



ЖИДКОСТИ ГЛУШЕНИЯ

ДЕМО-ВЕРСИЯ ОТЧЕТА
О ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Artpatent
защита интеллектуальной собственности

Аннотация к отчету

Внедрение новых технологий требует постоянного поиска и анализа новых технических решений, эффективной конкурентной разведки и изучения научно-технической деятельности лидеров отрасли. Ключевым инструментом решения данных задач являются патентные исследования.

Анализ опубликованных патентов позволяет получить детальное описание передовых технических решений и определить направления развития рынка.

Представляем вашему вниманию патентные исследования на тему:

«ЖИДКОСТИ ГЛУШЕНИЯ»

Объекты исследования	– Составы жидкостей глушения
Цели исследования	<p>Определение уровня техники и тенденции развития в области разработки составов жидкостей глушения</p> <p>Анализ технологий, направленных на решение следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стабильность свойств жидкости глушения; • Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта; • Повышение эффективности; • Повышение плотности жидкости глушения; • Повышение надежности глушения; • Повышение противофильтрационных свойств жидкости глушения; • Снижение температуры кристаллизации рассолов, возможность использования при низкой температуре; • Расширение области применения жидкости глушения; • Снижение коррозионной активности; • Экологичность; • Снижение энергетических затрат на приготовление/закачку жидкости глушения.
Содержание исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Патентный поиск и отбор технических решений; 2. Анализ и систематизация патентов по техническим задачам и способам их решения; 3. Анализ требований потребителей. Определение перспективных характеристик составов жидкостей глушения.

	<p>4. Структурированный анализ выявленных технологий и направлений совершенствования исследуемого объекта.</p> <p>5. Анализ направлений научно-технических поисков ведущих патентообладателей.</p>
Глубина	10 лет
Страны поиска	США, Россия, Великобритания, Германия, Франция, Япония
Источники	Российские и зарубежные патентные фонды, в т.ч. ФИПС, Европейской патентной организации, Всемирной организации по интеллектуальной собственности (ВОИС), База данных США, Реферативная патентная база данных (PAJ) Японии на англ. и др.
Результаты поиска	116 патентов
Патентообладатели	HALLIBURTON ENERGY SERVICES (США); <i>а также еще 87 патентообладателей</i>
Форма отчета:	1 экземпляр отчета в печатном виде + CD с электронной версией отчета и полным комплектом найденной патентной документации
Исполнитель	АО «Авторское агентство «Артпатент»

Дополнительно. Помимо обязательного перевода на русский язык реферативной части патентов (требования ГОСТ), в отчет также включен дополнительный перевод ключевой патентной информации: техническая задача - техническое решение.

По вопросу приобретения данных исследований просим обращаться:

по тел: 8 800 505 59 40 либо по электронной почте: info@artpatent.ru.

Контактное лицо: Надежда Сунгатуллина. Руководитель патентного отдела.

О компании

АО Авторское агентство "Артпатент" было создано в 2001 году с целью обеспечения профессиональной юридической защиты интеллектуальной собственности.

Главная цель нашей работы – всесторонняя защита интересов наших клиентов в данной сфере, включая регистрацию товарных знаков, изобретений, оформление авторских прав.

Особое место в деятельности агентства занимают услуги по проведению патентных исследований.

Используя накопленный опыт, а также передовые информационные ресурсы, мы оптимизировали технологию полноценного поиска и анализа актуальной информации по патентным и научно-техническим фондам.

Результаты нашей работы позволяют клиентам решать такие задачи, как:

- Изучение требований потребителей
- Усовершенствование продукции
- Удешевление производства
- Поиск новых продуктов и рынков
- Мониторинг конкурентов
- Поиск передовых технологий
- Импортозамещение

ОСОБЕННОСТИ НАШЕЙ РАБОТЫ

Наличие необходимой специализации

В штате агентства - инженеры, патентные поверенные, технические переводчики, что позволяет проводить исследования по сложным и узким темам, в таких областях как: энергетика, приборостроение, химия, нефтепереработка.

Полноценная аналитика патентов

В каждом отчете: патентные ландшафты, систематизация «Технические задачи - способы их решений», тенденции в развитии технической продукции, разработки мировых компаний.

Все самое нужное - на русском языке

Мы экономим время и деньги наших клиентов. Наши отчеты всегда включают профессиональный технический перевод ключевой патентной информации: рефераты, технические задачи и способы решений, достигаемый результат.

Прозрачные и конкурентные цены

Детальная разбивка на стоимость поисковой и аналитической работы и фиксированные тарифы даст вам полное представление о реальной стоимости работ и конкурентоспособности наших предложений.

ВОЗМОЖНЫЕ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Анализ уровня техники и тенденций развития мировых технологий
- Конкурентная разведка
- Оценка патентоспособности технических решений
- Экспертиза патентной чистоты

Все наши отчеты соответствуют ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения» и ГОСТ 7.32–91 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления».

Содержание отчета (полная версия)

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	5
2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	8
4. РЕЗЮМЕ	10
5. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	13
5.1. Обоснование патентного поиска	13
5.1.1. Классификационные и оценочные показатели	14
5.2. Общие сведения об объекте исследования	15
5.2.1. Динамика изобретательской активности	19
5.2.2. Динамика патентной активности по годам	19
5.2.3. Динамика патентной активности по странам	20
5.2.4. Ведущие разработчики	21
5.3. Требования потребителей к данному виду продукции	26
5.4. Способы совершенствования продукции (Жидкости глушения)	34
5.5. Технологии глушения двух- и трехфазными пенами	35
5.5.1. Повышение противofильтрационных свойств жидкости глушения	36
5.5.2. Стабильность свойств жидкости глушения	37
5.5.3. Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта	38
5.6. Растворы минеральных солей	39
5.6.1. Повышение плотности жидкости глушения	40
5.6.2. Снижение температуры кристаллизации рассолов, возможность использования при низкой температуре	46
5.6.3. Стабильность свойств жидкости глушения	49
5.6.4. Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта	52
5.6.5. Стабильность свойств жидкости глушения	54
5.6.6. Повышение противofильтрационных свойств жидкости глушения	56
5.6.7. Снижение энергетических затрат на приготовление/закачку жидкости глушения	56
5.7. Полимерные системы в качестве жидкости глушения	57
5.7.1. Стабильность свойств жидкости глушения	58
5.7.2. Повышение эффективности	66
5.7.3. Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта	77
5.7.4. Повышение надежности глушения	85
5.7.5. Повышение противofильтрационных свойств жидкости глушения	91
5.7.6. Повышение плотности жидкости глушения	98
5.7.7. Расширение области применения жидкости глушения	100
5.7.8. Экологичность	102
5.8. Жидкости глушения на углеводородной основе	102
5.8.1. Стабильность свойств жидкости глушения	103
5.8.2. Сохранение фильтрационно-емкостных свойств	107
5.8.3. Расширение области применения жидкости глушения	111
5.8.4. Повышение надежности глушения	112
5.8.5. Повышение эффективности	115
5.8.6. Экологичность	116
5.9. Анализ разработок лидирующих компаний-патентообладателей жидкостей глушения	117
5.9.1. Компания Halliburton Energy Services, Inc.	117
5.9.2. Компания	120
5.9.3. Компания	122
5.10. Тенденции развития технологии, направленные на усовершенствование продукции (Жидкости глушения)	124
ПРИЛОЖЕНИЕ А	129
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	131
ПРИЛОЖЕНИЕ В	163

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Наименование работы (темы): «Жидкости глушения»

Объект исследования:

- Составы жидкостей глушения

Цели проведения патентных исследований: Определение уровня техники и тенденций развития в данной области

Задачи исследования:

- ✓ Определение направлений развития технологий
 - Динамика инновационной активности;
 - Анализ требований потребителей;
 - Анализ технических задач и способов решений;
 - Тенденции совершенствования продукции.
- ✓ Конкурентный анализ
 - Перечень российских и зарубежных разработчиков аналогов (технических решений);
 - Анализ разработок лидеров: решаемые задачи, лучшие продукты

Этапы проведения работ

- ✓ ЭТАП 1. ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОИСК.
 - Определение технической задачи, предмета исследования;
 - Разработка Регламента поиска информации, определяющего цель, сроки и область проведения поиска (перечень источников, классы международной патентной классификации, глубину поиска);
 - Проведение патентно-информационного поиска по международным патентным фондам и фондам РФ;
 - Отбор полных текстов патентной документации.
- ✓ ЭТАП 2. ПОДГОТОВКА ОТЧЕТА О ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
 - Анализ и обобщение результатов патентного поиска;
 - Подготовка заключения согласно определенным задачам исследования.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходя из целей и задач исследования, были определены параметры поиска, а именно глубина и перечень стран поиска. В качестве стран, ведущих в данной отрасли, выбраны Япония, Китай, Германия, США, Великобритания, Франция, а также Россия.

На основании заданного объекта и области поиска были сформированы поисковые запросы. Отбор патентных документов осуществлялся на основании анализа описания технического решения и параметров, указанных в примерах реализации.

Исходя из анализа патентных документов, были выделены требования потребителей к исследуемому виду продукции, на которые в свою очередь опираются разработчики при формулировке конкретных задач, решаемых в изобретении. Также с целью определения наиболее актуальных требований и ожиданий потребителей были исследованы тенденции в области изменения требований за последние годы.

С целью определения наиболее эффективных решений отобранные патентные документы были систематизированы по техническим задачам и техническим решениям.

В качестве лидирующих были отобраны компании, обладающие наибольшим числом патентов; компании, являющиеся разработчиками составов жидкостей глушения с наилучшими параметрами.

Результаты полученного исследования могут применяться для решения задач в области импортозамещения, а именно выбора направления разработок для производства перспективных и конкурентных продуктов с целью импортозамещения. Для целей определения емкости рынка и характеристик продукции, представленной на рынке, могут быть использованы результаты маркетинговых исследований.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Геолого-технические мероприятия – это работы, проводимые на скважинах с целью регулирования разработки месторождений и поддержания целевых уровней добычи нефти. С помощью геолого-технических мероприятий нефтедобывающие предприятия обеспечивают выполнение проектных показателей разработки месторождений.

ПЗП (призабойная зона пласта) – это участок пласта, примыкающий к стволу скважины, в пределах которого изменяются фильтрационные характеристики продуктивного пласта в период строительства скважин, их эксплуатации или ремонта.

Фильтрационно-емкостные свойства пород-коллекторов нефтяного и газового пласта независимо от типа коллектора характеризуются рядом основных показателей: пористостью, проницаемостью, удельной поверхностью, гранулометрическим составом, механическими свойствами, насыщенностью пород нефтью, водой и газом.

Продуктивный пласт – выдержанный по площади пласт-коллектор (или группа пластов-коллекторов) внутри нефтегазонасного комплекса с единой гидродинамической системой, содержащий подвижные углеводороды в свободной фазе и способный их отдавать в количествах, имеющих промышленное значение.

КРС (капитальный ремонт скважин) – комплекс работ, связанных с восстановлением работоспособности обсадных колонн, цементного кольца, призабойной зоны, ликвидацией аварий, спуском и подъемом оборудования при отдельной эксплуатации и закачке.

ТРС (текущий ремонт скважин) – комплекс работ, направленных на восстановление скважинного и устьевого оборудования, и работ по изменению режима эксплуатации скважины, а также по очистке скважинного оборудования, стенок скважины и забоя от различных отложений (парафина, гидратных пробок, солей, продуктов коррозии).

Пластовое давление – это давление, при котором находятся жидкость (нефть, вода) и газ, насыщающие поровое пространство и (или) трещины коллекторов нефтяных и газовых месторождений. Оно является существенным показателем для характеристики режима эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Пластовая вода – вода, находящаяся в нефтяном пласте, представляющая собой сложную многокомпонентную систему, которая содержит ионы растворимых солей, ионы микроэлементов, коллоидные частицы, растворенные газы, нафтеновые кислоты и их соли.

АНПД (аномально-низкое пластовое давление) – пластовое давление ниже гидростатического, т.е. давления столба пресной воды (плотностью 1000 кг/м^3), по высоте равного глубине пласта в точке замера.

Эмульсия прямая – это эмульсия, в которой органическая жидкость является дисперсной фазой и в виде мельчайших капелек распределена в дисперсионной среде – воде.

Эмульсия обратная – это эмульсия, в которой диспергирована на мельчайшие капельки вода, а дисперсионной средой служит органическая жидкость.

Полимеры – это высокомолекулярные соединения, состоящие из множества повторяющихся различных или одинаковых по строению атомных групп – звеньев. Эти звенья соединяются между собой координационными или химическими связями в разветвленные или длинные линейные цепи и в пространственные трехмерные структуры.

ПАВ (поверхностно-активные вещества) – это химические соединения, способные накапливаться на поверхности соприкосновения двух тел или двух термодинамических фаз (называемых поверхностью раздела фаз), и вызывающие снижение поверхностного натяжения веществ, образующих эти фазы.

4. РЕЗЮМЕ

В целях установления уровня техники в области разработки составов для жидкостей глушения был проведен патентный поиск на глубину 10 лет (2009-2019 гг.). В ходе поиска выявлено 116 патентов.

Исходя из темы исследования «Жидкости глушения», результаты проведенных работ включают выявленные патенты, содержащие технические решения, которые относятся к жидкостям глушения на основе двух- и трехфазных пен, растворам минеральных солей, полимерным системам и жидкостям глушения на углеводородной основе.

В ходе анализа выявлены технические задачи, решаемые в отобранных патентах: обеспечение стабильности свойств жидкости глушения, сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивных пластов, повышение эффективности ремонтных работ, повышение плотности и противofильтрационных свойств жидкости глушения, повышение надежности операций по глушению скважин, снижение температуры кристаллизации рассолов, расширение области применения, экологичность, снижение коррозионной агрессивности технологической жидкости и снижение энергетических затрат на ее приготовление.

На основании анализа патентной документации были определены тенденции изменения требований потребителей на протяжении последних пяти лет. Выявлено, что наравне с требованием по обеспечению стабильности состава для глушения скважин сохраняются требования потребителей в области сохранения фильтрационно-емкостных свойств, повышения экономической эффективности ремонтных работ, повышения противofильтрационных свойств жидкости глушения. Также в последние годы появились требования в отношении экологической безопасности применяемых технологических жидкостей, повышения плотности жидкости глушения и повышения эффективности проводимых работ.

В ходе анализа отобранных патентных документов были выявлены основные направления разработок в области составов для глушения нефтяных и газовых скважин, которые связаны с жидкостями глушения на полимерной основе и минерализованными растворами, включая нижеизложенные решения.

В качестве загущающих реагентов в составе жидкостей глушения на основе полимеров наиболее часто применяются полиакриламид, Среди сшивающих реагентов наибольшее распространение получили ацетат хрома и

Анализ последних разработок показал, что для того, чтобы состав на полимерной основе, применяемый в качестве жидкости глушения, отвечал требованиям по обеспечению стабильности свойств и устойчивости технологической жидкости в пластовых условиях, используют полимеры на основе акриламида, а также Данное решение предложено в патентах компаний (Япония),

Примерами решения в области повышения термической стабильности жидкостей глушения на полимерной основе могут служить разработки компаний (США),, где термостойкость технологической жидкости достигается за счет применения таких полимеров, как поливинилпирролидон,

-

-

– С целью повышения противofильтрационных свойств жидкости глушения и сохранения фльтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта компаниями (США) и предложены композиции, которые содержат неразлагаемые частицы и Компании (Китай), разработали полимерные составы, включающие как полимеры полисахаридной природы, так и Также, для достижения вышеуказанной цели могут применяться

– Повышение плотности жидкости глушения на основе минерализованных растворов достигается в патентах компаний (США),

-

– Анализ последних разработок, касающихся жидкостей глушения на основе двух- и трехфазных пен, показал, что основным задачами являются повышение стабильности дисперсной системы и повышение противofильтрационных свойств состава, что достигается путем

– В ходе анализа отобранных патентов было выявлено, что преимущественным направлением разработок, связанных с жидкостями глушения на углеводородной основе заключается в создании Подобные технические решения представлены в патентах компаний (США),

– На основании анализа отобранных патентов были выделены лидирующие компании, обладающие наибольшим числом патентов в области разработки составов для глушения нефтяных и газовых скважин:

-

-

-

5. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Обоснование патентного поиска

Поиск проведен по следующим странам: Великобритания, Германия, США, Россия, Франция, Япония, Китай.

Ретроспектива поиска по источникам патентной информации при определении технического уровня принята 10 лет (2009-2019 гг.).

Поиск проведен по следующим патентным базам данных:

1. Банк данных Федерального института промышленной собственности
<http://www.fips.ru>;
2. Сайт Европейской патентной организации
<http://www.espacenet.com/access/index.en.html>;
3. Всемирная организация по интеллектуальной собственности
<http://www.wipo.int/portal/index.html.en>;
4.
5.

Таблица 1

Объект исследования	Классы, группы, подгруппы МПК	
Жидкости глушения	C09K 8/00	Составы для бурения скважин; составы для обработки буровых скважин, например для отделочных или восстановительных работ
	C09K 8/08	...содержащие природные органические соединения, например полисахариды или их производные

Ключевые слова, использованные при поиске, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Жидкость глушения	Well-killing fluid Killing fluid Kill fluid
Жидкость для ремонта скважин	Workover fluid
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5.1.1. Классификационные и оценочные показатели

Классификационные показатели характеризуют назначение и область применения данного вида продукции в соответствии с таблицей 3. Оценочные показатели характеризуют те свойства, которые образуют качество продукции как объекта производства и потребления или эксплуатации.

Таблица 3

Объект	Классификационные показатели	Оценочные показатели
Жидкости глушения для выполнения ремонтных операций в скважине	Жидкости глушения на водной основе Жидкости глушения на углеводородной основе Технологические жидкости для проведения ремонтных работ в скважине	Плотность Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивных пластов Термостабильность Регулирование технологических свойств в широком диапазоне Экологичность

Материалы, отобранные для последующего анализа, представлены в **Приложении В**.

5.2. Общие сведения об объекте исследования

Технологические жидкости для глушения скважин

Для поддержания производительности газовых и нефтяных скважин необходимо выполнение геолого-технических мероприятий в рамках проекта разработки месторождений углеводородов, путем выполнения капитального и текущего ремонта скважин.

В практике выполнения геолого-технических мероприятий по фонду скважин существуют различные виды ремонтно-восстановительных работ (РВР), ремонтно-изоляционных работ (РИР) и работы по интенсификации притока пластового флюида (ИППФ). Из них можно выделить – ликвидации заколонных газопроявлений, изоляция зон поглощения промывочной жидкости, изоляция водопритоков, укрепление и восстановление ПЗП, удаление жидкости из скважин и др.

Для успешного проведения ремонтных работ в скважинах необходимо качественное выполнение трех основных этапов:

- глушение скважин с временным блокированием продуктивного пласта;
- проведение основных операций (РИР, РВР, ИППФ или др.);
- послеремонтное освоение скважины.

Первые две ступени включают в себя выбор и использование технологических жидкостей для проведения работ по блокированию ПЗП, глушение скважин и технологию по их использованию. От этих этапов зависит сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта и состояние ПЗП. Успешность процесса освоения скважин зависит от качественного выполнения технологии проведения работ первых двух этапов [1].

Глушение скважины – это процесс, при котором работа скважины останавливается на определенный промежуток времени для осуществления в ней ремонтов различного типа (КРС, ТРС) и на подготовительном этапе перед проведением различных геолого-технических мероприятий (гидроразрыв пласта, кислотные обработки и т.д.) Глушение осуществляется посредством специальных технологических жидкостей, называемых жидкостями глушения (ЖГ), которые могут быть как на углеводородной, так и на водной основе с добавкой различных химических реагентов, придающих специфические свойства таким жидкостям глушения. Процесс глушения является неотъемлемой частью технологических операций на скважине, гарантирующий поддержание скважины в нерабочем состоянии, т.е. предотвращающий газонефтеводопроявление и обеспечивающий сохранность технического персонала и оборудования при проведении внутрискважинных операций [2].

Ниже приведены основные цели и задачи операций глушения нефтяных и газовых скважин:

- 1) ЖГ должна создавать на забое давление, превышающее пластовое, и не допускать нефтегазово-допроявлений;
- 2) состав и физико-химические свойства ЖГ должны обеспечивать безопасные условия проведения ремонтов;
- 3) проникновение ЖГ в пласт должно оказывать минимальное влияние на фильтрационно-емкостные свойства призабойной зоны;
- 4) технология применения ЖГ должна обеспечивать простоту приготовления и регулирования ее свойств;
- 5) технологии глушения не должна затруднять последующее освоение и вывод скважин на запланированный режим работы.

В настоящее время в связи с вводом в эксплуатацию низкопродуктивных залежей и выходом высокопродуктивных месторождений в завершающую стадию разработки для решения задач рационального использования как фонда скважин, так и запасов нефти особое внимание следует уделять третьему критерию [3, 4].

От качества приготовленных жидкостей глушения зависит срок вывода скважины на рабочий режим и производительность скважины после ремонта [5]. При выборе ЖГ необходимо принимать во внимание следующие факторы: снижение набухания глин, инертность к горным породам, совместимость с пластовыми флюидами, высокая плотность, технологичность в приготовлении и использовании, термостабильность, низкая коррозионность и температура замерзания.

Жидкости глушения на водной основе

В группе жидкостей глушения на водной основе, главная роль принадлежит растворам минеральных солей или чистым рассолам, которые не содержат твердой фазы. При их применении из комплекса причин, вызывающих снижение проницаемости продуктивного пласта, часто исключается необратимая, неуправляемая кольматация пор твердыми частицами.

Жидкости глушения на водной основе являются наиболее технологичными, не токсичными и экологически безопасными. На современном этапе разработки нефтяных месторождений как в нашей стране, так и за рубежом, широкое применение находят жидкости глушения, которые являются пластовыми и техническими водами, а также водные растворы минеральных солей: NaCl, CaCl₂, K₂CO₃, KCl, MgCl₂, Ca(NO₃)₂, CaBr₂, ZnBr₂, KNO₃ или их смеси между собой [6].

Плотность рассолов может составлять, г/см³: NaCl – 1,1,17; CaCl₂ – 1,1,39; смесь NaCl и CaCl₂ – 1,2,1,4; KCl – 1,0,1,16; смесь CaCl₂ и CaBr₂ – 1,4,1,81. Верхний предел плотности устанавливается, исходя

из условий растворимости соли при рабочей температуре замерзания, или условий создания необходимого противодействия на пласт. Рассолы могут быть однокомпонентными, двухкомпонентными или трехкомпонентными.

Полимерные системы в качестве жидкости глушения

Полимерные системы в зависимости от типа применяемого полимера могут быть тиксотропными и нетиксотропными. Нетиксотропные жидкости глушения обладают повышенной вязкостью, но не способны к гелеобразованию. Их применение ограничено лишь необходимостью повысить выносящую способность жидкости при циркуляции. Тиксотропные жидкости глушения характеризуются значительной вязкостью и структурированностью, что позволяет им удерживать во взвешенном состоянии твердые частицы длительное время после прекращения циркуляции жидкости. К загустителям, регулирующим вязкость растворов, предъявляются следующие требования: они не должны терять свои свойства в присутствии электролитов или при загрязнении жидкости; при воздействии на пласт классическими методами (кислотная обработка и др.) они должны легко растворяться в порах пласта и на забое скважины; вязкость раствора не должна изменяться с увеличением температуры.

Жидкости глушения на основе пен

На месторождениях с аномально низкими пластовыми давлениями, а также находящимися на поздней стадии разработки, глушение предназначенных к ремонту скважин водой или водными растворами повышенной плотности, часто сопровождаются их поглощением в значительных объемах. При этом увеличивается стоимость и сроки проведения ремонтных работ, а также снижается продуктивность скважин в послеремонтный период.

Влияние пенообразующего состава на коллекторские свойства пласта состоит в том, что обеспечивается селективная обработка высокопроницаемых промытых водой пропластков, ограничение водопритоков в добывающие скважины, а также выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин. Таким образом, высокая пенообразующая способность состава позволяет его применение для глушения скважин с низким пластовым давлением с одновременной обработкой призабойной зоны.

Наиболее перспективным для глушения скважин с пластовым давлением ниже гидростатического является способ и технология с применением трех- и двухфазных пен. Применение трехфазных пен предполагает снижение или полное устранение репрессии на продуктивный пласт путем регулирования плотности пены и снижения интенсивности поглощения или полное его прекращение путем регулирования структурно-механических свойств пены.

Жидкости глушения на углеводородной основе

Для максимального сохранения коллекторских свойств продуктивных пластов в процессе проведения ремонтных работ в скважинах в качестве жидкости глушения рекомендуются растворы на углеводородной основе. Использование таких систем сохраняет естественную нефтенасыщенность пор ПЗП и фазовую проницаемость по нефти. Исключаются: набухание глинистых минералов пласта, блокирующее действие воды, образование нерастворимых осадков при контакте с минерализованными водами, увеличение толщины пристенных слоев жидкости на поверхности зёрен породы, коррозия оборудования, проявления сероводорода на устье скважин.

Отечественные жидкости глушения на углеводородной основе представлены, главным образом, обратными эмульсиями с широким диапазоном технологических свойств. Плотность таких систем, не содержащих твердой фазы, не превышает 1160 кг/м^3 [7]. Зарубежные жидкости на углеводородной основе представлены обратными эмульсиями, в которых непрерывная фаза – дизельное топливо, специальные масла и сырая нефть. Их плотность может изменяться до $2,5 \text{ г/см}^3$, а температура применения достигает 260°C . В то же время жидкости глушения на углеводородной основе имеют ряд недостатков. Они пожароопасны, неблагоприятно влияют на окружающую среду, приготовление и использование таких жидкостей в условиях низких температур затруднено.

Литература:

1. Гасумов Р.Р. Разработка пенообразующих технологических жидкостей для освоения и глушения скважин в условиях АНПД / Р.Р. Гасумов // диссертация кандидата технических наук: 25.00.15, Москва. - 2012. – 250с.
2. Садвакасова Х.Ж., Ерпанова Н.С. Технологические жидкости для глушения скважин / Х.Ж. Садвакасова, Н.С. Ерпанова // Нефтегазовое дело. – 2015. - №4. – с.36-38.
3. Басарыгин Ю.М. Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин / Ю.М. Басарыгин, В.Ф. Будников, А.И. Булатов, Ю.М. Проселков. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001. – 543 с.
4. Рябоконт С.А. Технологические жидкости для заканчивания и ремонта скважин. – ОАО НПО «Бурение», 2006. – 67 с.
5. Паршукова Л.А. Жидкости и технологии глушения скважин / Л.А. Паршукова, В.П. Овчинников, Д.С. Леонтьев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 96 с.
6. Бачурина О.В. Особенности технологии глушения скважин в заглинизированных коллекторах / О.В. Бачурина, В.И. Павлюченко // Нефтегазовое дело. – 2015. - №2. – с.18-21.

7. Зейгман Ю.В. Перспективы применения многофункциональных жидкостей глушения скважин в карбонатных пластах / Ю.В. Зейгман, В.Ш. Мухаметшин, А.Р. Хафизов, С.Б. Харина // SOCAR Proceedings. – 2016. - №3. – с.33-39.

5.2.1. Динамика изобретательской активности

Согласно техническому заданию нами был проведен патентный поиск по теме «Жидкости глушения». Проведенный патентный поиск, выполненный с использованием мировых патентно-информационных ресурсов, показал следующее:

По результатам патентного поиска за 2009-2019 гг. было отобрано 116 патентов, относящихся к теме «Жидкости глушения».

5.2.2. Динамика патентной активности по годам

На рисунке 1 приведено распределение отобранных патентов по годам приоритета.

.....

Рисунок 1 – Динамика патентования по годам приоритета

Из диаграммы видно, что пик изобретательской активности в данной области в исследуемом периоде наблюдается в гг.

5.2.3. Динамика патентной активности по странам

На приведенном ниже рисунке 2 приведено распределение патентов по странам приоритета: 41 патент, 32 патента, 28 патентов, 10, 3 патента и по 1 патенту

.....

Рисунок 2 – Диаграмма патентования по странам приоритета

На приведенном ниже рисунке 3 приведено распределение патентов по странам публикаций: 47 патентов, 43 патента, 43, 39 патентов, 29 патентов, 20, 19 патентов, 18 патентов, 18 патентов, 11 патентов, 10 патентов, 9, 6 патентов, 5 патентов, 4 патента, 4 патента, 4 патента, 3 патента, 3 патента, 2 патента и по 1 патенту,,,,,,,,



Рисунок 3 – Диаграмма патентования по странам публикации

В таблице В.2 представлены сведения по количеству опубликованных охранных документов по годам (изобретательская активность) и странам.

5.2.4. Ведущие разработчики

В ходе патентных поисков выявлены компании-патентообладатели. Данные по патентообладателям приведены в таблице 4.

Как видно из Таблицы 4, наибольшее количество патентов в области составов жидкостей глушения принадлежит компаниям: [redacted]; [redacted]; [redacted] (Китай).

В Таблице 4 представлены сведения о компаниях – патентообладателях, а именно сайт компании, номера зарегистрированных патентов по изучаемой теме.

Таблица 4

№	Патентообладатель	Количество патентов	Сайт компании	Номера патентов
1.	[redacted]	18	[redacted]	WO EP US WO WO WO WO WO WO WO EP US WO WO EP EP WO EP
2.	[redacted]	8	[redacted]	CN CN CN CN CN CN CN CN
3.	[redacted]	6	[redacted]	CN CN CN EP CN CN
4.	[redacted]	4	[redacted]	WO EP EP WO

5.	.....	3	.....	RU..... RU..... RU.....
6.	.....	3	.....	WO..... EP..... JP.....
7.	.....	3	.....	WO..... WO..... WO.....
8.	.....	3	.....	RU..... RU..... RU.....
9.	.....	2	.....	CN..... CN.....
10.	.....	2	.....	CN..... CN.....
11.	.....	2	.....	CN..... CN.....
12.	.....	2	.....	CN..... CN.....
13.	.....	2	.....	RU..... RU.....
14.	.....	2	.....	WO..... WO.....
15.	.....	2	.....	WO..... WO.....
16.	.....	2	.....	RU..... RU.....
17.	.....	2	.....	RU..... RU.....
18.	.....	2	.....	RU..... RU.....
19.	.....	2	.....	RU..... RU.....
20.	.....	2	.....	RU..... RU.....
21.	.....	2	.....	RU..... RU.....
22.	.....	2	.....	WO..... WO.....
23.	.....	1	.....	EP.....
24.	.....	1	.....	EP.....
25.	.....	1	.....	EP.....
26.	.....	1	.....	CN.....
27.	.....	1	.....	CN.....
28.	.....	1	.....	WO.....
29.	.....	1	.....	CN.....

30.	.....	1	.....	EP.....
31.	.....	1	.....	CN.....
32.	.....	1	.....	EP.....
33.	.....	1	.....	CN.....
34.	.....	1	.....	US.....
35.	.....	1	.....	EP.....
36.	.....	1	.....	WO.....
37.	.....	1	.....	EP.....
38.	.....	1	.....	EP.....
39.	.....	1	.....	CN.....
40.	.....	1	.....	CN.....
41.	.....	1	.....	EP.....
42.	.....	1	.....	WO.....
43.	.....	1	.....	WO.....
44.	.....	1	.....	RU.....
45.	.....	1	.....	RU.....
46.	.....	1	.....	RU.....
47.	.....	1	.....	RU.....
48.	.....	1	.....	CN.....
49.	.....	1	.....	CN.....
50.	.....	1	.....	EP.....
51.	.....	1	.....	CN.....
52.	.....	1	.....	CN.....
53.	.....	1	.....	EP.....
54.	.....	1	.....	CN.....

55.	.....	1	.....	RU.....
56.	.....	1	.....	WO.....
57.	.....	1	.....	EP.....
58.	.....	1	.....	CN.....
59.	.....	1	.....	RU.....
60.	.....	1	.....	RU.....
61.	.....	1	.....	RU.....
62.	.....	1	.....	RU.....
63.	.....	1	.....	RU2.....
64.	.....	1	.....	RU.....
65.	.....	1	.....	RU.....
66.	.....	1	.....	RU.....
67.	.....	1	.....	RU.....
68.	.....	1	.....	RU.....
69.	.....	1	.....	RU.....
70.	.....	1	.....	RU.....
71.	.....	1	.....	RU.....
72.	.....	1	.....	RU.....
73.	.....	1	.....	RU.....
74.	.....	1	.....	RU.....
75.	.....	1	.....	RU.....
76.	.....	1	.....	RU.....
77.	.....	1	.....	RU.....
78.	.....	1	.....	RU.....
79.	.....	1	.....	RU.....

80.	.....	1	.....	RU.....
81.	.....	1	.....	RU.....
82.	.....	1	.....	RU.....
83.	.....	1	.....	RU.....
84.	.....	1	.....	CN.....
85.	.....	1	.....	WO.....
86.	.....	1	.....	CN.....
87.	.....	1	.....	RU.....

5.3. Требования потребителей к данному виду продукции

Одним из основных условий обеспечения конкурентоспособности продукции является обеспечение соответствия ее качества требованиям потребителей. Анализ патентной документации дает наглядное представление об ожиданиях потребителя к жидкостям глушения, поскольку при постановке технических задач изобретатели исходят из анализа недостатков существующих составов и методов, и требований потенциальных потребителей.

Таким образом, на основании анализа патентной документации был составлен профиль потребностей к жидкостям глушения и выявлены основные направления ее совершенствования.

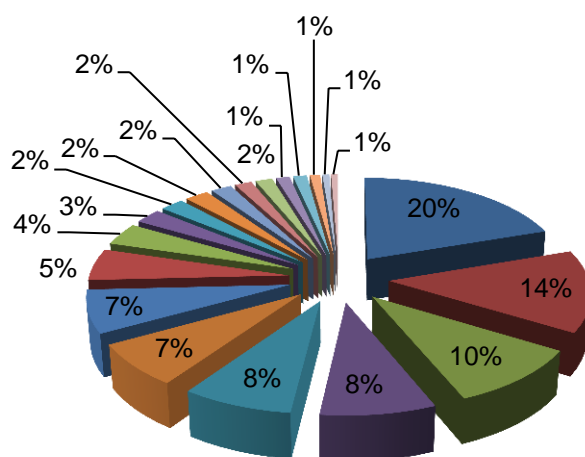


Рисунок 4 – Профиль потребностей

На рисунке 5 представлена диаграмма тенденций изменения требований потребителей за 2013-2019 гг., отражающая наиболее актуальные требования потребителей. Так, исходя из диаграммы, можно отметить, что сохраняются требования потребителей относительно стабильности свойств, снижения стоимости, сохранения фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта, а также повышения противofильтрационных свойств жидкости глушения. Кроме того, особое внимание уделяется таким требованиям потребителей, как экологичность, повышение плотности жидкости глушения, повышение противofильтрационных свойств жидкости глушения и повышение эффективности проводимых ремонтных работ.

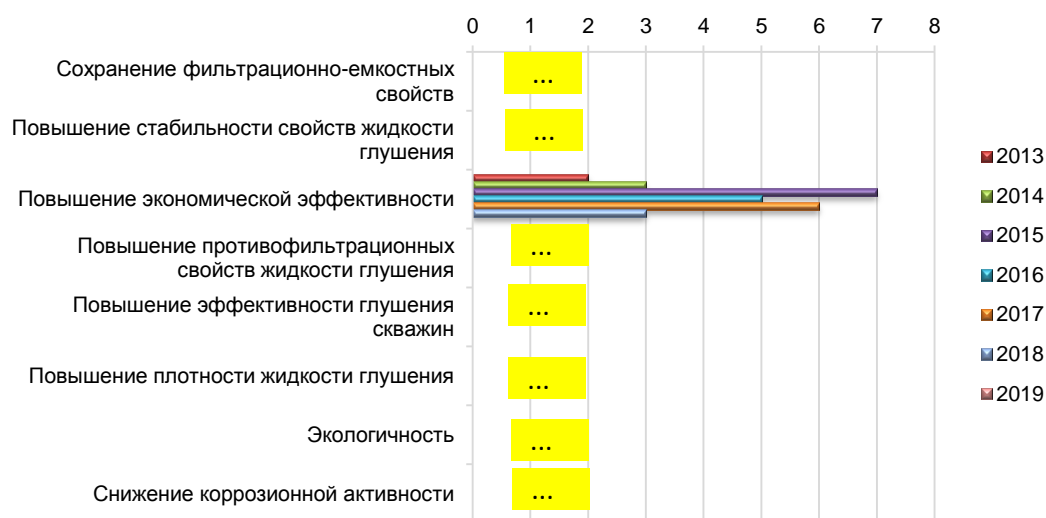


Рисунок 5 - Тенденции изменения требований потребителей за 2013-2019 гг.

На основе требований потребителей разработчики формулируют четко поставленные технические задачи для совершенствования продукции. Таким образом, тенденции изменения требований потребителей влияют на совокупность решаемых производителями задач.

Исходя из анализа найденных патентных документов, касающихся жидкостей глушения, разработчики данной технологии решают следующие задачи:

Таблица 5. Систематизация технических задач по годам

Поставленная задача	Год	Номер патента	Патентообладатель
Стабильность свойств жидкости глушения	2017	WO.....	.....
		RU.....	.....
		RU.....	.....
	2016	CN.....	.....

	2015	CN.....	.....
		WO.....	.....
		RU.....	.....
		EP.....	.....
		CN.....	.....
		CN.....	.....
		CN.....	.....
		WO.....	.....
		CN.....	.....
	2014	WO.....	.....
	2013	RU.....	.....
		WO.....	.....
		EP.....	.....
		CN.....	.....
	2012	CN.....	.....
	2011	CN.....	.....
		RU.....	.....
		EP.....	.....
		EP.....	.....
		RU.....	.....
2010	RU.....	.....
	EP.....	.....
2009	EP.....	.....
	RU.....	.....
Сохранение филь- трационно- емкостных свойств	2018	CN.....	.....
		CN.....	.....
	2017	WO.....	.....
		CN.....	.....
		CN.....	.....
		WO.....	.....

	2016	CN.....	.....
	2015	RU.....	.....
		CN.....	.....
		CN.....	.....
		RU.....	.....
	2014	CN.....	.....
		RU.....	.....
	2011	RU.....	.....
		US.....	.....
	2010	RU.....	.....
		WO.....	.....
	2009	WO.....	.....
		RU.....	.....
		CN.....	.....
RU.....		.....
Повышение эффективности	2018	CN.....	.....
	2016	RU.....	.....
		RU.....	.....
	2015	RU.....	.....
		CN.....	.....
		RU.....	.....
	2014	WO.....	.....
		WO.....	.....
		RU.....	.....
	2012	WO.....	.....
		EP.....	.....
		RU.....	.....
		EP.....	.....
	2011	RU.....	.....
2010	RU.....	.....
2009	EP.....	.....

Повышение плотности жидкости глушения	2016	EP .....	.....
		WO .....	.....
		WO .....	.....
		RU .....	.....
	2014	RU .....	.....
		CN .....	.....
	2013	RU .....	.....
	2011	EP .....	.....
		RU .....	.....
	2010	US .....	.....
2009	WO .....	.....
	RU .....	.....
Повышение надежности глушения	2017	CN .....	.....
		EP .....	.....
	2016	CN .....	.....
		CN .....	.....
		RU .....	.....
	2015	US .....	.....
		CN .....	.....
	2014	JP .....	.....
		WO .....	.....
	2013	EP .....	.....
2010	RU .....	.....
	RU .....	.....
Повышение противофильтрационных свойств жидкости глушения	2017	CN .....	.....
		CN .....	.....
		CN .....	.....
	2016	RU .....	.....
	2015	WO .....	.....
	2014	RU .....	.....
		WO .....	.....

		WO.....	.....
	2013	CN.....	.....
	2012	EP.....	.....
	2009	EP.....	.....
Снижение температуры кристаллизации рассолов, возможность использования при низкой температуре	2018	WO.....	.....
	2017	WO.....	.....
	2015	EP.....	.....
	2014	RU.....	.....
	2013	RU.....	.....
Расширение области применения жидкости глушения	2018	WO.....	.....
	2016	RU.....	.....
	2015	WO.....	.....
	2014	EP.....	.....
Снижение коррозионной активности	2014	WO.....	.....
	2011	RU.....	.....
	2010	RU.....	.....
Экологичность	2018	CN.....	.....
	2012	EP.....	.....
Снижение энергетических затрат на приготовление/закачку жидкости глушения	2016	RU.....	.....

На рисунке 6 представлен профиль решаемых задач по 2015-2019 годам.

.....

Рисунок 6 – Профиль задач, решаемых производителями за 2015–2019 гг.

На рисунке 6 видно, что наиболее часто решаемой производителями задачей, помимо стабильности свойств жидкости глушения и сохранения фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта, является

Далее приведено краткое описание способов решения поставленных задач.

5.4. Способы совершенствования продукции (Жидкости глушения)

Данный раздел содержит описание основных составов технологической жидкости для глушения скважин, которые условно можно разделить на жидкости глушения на водной и углеводородной основе. Среди жидкостей глушения на водной основе можно выделить пены, растворы минеральных солей и полимерные системы. Также, в данном разделе представлен перечень выявленных задач, обусловленных функциональными показателями, характеризующими свойства продукции удовлетворять заданные потребности. В настоящем разделе содержится перечень задач, обусловленных ресурсосберегающими показателями, характеризующими свойства продукции, которые определяют уровень затрачиваемых ресурсов при ее создании и применении, и природоохранными показателями качества продукции, характеризующими ее свойства, связанные с воздействием на человека и окружающую среду. Также в раздел включен анализ передовых разработок конкурентов в данной области.

Описания патентной документации являются важным источником информации, касающимся улучшения свойств продукции. Анализ патентов показал, что усовершенствование жидкостей для глушения скважин включает задачи, обусловленные функциональными, технологическими, ресурсосберегающими и природоохранными показателями. К ним относятся:

- Стабильность свойств жидкости глушения;
- Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта;
- Повышение эффективности;
- Повышение плотности жидкости глушения;
- Повышение надежности глушения;
- Повышение противофильтрационных свойств жидкости глушения;
- Снижение температуры кристаллизации рассолов, возможность использования при низкой температуре;
- Расширение области применения жидкости глушения;
- Снижение коррозионной активности;
- Экологичность;
- Снижение энергетических затрат на приготовление/закачку жидкости глушения.

Далее более детально рассмотрены способы совершенствования составов для глушения нефтяных и газовых скважин с приведением наиболее эффективных решений.

5.5. Технологии глушения двух- и трехфазными пенами

При низких пластовых давлениях, составляющих менее половины гидростатического, для предотвращения загрязнений призабойной зоны пласта положительные результаты дает применение трехфазных пен в качестве рабочих жидкостей для глушения скважин.

Пены представляют собой дисперсные системы, состоящие из ячеек – пузырьков газа, разделенных пленкой жидкости. Газ рассматривается как дисперсная фаза, а жидкость – как непрерывная дисперсионная среда. Жидкие пленки, разделяющие пузырьки газа, образуют в совокупности пленочный каркас, являющийся основой пены. Для получения пены в системе жидкость-газ обязательно присутствие поверхностно-активных веществ. Молекула ПАВ состоит из гидрофобной части и гидрофильной группы. Абсорбируясь на поверхности раздела жидкости с газом (воздухом), молекулы ПАВ образуют своеобразный поверхностный слой, в котором они располагаются определенным образом. Ориентация происходит так, что гидрофильная часть молекулы находится в водной фазе, а гидрофобная часть направлена в сторону газовой среды.

Таким образом, добавка к жидкости ПАВ приводит

Закупоривающие свойства пен объясняются следующими физико-химическими процессами, происходящими в призабойной зоне при проникновении пены в пласт: разрушением гидратных слоев на твердой поверхности и частичной ее гидрофобизацией в результате адсорбции ПАВ; прилипанием пузырьков пены к гидрофобизированной поверхности поровых каналов; проявлением эффекта Жамена; электровязкостными свойствами пен; увеличением межфазной удельной поверхности при фильтрации пены через пористую среду. Следовательно, пена проникает в пласт на небольшую глубину и для дальнейшего ее проникновения необходимо приложить значительные градиенты давления. Наряду с высокими закупоривающими свойствами устойчивые пены обладают и низкой водоотдачей, а это значит, что и проникновение фильтрата в пласт будет значительно меньше, чем при использовании обычных жидкостей, водоотдача пен в 3-6 раз меньше, чем водоотдача исходных технологических жидкостей.

В состав двухфазных пен, как правило, входят

5.5.1 Повышение противofильтрационных свойств жидкости глушения

Для увеличения вязкости пены, следовательно, и для снижения фильтрационных свойств, в патенте применяется Термическая стабильность при температуре не менее 120°C обусловлена до-

бавлением Наличие двух поверхностных веществ, а именно, дает синергетический эффект, повышая стабильность пены для ремонта скважин. Преимуществами предложенного технического решения являются экологическая безопасность состава, возможность применения при высоком содержании солей, а также снижение коррозионной активности, за счет

Изобретение CN.....компании относится к двухфазным жидкостям глушения, не содержащим твердые добавки, и представляет собой По сравнению с известными пенами на водной основе, пены на нефтяной основе позволяют снизить поверхностное натяжение, способствуя сохранению фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта. Регулирование вязкости состава осуществляется посредством добавления Таким образом, предлагаемый состав позволяет получить пену низкой плотности в пределах от 350 до 500 кг/м³ для использования в качестве жидкости глушения в скважинах низкого давления.

Таблица 6

Поставленная задача	Год	Предлагаемое решение	Номер патента	Патентообладатель	Технические характеристики
		Добавка			
Повышение противофильтрационных свойств жидкости глушения	2017	- вода (90-200 частей), -	CN1072.....	.....
	2013	- ингибитор повышения вязкости(0,14-0,25 %), -	CN1043.....	.....	Плотность 350-500 кг/м ³

5.5.2 Стабильность свойств жидкости глушения

Термостабильный состав для глушения газовых скважин, характеризующихся высокой кислотностью, описан в патенте CN..... В качестве пенообразующего реагента предложено соединение, представленное как комбинация формулы (1):

..... Добавление в качестве регулятора позволяет установить уровень pH, равный 10-12. Реагент на основе способствуя снижению сероводородной и углекислотной коррозии.

Для осуществления ремонтных операций в скважинах низкого давления в условиях высокой температуры и высокой минерализации воды в патенте CN..... предложено, отличающееся высокой поверхностной активностью, устойчивостью в кислой и щелочной среде, кроме того, характеризующееся хорошей совместимостью с другими поверхностно-активными веществами, что приводит к появлению синергетического эффекта. В качестве основного пенообразующего реагента применяется Данное сочетание реагентов позволяет получить пену плотностью в диапазоне 350-850 кг/м³. Придание стабильности пены в сложных окружающих условиях осуществляется с помощью

Таблица 7

Поставленная задача	Год	Предлагаемое решение	Номер патента	Патентообладатель	Технические характеристики
		Добавка			
Стабильность свойств жидкости глушения	2016	- сочетание аминспиртов HO-R ₁ -N(R ₂)-R ₃ и R-OH, где R ₁ – радикал с длиной углеродной цепи ≤ 4, R ₂ – CH ₃ или H, R ₃ – радикал с длиной углеродной цепи ≤ 5, R –	CN1065.....	.....
	2015	- пенообразователь: лаурилсульфат натрия, (0,4-0,5 %), -	CN1048.....	.....	Плотность жидкости 350-850 кг/м ³

Далее аналогичным образом разобраны решение следующих задач:

- Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта.

5.6. Растворы минеральных солей

На нефтяных месторождениях, где пластовое давление близко к гидростатическому, в качестве жидкостей глушения используют, а также, а также, широкое применение нашли, Остальной объем чистых рассолов различной плотности представлен водными растворами солей и их смесей.

Наиболее распространенной в настоящее время при не аномально высоком пластовом давлении жидкостью глушения является,, Реже в качестве жидкости глушения используются, Вместе с тем, в условиях низкопроницаемых заглинизированных коллекторов применение упомянутых жидкостей глушения приводит к значительному снижению продуктивности скважин после глушения, увеличению продолжительности процесса вызова притока после ремонта.

Основой для приготовления рассола может быть:, Наиболее часто используемые минеральные соли для приготовления рассолов представлены в таблице 9.

Таблица 9. Наиболее часто используемые соли для приготовления рассолов

Соль	Максимальная плотность рассола, кг/м ³	Примечание
Хлорид натрия (NaCl)	≤ 1198	
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

В процессе применения следует учитывать возможность термического расширения и снижения плотности рассолов, которые зависят от концентрации солей и их природы. При высоких температурах возрастает температурная активность высокоплотных рассолов. Таким образом, коррозионная активность водных растворов неорганических солей увеличивается с уменьшением водородного показателя pH, повышением температуры (особенно выше 90 °С), при разбавлении жидкостей глушения пластовыми водами. Дополнительным фактором, способствующим появлению локальной коррозии, является отложение на поверхности металлов водонерастворимых солей (CaSO_4 , CaCO_3), происходящее при смешивании жидкостей на основе кальцийсодержащих солей с пластовыми водами сульфатного и гидрокарбонатного типа. Образование осадков, как правило, сопровождается коагуляцией порового пространства продуктивного пласта, отложением солей на элементах насосного оборудования в скважине, лифтовых трубах, нефтесборном коллекторе. Следовательно, требует постоянный контроль за pH систем, применение соответствующих ингибиторов коррозии и реагентов.

5.6.1 Повышение плотности жидкости глушения

Технологическая жидкость для условий аномально высоких пластовых давлений и высоких температур должна иметь высокую плотность и быть технологичной в приготовлении и использовании. В патенте RU..... представлена композиция состава, обеспечивающая быстрое осаждение твердых микрочастиц в процессе приготовления высокоочищенной технологической жидкости высокой плотности для заканчивания и ремонта нефтяных и газовых скважин, которая содержит Механизм получения указанного технического результата заключается в комплексном взаимодействии компонентов в процессе приготовления технологической жидкости, при котором, благодаря содержащимся в растворе разноименно заряженным диполям гидрофобного коагулятора, изменяется заряд на твердых микрочастицах, понижается смачиваемость их поверхности, они притягиваются друг к другу, образуя устойчивые ассоциаты (агрегаты) - более крупные вторичные частицы. Процесс флокуляции и выпадения в осадок таких ассоциатов (агрегатов) инициируется присутствующим в растворе ингибитором солеотложения, который в заявляемых пределах концентрации проявляет противоположные своему назначению свойства, вызывая активное выпадение из приготавливаемого раствора нерастворимых соединений, мелкодисперсные частицы которых играют роль центров флокуляции, способствуют

дальнейшему укрупнению ассоциатов (агрегатов) с образованием хлопьев, которые увлекаются в осадок и легко могут быть удалены отстаиванием и дальнейшим фильтрованием.

При взаимодействии технологической жидкости, отличающейся высоким содержанием ионов кальция, с пластовыми водами в продуктивной зоне пласта образуются нерастворимые осадки и солеотложения на внутрискважинном оборудовании, что значительно снижает проницаемость коллекторов и приводит к падению дебитов и сокращению работы скважин. Следовательно, решить проблему солеотложений можно путем использования Основа, описанный в патенте RU, содержит, а в качестве второй соли, При чем дополнительно она может включать, Представленный состав обеспечивает возможность приготовления технологических растворов плотностью не менее 1350 кг/м^3 из недефицитных материалов для скважин с повышенным пластовым давлением и с различными геолого-техническими показателями, при этом температура кристаллизации жидкости достигает минус 35°C , что позволяет готовить и использовать в условиях Севера.

Композиция минеральных солей, представленная в международной заявке WO, компании, относится к минеральным жидкостям высокой плотности, которые могут быть использованы при проведении ремонтных работ, заканчивании скважины, операциях перфорирования, для приготовления буровых растворов на водной основе и на основе обратной эмульсии и т.д. Для того чтобы увеличить плотность чистых рассолов без использования солей цинка, загрязняющих окружающую среду, и формиата цезия, являющегося дорогостоящей добавкой, композиция включает, по меньшей мере, одну соль, которая представлена, К относятся:, Количество добавляемого зависит от требуемой плотности получаемого раствора, которая варьируется в пределах от 1020 до 2500 кг/м^3 . Кроме того, в состав композиции могут входить

В патенте EP предложено использование новых ионных соединений, обеспечивающих увеличение плотности минеральных растворов, которые можно применять при заканчивании, ремонте скважин, а также в качестве дисперсной фазы для приготовления буровых растворов на основе обратной эмульсии. Применение представленных ионных соединений способствует увеличению плотности рассола, не содержащего твердых частиц, кольматирующие продуктивный пласт. Одним из ионных компонентов является, который позволяет увеличить плотность ремонтной жидкости до 2708 кг/м^3 . Другими компонентами, входящими в состав технологической жидкости, являются

Технологическая жидкость (US) приготовлена на основе, полученного, соответственно,, Плотность технологической жидкости составляет $1198\text{-}2396 \text{ кг/м}^3$. Для повышения экономической эффективности может быть приготовлен, например, из, В свою очередь, смешивается с, также может быть использована, в необходимом соотношении. В качестве добавок к полученному раствору могут быть использованы, тем не менее, даже без применения, технологическая жидкость на основе обладает меньшей коррозионной активностью по сравнению с рассо-

лами Для предотвращения кислородной коррозии наиболее эффективными являются ингибиторы коррозии, не содержащие

Другая композиция для приготовления технологической жидкости на основе описана в международной заявке WO..... компании Для получения жидкостей глушения высокой плотности, которые характеризуются низкой коррозионной активностью, высокой стабильностью, не оказывают кольматирующего воздействия на продуктивный пласт, а также обеспечивают легкое смешение компонентов состава, используют

Изобретение RU..... относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к составам, используемым в качестве рабочей среды при вторичном вскрытии продуктивных пластов перфорацией и глушении скважин при проведении ремонтно-восстановительных работ. С целью увеличения плотности технологической жидкости, уменьшения количества компонентов и, как следствие, упрощения ее приготовления, расширения диапазона использования технологической жидкости в состав предложенной композиции в качестве загустителя входит представляет собой композицию multifunctional ПАВ, разработан Активной основой является является высокоэффективным неионогенным поверхностно-активным веществом. Использование позволяет увеличить плотность технологической жидкости до 1560 кг/м³, исключить необходимость дополнительного ингибитора коррозии, так как является и Также, применение позволяет сократить содержание довольно токсичного и горючего ПКД-515 до 0,5%.

В качестве жидкостей для ремонта скважин высокой плотности 1737-2301 кг/м³ могут использовать Однако при использовании повышаются экологические нормы, касающиеся проводимых работ. Таким образом, в патенте EP..... компании представлен способ повышения плотности минерального раствора, не содержащего, применяемого в качестве жидкости глушения, жидкости для заканчивания скважины. Способ включает:

- (a)
- (b)

Способ приготовления утяжеленной жидкости, не содержащей, предназначенной для обработки продуктивных пластов, описан в международной заявке WO..... компании Представленная утяжеленная жидкость имеет плотность от 1700 кг/м³ до 2200 кг/м³, в состав которой входит Вторичная соль выбрана среди Температура кристаллизации предложенного состава находится в пределах от минус 35°C до минус 7°C. Преимуществами данного технического решения являются возможность получения технологической жидкости высокой плотности, не содержащей и, а также отличающаяся низкой температурой кристаллизации.

Таблица 10

Поставлен-ная задача	Год	Предлагаемое решение		Номер патента	Патенто-обладатель	Технические характеристики
		Соли	Добавка/способ			
Повышение плотности жидкости глушения	2016	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....		WO.....	.....	.....
	2013	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
	2011	.....		EP.....	.....	.....
		.....	.....	US.....	.....	.....
	2010	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2009	.....	.....	WO.....	.....	.....
.....					

Далее аналогичным образом разобраны решение следующих задач:

- Снижение температуры кристаллизации рассолов, возможность использования при низкой температуре;
- Стабильность свойств жидкости глушения;
- Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта;
- Стабильность свойств жидкости глушения;
- Повышение противотрационных свойств жидкости глушения;
- Снижение энергетических затрат на приготовление/закачку жидкости глушения.

5.7. Полимерные системы в качестве жидкости глушения

Применение растворов солей, особенно для сложных горно-геологических условий (высокие пластовые давления, температуры), без направленной химической обработки по регулированию таких технологических свойств, как фильтрация, реология, поверхностное натяжение, может привести к серьезным осложнениям при проведении работ с продуктивным пластом. При этом велика опасность

больших поглощений и потерь минерализованного раствора при контакте с проницаемыми пластами и необратимое снижение проницаемости продуктивного пласта в результате фильтрации жидкости в удаленную часть пласта.

С целью предупреждения глубокого проникновения фильтрата в продуктивный пласт разработаны специальные полимерные системы. В качестве агента, регулирующего вязкостные и фильтрационные свойства жидкостей глушения, используют различные полимерные загустители. Как упоминалось выше, полимерные системы в зависимости от типа применяемого полимера могут быть тиксотропными и нетиксотропными.

Повышение вязкости растворов обеспечивают следующие добавки природных и синтетических коллоидов:

Для всех типов полимерных загустителей чистых рассолов существуют реагенты-деструкторы, способствующие восстановлению эксплуатационных качеств продуктивных пластов. Деструкторами являются При использовании первых двух типов деструкторов (например,) соблюдают особую осторожность, чтобы не допустить образования При выборе деструкторов предпочтение отдается, особенно в тех случаях, когда планируется повторное использование жидкости. При использовании ферментов в качестве деструкторов повторное загущение невозможно.

5.7.1 Стабильность свойств жидкости глушения

Существует необходимость в повышении растворимости загущающих агентов в воде с высоким содержанием солей или пластовой воде и, следовательно, сокращении времени перемешивания, в обеспечении реологической стабильности в пластовых водах при повышенных температурах, улучшении стабильности при относительно высокой ионной силе раствора, а также сохранение загущающей способности в соленой среде и при низком содержании полимера. С этой целью в патенте EP..... компании представлен способ, который включает смешение:

Для проведения ремонтных операций в скважинах, характеризующихся высокой температурой до 260°C, необходим состав, который обладает повышенной термической стабильностью. С этой целью, т.е. для предотвращения термического разложения применяемого геля, компанией в патенте EP..... предложено электронодонорное соединение, содержащее Также, в состав технологической жидкости входят, в качестве которого могут быть использованы Количество добавляемого сшивающего агента зависит от требуемых значений вязкости состава в условиях крайне высоких температур и необходимого времени сшивки. Для того, чтобы увеличить вязкость ремонтной жидкости при высокой температуре, можно провести дополнительный процесс Мономеры могут быть выбраны из следующего ряда:

Жидкость глушения, описанная в патенте CN....., на поверхности является текучей жидкостью, а при высокой пластовой температуре формирует эластичный гель. Композиция для глушения скважин включает, Благодаря такому компонентному составу жидкости глушения упрощается процесс ее приготовления, обеспечивается термостойкость и прочностные характеристики получаемого геля. В качестве первого сшивающего агента могут быть добавлены:, Второй сшиватель может включать:, За счет ионных связей первый сшиватель образует поперечные межмолекулярные связи с полимером в поверхностных условиях, формируя текучий гель, который с помощью насоса закачивается в скважину. Второй сшиватель способствует образованию связей между линейными молекулами, которые формируют сетчатую структуру, увеличивая прочность, термическую стабильность, устойчивость к солям при пластовой температуре. Добавление третьего сшивателя облегчает процесс формирования трехмерной структуры, который обусловлен образованием ковалентных связей.

С целью повышения термической стабильности и совместимости с пластовыми жидкостями и породой продуктивного пласта в патенте CN..... компании предложена жидкость для глушения скважин высокой плотности, не содержащая, Также указанная жидкость глушения отличается низкой токсичностью, простотой в приготовлении состава. Жидкость для глушения скважин состоит из, Водоизолирующий агент получают путем смешения

Для повышения вязкости минерализованной воды, используемой в качестве жидкости для глушения скважин, применяют добавки-загустители. Как правило, в качестве загустителей используют,, Поэтому в патенте EP..... в качестве компонента, способствующего диспергированию, В качестве водорастворимого полимера, устойчивого к соленой среде, могут быть добавлены

Способ глушения скважин с применением саморазрушающегося геля описан в международной заявке WO..... компании, согласно которому технологическая жидкость содержит рабочую жидкость, включающую:, полученный в ходе окислительно-восстановительной реакции, Также в состав указанной технологической жидкости входит, Способ заключается в том, что осуществляется закачка в скважину, В качестве полимера может применяться

Компанией в международной заявке WO..... предложен состав, включающий, В результате введения в состав технологической жидкости обеспечивается высокая вязкость и стабильность жидкости при изменении температуры.

В патенте EP..... представлена композиция рабочей жидкости для осуществления ремонтных работ в условиях высоких температур (121°C и выше) и давлений. Предложенная композиция включает жидкость на основе, Плотность композиции может составлять от 994,6 до 2516 кг/м³. Данная композиция на водной основе может применяться в качестве бурового раствора, жидкости заканчивания и жидкости для капитального ремонта скважин. Компанией предложен гелеобразующий состав (WO.....), который стабилен в пластовых условиях при температуре от 93°C до 177°C. Гелеобразующий состав включает

Техническое решение, описанное в патенте CN....., направлено не только на достижение термической стабильности жидкости глушения, не содержащей твердых частиц, но и на снижение повреждения нефтеносного коллектора. Представленная композиция жидкости глушения включает Вязкость предложенной композиции через 24 часа составляет более 50% относительно исходного значения, а температур, при которой полученная жидкость глушения, не содержащая твердых частиц, сохраняет стабильность, может достигать 180°C.

Состав на основе, указанный в патенте RU....., обладает высокой термостабильностью. Термостабильность предлагаемого состава исследовалась при температурах 120-150°C. Составы выдерживались при указанных температурах в течение 8 часов, при этом они сохраняли свою композиционную стабильность. Составы готовились на, для упрочнения состава в него дополнительно вводится, количество которого зависит от минерализации воды, на которой готовится состав. Максимальная концентрация вводится в состав, приготовленный на, Состав на основе позволяет проводить глушение высокотемпературных скважин, разрабатывающих высокотемпературные пласты, или на которых осуществляется паротепловое воздействие.

Состав для проведения ремонтных работ включает Представленная композиция позволяет осуществлять применение полученной пены, отличающейся высокой стабильностью, в операциях глушения при высоком давлении. Преимуществами данной композиции для глушения скважин являются простая технология получения, доступность и низкая стоимость исходных реагентов, а также ингибирование процесса набухания глин.

Изобретение RU..... относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к созданию скважинной технологической жидкости с контролируемым поглощением в термобарических условиях нефтяного, нефтегазового или газового пласта, которая может применяться для бурения, глушения или промывки скважин. Представленная скважинная технологическая жидкость отличается стойкостью к термодеструкции, а также позволяет обеспечивать эффективный контроль поглощения во время подземного ремонта добывающих скважин, высокое значение коэффициента восстановления фазовой проницаемости по нефти и сохранять коллекторские свойства призабойной зоны скважин. Технологическим следствием повышения коэффициента восстановления фазовой проницаемости по нефти будет: сокращение сроков достижения добывающими скважинами предостановочного дебита по нефти и жидкости; сокращение сроков достижения добывающими скважинами предостановочного значения обводненности добываемой жидкости. Технологическая скважинная жидкость с контролируемым поглощением в термобарических условиях пласта, содержащая, отличается тем, что в качестве водно-солевого раствора содержит насыщенный раствор, плотность скважинной жидкости можно регулировать путем внесения

Введение в состав жидкости для обработки скважины обуславливает ее устойчивость при высокой температуре в течение длительного времени. Так, гель, полученный с использованием компози-

ции, описанной в патенте EP....., является стабильным при температуре до 160°C в течение, как минимум, 20 дней. Терполимер состоит из Жидкость для обработки скважины, помимо, содержит

Рабочая жидкость (EP.....) содержит, Было установлено, что вместе с, модифицирующими вязкость (например,), приводят к появлению синергетического эффекта, обеспечивающего улучшенные реологические свойства. Таким образом, дорогостоящую в составе рабочей жидкости можно заменять на, Кроме того,, даже при низких концентрациях, является, препятствующим, Преимуществами представленной рабочей жидкости являются термическая стабильность, регулируемые реологические свойства и низкая стоимость состава.

Таблица 18

Поставленная задача	Год	Предлагаемое решение		Номер патента	Патенто-обладатель	Технические характеристики
		Полимер	Добавка/способ			
Стабильность свойств жидкости глушения	2016	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2015	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	EP.....	.....	.....
	2014	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2013	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	WO.....	.....	.....
	2012	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2011	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	EP.....	.....	.....
	2010	.....	.....	EP.....	.....	.....
2009	.....	.....	EP.....	.....	.....

5.7.2 Повышение эффективности

Изобретение, описанное в патенте RU..... относится к составам для глушения и промывки скважин и способам их приготовления и применения, к составам буровых растворов, жидкостей для перфорации и гравийной набивки, жидкостей для гидравлического разрыва пласта. Состав жидкости глушения и промывки позволяет более эффективно очистить интервал перфорации, подземное оборудование скважины и промысловые трубопроводы от асфальтосмолопарафиновых отложений различного группового состава, а также обладает устойчивостью к бактериальному разложению. Результат достигается введением в состав Препятствие бактериальному разложению состава достигается введением, представляющего собой Таким образом, состав жидкости глушения включает:

- пресную или минерализованную воду;
-
-
-
-

Добавление в состав жидкости глушения (патент RU.....) для подземного и капитального ремонта скважин в смеси с позволяет улучшить реологические и псевдопластические характеристики технологической жидкости, повысить ее термостабильность при минимальном воздействии на проницаемость призабойной зоны. является гелеобразователем, стабилизатором-загустителем и при взаимодействии с основой придает жидкости вязкую длинную структуру. используется как гелеобразователь и пластификатор и придает заявляемой жидкости высокие реологические и псевдопластические свойства, что позволяет при достаточно высокой условной вязкости легко закачивать состав в скважину. Причем обеспечивает жидкости для глушения нефтегазовых скважин повышенную термостабильность, т.е. стабильные реологические и псевдопластические свойства при повышенных температурах. Благодаря этому заявляемый состав может быть использован в глубокозалегающих пластах с температурой до 90°C. Состав жидкости для глушения скважин является нейтральным по отношению к пластовым флюидам и не оказывает влияния на процесс подготовки нефти. Состав, кроме того, не вызывает интенсивную коррозию внутрипромыслового оборудования. Жидкость для глушения нефтегазовых скважин готовят следующим образом:

Изобретение RU..... относится к аварийному глушению фонтанирующих газовых скважин в условиях наличия многолетнемерзлых пород. В процессе аварийного глушения фонтанирующей скважины задача сохранения фильтрационно-емкостных свойств пласта отпадает. На первое место выходит необходимость быстрейшего и надежного блокирования пласта с его кольматацией, так как чаще всего фонтанирующие скважины в дальнейшем ликвидируются. В процессе глушения необходимо исключить вероятность выброса колонны насосно-компрессорных труб (НКТ) из скважины. Наличие

жидкости глушения препятствует поступлению газовой пачки, которая, в свою очередь, помимо выброса НКТ, может привести к возникновению открытого газового фонтана с возгоранием, дальнейшему пожару на устье скважины из-за резкого снижения уровня жидкости глушения в стволе скважины. Поэтому данным техническим решением является способ аварийного глушения газовых скважин как с пакерной, так и с беспакерной компоновкой, включающий Способ характеризуется тем, что в скважину по колонне НКТ

Техническое решение, представленное в патенте RU....., направлено на повышение технологичности использования состава, применяемого при заканчивании, освоении, капитальном и текущем ремонте скважин для временной изоляции продуктивных пластов в процессе глушения скважин с нормальными и аномально низкими пластовыми давлениями. Повышение технологичности применения вязкоупругого состава достигается за счет Вязкоупругий состав включает

Отличительной особенностью технологии с использованием вязкоупругих составов от традиционно применяемых технологий (неструктурированные жидкости, обработанные поверхностно-активными веществами) является значительно меньшие объемы жидкости, используемые для проведения операций по глушению скважины и, как следствие, снижение негативного влияния на коллектор в связи с низкой проникающей способностью вязкоупругого состава. Согласно изобретению RU..... вязкоупругий состав для глушения скважин включает Кроме того, описан способ глушения скважин, согласно которому:

- 1) осуществляют закачку буфера минерализованной воды;
- 2)
- 3) затем для разрушения вязкоупругого состава закачивают активирующий состав, содержащий:
 -
 -
 -
 -
 - вода.

В патенте CN..... способ сочетает проведение работ по глушению скважины и тампонированию, при этом в качестве жидкостей глушения применяются полимерный гель или частицы геля. Комбинирование двух технологий приводит к появлению синергетического эффекта, что обуславливает максимальную продуктивность нефтяных скважин после проведения ремонтных операций. Способ глуше-

ния скважин включает следующие этапы: (1) расчет необходимого количества жидкости глушения согласно объему ствола скважины; (2); (3); (4); и (5) Полимер представляет собой Данный метод применим на месторождениях с умеренно высокой обводненностью. Частицы геля получают путем

В качестве загущающего компонента составов для ремонта скважин на основе рассола может применяться (EP), выбранный из ряда, включающего:

Полимеры, описанные в международной заявке WO....., могут изменять форму в широком диапазоне температур, например, при нагревании они могут растягиваться, а при снижении температуры сжиматься, принимая свою прежнюю форму. Вместе с жидкостью-носителем такие полимеры могут применяться в качестве жидкостей глушения, при этом содержание полимера составляет Таким образом, представленное техническое решение позволяет повысить эффективность операций глушения скважин.

Состав, предложенный в международной заявке WO....., может применяться в качестве жидкости для гидроразрыва пласта, жидкости глушения, жидкости заканчивания, бурового раствора, буферной жидкости. Основными компонентами состава для обработки скважины Применение состава не только способствует повышению эффективности обработки, но и снижению вредного воздействия, оказываемого на человека и окружающую среду. Как и в международной заявке WO....., в патенте EP..... компании описана композиция на водной основе, которая также включает в состав, однако представлена в виде

Для проведения операций по глушению газовых скважин в патенте CN..... описан состав, плотность которого составляет 0,80-0,90 г/см³, а вязкость 40 мПа·с. Жидкость глушения характеризуется структурой, содержащей полости неправильной формулы, и включает следующие компоненты: Реагент, образующий «ворсинки», получают путем смешения

В другом патенте EP..... компании с целью повышения эффективности обработки скважин представлен способ, который включает следующие стадии:

(A)

(B)

Изобретение RU..... относится к нефтегазодобывающей отрасли, в частности к составам для глушения скважин, и может быть использовано на нефтегазодобывающих предприятиях при выполнении различных видов ремонтных работ в нефтяных и газовых скважинах, а также при капитальных ремонтах скважин на подземных хранилищах газа. Предложенная жидкость глушения без твердой фазы с повышенной плотностью позволяет повысить эффективность глушения скважин с пластовым давлением выше гидростатического. Жидкость для глушения скважин без твердой фазы, включает:

..... представляет собой водорастворимую, которая является, Экологически безвреден, так как подвергается биологическому разложению, не образуя вредных веществ.

Способ глушения скважины, представленный в патенте RU....., позволяет повысить эффективность глушения газовой скважины в условиях катастрофических поглощений за счет предварительного создания надежного песчаного экрана в скважине и прискважинной зоне пласта и использования блокирующей жидкости с улучшенными структурно-реологическими свойствами, адгезионными свойствами к поверхности частиц песчаного экрана и закупоривающей способностью; сократить материально-технические затраты и время проведения работ, за счет исключения поглощения жидкостей, применяемых при глушении; сократить время освоения скважины и восстановления ее дебита после ремонта за счет сохранения проницаемости пласта. Способа глушения газовой скважины включает, Кроме того, перед закачиванием

Для глушения скважин с аномально низким пластовым давлением и высокой проницаемостью продуктивных пластов в патенте RU..... предложен способ глушения, который включает закачку, Повышение эффективности глушения достигается за счет применения, В качестве используют

Таблица 19

Поставленная задача	Год	Предлагаемое решение		Номер патента	Патенто-обладатель	Технические характеристики
		Полимер	Добавка/способ			
Повышение эффективности	2018	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2016	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
	2015	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
	2014	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
	2012	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	EP.....	.....	.....
	2011	.....	.....	RU.....	.....	.....

	2010	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2009	.....	.....	EP.....	.....	.....

Далее аналогичным образом разобраны решение следующих задач:

- Сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта;
- Повышение надежности глушения;
- Повышение противофильтрационных свойств жидкости глушения;
- Повышение плотности жидкости глушения;
- Расширение области применения жидкости глушения;
- Экологичность.

5.8. Жидкости глушения на углеводородной основе

Для сохранения коллекторских свойств продуктивных пластов в процессе проведения работ в скважинах в качестве жидкости глушения рекомендуются растворы на углеводородной основе. Использование таких растворов сохраняет естественную насыщенность пор ПЗП (фазовую проницаемость по нефти).

На месторождениях с АНПД в качестве жидкости глушения хорошо зарекомендовала себя загущенная нефть. Загущение и структурообразование нефти производится натриевыми мылами жирных или нафтеновых кислот. Такая жидкость глушения включает 95 % безводной дегазированной нефти, 4 % смеси гудронов растительных и животных масел и 1 % каустической соды. Она характеризуется плотностью 0,94 – 0,96 г/см³.

Для глушения скважин в условиях сильно дренированных пластов можно использовать высоковязкие обратные эмульсии на основе гидрофобного мела. В качестве дисперсионной среды используется дизельное топливо, а дисперсной фазы – вода любой степени минерализации. Эмульгатором, стабилизатором и структурообразователем служит гидрофобный мел. Обратные эмульсии на основе синтетических жирных кислот в качестве эмульгатора приготавливают растворением их в дизтопливе и последовательном введением технической воды и свежеприготовленного гидроксида кальция при перемешивании. Образующиеся кальциевые мыла синтетических жирных кислот стабилизируют эмульсию и придают ей необходимые структурно-реологические и фильтрационные свойства, в том

числе при повышенных температурах; утяжеление системы при необходимости производят мелом или баритом.

Физические свойства эмульсии зависят от размеров частиц дисперсной фазы. При длительном перемешивании образуются высоковязкие, устойчивые обратные эмульсии, извлечение которых из ПЗП при освоении скважин проходит с большим трудом и не полностью. В условиях низкопроницаемых коллекторов этот факт может существенно повлиять на состояние ПЗП и показатели работы скважин. Стойкие эмульсии получают в присутствии эмульгаторов. Эмульгаторы образуют на поверхности глобул защитные пленки, представляющие собой адсорбционные слои и связанные с ними сольватные оболочки. Пленки обладают аномальными свойствами – повышенной структурной вязкостью, упругостью и механической прочностью на сдвиг. Стойкость эмульсии зависит от размеров глобул, защитные пленки которых должны иметь меньшую поверхность соприкосновения с той из образующихся жидкостей, на границе с которой поверхностное натяжение больше.

5.8.1 Стабильность свойств жидкости глушения

Изобретение RU..... направлено на создание эмульгатора инвертных эмульсий, обладающего способностью к образованию прямой эмульсии при смешивании с водой, а при взаимодействии с углеводородами и водой способностью к образованию эмульсии обратного типа, обладающей высокой термостабильностью. Эмульгатор содержит в своем составе При этом водо-маслорастворимое поверхностно-активное вещество получают

Согласно изобретению RU..... эмульгатор включает в качестве активного вещества продукт взаимодействия, в качестве функциональной добавки, Эмульсионный состав, полученный на основе вышеупомянутого эмульгатора, углеводородной и водной фаз, применяется для ограничения, Преимуществами данного технического решения является повышение стабильности в течение длительного времени, термостабильности при пластовых температурах 20-80°C, а также улучшение регулирования реологических свойств эмульсии.

Не зависимо от используемых типов нефтей и пластовых вод обратные водонефтяные эмульсии, описанные в патенте RU....., отличаются агрегативной устойчивостью и термостабильностью. Эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий состоит из, В качестве содержит

Согласно другому техническому решению (RU.....) эмульгатор инвертных эмульсий содержит

В патенте RU..... предложен технологичный эмульсионный раствор на углеводородной основе, который отличается стабильностью при температуре до 200°C и характеризуется плотностью в интервале от 0,84 до 2,3 г/см³. Эмульсионный раствор включает

Стабильность эмульсионного состава (WO.....), предложенного компанией, достигается за счет, например,

Способ глушения нефтяных и газовых скважин, описанный в международной заявке WO....., основан на, Содержание в эмульсионной системе обеспечивает возможность регулировать реологические свойства системы путем изменения объемного содержания коллоидного раствора наночастиц, а также увеличивает стабильность эмульсии. Кроме того, технический результат позволяет повысить эффективность геолого-технических мероприятий по глушению нефтяных и газовых скважин, обеспечивает возможность регулировать поверхностно-активные свойства в зависимости от фильтрационно-емкостных и геолого-физических характеристик призабойной зоны пласта.

Таблица 26

Поставленная задача	Год	Предлагаемое решение		Номер патента	Патенто-обладатель	Технические характеристики
		Эмульгатор	Добавка/способ			
Стабильность свойств жидкости глушения	2017	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	RU.....	.....	.....
	2015	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2013	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2010	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2009	.....	.....	RU.....	.....	.....

Далее аналогичным образом разобраны решение следующих задач:

- Сохранение фильтрационно-емкостных свойств;
- Расширение области применения жидкости глушения;
- Повышение надежности глушения;
- Повышение эффективности;
- Экологичность.

5.9. Анализ разработок лидирующих компаний-патентообладателей жидкостей глушения

По результатам проведенных исследований были выявлены лидирующие компании в области разработок жидкостей для глушения скважин.

К числу лидирующих компаний в данном случае отнесены компании, обладающие наибольшим числом патентов в области жидкостей глушения:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Был проведен дополнительный анализ разработок указанных компаний за последние 5 лет (2014-2019 гг.), результаты которых приведены далее.

5.9.1. Компания Halliburton Energy Services, Inc.

Таблица 32. Краткие сведения о компании Halliburton Energy Services, Inc.

Название	Halliburton
Сайт	https://www.halliburton.com/
Местонахождение	Хьюстон, Техас, США Дубай, ОАЭ
История	Компания была основана в 1919 году Эрлом Палмером Халлибартоном, специалистом по цементированию скважин. В 1924 году компания получила регистрацию в Делавэре, ей было дано название «Halliburton Oil Well Cementing Company» (HOWCO), и к этому моменту в ней трудилось 56 сотрудников. Акции компании находились во владении Эрла и Виды Халлибартон, а также семи крупных нефтегазовых компаний: Magnolia, Texas, Gulf, Humble, Sun, Pure и Atlantic. 5 июля 1961 года компания сменила название и стала называться Halliburton Company.
Область деятельности	Нефтедобыча
Оборот	\$32,87 млрд (2014 г.)
Операционная прибыль	\$5,1 млрд (2014 г.)

В области разработки составов для глушения нефтяных и газовых скважин за последние 5 лет компанией [REDACTED] было зарегистрировано [REDACTED] патентов. Составы разработанных композиций, а также способы их получения и применения приведены в таблице 33.

Таблица 33. Состав и способ применения жидкостей для глушения скважин по патентам компании

№ патента	Год	Решение		Решение задач
		Полимер/ эмульгатор/ соли	Добавки/способ	
WO.....	2018	.....	.....	.....
WO.....	2016	.....	.....	.....
WO.....	2015	.....	.....	.....
WO.....	2015	.....	.....	.....
WO.....	2014	.....	.....	.....
WO.....	2014	.....	.....	.....
WO.....	2014	.....	.....	.....
WO.....	2014	.....	.....	.....
WO.....	2014	.....	.....	.....
WO.....	2014	.....	.....	.....

Преимущественным направлением разработок компании связано с жидкостями для глушения скважин на основе

5.9.2. Компания XXXXX

Таблица 34. Краткие сведения о компании

Название	.....
Сайт	.....
Местонахождение	.....
История	.....
Область деятельности	.....
Оборот	.....
Чистая прибыль	.....

В области разработки составов для глушения скважин за последние 5 лет компанией было зарегистрировано патентов. Составы разработанных композиций, а также способы их получения и применения приведены в таблице 35.

Таблица 35. Состав и способ применения жидкостей для глушения скважин по патентам компании

№ патента	Год	Решение		Решение задач
		Полимер/ эмульгатор/ соли	Добавки/способ	
CN.....	2017	.....	.....	.....
CN.....	2016	.....	.....	.....
CN.....	2016	.....	.....	.....
CN.....	2015	.....	.....	.....
CN.....	2015	.....	.....	.....

Например, компанией разработана жидкость глушения (CN1051.....), которая не содержит

5.9.3. Компания XXXXXX

Таблица 36. Краткие сведения о XXXXXXXX

Название	.....
Сайт	.....
Местонахождение	.....
История	.....
Область деятельности	.....
Академические кадры	.....
Ректор	.....

В области разработки составов для глушения скважин за последние 5 лет было зарегистрировано 5 патентов. Составы разработанных композиций, а также способы их получения приведены в таблице 37.

Таблица 37. Состав и способ применения жидкостей для глушения скважин по патентам SOUTHWEST PETROLEUM UNIVERSITY.

№ патента	Год	Решение		Решение задач
		Полимер/ эмульгатор/ соли	Добавки/способ	
CN.....	2016	.....	.....	.....
CN.....	2015	.....	.....	.....
CN.....	2015	.....	.....	.....
CN.....	2015	.....	.....	.....
CN.....	2014	.....	.....	.....

За последние пять лет преимущественное направление разработок Юго-западного нефтяного университета (Китай) связано с жидкостями глушения на полимерной основе. К примеру, жидкость глушения, описанная в патенте CN.....,

5.10. Тенденции развития технологии, направленные на усовершенствование продукции (Жидкости глушения)

Анализ тенденций развития рынка продукции является составной частью исследований по определению перспектив развития рынка данной продукции. Под тенденциями развития объекта исследования понимаются выявленные в процессе исследования закономерности развития, характеризующие его направление и темпы.

Основными целями патентного поиска являются выявление имеющихся технических решений в данной области, определение уровня этих решений и отбор перспективных в научно-техническом отношении изобретений.

Изучение тенденций развития области глушения нефтегазовых скважин, в частности составов жидкостей глушения, за последние десять лет позволило определить, что основное направление разработок связано с (рисунок 7).

.....

Рисунок 7 – Направления разработок в области составов для жидкостей глушения

Наиболее широкое распространение в качестве реагентов, регулирующих реологические и фильтрационные свойства жидкости глушения, получили такие полимерные загустители, как На диаграмме 8, видно, что в качестве загущающего реагента преимущественно применяются

.....

Рисунок 8 – Динамика патентования в направлении использования жидкостей глушения на основе

..... могут быть растворимы не только в пресной воде, но и в минерализованных растворах, вследствие модификации молекулы биополимера или добавления в состав реагента, повышающего устойчивость полимера полисахаридной природы. К примеру, в качестве компонента, способствующего диспергированию в, в патенте EP..... компанией предложен водорастворимый полимер:

Комбинации различных биополимеров могут привести к появлению синергетического эффекта, обеспечивающего улучшение реологических свойств. В патенте EP..... такими компонентами являются

На основе анализа технических задач, касающихся повышения стабильности жидкости глушения, в частности термостойкости, можно отметить, что в большей степени данная задача решается путем введения в состав ремонтной жидкости, Компанией предложен состав (WO.....), который стабилен в пластовых условиях при температуре от 93° С до 177° С. состав включает, В патенте EP..... представлена композиция рабочей жидкости для осуществления ремонтных работ в условиях высоких температур (121° С и выше) и давлений. Предложенная композиция включает жидкость на основе

Для того чтобы придать составу для глушения скважин свойства, характерные отдельно взятым жидкостям на основе природных и синтетических полимеров, в качестве загустителя могут применяться, Например, в патенте CN..... компании описан состав и способ приготовления, используемого в качестве ремонтной жидкости, где загуститель содержит следующие компоненты:, Преимуществами модифицированного минерального раствора являются устойчивость к высокоминерализованной среде, возможность деструкции состава, высокие изоляционные свойства. Таким образом, выбор полимера зависит от решаемых технологических задач.

Среди сшивающих реагентов наибольшее распространение получили, В состав жидкости глушения, также, может входить (RU.....), способствующий разрушению структуры геля после завершения ремонтных операций, чтобы снизить повреждение продуктивного пласта и сохранить фильтрационно-емкостные свойства.

Существует тенденция применения для решения задач, связанных с повышением плотности жидкости для глушения скважин. При этом большая часть разработок направлена на исключение из

состава технологической жидкости [.....], загрязняющих окружающую среду, и [.....], являющегося дорогостоящей добавкой. Так, компанией [.....] предложен рассол (WO[.....]), содержащий, по меньшей мере, одну соль представленную [.....]. Утяжеленная жидкость (WO[.....]), не содержащая [.....], может быть получена на основе [.....] и [.....]. [.....] выбрана среди [.....].

Анализ последних разработок, касающихся жидкостей глушения, представленных, растворами солей, показал, что одной из актуальных задач является снижение температуры кристаллизации рассола. С этой целью применяются растворы, содержащие [.....] (WO[.....], EP[.....]) или [.....] (WO[.....]).

Выбор исходных компонентов для приготовления соляного раствора в значительной степени определяется составом пластовой воды, в частности совместимостью жидкости глушения с пластовыми водами. При взаимодействии технологической жидкости, отличающейся высоким содержанием [.....], с пластовыми водами в продуктивной зоне пласта могут образовываться нерастворимые осадки и солеотложения на внутрискважинном оборудовании, что значительно снижает проницаемость коллекторов и приводит к падению дебитов и сокращению работы скважин. В патенте RU[.....] описана основа бескальциевой жидкости для глушения скважин, которая содержит [.....].

Применение ингибиторов солеотложений может предотвратить или существенно снизить выделение из растворов осадков малорастворимых солей. Как правило, в качестве ингибиторов солеотложения используются [.....].

В качестве добавок к жидкостям глушения, особенно к составам на основе минерализованных растворов, применяемых при высокой температуре, используют [.....]. [.....] придает жидкости антикоррозионные свойства, а также может способствовать дополнительному снижению межфазного натяжения на границе вода-нефть. Например, ингибитор коррозии может быть представлен [.....].

Добавление хлорида калия не только обеспечивает необходимую плотность технологической жидкости, но и одновременно препятствует набуханию глинистых материалов и способствует их стабилизации. Также, в качестве стабилизатора глин может быть выбрана [.....] (CN[.....]).

Положительные результаты показывает применение жидкостей глушения на основе пены для проведения ремонтных работ в скважинах, характеризующихся аномально-низким пластовым давлением. Преимущественным направлением разработок, связанных с двух- и трехфазными пенами, является повышение стабильности и противодиффузионных свойств образуемых дисперсных систем, что достигается путем добавления [.....].

В ходе патентного поиска было выявлено, что основные способы решения задач, связанные с применением жидкостей глушения на углеводородной основе, заключаются в разработке новых эмульгирующих композиций, а также [.....]. Эмульгатор обратных эмульсий, разработанный компанией [.....], содержит [.....].

ПРИЛОЖЕНИЕ А

РЕГЛАМЕНТ ПОИСКА № 1

Наименование работы (темы): Жидкости глушения

Шифр темы:

Цель поиска информации: Определение уровня техники и тенденций развития в области разработки составов жидкостей глушения

Обоснование регламента поиска: поиск проводится по классам C09K 8/00; C09K 8/08; в соответствии с таблицей Б.1

Таблица А.1

Предмет поиска	Страна поиска	Источники информации, по которым будет проводиться поиск				Ретроспективность	Наименование информационной базы
		патентные		НТИ			
		Наименование	Классификационные рубрики МПК	Наименование	Рубрики УДК и другие		
Составы жидкостей	РФ	Информационно-поисковая база данных ФИПС	C09K 8/00 C09K 8/08			10 лет	http://www.fips.ru/
	Великобритания	Информационно-поисковая база данных ВОИС					http://www.icsti.su/
	Франция, Германия						.....
	США						Информационно-поисковая база данных ЕРО
	Япония						Информационно-поисковая база дан-
Китай							

		ных США Реферативная па- тентная база данных (РАJ) Япо- нии на англ.					
--	--	--	--	--	--	--	--

ПОДПИСИ СТОРОН:

Заказчик

_____/_____/

М.П.

Исполнитель

_____/Бусарев Г.Г./

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1. Систематизация патентов «Техническая задача - техническое решение»

Поставленная задача	Год	Предлагаемое решение				Номер патента	Патентообладатель	Технические характеристики
		Полимер	Эмульгатор	Соли	Добавки/способ			
Снижение температуры кристаллизации рассолов, возможность использования при низкой температуре	2018	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2017	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2015	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
	2014	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2013	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
Повышение противofильтрационных свойств жидкости глушения	2017	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2016	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2015	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2014	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2013	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....

	2012	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
	2009	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
Снижение энергетических затрат на приготовление	2016	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
Сохранение фильтрационно-емкостных свойств	2018	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2017	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2016	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2015	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2014	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....

		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2011	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	US.....	.....	.....
	2010	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2009	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
Повышение плотности жид- кости глушения	2016	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2014	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2013	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2011	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....

		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2010	.....	.....	.....	.....	US.....	.....	.....
	2009	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
Стабильность свойств жидкости глушения	2017	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2016	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2015	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....

	2014	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2013	.....	.....	.....	.....	RU1.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2012	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2011	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
	2010	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
	2009	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
Снижение коррозионной активности	2014	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2011	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....

	2010	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
Расширение области применения жидкости глушения	2018	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2016	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2015	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2014	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
Повышение эффективности	2018	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2016	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2015	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2014	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2012	.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....

		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
	2011	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2010	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2009	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
Экологичность	2018	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2012	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
Повышение надежности глу- шения	2017	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
	2016	.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....
	2015	.....	.....	.....	.....	US.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	CN.....	.....	.....
	2014	.....	.....	.....	.....	JP.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	WO.....	.....	.....
	2013	.....	.....	.....	.....	EP.....	.....	.....
2010	.....	.....	.....	.....	RU.....	.....	.....

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ОТЧЕТ О ПОИСКЕ

АО «Авторское агентство
«Артпатент»

_____ Г.Г.Бусарев

В таблице В.1 представлено краткое содержание патентов, отобранных согласно техническому заданию.

Таблица В.1. Патентная документация

№	Страна выдачи, вид и номер охранного документа. Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель), страна. Номер заявки, дата приоритета, конвенционный приоритет, дата публикации	Название изобретения (полезной модели, образца). Реферативная часть Поставленная задача Предлагаемое решение	Сведения о статусе документа
1.	CN1072..... C09K-008/584 .....	..... .....	<p>РАСТВОР ДЛЯ РЕМОНТА СКВАЖИН НА ОСНОВЕ ПЕНЫ И СПОСОБ ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ</p> <p>Изобретение относится к раствору для ремонта скважин на основе пены, и способу его приготовления, и относится к области обработки нефтегазовых скважин.</p> <p>Задачей настоящего изобретения является повышение противofильтрационных свойств раствора для ремонта скважин.</p> <p>Раствор для ремонта скважин на основе пены, предложенный в изобретении, состоит из следующих компонентов в частях по массе: 90-200 частей воды, 0,2-1,6 частей экстракта мыльного дерева, 0,1-1 частей жирного спирта-полиоксиэтиленового эфира АЕО, 0,5-2 части ксантановой камеди и 0,3-0,8 частей тиокарбамида. Раствор для ре-</p>	На экспертизе

			монта скважин на основе пены, предложенный в изобретении, обладает высокой вязкостью, хорошим пенообразованием, устойчив к воздействию нефти, обладает высокой степенью устойчивости к минерализации и подходит для скважин по добыче газового конденсата с содержанием природного газа с высокой степенью минерализации и низким давлением. Раствор для ремонта скважин, предлагаемый в изобретении, нетоксичный и легко разлагающийся, не загрязняет окружающую среду.	
2.	CN1043..... C09K-008/38 .....	..... .....	<p>ПЕНА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ НЕФТИ В КАЧЕСТВЕ РАСТВОРА ДЛЯ РЕМОНТА/ГЛУШЕНИЯ СКВАЖИН</p> <p>Задачей настоящего изобретения является повышение противofильтрационных свойств раствора для ремонта скважин.</p> <p>Изобретение имеет отношение к пене с высоким содержанием нефти в качестве раствора для ремонта/глушения, содержащей в себе следующие вещества по массе: 0,14-0,25 % ингибитор повышения вязкости, 0,12-0,14 % модификатора текучести, 30-50 % сырой нефти, 1,8-2,5 % водо- и маслосодержащего пенообразователя и воды. Диапазон плотностей раствора для глушения скважин от 0,36 г/см³ до 0,50 г/см³, который значительно ниже, чем у традиционных растворов для глушения скважин. Поэтому, раствор для глушения скважин, предложенный в изобретении, намного эффективнее в случае предотвращения фильтрации и контроля фильтрации в пласте с низким давлением, который предрасположен к утечкам. Пена, образующаяся из нефти и воды, снижает поверхностное натяжение, совместимость раствора для глушения и продуктивного пласта улучшена, таким образом достигается хороший защитный эффект для продуктивного пласта.</p>	Не действует
3.	.....	.....	.....	.....

Количество опубликованных охранных документов по годам представлено в таблице В.2

Таблица В.2. Изобретательская активность

Объект техники и его составные части	Страна подачи заявки	Год											
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<i>Составы жидкостей глушения</i>	Россия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Китай	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	США	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Международная заявка	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Япония	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Великобритания	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Индонезия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...