

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Одним из перспективных путей увеличения рентабельности разработки нефтяных месторождений является целенаправленное изменение фильтрационных характеристик разрабатываемого участка нагнетанием в пласт композиций полисиликатов (ПС) и минерализованной воды различного типа. Этот процесс сопряжен с рядом коллоидно-химических (КХ) процессов взаимодействия дисперсии ПС с ионами минеральных солей.

В настоящее время применение промышленных форм ПС в виде низкоконцентрированных водных дисперсий на нефтепромыслах ограничено из-за больших экономических затрат и технической сложности их транспортировки в условиях отрицательных температур.

Между тем существуют пути приготовления обезвоженных ПС (ОПС) и частично обезвоженных ПС (ЧОПС) в качестве водоограничительного материала (ВОМ) для увеличения нефтеотдачи пласта.

Составление эффективных гидроизолирующих композиций на основе ПС, ОПС и ЧОПС в качестве ВОМ сопряжено с поиском оптимальных концентраций и природы ПС, состава минерализованных вод и модифицирующих добавок. Оптимизация технологии заключается также в подборе объектов воздействия, обладающих оптимальными геолого-гидродинамическими условиями и в нахождении возможностей восстановления исходной проницаемости обработанных участков пласта реагентным способом в случаях возможных нарушений технологии.

Работа выполнена в рамках приоритетных направлений развития науки, технологии и техники – Энергетика и энергосбережение (утверждены президентом РФ 21.05.2006 г. Пр-842).

Цель и задачи исследования. Целью работы являлось выяснение возможности использования концентрированных (обезвоженных и частично обезвоженных) ПС на нефтепромыслах в качестве ВОМ для снижения расходов на их хранение и транспортировку, а также поиск и управление факторами эффективности технологии водоограничения.

Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Выяснить возможность восстановления дисперсии ПС из концентрированных ПС и изучение их эффективности в качестве ВОМ;
2. Сопоставить КХ и водоограничительные свойства дисперсий ПС в присутствии электролитов различной природы и концентрации;
3. Оценить эффективность водорастворимого полимера в качестве модифицирующей добавки к дисперсии ПС для увеличения их водоограничительной эффективности;
4. Показать тенденции пептизации и разрушения ПС структур под воздействием щелочей и возможности восстановления исходной проницаемости участков пласта, подвергнутых гидроизоляции;
5. Выявить возможность прогнозирования и увеличения промысловой эффективности технологии обработки участков пласта композициями ПС по ФХ и гидроизолирующим свойствам в присутствии электролитов, по пластовым условиям обрабатываемых участков;
6. Составление технологической схемы приготовления и закачки водоограничительных композиций на основе концентрированных ПС и минерализованной воды для обработки высокопроницаемых участков пласта.

Научная новизна и значимость работы. Оценено влияние ФХ свойств ПС на их устойчивость и структурообразование в присутствии электролитов различной природы.

По сопоставлению ряда физико-химических (ФХ) и структурообразующих свойств дисперсий на основе ПС, ЧОПС показано, что они фактически идентичны, а растворение ОПС происходит не полностью с изменением КХ характеристик. Обнаружено, что ФХ и КХ свойства дисперсий ПС не изменяются при воздействии низких температур и связанных с ними агрегатных переходов.

Практическая значимость работы. Восстановление дисперсий ПС из порошка ЧОПС технологически легко реализуемо и по структурообразующим и гидроизолирующим свойствам не уступает исходным дисперсиям ПС, в том числе и при возможных агрегатных переходах в результате воздействия низких температур.

Предложена технология гидроизоляции высокообводненных участков пласта композициями ПС и найдены оптимальные промысловые условия, такие как концентрация ПС, концентрация и природа электролитов, концентрация полимерных модифицирующих добавок, концентрация и объем технологического раствора ПС, геолого-гидродинамические условия пласта (предыстория воздействия методами увеличения нефтеотдачи (МУН)). Показана возможность возврата исходных фильтрационных характеристик обработанных участков пласта при помощи химических реагентов.

Получен патент РФ № 2327032 Бюлл. Изобретений № 17 2008 г.

Личное участие автора. Диссертант лично принимал участие в планировании и выполнении экспериментов, направленных на разработку водоограничительной технологии с использованием концентрированных ПС, обработке экспериментальных данных и обсуждении полученных результатов, а также в подготовке материалов и текстов печатных публикаций.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на: X международной конференции студентов и аспирантов «Синтез, исследование свойств, модификация и переработка высокомолекулярных соединений» - Вторые