

Данная коронка оснащена пятнадцатью внешними, двенадцатью внутренними и двадцатью восьмью передними резами. Каждый штырь составляет 19 мм в диаметре. Угол наклона внешних резов составляет 35 градусов, внутренних – 15, конусность – 10 градусов.

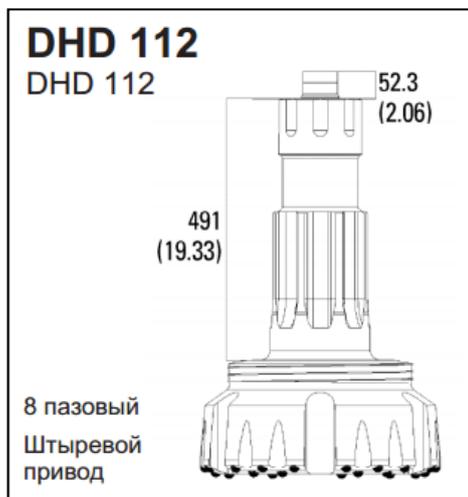


Рис.1. Буровая коронка DHD 112



Рис.2. Мобильная буровая установка T130XD

Литература

1. Бузанов К.В., Борисов К.И. Технология бурения пневмоударником как способ предупреждения катастрофических поглощений на Дулисьминском месторождении // Научно-технический журнал Инженер-Нефтяник. – Москва, 2014. – №4. – С. 28 – 31.
2. Спутник буровика / под ред. Иогансена К.В. – М.: Недра, 1990. – 303 с.
3. Монтаж и эксплуатация бурового оборудования: Учебное пособие / Самохвалов М.А. – Томск.: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 312 с.
4. Инструкция по эксплуатации МБУ T130XD // ООО «Коралайна Дриллинг». – Москва, 2010. – 17 с.

АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ БЛОКОВ ОЧИСТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА

О.Н. Ермак

Научный руководитель старший преподаватель А.В. Епихин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Эффективное разрушение горной породы при бурении нефтяных и газовых скважин невозможно без использования бурового раствора, который должен сохранять запроецированные свойства в ходе всего процесса бурения. Важность этого требования обусловлена многофункциональностью буровых растворов. Кроме того, правильно подобранные параметры бурового раствора снижают вероятность возникновения осложнений или аварий, что в значительной степени сокращает время строительства скважины.

В этих условиях качественная очистка бурового раствора от вынесенного шлама и прочих примесей приобретает особую актуальность. В циркуляционной системе за очистку бурового раствора отвечает наземное оборудование, размещенное на приустьевой площадке скважины в пределах буровой установки. Она представляет собой систему взаимосвязанных блоков очистки, которые производят поэтапное удаление газа и элементов выбуренной породы из бурового раствора. При этом системы очистки бурового раствора зачастую работают не в полной мере эффективно, что подчеркивается множеством аварий и осложнений, возникающих в процессе бурения по этой причине. Например, дифференциальный прихват инструмента, его затяжки и посадки, обвалы стенок скважины, которые чаще всего обусловлены слабой выносной способностью бурового раствора и его некачественной очисткой. Таким образом, моделирование работы блока циркуляционной системы буровой установки, отвечающего за очистку бурового раствора, позволит оперативно оценить и скорректировать ее работу.

Целью исследования является анализ недостатков очистных блоков наземных циркуляционных систем буровых установок. Задачами для достижения поставленной цели являются:

- изучение состава и принципа работы очистных блоков циркуляционных систем буровых установок;
- опрос студентов кафедры бурения скважин и сбор данных об устройстве и недостатках очистных блоков циркуляционных систем буровых установок, с которыми они работали на летней производственной практике;
- анализ недостатков циркуляционных систем и их классификация;
- разработка плана дальнейших исследований, включающих экспериментальные расчеты и моделирование работы очистных блоков циркуляционных систем.

Состав и принципиальное устройство циркуляционных систем

Циркуляционная система состоит из трех основных блоков:

Блок очистки, предназначенный для грубой очистки бурового раствора от выбуренной породы и удаления из бурового раствора растворенных газов (дегазация);

Блок приготовления раствора, предназначенный для приготовления бурового раствора, обработки, утяжеления, диспергирования и поддержания свойств очищенного раствора в процессе работы с ним;

Технологический блок предназначен для хранения и перемешивания буровых растворов в емкостях [1].

Основными параметрами циркуляционной системы буровой установки являются:

Общий полезный объем бурового раствора циркуляционной системы;

Объем емкостей циркуляционной системы;

Количество ступеней очистки;

Максимальная пропускная способность комплектующего оборудования.

Методы очистки промывочной жидкости от шлама можно классифицировать следующим образом: естественные (желобная система и отстойники); принудительные – механические (сита); принудительные – гидравлические (центрифугирование в гидроциклонах и центрифугах); физико-химические, комбинированные.

Систематическая циркуляция буровой промывочной жидкости (БПЖ) в процессе проходки скважины осуществляется с помощью поверхностной циркуляционной системы. Она включает в себя: несколько резервных емкостей для БПЖ и для химических реактивов, несколько резервуаров, дегазаторы, и трубопровод высокого давления, механические средства очистки раствора от шлама, систему желобов, один или несколько буровых насосов. Основные элементы циркуляционной системы представлены на рис. 1.

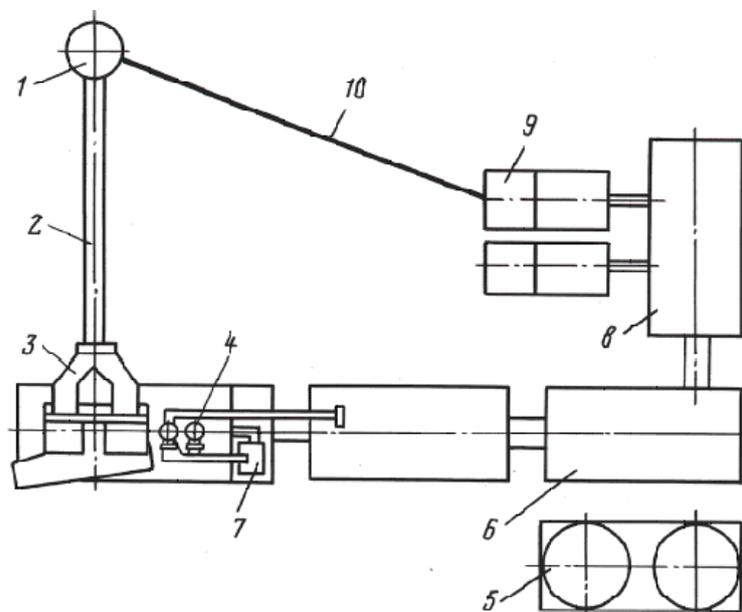


Рис. 1. Схема наземной части циркуляционной системы: 1 - устье скважины, 2 - желоб, 3 - вибросито, 4 - гидроциклон, 5 - блок приготовления раствора, 6 - емкость, 7 - шламонасос, 8 - приемная емкость, 9 - буровой насос, 10 - нагнетательный трубопровод [3]

Циркуляция в скважине промывочной жидкости включает в себя этапы приготовления бурового раствора, его использование в виде прокачки через колонну буровых труб для очистки забоя, возвращение на устье с забоя с взвешенными частицами шлама, очистка, восстановление первоначальных свойств и повторное применение по циклу промывки скважины.

Анализ недостатков блоков очистки наземных циркуляционных систем и возможности их устранения

Проведённый опрос студентов позволил выявить несколько категорий проблем современных систем очистки бурового раствора:

- моральная устарелость;
- низкий коэффициент полезного действия (пропускная способность и очистка бурового раствора);
- не универсальное исполнение (для конкретной циркуляционной системы возможно использование оборудования ограниченного ряда производителей; это является причиной самостоятельного демонтажа, внесения конструктивных изменений персонала буровой в конструкцию блока очистки бурового раствора).

Анализ отечественного рынка нефтегазового оборудования показал, что существуют конкурентоспособные производители, которые успешно выполняют задачу импортозамещения в России. Наиболее востребованными остаются модели следующих фирм [4]:

- «ИСОТ ПЛЮС» - мобильная циркуляционная система ЦСМ 40;
- «ТЕХНОМЭКСЕРВИС» - мобильные циркуляционные системы МЦС 25;

- «НЕФТЕГАЗМАШ-ТЕХНОЛОГИИ» - система циркуляционная СЦ-26, СЦ-32, СЦ-35М.

Как показывает анализ, серьезное распространение получили системы с модульной установкой оборудования заводом-производителем на отдельные блоки, которые могут размещаться на автоприцепе или платформе на санях. Конструкция такой циркуляционной системы решает следующие задачи: охрана окружающей среды; ускоряет и удешевляет монтаж; исключают необходимость использования желобных систем в грунте и амбаров.

На основе изученной информации были сформированы категории недостатков блоков очистки циркуляционных систем и их элементов.

Совокупные недостатки, которые обусловлены несовершенством оборудования первой, второй и последующих ступеней очистки бурового раствора. Например:

Вибрационное сито. Установка сеток с мелкой ячейкой производится с целью повышения степени очистки, но использование мелкоячеистых сеток приводит к уменьшению пропускной способности вибросита.

Гидроциклонный илоотделитель/пескоотделитель. Рассчитан на долю шлама в единице объема раствора 1,5-2% процента, в то время как раствор может поступать «пачкообразно» с количеством шлама 5% или более. Как следствие, перегрузка оборудования и закупоривание насадок и недоочищенный буровой раствор поступает в циркуляционную систему, забивает центрифугу и попадает обратно в скважину.

По условиям применения. Сравнение эффективности циркуляционных систем при бурении скважин в различных горно-геологических условиях является некорректным, поскольку регистрируемые параметры для разных скважин обладают высоким разбросом. Следовательно, сравнение эффективности работы блоков очистки актуально для условий изменения режима очистки бурового раствора в ходе бурения одной скважины или бурение двух и более скважин, в идентичных горно-геологических условиях (сооружение куста скважин), с использованием различных компоновок очистного оборудования и режимов очистки.

По типу буровой установки. При анализе недостатков очистных блоков циркуляционных систем было получено, что они зависят от типа буровой установки (стационарная, мобильная, кустовая), и включают в себя ряд прямых и косвенных параметров, влияющих на итоговую оценку: безопасность работы обслуживающего персонала; значение технико-экономических показателей при бурении; уровень экологической безопасности; готовность к оперативному ремонту (универсальность блоков); взаимодействие элементов системы очистки и влияние на скорость обработки бурового раствора; эксплуатация в различных климатических условиях; заданные характеристики (качественные и количественные) очистки раствора; возможность использования растворов на углеводородной основе;

Анализ недостатков циркуляционных систем позволил сделать следующий вывод. Буровое оборудование, в том числе и система очистки бурового раствора, имеет заданный проектом на скважину режим работы, при котором они обеспечивают фиксированные производительность, объем поступающего бурового раствора и его предполагаемые параметры при выходе на устье скважины. В свою очередь, изменение геологических свойств разреза при его проходке приводит к варьированию объема по времени и характеристик шлама. Следовательно, возникает противоречие: при неизменных параметрах работы очистного оборудования в циркуляционную систему попадает буровой раствор с различными характеристиками и объемом шлама на единицу объема раствора по времени. В свою очередь, буровая бригада принимает решения по изменению режимов работы очистного оборудования (с учетом заданных проектом) часто с запозданием, что приводит к падению качества очистки раствора, его возвращению в таком виде в скважину, с созданием предпосылок для будущих осложнений. В дальнейших исследованиях будет произведено моделирование работы различных циркуляционных систем с целью выработки оптимальных алгоритмов их эксплуатации.

Литература

1. Буровые растворы: учебное пособие / Л.В. Ермолаева. – Самара, 2010. – 60 с.
2. Коршак А.А., Шамазов А.М. Основы нефтегазового дела: учебник для ВУЗов/ А.А. Коршак, А.М. Шамазов. – Уфа, 2011. – 119 с.
3. История нефтегазовой отрасли и основы нефтегазового дела: Учебное пособие / В. Г. Крец, А. В. Шадрин. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 77 с.
4. Группа компаний «НЕФТЕГАЗМАШ-ТЕХНОЛОГИИ» [Электронный ресурс]//Официальный сайт. Режим доступа: <http://www.ngmt.ru/partners/>.

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Ю.Р. Исмаилов

Научный руководитель старший преподаватель А.В.Епихин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

В наше время большими темпами набирает обороты добыча трудноизвлекаемой нефти из нестандартных коллекторов в сложных горно-геологических и климатических условиях. Это обусловлено тем, что крупные и уникальные месторождения находятся на поздних стадиях разработки и сильно истощены. Главными целями разработки месторождения углеводородов были и остаются: получение высокого дебита скважин и достижения высоких показателей коэффициента извлечения нефти. В связи становятся все более