

МРНТИ 38.53.21

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОЧИСТКИ
БУРОВЫХ РАСТВОРОВ**

**Каражанова М.К.
Таласов Б.Б.**

Каспийский университет технологий и
инжиниринга имени Ш.Есенова,
г. Актау, Казахстан
maral.karazhanova@yu.edu.kz

Аннотация. Рассматривается система очистки буровых растворов на примере месторождения Жетыбай. Приведены проблемы и пути их решения при бурении скважин, характеристики буровых растворов и его параметры.

Ключевые слова: система очистки; буровые растворы; трехступенчатая система очистки.

К важнейшим условиям повышения технико-экономических показателей бурения относится совершенствование буровых растворов и систем их очистки. Проектирование современной системы очистки буровых растворов должно включать, наряду с разработкой реологических свойств и технологии промывки, мероприятия по способам очистки буровых растворов таким образом, чтобы обеспечивалась высокая скорость бурения без дополнительных затрат на средства очистки.

Система приготовления и циркуляции бурового раствора исключает загрязнение почвы буровым раствором и химическими реагентами, используемыми для обработки бурового раствора, и обеспечивает высокую очистку бурового раствора от выбуренной породы, что позволяет повторно использовать буровой раствор на других скважинах.

Особые требования предъявляются к системе контроля за содержанием твердой фазы в буровом растворе и ее регулированию, для чего циркуляционная система буровой установки должна быть оснащена самым современным оборудованием для очистки и регулирования содержания твердой фазы (вибрационные сита, оснащенные сетками с ячейками для грубой очистки и для тонкой очистки, гидроциклонные пескоотделитель и илоотделитель). Все эти механические устройства, которые входят в состав циркуляционной системы, устанавливаются в строгой последовательности. При этом схема прохождения промывочной жидкости должна соответствовать следующей технологической цепочке: скважина – газовый сепаратор – блок грубой очистки от шлама (вибросито) – дегазатор – блок тонкой очистки от шлама (песко- и илоотделители, сепаратор) – блок регулирования содержания и состава твердой фазы (центрифуга, гидроциклонный глиноотделитель) – буровые насосы – скважина [1].

В зависимости от требований, предъявляемых к очистке, система включает несколько стадий очистки регенерируемого бурового раствора, обеспечивая необходимый результат. На месторождении Жетыбай с целью сохранения и регулирования технологических показателей бурового раствора (особенно по поддержанию твердой фазы и плотности бурового раствора), предусматривается трехступенчатая очистка его от выбуренной породы: вибросита, песко- и илоотделители, центрифуги. На первой стадии при помощи вибросита и отстойников происходит грубая очистка бурового раствора, поступающего из скважины. На этой стадии из раствора удаляются крупные куски породы, камни, песок. Осветленный буровой раствор из отстойника подается шламовым насосом в дегазатор, после чего поступает в пескоотделитель. На второй стадии происходит очистка от мелких, трудно осаждающихся частиц породы. Затем раствор поступает на третью стадию очистки в

илоотделитель, там происходит выделение совсем мелких частиц породы, размером до 0,025 мм. Выделенный на разных стадиях очистки раствора шлам породы (песок + глина + ил) поступают в сборник, откуда подаётся на центрифугу для обезвоживания. Очищенный на третьей стадии раствор поступает в приёмные ёмкости или смеситель для добавления реагентов, после чего направляется в сборник готового раствора, из которого буровыми насосами закачивается в скважину. Обезвоженный буровой шлам, состоящий из частиц породы, выгружается с установки. Выделенный на центрифуге очищенный буровой раствор поступает в сборник очищенного раствора.

Эффективное использование системы очистки позволит обеспечить поддержание запроектированных параметров бурового раствора, сократить затраты на его обработку (избежать максимального разбавления) и обеспечить сохранение коллекторских свойств продуктивных пластов.

Периодически в процессе бурения и при подготовке ствола скважины к спуску обсадных колонн, прокачивать специально приготовленную вязкую пачку раствора той же плотности (в количестве 2-3 м³), с целью дополнительной очистки ствола скважины, особенно в кавернозной части его [2].

Основными проблемами при бурении скважин на данном месторождении являются:

- газоводонефтепроявления;
- прихваты бурильного инструмента из-за осыпей стенок скважины;
- поглощение бурового раствора в процессе бурения;
- осыпи и обвалы стенок скважины.

С целью максимального сохранения коллекторских свойств продуктивного пласта и предупреждения всех вышеперечисленных осложнений, которые могут возникнуть при первичном вскрытии, бурение продуктивного пласта необходимо принимать следующие решения:

- для предупреждения осложнений, связанных с целостностью ствола скважины, предусмотрен ингибированный КСИ буровой раствор;

- для недопущения нефтегазопроявлений требуется непрерывное слежение за технологическими показателями бурового раствора и уровнем бурового раствора в рабочих емкостях с использованием специальных приборов;

- так как в пластовых флюидах присутствует СО₂, обязательно использовать стационарные или переносные газоанализаторы и иметь в наличии индивидуальные средства защиты (автономные дыхательные аппараты);

- в буровой раствор регулярно должны вводиться реагенты поглотители или нейтрализаторы СО₂;

- для предупреждения прихватов, в буровой раствор вводить смазывающие и противоприхватные реагенты;

- при температуре бурового раствора, обработанного химическими реагентами, на устье и в отстойниках выше 40 °С необходимо принимать специальные меры защиты: охлаждение бурового раствора путем перемешивания его; закрытие люков отстойников крышками; проведение работающим специальным инструктажа [2].

Обоснование параметров буровых растворов. Плотность бурового раствора по интервалам бурения определяется исходя из горно-геологических условий бурения скважины и опыта бурения ранее пробуренных скважин:

$$\rho_{б.р.} = (10 \times k_{п.д.} \times k_{пр.ср}) \quad (1)$$

где $k_{п.д.}$ – наибольший градиент пластового давления в интервале (таблица – давление и температура по разрезу скважины)

$k_{пр.ср}$ – коэффициент превышения гидростатического давления столба бурового раствора над пластовым.

Наиболее благоприятными для качественного вскрытия проектного разреза рекомендуется применить следующие значения плотности бурового раствора:

0-560 м – плотность бурового раствора 1,15 г/см³.

560-1200 м – плотность 1,13-1,18 г/см³

1200-2420 м – плотность 1,08-1,13 г/см³

Для бурения последнего интервала допускается применение раствора плотностью 1,13 ÷ 1,18 г/см³, с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым, для расчета принимаем плотность бурового раствора 1,18 г/см³.

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнения, при этом не вызывая поглощений. В случае возникновения осыпей увеличить содержание КС1 до 10 %. Если при этом, сыпи не прекратятся, то рассмотреть вопрос о ступенчатом увеличении плотности бурового раствора [2].

В случае возникновения проявлений, ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, при этом не вызывая осложнений. В случае возникновения поглощений в надпродуктивной толще, использовать в необходимом количестве наполнитель пластиковая резиновая крошка КР-03 или волокнистые и чешуйчатые наполнители типа Safe-Carb F/M/C, в случае возникновения поглощения бурового раствора в продуктивных пластах использовать кислоторастворимые легкий и тяжелый кальций.

Геологическая характеристика продуктивных пластов и опыт работы по заканчиванию скважин показывают, что в условиях избыточного давления, перфорация и последующие работы по заканчиванию скважин в среде утяжеленного бурового раствора на водной основе с повышенным содержанием твердой фазы, особенно глинистой, приводят к значительному загрязнению коллектора, вплоть до полной коагуляции призабойной зоны пласта [2].

Во избежание загрязнения коллектора, необходимо использовать наиболее эффективные жидкости для заканчивания скважин, которыми являются очищенные от механических примесей водные растворы солей, необходимой для безопасного вскрытия пластов величиной плотности рассола, в данном случае $\rho_{б.р.} = (10 \times k_{п.д.} \times k_{кр.сп.})$.

$$\rho_{б.р.} = 10 \times 0,103 \times (1,05 \div 1,10) = 1,08 \div 1,13 \text{ г/см}^3$$

Для предупреждения значительного поступления рассола в пласт, в результате высокой его фильтрации, рассол необходимо загущать специальными загущающими полимерами типа Safe-Vis E. Для снижения поверхностного натяжения на границе сред необходимо вводить неионогенные Safe-Break CBF.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Я. Третьяк, Ю.М. Рыбальченко, А.И. Безбородов. Двухступенчатая система очистки буровых растворов. - Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2014. № 1

2. Технологическая схема разработки месторождения Жетыбай. – «КазНИПИМунайгаз». Актау. 2019

ҚАЗІРГІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ТАЗАЛАУШЫЛАР СҰЙЫҚТАРДЫ БҰРУ

Қаражанова М.Қ. - Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Актау, Қазақстан, e-mail: maral.karazhanova@yu.edu.kz.

Таласов Б.Б. - Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Актау, Қазақстан.

Аңдатпа. Бұрғылау сұйықтықтарын тазарту жүйесі Жетібай кен орны мысалында қарастырылған. Ұңғымаларды бұрғылау кезіндегі мәселелер мен оларды шешу жолдары, бұрғылау сұйықтықтарының сипаттамалары және оның параметрлері келтірілген.

Түйінді сөздер: тазалау жүйесі, бұрғылау ерітіндісі, үшсатылы тазалау жүйесі.

MODERN TECHNOLOGIES AND TECHNICAL CLEANERS DRILLING FLUIDS

Karazhanova M.K. - Sh. Yessenov Caspian University of Technologies and Engineering, Aktau, Kazakhstan, e-mail: maral.karazhanova@yu.edu.kz.

Talason B.B. - Sh. Yessenov Caspian University of Technologies and Engineering, Aktau, Kazakhstan.

Abstract. *Drilling mud cleaning* is considered on the example of the Zhetybai field. The problems and ways of their solution when drilling wells, characteristics of drilling fluids and its parameters are presented.

Key words: cleaning system; drilling mud; three-stage cleaning system