

Слайд 1

Уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема моей выпускной квалификационной работы - «**Применение технологии водогазового воздействия на нефтяные пласты юрских залежей**»

Слайд 2

Актуальность темы обусловлена необходимостью поиска технологий повышения нефтеотдачи продуктивных пластов и всестороннего изучения механизма вытеснения нефти мелкодисперсной водогазовой смесью (МВГС) с учетом характеристик пластовой системы для повышения эффективности существующих технологий ВГВ.

Слайд 3

Целью работы является подбор оптимальных параметров закачки водогазовой смеси для условий Самотлорского месторождения и последующая разработка технологии закачки смеси при отсутствии высоконапорного газа.

Для достижения цели были поставлены **задачи**:

- изучить технику и технологию проведения ВГВ;
- сформулировать критерии, применяемые к объекту для проведения ВГВ;
- выявить проблемы, связанные с реализацией ВГВ, предложить возможные варианты их решений;
- усовершенствовать методику расчёта характеристик газожидкостного струйного аппарата с помощью учёта сжимаемости газовой компоненты;
- разработать технологию закачки ВГС при отсутствии высоконапорного газа.

Слайд 4

Известны технологии водогазового воздействия на пласт: последовательная, попеременная, совместная закачка агентов и комбинация технологий.

При последовательной закачке агенты нагнетаются в пласт один за другим, например, сначала вода, а затем газ или наоборот.

Попеременную закачку рабочих агентов выполняют нагнетанием газа и воды в пласт небольшими чередующимися оторочками (0,05 начального нефтенасыщенного порового объема пласта и менее).

При совместной закачке рабочих агентов газ и вода нагнетаются в пласт одновременно.

Комбинированная технология закачки водогазовой смеси (ВГС) используется с целью увеличения темпов разработки и степени выработки запасов нефти.

Слайд 5

На отечественных месторождениях применяется компрессорная технология ВГВ. Одной из наиболее серьезных проблем в реализации данного метода является использование компрессоров высокого давления, что влечет за собой высокие начальные капитальные вложения, а также проблемы, связанные с низкой надежностью используемого оборудования. Разработка технологии ВГВ, не требующей высоких капитальных затрат и использующей доступное в условиях нефтепромысла оборудование является своевременной и уместной.

Слайд 6

На слайде представлена одна из перспективных технологий перекачки газожидкостных смесей с использованием так называемых бустерных насосов, представляющих собой поршневые насосы с дополнительными камерами и впускными клапанами для газа. Недостатком такого способа приготовления водогазовой смеси является то, что бустерный насос - это тихоходная машина, которую нерационально использовать на первых ступенях сжатия газа. Кроме того, бустерные насосы требуют доработки с точки зрения отработки режимов.

Сравнительный анализ некоторых альтернативных методов воздействия на пласт показал, что в ряде случаев выявлены неоспоримые преимущества применения ВГВ, в отличие от обычного водного заводнения.

Слайд 7

Критерии, применяемые к объекту для проведения ВГВ следующие:

- Геолого-физические, характеризующиеся глубиной залегания пласта, физико-химическими свойствами и составом пластовой нефти, пластовыми условиями, толщиной и неоднородностью пласта, проницаемостью коллектора, минералогическим составом пород, состоянием покрышек, наличием нефтяных зон;

- Технологические и технико-экономические критерии применения водогазового воздействия, характеризующиеся величиной запасов нефти, объектом и системой разработки, стадией применения метода, ресурсами газа, технической оснащённостью.

Слайд 8

Одной из проблем при использовании ВГС в качестве вытесняющего агента является проблема образования гидратов. В ряде опытно-промышленных работ наблюдались случаи блокирования НКТ гидратами газов, что значительно усложняет ведение процесса. Образование гидратов приводит к потерям в добыче нефти, происходящим из-за снижения дебита и необходимости периодической остановки скважин для проведения противогидратных мероприятий.

Существует два основных направления предотвращения образования гидратов.

Первое направление – путем изменения положения кривой гидратообразования, т.е. её смещение в область более низких температур и повышенных давлений (кривая 1б) путем изменения состава закачиваемого газа либо путем введения ингибиторов гидратообразования.

Второе направление основывается на смещении кривой термобарического режима скважины (кривая 2б). Такое смещение можно осуществить разными способами. На положение кривой влияют дебит нефти, обводненность продукции, конструкция скважины, в частности, теплоизоляция ее элементов, использование разного рода нагревателей.

Таким образом, изучена сопутствующая проблема ВГВ – гидратообразования, рассмотрены возможные варианты борьбы и предупреждения этого негативного побочного явления.

Слайд 9

Описана методика расчёта характеристик газожидкостного струйного аппарата с учётом коэффициента сжимаемости газовой компоненты ВГС. В результате исследования рассчитаны и подобраны оптимальная плотность водогазовой смеси, давление закачки и соответствующие оборудование.

Слайд 10

Сделан расчет характеристик нагнетания ВГС при ее максимальном газосодержании. Установлено, что для закачки водогазовой смеси с газосодержанием 1/200 необходимо на КНС создать давление $P=291$ атм. и на входе в СА поддерживать давление $P=180$ атм.

Для создания таких давлений на входе в СА требуется дожимной компрессор высокого давления.

Слайд 11

Проведением расчетов параметров нагнетания ВГС плотностью 600 кг/м^3 установлена необходимость создания давления закачки для высоконапорных СА в пределах 338,6- 544,5 атм., а для низконапорных СА в пределах 544,5 - 3300 атм. Обеспечить такие параметры закачки в промышленных условиях очень затруднительно даже для высоконапорных струйных аппаратов.

Слайд 12

Для дальнейшего решения задачи определили давление на выходе струйного аппарата, т.е. предполагаемое давление ВГВ. Проанализировав результаты расчётом можно сделать вывод, что максимальное давление на выходе СА не будет превышать 135 атм. и его будет не достаточно для закачки в пласт ВГС указанной плотности. На 1 м^3 воды можно закачать от 58,33 до 106 м^3 газа в зависимости от типа СА.

Слайд 13

Рассмотрим случай закачки в пласт ВГС повышенной плотности, например, в качестве рабочего агента можно использовать минерализованную воду и газ высокого давления. Принимаем плотность ВГС равной 900 кг/м^3 и проводим аналогичные расчёты. В первую очередь рассчитаем необходимое давление для закачки в пласт ВГС указанной плотности к забою при условии поддержания забойного давления нагнетательной скважины 300 атм.

Слайд 14

Далее рассчитаем количество газа, которое мы сможем закачать при заданных условиях. Полученная величина свидетельствует нам о том, что при заданном давлении на выходе струйного аппарата равном 100 атм., в пласт мы сможем закачать только 55 м^3 газа на 1 м^3 воды, это достаточно маленькая величина для осуществления эффективного ВГВ.

Для высоконапорного струйного аппарата проводим расчёт по аналогии, изменяется лишь $U_{cp}=1$, тогда $U_z=111$, $Q_z = 22222 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Слайд 15

Обобщая результаты всех вышеприведенных расчётов можно сделать следующие выводы:

1. При условии давления на входе СА равном 20 атм. и плотности ВГС равной 600 кг/м^3 , невозможно создать систему эффективного водогазового воздействия на пласт.

2. Для закачки минерализованной ВГС плотность 900 кг/м^3 , при условии давления на входе СА равном 20 атм., необходимо создать давление рабочей жидкости

(давление закачки) в пределах 157-211 атм. для высоконапорных струйных аппаратов, а в случае применения низконапорных струйных аппаратов в пределах 211-900 атм.

3. В зависимости от типа струйного аппарата при закачке в скважину минерализованной ВГС, количество газа, приходящееся на 1 м^3 воды, будет находиться в пределах 55-111 м^3 .

Слайд 16

Предложена технология закачки ВГС при отсутствии высоконапорного газа, основанная на зависимости повышения критическогогазосодержания ($\beta_{\text{кр}}$ бескавитационной работы многоступенчатого центробежного насоса на водогазовых смесях с ростом давления на приёме насоса $P_{\text{вх}}$ и при увеличении пенообразующих свойств смеси. Используя подобные зависимости, можно устанавливать режимные параметры процесса, обеспечивающие бескавитационную работу насоса 3 на водогазовой смеси.

Данное техническое решение позволяет существенно расширить область применения и функциональные возможности водогазового воздействия на пласт по сравнению с известными изобретениями.

Таким образом, Цель работы - подбор оптимальных параметров закачки водогазовой смеси для условий Самотлорского месторождения и последующая разработка технологии закачки смеси при отсутствии высоконапорного газа—**достигнута.**

Спасибо за внимание! Доклад окончен.