



# Journal of Natural Sciences

№1  
(2020)

<http://natscience.jspi.uz>



## **ТАХРИР ХАЙЪАТИ**

**Бош мухаррир** – Худанов Улугбек Ойбутаевич, доц. Жиззах давлат педагогика институти Табиий фанлар факультети декани.

**Бош мухаррир ёрдамчиси**-Мурадова Дилафруз Кадировна, Жиззах давлат педагогика институти Табиий фанлар факультети Кимё ва уни ўқитиш методикаси кафедраси доц.в.б.

## **ТАХРИРИЯТ АЪЗОЛАРИ**

1. **Худанов У** – Табиий фанлар факултети декани, т.ф.н., доц.
2. **Кодиров Т**- к.ф.д, профессор
3. **Абдурахмонов Э** – к.ф.д., профессор
4. **Султонов М**-к.ф.д, доц
5. **Рахмонкулов У**-б.ф.д., проф.
6. **Хакимов К** –г.ф.н., доц.
7. **Азимова Д**- б.ф.н.
8. **Мавлонов Х**- б.ф.д., доц
9. **Юнусова Зебо** – к.ф.н., доц.
10. **Гудалов М**- фалсафа фанлари доктори (география фанлари бўйича) (PhD)
11. **Мухаммедов О**- г.ф.н., профессор в.б.
12. **Хамраева Н**- фалсафа фанлари доктори (биология фанлари бўйича) (PhD)
13. **Рашидова К**- фалсафа фанлари доктори (кимё бўйича) (PhD)
14. **Мурадова Д**- фалсафа фанлари доктори (кимё фанлари бўйича) (PhD)

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ  
ХИМИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ И БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ НА ИХ  
ОСНОВЕ ПРИМЕНЯЮЩИЕСЯ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ  
СКВАЖИН**

**DEVELOPMENT OF EFFECTIVE COMPOSITE CHEMICAL  
REAGENTS AND DRILLING FLUIDS BASED ON THEM USED FOR  
DRILLING OIL AND GAS WELLS**

*Шарифов Гуломжон Набиевич – преподаватель кафедры Химии и  
методики преподавания Дзизакского государственного педагогического  
института,*

*Негматова Комила Сайибжановна – д.т.н., с.н.с., Государственное  
унитарное предприятие «Фан ва тараққиёт»,*

*Абдувалиева Комила Худойбердиевна – преподаватель кафедры Химии  
и методики преподавания Дзизакского государственного педагогического  
института,*

*e-mail: [sharifov-gulom@mail.ru](mailto:sharifov-gulom@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье изложены результаты исследований по разработке эффективных композиционных химических реагентов на основе органических и неорганических ингредиентов для буровых растворов, применяющихся при бурении нефтегазовых скважин. Приведены сравнительные характеристики буровых растворов с буровыми растворами применяющихся в других странах как Россия, США.

**Abstract.** In this article are shown the results of researches of development of effective composite chemical reagents based on organic and inorganic ingredients for drilling fluids, used for the drilling of oil wells. In this article well give comparative properties of local drilling fluids compared with drilling fluids used in Russia, USA.

**Ключевые слова:** Композиция, химический реагенты, органический и неорганический ингредиенты, буровые растворы.

**Keywords:** Composition, chemical reagent, organic and inorganic ingredients, drilling fluids.

**Введение.** Интенсификация и развитие нефтегазовой промышленности имеет большое экономическое значение для многих нефтегазодобывающих стран в особенности для Узбекистана. Для освоения нефтегазоконденсатных месторождений Узбекистана необходимо пробурить несколько миллионов погонных метров разведочно- эксплуатационных скважин.



В настоящее время во многих месторождениях бурение продуктивных горизонтов производится с использованием глинистого бурового раствора обработанного различными химическими реагентами. Эти буровые растворы же всегда отвечают эксплуатационным требованиям в ослаженных геологических условиях.

Глинистые буровые растворы с использованием этих химических реагентов в большинстве случаев закупоривают каналы и трещины стенок скважин на продуктивных горизонтах глинистыми частицами, которые образуют плотную глинистую корку, что ведет к уменьшению выхода нефтегазовой продукции.

Для решения данной проблемы нами разработаны и рекомендуются к освоению новые составы и технологии получения безглинистых буровых растворов на основе отходов химических, пищевых и других местных ингредиентов. При использовании разработанных безглинистых буровых растворов трещины стенок не закупориваются и сохраняются в естественном состоянии, что ведет к увеличению выхода нефтегазовой продукции до 40-50%. Кроме этого, появляется возможность приготовления буровых растворов с использованием высокоминерализованных пластовых вод.

Нефтегазодобывающих странах в том числе и в Узбекистане во многих месторождениях при бурении нефтегазовых скважин в буровом растворе при их обработке применяется большое разнообразие химических реагентов, такие как КМЦ, К-4, К-9, ГИПАН, ССБ, КССБ, NaOH, CaCO<sub>3</sub>, УЩР, сульфанол, крахмал и другие, которые являются дорогостоящим.

Таким образом, эти реагенты не всегда отвечают тем требованиям, которые предъявляются к реагентам, применяемым в осложненных геологических условиях.

**Объекты исследования.** Объектами исследования являются каустическая и кальцинированная сода, карбоксилметилцеллюлоза - КМЦ, недопал – отход производства азотных удобрений, полиакриламид (ПАА) и некоторые неорганические минеральные ингредиенты. За последнее время в ходе выполнения научно-исследовательских работ по разработке эффективных композиционных химических реагентов для безглинистых буровых растворов нами были выбраны в качестве объекта исследования карбонатно-полимерная композиция (КПК).

Карбонатно-полимерная композиция отход производства азотных удобрений представляет собой однородную массу бело-матового цвета, хорошо гидрофилируется в воде и быстро растворяется в соляной кислоте, имеет водородный показатель  $pH \geq 12$ , плотность  $\rho = 3,05 \div 3,18$  г/см<sup>3</sup>. Недопал

– состоит из мелкодисперсного мела ( $\text{CaCO}_3$ )-70-80%; каустической соды ( $\text{NaOH}$ )-2-3%; кальцинированной соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )-1-2%; извести ( $\text{CaO}$ )-10-12%; полиакриламида (ПАА)-5-10%; влаги (вода)-остальное.

**Методы исследования.** При определении физико-химических и эксплуатационных характеристик разработанных композиционных материалов, а также органических и неорганических ингредиентов были использованы методы, приборы и установки согласно соответствующих ГОСТов, принятых в СНГ.

**Результаты исследования.** Для оценки стабилизирующих свойств карбонатно-полимерного шлама проводились специальные лабораторные исследования. Были приготовлены глинистые растворы, как с добавлением, так и без добавок карбонатно-полимерного шлама. Для сравнения приведены растворы с добавкой гипана и УЦР. Растворы готовились следующим образом: приготавливался водный раствор карбонатно-полимерного шлама. Раствор тщательно перемешивался в течение 20 мин – 30 мин в мешалке и затем в последний добавлялся глинопорошок нефтебадского завода, который тщательно примешивался в течение 20 мин.

После чего определялась плотность, вязкость, фильтрация, водоотдача, СНС, рН раствора. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Как видно из табл 1, буровой раствор, приготовленный с добавкой КПК (карбонатно-полимерного шлама) отличается низкой водоотдачей, хорошей прокачиваемостью и высокой стабильностью.

Параметры бурового раствора приготовленного с добавками КПК (фильтрация, вязкость, СНС, рН), измерение первоначальной не изменились до истечения двух суток, что свидетельствует о высоких стабилизирующих свойствах КПК, и о возможности применения как стабилизатора буровых растворов.

Как показано в табл. 1 добавление КПК в глинистый раствор в пределах 3-8% способствует уменьшению фильтрации с  $18 \text{ см}^3/30\text{мин}$  до  $16 \text{ см}^3/30\text{мин}$ , что характеризуется высокой фильтрацией, а вязкость увеличивается с 20 сек до 25 сек. При этих параметрах КПК можно бурить скважину в глинистых породах для нормальных условий.

Таблица 1

Результаты изменения параметров промывочной жидкости в зависимости от процентного содержания УЩР, ГИПАНА и карбонатно-полимерной композиции в составе глинистого раствора

№	Рецептура бурового раствора	Параметры раствора						СНС 1/10 мкс/см <sup>2</sup>	рН	Стабильность, г/см <sup>3</sup>
		Плотность, г/см <sup>3</sup>	Вязкость, сек	см <sup>3</sup> /30 мин	мм					
Варианты УЩР	1 Исходный: 50% глина + 50% H <sub>2</sub> O	1,15	27	30	2,0	23/36	7	0,06		
	2 10%глина +3%УЩР+87% H <sub>2</sub> O	1,20	25	20	2,0	18/40	8	0,06		
	3 10%глина +5%УЩР+85% H <sub>2</sub> O	1,20	22	12	2,0	15/42	8,5	0,06		
	4 10%глина +10%УЩР+80% H <sub>2</sub> O	1,20	18	10	2,0	15/46	8,5	0,06		
Варианты с глином	5 10%глина +0,5%ГИПАНА+89,5% H <sub>2</sub> O	1,20	27	30	2,0	39/75	7	0,06		
	6 10%глина +1%ГИПАНА+89% H <sub>2</sub> O	1,20	29	20	2,0	6/15	7,5	0,06		
	7 10%глина +1,5%ГИПАНА+88,5% H <sub>2</sub> O	1,20	31	10	2,0	6/12	8	0,06		
	8 10%глина +2,5%ГИПАНА+87,5% H <sub>2</sub> O	1,20	34	6	2,0	3/9	8,5	0,06		
Варианты КПК	9 10%глина +3% КПК +87% H <sub>2</sub> O	1,10	20	18	2,0	18/40	7,5	0,04		
	10 10%глина +8% КПК +82% H <sub>2</sub> O	1,18	25	16	2,0	18/42	8,5	0,02		
	11 10%глина +20% КПК +72% H <sub>2</sub> O	1,28	35	10	1,5	15/42	9,0	0,02		
	12 10%глина +25% КПК +65% H <sub>2</sub> O	1,35	38	8	1,5	15/46	10,0	0,02		
	13 10%глина +30% КПК +60% H <sub>2</sub> O	1,40	40	6	1,5	16/48	12,0	0,02		
	14 10%глина +35% КПК +55% H <sub>2</sub> O	1,45	45	12	2,0	18/46	12,0	0,02		

Но для вскрытия продуктивного горизонта как показано в табл.1 добавка КПК в глинистый раствор составляет 20% до 30%, а добавка КПК 35% способствует увеличению вязкости 45 сек, плотности 1,45 г/см<sup>3</sup>, фильтрации до 12 см<sup>3</sup>/30мин, что не соответствует условиям вскрытия продуктивного горизонта. Из табл. 1 видно, что оптимальные параметры глинистых растворов обрабатываемых КПК достигаются при добавке последнего в глинистый раствор в пределах от 20% до 30%.

Также были проведены исследования по разработке специальных рецептур карбонатно-полимерных растворов для вскрытия водоносных и нефтегазоносных горизонтов. Сущность исследования заключалась в приготовлении водного раствора из карбонатно-полимерного шлама.

Добавка КПК в воду осуществлялась в количестве 5%, 10%, 20%, 30% и 40%. Раствор тщательно перемешивался в лабораторной электрической глиномешалке в течение 1 часа при оборотах вала 25-30 об/мин. Затем приступали к определению технологических параметров карбонатно-полимерного раствора по общеизвестной методике (плотность, вязкость, водоотдача, СНС, коэффициент трения, проницаемость фильтрационной корки, флокулирующая способность).

Результаты исследования по разработке специальных рецептур карбонатно-полимерных растворов для вскрытия нефтегазоносных горизонтов приводятся в табл.2.

Таблица 2

**Результаты исследований по разработке специальных рецептур карбонатно-полимерных композиций для вскрытия нефтегазовых горизонтов**

Состав раствора	Параметры промывочной жидкости						
	Плотность г/см <sup>3</sup>	Вязкость по СПВ-5, сек	Водоотд. ВМ-6 см <sup>3</sup> /30 мин	СНС <sub>1</sub> /10 мгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент трения	Проницаем. фильт. корки, мд	флокулирующей способ., %
95%вода + 5% КПК	1,05	20	18	10/14	0	0,20	78
90%вода +10% КПК	1,10	22	14	12/16	0	0,16	95
80% вода +20% КПК	1,21	28	8	20/24	0	0,10	91
70%вода+30% КПК	1,32	35	4	40/49	0	0,06	82
60%вода+40% КПК	1,40	52	18	120/134	0	0,20	73

Как показано в табл. 2 добавление 5 % КПК в естественную промывочную жидкость характеризуется низкой вязкостью, высокой водоотдачей до  $18 \text{ см}^3/30\text{мин}$  и низкой структурообразующей возможностью при СНГ-10/14 мгс/см<sup>2</sup>, а добавление КПК от 10% до 30% в естественную промывочную жидкость способствует улучшению качества промывочной жидкости, что характеризуется уменьшением фильтрации раствора от  $14 \text{ см}^3/30\text{мин}$  до  $4 \text{ см}^3/30\text{мин}$ , увеличением вязкости с 22 сек до 35 сек, хорошими структурообразующими свойствами СНС – I2/I4 при 10% КПК, 20/24 при 20% КПК и 40/49 при 30% КПК, коэффициент трения равен 0, характеризуется уменьшением фильтрационной корки от 0,16 мд до 0,06 мд, характеризуется хорошей флокулирующей способностью самоочищения в пределах 82%-95%.

Учитывая это, нашими сотрудниками ГУП «Фан ва тараккиёт», совместно с учеными, научно-технологического центра NTTS “KOMPOZIT” и научно-технического центра «МЕХАНОКИМО ТЕХНОЛОГИЯ», впервые разработаны рецептуры и технологии получения новых композиционных химических реагентов материала, не имеющего аналогов как в Узбекистане, так и за рубежом с использованием отходов пищевых производств и других ингредиентов, способного заменить вышеперечисленные реагенты и отличающийся от них доступностью, дешевизной и высокой эффективностью в геолого-технических условиях проходки скважин в Узбекистане, и буровые растворы на их основе являются рапаустойчивыми.

Данный материал разработан на основе отходов химической и масложировой промышленности и других ингредиентов и является эффективным стабилизатором буровых растворов, приготавливаемых с использованием высокоминерализованных пластовых вод, и имеет следующие физико-химические и технологические характеристики: плотность -  $1,040-1,120 \text{ г/см}^3$ ; условная вязкость - 30-40 сек.; водоотдача –  $7-9 \text{ см}^3/30 \text{ мин.}$ ; толщина глиняной корки - 2,5-3,0 мм; рН – 7-10.

Разработанный нами композиционный химический реагент условно назван КПКМ. Разработанные композиционные химические реагенты, благодаря хорошему физико-химическому взаимодействию с компонентами, входящими в состав композиций, обеспечивают синергетический эффект и оказывают сильное стабилизирующее действие на свойства буровых растворов, улучшают качество обволакивания из под долота выбуренной породы и обеспечивают хорошую промывку забоя скважины, не допускают вторичного дробления горной породы и тем самым обеспечивают рост



механической скорости бурения и, соответственно, производительности процесса бурения скважин. Исследованиями установлено, что при этом не кальматрируется флюид промывочной жидкости вглубь продуктивного пласта и качественно вскрываются продуктивные газоконденсатные горизонты в скважине.

Успех проводки глубоких и сверхглубоких скважин во многом зависит от правильного выбора типа буровых растворов и методов приготовления и регулирования их свойств. В условиях большого разнообразия видов осложнений и больших глубин бурения и в особенности при рапапроявлениях это приобретает особо важное значение.

Бурение глубоких разведочных скважин на площадях Устюртского региона Узбекистана проходит в сложных геологических условиях и связано с необходимостью применения термосолеустойчивых буровых растворов.

Высокие забойные температуры (100-180<sup>0</sup>С), наличие осложнений и применение соленасыщенных систем выдвигает новые задачи, связанные со стабилизацией буровых растворов и обеспечением их необходимыми технологическими, структурно-геологическими и фильтрационными показателями.

**Выводы.** Таким образом, разработанный нами реагент КПМ позволяет комплексно решать эти задачи и полностью отвечает тем требованиям, которые предъявляются к буровым растворам, применяющимся в осложненных геологических условиях и в зонах с высокоминерализованными пластовыми водами и рапапроявлениями. Разработанные нами композиционные полимерные химреагенты (КПМ) с использованием отходов различных производств и местных сырьевых ресурсов способствуют решению данной проблемы и интенсификации работ по нефтегазодобыче, следовательно увеличение их объема производства. На основании проведенных исследований выявлена хорошая совместимость КПМ с широко применяемыми химическими реагентами (УЦР, К-4, КМЦ и гипан) в составе буровых растворов. На основании проведенных исследований нами предлагается при вскрытии трещиноватых нефтяных и газовых коллекторов к составу бурового раствора в качестве кислоторастворимой добавки вводить 3-20% (в зависимости от количества) химреагент КПМ. Добавка КПМ в состав бурового раствора предупредит необратимую закупорку трещин и пор продуктивного пласта глиной и твердой фазой раствора, будет способствовать сохранению естественной проницаемости нефтяных и газовых коллекторов, уменьшит сроки освоения скважин и приведет к увеличению добычи нефти.

**Список литературы:**

1. Исаков А.М., Шаймуратов Т.Х., Ганиев Ш.М., Негматов С.С., Мамадалиев Р., Шарифов Г.Н., Салимсаков Ю.А., Рахимов Х.Ю. «Композиционный полимерный материал эффективный химреагент для буровых растворов», //Композиционные материалы, Ташкент, № 1, 2009, - С. 74.
2. Негматова К.С., Салимсаков Ю.А., Шарифов Г.Н., Рахимов Х.Ю., Кобилов Н.С. Композиционный полимерный материал-многофункциональный эффективный химреагент для буровых растворов. // Республиканская научно-техническая конференция «Технологии переработки местного сырья и продуктов», г. Ташкент, ТашХТИ, 22-23 октября 2009 г. –С. 114-115.
3. 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).
4. Komila Negmatova, Soyibjon Negmatov, Akrom Rajabov, Gappor Rahmonberdiev, Jaxongir Negmatov, Gulom Sharipov, Shodil Isakov. 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, 2013. –pp. 475-480.
5. Негматова К.С., Исаков Ш.С., Салимсаков Ю.А., Кобилов Н.С., Шарифов Г.Н., Рахимов Х.Ю. Рапаустойчивые композиционные химические реагенты для буровых растворов. // Кимё ва озиқ-овқат саноатлари ҳамда нефт-газ қайта ишлашнинг инновацион технологияларини долзарб муаммолари: Республика илмий-техника анжуманининг мақолалар тўплами. ТКТИ. Ташкент, 2011. – С. 131-132..