

ПОДБОР КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ БУРОВЫХ ШЛАМОВ

В.С. Петухова, Л.Н. Скипин, Н.Г. Митрофанов

В данной работе рассматриваются вопросы использования коагулянтов для улучшения физических свойств буровых шламов. В статье дана сравнительная оценка по влиянию коагулянтов на фильтрационную способность бурового шлама. Установлено, что наиболее эффективным коагулянтом – мелиорантом, обеспечивающим повышенную фильтрацию воды оказался алюминий сернокислый и гипс. Карбонат кальция в условиях щелочной среды не оказывал влияния на процесс коагуляции

Ключевые слова: буровой шлам, коагулянты, фильтрация.

Каждый шламовый амбар с накопленными отходами бурения, является источником воздействия на окружающую среду. Несвоевременно ликвидированные шламовые амбары являются постоянно действующим фактором загрязнения природной среды (Булатов, 1997).

Выбуренный шлам благодаря разнообразию минерального состава, содержанию нефти, нефтепродуктов и сложных полимерных добавок: КМЦ (карбоксиметилцеллюлозы), ССБ (сульфитно-спиртовой барды), ПАА (полиакриламида) и других, способен при контакте с природными комплексами, их влагой, атмосферными осадками, подземными и наземными водами оказывать неуправляемое негативное влияние на установившееся природное равновесие локальных био- и агроценозов с непредсказуемым поведением этих комплексов в последующем времени. Следовательно, проблема сбора, очистки и экологически безопасного хранения выбуренного шлама крайне актуальна (Фесенко и др., 1991).

Количество отходов, скапливающихся на территории Тюменской области, огромно, поскольку при бурении скважины на 1 м проходки приходится 1-2 м³ отходов. За 2001 г образовано около 1 459 тыс. т производственных отходов, из которых основную долю составляют отходы бурения. При этом существуют проблемы, сопряженные с отрицательными химическими и физическими свойствами бурового шлама (БШ), в частности, повышенной щелочностью, безструктурностью, слабой фильтрационной способностью, заплыванием при увлажнении и др. (Информационный бюллетень, 2002).

БШ насыщенные катионами Na⁺, обладают очень непрочной структурой, при увлажнении они расплываются в непроницаемую для воды и воздуха вязкую массу, а при высыхании резко сокращаются в объеме, образуют трещины и превращаются в монолитные, очень крепкие глыбы, трудно поддаю-

щиеся обработке что затрудняет их практическое применение (Гаркуша, Яцюк, 1975).

Одним из перспективных направлений проблемы утилизации и рекультивации бурового шлама (БШ), является применение коагулянтов в сочетании с фитомелиорантами и микробиологическими препаратами комплексного действия.

Цель работы - создать благоприятные водно-физические и химические свойства БШ с применением коагулянта для последующего их использования как объекта рекультивации или в качестве строительного материала.

Задача – изучить сравнительное действие коагулянтов алюминия сернокислого, гипса и извести на фильтрационную способность БШ.

Методика исследований: в рамках настоящего опыта отбор проб БШ осуществляется на территории шламового амбара Уватского района Тюменской области в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» методом конверта.

По результатам испытаний, химизм (тип) засоления БШ по анионному составу – содово-хлоридный, по катионному – кальциево-натриевый. А по степени засоления БШ достигают градации сильнозасоленных.

Ёмкость катионного обмена (ЕКО) в изучаемых нами буровых шламах обусловлена коллоидными частицами минерального происхождения, что свидетельствует о высокой степени варьирования ЕКО в БШ из разных проб (от 18,0 до 64,0 мг-экв/100 г).

Известно, что глинистые минералы группы каолинита обеспечивают ЕКО от 3 до 20, монтмориллонита до 120, гумусовые кислоты 200-300, гидроксиды алюминия и железа 2-3 мг-экв/100г. Учитывая, что гумусовые вещества в буровых шламах отсутствуют, следует предполагать, что величина ЕКО в основном

ПОДБОР КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ БУРОВЫХ ШЛАМОВ

обусловлена разным соотношением минералов. Как показали результаты химического анализа изучаемых нами проб БШ, pH среды БШ составляет 8,68-9,10. Повышенная щёлочность обусловлена содержанием нормальной и двууглекислой соды, весьма токсичной для растений земель северных районов, характеризующихся кислыми почвами с показателем pH среды 4,5-5,5.

В лабораторных условиях определялась фильтрационная способность насыпных образцов БШ с коагулянтами $Al_2(SO_4)_3 \times 18H_2O$, $CaCO_3$ и $CaSO_4 \times 2H_2O$ методом трубок. Всего бралось 12 стеклянных цилиндров, первый из которых был контрольным, в нем находился только БШ массой 40 грамм, а начиная со второго цилиндра, добавлялась доза коагулянта с нарастающим интервалом 0,1 грамм. Опытные варианты заливались одинаковым объемом воды, через сутки измерялся объем фильтрата по каждому цилиндру. Перед засыпкой в цилиндр БШ и коагулянт тщательно перемешивались между собой во избежание ошибок опыта. Повторность опыта 3-х кратная.

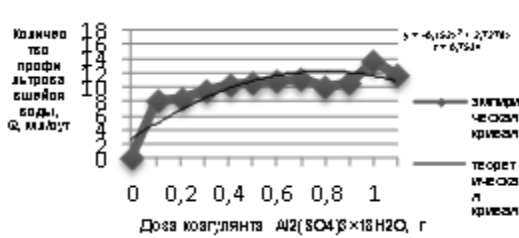


Рисунок 1. Влияние $Al_2(SO_4)_3 \times 18H_2O$ на фильтрационную способность бурового шлама.

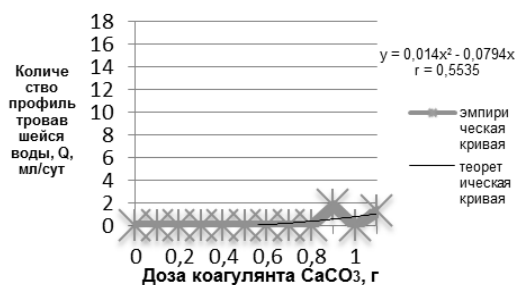


Рисунок 2. Влияние $CaCO_3$ на фильтрационную способность бурового шлама.

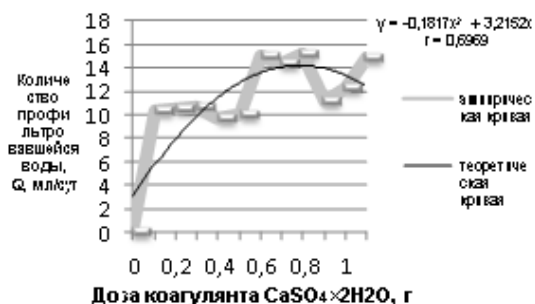


Рисунок 3. Влияние $CaSO_4 \times 2H_2O$ на фильтрационную способность бурового шлама.

Результаты испытаний представлены на рисунках 1, 2, 3.

Графики отражают зависимость количества профильтрованной воды от дозы коагулянта. Из них следует, что коагулянт в форме $Al_2(SO_4)_3 \times 18H_2O$ способствует лучшему проявлению фильтрационных свойств БШ. К тому же коэффициент корреляции (r) по модулю у $Al_2(SO_4)_3 \times 18H_2O$ находится ближе к 1, а это означает наличие сильной связи между дозой коагулянта и количеством фильтрата. Аналогичная закономерность проявлялась с использованием гипса. Внесение $CaCO_3$ в БШ практически не оказывает влияния на процесс фильтрации.

При добавлении $Al_2(SO_4)_3 \times 18H_2O$ и $CaSO_4 \times 2H_2O$ ионы Na^+ , входящие в поглощающий комплекс БШ, будут замещаться соответственно на Al^{3+} и Ca^{2+} катионы кислотной соли, что приводит систему в равновесие. Благодаря нейтрализации соды и выноса продуктов обменных реакций происходит положительное изменение реакции среды для последующей рекультивации БШ.

Таким образом, результаты проведенных исследований и их анализ свидетельствуют о возможности изменения водно-физических и химических свойств БШ, благодаря применению эффективных коагулянтов, часть которых, в свою очередь, могут быть отходами промышленности. Следует полагать, что применяя данный метод коренного улучшения свойств БШ, можно предотвратить их накопление в местах, где они представляют угрозу для окружающей среды. Это позволит утилизировать БШ, как строительный материал при отсыпке дорожного полотна или в других целях. А также дает благоприятную возможность проводить биологическую рекультивацию на них после устранения ряда отрицательных физических и химических свойств, которыми они обладали до коагуляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. – М.: недра, 1997. – 365 с.
2. Гаркуша И.Ф., Яцюк М.М. Почвоведение с основами геологии. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: «Колос», 1975.-304 с.
3. Информационный бюллетень. – Ханты-Мансийск, 2002. – Т.3. – с. 42.
4. Фесенко Н.Н., Дорош М.М., Коваленко В.И. // Нефтяная и газовая промышленность. – 1991. - №3. – С.