

УДК 663.3

Мехрякова А.О. Науч. рук. Басалай И.А.

## **Анализ свойств буровых растворов, используемых при бурении скважин**

Буровым раствором называют сложную дисперсионную систему жидкостей эмульсионного, аэрационного и суспензионного типа, которые используются при бурении скважин для промывки стволов. Циркулируя внутри, раствор чистит стенки скважины от наслоений, вымывает остатки пробуренных пород, выводя их на поверхность, также стимулирует разрушение слоев инструментом и позволяет провести качественное вскрытие горизонта.

Основные технологические свойства буровых растворов – это плотность, условная вязкость, фильтрация, статическое напряжение сдвига, толщина глинистой корки и ее стабильность. Эти параметры для различных условий бурения могут колебаться, но их можно легко регулировать путем введения в раствор химических реагентов и утяжелителей.

В настоящее время наиболее распространёнными являются два вида буровых растворов: на основе бентонита и на основе пенного реагента.

Бентонит, это природный глинистый минерал, гидроалюмосиликат, обладающий свойством разбухать при гидратации (в 14 – 16 раз). В ограниченном пространстве для свободного разбухания в присутствии воды образуется плотный гель, который препятствует дальнейшему проникновению влаги. При утяжелении смеси бентонит становится отличным барьером, защищающим скважину от проникновения грунтовых вод. Кроме того снижается риск фонтанирования воды во время бурения. Такое действие состав оказывает благодаря

способности преобразовываться из гелеобразного состояния в твёрдое. Это происходит при отсутствии механического воздействия после прохождения бура. В итоге в процессе движения бура раствор переходит в твёрдое состояние и формирует стенки скважины.

Эти свойства, а также нетоксичность и химическая стойкость делают бентонит незаменимым в промышленном производстве, бурении и многих других сферах применения.

Буровая пена, это система, состоящая из пузырьков газа (пара), разделённых плёнками жидкости. Пену применяют для очистки забоя при бурении на твёрдые, жидкие и газообразные полезные ископаемые при вращательном, ударно-вращательном способах (в т.ч. с отбором керна), при сооружении скважин специального назначения (например, шахтных стволов), при проходке зон поглощений в безводных труднодоступных районах (Крайний Север, гористая местность, бездорожье и т.п.), бурении в многолетнемёрзлых породах, при ремонте и очистке эксплуатационных скважин.

В зависимости от концентрации пенного реагента в воде буровой раствор может использоваться в виде густой пены, пены и тумана.

Выделяют следующие основные свойства, характеризующие пенную систему:

- *пенообразующую способность раствора:* пенообразующая способность растворов поверхностноактивных веществ (ПАВ) зависит от типа и состава и концентрации ПАВ; наличия стабилизирующих добавок, а в воде – примесей различных солей, нефти, взвешенных минеральных частиц; температуры раствора, давления.

- *кратность:* способность пен сохранять определенное время свою первоначальную форму в

отличие от жидкостей позволяет рассматривать их как структурированные системы, обладающие свойствами твердых тел.

- *стабильность (устойчивость)*: на вязкость пен влияет ряд факторов, таких как вид вспенивающего агента, его концентрация в растворе, дисперсность пены.

- *дисперсность*: пена, как и любая дисперсная система, является агрегатно неустойчивой, что объясняется избытком поверхностной энергии, пропорциональной поверхности раздела «жидкость – газ».

Применение буровых растворов на основе пенного реагента при бурении скважин имеет определенные преимущества и позволяет:

- сократить расходы на водоснабжение;
- устранить осложнения из-за потери циркуляции в поглощающих горизонтах;
- обеспечить надёжное охлаждение породоразрушающего инструмента (в частности, алмазного);
- увеличить механическую и рейсовую скорости бурения, проходку на долото (коронку);
- снизить стоимость станкосмены.

Следует отметить, что в сравнении с использованием малоглинистых растворов, скорость бурения при использовании пенного раствора в 2,5-3 раза выше. Также пены обладают высокой выносной способностью (в 7-8 раз большей, чем у воды).

В качестве недостатков рассматриваемых буровых растворов можно отметить высокую стоимость, большой расход и в случае использования пенного раствора – необходимость утилизации экскавируемого грунта, в составе которого имеется буровая пена, из-за негативного воздействия на окружающую среду.