

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ГЛИНИСТОГО РАСТВОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ

Дмитриева Н.В., Попов О.А. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

Робота присвячена аналізу впливу способів приготування бурових розчинів для горизонтально-спрямованого буріння на їх властивості. В роботі також наведені дослідження властивостей розчинів, що приготовлені з використанням хімічних добавок українського виробництва.

С развитием бестраншейных технологий связан достаточно интенсивный рост спроса на бентонитовую продукцию. Однако, отсутствие высококачественных глинопорошков в Украине привело к импорту дорогостоящей бентонитовой продукции.

При этом, украинская сырьевая база представлена одним из лучших в мире месторождений бентонитовых глин. Однако, для использования украинских бентонитовых глин в области бестраншейных технологий и в частности в технологии горизонтально-направленного бурения необходимо проведение комплексных исследований.

Независимо от происхождения глин для обеспечения необходимых свойств показателей качества буровых растворов на основе их, рекомендуют применять специальные химические реагенты (добавки) [1].

Сегодня на рынке материалов для приготовления буровых растворов представлено достаточно большое количество наименований производителей США, Франция, Польша, Россия и других стран. Однако материалов украинских производителей не встречается, хотя производство химических реагентов, применяемых в строительстве, развивается.

В ходе I-го этапа эксперимента[2] были получены данные, на основании которых можно сделать следующие выводы:

- украинские добавки могут использоваться при обработке украинских бентонитовых глин для приготовления буровых растворов;
- буровые растворы, обработанные украинскими добавками, показали наиболее стабильные и соответствующие стандартам показатели.

Улучшение качества бурового раствора возможно осуществлять, не только путем ведения химических реагентов, но и усовершенствованием (модификацией) технологии приготовления.

Для разработки технологии приготовления бурового раствора на основе украинских бентонитов необходимо разработать или модифицировать существующие способы приготовления.

С этой целью в лабораторных условиях были проведены экспериментальные исследования II-го этапа.

Задачами эксперимента являлись:

- разработка модели лопастного смесителя;
- исследование влияния скорости перемешивания бурового раствора на его качество;
- исследование влияния варьирования специальных технических средств (сменного оборудования лопастных смесителей), осуществляющих процесс перемешивания бурового раствора на его свойства.

Для приготовления буровых глинистых растворов, как правило, применяют лопастные растворосмесители. быстроходные турбинные растворомешалки и глиномешалки различных типов. Приготовление раствора осуществляется непосредственно на объекте. Анализируя различные конструкции смесителей и объединяя их по такому признаку, как энергоемкость и эффективность перемешивания (достижение степени однородности раствора, которое в свою очередь, ведет к повышению качества и стабильности раствора) можно заключить, что лопастные растворосмесители наиболее полно отвечают предъявленным требованиям.

Конструктивной особенностью разработанной нами модели лопастного смесителя является сменность его оборудования (лопастей) и их конфигурации.

Виды сменного оборудования представлены на рисунке 1а,б и в:

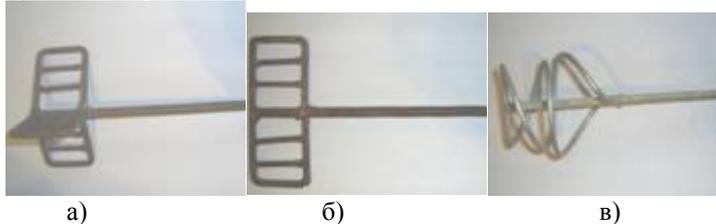


Рис.1. Виды сменного оборудования: а) насадка -1; б) насадка - 2; в) насадка -3

Схема приготовления бурового раствора предусматривает следующие технологические операции:

- поступление исходного модифицированного глинопорошка из бункера-дозатора в емкость с жидкостью затворения,
 - перемешивание раствора лопастной мешалкой с электроприводом.
- В ходе эксперимента варьировались скорость перемешивания и вид сменного оборудования смесителя, представленные в таблице 1.

Таблица 1. - План эксперимента

№	Вид сменного оборудования	Частота вращения обр/мин
1	насадка 1	1000
2	насадка 1	1600
3	насадка 1	2200
4	насадка 2	1000
5	насадка 2	1600
6	насадка 2	2200
7	насадка 3	1000
8	насадка 3	1600
9	насадка 3	2200

На основе теоретического анализа особенностей реологического поведения буровых растворов и обобщения исследовательских работ разработан комплекс параметров, который целесообразно исследовать. Данные параметры необходимы, как для контроля и регулирования свойств буровых растворов при физико-химической обработке, так и для модификации технологии приготовления.

К таким (основным) параметрам бурового раствора относятся плотность, предельные статическое и динамическое напряжения сдвига, эффективная, пластическая и условная вязкости, показатель фильтрации, толщина глинистой корки, содержание песка, показатель стабильности, концентрация водородных ионов (рН) и д.т[3].

В данной работе представлены такие свойства, как пластическая вязкость – определяет составляющую сопротивления течению жидкости, вызванную механическим трением[3].

На основании полученных экспериментальных показателей пластической вязкости построены графики зависимости показателей пластической вязкости от вида сменного оборудования и скорости перемешивания бурового раствора, обработанного добавками. На рисунке 2 представлен график зависимости пластической вязкости от типа насадки для буровых растворов модифицированных украинскими добавками.

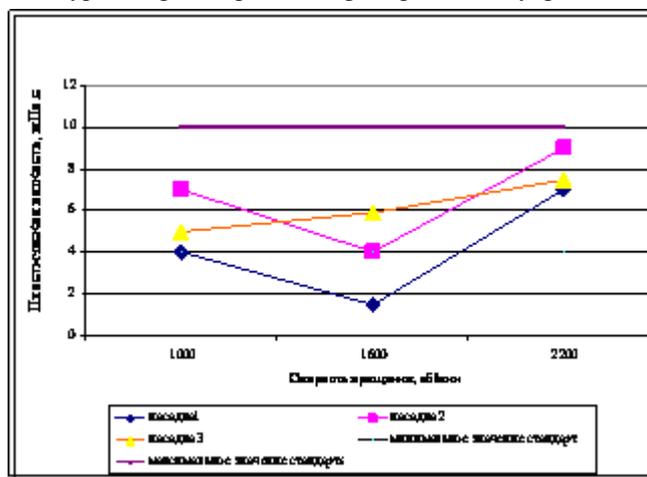


Рис.2. Зависимости пластической вязкости от вида сменного оборудования и скорости перемешивания раствора, модифицированного украинскими добавками

Из графика видно, что показатели пластической вязкости с использованием при перемешивании бурового раствора насадки 1 при скорости вращения 1000 об/мин соответствуют минимальным требованиям стандарта Американского Нефтяного Института (API-13A) и спецификации Ассоциации нефтяных компаний по материалам (ОСМА DFCP-4) [4], а также отраслевому стандарту ТУ 39-0147001-105-93(Россия). При скорости перемешивания 1600 обр/мин - результат ниже требуемого - 1,5мПа. показатель пластической вязкости приобретает оптимальное значение: от 4 до 10 мПа при скорости 2200 об/мин .

Показатели пластической вязкости раствора, приготовленного насадками 2 и 3 при всех исследуемых скоростях, соответствуют требованиям, регламентируемых стандартом API.

График зависимости показателей пластической вязкости от вида сменного оборудования и скорости перемешивания бурового раствора, обработанного импортными добавками, представлен на рисунке 3.

Как видно из рисунка 3, показатели пластической вязкости растворов приготовленных с использованием насадок 1 и 3 при скорости перемешивания 1000об/мин не соответствуют требованиям стандарта API.

Анализ результатов определения пластической вязкости глинистого раствора, получаемых при помощи насадок 1, 2 и 3 показал следующее. Самое существенное влияние на пластическую вязкость раствора, обработанного украинскими добавками, оказывает изменение скорости вращения сменного оборудования, используемого для приготовления глинистого раствора: чем больше скорость перемешивания раствора (2200об/мин), тем выше показатели пластической вязкости, соответствующие стандарту API.

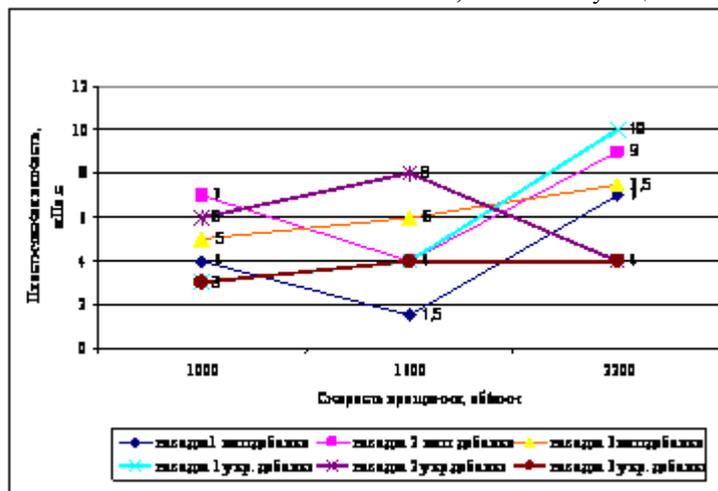


Рис.3. Зависимости показателей пластической вязкости от вида сменного оборудования и скорости перемешивания бурового раствора, обработанного импортными добавками

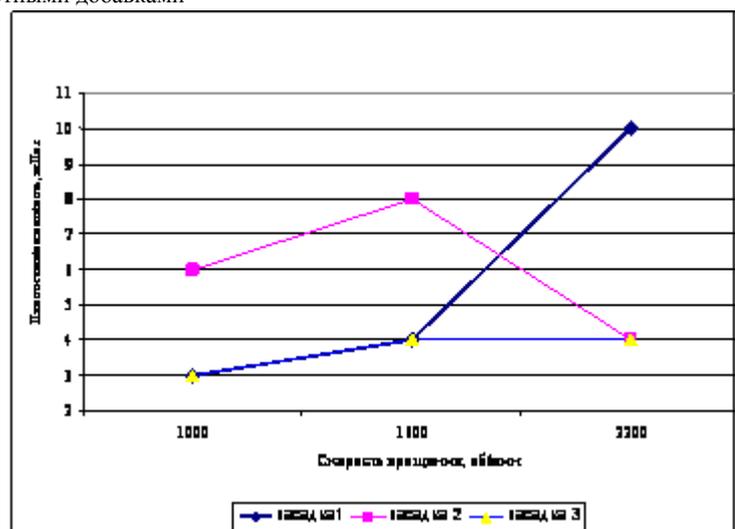


Рис.4. Оптимизация результатов исследования пластической вязкости бурового раствора

Выводы

Выполненный анализ результатов исследований, отображенный на графике оптимизации (рис.4), позволяет сделать следующие выводы:

- оптимальная скорость перемешивания для всех насадок изменяется в диапазоне от 1600 до 2200 об/мин. При этом достигается получение оптимальной величины данного реологического показателя – пластической вязкости;

- показатели пластической вязкости, полученные при использовании насадки 3, в сравнении с двумя другими показали худшие результаты, что дает возможность исключить дальнейшее применение данной насадки.

Литература

1. Петровский А.Ф., Менейлюк А.И., Попов О.А.. Обоснование применения химических добавок при использовании буровых растворов на основе украинских глин для горизонтально-направленного бурения. Вісник ОДАБА, Одесса-2008.

2. Дмитриева Н.В.. Результаты исследования влияния химических реагентов и технологических параметров на свойства украинских буровых растворов. Вісник ОДАБА № 31, Одесса-2008.

3. Демихов В.И.. Средства измерения параметров бурения скважин. Справочное пособие, Москва «Недра», 1990. - 269с.

4.PN-EN ISO 13503-1: 2006 @Przemysłnaftowy I gazowniczy Materiały I płyny do dowiercania złoź Część 1: Pomiar parametrów reologicznych płynów do dowiercania złoź.