

УДК 622.244:67.08

## Вторичное использование отходов лесохимической промышленности в буровых растворах

Закиров А. Я.

*Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), Санкт-Петербург,  
Россия*

Поступила в редакцию 01.03.11, принята к печати 18.03.11

### **Аннотация**

В данной работе авторами рассмотрены вопросы использования отходов деревообрабатывающей промышленности (детерпенов) в буровых растворах в качестве смазочной добавки. Проведены исследования влияния новой добавки на реологические, фильтрационные и смазочные свойства буровых растворов.

Ключевые слова: детерпены, буровой раствор, смазка.

В связи с высокими темпами развития лесохимической, промышленности в 70х-80х годах прошлого века, на территории б. СССР, в том числе и на территории современной России, скопились значительные объемы отходов промышленных производств, занимающих огромные площади и усиливающих негативное воздействие на природу и человека.

Поиски путей вторичного использования этих материалов в современных технологических процессах, вместо их утилизации, представляется весьма актуальной задачей, имеющей как практическое, так и общегуманитарное значение.

Указанные отходы относятся к 4 классу опасности, что свидетельствует о возможности их вторичного использования при разработке составов буровых растворов.

В современных условиях бурения, характеризующихся разнообразием геологического строения месторождений, интенсивным ростом глубин скважин, повышенными температурами, повышенными экологическими требованиями к материалам, сложными конструкциями скважин и компоновок низа буровых колонн большое значение отводится вопросам разработки и применения буровых растворов с улучшенными смазочными (триботехническими) свойствами.

Триботехнические свойства определяют способность буровых растворов снижать силу трения между контактирующими поверхностями. Улучшение триботехнических свойств буровых растворов, как правило, достигается путем введения в них специальных смазочных добавок, при этом снижение силы трения позволяет:

- уменьшить крутящий момент при вращении колонны буровых труб и снизить сопротивление при ее продольном перемещении в наклонных и горизонтальных участках скважины, что в целом снижает энергоемкость процесса бурения;
- снизить вероятность возникновения дифференциальных прихватов и затраты на их ликвидацию;
- повысить ресурсы работы буровых труб и их соединений, гидравлических частей буровых насосов, забойных двигателей и породоразрушающего инструмента.[1]

Наиболее эффективные и часто используемые добавки отечественного производства – это жидкие, пастообразные и порошкообразные смазочные добавки на основе продуктов переработки говяжьего жира — СПРИНТ-33, смеси растительных масел (кукурузного, соевого, подсолнечного) — ФК-2000 и ее модификации (ФК-2000 Плюс, ФК-2000 Плюс М, ФК-2000 Плюс А), Лубри-М, экологически чистые смазочные добавки серии ДСБ, традиционная смазочная добавка СМАД.

Смазочная добавка СМАД-1М, несмотря на высокую эффективность, широкого применения в северных регионах не нашла. Она расслаивается при транспортировании и хранении, застывает при отрицательных температурах и поэтому может применяться только в теплое время года.

Лубри-М – смазочная добавка с улучшенными антиприхватными и поверхностно-активными свойствами для бурения, вскрытия продуктивных пластов и ликвидации прихватов в пресных и минерализованных буровых растворах. [2]

СПРИНТ-33 в гранулированной товарной форме представляет собой смесь анионных и неионогенных ПАВ на основе животного жира и полезных добавок. Технологическим недостатком применения смазочной добавки Спринт является вспениваемость при обработке бурового раствора. По заявлениям разработчиков (ОАО НПО «Бурение» совместно с ВНИИПАВ) смазочная добавка СПРИНТ-33 является более совершенным аналогом широко известной добавки СМАД-1. По эффективности действия добавки находятся на уровне лучших зарубежных аналогов.[1]

Вышеуказанные смазочные добавки в настоящее время применяются при бурении скважин в Западной Сибири, на Северном Кавказе, на Сахалине, в Поволжье, в экологически уязвимых районах Калининградской области, Приобья и шельфа России.

На сегодняшний день смазочные добавки производятся и поставляются в широком ассортименте ведущими зарубежными химическими фирмами (CESCO, AVA, Venture, Ibex, Alpine) и сервисными компаниями по бурению (Baroid, M-1 Drilling Fluids, Baker, Messina).

Наблюдается тенденция к сокращению общего количества производимых и поставляемых смазывающих добавок. Из приложения к журналу «Нефтегазовые технологии» - «Классификатор буровых растворов» в 2000г. – 182 наименования, 2004г. – 152 наименования, 2008г. – 136 наименований.

В лаборатории кафедры бурения скважин СПГГИ(ТУ) проведены исследования новой смазывающей добавки к буровым растворам, получившей название СДД. Данный реагент является отходом лесохимических производств (получение канифоли) и относится к классу детерпенов. По эффективности новый реагент находится на уровне лучших аналогов.

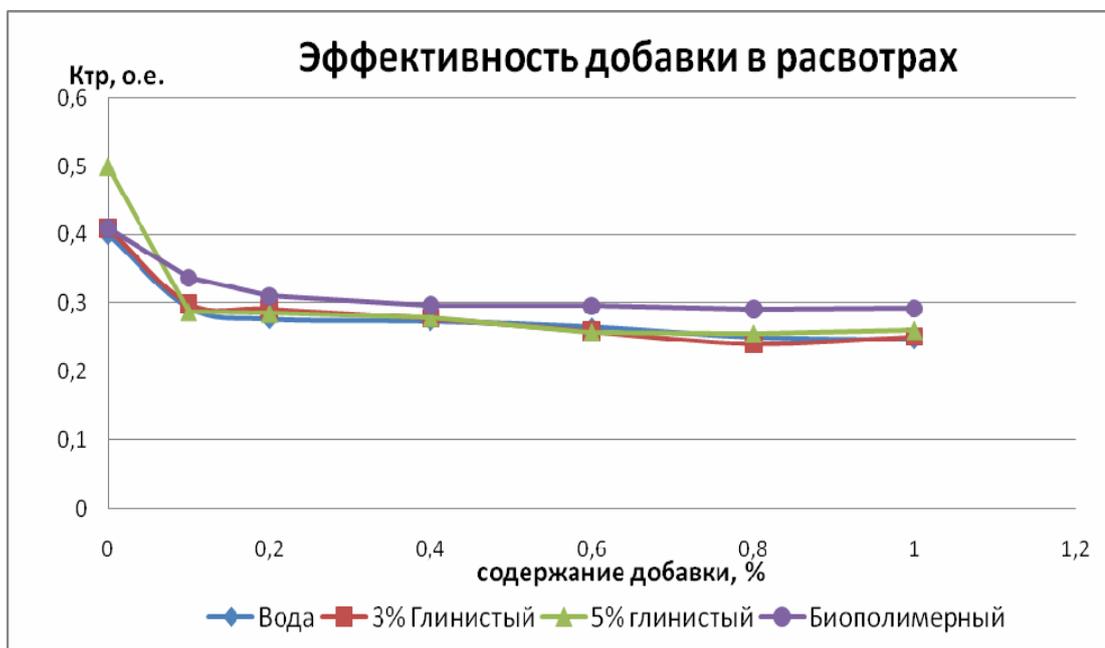


Рис.2 Зависимость коэффициента трения от содержания СДД в растворах

Коэффициент трения определялся на границе металл-металл на приборе УСП1-М. Результаты исследований коэффициента трения (Ктр) различных буровых растворов (рис.2) показывают, что минимальные значения Ктр наблюдаются в диапазоне 0,5-1%, трение снижается в 2 раза. При значительном увеличении содержания дисперсной фазы в малоглинистом растворе смазывающая способность практически не уменьшается.

Для определения степени влияния смазывающей добавки на структурно-реологические свойства буровых растворов были проведены соответствующие исследования, результаты которых приведены в табл. 1.

Из таблицы видно, что использование в малоглинистых и безглинистых буровых растворах нового реагента улучшает их фильтрационные и смазывающие характеристики, при этом основные реологические показатели также улучшаются, хотя и в меньшей степени, т.е. реагент оказывает полифункциональное воздействие на раствор.

Табл. 1. Структурно-реологические свойства растворов

Раствор	Условная вязкость	Показатель фильтрации	Статическое напряжение сдвига(1/10)	Динамическая вязкость	Динамическое напряжение сдвига	Коэффициент трения
	T, с	B, см <sup>3</sup> /30мин	θ, дПа	η, мПа с	τ <sub>0</sub> , дПа	Kтр
Безглинистый	17	–	0	3	0	0,4
Безглинистый+1%СДД	17	–	0	3,1	0	0,26
3%глинистый	29	32	2,6/4,4	6,6	22,2	0,4
3%глинистый+1%СДД	31	24	7,6/8,9	8,5	23,4	0,24
5%глинистый	39	23	11,5/13,2	10,3	42,5	0,5
5%глинистый+1%СДД	43	18	40,1/50,1	11	30,1	0,25

Учитывая большие объемы бурения нефтяных и газовых скважин в современной России и, соответственно, потребности в буровых растворах, использование в их составах отходов промышленных производств позволяет решать двуединую задачу – снижение расходов на их утилизацию и стоимости бурения скважин.

### Библиографический список

1. Мойса Ю.Н., Фролова Н.В., Бармотин К.С., Бородин А.М. Современные тенденции развития смазочных добавок в бурении. // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. М.: ОАО «ВНИИОНГ», №3/2007.
2. Лукманов Р.Р., Бабушкин Э.В., Лукманова Р.З. (ОАО «КогалымНИПИнефть») Эффективность смазочных добавок в растворах различного типа. // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. М.: ОАО «ВНИИОНГ», №9/2005.

© Закиров А. Я., 2011.

### Анотація

У цій роботі авторами розглянуті питання використання відходів деревообробної промисловості (детерпенів) у бурових розчинах в якості мастильної добавки. Проведені дослідження впливу нової добавки на, фільтраційних і мастильних властивості реологій бурових розчинів.

Ключові слова: детерпени, буровий розчин, мастило.

### Abstract

It shows the questions of utilization of wastes of woodworking industry in drilling muds as lubricating addition. Researches of influence of new addition are conducted on rheological, filtration and lubrication properties of drilling muds.

Keywords: wastes, drilling fluid, lubrication.