

«Социально-экономические аспекты энергетического коридора, соединяющего Каспийский регион с ЕС» (Баку), Азербайджан, 11 Апреля 2007 года



**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ С ПОМОЩЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ
НАНОГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ
Ф.Б.Нагиев, Р.Х.Мустафин**

**НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»
Проблемная лаборатория «Техника и технология нефтедобычи»**

Результаты лабораторных опытов

Предлагаются научные основы и практические рекомендации для интенсификации добычи нефти в газлифтных скважинах и на истощенных сильнообводненных пластах с низкими значениями пластовых давлений.

Предлагается вариант реализации химического обезвоживания нефти, основанный на деэмульсации, которая осуществляется непосредственно в газлифтной нефтяной скважине. Полный контакт деэмульсатора с водонефтяной эмульсией достигается интенсивной турбулизацией эмульсии благодаря нагнетаемому газу.

По мере закачки в газлифтную скважину реагент, смешиваясь с газом, частично проникает в призабойную зону и распространяется в ней в зависимости от продолжительности закачки, т.е. реагент соединяется с пластовой водой и нефтью уже в призабойной зоне. Таким образом, удается долго сохранять воздействие на водонефтяную эмульсию даже после окончания вводимого реагента.

Интенсификации добычи нефти происходит за счет регулирования реологических свойств системы на границе водонефтяного контакта воздействием на затрубное пространство специальным реагентом, содержащим микрочастицы алюминия.

Использование порошка алюминия в нагнетательных скважинах при закачке воды приводит к повышению пластового давления. Расчеты показывают, что это приводит к существенной экономии электроэнергии за счет отключения нагнетательных насосов.

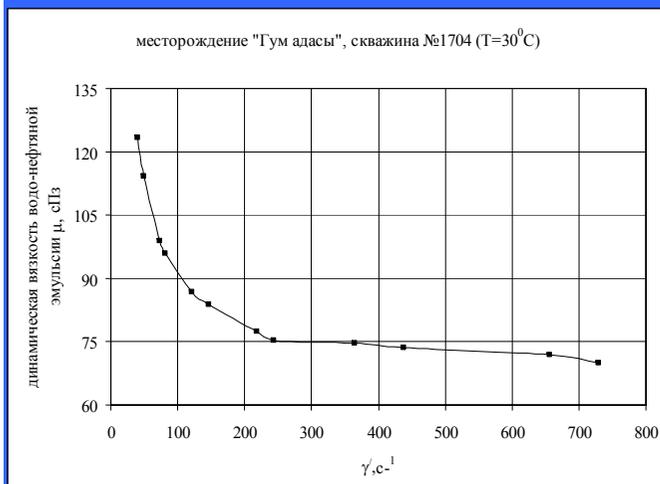


Рис.1 Данные измерений динамической вязкости эмульсии, взятой из скважины до введения реагента.

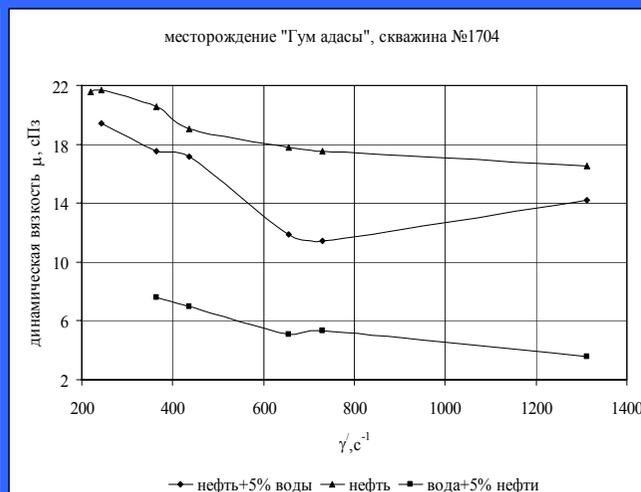


Рис.2 Данные измерений динамической вязкости компонентов разделенной в скважине эмульсии с помощью реагента и чистой нефти при различных значениях обводненности.

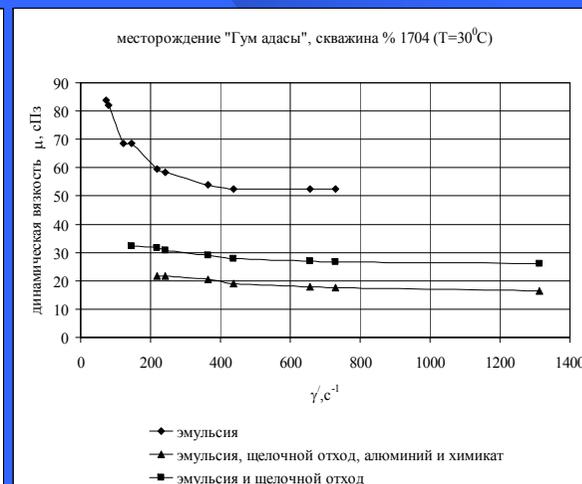


Рис.3. Влияние на вязкость нефти щелочного отхода и реагента.

Моделирование поведения раствора в порах

Ниже приведен снимок установки, на которой измерялось давление. Перепад давления измерялся с помощью жидкостного манометра – U-образной трубки.



Рис.4.



Рис.6.

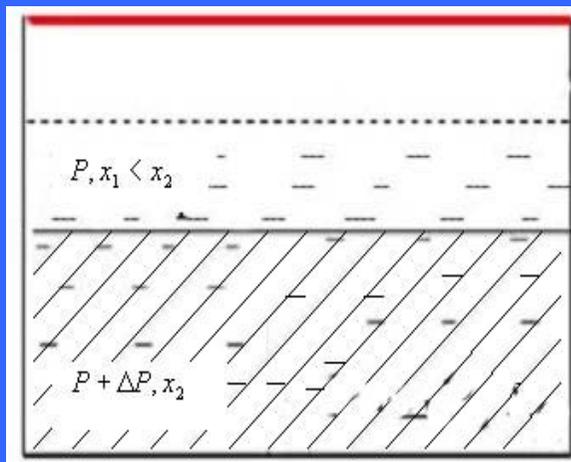


Рис.5.

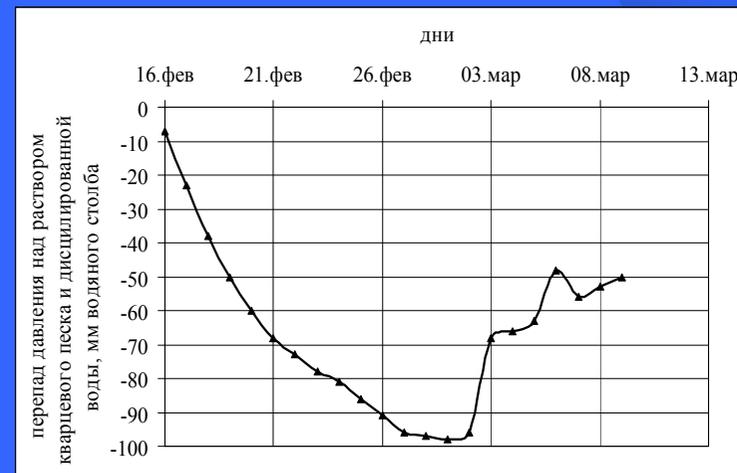


Рис.7.

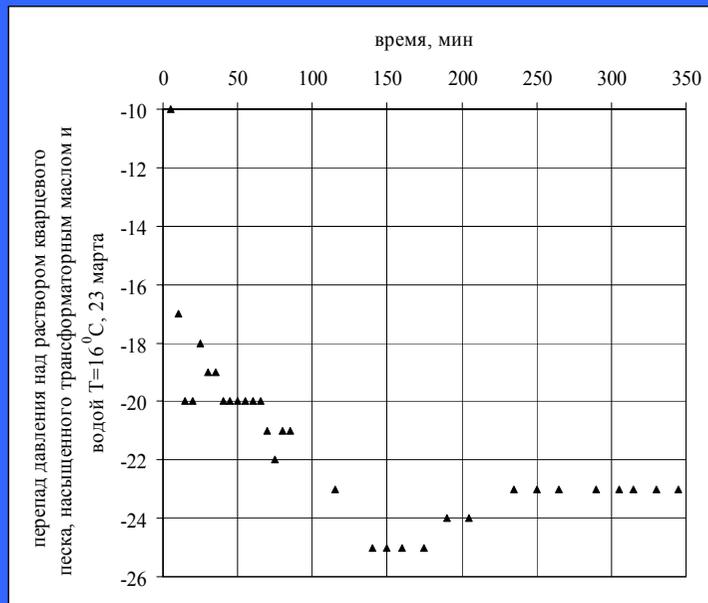


Рис.8.

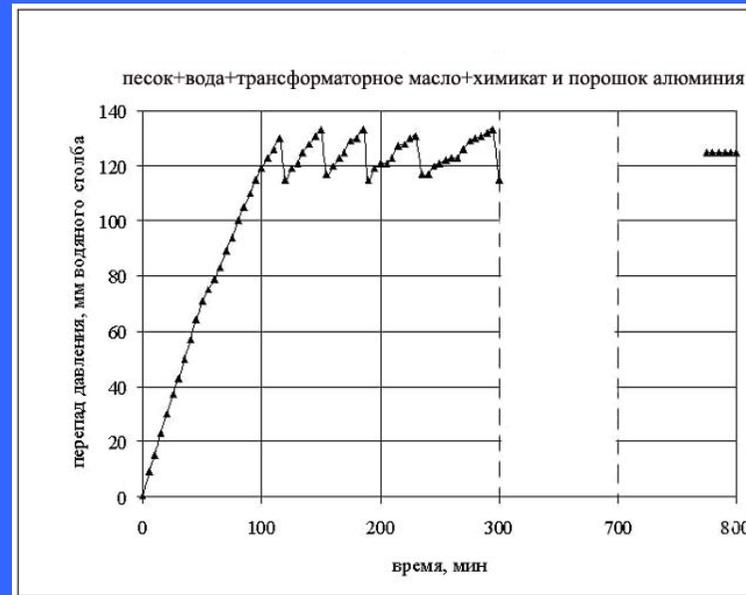


Рис.9.



Рис.10.

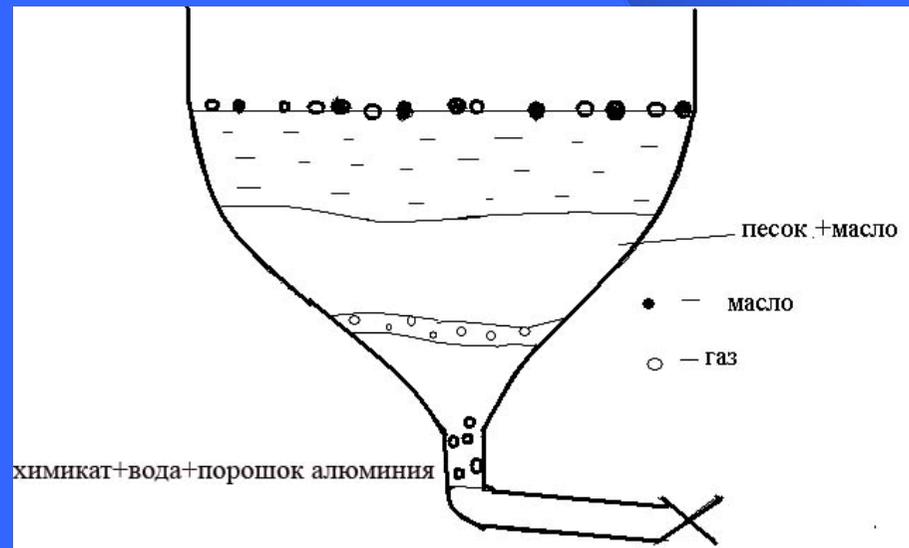


Рис.11.



Рис.12.



Рис.13.

Результаты промысловых испытаний

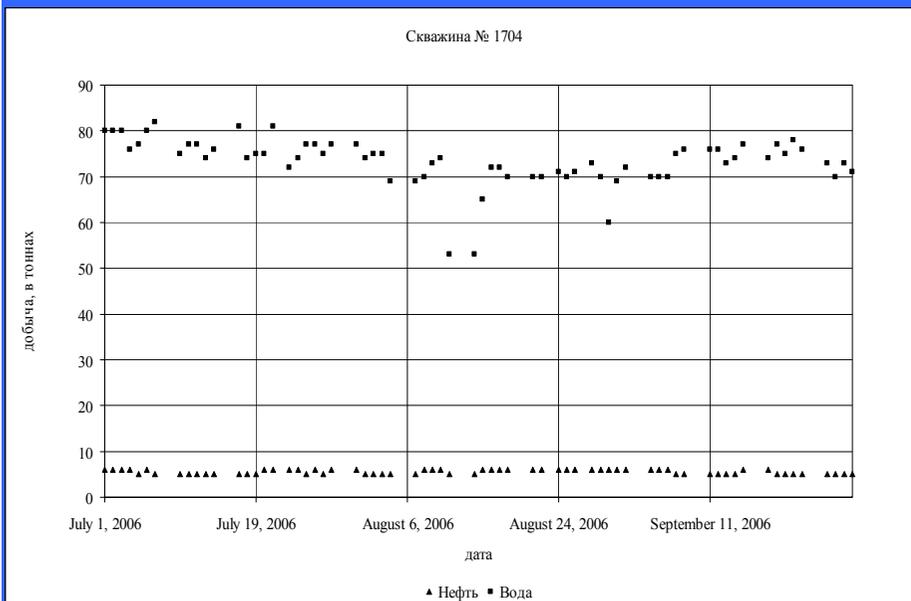


Рис.14. Результаты промысловых наблюдений до закачки реагента.

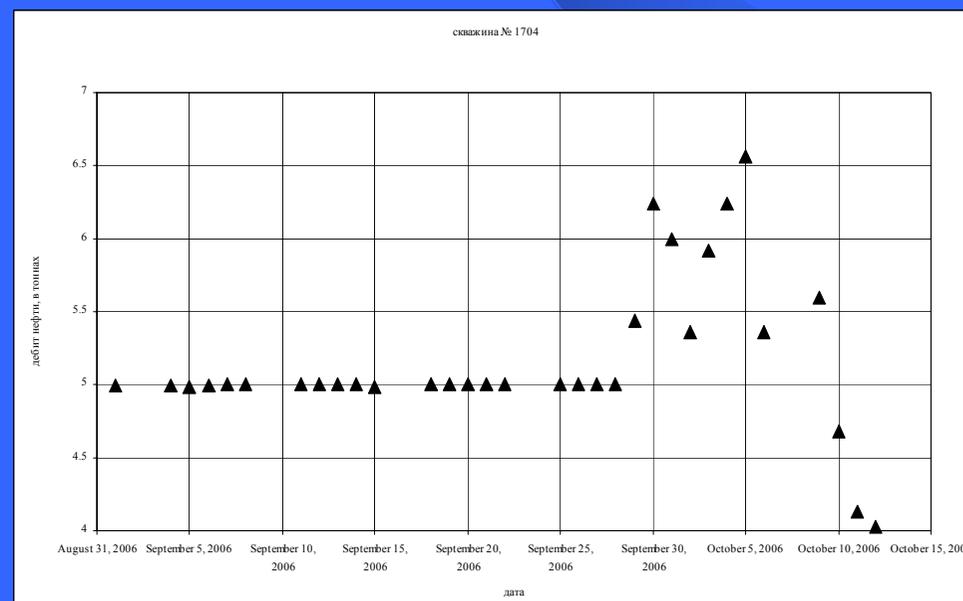


Рис.15. Результаты промысловых наблюдений до и после введения реагента.

Выводы

1. Предлагается вариант реализации химического обезвоживания нефти, основанный на деэмульсации, которая осуществляется непосредственно в газлифтной нефтяной скважине. Поставленная задача решается за счет регулирования реологических свойств системы на границе водонефтяного контакта воздействием на затрубное пространство специальным реагентом, содержащим микрочастицы алюминия.
2. Показано, что по мере закачки реагент, смешиваясь с газом, частично проникает в призабойную зону и распространяется в ней в зависимости от продолжительности закачки, т.е. реагент соединяется с пластовой водой и нефтью уже в призабойной зоне. Таким образом, удается долго сохранять воздействие на водонефтяную эмульсию даже после окончания вводимого реагента.
3. Анализ вязкости проб, взятых из скважины (безводные нефти и эмульсии, а также стратифицированная двухкомпонентная смесь нефти и воды) до и после введения реагента, показал, что с помощью вводимого реагента можно существенно снизить вязкость разделенной эмульсии.
4. Изучено влияние щелочного отхода и порошка алюминия на реологические свойства нефти. На примере конкретного месторождения Азербайджанской Республики показано, что закачка щелочного отхода вдвое снижает вязкость нефти. Закачка растворенного в щелочном отходе порошка алюминия и химиката снижает вязкость нефти в четыре раза.
5. Изменение реологических свойств жидкости в скважине позволило при оптимальном значении объема закачиваемого газа увеличить дебит жидкости.
6. Анализ проб до и после введения предлагаемых добавок подтвердил результаты лабораторных опытов. Установлено, что применение воды, порошка алюминия и химиката позволяет существенно улучшить по сравнению с известными методами разделение водонефтяной эмульсии.
7. Использование порошка алюминия в нагнетательных скважинах при закачке воды и специального химического реагента приводит к повышению пластового давления. Расчеты показывают, что это приводит к существенной экономии электроэнергии за счет отключения нагнетательных насосов.

Литература

1. А.Х.Мирзаджанзаде, А.М.Магеррамов, Х.Б.Юсифзаде, А.Л.Шабанов, Ф.Б.Нагиев, Р.Б.Мамедзаде, М.А.Рамазанов. Изучение влияния наночастицы железа и алюминия на процесс повышения интенсивности газовыделения и давления с целью применения в нефтедобыче. Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, № 1, 2005, стр. 5-13.
2. А.Х.Мирзаджанзаде, А.М.Магеррамов, Ф.Б.Нагиев, М.А.Рамазанов. Применение нанотехнологии в нефтедобыче. Труды II-ой научно-практической конференции «Нанотехнологии-производству 2005», 30 ноября-1 декабря 2005 г. Фрязино., стр. 47-52.
3. А.Х.Мирзаджанзаде, А.М.Магеррамов, Ф.Б.Нагиев. О разработке нанотехнологии в нефтедобыче. «Азербайджанское Нефтяное Хозяйство», № 10, 2005, стр. 51-65.
4. А.Х.Мирзаджанзаде, Р.Н.Бахтизин, Ф.Б.Нагиев, А.А.Мустафаев. Наногидродинамические эффекты на основе применения микророзродышевой технологии. «Нефтегазовое дело», том 3, 2005, стр. 311-315.
5. А.Х.Мирзаджанзаде, Э.Г.Шахбазов, Ш.Ш.Шафиев, Ф.Б.Нагиев, Б.А.Османов, Р.Б.Мамедзаде. Нанотехнология в нефтегазодобыче: исследования, внедрение и результаты. Сборник тезисов. Хазарнефтгазятаг - 2006. Международная научно-практическая конференция 25-26 октября, 2006, стр. 47.
6. Wei-Xian Zhang. Nanoscale Iron Particles For Environmental Remediation: An Overview. Journal Of Nanoparticle Research № 5, Pp. 323–332, 2003.
7. Joo-Hee Hong, Byoung-Sik Kim and Dok-Chan Kim. Demulsification of Oil-Water Emulsions by Microwave Irradiation. Korean Chem. Eng. Res., Vol. 42, No. 6, December, 2004, pp. 662-668.