

## РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

*Холмухаммадиев Абдухолиқ Махаммади ўгли*  
преподаватель Термезский государственный университета  
инженерии и агротехнологий, г. Термез, Узбекистан.

*Мадиев Низомиддин Салоҳиддин ўгли*  
Студент Термезский государственный университета  
инженерии и агротехнологий, г. Термез, Узбекистан.

**Аннотация:** В данной статье рассматривается процесс получения водорастворимого композиционного химического реагента — КПГС (композиционная порошкообразная госсиполовая смола) на основе расщеплённой госсиполовой смолы. Путём взаимодействия с омыляющей смесью и последующим введением кальцинированной соды достигается образование стабильной порошкообразной формы, предотвращающей агломерацию частиц за счёт покрытия их тонкими плёнками алюмината. Разработаны три марки реагента: КПГС-1, КПГС-2 и КПГС-3, физико-химические свойства которых сравнены в таблице. Установлено, что наилучшие технологические показатели демонстрируют растворы на основе КПГС-3. Проведён анализ зависимости свойств буровых растворов от соотношения КПГС и Na-КМЦ. Выявлено, что введение КПГС обеспечивает синергетический эффект, улучшая реологические характеристики, устойчивость эмульсий, плёнкообразующую и антиокислительную способность растворов. Это способствует снижению фильтрации, повышению стабильности дисперсионной системы, улучшению смазочных и антикоррозионных свойств, а также увеличению механической скорости бурения и вскрытия продуктивных горизонтов, обеспечивая экологическую безопасность.

**Ключевые слова:** буровых растворов, Na-карбоксиметилцеллюлозы, полиакриламида, госсиполовой смолы, каустической и кальцинированной соды, физико-химические свойства, вязкость, антиокислительной способностей.

Стремительная интенсификация мировой нефтегазовой индустрии связана с постоянным увеличением потребности в углеводородной продукции. На протяжении последних 10 лет на 60 % увеличился мировой объём добычи нефти и газа, в 3 раза возрос объём поисковых и геологоразведочных работ.

Узбекистан занимает одно из лидирующих мест по добыче природного газа. В нефтегазовой промышленности Узбекистана за прошлые 20 лет произошли коренные изменения. На сегодняшний день нефтегазовый сектор является одним

**(3rd international scientific and practical conference)**

из ведущих направлений экономики Республики. Интенсивное освоение нефтегазовых месторождений (Газли, Шуртон, Кукдумалок, Зеварда, Кандим, Денгизкул, Хавзак, Гарбий Алан, Урга и др.) открывает возможность увеличения объемов добычи нефти и газа.

Основные технологические свойства буровых растворов определяются видом, составом, свойствами и структурой применяемых химических реагентов. В зависимости от предъявляемых требований, химические реагенты разделяются на стабилизаторы, структурообразователи, ингибиторы фильтрации и коррозии, смазывающие и поверхностно-активные вещества и многие другие. Однако, применение вышеуказанных реагентов зачастую не удовлетворяет требования технико-геологических условий Узбекистана. Кроме этого, импорт многих из них требует валютных затрат.

Практика бурения показывает целесообразность разработки принципиально новых, полифункциональных химических реагентов, позволяющих осуществлять направленное регулирование вязкостно-реологических и фильтрационных параметров буровых растворов, а также сократить расход химических реагентов и времени бурения.

В целях выполнения указанных мер, проблема создания и реализации инновационных технологий в области композиционных химических реагентов, обеспечивающих повышение эффективности добычи нефти и газа, является актуальной и востребованной.

В связи с вышеотмеченным, разработка эффективных композиционных составов и освоение технологий получения, импортозамещающих, а также более доступных композиционных химических реагентов с использованием органических и неорганических ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств и, а так же буровых растворов на их основе является актуальной проблемой.

На сегодняшний день приоритетными направлениями в области проведения безаварийной проводки и освоения нефтегазовых скважин, а также увеличения дебета углеводородной продукции является всестороннее изучение и улучшение вязкостно-реологических и фильтрационных свойств буровых растворов, изучение механизмов взаимодействия ингредиентов химических реагентов буровых растворов, и создание композиций химических реагентов с заранее заданными свойствами, а также разработка технологий направленного регулирования основных параметров буровых растворов на их основе.

С целью разработки эффективных составов композиционных химических реагентов в первую очередь исследованы физико-химические свойства выбранных органоминеральных ингредиентов, их модификаций и водных растворов: Na-карбоксиметилцеллюлозы – Na-КМЦ, полиакриламида – ПАА,

**(3rd international scientific and practical conference)**

ФХЛ-1 и ингредиентов - каустической и кальцинированной соды различной концентрации, а также госсиполовой смолы, алюмака и недопала, отходов масложировых комбинатов, переработки цветных металлов и получения азотной кислоты соответственно.

Далее были рассмотрены основные характеристики госсиполовой смолы модификации и преобразование в порошкообразную форму. В исследованиях использована композиционного порошкообразного госсиполовая смола (КПГС) Андижанского масложирового комбината (АМЖК), характеризующаяся нижеследующими показателями: внешний вид - однородная вязкотекучая масса; цвет – от темно-коричневого до черного; кислотное число КОН – 70-100 мг; золы - 1,0%; влаги и летучих - 4,0 %; растворимость в ацетоне – 80 %; удельная масса – 0,99 г/см<sup>3</sup>; число омыления КОН – от 80 до 130 мг.

Таким образом, резюмируя изложенное можно сказать, что продукт взаимодействия расщепленной госсиполовой смолы с омыляющей смесью, с возникновением экзотермического эффекта в ходе реакции, представляет собой систему, в которой растворимая часть продукта покрывается тонкими пленками алюмината, что предотвращает агломерацию или слипание частиц. Дальнейшее введение кальцинированной соды обезвоживает полученный продукт, что в конечном итоге способствует образованию порошкообразной водорастворимой госсиполовой смолы, условно названной нами КПГС, которая и была принята нами в качестве основного компонента композиционных химических реагентов.

Полученная композиционная госсиполовая смола светло-коричневого цвета с массовыми долями (не менее) общего жира – 5,5 %, нейтрального жира – 1,5 %, свободной щелочи – 1,5 %, влаги – 4,2 %, концентрации водородных ионов (1 % водной выдержки) – 8,0-13,5 рН, устойчивостью эмульсии не менее 2 часов.

Для достижения поставленных задач, путем регуляции составов, нами были получены три марки композиционных химических реагентов – КПГС-1, КПГС-2, КПГС-3, физико-химические свойства которых приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Физико-химические свойства разработанных композиционных  
химических реагентов типа КПГС**

Водные растворы, полученные с использованием реагентов, мас. %			Параметры раствора			
КПГС-1	КПГС-2	КПГС-3	$\gamma$ , г/см <sup>3</sup>	T <sub>500</sub> , С	V, см <sup>3</sup>	рН
5	-	-	0,95	15,2	22	8
10	-	-	0,89	16,3	15	8
15	-	-	0,78	18,1	11	8

**(3rd international scientific and practical conference)**

-	5	-	0,92	15,8	21	9
-	10	-	0,86	17,2	17	9
-	15	-	0,76	18,6	12	9,5
-	-	5	0,88	17,1	20	9,5
-	-	10	0,80	18,8	12	10
-	-	15	0,64	20,6	9	10

Из данных таблицы 1 видно, что лучшими технологическими показателями, особенно по водоотдаче и вязкости, обладают растворы на основе КППС-3.

Из хода кривых рис. 1 видно, что 10%-ные буровые растворы, в зависимости от соотношения КППС и Na-КМЦ имеют различные физико-химические свойства. Было установлено, что с увеличением количества КППС в буровом растворе наблюдается снижение основных показателей, кроме водоотдачи, а с увеличением количества Na-КМЦ наблюдается обратная зависимость. Это объясняется тем, что Na-КМЦ является высокомолекулярным полимером, а КППС как олигомер имеет сравнительно низкую молекулярную массу.

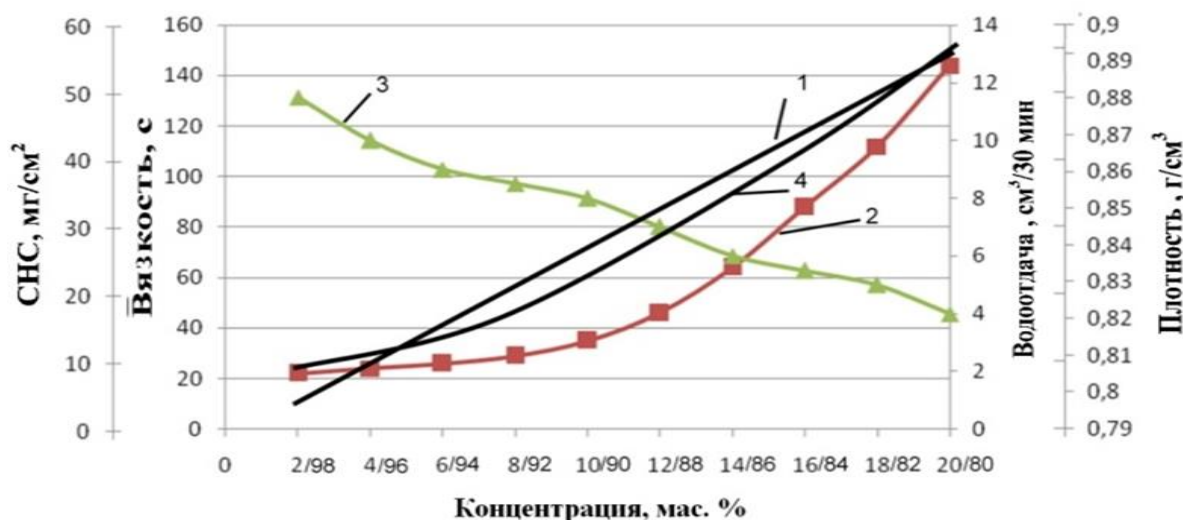


Рис. 1. Зависимость плотности (1), вязкости (2), водоотдачи (3) и СНС (4) от соотношения КППС и Na-КМЦ

На рисунке 1 приведены зависимости физико-химических свойств 10%-ных буровых растворов на основе КППС, недопада и Na-КМЦ, приготовленных на минерализованной пластовой воде месторождения.

При изменении соотношения КППС и КМЦ от 2/98 до 20/80 значения плотности буровых растворов находятся соответственно, в пределах 0,8-0,89 г/см³, вязкость - 22-144 с, водоотдача снижается от 11,5 до 4,0 см³/30 мин, статическое напряжение сдвига (СНС) изменяется в пределах 56-10 мг/см².

Закключение установлено, что введение в буровой раствор разработанных КППС способствует проявлению синергетического эффекта, благодаря чему достигаются улучшение вязкостно-реологических свойств, пленкообразующей и

антиокислительной способностей, снижение коэффициента фильтрации и коркообразования, что обеспечивает стабилизирующее действие на свойства буровых растворов, увеличивает термодинамическую и кинетическую прочность дисперсионной системы. Наличие смазочной, антикоррозионной и антизадириной способностей растворов, улучшает работу частей оборудования, повышает качество обволакивания выбуренной породы из под долота, повышает механическую скорость бурения на 10-15%, увеличивает вскрытие продуктивных горизонтов на нефть и газ на 30-35%, а также обеспечивает экологическую безвредность для окружающей среды.

### Выводы

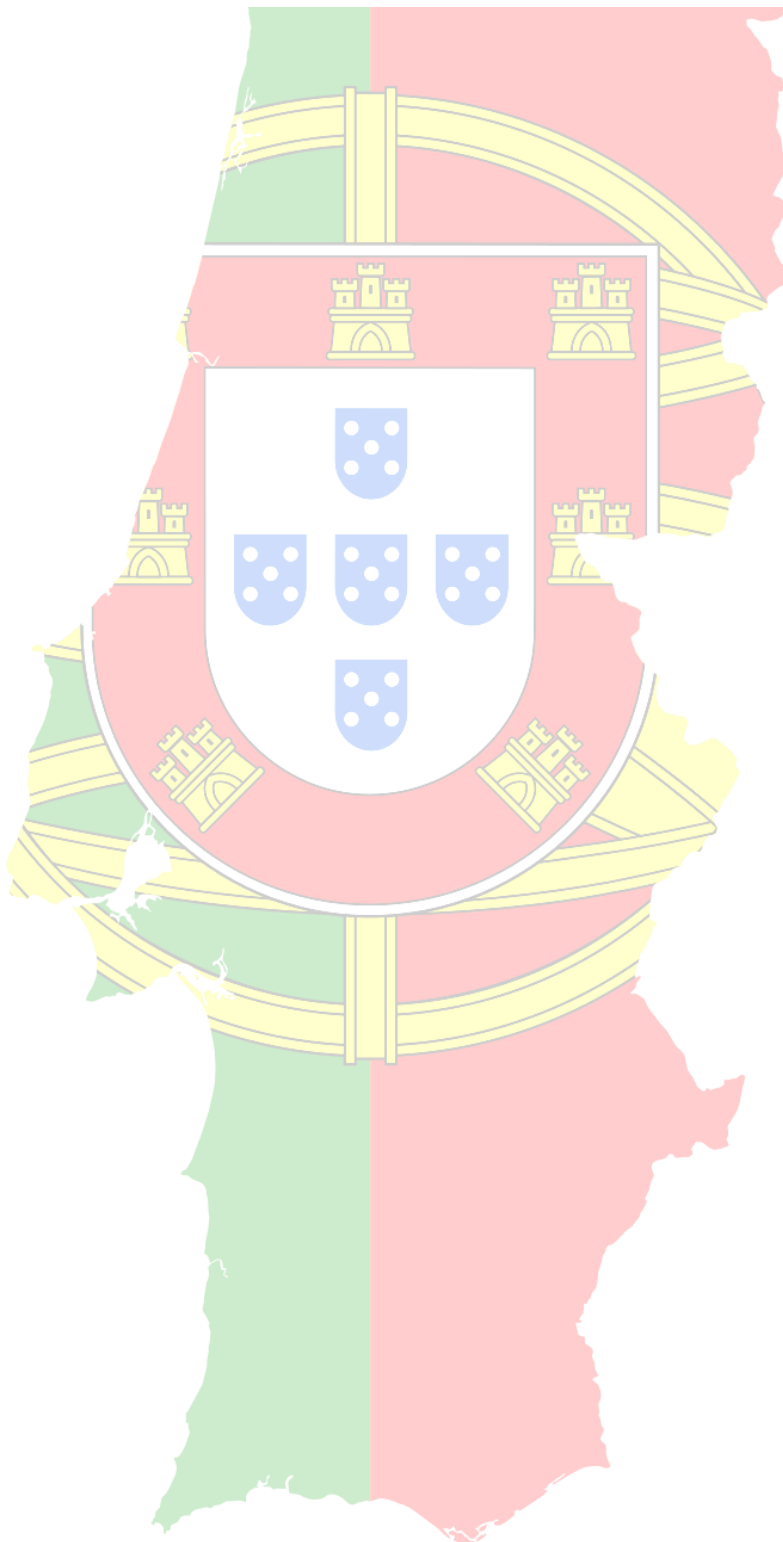
В результате проведённых исследований установлено, что расщеплённая госсиполовая смола, обработанная омыляющей смесью с последующим добавлением кальцинированной соды, образует новый тип композиционного химического реагента — КПГС, обладающий высокими технологическими характеристиками. Из трёх разработанных марок (КПГС-1, КПГС-2, КПГС-3) наилучшие показатели по вязкости и водоотдаче показал КПГС-3. Изучено влияние соотношения КПГС и Na-КМЦ на свойства буровых растворов; доказано, что увеличение содержания КПГС способствует снижению плотности и вязкости раствора, а также уменьшает водоотдачу. Введение КПГС в буровые растворы вызывает синергетический эффект, улучшающий плёночнообразующую, смазочную, антикоррозионную и антиокислительную способности раствора. Это приводит к повышению термодинамической и кинетической устойчивости дисперсионной системы, увеличению скорости бурения на 10–15 %, расширению вскрытия продуктивных горизонтов на 30–35 %, а также обеспечивает экологическую безопасность и надёжную защиту оборудования при бурении нефтегазовых скважин.

### Литература

1. Холмухаммадиев А, М., Мадиев Н.С., [Universal Journal Of Technology And Innovation](#), Реология и гидродинамика буровых растворов [РЕОЛОГИЯ И ГИДРОДИНАМИКА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ | UNIVERSAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATION](#)
2. Negmatova K.S., Negmatov S.S., Salimsakov Yu.A., Rakhimov H.Y., Negmatov J.N., Isakov S.S., Kobilov N.S., Sharipov G.N., Negmatova M.I. Structure And Properties of Viscous Gossypol Resin Powder// AIP Advances. American Institute of Physics, USA, 2012. – pp. 300-302 (02.00.00; №1).
3. Патент на изобретение № IAP 05046. Способ получения порошкообразной водорастворимой модифицированной госсиполовой смолы/ Негматова К.С., Негматов С.С., Салимсаков Ю.А., Рахимов Х.Ю., Кобиллов Н.С., Шарифов Г.Н.,

Исаков Ш.С., Лысенко А.М., Негматов Ж.Н., Негматова М.Н // Расмий ахборотнома. – 2015. – №1.

4. Komila Negmatova, Soyibjon Negmatov, Yuldash Salimsakov, Jaxongir Negmatov, Gulom Sharipov. Research And Development of Surface-Active Powder Composite Material Based on [Viscous-Flow](#) Waste of Oil and Fat Production// International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2013. Turkey. – pp. 254.



**(3rd international scientific and practical conference)**