициентов извлечения. По-прежнему «конденсатная банка» будет формироваться, но ее форма и профиль насыщенности изменятся — конденсат будет выпадать вдоль трещины, а попадая в трещину — будет выноситься потоком газа на поверхность. Для корректного учета уменьшения продуктивности скважины со временем эти процессы необходимо моделировать.

#### *Литература*

1. *Игнатьев А. Э.* Моделирование и исследование влияние «конденсатной банки» на продуктивность газоконденсатных скважин с ГРП [Текст] / Игнатьев А. Э. // Нефтегазовое дело. - 2011. - № 9. - С. 19-24.
2. Причины кольматации призабойной зоны скважин при первичном вскрытии [Электронный ресурс] - 2015. - Режим доступа: <http://oilloom.ru>.