



## КАТАЛОГ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК И ТЕХНОЛОГИЙ - КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ МГРИ

### 1. Направление науки:

Техника и технология геологоразведочных работ

### 2. Наименование разработки:

Эффективные технологии вскрытия продуктивных коллекторов с применением пенных газожидкостных смесей (ПГЖС) и оборудования приемной части скважин подземных хранилищ газа (ПХГ) гравийными фильтрами.

### 3. Аннотация (не более 0,5 стр.):

Скважины для создания подземных хранилищ имеют стратегическое значение, поскольку обеспечивают создание долговременных хранилищ газа в больших объемах в трещиноватых и пористых коллекторах в недрах земли, устраняя экологические и технологические недостатки поверхностных резервуаров для хранения газа. Задачей исследований будет разработка эффективной технологии вскрытия трещинно-пористых коллекторов для создания ПХГ, обеспечивающей сохранение естественной проницаемости горных пород за счет использования ПГЖС, обеспечивающих нужную репрессию на пласт, а также оборудование расширенной призабойной части с гравийной зысыпкой.

### 4. Описание, характеристики(не более 1 стр.):

Пенные газожидкостные смеси (ПГЖС) рекомендуется использовать в сильно-проницаемых коллекторах для обеспечения равновесия гидростатического и порового (пластового) давления продуктивного коллектора или вмещающих горных пород.

Теоретические исследования будут посвящены анализу методик расчета параметров ПГЖС для обеспечения гидростатического равновесия в скважине. Рекомендуемая методика позволит рассчитать основные параметры ПГЖС: плотность при атмосферном давлении, на глубине и её среднее значение по скважине, величину степени аэрации, объемное газосодержание, а также определить параметры оборудования для генерирования и циркуляции ПГЖС

В качестве пенообразующей жидкости (ПОЖ) предусматривается использовать полимерные растворы с добавлением поверхностно-активных веществ - пенообразователей. Будут исследованы их реологические свойства, разработаны рекомендации по рецептуре ПОЖ для обеспечения выгодной реологии движения ПГЖС при сохранении проницаемости предусматриваемых для использования проницаемых коллекторов.

Также будут выработаны рекомендации по составу технологического оборудования для генерирования и циркуляции ПГЖС.

Гравийные фильтры обеспечивают устойчивость нарушенных, трещинно-пористых коллекторов, устраняют проникновение мелких раздробленных частиц (песка) пород коллектора в фильтровую колонну и отстойник, что сокращает сроки на ремонтные работы, способствуют получению более эффективного профиля потока жидкости в проницаемой части и увеличивают сроки эксплуатации закачных и откачных скважин.

Теоретические исследования будут посвящены процессу формирования гравийного фильтра в восходящем потоке бурового раствора и определению основных характеристик потока, содержащему твердую фазу гравийной засыпки. Будут разработаны предложения по конструктивным параметрам скважинного и наземного оборудования для создания гравийных фильтров.



5. Научная новизна (не более 0,25 стр.):

Заключается в разработке и применения методики расчета параметров ПГЖС в зависимости от характеристик трещинно-пористого коллектора, а также потока этой системы при транспортировании в интервал расширенной части гравийной смеси. Полученные зависимости параметров ПГЖС и гравийной засыпки с конкретными характеристиками будут проанализированы впервые и составят научную новизну исследований.

6. Преимущества перед известными аналогами(не более 0,25 стр.):

Исследований параметров ПГЖС в зависимости от характеристик проницаемости коллектора в научной литературе не известно. Кроме того, транспортирование гравийной смеси потоком ПГЖС другими авторами не рассматривалось. Наиболее ближайшими аналогами исследования по вскрытию проницаемых пластов с применением буровых растворов и с их помощью транспортирования гравия в скважине.

7. Назначение и предполагаемое использование (не более 0,5 стр.):

Разрабатываемая технология предназначена для повышения качества вскрытия вмещающих коллекторов и срока службы ПХГ. Разработанные рекомендации позволяют создать рекомендации по совершенствованию технологической схемы приготавливаемой ПГЖС и закачивания в скважину гравийной смеси.

8. Область использования и примеры применения(не более 0,5 стр.):

Имеются предварительные договоренности и предложения, выработанные по заданию ООО «Газпром ПХГ», рассчитанные на проведение научно-исследовательских работ по совершенствованию технологий создания ПХГ. В случае дальнейшего подтверждения со стороны ООО «Газпром ПХГ» эти работы могут быть организованы в соответствии с утвержденным графиком выполнений исследований.

9. Инфраструктура / оборудование(не более 0,5 стр.):

Для проведения лабораторных исследований необходимо следующее оборудование и материалы:

- Компрессор лабораторный;
- Пеногенератор трубчатый;
- Смеситель (раствор + газ);
- Прибор измерения газожидкостного отношения;
- Модель призабойной части коллектора ПХГ (имеется эскизный проект);
- Полимерные реагенты (по необходимому перечню);
- Биополимеры (ХС-Gum и др.);
- Поверхностно-активные вещества (по необходимому перечню);
- Реометр;
- Прибор трения;
- Программно-целевой лабораторный модуль (по спецификации приборов, компьютеров и оргтехники);

10. Институт (факультет) / кафедра:

Факультет Технологии Разведки и Разработки/ кафедра современных технологий бурения скважин.

11. Контакты:

Проф. Соловьев Н.В. - e-mail: solovyevnv@mgri.ru





Приложение №2. Соловьев Н.В., Кудрявцева Д.К., Чыонг Ван Ты.

1. Направление науки:

Техника и технология геологоразведочных работ. Технология бурения и освоения скважин (техническое направление)

2. Наименование разработки:

Буровые растворы для бурения и вскрытия продуктивных коллекторов в сильно проницаемых горных породах.

3. Аннотация (не более 0,5 стр.):

В МГРИ разработаны в производственных условиях пенные газожидкостные смеси (ПГЖС), которые применяются для бурения в раздробленных, трещиноватых горных породах. Такие ПГЖС получают при использовании пеногенераторов путем насыщения сжатым воздухом (газом) водных растворов ПАВ с добавлением полимерминеральных композиций в зависимости от геологических условий проведения буровых работ.

Назрела актуальная необходимость в создании буровых растворов, обладающих более устойчивыми к условиям изменения минерализации, температуры окружающих горных пород и гидростатического давления. Расчеты показали, что при глубине скважины 4000-4500 м ПГЖС переходит в водный раствор ПАВ с растворенным в нем воздухом или газом.

В лабораторных условиях получены системы буровых растворов с микропузырьками воздуха (газа) - БРМП на основе водных растворов ПАВ с добавлением полимеров - в частности ХС-Gum - ксантановой смолы. Такие системы являются более стабильными при изменении температуры, давления и минерализации и предназначаются для бурения и вскрытия коллекторов с высокой проницаемостью.

4. Описание, характеристики(не более 1 стр.):

Системы БРМП имеют ряд преимуществ по сравнению с ПГЖС:

- Обладают более высокой стабильностью - объем полученного БРМП сохраняется в течение 1,5-2 часов без заметного его уменьшения;
- Плотность БРМП изменяется в узком диапазоне - 0,9 - 0,75 г/см<sup>3</sup>. Для получения такого раствора с более низким значением плотности, необходимо применять перемешивающие устройства (миксеры) с частотой вращения рабочего элемента более 2000-3000 об/мин.
- Снимки под микроскопом показали наличие в структуре раствора микропузырьков воздуха, заключенных в оболочку полимера ХС-Gum, находящихся в водном растворе ПАВ;
- Эти системы БРМП могут применяться для бурения в трещино-пористых коллекторах с проницаемостью 20-30 мД при коэффициенте аномальности не ниже 0,70- 0,75. Расширение области применения этих систем для коллекторов с более высокой проницаемостью и более низкими значениями коэффициента аномальности рекомендуется проведение дальнейших исследований.

5. Научная новизна (не более 0,25 стр.):

Научная новизна исследований заключается в разработке основных теоретических положений формирования эластичной оболочки микропузырьков воздуха (газа) и получение зависимостей: степени раздробленности, размера пузырьков, прочности эластичной оболочки, объемного газосодержания, плотности и др. от вида и концентрации используемых ПАВ и полимерных веществ. Также необходимо будет получить



исследуемые зависимости при различных способах диспергирования микропузырьков воздуха (газа): перемешивание, компрессорное насыщение газом (воздухом), акустический и др.

6. Преимущества перед известными аналогами(не более 0,25 стр.):

Управляемость процесса диспергирования пузырьков газа (воздуха) с целью получения БРМП более низкой плотности и возможность получения более стабильных систем, устойчивых к температуре, давлению минерализации, что позволит расширить область применения БРМП.

7. Назначение и предполагаемое использование (не более 0,5 стр.):

Повышение квалификации работников нефтегазовых предприятий, занимающихся разработкой и внедрением современных технологий бурения и вскрытия продуктивных коллекторов высокой проницаемости, находящихся на поздней стадии эксплуатации. Возможно проведение ... работ по выбору и обоснование параметров БРМП для бурения в горных породах и вскрытия продуктивных коллекторов высокой проницаемости.

8. Область использования и примеры применения(не более 0,5 стр.):

Возможно проведение совместных исследований МГРИ (РФ) и Института нефти и газа (г. Ханой, СРВ) по разработке эффективного вскрытия продуктивных коллекторов в кристаллическом фундаменте месторождения Белый Тигр(объекты работ компании Вьетсовпетро).

9. Инфраструктура / оборудование(не более 0,5 стр.):

1. Технологическая схема с включенным оборудованием для получения БРМП диспергационным способом;
2. Современные виды ПАВ, полимеров, XC-Gum смол и др;
3. Микроскоп и фотографическое устройство;
4. Программно-целевой электронный блок регистрации и управления параметрами БРМП;
5. Модельные установки для исследования проницаемости кернов (лаборатория института нефти и газа - СРВ);
6. Образцы кернов, отобранные в кристаллическом фундаменте месторождения Белый Тигр и др., характерных коллекторов других месторождений;

10. Институт (факультет) / кафедра:

Факультет технологии разведки и разработки/кафедра современных технологий бурения скважин.  
Институт нефти и газа г. Ханой, СРВ.

11. Контакты:

Соловьев Н.В. - e-mail: solovyevnv@mgi.ru

12. Иллюстрации (не более 2х):





Приложение №3. Ганджумян Р.А., Бронников И.Д.

1. Направление науки:

Техника и технология геологоразведочных работ. Технология бурения и освоения скважин (техническое направление)

2. Наименование разработки:

Изучение вибрации бурильной колонны как случайного процесса. (выбор долот PDC)

3. Аннотация (не более 0,5 стр.):

В работе рассмотрены колебательные процессы в бурильной колонне при условии, что усилия, приложенные к долоту и боковым поверхностям бурильных труб, по своей природе случайны. Известно, что основной причиной выхода из строя долот при бурении на нефть и газ является колебания, возникающие при контакте долота и КНКБ с забоем и стенками скважины. Особое внимание уделено регистрации забойных параметров вибраций. Показано, что статический подход к проблеме вибрации бурильной колонны позволяет составить более полное представление о процессах происходящих на забое скважины.

4. Описание, характеристики(не более 1 стр.):

подавляющее большинство теоретических исследований основано на предположении, что расчетные усилия действующие на бурильную колонну, имеют детерминированную величину. При этом делается одно из грубых допущений наличие вязкого трения между стенками скважины и колонной бурильных труб. При исследовании подобных колебательных систем необходимо учитывать не только основные факторы, но и множество второстепенных, приводящих к случайным возмущениям и искажениям результата, т.е. вносящих в него элемент неопределенности.

На рисунке приведены примеры записей реальных вибраций, полученных с помощью забойных телеметрических систем. Визуальное изучение представленных реализаций свидетельствуют об их сложном характере, когда значения колебательной величины  $x_1, x_2, \dots, x_n$  в различные моменты времени  $t_1, t_2, \dots, t_n$  являются случайными. Рассматриваемые процессы, неподдающиеся детерминистическому описанию, получили название случайных (или стохастических). Для полного описания случайного процесса вычисляются корреляционная функция и спектральная плотность. В связи с трудоёмкостью определения статистических характеристик случайного процесса путем замены непрерывного процесса  $X(t)$  последовательности чисел (мгновенными выборочными значениями), использована вычислительная техника.

5. Научная новизна (не более 0,25 стр.):

Оценка забойных параметров вибрации бурильной колонны с позиции случайных процессов позволяет обнаружить вероятностные закономерности и принимать решения в реальных условиях бурения. при наличии записей забойных вибраций в различных геолого-технических условиях бурения появится возможность средние значения и использовать их в соответствующих расчетах и теоретических исследованиях.

6. Преимущества перед известными аналогами(не более 0,25 стр.):

Преимущества стохастического подхода к изучению динамического поведения колонны бурильных труб состоит в его применимости к системам с неточно заданными



условиями, т.е когда усилия приложенные к долоту и боковым поверхностям бурильных труб, по своей природе случайны.

7. Назначение и предполагаемое использование (не более 0,5 стр.):

Вибрации, действующие на долота и бурильную колонну в течение многих лет, вызывают интерес у специалистов, занимающихся бурением нефтяных и газовых скважин поскольку зависят от большого числа совместных действующих факторов и приводят к снижению показателей работы долот, усталостному износу бурильных труб и преждевременному выходу из строя из строя забойных двигателей. От степени вибрационных воздействий в ряде случаев зависит и надежность работы поверхностного оборудования. Поэтому знание вибраций, возникающих в реальных условиях строительства скважин, оказывается необходимым, как при проектировании бурового оборудования и инструмента, так и в процессе его эксплуатации.

8. Область использования и примеры применения(не более 0,5 стр.):

Роторное бурение скважин, бурение гидравлическими забойными двигателями и электробуром шарошечными долотами и долотами PDC. Для замеров и регистрации кривых продольных перемещений была выбрана скважина, бурящаяся с помощью электробура. Выбор её определялся возможностью использования для передачи глубинной информации токопровода электробура. Разработана методика и проведена оценка динамических характеристик вибрационных кривых с точки зрения теории случайных процессов, позволившая иметь полную представление о регулярности составляющих и мощности вибрации.

Изложенный метод представляется более эффективным, поскольку нагрузки, действующие на бурильную колонну задаются законами их распределения, полученными на основе экспериментов, проводимых с целью получения данных для расчета на статистической основе.

9. Инфраструктура / оборудование(не более 0,5 стр.):

Контрольно-измерительная аппаратура, представляет собой компанию ZETLAB (г. Зеленоград) при помощи которой можно проводить исследование динамических параметров работы различных типов и размеров долот при варьировании параметров режимов бурения, - нагрузка на долото, число оборотов долота, расхода промывочной жидкости, давления на долоте. Измеряются параметры продольных, поперечных и крутильных колебаний компоновки низа бурильной колонны.

10. Институт (факультет) / кафедра:

Факультет технологии разведки и разработки/кафедра современных технологий бурения скважин.

11. Контакты:

Ганджумян Р.А.

тел.: 8-916-636-18-69

e-mail:[gandzhumyanra@mail.ru](mailto:gandzhumyanra@mail.ru)

Бронников И.Д.

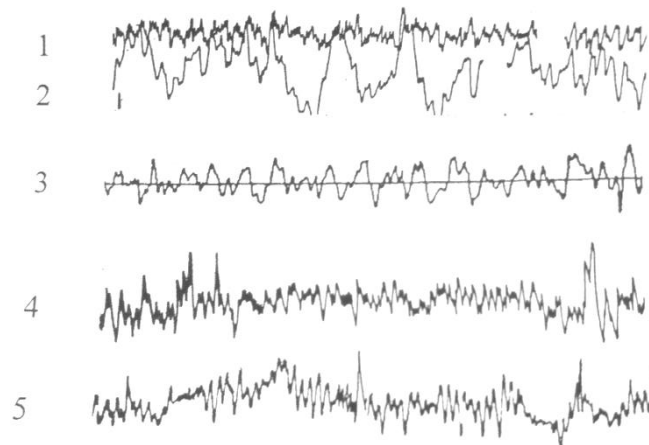
тел.: 8-925-625-98-90

e-mail:[igbron@mail.ru](mailto:igbron@mail.ru)





12. Иллюстрации (не более 2х):



**Рисунок 1.**

*1, 2, 3, 4 - бурение трехшарошечными долотами (1 - ускорение вибрационного смещения; 2- крутильные колебания низа буровой колонны; 3 - продольные колебания электробура; 4 - бурение трещиноватых породах); 5 - крутильные колебания при бурении долотом PDC.*

*Авторы: к.т.н., проф. Р.А. Ганджумян, к.т.н., доц. И.Д. Бронников.*



Приложение №4. д.т.н., доц. Повалихин А.С.

1. Направление науки:

Техника и технология геологоразведочных работ. Технология бурения и освоения скважин (техническое направление)

2. Наименование разработки:

Семинар-тренинг «Особенности конструкции и технологии бурения глубоких поисково-разведочных скважин на нефть и газ»

3. Аннотация (не более 0,5 стр.):

Цель семинара-тренинга заключается в повышении уровня знаний и компетенции сотрудников предприятий, занимающихся поиском, разработкой нефтегазовых месторождений, а также проектных организаций.

Основой семинара-тренинга является обучающая презентация. Проведение семинара-тренинга строится на основе суперпозиции и обратной связи с участниками семинара. В процессе семинара проводится работа с вопросами аудитории, разработка рекомендаций применительно к конкретным технологическим проблемам, возникающим при проектировании и проводке скважин.

Семинар-тренинг рассчитан на технический персонал среднего и высшего звена.

4. Описание, характеристики(не более 1 стр.):

Структура семинара-тренинга

1. Цель бурения поисковых и разведочных скважин
2. Особенности технологии бурения
3. Требования к конструкции и технологии бурения
4. Конструкция скважин
  - 4.1 Общие положения, термины, определения
  - 4.2 Конструкция скважин на месторождениях со сложными горно-геологическими условиями
  - 4.3 Конструкции скважин на шельфе морей
  - 4.4 Проектирование конструкции скважины (основные положения)
    - 4.4.3 Выбор диаметра эксплуатационной колонны
    - 4.4.4 Расчёт минимально необходимой глубины спуска кондуктора и промежуточной обсадной колонны
    - 4.4.5 Влияние профиля скважины на конструкцию скважины
    - 4.4.6 Нормализация диаметров обсадных колонн
  - 4.5 Опережающее проектирование конструкции Кольской сверхглубокой скважины
5. Технология бурения скважин большого диаметра
  - 5.1 Формирование ствола скважины
  - 5.2. Искривление вертикальной скважины
  - 5.3 Предупреждение искривления скважины и приведение ствола к вертикали
  - 5.4. Технологии бурения вертикальных стволов большого диаметра
  - 5.5 Промывка ствола большого диаметра
6. Обнаружение и предупреждение нефтегазопроявлений в процессе бурения
  - 6.1 Классификация ГНП -
  - 6.2 Способы обнаружения НГП
  - 6.3 Выявление АВПД в процессе бурения скважины



6.4 Выявление притоков на основе контроля объёма бурового раствора  
6.5 Метод Аветова (регистрация времени прохождения импульсов давления в буровом растворе)  
6.6 Механический каротаж  
7. Испытание пластов в процессе бурения  
7.1 Натурные исследования открытого ствола скважины  
7.2 Исследование продуктивных пластов в процессе бурения  
7.3 Технология опробования и испытания объекта  
7.4 Технические средства для испытания пластов  
7.5 Испытание скважины на депрессии беспакерным способом  
7.6 Испытание скважины на репрессии беспакерным способом  
8 Цементирование обсадных колонн большого диаметра  
9. Требования к буровому оборудованию

5. Научная новизна (не более 0,25 стр.):

Не определена

6. Преимущества перед известными аналогами(не более 0,25 стр.):

Аналоги не выявлены

7. Назначение и предполагаемое использование (не более 0,5 стр.):

Повышение квалификации специалистов нефтегазодобывающих, проектных организаций и буровых компаний

8. Область использования и примеры применения(не более 0,5 стр.):

Разработка проектов на строительство поисково-разведочных скважин на нефтегазовых месторождениях

9. Инфраструктура / оборудование(не более 0,5 стр.):

Компьютер, мультимедийный проектор

10. Институт (факультет) / кафедра:

Факультет технологии разведки и разработки/ Кафедра современных технологий бурения скважин

11. Контакты:

Повалихин Александр Степанович; E-mail: povalihin1@yandex.ru

12. Иллюстрации (не более 2х):



Приложение №5. д.т.н., проф. Гайдаров М. М-Р.

1. Направление науки:

Техника и технология геологоразведочных работ. Технология бурения и освоения скважин (техническое направление)

2. Наименование разработки:

Поликатионные буровые растворы

3. Аннотация (не более 0,5 стр.):

В ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработана новая система поликатионных буровых растворов Катбурр, создана научно-практическая основа их приготовления и управления свойствами в процессе бурения в широком спектре горно-геологических условий.

Система поликатионных буровых растворов не имеет аналогов, как в российских, так и зарубежных компаниях.

Модификации Катбурр прошли опытно-промышленные испытания и в настоящее время применяются на Астраханском ГКМ. Результаты бурения скважин на поликатионных системах свидетельствуют о значительном превосходстве Катбурр над традиционными буровыми растворами. Применение модификаций Катбурр минимизирует осложнения при проходке глинистых и солевых отложений и снижает техногенную нагрузку на окружающую среду. При этом обеспечивается существенное снижение затрат на строительство скважины.

4. Описание, характеристики(не более 1 стр.):

Приведем наиболее значимые преимущества поликатионных систем над традиционными анионными и неионными буровыми растворами при бурении скважин:

1. Высокие ингибирующие свойства;
2. Высокие крепящие свойства;
3. Предотвращение биодеградации и разложения полимеров и дестабилизации системы;
4. Не регламентирование pH среды (независимость от значений pH среды);
5. Высокая солестойкость и полная совместимость пресной и соленой систем;
6. Высокая термостойкость;
7. Высокая устойчивость показателей раствора к глинистой, температурной, (поли)солевой, углекислотной, сероводородной и другим агрессиям;
8. Малокомпонентность;
9. Многократное (повторное) использование;
10. Высокое качество вскрытия продуктивных коллекторов и т.д. и т.п.

Создание поликатионных систем открывает новые возможности в области развития буровых растворов и является значительным прорывом в повышении эффективности рабочих жидкостей на водной основе.

Катионные (со)полимеры несовместимы с анионными гуматами и лигносульфонатами и не могут использоваться в буровых растворах в сочетании с ними. Несовместимость катионных (со)полимеров распространяется и на силикатные растворы.

В поликатионных системах Катбурр, не исключается, а в некоторых случаях полезно, применение анионных полимеров, таких как анионные водорастворимые эфиры целлюлозы (ВЭЦ), акрилаты, гидролизованные ПАА и т.д. Оптимальным сочетанием в поликатионных системах Катбурр является совместное использование катионных (со)полимеров с неионными водорастворимыми эфирами целлюлозы, всеми марками гуаровой смолы, крахмала и декстрина включая и катионные их разновидности, биополимерами всех марок, катионными марками ПАА, поливинилпирролидоном (ПВП).



Из известных химических реагентов, используемых при бурении скважин в поликатионных системах Катбурр полезны добавки многоатомных спиртов (гликолей), углеводов, нефти, аминокспиртов, которые оказывают общеулучшающее действие.

Ориентировочный компонентный состав поликатионных систем Катбурр может быть составлен из совместимых компонентов (таблица).

Таблица – Рекомендуемый компонентный состав поликатионных систем

Компоненты	Назначение компонентов
Глинопорошок	Корко-, структурообразователь, кольматант
Катионный полимер	Стабилизатор, понизитель фильтрации, ингибитор набухания и диспергирования глин, разжижитель, бактерицид
Электролиты	Ингибиторы набухания и диспергирования глин, увеличение минерализации
Неионные полимеры: гуаровая смола, крахмал, декстрин, ВЭЦ, ПВП	Понизители фильтрации, повышение вязкости
Биополимеры	Структурообразователи
Соли алюминия и магния	Структурообразователи (при вводе щелочи образуются гидрогели)
T-92, МАС-200 и др.	Пеногасители
Многоатомные спирты	Общее улучшение, термостабилизаторы
Углеводы	Термостабилизаторы, гидрофобные кольматанты, общее улучшение
Аминосспирты	Общее улучшение, термостабилизаторы
Утяжелители	Для повышения плотности
Вода	Дисперсионная среда

5. Научная новизна (не более 0,25 стр.):

Впервые разработана новая система поликатионных буровых растворов, создана научно-практическая основа их приготовления и управления свойствами в процессе бурения в широком спектре горно-геологических условий.

6. Преимущества перед известными аналогами(не более 0,25 стр.):

1. Высокие ингибирующие свойства;
2. Высокие крепящие свойства;
3. Предотвращение биодеструкции и разложения полимеров и дестабилизации системы;
4. Не регламентирование рН среды (независимость от значений рН среды);
5. Высокая солестойкость и полная совместимость пресной и соленой систем;
6. Высокая термостойкость;
7. Высокая устойчивость показателей раствора к глинистой, температурной, (поли)солевой, углекислотной, сероводородной и другим агрессиям;
8. Малокомпонентность;
9. Многократное (повторное) использование;
10. Высокое качество вскрытия продуктивных коллекторов и т.д. и т.п.

7. Назначение и предполагаемое использование (не более 0,5 стр.):

Особенности строительства скважин в сложных горно-геологических условиях обусловлены чередованием терригенных и хемогенных отложений, значительной протяженностью неустойчивых глинистых пород, наличием зон аномально высоких



пластовых давлений, температур, рапы, кислых компонентов пластовых флюидов и т.п., что нередко приводит к осложнениям и инцидентам в процессе бурения, причиной которых является низкое качество применяемых буровых растворов.

Несмотря на значительное многообразие существующих типов буровых растворов, повышение эффективности строительства скважин за счет их дальнейшего совершенствования малоперспективно.

На данном этапе развития технологии бурения разработка новых, более совершенных буровых растворов, обеспечивающих повышение эффективности строительства скважин в сложных горно-геологических условиях, является весьма актуальной и необходимой задачей.

#### 8. Область использования и примеры применения(не более 0,5 стр.):

Создана интеллектуальная собственность – различные модификации Катбурр защищены патентами РФ (24 шт.), правообладателем которых является ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

Применение поликатионных систем при бурении эксплуатационных скважин на Астраханском ГКМ позволило повысить эффективность и качество строительства за счет уменьшения осложнений, повышения технико-экономических показателей бурения, снижения техногенной нагрузки на окружающую среду, сокращения затрат на строительство.

Заключаются Лицензионные договоры на использование изобретений по патентам.

По тематике создания новых систем поликатионных буровых растворов в период с 2012 по 2016 гг. выполнено три НИР. Результатом НИР являются нормативные документы:

СТО Газпром 2-3.2-885-2014; Р Газпром 2-3.2-1088-2016; СТО Газпром 2-3.2-1126-2017.

Разработана Программа внедрения поликатионных систем на Астраханском ГКМ в период

с 2018 по 2020 гг.

Поликатионные системы включены в проекты на строительство скважин Астраханского ГКМ.

Разрабатываются Программы по применению поликатионных систем при строительстве скважин на Чайядинском НГКМ, Кавыктинском ГКМ, Южно-Кириномском ГКМ и др. месторождениях.

Экономический эффект от применения поликатионных систем Катбурр обусловлен снижением осложнений, сокращением затрат на химические реагенты, возможности его повторного использования при бурении последующих скважин, а также отсутствием затрат на утилизацию наработанного раствора и сокращением продолжительности проведения буровых работ.

#### 9. Инфраструктура / оборудование(не более 0,5 стр.):

#### 10. Институт (факультет) / кафедра:

ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Факультет технологии разведки и разработки/ Кафедра современных технологий бурения скважин

#### 11. Контакты:

ООО «Газпром ВНИИГАЗ», МО, пос. Развилка, тел. 8(498) 6574372 (доб.30-80), 89067940869 моб.

#### 12. Иллюстрации (не более 2х):



Приложение №6. д.т.н., проф. Овчинников П.В.

1. Направление науки:

Техника и технология геологоразведочных работ. Технология бурения и освоения скважин (техническое направление)

2. Наименование разработки:

Эффективные облегченные микросферами тампонажных составов для различных термобарических условий крепления скважин

3. Аннотация (не более 0,5 стр.):

На основании результатов экспериментальных исследований подтверждена эффективность использования микросфер в качестве облегчающей добавки. Исследовано влияние добавки микросфер различных типов на физико-механические и реологические свойства тампонажного раствора и камня; определено оптимальное содержание в составе композиций. Тампонажные растворы с добавкой микросфер обладают стабильными со стабильными физико-механическими и реологическими свойствами, сохраняют свою плотность под давлением, легко поддаются регулированию свойств реагентами, регулируемыми сроки твердения. Обоснованы области использования микросфер различных типов и разработаны рецептуры.

4. Описание, характеристики(не более 1 стр.):

Разработаны эффективные составы облегченных тампонажных растворов с плотностью до  $1250 \text{ кг/м}^3$  различного назначения для различных термобарических условий крепления скважин (расширяющиеся, полимерцементные седиментационно-устойчивые с газоблокирующими свойствами, термостойкие) и разработаны технологии цементирования с их применением.

5. Научная новизна (не более 0,25 стр.):

Обоснованы теоретические направления совершенствования физико-механических свойств тампонажных растворов (седиментационной устойчивости, объемных деформаций, прочностных свойств, термической стойкости формирующегося камня и др.) путем введения в состав вяжущего, на основе портландцемента, газонаполненных кремнезёмсодержащих материалов (микросфер различной модификации). Предложено объяснение механизма формирования цементного камня из тампонажного раствора, содержащего микросферы.

6. Преимущества перед известными аналогами(не более 0,25 стр.):

Растворы стабильны, сохраняют свою плотность под высоким давлением (до 40..80 МПа, практически несжимаемы, легко поддаются регулированию свойств различными реагентами регулируемыми сроков твердения.

7. Назначение и предполагаемое использование (не более 0,5 стр.):

Для цементирования нефтяных и газовых скважин. Обеспечение подъема тампонажного раствора до устья в одну ступень.

8. Область использования и примеры применения(не более 0,5 стр.):

Разработаны и внедрены при строительстве нефтяных и газовых скважин в различных регионах страны составы облегченных расширяющихся, термостойких тампонажных материалов с использованием в качестве облегчающей добавки кремнезёмсодержащих, газонаполненных микросфер различных типов (алюмосиликатных, стеклянных, высокопрочных и др.). Серийно внедрены в производство при цементировании газовых скважин месторождений Крайнего Севера Тюменской области.



9. Инфраструктура / оборудование(не более 0,5 стр.):

Стандартные (по ГОСТ) и специальные методы испытания тампонажных растворов

10. Институт (факультет) / кафедра:

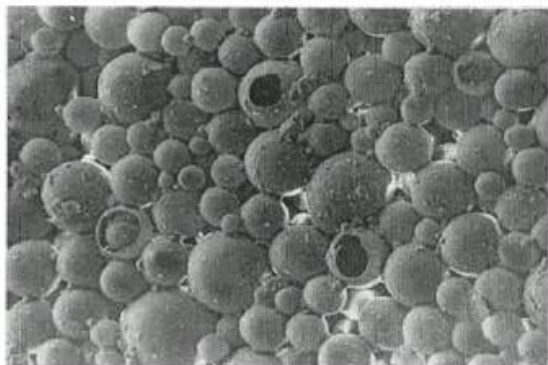
Факультет технологии разведки и разработки/Кафедра современных технологий бурения скважин

11. Контакты:

8 (915) 060-45-25

12. Иллюстрации (не более 2х):

### АЛЮМОСИЛИКАТНЫЕ МИКРОСФЕРЫ (АСПМ)



а - увеличение  $\times 200$

### ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

