**Системы приготовления и очистки бурового раствора (ЦС)**

Циркуляционная система буровой установки предназначена для приготовления, очистки, регулирования свойств и циркуляции бурового раствора, обеспечивающего вынос выбуренной породы и подведение мощности к забойному двигателю и долоту. Наземная часть циркуляционной системы может быть разбита на подсистему нагнетания и регулирования подачи бурового раствора и подсистему приготовления, очистки, регенерации и регулирования свойств бурового раствора.

Первая подсистема включает в себя буровые насосы, подпорные центробежные насосы, приемную емкость и обвязку всасывающих и нагнетательных линий насосов. Для хранения раствора в циркуляционной системе предусматривается несколько емкостей прямоугольного сечения, в том числе приемная емкость со средним полезным объемом 30-40 м3, которые соединены между собой трубопроводами, по которым раствор перепускается из одной емкости в другую. Каждая из подобных емкостей имеет люки для очистки от осадка и секцию растворопровода в виде желоба. Все емкости разделены на два, иногда на три отсека. Для поддержания подвижности бурового раствора используют гидравлические и механические перемешиватели. Применяют обычно механические перемешиватели пропеллерного типа с электроприводом. Гидравлические перемешиватели работают от центробежных или поршневых насосов и представляют собой погруженные под уровень насадки, направленные под различными углами друг к другу.

Вторая подсистема предназначена для осуществления следующих технологических операций: приготовления основы бурового раствора в виде водоглинистой суспензии, соляробитумной смеси или водонефтяной эмульсии; утяжеления бурового раствора; регулирования и стабилизации свойств раствора с помощью химических реагентов; очистки бурового раствора от выбуренной породы и газа. В связи с повсеместным использованием порошкообразных материалов (глинопорошки, барит и др.) широко применяются при приготовлении водоглинистых суспензий и утяжелении блоки приготовления буровых растворов типа БПР. Очистка бурового раствора одна из важнейших операций в современном бурении, от которой существенно зависит эффективность всего процесса строительства скважин,. Следует отметить, что в зависимости от глубин и геолого-географических условий число элементов в циркуляционной системе может варьироваться. В качестве средств для грубой очистки используют вибросита.

Готовый буровой раствор через напорный рукав, присоединенный к неподвижной части вертлюга, закачивается в бурильную колонну буровыми насосами. Пройдя по бурильным трубам вниз, он с большой скоростью проходит через отверстия в долоте к забою скважины, захватывает частички породы, а затем поднимается между стенками скважины и бурильными трубами. Отказываться от его повторного использования экономически нецелесообразно, а использовать без очистки вновь нельзя, т.к. в противном случае происходит интенсивный абразивный износ оборудования и бурильного инструмента, снижается удерживающая способность бурового раствора, уменьшаются возможности выноса новых крупных обломков породы.

3-х ступенчатая система очистки бурового раствора

Через систему очистки необходимо пропускать и вновь приготовленные глинистые растворы, т.к. в них могут быть комочки нераспустившейся глины, непрореагировавших химических реагентов и других материалов.

Очистка промывочной жидкости осуществляется как за счет естественного выпадания частиц породы в желобах и емкостях, так и принудительно в механических устройствах (виброситах, гидроциклонах и т.п.). Использованный буровой раствор (рис. 14) из устья скважины 1 через систему желобов 2 поступает на расположенную наклонно и вибрирующую сетку вибросита 3. При этом жидкая часть раствора свободно проходит через ячейки сетки, а частицы шлама удерживаются на стенке и под воздействием вибрации скатываются под уклон. Для дальнейшей очистки буровой раствор с помощью шламового насоса 7 прокачивается через гидроциклоны 4, в которых удается отделить частицы породы размером до 10...20 мкм. Окончательная очистка раствора от мельчайших взвешенных частиц породы производится в емкости 6 с помощью химических реагентов, под действием которых очень мелкие частицы как бы слипаются, после чего выпадают в осадок.

промывка забой буровой шлам

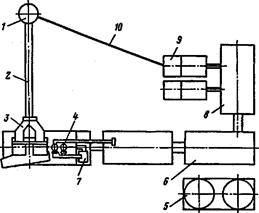


Рис. 14. **Циркуляционная система бурового раствора:**

1 - устье скважины; 2 - желоб; 3 - вибросито; 4 - гидроциклон;

5 - блок приготовления бурового раствора; 6 - ёмкость; 7 - шламовый насос;

8 - приёмная ёмкость; 9 - буровой насос; 10 - нагнетательный трубопровод.

При отстаивании в емкостях 6 и 8 одновременно происходит выделение растворенных газов из раствора.

Очищенный буровой раствор насосом 9 по нагнетательному трубопроводу 10 вновь подается в скважину. По мере необходимости в систему вводится дополнительное количество свежеприготовленного раствора из блока 5.

Механизмы циркуляционных системы обеспечивают трёхступенчатую очистку бурового раствора. Из скважины раствор поступает на вибросито в первую ступень грубой очистки и собирается в отстойнике ёмкости, где осаждается грубодисперсный песок. Из отстойника раствор проходит в отсек циркуляционной системы и подаётся центробежным шламовым насосом в дегазатор при необходимости дегазации раствора, а затем - в пескоотделитель, где проходит вторую ступень очистки от породы размером до 0,074-0,08 мм. После этого раствор подаётся в илоотделитель - третью ступень очистки, где удаляются частицы породы до 0,03 мм. Песок и ил сбрасываются в ёмкость, откуда подаётся в центрифугу для дополнительного отделения раствора от породы. Очищенный раствор из третьей ступени поступает в приёмные ёмкости - в приёмный блок буровых насосов для подачи его в скважину.

Для тонкой очистки бурового раствора используют гидроциклонные шламоотделители, первая ступень которых называется пескоотделителем, а вторая - илоотделителем. Для очистки от выбуренной породы утяжеленных буровых растворов используют специальные установки. Для удаления газа из бурового раствора применяют вакуумный дегазатор. В зависимости от класса буровой установки, определяемого ее грузоподъемностью и глубиной скважин, а также от сложности технологического процесса бурения буровые установки комплектуются циркуляционными системами (ЦС), включающими набор блоков, оснащенных различным оборудованием для приготовления очистки и циркуляции бурового раствора.

Расположение блоков циркуляционной системы определяется размещением основного бурового оборудования. Эти комплекты включают: блок очистки, промежуточный блок, приёмный блок, блок химреагентов, блок дегазатора, блок приготовления буровых растворов, блок долива скважины, блок подпорных насосов, ёмкость для воды и другое оборудования. Блоки приготовления и обработки буровых растворов

Рассмотрим краткие технические характеристики и комплектация некоторых блоков циркуляционной системы.

Блок приготовления бурового раствора: Блок приготовления буровых растворов и спецжидкостей БПР-1(БПР-2) предназначен для приготовления буровых растворов, химических реагентов и различных технологических жидкостей при строительстве и капитальном ремонте скважин. Применяется в составе циркуляционных систем буровых установок всех классов, а также с установками для капитального ремонта скважин и другими техническими средствами. К преимуществам использования блока относятся сокращение времени приготовления растворов, возможность одновременного смешивания и диспергирования (эмульгирования) компонентов раствора за один цикл циркуляции жидкости, исключение потерь материалов, экологичность процесса приготовления химреагентов, буровых растворов и спецжидкостей, механизация и безопасность работ, простота обслуживания и эксплуатации, возможность организовать оборотное водоснабжение на буровой. Блок приготовления и обработки бурового раствора: предназначен для приготовления и обработки раствора непосредственно на буровой. Он включает в себя резервуар, насосный агрегат, смесительное устройство, диспергатор и др. Управление электрооборудованием осуществляется из одного или нескольких шкафов управления. Блок выпускается серийно для комплектации циркуляционных систем буровых установок глубиной бурения до 5000 м., и используется для приготовления буровых растворов на водной и неводной основе из порошкообразных и жидких материалов, а также регулирования их свойств в процессе бурения скважин в составе циркуляционных систем буровых установок.

Блок очистки бурового раствора: Блоки очистки предназначены для ведения буровых работ по малоотходной или безамбарной технологии и входят в состав циркуляционных систем буровых установок всех классов. Они обеспечивают очистку буровых растворов от шлама с размером частиц более 5 мкм, обработку на центрифуге сливов песко- и илоотделителя с выделением шлама пониженной влажности, регенерацию барита, его многократное использование при бурении и выведение из бурового раствора избытка коллоидной фазы, а также регенерацию барита после завершения бурения скважины, переработку избытков бурового раствора с его разделением на оборотную воду и шлам пониженной влажности, дегазацию буровых растворов. При использовании полнокомплектных блоков очистки в 2-3 раза сокращается объем отходов бурения, на 40-60 % уменьшается расход барита и химреагентов. В процессе бурения из блока выходит шлам пониженной влажности, пригодный для перевозки в контейнерах или бортовых транспортных средствах. Такой шлам легко поддается обезвреживанию по известным технологиям при минимуме затрат. В зависимости от класса буровой установки блок очистки комплектуется: линейным виброситом СВ1Л - 1-3 шт.; пескоотделителем типа ГЦ 360 - 1 шт.; илоотделителем типа ИГ 45/75 - 1 шт.; ситогидроциклонным сепаратором СГС 65/300 - 1 шт.; глиноотделителем на базе центрифуги полной комплектности (два насоса, перемешиватель, приемное устройство, рама) - 1 компл.; блоком флокуляции (по спецзаказу) - 1 компл.; шламовыми насосами типа ГРА-170/40 - 1-3 шт.; дегазатором "Каскад-40" - 1 компл. Пропускная способность блока очистки соответствует классу применяемой буровой установки и может в зависимости от набора технических средств изменяться от 25 до 90 л/с. Комплект оборудования размещается на одной или двух емкостях в соответствии с условиями бурения и классом буровой установки. Гидравлическая схема блока очистки позволяет использовать очистные механизмы в зависимости от условий бурения, вести обработку бурового раствора. Основные функции, выполняемые ЦС:

· транспортирование раствора от устья скважины до очистного оборудования;

· очистка бурового раствора от частиц выбуренной породы и сброса их в амбар (или в автомобиль при без амбарном бурении);

· дегазация бурового раствора;

· регулирование содержания твердой фазы в буровом растворе с помощью центрифуги;

· химическая обработка и хранение раствора;

· подвод раствора к буровым насосам;

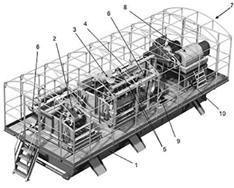
· подача раствора в емкость для долива;

· приготовление бурового раствора;

· сбор стоков с приямков шламовых насосов;

· сбор конденсата с паровых регистров емкостей и с отопительных агрегатов.

Для соблюдения взрывобезопасности в модулях ЦС предусмотрена естественная и принудительная вентиляция.



1. Емкость

2. Вибросито

3. Пескоотделитель гидроциклонный

4. Илоотделитель

5. Насосный агрегат

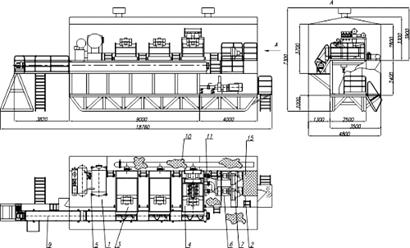
6. Трубопроводная обвязка с запорно-распределительной арматурой

7. Укрытие

8. Блок центрифуг

9. Насос

10. Перемешиватель лопастной



1. Емкость объемом 40 м3

2. Насосный модуль

3. Сито вибрационное линейное ЛВС1 -- 2 шт.

4. Ситогидроциклонный сепаратор ЛСГС -- 1 шт.

5. Дегазатор "Каскад 40" -- 1 шт.

6. Горизонтальный шламовый насос ГШН150/30 -- 2 шт.

7. Калорифер КПСК 36 -- 2 шт.

8. Шнековый конвейер КШ 25/12 -- 1 шт.

9. Технологический трубопровод -- 1 комплект

10. Запорная арматура -- 1 комплект

11. Таль ручная 1 т -- 1 шт.

4-х ступенчатая система очистки бурового раствора

Применяется для ведения буровых работ по малоотходной или безамбарной технологии в составе циркуляционных систем буровых установок.

Блок очистки буровых растворов предназначается для очищения раствора от выбуренной породы, размещения и хранения бурового раствора при бурении нефтяных и газовых скважин. Блок обеспечивает очистку бурового раствора и в несколько раз сокращает объем отходов бурения.

? Емкость трехсекционная объемом 40 м3

? Насосный модуль

? Сито вибрационное линейное ЛВС1 -- 1 шт.

? Ситогидроциклонный сепаратор ЛСГС -- 1 шт.

? Дегазатор "Каскад 40" -- 1 шт.

? Горизонтальный шламовый насос ГШН150/30 -- 2 шт.

? Калорифер КПСК 36 -- 2 шт.

? Шнековый конвейер КШ 25/15 -- 1 шт.

? Технологический трубопровод -- 1 комплект

? Запорная арматура -- 1 комплект

? Таль ручная 1 т -- 1 шт.

? Центрифуга ОГШ50У с питающим насосом -- 1 шт.

? Перильные ограждения -- 1 комплект

? Лестница -- 1 комплект

? Площадки обслуживания -- 3 шт.

? Крышные вентиляторы -- 2 шт.

? Освещение блока -- 1 комплект

? Сливной люк -- 3 шт.

