

Щербин Сергей Анатольевич,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: dekan_ftk@angtu.ru

Евдокименко Дмитрий Сергеевич,
аспирант, Ангарский государственный технический университет

Борисов Александр Владимирович,
магистрант, Ангарский государственный технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНИНОВ В БУРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Shcherbin S.A., Evdokimenko D.S., Borisov A.V.

USE OF MODIFIED TECHNICAL LIGNINS IN DRILLING TECHNOLOGY

Аннотация. Рассмотрены варианты модификации технических лигнинов для получения буровых реагентов, востребованных в различных технологических операциях при строительстве скважин.

Ключевые слова: бурение скважин, буровой раствор, лигнин, химическая модификация, лигносульфоновые кислоты, лигнополимеры.

Abstract. Variants of modification of technical lignins for the production of drilling reagents in demand in various technological operations during the construction of wells are considered.

Keywords: drilling of wells, drilling mud, lignin, chemical modification, lignosulfonic acids, lignopolymers.

В настоящее время в Восточной Сибири подготовлена база углеводородного сырья и начато промышленное освоение месторождений нефти и газа. Высокая эффективность бурения скважин на нефть и газ может быть достигнута только при использовании буровых растворов, первоначальное назначение которых – очистка забоя и вынос шлама из скважины. Помимо промывки ствола скважины растворы должны создавать давление, достаточное для предотвращения притока пластовых жидкостей и газов в скважину; удерживать частицы разрушенных и осыпавшихся пород во взвешенном состоянии при прекращении промывки; интенсивно охлаждать и хорошо смазывать трущиеся поверхности; препятствовать проявлениям неустойчивости стенок скважины; передавать мощность от источника на поверхности к забою; способствовать сохранению естественных коллекторских свойств продуктивных пластов в пристволенной зоне скважины.

В работе [1] предлагается использование для нужд буровой технологии шлам-лигнина (ШЛ) БЦБК с получением продуктов, востребованных в нефтедобывающей отрасли. Информации об использовании непосредственно ШЛ для получения буровых растворов или добавок к ним в литературе приведено мало, что дает основание утверждать, что данное направление использования этого крупнотоннажного отхода изучено слабо. В то же время, довольно большое количество работ посвящено применению модифицированных технических лигнинов в различных технологических операциях при строительстве скважин.

Основой для получения компонентов буровых растворов могут служить водорастворимые лигнополимеры (ЛП), образующиеся при химической модификации лигнинов. Распространенным способом химической модификации лигнина является щелочное сульфирование его сернистокислым натрием в присутствии железосинеродистого калия. В результате получают водорастворимые лигносульфоновые кислоты (ЛС), содержащие сульфоксильные группы в ароматических циклах, а также гидроксильные и карбоксильные группы. Посредством щелочного окисления ЛС персульфатом, бихроматом или перманганатом калия можно получить реагенты, пригодные для геологоразведочных работ и бурения газовых и нефтяных скважин [2].

Обработка ЛС пероксидом водорода в присутствии солей кальция (окислительное кальцинирование) позволяет получать пригодные для добавления к буровым растворам лигносульфонаты, в то время как щелочное кальцинирование ЛС не улучшает качества добавок к буровым растворам. Другими способами модификации являются нитрование лигнинов и ЛС, аммонизация, обработка гидроксидом кальция или жидким стеклом [3].

Наиболее широкие возможности варьирования свойств (ЛП) открываются при использовании метода полимераналогичных превращений, заключающегося в «прививке» на имеющиеся или специально созданные активные функциональные группы лигнина традиционных виниловых мономеров [4]. Показана возможность этерификации ОН-групп лигнина хлорангидридом метакриловой кислоты с последующей сополимеризацией модифицированного лигнина с метилметакрилатом по месту привитых метакриловых звеньев. Привитые ЛП подобного строения можно использовать в качестве добавок, уменьшающих водоотдачу и снижающих предел текучести буровых растворов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Щербин, С.А.** Варианты утилизации содержимого карт-осадко-накопителей Байкальского целлюлозно-бумажного комбината / С.А. Щербин и др. // Вестник АНГТУ. – 2022. – С. 83-87.

2. **Вахромеев, А.Г.** Способы утилизации и применения содержимого шламовых накопителей Байкальского целлюлозно-бумажного комбината для нужд нефтегазового комплекса Восточной Сибири / А.Г. Вахромеев и др. // Химия в интересах устойчивого развития. – 2022. – Т. 30, № 4. – С. 354–363.

3. **А.С. № 1114691 СССР, МПК С 09 К 7/02.** Способ получения лигносульфонатного реагента для буровых растворов : № 3581171 : заявл. 18.04.1983 : опубл. 23.09.1984 / Ангелопуло О.К., Аваков В.Э., Балаба В.И. ; заявитель МИНХиГП им. И. М. Губкина. – 4 с. : ил. – Текст : непосредственный.

4. **Мойса, Ю.Н.** Получение и использование модифицированных лигнополимеров в буровой технике / Ю.Н. Мойса // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. – 1991. – Т. 34, № 5. – С. 3–12.