

© Г.М.Эфендиев, Т.Н.Маммадов, 2007

К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛИНЫ НА СТЕПЕНЬ ПОМУТНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Г.М.Эфендиев¹, Т.Н.Маммадов²

1 – Институт геологии НАН Азербайджана
AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 29А

2 – Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия
AZ1010, просп. Азадлыг, 20

В статье приведены результаты анализа опытов по определению влияния бурового шлама и отработанных буровых растворов на водную среду. Для оценки степени помутнения и изучения влияния на нее концентрации глинистых частиц, а также оптической плотности был использован показатель, называемый коэффициентом пропускания прозрачных сред в видимой области спектра, измеряемый с помощью фотоэлектрического однолучевого колориметра. Установлена взаимосвязь между степенью помутнения и оптической плотностью.

Как известно, при строительстве морских скважин основными причинами, загрязняющими окружающую среду, являются выбросы в атмосферу, сбросы в морскую среду и др.

В настоящее время рост объема глубокого бурения сопровождается этими обстоятельствами и, как следствие, оказывает большой вред окружающей среде. Только в последние годы в цикле строительства скважин стали предусматривать природоохранные мероприятия, и несмотря на это, все же рост числа бурящихся скважин продолжает оказывать заметное влияние на экологическую обстановку в районах проведения буровых работ. Особенно актуальны эти проблемы при бурении морских скважин.

Известно, что процесс бурения скважин сопровождается образованием в основном технологических отходов. К ним относятся главным образом буровой шлам, отработанные буровые технологические жидкости и буровые сточные воды, которые образуются в технологическом процессе промывки скважин. В работе (Контроль за экологической..., 1994) выделяются четыре фактора, обуславливающих увеличение объема бурового шлама по сравнению с выбуренной породой:

- разуплотнение частиц шлама в результате снижения действия на них внешних давлений;
- образование и расширение трещин;

- набухание глинистых частиц, слагающих шлам;
- адгезионное налипание на поверхность шлама частиц коллоидных размеров из промывочной жидкости.

На изменение физико-химических свойств частиц выбуренной породы существенное влияние оказывает дисперсионная среда бурового раствора. Поры и трещины частиц породы заполняются дисперсионной средой бурового раствора, минералогический состав бурового шлама определяется литологическим составом разбуриваемых пород и может существенно изменяться по мере углубления скважин. Химический состав бурового шлама зависит как от его минерального состава, так и от свойств бурового раствора. Гранулометрический состав шлама определяется типом и диаметром породоразрушающего инструмента, механическими свойствами породы, режимом бурения, свойствами бурового раствора и эффективностью ее очистки. В (Патин, 2001) в виде таблицы показаны фракционный состав бурового шлама и скорость его осаждения в водной среде при бурении скважин на северо-восточном шельфе Сахалина (Проект Сахалин-1).

Нами также проведены наблюдения за влиянием фракционного состава бурового шлама, отобранного из скважин, пробуренных как на Сахалине, так и месторождениях Азербайджана, на скорость осаждения в водной среде.

Предварительно были проведены микроскопические исследования образцов пород, представленных в основном глинами с различными включениями. Отработанный шлам был подвергнут анализу с оценкой химического состава. При этом в составе шлама установлены окиси натрия, магния, алюминия, кремния, фосфора, калия, кальция, бария, железа и др. Кроме того, определено содержание также и микроэлементов. Это ещё раз подтверждает отрицательное влияние на окружающую среду отходов бурения скважины.

Результаты изучения скорости осаждения шлама и сравнение их с данными (Патин, 2001) показали незначительное отличие их для шлама из скважин, пробуренных на Сахалине.

Однако значения скоростей частиц больших размеров резко отличаются: для шлама, отобранного из скважин, пробуренных на месторождении «Гюнешли», скорость осаждения значительно меньше по отношению к шламу, отобранному из скважин, пробуренных на северо-восточном шельфе Сахалина.

Это объясняется тем, что шлам, отобранный из скважин месторождения «Гюнешли», представлен относительно более крупными глинистыми частицами, которые в водной среде набухают и диспергируются.

Диспергирование еще более усиливается при повторном гидротранспорте частиц через скважину, что приводит к снижению скорости осаждения в водной среде. Поэтому при изучении скорости осаждения глинистых частиц необходимо учесть временной фактор. Данное обстоятельство приводит к помутнению морской среды при сбросе бурового раствора и длительному сохранению мутности воды. В связи с этим представляет определенный интерес оценка степени помутнения и изучение влияния на нее концентрации глинистых частиц.

Для оценки степени помутнения используется показатель, называемый коэффициентом пропускания прозрачных сред в видимой области спектра, измеряемый с помощью фотоэлектрического однолучевого колориметра.

Коэффициент пропускания τ рассматриваемой водной среды, загрязненной глинистыми частицами, представляет собой отношение светового потока, проходящего через эту сре-

ду, к полному световому потоку, т.е. проходящему через прозрачную, чистую воду:

$$\tau = J/J_0,$$

где J - фототок, соответствующий световому потоку, прошедшему через загрязненную воду; J_0 - фототок, соответствующий полному световому потоку, прошедшему через прозрачную воду.

Отмеченные фототоки измеряются по шкале микроамперметра прибора.

На рисунке показаны графики изменения коэффициента пропускания, темпа его снижения и оптической плотности в зависимости от концентрации глинистых частиц.



а



б



в

Изменения коэффициента пропускания (а), темпа его снижения (б) и оптической плотности (в) в зависимости от концентрации глинистых частиц

Оптическая плотность рассчитывалась как десятичный логарифм коэффициента пропускания, взятый с противоположным знаком.

Последний график, называемый градуировочным, позволяет оценить концентрацию глинистых частиц в водной среде. Для этого отбирается вода, загрязненная шламом (или буровым раствором), измеряется коэффициент пропускания и определяется оптическая плотность. Далее по данному графику находится концентрация. Как видно из графика, на нем выделяются четыре зоны по степени помутнения воды, которые можно условно назвать: прозрачная, слегка помутненная, мутная, очень мутная.

При оптической плотности 0 - 0,2 (коэффициенте пропускания 1 - 0,65) водная среда **прозрачная** и концентрация глинистых частиц **очень низкая**; при 0,2 - 0,85 (коэффициенте пропускания 0,65 - 0,17) среда **слегка помутненная** и концентрация глинистых частиц **низкая**; при 0,85 - 1,5 (коэффициенте пропускания 0,17 - 0,03) среда **мутная** и кон-

центрация глинистых частиц **средняя**; при 1,5 - 1,8 (коэффициенте пропускания 0,03 - 0,01) среда **очень мутная** и концентрация глинистых частиц **высокая**.

Таким образом, еще раз можно убедиться в том, что буровой шлам оказывает существенное влияние на водную среду и его учет необходим в целях организации и соблюдения мер по охране окружающей среды при бурении морских скважин. Для этого среди проводимых исследований необходимо также детальное изучение скорости осаждения глинистых частиц в водной среде с учетом фактора времени и влияния его на степень помутнения воды.

ЛИТЕРАТУРА

- Контроль за экологической безопасностью при бурении нефтяных и газовых скважин на суше. 1994. Роснефть.
- ПАТИН, С.А. 2001. Нефть и экология континентального шельфа. ВНИРО. Москва.