



УДК 622.02

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В БУРОВЫХ РАСТВОРАХ



### STUDY TECHNOLOGICALS CHARACTERISTIC SOME POLYMERS APPLICABLE IN BORE SOLUTION

**Усманова Г.А.**

сташий преподаватель кафедры «Общая химия»,  
Ташкентский государственный технический университет  
имени И. Каримова  
bjd1962@mail.ru

**Аюпова М.Б.**

сташий преподаватель кафедры «Общая химия»,  
Ташкентский государственный технический университет  
имени И. Каримова

**Арифжанова М.**

сташий преподаватель кафедры «Общая химия»,  
Ташкентский государственный технический университет  
имени И. Каримова

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования физико-химических свойств новых сополимеров, синтезированных на основе отходов химической промышленности и местных сырьевых ресурсов.

**Ключевые слова:** полимер, песок, почвогрунт, водорастворимый полимер, фильтрация, водоотдача, осадок, тиксотропность, вязкость, плотность.

**Usmanova G.A.**

Senior Lecturer of the department  
«General Chemistry»,  
Tashkent State Technical University  
named after I.Karimov,  
Republic of Uzbekistan  
bjd1962@mail.ru

**Ayupova M.B.**

Senior Lecturer of the department  
«General Chemistry»,  
Tashkent State Technical University  
named after I.Karimov,  
Republic of Uzbekistan

**Arifjanova M.**

Senior Lecturer of the department  
«General Chemistry»,  
Tashkent State Technical University  
named after I.Karimov,  
Republic of Uzbekistan

**Annotation.** In article are brought results of the study physic-chemical characteristic new copolymers synthesized on base departure to chemical industry and local raw materials resource.

**Keywords:** polymer, sand, ground, water solution polymer, filtering, water recoil, sediment, tixotroping, viscosity, density.

В последнее время все большее внимание уделяется к проблеме создания новых, высокоэффективных и доступных стабилизаторов буровых растворов, т.к. в основном большинство компонентов и модификаторов буровых растворов завозится из-за рубежа, они дорогие, труднодоступные, не устойчивые климатическим условиям Центральной Азии, и в некоторых случаях токсичные и вредные для окружающей среды. Основными и общими технологическими функциями буровых растворов являются очистка забоя и ствола скважин от шлама, охлаждение породоразрушающего инструмента. Практика показывает, что одним из определяющих факторов, влияющих на процесс качественного вскрытия продуктивного пласта, является тип бурового раствора. Во многих случаях предпочтение отдают такому типу раствора, который обладает комплексом технологических свойств, необходимых для успешного бурения и вскрытия вертикальными и особенно горизонтальными скважинами [1].

Проведенные нами исследования показали, что при добавлении полученных стабилизирующих добавок на основе разработанных полиолов, получается относительно высокие реологические показатели буровых растворов. По сравнению с остальными результатами полученных стабилизирующих добавок относительно низкие реологические показатели получается при добавлении стабилизирующей добавки на основе кубовых остатков моноэтаноламина. Из выше сказанного видно, что полученные стабилизирующие добавки на основе кубового остатка моноэтаноламина имеют небольшой стабилизирующий эффект. Увеличение молекулярной массы разработанных полиолов положительно влияет на реологические, коагулирующие, вязкостные и физико-механические свойства бурового раствора.

Стабилизирующая добавка на основе фосфорилированного ГИПАН, в сравнении с остальными полученными стабилизирующими добавками, показала наилучший результат. ГИПАН производится в Республике, поэтому стабилизирующую добавку на его основе, можно рекомендовать для использования в бурении нефтегазовых скважин. Синтезированный продукт можно использовать в качестве стабилизирующей добавки в буровых растворах, применяемых в суровых условиях. Установлено, что в разбавленных растворах синтезированный стабилизатор ионизирован полностью, но из-за сравнительного небольшого количества свободных карбоксильных групп в его составе эффект ионизации не слишком выражен. Изучение зависимости вязкости от pH и концентрации растворов стабилизатора показало, что ростом концентрации в растворе значение pH изменяется незначительно, несколько



сильнее концентрация отражается на значениях рН фосфорилированного продукта на основе гидролизованного полиакрилонитрила (ГИПАН), что, по-видимому, связано с различными условиями их синтеза. Характер изменения зависимости  $\eta_{уд}$  от концентрации в растворах оказался одинаковым. Однако резкое структурирование в растворе стабилизатора по сравнению с другими производными ГИПАНА происходит в области больших концентрации, что вызвано, по-видимому, различиями в функциональном составе и величинах молекулярных масс полимеров.

Анализ удельной электропроводности растворов с различным содержанием лигнофосфонатов свидетельствует, что легко диссоциируемые группы преобладают в составе низкомолекулярной разновидности стабилизатора. По мере увеличения концентрации высокомолекулярной разновидности лигнофосфонатов вплоть до 0,04–0,06 г/дм<sup>3</sup> отмечается аномальное уменьшение электропроводности, как в свежеприготовленных, так и выдержанных во времени растворах. Аналогичный эффект в растворах низкомолекулярной разновидности стабилизатора проявлялся в более широком интервале концентраций (до 0,1 г/дм<sup>3</sup>). Степень диссоциации лигнофосфонатов уменьшалась по мере увеличения молекулярных масс лигнофосфонатов. В растворах лигнофосфонатов с меньшей молекулярной массой выявлены концентрационные области, при которых наблюдались два экстремума в показателях рН. В более концентрированных растворах (свыше 0,12 г/дм<sup>3</sup>) наблюдалась тенденция к увеличению рН. Увеличение температуры (до 323 К) и продолжительности экспозиции (до 24 часов) растворов благоприятствует количественному гидролизу низкомолекулярных фосфонатов, в том числе и в составе стабилизатора, существенный прирост показателей электропроводности и рН фиксировали в их разбавленных растворах (до 0,04 г/дм<sup>3</sup>). В связи с тем, что характеристики равновесного состояния лимитируются значениями рН, то степень кислотно-основного взаимодействия стабилизатора в растворах закономерно уменьшалась по мере увеличения концентрации стабилизатора. Гидратацию стабилизатора лимитируют не только равновесные значения рН, но и стерические факторы, связанные с локализацией активных функциональных групп (фенольных, карбоксильных, фосфонатных) во внутренней структуре внутри- и межмолекулярных ассоциатов. Последнее характерно в большей степени для высокомолекулярных разновидностей стабилизатора. Образование ассоциатов в растворах усиливалось по мере уменьшения рН и увеличения количественных содержаний стабилизатора. Пространственная локализация функциональных групп во внутренней структуре ассоциированных лигнофосфонатов затрудняет гидролиз и осложняет их количественное определение методами прямого титрования. Вышеуказанные положения были подтверждены результатами диэлектрометрических исследований и, в первую очередь, в части формирования в кислых средах макромолекулярных ассоциатов стабилизатора. Таким образом, образование макромолекулярных структур и локализация активности функциональных групп присуще для высокомолекулярных фосфонатов и существенно усиливается в их концентрированных и подкисленных растворах. Установленные закономерности физико-химического превращения стабилизатора в водных растворах, в том числе их индивидуальные характеристики, определяемые молекулярно-массовым составом, учитывались нами при прогнозировании и обосновании их поверхностно-активных свойств. Поверхностно-активные свойства лигнофосфонатов, в сравнении с дифильными поверхностно-активными веществами, безусловно, будут определять характеристики (состав, строение, пространственная ориентация) сформированных в результате сопутствующего превращения макроассоциатов и раствора в целом. Способность высокомолекулярных разновидностей стабилизатора образовывать, особенно в кислых средах, макромолекулярные структуры с локализацией функциональных групп, очевидно, будет ограничивать подвижность и миграцию ассоциатов в объемной фазе, но при этом одновременно усиливать их лиофобность, и, как следствие, поверхностную активность в растворах. В ходе исследований были выявлены, что с ведением небольшого количества стабилизатора, основной фактор, обеспечивающий компенсацию пластового давления на границе со скважиной, плотность бурового раствора понижается, а при добавлении промышленных стабилизаторов и утяжелителей, наблюдается обратная тенденция, что естественно приводит к повышению безопасности проходки.

В то же время с ростом плотности увеличивается дифференциальное давление на забое, повышается концентрация твердой фазы в буровом растворе, что может привести к заметному падению механической скорости проходки скважины и загрязнению продуктивных горизонтов. Таким образом, с ведением новых стабилизаторов в состав буровых растворов, плотность бурового раствора снижается, что обеспечивает достаточное противодавление на проходимые пласты, и в то же время она заметно улучшает условия работы долота и эксплуатационные характеристики продуктивных горизонтов.

Для определения солеустойчивости, в состав бурового раствора ввели 25 % раствор NaCl, после тщательного перемешивания в течение 20 минут, вновь определяли параметры. Эксперименты повторяли через трое и семи суток, при этом солеустойчивость исследуемых буровых растворов оценивали по степени изменения контролируемых параметров.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что стабилизированные местными стабилизаторами буровые растворы, сохраняют первоначальные свойства при добавлении 25 % раствора NaCl, даже после семи суток, что дает основание рекомендовать их для получения буровых



растворов специального назначения. Такая же картина наблюдается и при применении местных полиминеральных глин.

Таким образом, разработанных на основе местных сырьевых ресурсов стабилизаторы могут быть применены в качестве стабилизаторов буровых растворов, обеспечивающие агрегатуоустойчивое состояние применяемых буровых растворов.

**Литература:**

1. Рязанов А.В. Энциклопедия буровых растворов. – М. : Недра, 2009. – 641 с.

**References:**

1. Ryazanov A.V. Encyclopedia of drilling fluids. – M. : Nedra, 2009. – 641 p.