

Учёные создадут недорогие буровые растворы на основе древесных отходов

Учёные Сибирского федерального университета совместно с коллегами из Института химии и химической технологии СО РАН изучили влияние химически модифицированных добавок, изготовленных из отходов древесины — лигнинов, на свойства буровых растворов, используемых для бурения нефтяных и газовых скважин.



Было установлено, что характеристики растворов существенно зависят от вида химической модификации, которой подверглись лигнины — это даёт возможность эффективно управлять свойствами буровых растворов, влиять на их вязкость и текучесть. Концентрация токсичных элементов в таких растворах не превышает нормы, так что их изготовление помогает использовать такой трудноутилизируемый материал как лигнин без вреда для окружающей среды и одновременно решать проблему загрязнения почв отходами лесной отрасли.

Российская Федерация занимает первое место в мире по лесным ресурсам. При заготовке и переработке древесины ежегодно образуются десятки миллионов тонн древесных отходов — это кора, опилки, технические лигнины и т.д. Примерно половина таких отходов сжигается, другая часть вывозится в отвалы, которые загрязняют почвы и нередко становятся причиной пожаров в летний период. На сегодняшний день практически отсутствуют высокотехнологичные методы утилизации крупнотоннажных отходов деревоперерабатывающих предприятий, в том числе, лигнинов. Учёные СФУ предложили использовать их производные в качестве добавок, улучшающих свойства буровых растворов.

«Технические лигнины, образующиеся при химической переработке древесины на целлюлозно-бумажных предприятиях, это трудноутилизируемые материалы. При этом в России огромное количество отходов технических лигнинов, сотни миллионов тонн. Используется из них не более 1-2%. Из лигнинов можно изготавливать топливные брикеты и пеллеты, компост, адсорбенты, заменители природных дубителей кожи, удобрения и прочее», — сообщил соавтор исследования, научный сотрудник лаборатории физико-химических технологий разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов СФУ **Владимир Жигарев**.



Добавки лигносульфонатов уже используются в буровых растворах. Наиболее эффективны лигносульфонаты, модифицированные солями хрома. Однако из-за высокой токсичности этих солей учёные работают над их заменой в буровых растворах на безхромистые соединения. Экологически чистыми и нетоксичными заменителями могут стать растворы на основе модифицированных природных реагентов. Например, гидролизного лигнина — отхода биохимических заводов, производящих этанол из древесного сырья. Учёные СФУ исследовали, как влияет добавление такого лигнина на базовые свойства буровых растворов — какую вязкость, текучесть и т.д. они приобретают.

Гидролизный лигнин — это сложная смесь продуктов гидролитического распада древесины, которая состоит из изменённого лигнина растительной клетчатки, полисахаридов, минеральных и органических кислот, зольных элементов и ряда других веществ.

«В результате изучения гидролизного лигнина Кировского биохимического завода удалось выяснить, что, во-первых, наилучшим качеством обладают образцы, переведённые в натриевую форму. Во-вторых, благодаря проверке вязкости и реологии растворов с помощью вискозиметра OFITE 900 оказалось, что чем больше лигнинов добавлено, тем выше индекс течения и пластическая вязкость буровых растворов», — сообщила соавтор исследования, младший научный сотрудник лаборатории физико-химических технологий разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов СФУ **Анжелика Скоробогатова**.



«Добавки модифицированного лигнина в буровые растворы на глинистой основе имеют разжижающий эффект. Максимальное влияние на текучесть буровых растворов оказывают образцы окисленного гидролизного лигнина NO_3 и NO_4 . Достаточно добавить их при концентрации 2% по массе, чтобы снизить эффективную вязкость раствора более чем в 5 раз при низких скоростях сдвига. При концентрации добавок выше 2 % по массе наблюдается полное разжижение буровых растворов. Мы полагаем, что использование гидролизного лигнина — это хорошая практика, которая позволяет получать недорогие и экологически безопасные компоненты буровых растворов и одновременно утилизировать „трудные“ отходы лесопромышленного комплекса», — отметил руководитель исследования, директор Института инженерной физики и радиоэлектроники **Андрей Минаков**.



Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта No 20-43-242904.

[Пресс-служба СФУ](#), 25 ноября 2022 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/27049>