

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЯЖЕЛОГО ГАЗОЙЛЯ И ЩЕЛОЧНЫХ ОТХОДОВ УСТАНОВОК НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В БУРОВЫХ РАСТВОРАХ

Улучшить технико-экономические показатели бурения позволяет разработка и внедрение замещающих компонентов рецептур буровых растворов. В качестве объектов исследования рассмотрены тяжелый газойль коксования установки замедленного коксования (таблица 1) и щелочные отходы установки Мерокс бензина (таблица 2) Туркменбашинского комплекса нефтеперерабатывающих заводов (ТКНПЗ).

**Таблица 1 – Характеристика тяжелого газойля коксования установки замедленного коксования ТКНПЗ**

№ п/п	Наименование показателя	Норма	Метод испытания
1	Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С, не менее	110	TDS 4333-87
2	Массовая доля воды, %, не более	отсутствует	TDS 2477-65
3	Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup> , не менее	885	TDS 3900-85
4	Фракционный состав: – температура начала перегонки, °С, не менее	200	TDS 2177-99
5	Коксуемость %, не менее	0,12	TDS 19932-74

**Таблица 2 – Характеристика щелочных отходов**

№ п/п	Наименование показателя	Величина	Методы анализа
1	Плотность при 25°С, г/см <sup>3</sup>	1,05–1,35	Ареометр
2	NaOH, % масс.	5,22	PTD – 162
3	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , % масс.	Следы	
4	Меркаптиды Na в пересчете на S, % масс.	0,83	PTD – 16а
5	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % масс.	Следы	PTD – 18
6	Na <sub>2</sub> S, % масс.	5,17–14,92	PTD – 16а
7	Свободные углеводороды	0,013	
8	Кислые масла	9,35–9,91	
9	ВПК г/дм	85–180	
10	ХПК г/дм	75–110	
11	Вода, % масс	89,11–84,4	

Были проведены исследования по использованию тяжелого газойля коксования установки замедленного коксования (ТГК) и щелочных

отходов, получаемых при очистке светлых дистиллятов (ЩОСД) – на ТКНПЗ, в качестве компонентов эмульсионных буровых растворов.

Для этого были приготовлены модельные буровые растворы, в которых соотношение ТГК : ЩОСД составляло 30:70, 40:60 и 50:50 соответственно. Методика приготовления растворов заключается в определенной последовательности ввода необходимых компонентов.

При интенсивном перемешивании растворов происходит полное растворение каустической соды, сульфонола, высокомолекулярного реагента-стабилизатора-камцелла и образование эмульсий от светло-бежевого до светло-коричневого цвета. В зависимости от увеличения содержания ТГК цвет эмульсий становится более коричневым. Визуально все исследуемые эмульсии, полученные на основе двух несмешивающихся жидкостей ТГК и ЩОСД, однородны и устойчивы.

Полученные эмульсионные растворы были проанализированы при комнатной температуре - 32<sup>0</sup>С. Анализ данных показал, что увеличение содержания тяжелого газойля коксования и уменьшение содержания щелочных отходов способствуют снижению плотности растворов и увеличению их вязкости. Плотность растворов находится в пределах 0,85-0,89 г/см<sup>3</sup>, условная вязкость характеризуется как «слаботекучая», фильтрация составляет 3-6 см<sup>3</sup>. Исследуемые эмульсионные растворы представляют собой структурированные жидкости с нарастающим во времени статическим напряжением сдвига.

Известно, что основным показателем качества эмульсий является стабильность (устойчивость к расслоению), а признаком потери стабильности эмульсий – появление отстоя и снижение вязкости. При бурении с увеличением глубины скважины растет температура забоя и происходит нагрев бурового раствора. Высокие температуры вызывают коагуляцию раствора, способствуют расслоению эмульсий и потере стабильности [1].

Для изучения влияния температуры на термостабильность эмульсий исследуемые растворы термостатировали в течение 16 часов при 150<sup>0</sup>С в роликовой печи.

Продолжительное термостатирование при высокой температуре показало, что вязкость растворов уменьшилась многократно.

Однако, иная картина наблюдается для раствора, в котором соотношение ТГК : ЩОСД составляет 50:50. В этом растворе вязкость не уменьшилась. По-видимому, увеличение содержания ТГК до 50 % и уменьшение ЩОСД до 50 % способствует образованию более вязкого эмульсионного раствора.

Снижение вязкости раствора после термостатирования позволяет предположить возможное температурное разжижение его в процессе

бурения, так как с увеличением глубины бурения происходит разогрев раствора, и ослабление стабильности.

Кроме исследования реологии протермостатированных в течение 16 часов эмульсий эти растворы были поставлены на трехсуточный отстой. 72-х часовое выдерживание эмульсий в состоянии покоя показало, что, в растворах отстой незначителен. Однако, следует отметить, что наиболее структурированным, однородным и стабильным раствором является эмульсия, обладающая высокой вязкостью и нулевым 3-х суточным отстоем, в которой соотношение исходных компонентов ТГК и ЩОСД составляет 50:50.

При определении смазочных свойств этого эмульсионного раствора на приборе КТК установили, что коэффициент трения корки-пленки остается постоянным, равным 0,09, как в первоначальный момент соприкосновения цилиндра с коркой, так и через 5 и через 10 минут покоя. Это говорит о том, что с течением времени смазочные свойства эмульсии (50:50) не ослабевают, липкость корки не увеличивается во времени. Стабильность коэффициента трения во времени предполагает предотвращение возможных прихватов.

Таким образом, стабильность эмульсий, полученных на основе двух несмешивающихся жидкостей ТГК и ЩОСД, увеличивается в зависимости от увеличения ТГК и уменьшения ЩОСД и достигает максимума при их соотношении 50:50.

Термостабильность эмульсии обеспечивается эмульгаторами, как введенными в раствор (сульфонол и камцелл), так и содержащимися в ТГК в оптимальном количестве в виде высокомолекулярных соединений – смол или асфальтенов. Можно предположить и о возможном присутствии в ЩОСД небольших количеств деэмульгаторов, которые влияют на стабильность эмульсий. Этим можно объяснить и тот факт, что при уменьшении ЩОСД в эмульсиях стабильность последних увеличивается.

Итак, на основании полученных данных можно сказать, что эмульсионный раствор, в котором  $\text{ТГК} : \text{ЩОСД} = 50:50$ , имеет низкие значения фильтрации и коэффициента трения, высокие реологические параметры и нулевой отстой после трехсуточного выдерживания в покое. Все это вместе взятое позволяет интерпретировать данный буровой раствор как термостабильную эмульсию.

Таким образом, исследуемые отходы Туркменбашинского комплекса нефтеперерабатывающих заводов (тяжелый газойль с установки замедленного коксования и щелочные отходы очистки светлых дистиллятов) в оптимальном соотношении могут быть рекомендованы для получения эмульсионных буровых растворов.