

С.Е. Киришев¹, С.А. Ковалевский², e-mail: ksa@am-systems.ru

¹ ООО «АМС» (Одинцово, Россия).

² РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина (Москва, Россия).

Преимущества применения одновинтовых насосов в системах очистки бурового раствора

В настоящее время в условиях ужесточения законодательства в сфере охраны окружающей среды и необходимости применения экологически безопасной технологии бурения особое внимание уделяется системам очистки бурового раствора (БР). Кроме того, остро встает технико-экономический вопрос по повышению степени очистки БР для снижения его избыточных объемов, а также возможности многократного использования и регенерации. Для этих целей в циркуляционных системах буровых установок (ЦС БУ) применяют ступень тонкой очистки на базе декантерных центрифуг и блоков коагуляции-флокуляции (БКФ), где в качестве питающих и дозирующих устройств широкое применение нашли одновинтовые насосы, обладающие рядом преимуществ по сравнению с рассмотренными типами насосов (таблица).

Выбор питающего насоса центрифуги регламентируется технологическими требованиями системы тонкой очистки, режимами бурения и условиями эксплуатации, что накладывает дополнительные ограничения на применение насосного оборудования определенного типа. Например, при разбуривании пластов с аномально высоким давлением используется утяжеленный БР, плотность которого может достигать 2,5 г/см³. Применение центробежных насосов в данном случае является нецелесообразным вследствие снижения КПД более чем в 2 раза. К тому же центробежные насосы не являются самовсасывающими, при перекачивании БР возникает кавитация и происходит вспенивание, что в дальнейшем осложняет процесс сепарации.

При бурении промывочная жидкость, выходящая из скважины, неоднородна по своему составу, поэтому в ходе очистки БР на центрифугах требуется регулировать расход для достижения необходимой степени очистки. Точное дозирование жидкости также важно при эксплуатации БКФ, где процессы подачи химреагентов осуществляются с помощью одновинтовых насосов. Выдвигается требование к оперативному регулированию подачи – это воз-

можность изменения подачи насоса в процессе эксплуатации, обусловленная прямой зависимостью от входного параметра (частоты вращения) при незначительном повышении или понижении давления нагнетания. Применение в таком случае дисковых насосов для подачи БР в центрифугу ограничено характерной особенностью насосов

трения – сильной зависимостью КПД насоса от вязкости перекачиваемой среды, что требует постоянного контроля и регулирования режимных параметров. Автоматизировать подобный процесс сложно и дорого в условиях буровой, поэтому применение дисковых насосов как минимум экономически не выгодно.



Одновинтовой насосный агрегат АМС

Сопоставление концепций насосных систем при равных характеристиках (подача 5–40 м³/ч, давление 0,3 МПа)

Критерий оценки	Тип насоса (в соответствии с ГОСТ 17398-72)				
	центробежный	дисковый	шланговый	коловратный	одновинтовой
Возможность оперативного регулирования подачи	низкая	низкая	средняя	высокая	высокая
Независимость подачи от давления	нет	нет	да	да	да
Самовсасывающая способность	низкая	низкая	высокая	средняя	высокая
Отсутствие кавитации	нет	нет	да	да	да
Сохранение структуры бурового раствора	нет	нет	да	да	да
Пульсация	отсутствует	отсутствует	низкая	средняя	средняя
Уровень вибрации	низкий	низкий	средний	средний	высокий
Ресурс работы	средний	высокий	низкий	высокий	высокий
Простота обслуживания	да	да	нет	нет	да
Работа «всухую»	нет	нет	да	нет	нет
Удельная металлоемкость	низкая	низкая	высокая	низкая	средняя
Энергоэффективность	средняя	средняя	низкая	высокая	высокая
Стоимость	низкая	высокая	высокая	высокая	средняя

**ПРОИЗВОДСТВО
ОДОВИНТОВЫХ НАСОСОВ,
ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ.
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ**



**УСТАНОВЛЕНЫ ОСНОВНЫЕ
ТРЕБОВАНИЯ К ПИТАЮЩЕМУ НАСОСУ
ЦЕНТРИФУГИ ЦС БУ:**

- тонкое (с высокой точностью) регулирование подачи насоса;
- оперативное регулирование подачи насоса;
- самовсасывание и отсутствие кавитации;
- сохранение структуры перекачиваемой среды;
- надежность и долговечность;
- простота обслуживания.

Одновинтовые насосы производства ООО «АМС» для подачи бурового раствора (рис.) являются тихоходными (50–400 об/мин) гидромашинами объемного принципа действия. К достоинствам этих насосов можно отнести способность перемещения высоковязких жидкостей (до 100 000 сП) с содержанием абразивных частиц (более 15 %) и газовой фракции, равномерная подача жидкости, хорошая сбалансированность механизма и как следствие

низкий уровень шума при работе, а также возможность изменения подачи при сохранении давления нагнетания. В качестве регулирующих устройств в конструкции насосного агрегата применяются механические вариаторы с клиноременной передачей, позволяющие с высокой точностью настраивать производительность насоса. По сравнению со шланговым (перистальтическим) насосом одновинтовой более компактен (при одинаковых характеристиках), прост и надежен в эксплуатации, а средний срок службы рабочих органов (ротор и статор) превышает более чем в 2 раза наработку на отказ многослойного кордового шланга перистальтического насоса (~2000 ч). По сравнению с коловратным насосом одновинтовой имеет минимальное количество движущихся деталей, не требует наличия сложных механических уплотнений и синхронизирующей зубчатой передачи, что сказывается на стоимости оборудования и затратах на сервис. Таким об-

разом, одновинтовой насосный агрегат удовлетворяет перечисленным требованиям к питающему насосу центрифуги и имеет ряд неоспоримых преимуществ перед своими конкурентами. Перспективными направлениями совершенствования одновинтовых насосов, применяемых в ЦС БУ, являются автоматизация процессов, поиск и применение новых материалов, оптимизация геометрических и кинематических параметров рабочих органов насоса.



ООО «Альтернативные механические системы»
143002, РФ, Московская обл.,
г. Одинцово, ул. Западная, д. 13
Тел.: +7 (495) 669-85-39
e-mail: info@am-systems.ru
www.am-systems.ru

на правах рекламы