



СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ  
ХИМРЕАГЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ  
ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ  
ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА



## ПРОИЗВОДСТВО ЭМУЛЬГАТОРОВ, ПРЯМЫХ И ОБРАТНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ И НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2023 г.



СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ  
ХИМРЕАГЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ  
ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ  
ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА

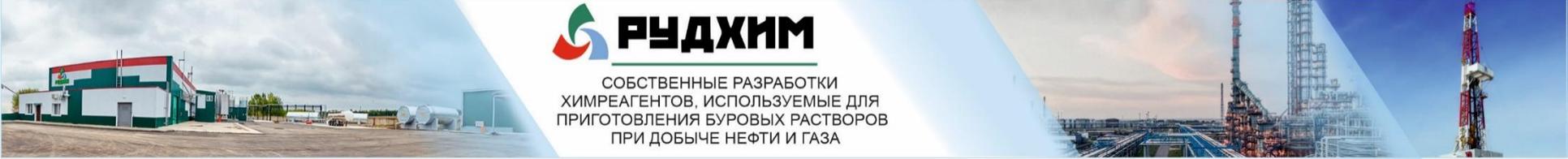
## ООО «РудХим» СЕГОДНЯ:

- Современное высокотехнологичное производство реагентов на углеводородной основе (эмульгаторы, гидрофобизаторы-ингибиторы и т.д.);
- Разработка составов технологических жидкостей для различных горно-геологических условий;
- Инжиниринговое сопровождение разработок;
- Поставка концентратов и готовых буровых технологических жидкостей;
- Комплексная научно-исследовательская лаборатория.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «РУДХИМ»





Наше предприятие с первого дня существования активно включилось в процесс импортозамещения и занялось созданием прогрессивных технологий получения высокоэффективных эмульгаторов и эмульсионных систем, применяемых в металлообработке, горнорудной и нефтегазодобывающей промышленности.

Компания является уникальным производством полного цикла. Специалисты Завода обладают многолетним опытом в разработке и синтезе водо-масло-растворимых эмульгаторов. Научно-производственный потенциал ООО «РудХим» позволяет по заданию Заказчика разрабатывать и изготавливать большой ассортимент реагентов для приготовления технологических жидкостей.

*\* Вся продукция сертифицирована, прошла испытания в ведущих отраслевых лабораториях страны и производится на современном оборудовании из отечественного сырья по разработкам не имеющим аналогов. Качество входного сырья и продукции Завода контролируется собственной аттестованной лабораторией.*



# ПРАВООУСТАНАВЛИВАЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ИЗГОТАВЛИВАЕМУЮ ПРОДУКЦИЮ



## ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ЭМУЛЬГАТОРЫ ПРОИЗВОДСТВА ООО «РУДХИМ»



Наименование показателя	Норма для Аргунита РХ марки		
	Д	М	К
1 Внешний вид при температуре (20 ± 1) °С	Подвижная однородная масса коричневого цвета	Однородная масса коричневого цвета	
2 Плотность при температуре (20 ± 1) °С, кг/м <sup>3</sup>	850 – 940	890 – 965	940 – 995
3 Кислотное число, мг КОН/г, не более	15		25
4 Температура вспышки в открытом тигле, °С, не менее	75	150	180
5 Устойчивость обратной эмульсии, не менее 48 час.	Выдерживает испытания		
6 Динамическая вязкость при температуре (20 ± 1) °С, сП <sup>*</sup>	–	–	950-1500

Для получения термостойких эмульсий с минимальной фильтрацией бурового раствора специалистами нашей компании разработан эмульгатор полимерный РХ-П. Ближайшие аналоги: ПИБСА (Индия), Лубризол (Франция).

Эмульгатор полимерный РХ-П по своим свойствам универсален. Обладает высокими эмульгирующими, антикоррозионными и стабилизирующими свойствами. Термостоек. Понижает фильтрацию бурового раствора.

Также как и РХ-К эмульгатор полимерный РХ-П обладает высокой межфазной активностью, не требует интенсивных методов диспергирования. Однако ему присущи все стабилизирующие свойства полимерных эмульгаторов.

Эмульгатор полимерный РХ-П выпускается нескольких марок, для высоковязких эмульсий и эмульсий с пониженной вязкостью. Полимерные эмульгаторы РХ-П несколько дороже базового эмульгатора Аргунит РХ-К. Однако при использовании эмульгатора РХ-П, отпадает необходимость вносить в буровой раствор дополнительные добавки (стабилизаторы эмульсии, понизители фильтрации).

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Определение показателей  
контроля качества  
производимой продукции

температура вспышки, температура замерзания

массовая доля воды методом К. Фишера

массовая доля  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , массовая доля  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

плотность, рН, кислотное число

кинематическая вязкость

устойчивость эмульсии, электрическая ёмкость

газогенерирующая способность

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ



плотность,  $\rho_H$

условная, пластическая вязкость

динамическое, статическое напряжение сдвига

седиментационная и электростабильность

водоотдача, толщина фильтрационной корки

температура застывания, коррозионная активность

набухание глины

## КОМПЛЕКСНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА



## РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

№	Параметры	Показатели
1	Плотность (без твердой фазы), кг/м <sup>3</sup>	930-1600
2	Условная вязкость, с при 22 °С, при 80 °С	60-150 40-60
3	Пластическая вязкость, сПз при 22 °С, при 80 °С	50-100 30-80
4	Динамическое напряжение сдвига, дПа при 22 °С, при 80 °С	90-150 30-100
5	Статическое напряжение сдвига 1 мин / 10 мин, дПа при 22 °С, при 80 °С	7-30/30-80 5-15/8-40
6	Показатель фильтрации, см <sup>3</sup> /30 мин	1,6-4,0
7	Водородный показатель, рН	7-10
8	Электростабильность, В	400-600
9	Температура застывания, °С	≥ -25 °С
10	Седиментационная стабильность, %	100
11	Скорость осаждения шлама, м/с	0,01-0,05

## РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Рецептуры растворов отличаются главным образом типами эмульгаторов и стабилизаторов, определяющих способ приготовления эмульсий, их структурно-механические, реологические свойства и стоимость.

Специалисты нашей компании обладают многолетним опытом в синтезе новых эффективных водо-масло-растворимых эмульгаторов и реализации технологии получения высокостабильных обратных эмульсий.

### Преимущества ИЭБР

- ✓ отсутствие или малое количество твердой фазы;
- ✓ отсутствие водного фильтрата промывочной жидкости;
- ✓ тонкая плотная корка на стенках скважины;
- ✓ отсутствие загрязнения ПЗП продуктивного горизонта;
- ✓ предупреждение набухания глинистых пород;
- ✓ стойкость к хемогенным отложениям;
- ✓ быстрое удаление кольматационного слоя;
- ✓ сохранение коллекторских свойств продуктивных горизонтов;
- ✓ возможность получения неаэрированной промывочной жидкости, плотностью от 900 кг/м<sup>3</sup>.

## РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Реагенты для нефтегазодобычи,  
производства нашего Завода  
выдержали необходимые испытания  
в ведущих отраслевых  
лабораториях страны, в том числе  
на предприятиях:

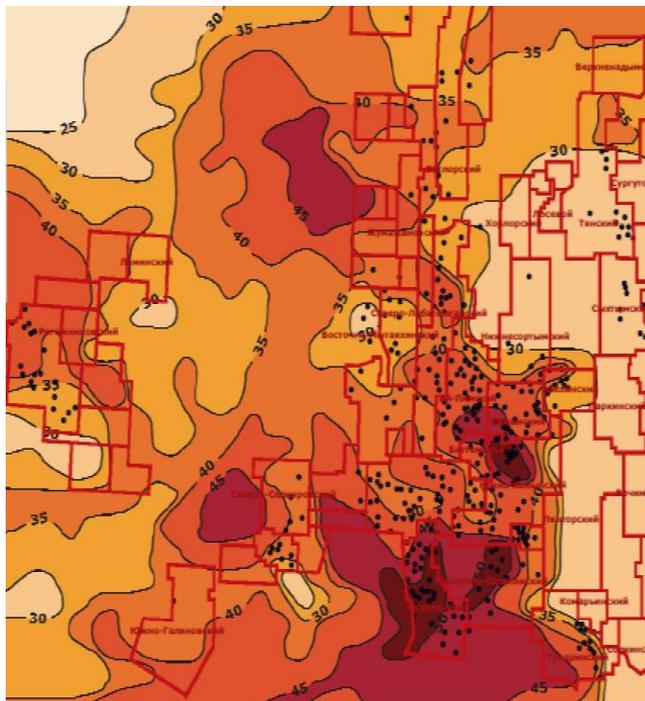
- ООО «РН-Уватнефтегаз»
- ООО «НовТехСервис»;
- ООО «ТюменНИИгипрогаз»
- ООО «ГТСК»;
- ГГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина;
- СургутНИПИнефть;
- и др.



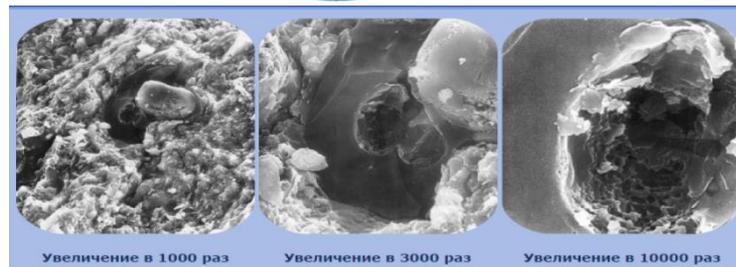
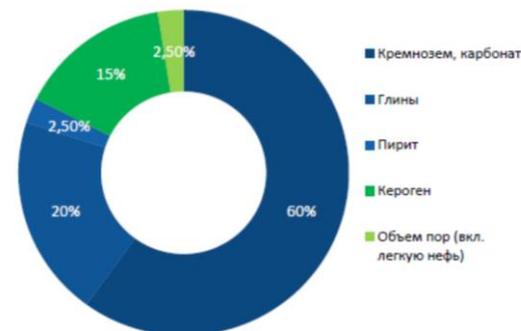
Изображение серии буровых растворов на основе эмульгатора «Аргунит РХ»

## ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ

### Состав пород баженовской свиты



Карта возможных пластовых давлений в отложениях баженовской свиты



Микропоры и микрокаверны в органическом веществе (керогене).  
Салымское месторождение, скв. 118

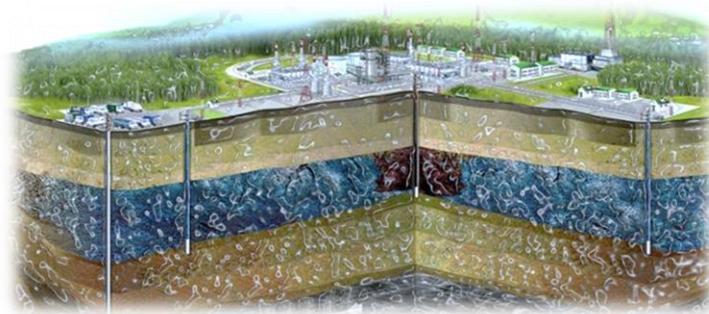
## ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ

**Перспективные подходы при строительстве горизонтальных скважин на месторождениях Баженовской свиты:**

- Применяемые реагенты для буровых растворов, сервисы и реализация всех технических решений по данному направлению должны быть обеспечены российскими компаниями.
- Выбор плотностей буровых растворов должен быть подтвержден не только расчетами исходя из величины минимально рекомендуемой репрессии на пласт, но и результатами расчета устойчивости ствола скважины полученных в ходе геомеханического моделирования. Только на основании анализа этих составляющих можно принять решение по выбору оптимальной плотности бурового раствора, подобрать соответствующую рецептуру и параметры.
- На основании выбранной к реализации программы промывки необходимо проанализировать вероятность возникновения рисков по стабильности ствола скважины с одной стороны и возникновению поглощений с другой. Для предупреждения возникновения поглощений необходимо провести гидравлические расчеты эквивалентной циркуляционной плотности и определить максимально допустимые значения по реологическим параметрам бурового раствора, с учетом планируемых скоростей проходки и режимов бурения.
- Перспективным направлением для предотвращения поглощений при строительстве скважин в терригенных отложениях, при необходимости поддержания высокой плотности бурового раствора является применение технологии «искусственного увеличения градиента гидроразрыва».

**При выборе бурового раствора необходимо:**

- подобрать рецептуру обеспечивающую стабильность стенок скважины на протяжении всего периода проводки интервала;
- выбрать оптимальные значения плотности бурового раствора на основании данных по опыту бурения скважин в регионе и геомеханического моделирования;
- на основании выбранной плотности, проектных реологических параметров бурового раствора и данных геомеханического моделирования, проанализировать вероятность возникновения поглощений при бурении и предусмотреть мероприятия по их предотвращению и ликвидации.



## ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ООО «РУДХИМ»

В рамках национального проекта «Газпром нефти» «Создание комплекса отечественных технологий и высокотехнологичного оборудования разработки запасов баженовской свиты» ООО «РудХим» предлагает свою продукцию и услуги в разработке программы по буровым растворам для строительства горизонтальных скважин:

- ✓ *Производство и поставка реагентов на углеводородной основе (эмульгаторы, гидрофобизаторы-ингибиторы, смазывающие добавки);*
- ✓ *Разработка составов технологических жидкостей;*
- ✓ *Проведение лабораторных исследований;*
- ✓ *Инжиниринговое сопровождение разработок.*



## СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО РЕАГЕНТОВ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ

### Эмульгаторы «Аргунит» марок РХ

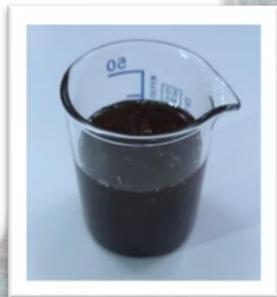
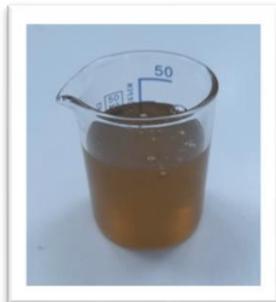
«Аргунит РХ-К (М2)», «Аргунит РХ-К (М3)», «Аргунит РХ-К (К3)» – стабилизатор эмульсионных буровых растворов, возможно применение в утяжеленных растворах до плотности 1,65 г/см<sup>3</sup>. Эмульгатор «Аргунит РХ-К (К3)» может применяться в качестве смазывающей добавки. В качестве соэмульгатора (вторичного эмульгатора) – эмульгатор для эмульсий первого рода (O/W): «Аргунит РХ-К (М6)» – выступает в качестве смачивающего агента. При использовании в качестве основного эмульгатора образует эмульсии первого рода (O/W). Может применяться в качестве смазывающей добавки для буровых растворов. Выпускается по ТУ 0258-001-22297561-2015.

### Гидрофобизаторы-ингибиторы марок РХ

Гидрофобизатор-ингибитор РХ - ПА<sub>0,4</sub>М, гидрофобизатор-ингибитор РХ-ПА<sub>1</sub>М – улучшают смачивание нефтью буровой колонны, что позволяет снизить вращающий момент, при этом образуется защитная пленка, отталкивающая от металлической поверхности коррозионные жидкости. Также данные гидрофобизаторы применяют в качестве усилителей смачивания нефтью и ингибиторов гидратации глин (усиливают действие других гидрофобизаторов), улучшают диспергацию растворов. Выпускается по ТУ 20.41.20-009-22297561-2018.

### Эмульгатор комплексный РХ

При использовании эмульгатора комплексного РХ образуются эмульсии второго рода. Эмульгатор комплексный РХ (смесь первичного и вторичного эмульгаторов), что позволяет подбирать составы технологических жидкостей широкого профиля для сложных горно-геологических условий проводки скважин в т.ч. утяжеленные растворы стабильные при высоких температурах (до 200°С). Выпускается по ТУ 20.41.20-015-22297561-2019.



Проанализировав технические достижения в отечественной и зарубежной практике нефтяной и газодобывающей отрасли, в области применения растворов на углеводородной основе, были выявлены преимущества серии эмульгаторов отечественного производства **ООО «РудХим»**.

Традиционные эмульгаторы не обладают достаточно высокой межфазной активностью по сравнению с **Эмульгатором «Аргунит РХ-К»** и требуют интенсивных методов диспергирования для получения устойчивой эмульсии, что приводит к дополнительным затратам. Только в случае с «Аргунит РХ-К» наблюдается процесс самоэмульгирования при смешении фаз и достигается минимальное значение ККМ (критической концентрации мицеллообразования).

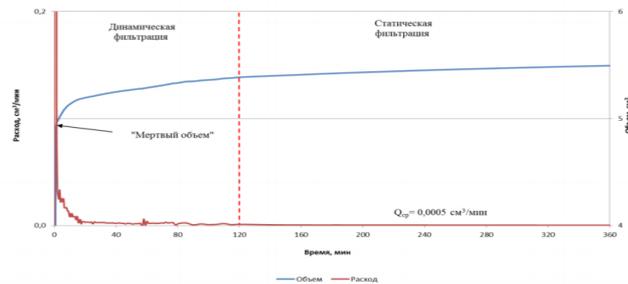
Наименование эмульгатора/ Производитель	Центр лабораторных исследований <u>ООО «НОВТЕХСЕРВИС»</u> Технологические параметры ЭБР (на основе мин.масла (ВМГЗ))				
	Э, В	$\eta$ , Па*с	$\tau$ , дПа	СНС <sub>1/10</sub> , дПа	С, %
Домультал (Эмультал)/ ООО «Акосинтез»	175	29,5	155	6/6	0
Аргунит РХ-К/ ООО «РудХим»	265	30,5	110	6/6	0
Наименование эмульгатора/ Производитель	Лаборатория буровых растворов и специальных жидкостей <u>ООО «ТюменНИИгипрогаз»</u> Технологические параметры ЭБР (на основе мин.масла (ВМГЗ))				
	$\eta_{пл}$	$\tau_0$	$n$	K	СНС <sub>10с/1н/10м</sub>
Cleave FM/ ООО «Миррико»	3,8	2,1	1,38	1,2	2,4/2,4/2,6
	3,6	2,4	1,23	1,7	2,7/2,7/2,5
Аргунит РХ-К/ ООО «РудХим»	4,2	3,1	1,18	2,2	2,9/2,9/2,9
	4,2	3,1	1,18	2,3	3,5/3,4/3,2

# ПАРАМЕТРЫ РАСТВОРА ДЛЯ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТВОЛА СКВАЖИНЫ НА БАЖЕНОВСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

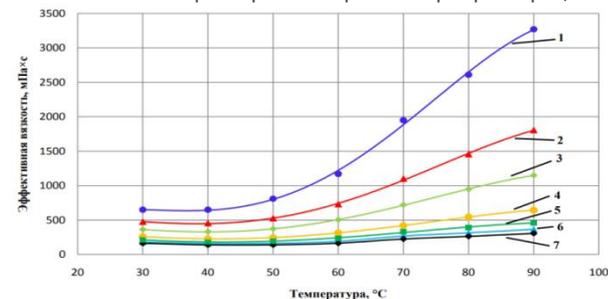
## Буровой раствор

Основа (минеральное масло+водный раствор электролитов) +  
структурообразователь+эмульгаторы+регулятор pH+утяжелитель

№	Параметры	Показатели
1	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1400-1420
2	Пластическая вязкость, сПз при 50 °С	40-80
3	Динамическое напряжение сдвига, дПа при 50 °С	100-150
4	Статическое напряжение сдвига 1 мин / 10 мин, дПа при 50 °С	20-40/40-60
5	Показатель фильтрации, см <sup>3</sup> /30 мин при 50 °С	1-4,0
6	Водородный показатель, pH	7,5-9
7	Электростабильность, В	500-700
8	Температура застывания, °С	≥ -20 °С
9	Седиментационная стабильность, %	100
10	Скорость осаждения шлама, м/с	0,02-0,04



Изменение объема фильтрата во времени при фильтрации ИЭБР



1 – при 3 об/мин (5 с<sup>-1</sup>); 2 – при 6 об/мин (10 с<sup>-1</sup>); 3 – при 10 об/мин (17 с<sup>-1</sup>); 4 – при 20 об/мин (34 с<sup>-1</sup>); 5 – при 30 об/мин (51 с<sup>-1</sup>); 6 – при 40 об/мин (68 с<sup>-1</sup>); 7 – при 50 об/мин (85 с<sup>-1</sup>)

Влияние температуры на показатели эффективной вязкости ИЭБР при низких скоростях сдвига

- Компания ООО «РудХим» обладает ресурсами для разработки рецептур технологических жидкостей в т.ч. при проводке транспортного ствола горизонтальной скважины в условиях баженовской свиты



СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ  
ХИМРЕАГЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ  
ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ  
ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА

*Специалисты ООО «РудХим» готовы по заданию Заказчика,  
для конкретных горно-геологических условий,  
разработать и внедрить технологические жидкости различного назначения  
(облегчённые/утяжелённые буровые растворы, РУО, пены, вязкоупругие составы)*

**ООО «РУДХИМ»**

ул. Южная, 12

пос. Яковлево, Яковлевский р-н,

Белгородская обл., РФ, 309076

+7 (4722) 50-02-31

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

