

Абдуллин Наиль Ахиярович

кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Уфимский институт науки и технологий» и

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Россия, г. Уфа

Исланский Тимур Рамильевич

студент 3 курса магистратуры,

специальность «Технологические машины и оборудование»

ФГБОУ ВО «Уфимский институт науки и технологий»

Россия, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ НА СИСТЕМУ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА

Аннотация: непрерывное совершенствование технологических процессов связано с необходимостью изготовления новых видов технологического оборудования, обеспечивающего высокую автоматизацию технологического процесса. Автоматизированное технологическое оборудование характеризуется применением технических средств, приборов, систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в технологическом процессе, и направлено на повышение производительности и эффективности труда, улучшение качества продукции, освобождение человека от работы в условиях, опасных для здоровья. В данной статье рассматриваем исследование влияния средств механизации на систему приготовления бурового раствора.

Ключевые слова: буровой раствор, циркуляционная система, ремонт, гидросмеси, оборудование, гидроэжекторный смеситель, диспергатор.

Annotation: continuous improvement of technological processes is

associated with the need to manufacture new types of technological equipment that provides high automation of the technological process. Automated technological equipment is characterized by the use of technical means, devices, control systems that release a person partially or completely from direct participation in the technological process, and is aimed at increasing productivity and labor efficiency, improving product quality, freeing people from working in conditions dangerous to health. In this article we consider the study of the influence of mechanization means on the drilling mud preparation system.

Key words: *drilling mud, circulation system, repair, hydraulic mixtures, equipment, hydraulic ejector mixer, dispersant.*

Циркуляционная система буровых установок включает в себя наземные устройства и сооружения, обеспечивающую промывку скважин путем многократной принудительной циркуляции бурового раствора по замкнутому кругу насос – забой скважины – насос. Многократная замкнутая циркуляция дает значительную экономическую выгоду благодаря сокращения расхода химических компонентов и других ценных материалов, входящих в состав буровых растворов. Важно также отметить, что замкнутая циркуляция предотвращает загрязнения окружающей среды стоками бурового раствора, содержащими химически агрессивные и токсичные компоненты.

Циркуляционные системы буровых установок состоят из взаимосвязанных устройств и сооружений, предназначенных для выполнения следующих основных функций приготовления буровых растворов, очистки бурового раствора от выбуренной породы и других вредных примесей, покачивания и оперативного регулирования физико-механических свойств бурового раствора. В состав циркуляционной системы входят также всасывающие и напорные линии насосов, емкости для хранения раствора и необходимых для приготовления материалов, желоба, отстойники, контрольно-измерительные приборы и др. Циркуляционные системы

монтируются из отдельных блоков, входящих в комплект поставки буровых установок. Блочный принцип изготовления обеспечивает компактность циркуляционной системы и упрощает ее монтаж и техническое обслуживание. [1]

Важнейшие требования, предъявляемые к циркуляционным системам буровых установок это качественное приготовление, контроль и поддержания необходимых для данных геолого-технических условий состава и физико-механических свойств бурового раствора. При выполнении этих требований достигается высокие скорости бурения и в значительной мере предотвращаются многие аварии и осложнения в скважине.

Буровой раствор циркулирует по замкнутой системе, т.е. раствор, закачиваемый в скважину, выходит из нее и снова должен закачиваться в скважину. Но параметры выходящего из скважины бурового раствора совсем не те, которые были при закачке. В нем будет выбуренная порода в виде отдельных частиц, а также часть породы, например глина, может растворяться в растворе. Кроме того, в раствор могут попасть минерализованные подземные воды и газ, а также могут воздействовать повышенная температура и давление, которые изменяют его физические свойства. В ряде случаев часть раствора поглощается пластами и при бурении приходится периодически добавлять свежий раствор.

Конструкция оборудования для приготовления буровых растворов зависит от применяемых исходных материалов – глин, утяжелителей и химических реагентов. Для приготовления растворов, из сухих порошкообразных материалов требуется лишь тщательное перемешивание и создание условий для полного смачивания твердых частиц. Для приготовления растворов из комовых материалов или влажных порошков необходимо предварительное дробление кусков или слипшихся комков. Процессы дробления исходных твердых материалов и перемешивания их с водой осуществляется в механических или гидравлических мешалках. [2]

Наиболее прогрессивным и экономичным является оборудование приготовления растворов из сухих порошкообразных материалов.

В связи с возрастающим применением порошкообразных материалов в последние годы преимущественное распространение получили гидравлические устройства. По сравнению с механическими глиномешалками они обладают более высокой производительностью, обеспечивают необходимое качество буровых растворов и экономное расходование материалов для их приготовления.

Положительно зарекомендовали себя гидроэжекторные смесители блоков приготовления бурового раствора (БПР).

Выносной гидроэжекторный смеситель 9 (рис.1) представляет собой струйный аппарат, в котором для образования гидросмеси порошкообразных материалов используется кинетическая энергия жидкости. Буровые насосы под давлением не более 4МПа нагнетают жидкость по трубе 12 в сопло 11 смесителя, снабженными сменными штуцерами диаметром 30 мм для работы с глинопорошками и диаметром 20 мм для работы с утяжелителями. В следствии сужения струи скорость жидкости в сопле увеличивается, а давление падает. Из сопла жидкость с пониженным давлением поступает в камеру всасывания.

В результате создаваемого разрежения в камеру всасывания из силоса 1 по шлангу 7 засасывается порошкообразный материал, который увлекается жидкостью в камеру смешения и далее в конический расходящийся насадок (диффузор). При прохождении по диффузору скорость потока уменьшается, а давление возрастает и полученный раствор по патрубку 10 сливается в приемную емкость циркуляционной системы. За один цикл смешения плотность раствора возрастает на 0,30-0,35 г/см³. [3]

Приготавливают новую порцию бурового раствора в последней емкости ЦС, на которой устанавливают гидроэжекторные смесители с воронками и гидравлический диспергатор. Буровые насосы обвязывают с блоком

приготовления раствора таким образом, чтобы они могли подавать раствор в диспергатор по линии высокого давления, в гидроэжекторные смесители – по линии низкого давления (до 4МПа). Схема движения жидкости может быть следующей:

а) емкость ЦС – буровой насос – линия высокого давления через задвижку 13 – гидравлический диспергатор – емкость ЦС;

б) емкость ЦС – буровой насос – линия высокого давления через задвижку 13 – диспергатор – гидроэжекторный смеситель - емкость ЦС;

в) емкость ЦС – буровой насос – линия низкого давления через задвижку 10 – гидроэжекторный смеситель - емкость ЦС;

г) емкость ЦС – буровой насос – линия низкого давления через задвижку 10 - емкость ЦС;

Первый этап приготовления бурового раствора – это расчет компонентного состава. Для водоглинистого состава обычно используют два-три компонента: глинопорошок и глину; глинопорошок, воду и порошкообразный барит. Количество глинопорошка для получения неутяжеленной водоглинистой суспензии выбирают по справочникам.

Второй этап – приготовление водоглинистой суспензии. В емкость ЦС заливают воду в количестве, примерно равном половине объемаготавливаемой порции раствора.

Буровой насос включают по схеме емкость – гидравлический диспергатор – гидроэжекторный смеситель – емкость. При этом значение давления на выходе насоса должно составлять 13-15 МПа, а вакуума в камере эжекторного смесителя – не менее 0,02 МПа.

После предварительной аэрации открывают воздушный вентиль и подают воздух в гофрированный рукав БПР. Таким способом регулируют величину вакуума в камере гидроэжекторного смесителя в пределах 0,008-0,012 МПа.

Затем открывают запорную заслонку разгрузочного отверстия бункера и вводят в циркулирующую воду через эжекторный гидросмеситель расчётное количество глинопорошка, после чего запорную заслонку закрывают, прекращают доступ воздуха в камеру гидроэжектора и диспергируют водоглинистую суспензию в течении пяти-восьми циклов круговой циркуляции через диспергатор. Приготовленную водоглинистую суспензию разбавляют водой до расчетного объема и тщательно перемешивают.

При необходимости приготовления утяжелённого бурового раствора выполняют третий этап – утяжеление приготовленной водоглинистой суспензии. Все элементы операции с порошкообразным баритом аналогично описаны выше. Процесс утяжеления заканчивается перемешиванием раствора после введения в него расчетного количества барита. Интенсивность утяжеления водоглинистой суспензии регулируют величиной вакуума в камере эжекторного гидросмесителя с помощью воздушного вентиля в соответствии со справочниками. [4]

В случае необходимости регулируют технологические свойства приготовленного бурового раствора путем введения через воронку гидроэжекторного смесителя химических реагентов.

Прогрессивная технология приготовления буровых растворов позволяет предельно механизировать этот трудоемкий процесс по всей цепочке – от производителя материалов до циркуляционной системы буровой установки.

Максимальное отрицательное воздействие на окружающую природную среду при геологоразведочном бурении заключается в химическом загрязнении при утечке жидкостей из устьев скважин, миграции химреагентов и нефти из буровых амбаров, разливов ГСМ в местах хранения топлива, стоянок транспорта и дизельных агрегатов.

Утечка нефти и минерализованных пластовых вод формирует стойкий очаг химического загрязнения прилегающей территории.

Помимо этого при испытании скважин происходит сжигание попутного газа, приводившее к локальному загрязнению атмосферы. [5]

Циркуляционная система буровой установки должна быть оборудована устройствами для очистки выходящего раствора газа, выбуренной породы, песка и ила, а очищенный раствор нужно восстанавливать, т. е. довести до требуемых вязкости, плотности, водоотдачи и других параметров, которыми он обладал до закачки в скважину. В ряде случаев в зависимости от буримых пород необходимо изменять свойства раствора.

Список литературы:

1. Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1988. – 501 с.
2. Аваков В.А. Расчеты бурового оборудования. – М.: Недра, 1973. – 400 с.
3. Ильский А.Л. и др. Расчет и конструирование бурового оборудования: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1985. – 452 с.
4. Бабаев С.Г. Надежность и долговечность бурового оборудования. – М.: Недра, 1974 – 184 с.
5. Бубнов А.А. Ремонт бурового оборудования в конторе бурения. – М.: Недра, 1964. – 200 с.