

МОДЕРНИЗАЦИЯ ВИБРОСИТА**Рожин Е.В.****Научный руководитель – профессор Макушкин Д.О.
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск**

В настоящее время создана и применяется целая гамма различных буровых растворов, облегчающих процесс бурения скважин в сложных горно-геологических условиях. Однако использование растворов на основе химически активных реагентов, неправильная технология смены отработанного бурового раствора и несоблюдение правил захоронения отходов оказывают вредное воздействие на недра и окружающую среду. Исключить влияние этих факторов путем создания экологически чистых растворов практически маловероятно. Поэтому вопросы тщательной очистки буровых растворов, их регенерации и захоронения отработанных растворов всегда имели важнейшее значение.

Данное сообщение посвящено одному из обязательных условий эффективного бурения скважин – очистке бурового раствора. Насыщение бурового раствора продуктом разрушения породы – шламом ведет к интенсивному изменению его структурно-механическим свойств, приводящему к резкому снижению механических скоростей бурения, стойкости долота, износу гидравлического оборудования и угрозе аварий и осложнений в скважине. Заметное влияние на механическую скорость бурения оказывает вязкость растворов, являющаяся производной содержания и состава твердой фракции. Повышение вязкости раствора требует и больших мощностей насоса для перекачивания, что приводит к дополнительным затратам. Содержащиеся в буровом растворе твердые частицы делятся на коллоиды, илы и пески размерами соответственно $< 0,02$ мм; $0,02-0,8$ и $> 0,8$ мм. Чем меньше размер частиц, тем сложнее их отделение из бурового раствора.

В циркуляционных системах буровых установок сочетается использование естественных (осаждение в желобах и отстойниках) и принудительных способов очистки буровых растворов. Для принудительной очистки используются способы: механического просеивания через вибросита; диспергирования потока раствора под воздействием центробежных сил в гидроциклонах и центрифугах; физико-химического воздействия - введением флокулянтов и разбавителей.

В данной статье рассматривается очистка бурового раствора при помощи механического просеивания. Основным оборудованием для механической очистки бурового раствора от твердых частиц является вибрационные сита, которые получили наибольшее распространение как в нашей стране, так и за рубежом.

На рисунке изображено схематическое изображение вибросита. Его основные элементы следующие: поддон для сбора очищенного раствора 7, приёмник с распределителем потока 2, вибрирующая рама 5 с сеткой 4, вибратор 3, амортизаторы 6.

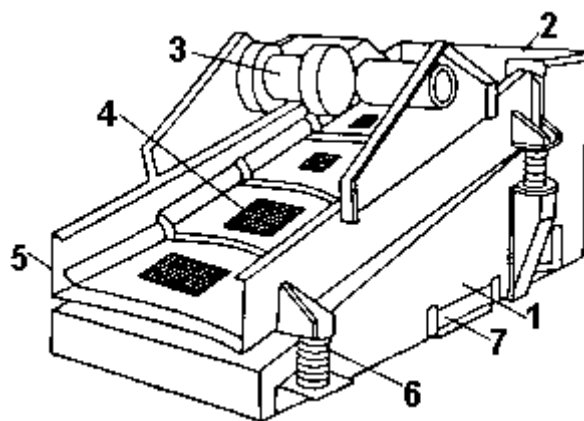


Рис.1. Схема устройства вибросита

В таблице 1 приведены сравнительные данные отечественных вибросит.

Табл. 1.

| Основные параметры | Типы вибросит | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | BC-1 | CB1Л | BC-11 | CB12-01(3) | СКМ-1 |
| 1.. Пропускная способность, макс л/с | 38 | 45 | 30(1), 60(2) | 30 | 70 |
| 2. минимальный размер удаляемых частиц, мм | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 |
| 3. Рабочая поверхность кассеты, м кв. | 2,67 | 2,8 | 2,4 | 1,65 | 2x1,3 |
| 4. частота колебаний вибратора в мин | 1130 | 1320 | | 1240 | |
| 5. амплитуда колебаний, мм | 3,7±0,7 | 1...2 | 3,5 | 2,5..3 | ≤ 5 |
| 6. Нарботка до отказа, ч | 1500 | 1800 | | | |
| 7 . Ресурс до капитального ремонта, ч | 5000 | 10000 | | | |
| 8 Габариты, м LxVxH | 3000x 1850x x1640 | 3000x1760 x x1085 | 3110x1650 x x1130 | 2250x1750 x x800 | 3000x1500 x X1100 |
| 9. Масса, кг | 2160 | 2000 | 1500 | 800 | 960 |

Примечания: Пропускная способность для ВС-1 показана в случае применения воды. Во всех других случаях – для глинистого раствора плотностью 1, 2 г/см³. 1- при ячейках 0,16х0,16; 2- при ячейках 0,55х0,55; 3- для буровых установках с высотой основания до 4,5 м

Вибросито является первой ступенью очистки и удаляет шлам размером от 100 мкм и выше. Фактически им удаляется не более 10-20% грубодисперсной выбуренной породы. Очистная и пропускная способность вибросита определяется площадью ситовой поверхности, размером ячейки ситовой кассеты и виброускорением. Эти факторы для отечественных и импортных вибросит практически идентичны, т.е. их технологические характеристики близки. Так, вибросито СВ1ЛМ по своим техническим и технологическим показателям соответствует виброситу фирмы «Свако» (виброускорение — 5,5 g, площадь ситовой поверхности — 2,6 м²). Оно оснащается трехслойными кассетами со сроком службы 400 ч. и выше, причем их стойкость зависит только от правильной эксплуатации. Известны случаи наработки вибросит до отказа 700-1000 часов.

Определяющими для выбора вибросита являются, как правило, ценовые характеристики, надежность и конструктивные параметры. Последний фактор весьма важен при оснащении действующих установок. Так, например, вибросито СВ1ЛМ может заменять ранее выпускавшееся вибросито ВС-1 без планировки оборудования. Анализ серийных конструкций и ряда патентов, появившихся в последнее время по виброситам, свидетельствует об определенных тенденциях и направлениях их совершенствования. Их можно обобщить следующим образом: 1) повышение пропускной способности вибросит; 2) обеспечение плавного регулирования частоты и амплитуды колебаний сит; 3) повышение качества бурового раствора, выходящего на следующую ступень очистки путем уменьшения размера ячеек сит; 4) исключение намерзания шлама в зимнее время путем введения обогревательных устройств.

В докладе освещаются подробно отдельные решения по этим направлениям и приводятся некоторые наши предложения. Для увеличения пропускной способности вибросита, обеспечения плавности регулировки величины виброускорения рамы, а также применения сеток с меньшей ячейкой, что повысит качество очистки бурового раствора, предлагаю установить на буровую резонансное вибросито, с возможностью изменения угловой частоты. Для исключения намерзания шлама в зимнее время, можно известное вибросито снабдить системой обогрева, выполненной в виде труб, расположенных параллельно продольной оси желоба.

Все эти новшества позволят улучшить надежность и конструктивные параметры вибросита, уменьшить время пуска вибросита в зимнее время, после очередной остановки циркуляции раствора на буровой.