

НОВЫЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ ХИМРЕАГЕНТЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Текст: Крамарова Елена Александровна, президент ООО «Русская Горнопромышленная компания» (г. Москва),
Мойса Юрий Николаевич, директор ООО «НПО «Химбурнефть», кандидат химических наук (г. Краснодар)



Амфолитная природа ГК является благоприятным фактором межмолекулярного взаимодействия с полиэлектролитами полианионного и амфолитного характера (КМЦ, ПАЦ, ПАА, Гипан), способствует ассоциативному соединению этих макромолекул в «грозди винограда», обеспечивает пластифицирующее действие гуматов по отношению к полиакрилатам и разжижающее действие на буровые и тампонажные растворы [3,4]. Высокая термостабильность полимерной системы, содержащей гуматы, поддерживается благодаря антиокислительной способности фенольных гидроксидов и азотсодержащих групп ГК, уменьшающих на 30-50% необратимую механодеструкцию акриловых полимеров и реагентов на основе целлюлозы.

ООО «Русская горно-промышленная компания» (ООО «РГК») и ООО «НПО «Химбурнефть» совместно разработали новые термостойкие полимерлигнитные

химреагенты марок: «ЛИГ-ФИЛ», «ЛИГ-ВИС» и «ЛИГ-СТАБ» на основе гуминовых кислот (ГК) бурых углей и органических модификаторов. Импортзамещающие полимерлигнитные химреагенты предназначены для применения в различных системах буровых растворов для комплексного регулирования различных регламентированных технологических показателей при строительстве нефтегазовых скважин.

• «ЛИГ-ФИЛ» («LIG — FIL») — высокотермостойкий понизитель фильтрации (водоотдачи) и стабилизатор реологических свойств бурового раствора (Зарубежные аналоги: «SHALE-CHEK», «POLY RX» M- I Drilling Fluids, США; «Polydrill®», BASF, Германия).

• 2. «ЛИГ-ВИС» («LIG-VIS») понизитель вязкости (разжижитель — низкотиксотропный регулятор вязкости) буровых растворов (Зарубежные аналоги «SPERSERNE — SF» M- I Drilling Fluids, США; «BORRE-THIN CFL», Borregaard, Норвегия).

• «ЛИГ-СТАБ» («LIG — STAB») полимерный ингибитор сланцев, глинистых отложений и аргиллитов (Зарубежные аналоги: «SULFATROL», «SOLTEX» (США).

Исследование полимерлигнитного материала «ЛИГ-ФИЛ» (ТУ 2458-001-33686171-2015) в концентрациях от 0,5 до 3% в полимер-глинистых буровых растворах показали, что оптимальная концентрация полимерлигнитного материала «ЛИГ-ФИЛ» в буровом растворе соответствует 1,5 масс. %. Установлено, что после прогрева в течении 8 часов при температуре 85 °С буровой раствор сохраняет свои первоначальные свойства (см. табл. 2).

Другой полимерлигнитный химреагент «ЛИГ-ВИС» (ТУ 2458-002-33686171-2015) эффективно регулирует структурно-механические свойства пресных и минеральных буровых растворов, обладает разжижающим эффектом и стабилизирует фильтрационные свойства бурового раствора при повышенных температурах.

Таблица 1. Характеристика ГК из гуматсодержащего сырья

Источник получения ГК	Атомные отношения			Содержание, мг-экв/100 гр		
	H/C	O/C	C/N	COOH + фено-ОН	COOH	СО-хин
Бурья лесная почва	1,02	0,36	19,46	620	260	106
Торф	1,09	0,36	21,43	570	230	126
Бурый уголь	0,80	0,33	51,83	715	276	205
Окисленный	20	30, 40, 50	30, 40, 50	30, 40, 50	30, 40, 50	30, 40, 50
Каменный уголь	0,62	0,33	57,92	730	348	337

Таблица 2

Состав раствора	Плотность, г/см³	pH	Ф ₃₀ /Ф ₁₀₀ см³	УВ, сек	Угол θ _{600/300} град	Пласт.вязк. PV, сПз	Предд.напряж. УР, фунт/100 фут²	Стат.напр. сдвига (Gels) 10 ¹⁵ /10 ¹⁰ мин, фунт / 100 фут²
1. Влияние концентрации «ЛИГ-ФИЛ» на фильтрационные и структурно-реологические характеристики								
Базовый раствор	1,10	8,57	7,2	78,0	45/31	14	15,7	5,2/7,6
Базовый раствор +1,5% «ЛИГ-ФИЛ»	1,12	8,82	4,5	87	74/48	26	22,7	4,9/5,18
2. Влияние температуры на фильтрационные и структурно-реологические характеристики								
Базовый раствор	1,10	8,34	7,8	84	48/31	17	14,9	6,3/8,0
1,5% «ЛИГ-ФИЛ»	1,12	8,78	4,8/15	92	81/55	26	29	5,0/6,3
1,5 % «ЛИГ-ФИЛ» (после прогрева при 85°С, 8ч)	1,12	8,64	4,6/14	86	77/51	26	27	4,5/5,5

Основой структуры гуминовых кислот (ГК) являются конденсированные системы, включающие алициклические и ароматические кольца с несущими боковыми цепями, функциональные группы как при

ядре, так и в боковых цепях [1,2]. По содержанию углерода (С), водорода (Н), кислорода (О) и азота (N) элементный состав ГК бурых углей специфичен и отличается от другого природного сырья (см. табл. 1).

В зависимости от природы гуматсодержащего сырья и стадии метаморфизма атомные отношения Н/С, О/С, и С/Н в макромолекулах ГК находятся соответственно в пределах 0,6-1,2; 0,3-0,6 и 14-60.

350063, Россия, Краснодар, ул. Кубанская Набережная, 7
т.: (861) 268-54-57, 268-48-81
e-mail: hbn2005@yandex.ru

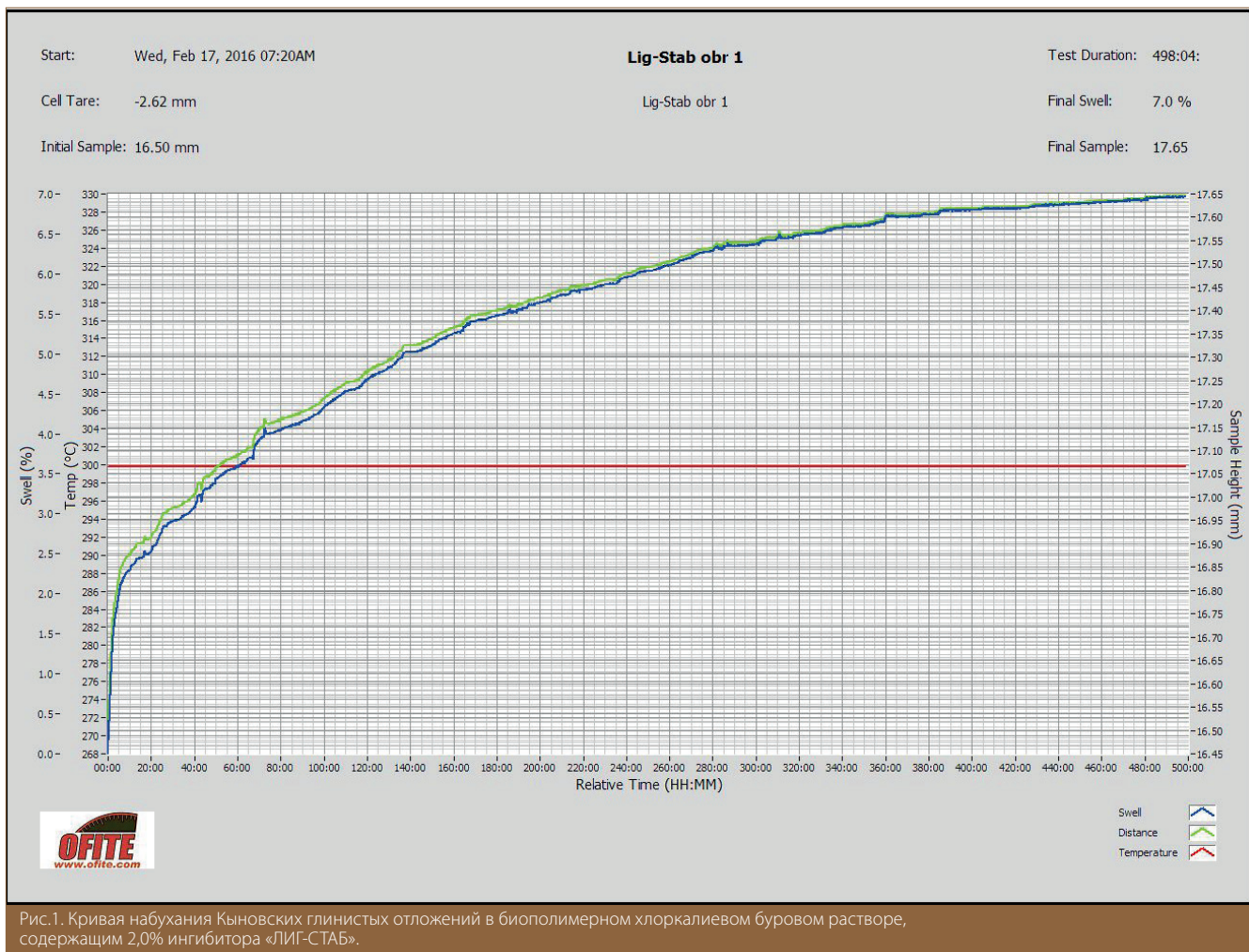
ООО «НПО «ХИМБУРНЕФТЬ»

ИМПОРТАМЕЩАЮЩИЕ ХИМРЕАГЕНТЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ И РЕМОНТА СКВАЖИН

- Смазочные добавки – **ПАВ** для буровых растворов, жидкостей освоения и ремонта скважин на основе растительного сырья марок **ФК-2000, ФК-2000 Плюс, ФК-2000 Плюс М, ФК-2000 Плюс А**;
- Лубриканты **ФК-М, ФК-Н** на основе эфиров жирных кислот для всех типов буровых растворов, технологических жидкостей, загустители и депрессоры растворов на углеводородной основе (РВО);
- Органический ингибитор глини марки **ХБН** – противосальниковый реагент, интенсификатор бурения;
- Биополимерный химреагент **АСГ** – регулятор структурно-реологических параметров и показателя фильтрации;
- Термостойкие (до 210 °С) полимерлигнитные понизители фильтрации буровых растворов марок **ХБН 01-03**

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ИНЖИНИРИНГОВЫЕ РАБОТЫ

- Физико-химический анализ химреагентов, буровых растворов, технологических жидкостей по стандартам РФ и США, ядерные испытания качества вскрытия коллекторов на УИПК-1М, инжиниринг буровых растворов, технологических жидкостей для глушения и ремонта скважин, включая предупреждение осипей, прихватов и поглощений.



турах. Тестовыми испытаниями реального утяжеленного баритом до 2,10 г/см³ полимер-глинистого бурового раствора скв.№25 Серноводская НК «Роснефть» установлено, что обработка «ЛИГ-ВИС» в количестве до 3% масс. обеспечила снижение структурно-реологических показателей: от повышенных значений СНС10сек/10мин до значений (Gels) 54/108 фунт/100фут² и улучшение фильтрационных свойств раствора — показателя фильтрации до 1,0см³ (за 30 мин при 0,7 МПа).

Третий полимерлигнитный химреагент «ЛИГ-СТАБ» — ингибитор неустойчивых глинистых минералов выпускается по ТУ 2458-003-33686171-2015. На рисунке 1 представлены результаты тестирования полимерлигнитного химреагента «ЛИГ-СТАБ» в хлоркалийевом биополимерном буровом растворе как ингибитора неустойчивых Кыновских отложений глинистых и аргиллитовых минералов (Республика Татарстан),

выполненных на тестере продольного набухания OFITE «SWELLMETER». Величина набухания образца глинистого минерала в хлоркалийевом биополимерном буровом растворе, содержащем 2,0% «ЛИГ-СТАБ» за 500 минут (более 8 час) не превысила 7,0%, что в индентичных условиях тестирования на 35-40% ниже по сравнению с исходным биополимерным буровым раствором.

Все выпускаемые марки термостойких полимерлигнитных химреагентов «ЛИГ-ФИЛ», «ЛИГ-ВИС» и «ЛИГ-СТАБ» сертифицированы и имеют полный комплект технической документации (технические условия, сертификаты соответствия, паспорта безопасности) относится к 4 классу «Малоопасные вещества» по ГОСТ 12.1.007-7 и рекомендованы к внедрению при бурении разведочных и эксплуатационных нефтегазовых скважин в различных горно-геологических условиях России и Зарубежья.

Список литературы

1. Комиссаров И.Д., Логинов Л.Ф. Молекулярная структура и реакционная способность гуминовых кислот, Гуминовые вещества в биосфере, 1993, №4 с.36-45.

2. Калабин Г.А., Каницкая Л.В., Кушнарев Д.Ф. Количественная спектроскопия ЯМР природного органического сырья и продуктов его переработки. Москва. Химия: 2000, с.360-367.

3. Алишанян В.Р., Вахрушев Л.П., Гаврилов Б.М., Дадыка Л.А., Мойса Ю.Н., Пеньков А.И. Физико-химические свойства метакриловых сополимеров, пластифицированных гуматами. Тезисы докладов на 2-ой научно-технической конференции по пластификации полимеров, Казань, 1984, с.213.

4. Гаврилов Б.М. Лигно-полимерные реагенты для буровых растворов, Краснодар: Просвещение-Юг, 2004, 398с. ДТ