**Федосов Ростислав Иванович. Разработка и совершенствование гидрогелевых буровых растворов с целью повышения скорости бурения, качества вскрытия продуктивных пластов и снижения стоимости строительства скважин : Дис. ... канд. техн. наук : 05.15.10 Краснодар, 1996 176 с. РГБ ОД, 61:96-5/859-2**

Акционерное общество открытого типа НПО"Бурение" АООТ НПО "Бурение"

На правах рукописи

ФЕДОСОВ РОСТИСЛАВ ИВАНОВИЧ

УД{ 622,248.54

Разработка и совершенствование гидрогелевых буровых растворов с целью повышения скорости бурения, качества вскрытия продуктивных пластов и снижения стоимости строительства скважин

05.15.10 - Бурение нефтяных и газовых скважин

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель доктор технических наук профессор А.И.Пеньков

г.Краснодар 1996 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ *М*

1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОБЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ Ю
   1. Перспективы развития безглинистых буровых растворов

на основе полимеров 12.

* 1. Обзор достижений в области создания основы полимерных гидрогелевых буровых растворов ........... ^
     1. Анализ рецептур буровых растворов на основе биопо­лимеров
     2. Анализ рецептур безглинистых буровых растворов на основе синтетических полимеров

1. РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К РАСТВОРАМ ЕЕЗГЛИНИСТЪЩ И С МАЛЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ТВЕРДОЙ ФАШ *Ък*
   1. Требования к технологическим свойствам растворов,пред­назначенных обеспечивать высокие скорости бурения *....Ък*
2. ПОДБОР РЕАГЕНТОВ ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЫ» РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ

ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ОСг НОВЕ ГИДРОГЕЛЕЙ ПОЛИМЕРОВ *kk*

* 1. Разработка биополимерного реагента и безглинистого бурового раствора на его основе 44
  2. Подбор полимерной основы из числа синтетических поли­меров» применяющихся в бурении и разработка способа приготовления полимергидрогелевых буровых растворов..§7
  3. Разработка и исследование безглинистого бурового рас­твора, содержащего в качестве флокулянта - алкилсили-

конаты щелочных металлов

* 1. Разработка и исследование безглинистой системы буро­вого раствора на водной основе для условий сероводо­родной агрессии и АВПД .....ft
  2. Сравнительные исследования гидрогелевых растворов на основе йиополимерных реагентов и оксиэтилцеллюлозы и разработка способов регулирования их свойств ........82
  3. Разработка усовершенствованного способа приготовления полимергидрогелевых буровых растворов 90
  4. Исследование влияния модифицирующих добавок на рео­логические, фильтрационные и структурно-механические свойства полимергидрогелевых буровых растворов при температуре до Ю0°С 9$
  5. Разработка и исследование полимергидрогелевых растворов

на основе минерализованных вод 102

* + 1. Разработка способа приготовления и утяжеления полимер­гидрогелевых буровых растворов на основе минерализо­ванных вод и рассолов ПО
  1. Разработка гидрогелевого бурового раствора на основе минерализованных пластовых вод, устойчивого при забой­ных температурах до 140°С 114

3.9Л. Способ приготовления полимергидрогелевого бурового раст­вора на основе минерализованных пластовых вод, устойчи­вого при забойных температурах до 140°С 121

1. Исследование термостойкого полимергидрогелевого раст­вора ...о. 122
2. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ

РАСТВОРОВ 127

* 1. Оценка ингибирующих свойств полимергидрогелевых буро­вых растворов 12?
  2. Определение диспергирующих свойств полимергидрогелевых буровых растворов ».. 130
  3. Исследование влияния полимергидрогелевых буровых раст­воров на качество вскрытия продуктивных пластов ....... 138

Ь. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ГИДРОГЕЛЕВЫХ БУРОВЫХ РАС1В0Р0В 147

Ь.1. Промышленные испытания полимергидрогелевых буровых рас­творов на основе ОЭЦ 147

Ь.2. Промышленные испытания полимергидрогелевого раствора на основе минерализованной пластовой воды, устойчивого при забойных температурах до 140°С 1Ь0

1. Экономическая эффективность применения полимергидроге­левых буровых растворов 152

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ 15Ь

ЛИТЕРАТУРА 158

**163**

ПРИЛОЖЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность\_п£облеш. *Общее* развитие экономики страны опреде­ляется энерговооруженностью ее отраслей. Одним из направлений роста энерговооруженности является увеличение объемов добычи нефти и газа и снижение их себестоимости.

В решении этой задали большая роль принадлежит созданию и осво­ению технологических процессов и технических средств для бурения неф­тяных и газовых скважин со скоростью, превышающую достигнутую в 2-3 раза.

Известно, что повышенное содержание твердой фазы, особенно гли­нистых частиц в растворе, высокая вязкость, накопление выбуренной породы и высокие перепады давления в зоне работы долота значительно снижают технико-экономические показатели бурения.

При этом ухудшаются условия работы бурового оборудования, допус­кается перерасход химических реагентов, обусловленный трудностью ре­регулирования технологических свойств раствора.

Наряду с указанным, на стенках скважин формируется толстая гли­нистая корка, вызывающая затяжки, прихваты инструмента и при цемен­тировании не позволяющая провести достаточно полное вытеснение буро­вого раствора, что вызывает осложнения и снижает качество крепления скважин.

Поэтому актуальным является создание таких систем буровых раст­воров, которые по своему составу являлись бы не только безглинистыми, но и растворами без твердой фазы, независимо от свойств разбуриваемых горных пород.

Создание эффективных полимерных растворов, не содержащих струк­турообразующей твердой фазы, и широкое их применение - важнейшее ус­ловие для обеспечения роста скоростей бурения. Кроме того, полимерные растворы способствуют сохранению целостности стволов скважин, повыше­нию качества крепления, улучшению показателей работы долот, снижению

расхода материалов и химических реагентов, а также при первичном вскрытии они обеспечивают сохранность коллекторских свойств продук­тивных пластов, *е* на стадии вызова притока, в результате химической обработки, представляется возможным в перспективе переводить эти растворы в пену«

Основополагающим способом решения этих задаи является примене­ние буровых растворов на основе гидрогелей полимеров, которые не име­ют твердой фазы и свободны от всех недостатков и последствий, связан­ных с ее присутствием в буровом растворе, устойчивых к полиминераль- ной агрессии и действию СС2 и сероводорода,

В России геологические условия, благоприятствующие Эффективному использованию гидрогелевых растворов, имеются в республике Коми, Та- .тарии, Башкирии, Западной Сибири и других регионах, где бурение ве­**дется на растворах с низкой плотностью, а температуры в скважине не превышают 140°С,**

По прогнозной оценке, бурение, где возможно применение подобных систем растворов, составит в 90-х годах около 35$ от общего объема бурения.

Для создания таких систем необходимы особые реагенты - полимер­ная основа, из числа природных и синтетических водорастворимых поли­меров. Ориентировочная потребность отрасли в этих реагентах, с учетом роста объемов бурения, составляет от 2 до 5 тысяч тонн в год.

Основными видами реагентов для этих целей являются биополимеры и синтетические полимеры, специфичность свойств которых обусловливается вводом в раствор "сшивающих" добавок различной химической природы.

Применение полимерных гидрогелевых буровых растворов обеспечивает увеличение механической скорости бурения, уменьшение расхода долот, сокращение сроков строительства и освоения скважин и повышение качес­тва вскрытия продуктивных пластов. Поэтому постановка и решение этой за­дачи представляет собой не просто теоретическую или узко практическую проблему, а является непреходящей задачей первостепенной важности, име-

**б**

ющей большое народнохозяйственное значение.

Дель\_работы, Повышение качества вскрытия продуктивных пластов, скоростей бурения и снижение стоимости строительства скважин путем разработки, совершенствования и промышленного использования гидроге­левых безглинистых растворов, сохраняющих стабильность технологичес­ких свойств в условиях повышенных температур, минерализации, нали­чия COg и сероводорода и обеспечивающих высокий уровень технико-эко­номических показателей бурения и заканчивания скважин.

Основные\_задачи исследования^

1. Обоснование требований к составам и свойствам безглинистых и с низким содержанием твердой фазы растворов.
2. Разработка рецептур полимерных гидрогелевых буровых растворов, минерализованных и неминерализованных на основе биополимера Криптан и оксиэтилированно-й целлюлозы, обладающих комплексом оптимальных реоло­гических и фильтрационных свойств.
3. Разработка технологии приготовления и регулирования технологи­чески х свойств полимерных гидрогелевых растворов при бурении и закан- чивании скважин.
4. Разработка безглинистой системы бурового раствора на водной основе для условий сероводородной агрессии и АВПД.
5. **Проведение промышленных испытаний и внедрение полимерного гидрогелевого раствсра для бурения скважин на площадях ПО "Нижне- волжскнефть",**

**Методы\_ретения\_поставленных задач. Для решения поставленных** за­**дач применялись:** теоретический анализ, экспериментальные методы ис­следований, новейшие отечественные и зарубежные методики - "Роллинг тест", "Методика определения увлажняющих свойств буровых растворов" по профессору А.И.Пенькову.

Научная новизна. Впервые изучен механизм структурирования и ста­билизации минерализованных и неминерализованных полимерных гидрогеле­вых растворов на основе биополимера Криптан и оксиэтилцеллюлозы, путем

образования комплексных органоминеральных частиц дисперсной фазы при взаимодействии с солями хрома и железа три.

На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследо­ваний разработаны на уровне изобретений (а.с.СССР IT 747II5, а.с.СССР JP 831774, а,с.СССР №912746, а,с. № 97I86I) составы полимерных гидро­гелевых растворов и способы их приготовления (а,с.СССР Ь 543255, а.с.СССР IF 1546463, а,с.СССР *W* 1724674).

Установлено, что гидрогелевые буровые растворы на основе Крип- тана и оксиэтилцеллюлозы при регулируемом соотношении компонентов обладают специфическими реологическими и фильтрационными свойствами, обеспечивающими минимальные значения вязкости при высокой начальной фильтрации в зоне долота и высокую вязкость **при** низкой водоотдаче **при движении в** затрубье.

Показано, что при оптимальном составе компонентов за счет хорошей кольматирующей способности гидрогелевый раствор ингибирует процесс ги- дротации глин и препятствует загрязнению продуктивного пласта.

Практическая\_ценность. Промышленные испытания и внедрение поли­мерного гидрогелевого раствора на основе оксиэтилцеллюлозы (ОЭЦ) и солей трехвалентного хрома взамен глинистого хлоркэлылиевого при бу­рении и заканчивании скважин на площадях ПО "Нижневолжскнефть" поз­волили:

* увеличить механическую скорость бурения от II до 40^ и проход­ку на долото от 18 до 24($;
* сократить затраты времени и материалов на приготовление и ре­гулирование свойств раствора до *23%;*
* доказана возможность и эффективность применения пластовых вод для приготовления безглинистых буровых растворов на основе гидрогеля оксиэтилцеллюлозы и органических солей трехвалентного хрома и железа;
* разработан состав и технология приготовления гидрогелевого бу­рового раствора на основе минерализованных пластовых вод (а.с.СССР

¥ 1724674, приоритет от 16.04,90 г.), внедрение которого позволяет уменьшить кавернозность, улучшить качество крепления скважин, повысить

проходку на долото и механическую скорость бурения. Снизить затраты времвни и средств на приготовление раствора;

- для бурения в условиях АВПД и наличии сероводорода разработан буровой раствор на водной основе, позволяющий снять ограничения на получение геофизической информации по сравнению с раствором на неф­тяной основе.

Реализация\_работы в промышленности^ Разработаный по результатам исследований полимерный гидрогелевый раствор на основе ОЭЦ и солей трехвалентного хрома внедрен в практику бурения скважин в ПО "Ниж­нєє олж с кнефть", Всего с применением данного раствора за период 1986- 1992 годы пробурено 6 скважин с общим экономическим эффектом 120 ты­сяч рублей по ценам 1990 года.

Основные\_защищаемые положения.

1. Результаты экспериментальных исследований структурно-механи­ческих, реологических и фильтрационных свойств гидрогелевых буровых растворов на основе биополимера Криптан и на основе оксиэтилцеллюлозы (ОЭЦ) и солей трехвалентного хрома, с использованием пресных и мине­рализованных пластовых вод.
2. Состав, технология приготовления гидрогелевого бурового раст­вора в условиях АВПД и наличии сероводорода,
3. Данные экспериментальных исследований ингибирующих и флоку- лирующих свойств безглинистых буровых растворов на основе ОЭЦ и со­лей трехвалентного хрома.
4. Данные исследований полимерных гидрогелевых растворов для вскрытия продуктивных пластов, содержащих в своем составе кислото­растворимый утяжелитель, неиногенные и катионактивные ПАВ в виде индивидуальных и комплексных добавок.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы до­кладывались и обсуждались на отраслевом научно-техническом совещании "Разработка и применение кремний, -фосфорсодержащих и других химиче-

еки\* „„oe,f е’-енции

по геохимическим и физико-химическим проблемам при разведке и добыче нефти и газа "Петрогеохим-82, г.Варна, НРБ, 1982 г."; на XI Между­народной научной конференции "Петрогеохим-85", г.Висла, ПНР, 1985 г. на научно-техническом совещании ПО "Нижневолжскнефть" на тему "Науч­но-технический прогресс в бурении", г.Волгоград, 9 декабря 1985 г.; на семинаре отдела буровых растворов ВНИИКРнефти; на заседании науч­но-технического семинара по предварительной экспертизе диссертаци­онных работ, представляемых на соискание ученой степени кандидата **технических наук** в **специализированный совет Д 014.04.01 при ВНИИКР-** нефти, **НПО "Бурение".**

Публикации. По теме диссертации автором опубликовано II печат­ных работ и 7 авторских свидетельств.

Ст]эуктэд?а работы. Диссертация состоит из введения, пяти разде­лов, осносных зіводов и рекомендаций, списка литературы, содержаще­го 100 наименований и приложений. Работа изложена на 160 страницах машинописного текста, содержит 35 рисунков и 20 таблиц.

Диссертационная работа написана по материалам теоретических и экспериментальных исследований, выполненных автором в акционерном обществе открытого типа НПО "Бурение"/А00Т НПО "Бурение".

ГЛАВА I. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ И ПРОБЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕР­НЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

За последние годы значительно углубились представления о влия­нии буровых растворов на процесс бурения и заканчивания скважин. На первый план выносится проблема физико-химического взаимодействия рас­творов с горными породами. Эти представления относят как к процессу разрушения пород на забое, так и к стабилизации ствола скважины, пред­ставленного неустойчивыми породами.

Отечественными и зарубежными исследованиями показана отрицатель­ная роль большого перепада давления на процесс разрушения горной по­роды долотом. При этом первостепенным становится темп выравнивания давления на забое.

Ускорение выравнивания перепада давления может быть достигнуто при использовании растворов, обладающих высокой забойной (мгновенной) водоотдачей, при одновременном сохранении низких значений интеграль­ной водоотдачи. К таким системам относятся малоглинистые и безглини- стые буровые растворы.

Для разработки и внедрения в практику отечественного бурения таких систем необходимо организовать производство ряда специальных реагентов-загустителей (полимерной основы) и флокулянтов общего и селективного действия. И прежде всего, в отрасли нужно решать проб­лему глубокой очистки этих растворов от поступающей твердой фазы.

Дальнейшим этапом совершенствования полимерных растворов явля­ется использование безглинистых полимергидрогелевых систем, представ­ляющих собой превращенные солями переходных металлов в гидрогели вод­ные растворы полимеров (биополимеры, производные целлюлозы - КМЦ,0ЭЦ и акриловые полимеры).

При использовании таких растворов сочетаются преимущества буре­ния с промывкой водой (повышение скорости бурения, проходки **на** доло­**то) и специальным раствором (обеспечение хорошей очистки и устойчи­вости стенок скважины).**

Важнейшей технологической проблемой при бурении остается сохра­нение устойчивости пород, слагающих стенки скважин. Физико-химичес­кие изменения горных пород в процессе бурения обусловлены активным взаимодействием бурового раствора с глинистыми породами и разупрочне­ние их в результате увлажнения, протекающего как за счет поверхнос­тей гидратации, так и осмотических процессов, капиллярной пропитки

и т.д.

Предотвратить увлажнение глинистых пород можно с помощью образу­ющихся на стенках скважины полупроницаемых мембран, при условии что активность водной фазы раствора и породы будут одинаковы. Активность водной фазы бурового раствора можно направленно регулировать добавка­ми солей и полимерных материалов.

Принцип образования полупроницаемых мембран может реализоваться в системах растворов на водной основе при соответствующем подборе по­лимеров, устойчивых к конформационным изменениям в присутствии солей.

Как показали наши исследования, такие системы могут быть полу­чены на основе биополимеров и ОЭЦ в сочетании с хромовым комплексом. Учитывая, что скорость увлажнения глин может быть выше скорости обра­зования полупроницаемой мембраны, эти растворы могут включать ингиби-

C:\Users\Pavel\AppData\Local\Temp\Rar$DIa0.454\media\image1.jpeg

и т.д.

**рующие добавки, например**

C:\Users\Pavel\AppData\Local\Temp\Rar$DIa0.454\media\image2.jpeg

В связи с ростом глубин бурения продолжает оставаться актуаль­ной проблема термосолестойкости всех типов буровых растворов на вод­ной основе. На протяжении последних лет зга проблема решается путем создания новых и совершенствования известных полимерных реагентов

Основными направлениями научно-исследовательской деятельности и опытно-промышленных работ в области безглинистых буровых растворов

являются:

- развитие исследований в области создания полимерных материалов цля безглинистых буровых растворов, обеспечивающих селективную флоку­ляцию выбуренной породы и стабилизацию неустойчивых стенок скважин;

* создание полимерной основы для гидрогелевых буровых растворов на базе термостойких полимерных реагентов, устойчивых в условиях полиминеральной агрессии при температурах до 200°С;
* создание систем безглинистых буровых растворов, обеспечиваю­щих максимальную сохранность коллекторских свойств продуктивных го­ризонтов.

1. Перспективы развития безглинистых буровых растворов на основе полимеров

Повышение технико-экономических показателей бурения на нефть и газ тесно связано с разработкой принципиально новых, более совершен­ных систем буровых растворов для массового бурения, обеспечивающих увеличение скоростей проходки при минимальных затратах материалов и химических реагентов для их приготовления и регулирования свойств.

Страны с развитой нефтяной промышленностью создают и широко при­меняют полимерные гидрогелевые растворы недиспергирующего типа.

Характерной особенностью этих растворов является низкое содер­жание твердой фазы или ее полное отсутствие и специфические реологи­ческие свойства (резкое снижение вязкости с увеличением скорости сдвига),что позволяет иметь высокие скорости бурения и проходки на долото.

Использование полимерных гидрогелевых буровых растворов позво­ляет снизить содержание глинистой фазы до 3-5$, понизить гидравличе­ские сопротивления при турбулентном режиме течения и улучшить очист­ку ствола скважины.

Низкая концентрация твердых частиц в этих растворах способствует предотвращению эрозийного разрушения стенок скважины. По сравнению с использованием обычных глинистых растворов, при промывке гидроге- левыми буровыми растворами полностью отсутствует или в значительной мере уменьшается проникновение твердых частиц в поры продуктивного

пласта, благодаря чему сохраняются исходные свойства коллекторов. За счет формируемой из гидрогеля ТОНКОЙ адсорбционной полимерной пленки, действующей как смазка, уменьшаются силы трения труб о стенки сква­жины и вероятность прихватов бурильных и обсадных труб.

Все перечисленные положительные качества гидрогелевых буровых рестворов значительно улучшают условия работы долот. Это ведет к уве­личению механической скорости на 30-35$, сокращению затрат на приго­товление и обработку буровых растворов и на проводку скважины в целом.

Разработки в этой области за рубежом начаты в 60 -е годы, а в срродмнр 7О-х ужр бм.тг опубдикопян патент на использование в качестве бурового раствора гидрогелей полисахаридов микробиологического про­исхождения, так называемых биополимеров [2] . Использование этих систем к середине 90-х годов в США и Канаде достигло *13%* от общего объема бурения скважин с применением буровых растворов плотностью

C:\Users\Pavel\AppData\Local\Temp\Rar$DIa0.454\media\image3.jpeg

1,32 г/см3 и более

Все более возрастающий в последние годы объем применения раст­воров с низким содержанием твердой фазы интенсифицировал исследователь ские работы по получению новых типов полимерных реагентов-загустите­лей, способных самостоятельно без использования глины создавать в водной среде тиксотропные системы со специфической реологией. Эти работы развиваются в двух основных направлениях.

По-прежнему много внимания уделяется получению и использованию биополимерных реагентов - продуктов микробиологического синтеза. Сре­ди них наибольшее распространение получили полисахариды, продуциру­емые фитопатогенными бактериями jXa/ii^omo/aaS campetus

Различные фирмы США, Канады, Франции имеют отлаженное производ­ство таких продуктов и полностью удовлетворяют в них потребность неф­тяной промышленности.

В России производство биополимеров - полисахаридов для буровых растворов отсутствует. Пока лишь имеются отдельные исследования по

**их получению, не вышедшие за рамки лабораторных работ.** В частности, ВНИИБТ совместно с ИВМ АН УССР при ферментации бактерий р од a .Xft *пМютопая* получили полимер (БП-І), близкий по свойствам к известным биополимер- ным реагентам этого класса: ХС-полимер, Ксантан, Родопол-23П и др.

Этот традиционный путь синтеза полисахаридов для промышленной реализации требует особых технических мер безопасности и соблюдения полной стирильности процесса, включая стирилизацию сырья, оборудова­ния, подаваемого на аэрацию воздуха через специальные стирилизующие фильтры и т.д.

Однако широкому применению в мировой практике бурения биополи­меров препятствуют несколько причин: фитопатогенность исходных штам­мов, ферментативная неустойчивость, пониженная термостойкость. Сюда следует также добавить и относительную дефицитность исходного сырья.

В случае исключения некоторых перечисленных причин, особенно первой, биополимеры могут стать конкурентно способными синтетическим.

В данном направлении следует ожидать дальнейшего развития иссле­дований по биополимерным препаратам. Синтетические полимерные продук­ты в этом отношении не менее перспективны. Их производство основано на сравнительно дешевой сырьевой базе и они термостойки, в отличие от биополимеров, кроме того, направленное и регулируемое изменение структуры в процессе синтеза позволяет получать полимерные продукты с заданными свойствами.

Несмотря на исключительную эффективность безглинистых буровых растворов на основе гидрогелей полимеров, у нас в стране до сих пор не налажено промышленное производство химических реагентов - поли­мерной основы и флокулянтов, необходимых для практического использо­вания подобных систем. Более того, имеется ограниченное количество исследований, обосновывающих направленный выбор и изготовление реа­гентов для безглинистых буровых растворов на основе гидрогелей по­лимеров. Таким образом, учитывая перспективность безглинистых гидро­гелевых буровых растворов и возможность роста объемов бурения - созда­ние серии отечественных реагентов - полимерной основы и флокулянтов, является актуальной современной задачей.

Работы по созданию реагентов данного типа должны предусматривать, как микробиологический способ, так и химическую модификацию природных полисахаридов. Причем, микробиологический способ должен исключать ис­пользование патогенных штаммов микроорганизмов, способных наносить вред животным и растениям. Реализация первого (микробиологического) пути привела нас (совместно с сотрудниками СКФ ВНИИсинтезбелок) к созданию отечественного биополимерного реагента - "криптан" [43] , синтез которого осуществлен непатогенным штаммом дрожжей *C'ZljptoCQC'*

Сд5 *bxuxzntu* [54] .

Реализация второго направления осуществлялась путем подбора и проведения исследований полисахаридов из числа химически модифициро­ванных целлюлоз. Это позволило нам создать безглинистый тиксотропний буровой раствор на основе гидрогеля оксиэтилцеллюлозы [бо] , пригодный для применения в условиях полиминеральной солевой и сероводородной агрессии при температурах до 120°С [48] .

ОСНОВНЫЕ вывода И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На основе создания и промышленного использования новых гидро­гель пели мерных систем буровых растворов на базе биополимеров и полу- синтетических полимеров полисахаридной природы разработаны научно обоснованные технические средства и технологические процессы, обе- печивающие повышение качества вскрытия продуктивных пластов, скорос­тей бурения и снижение стоимости скважин, внедрение которых вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса.
2. Впервые изучен механизм структурообразования и стабилизации полимерных гидрогелевых растворов на основе биополимера Криптан и окси этилцеллюлозы при взаимодействии их с солями трехвалентных хрома и же­леза и образования комплексных органоминеральных частиц дисперсной фазы.
3. Установлено, что гидрогелевые буровые растворы обладают спе­цифическими реологическими и фильтрационными свойствами, обеспечива­ющими минимальное значение вязкости при высокой начальной фильтрации в зоне долота и высокую вязкость при низкой водоотдаче при движении

в затрубном пространстве.

4» Разработаны требования к технологическим свойствам безглини­стых растворов и растворов с малым содержанием твердой фазы.

1. Разработан биополимерный реагент Криптан (ас.СССР №747115. Опубл.не подлежит),
2. Разработаны составы и способы приготовления семейства без­глинистых полимергидрогелевых буровых растворов:

* на основе минерализованных вод (а.с.СССР № 1724674, ЕИ №13,1992 г.);
* безглинистый раствор для бурения в условиях АВПД и наличии серово­дорода;
* усовершенствованный способ приготовления гидрогелевого бурового раствора, обеспечивающий снижение расхода компонентов и улучшение

реологических свойств (а.с.СССР №1546463, Ш I86 1990 г.);

* на основе биополимера Криптан (а.с.СССР №912746, Ш №10, 1982 г.);
* на основе оксиэтилцеллюлозы (а.с.СССР № 831774, Ш №19, 1981 г.,

а.с.СССР №971861, Ш №41, 1982 г., а.с.СССР №1724674, Ш №13,1992 г.)

1. Исследовано влияние полимергидрогелевых буровых растворов на качество вскрытия продуктивных пластов. Установлено, что проницае­мость кернов, закольматированных гидрогелевым раствором» содержащим в своем составе кислоторастворимый утяжелитель, восстанавливается после кислотной обработки на *80-90%.* Показано, что катионные ПАВ в гидрогелевом растворе способствуют полному удалению фильтрата из призабойной зоны пласта при вызове притока, и поскольку они имеют положительный заряд и при взаимодействии с отрицательно заряженными частицами глины (в глинистых буровых растворах) осаждают их, то единственным способом доставки катионактивных ПАВ к коллекторам нефтегазоносных пластов являются безглинистые гидрогелевые растворы.
2. Проведена оценка ингибирующих и диспергирующих свойств по­лимергидрогелевых буровых растворов. Установлено и показано, что наименьшей фильтрацией и, соответственно, минимальной увлажняющей способностью обладает гидрогелевый раствор, содержащий 0.8$ окси­этилцеллюлозы, а этот же раствор, насыщенный по является самым активным по ингибирующей способности за счет соли и входя­щего в его состав хрома Ш,
3. Промышленные испытания и внедрение полимергидрогелевого раствора на основе оксиметицеллюлозы и солей трехвалентного хрома, взамен хлоркальциевого, при бурении и заканчивании скважин на пло­щадях АО "ЛУКойл-Нижневолжскнефть" позволили:

* увеличить механическую скорость бурения от II до 40$ и проходку на долото от 18 до 240$;
* сократить затраты времени и материалов на приготовление и регулирование свойств раствора до 23$;
* доказана возможность и эффективность применения пластовых вод для приготовления безглинистых буровых растворов на основе гидрогеля оксиэтилцеллюлозы и органических солей трехвалентного хрома и железа;
* показана высокая эффективность и целесообразность широкого применения полимергидрогелевых растворов при бурении скважин в условиях, аналогичных условиям бурения АО "ЛУКойл-Нижневолжскнефть",

ЛИТЕРАТУРА

1. Андресон Б.А., Шарипов А.У., Минхайров К.Л,:"Полимерные буровые растворы за рубежом". Обзорная информация. Серия "Прение",М., ВНИИОЭНГ, 1980 г.
2. Аллен Дкинес, Ристлев и Сенжи: "Полисахарид В-1459, новый гидро­коллоид-полиэлектролит, полученный из глюкозы путем бактериальной ферментации". Журнал прикладной полимерной науки, №17,1961, с.5.
3. Ангелопуло O.K., Подгорнов В.М., Аваков В.Э.:’1 Буровые растворы для! осложненных условий". М., "Недра", 1988 г.
4. Андресон Б.А., Бочкарев Г.П.:"Растворы на полимерной основе для бурения скважин". Обз.инф.,серия "Бурение", вып.6(106),М„,1986,с.41
5. Ангелопуло O.K., Хахаев Б.Н., Сидоров Н.А.:"Буровые растворы, ис­пользуемые при разбуривании солевых отложений в глубоких скважинах: М., ВНИИОЭНГ, 1978, с.32.
6. Авторское свидетельство СССР №74711. Опубл.03.01.79.
7. Безглинистый буровой раствор для вскрытия продуктивных горизонтов. Крезуб А.П., Вахрушев Л.П., Яненко В.И. А.с.СССР №1196368. Заяв­лено 19.03.84.Опубл.07.12.85. Бюл.ЛГ 45, с.41.
8. Буровой раствор для вскрытия продуктивных горизонтов. Крезуб А.П. Вахрушев Л.П., Яненко В.И. А.с.СССР №1196368. Заявлено 19.03.84. Опубл.07.12.85, БИ № 45, с.41.
9. Буровой раствор. А.с.СССР № ІІ80377. МКИ4 С09 К 7/02. Опубл. 23.09.85. Б.И.ЛР 35.
10. Гаджиев Н.А., Ядулаев Н.Н., Шарушин А.С,:"0 влиянии гидростатиче- ческого давления на показатели работы долот". Азерб.нефт. хоз.",

№ 9, 1967 г.

1. Гореновский И.Т. и др. Краткий справочник по химии. Киев, "Наукова думка", 1974, с.351.
2. Гринберг "Введение в химию комплексных соединений".Ленинград.из-во "Химия", 197I г., с.504-505.
3. Дисперсные системы в бурении. Киев."Наукова думка",1977,с.32.
4. Дкон Р.Грей, Г.С.Г.Дарли "Состав и свойства буровых агентов" (промывочные жидкости). М.,"Недра",1985.
5. Дедусенко Г.И., Иванников В.И., Липкес М.И."Буровые растворы с малым соде.ржанием твердой фазы". М.,"Недра",1985.