

## **ОПЫТ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГЛИНИСТЫХ СУСПЕНЗИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕТОДЕ «СТЕНА В ГРУНТЕ»**

**Грудько Т. А.**

(научный руководитель – Архангельская Т. М.)  
Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Траншею, в процессе разработки её землеройным снарядом, заполняют глинистым раствором. Частицы разрушаемого грунта или выбуренной породы, отделяясь от забоя, взвешиваются в глинистом растворе. Для удержания их в таком взвешенном состоянии, как правило, применяют тиксотропные глинистые растворы, обладающие свойством загустевать при спокойном состоянии и вновь становиться жидкими при перемешивании, встряхивании и других механических воздействиях.

Раствор создаёт повышенное гидростатическое давление на стенки траншеи, способствует образованию на них глинистой корки, толщина которой зависит от характеристик грунтового массива.

Правильному выбору состава глинистого раствора (суспензии) уделяется большое внимание. Для приготовления такого раствора используются бентонитовые глины, поставляемые на стройку в виде порошка либо комьев.

Приготовление глинистых растворов основано на распускании глины в воде. Таким способом можно получить стабильный раствор, для которого главным условием является правильный выбор глины и метода их обработки, и нестабильный. Поэтому по минералогическому составу наиболее пригодны монтмориллонитовые глины с большим по величине обменным комплексом.

Практически для приготовления глинистых суспензий можно использовать глины, содержащие 30-40% глинистых частиц и с числом пластичности от 0,2 и более, а применяемая вода не должна содержать солей и других химических примесей (пресная вода), вызывающих процесс коагуляции, т.е. слипание частиц.

Качество глинистого раствора определяют по его плотности, во-

доотдаче, условной вязкости, содержании песка, суточном отстое, стабильности и статическому напряжению сдвига.

### **Определение содержания песка**

Сведения о содержании песка в буровом растворе имеют важное значение, поскольку высокое содержание песка сопровождается усиленным износом насосных агрегатов и трубопроводов, а также препятствует нормальной работе бурового оборудования и установке обсадных труб.



**Рисунок 1. – Прибор для определения вязкости бурового раствора**

#### Методика определения:

1. Заполняем стеклянный мерный цилиндр предварительно перемешанным буровым раствором до отметки "mud to here". Добавляем воду до отметки "water to here". Закрываем горлышко цилиндра большим пальцем и энергично встряхиваем.

2. Выливаем смесь на чистый влажный фильтр, просочившуюся жидкость удаляем. Добавляем в цилиндр еще немного воды, встряхиваем и вновь процеживаем содержимое через фильтр.

3. Кладем на фильтр воронку вверх дном. Стараясь не просыпать песок, медленно переворачиваем всю "конструкцию" и вставляем

кончик воронки в горлышко стеклянного цилиндра. Смываем песок в цилиндр тонкой струей воды, направив ее на обратную поверхность фильтра.

4. Когда песок полностью осядет в нижней части цилиндра, определяем объемный процент (%) песка с градуированной шкалы цилиндра.

### **Определение водоотдачи**

Водоотдача суспензии характеризует её способность отдавать воду пористым и влагоёмким породам. Определение фильтрующих и коркообразующих свойств бурового раствора имеет решающее значение для управления характеристиками и выбора способа обработки буровых растворов.



**Рисунок 2. – Фильтр-пресс**

### Порядок измерения:

1. Собираем ячейку следующим образом: крышка основания, резиновая прокладка, сетчатый элемент, лист фильтровальной бумаги, резиновая прокладка, корпус камеры.

2. Заполняем камеру предварительно перемешанным раствором так, чтобы до верхнего края оставалось 10-13 миллиметров, что позволит свести к минимуму содержание в фильтрате примеси  $\text{CO}_2$ .

Проверяем верхнюю крышку, убедившись в наличии резиновой прокладки и ее плотном прилегании по всему периметру, после чего завершаем сборку. Помещаем камеру в каркас, закрепив ее Т-образным винтом.

3. Подставляем под патрубок отвода фильтрата чистый сухой мерный цилиндр.

4. Закрываем обратный клапан, установив регулятор в положение, обеспечивающее создание давления в  $100 \pm 5$  фунтов на кв. дюйм.

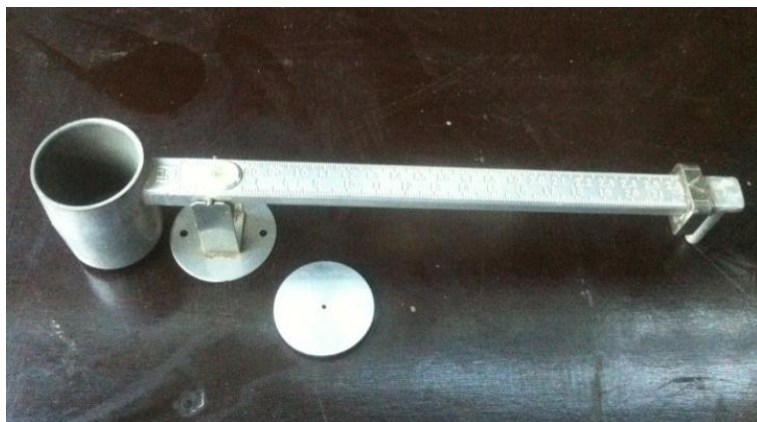
5. По истечении 30 минут проводим измерение объема собранного фильтрата. Перекрываем ток воздуха через регулятор давления и осторожно открываем обратный клапан.

6. Указываем объем собранного фильтрата в куб. см с точностью до  $1/10 \text{ см}^3$ .

7. Удостоверившись в полном сбросе давления в камере, извлекаем ее из каркаса. Разбираем камеру, удаляя остатки бурового раствора, и аккуратно извлекаем бумажный фильтр вместе с осадком так, чтобы механическое воздействие на лепешку было минимальным.

8. Измеряем и указываем толщину фильтровальной лепешки с точностью до  $1/32$  дюйма (0,8 мм).

### **Определение плотности бурового раствора**



**Рисунок 3. – Плотномер**

#### Порядок проведения испытания:

1. Устанавливаем основание весов для буровой жидкости на плоскую горизонтальную поверхность.
2. Измеряем температуру буровой жидкости и делаем запись в соответствующем формуляре учета свойств буровой жидкости.
3. Заполняем до краев чистую сухую чашу для взвешивания только что отобранной пробой бурового раствора.
4. Закрываем чашу крышкой и слегка проворачиваем ее для плотного прилегания. Следует убедиться, что часть буровой жидкости выходит наружу через отверстие в крышке.
5. Тщательно протираем насухо все части весов.
6. Помещаем весы на опорную призму и перемещаем рейтер вдоль внешней части коромысла до тех пор, пока чаша и коромысло не придут в равновесие, на что укажет пузырьковый уровень.
7. Считаем показание веса буровой жидкости у конца рейтера, обращенного к чаше.

#### **Определение вязкости бурового раствора**



**Рисунок 4. – Вискозиметр  
«Воронка Марша»**

### Порядок проведения измерений:

1. Собираем образец.

2. Держим воронку прямо, заткнув пальцем выходное отверстие, наливаем буровой раствор в воронку через сито до уровня сита. Заполненная воронка Марша вмещает более одной кварты бурового раствора.

3. Быстро убираем палец с выходного отверстия и сразу же начинаем отсчет времени.

4. Одна кварта бурового раствора ( $946 \text{ см}^3$ ) будет вытекать из воронки Марша в градуированный контейнер.

5. Записываем время в секундах, которое потребовалось для выхода одной кварты бурового раствора из воронки, указываем его как значение вязкости по Маршу.

### **Определение предельных статических напряжений сдвига**

Прибор СНС-2 предназначен для измерения предельных статических напряжений сдвига (СНС) буровых растворов, применяемых при бурении нефтяных и газовых скважин. Прибор состоит из измерительной части и электропривода, смонтированных на общей плите. Измерительная часть включает в себя стакан, измерительный цилиндр.



Рисунок 5. – Прибор СНС-2

## Определение стабильности бурового раствора

Цилиндр стабильности ЦС-2 предназначен для определения показателя стабильности  $S_0$ , г/см<sup>3</sup> бурового раствора.



Рисунок 6. – Цилиндр стабильности ЦС-2

При измерении всех параметров раствора следует проконтролировать, чтобы значения каждого не превысили допустимых значений:

- плотность 1,03-1,2 г/см<sup>3</sup>
- вязкость 30-55 сек.
- содержание песка  $\leq 4 \%$
- стабильность (прибор ЦС-2)  $\leq 0,05$  г/см<sup>3</sup>
- водоотдача за 30 мин  $\leq 30$  см<sup>3</sup>
- толщина глинистой корки  $\leq 4$  мм
- отстой  $\leq 4\%$
- рН 8-11

После проведения всех испытаний и обработки полученных данных мы можем судить о качестве бурового раствора и его пригодности для использования. При несоответствии параметров требуемым значениям раствор следует заменить на новый.