

УДК 622.24

**Аль-Кахум Рукян Яхья Али,**

студент,

Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет,

г. Уфа, Российская Федерация

Научный руководитель **Мулюков Ринат Абдрахманович,**

доцент кафедры Бурения нефтяных и газовых скважин УГНТУ в г. Уфа

## **ПРИМЕНЕНИЕ АФРОНСОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ С АНПД**

**Аннотация.** На месторождениях, находящихся на поздней стадии разработки и характеризующихся низкими пластовыми давлениями, при вскрытии продуктивных пластов положительно зарекомендовали себя системы облегченных буровых растворов. Во многих случаях их применение сопряжено с необходимостью предварительной изоляции вышележащих водопроявляющих или поглощающих пластов технической колонной, что связано с дополнительными материальными затратами. Этой технологической операции можно избежать, используя специализированные технологические жидкости, обладающие высокой изолирующей способностью при критических значениях репрессии и не нарушающие первоначальные коллекторские свойства продуктивного пласта.

**Ключевые слова:** АНПД – аномально низкое пластовое давление; Афроны, Буровая промывочная жидкость, Продуктивный пласт, бурение на депрессии, поглощение, ствол скважины.

Цели и задачи

Исследование различных афронсодержащих систем буровых растворов для вскрытия продуктивных горизонтов с аномально низкими

## **Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования**

пластовыми давлениями. Подбор рецептур промывочной жидкости для вскрытия продуктивных пластов с аномально низким пластовым давлением.

### **Методы исследования**

Инструментальные методы определения параметров облегченных буровых промывочных жидкостей проводились в соответствии требований РД 39-0014701.

### **Результаты**

- Исследованы различные типы промывочных жидкостей.
- Получены облегченные промывочные жидкости с использованием афронов.

### **Вывод**

Проведены исследования афронсодержащих промывочных жидкостей для бурения и вскрытия продуктивных пластов с аномально низким пластовым давлением.

Бурение скважин во всех истощенных или низконапорных скважинах осуществляется буровыми растворами низкой плотности, часто с плотностью значительно меньше, чем у воды. Технология получения промывочных жидкостей пониженной плотности, как правило, заключается в смешивании компонентов бурового раствора с воздухом или азотом. Имеются сведения в зарубежной практике, когда для получения газовых образований используется технология насыщения раствора водородом. Водород в 15-16 раз легче воздуха и облегчение бурового раствора достигается достаточно быстро. Однако, проблемы с подходами такого рода включают в себя и ряд негативных последствий связанных, прежде всего, нестабильностью газовых пузырьков в растворе (пузырьки сжимаются или расширяются), и в отдельных случаях, дестабилизация системы наступает из-за

## **Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования**

процессов коалисценции пузырьков газа. В последнее время использование микропузырьковых систем на буровых, в качестве технологических и ремонтных жидкостей доказало свою успешность в решении многих проблем, связанных с прохождением интервалов с низкими пластовыми давлениями, вопросов контроля потерь промывочной жидкости, повреждения продуктивного пласта [1]. Афроносодержащие промывочные жидкости представляют собой газированную стабильную систему с уникальной структурой. По сравнению с обычными микропузырьками растворами, в скважинных условиях афроносодержащие системы значительно стабильны и генерируются с помощью стандартного смесительного оборудования на поверхности и при выходе из насадок породоразрушающего инструмента в скважине при бурении. Благодаря своим свойствам сжиматься при избыточном всестороннем давлении в стволе скважины сжатые афроны проникают в поры низкого давления и создают внутренние перегородки. Это позволяет создать на границе раздела фаз скважина-пласт герметичный экран, который через определенное время саморазрушается без образования осадка. При этом сохраняется естественная проницаемость коллектора и нет необходимости в дополнительной стимуляции призабойной зоны при освоении. Скважины, которые было сложно бурить с недостаточным балансом или с помощью других методов строительства скважин, то теперь могут быть пробурены без проблем с избыточным балансом. В данной статье представлены результаты некоторых экспериментальных работ и приведены описания механизма поведения афронов, состава и свойств флюидов на основе афронов, а также промысловые работы по применению флюидов на основе афрона[2].

Для решения проблем циркуляции, потерь устойчивости ствола скважины и дифференциального прихвата в пластах с низкими давлениями

**Современная наука и образование:  
новые подходы и актуальные исследования**

был разработан специальный буровой раствор [4]. Эта жидкость, известная как буровой раствор на основе афрона, которая при низких скоростях сдвига (LSRV) обладает чрезвычайно высокой вязкостью и низкой тиксотропией (плоские гели) (Bkinetal., 2005.). Он не содержит никакого наполнителя из дисперсных систем для изоляции зон поглощений [1].

Буровой раствор на основе афронов сочетает в себе определенные поверхностно-активные вещества для создания микропузырьков (афронов). Эти афроны инкапсулированы в объемную жидкость и имеют преимущества по сравнению с обычными воздушными пузырьками в системе аэрированного бурового раствора. Воздух намеренно включается в объемную жидкость, но в очень низкой концентрации. Афроны генерируются с помощью обычного бурового оборудования, которое захватывает воздух определяемого концентрацией афрон-генерирующих поверхностно-активных веществ и необходимой плотностью бурового раствора. Поверхностно-активные вещества в жидкости превращают захваченный воздух в афроны или высоко стабилизированные пузырьковые системы. Афроны стабильны в скважинных условиях, создают в проницаемых пластах низкого давления тонкий не проницаемый изоляционный экран, предотвращают неконтролируемую потерю промывочной жидкости и предотвращают повреждение пласта [3].

Начальный и преобладающий тип бурового раствора на основе афрона, используемого в буровой технологии, была полимерная система на водной основе, хотя, как альтернатива, были разработаны растворы на водной основе – это полимер-глинистые промывочные системы и неводные буровые растворы афрона на основе эфирных систем. В таблицах 1 и 2 представлены составы типичных афронсодержащих буровых растворов на водной и неводной основах. Обе эти жидкости состоят из

**Современная наука и образование:  
новые подходы и актуальные исследования**

высокоактивных ПАВ - генератора афронов, их стабилизаторов и компонентов для управления показателя фильтрации. Основное различие между этими двумя жидкостными системами заключается в непрерывной фазе, которая представляет собой воду (пресную воду или рассол) в системе афрона на водной основе и нефтяной или синтетическую жидкость в системе афрона на нефтяной основе. Базовая жидкость с высоким значением LSRV состоит из полимера с высоким пределом текучести-сдвиговым истончением (HYST) в сочетании с агентами по управлению показателя фильтрации, которые также участвуют в создании и стабилизации гетерогенной системы. Для достижения требуемой концентрации микропузырьков, которая обычно составляет от 8 до 14% по объему, вводится поверхностно-активное вещество-афронизатор (Ivanetal., 2001.). По мере нарастания концентрации нередко наблюдается увеличение LsrвБрукфилда до 120 000-160 000 МПа•с. [3].

Таблица 1 - Состав типичной системы афрона на водной основе

<b>Компонент</b>	<b>Функция</b>	<b>Концентрация</b>
Пресная вода / рассол	Основа для раствора	0,97 м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>
Кальцинированная сода	Буфер Твердости	0,71 кг/м <sup>3</sup>
Биополимерная смесь	Загуститель	14,26 кг/м <sup>3</sup>
Полимер смесь	Понизитель фильтрации и Термостабилизатор	14,26 кг/м <sup>3</sup>
pH-буфер	контроль pH	1,43 кг/м <sup>3</sup>
ПАВ	Генератор Афронов	2,85 кг/м <sup>3</sup>
Биоцид	Бактерицид	1,19 кг/м <sup>3</sup>
Полимер / ПАВ Смесь *	Афронный Стабилизатор	2,85 кг/м <sup>3</sup>
Полимер *	Ингибитор	2,85 кг/м <sup>3</sup>

\* Дополнительные компоненты

**Современная наука и образование:  
новые подходы и актуальные исследования**

Таблица 2 - Состав типичной афронсодержащей системы на углеводородной основе

<b>Компонент</b>	<b>Функция</b>	<b>Концентрация</b>
Нефть или синтетическая жидкость	Непрерывная фаза	0,97 м <sup>3</sup>
Глина или смесь полимеров	Загуститель	42,79 кг/м <sup>3</sup>
ПАВ	Генератор Афронов	2,85 кг/м <sup>3</sup>
Вода	Полярный Активатор	28,53 кг/м <sup>3</sup>
Полимер *	Агент управления фильтрацией	2,85 кг/м <sup>3</sup>
Полимер / ПАВ Смесь *	Афронный Стабилизатор	2,85 кг/м <sup>3</sup>

\* Дополнительные параметры

### **Заключение**

Афронсодержащие буровые растворы эффективно защищают продуктивный пласт поскольку минимизируют процессы ухудшения коллекторских свойств благодаря способности создавать тонкий непроницаемый экран в пористой и трещиноватой структурах горных пород. Хотя эта технология успешно используется во многих регионах при первичном вскрытии продуктивных горизонтов с АНПД, выбор подходящего пласта имеет решающее значение.

### **Список литературы**

1. Growcock, F.B., Belkin, A., Fosdick, M., Irving, M., O'Connor, B., Brookey, T. Recent Advances in Aphron Drilling Fluids. — Florida, U.S.A., 2006. — 250 с.
2. Growcock, F.B., Simon, G.A., Rea, A.B., Leonard, R.S., Noello, E., Castellan, R. Recent Advances in Aphron Drilling Fluids. — Texas, U.S.A., 2004. — 230 с.

**Современная наука и образование:  
новые подходы и актуальные исследования**

3. Sebba F., J.Wiley & Sons. Colloidal Gas Aphrons. — New York, U.S.A., 1987. — 218 с.
4. Тагиров К.М., Нифантов В.И. Бурение скважин и вскрытие нефтегазовых пластов на депрессии. – М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2003. – С. 10-11.