

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ В БУРЕНИИ

И. В. Масалида

Научные руководители, доцент К. М. Минаев, доцент И. В. Шарф

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Экономическая эффективность бурения исторически основывается на максимизации следующих факторов:

- безопасность;
- скорость технологических операций.

В практике инженерные кадры сталкиваются со следующим противоречием: ускорение технологических операций ведет к нарушению норм промышленной безопасности, а тщательное соблюдение правил производственного процесса приводит к снижению скорости буровых операций. Ввиду вышеупомянутого эффективное управление процессами бурения заключается в нахождении баланса между данными факторами.

Помимо затрат на основной процесс бурения существуют статьи расходов на ликвидацию осложнений. Часто встречаемыми являются инциденты, связанные с набуханием глинистых пород. Как правило, их причиной является несовершенство бурового раствора, что актуализирует поиск оптимальных рецептур промывочных агентов.

Целью настоящей работы является рассмотрение основных методов уменьшения временных и финансовых затрат в бурении, а также более подробный анализ внедрения ингибированного раствора альтернативной рецептуры с целью уменьшения стоимости строительства скважины.

Способы минимизации затрат в бурении

Основным критерием оптимизации режима бурения является минимизация эксплуатационных затрат на 1 метр проходки ($\min C$) [4]:

$$C = \frac{C_{\delta} + C_{\text{ч}}(t_{\text{сп}} + t_{\text{всп}} + t_{\text{всп}})}{H}, \quad \text{где} \quad (1)$$

C_{δ} – стоимость долота; $C_{\text{ч}}$ – эксплуатационные затраты на 1 час работы буровой установки; t_{δ} – время бурения; $t_{\text{сп}}$ – время спускоподъемных операций; $t_{\text{всп}}$ – время вспомогательных работ; H – объем проходки.

Как видно в (1), существует несколько способов минимизации затрат на метр проходки, и, как результат, на бурение в целом:

- 1) Уменьшение стоимости долота.
- 2) Снижение эксплуатационных затрат на 1 час работы буровой установки.
- 3) Сокращение времени, затрачиваемого на бурение непосредственно, спускоподъемные операции, а также вспомогательные работы.

Каждый из вышеперечисленных способов сопряжен с применением альтернативного технологического решения, зачастую даже нескольких. Так, например, одним из вариантов, способным сократить время бурения, может являться применение долот PDC, вместо шарошечных. PDC долота обеспечивают:

- больший ресурс, вследствие чего значительно сокращается время, затрачиваемое на спускоподъемные операции и, как следствие, уменьшается риск осложнений, связанных с желобообразованием и последующим прихватом бурового инструмента в скважине;
- увеличение механической скорости бурения благодаря более совершенной конструкции долота.

Внедрение PDC долот проводилось в Урало-Поволжском регионе, и зарекомендовало себя положительно, что описано в работе В.В. Чулковой [5].

С другой стороны, для сокращения времени бурения применяются буровые промывочные жидкости, обладающие оптимальными свойствами и позволяющие исключить время на ликвидацию осложнений в процессе проходки, а также увеличить механическую скорость углубления скважины. Например, Егоровой Е.В. в её диссертации рассмотрено использование раствора с КЛСП-ингибитором, позволившего сократить затраты на проводку интервала под эксплуатационную колонну скважины № 709 Астраханского газоконденсатного месторождения на 2713978 рублей [2].

Однако на сегодняшний день растворы данного типа практически не применяются в силу их технологического несовершенства, что актуализирует проблему поиска новых рецептур буровых флюидов. Такая попытка осуществлена в настоящей работе.

Экспериментальные исследования «Ингибитора-12»

В качестве объекта исследований был рассмотрен ингибированный биополимерный буровой раствор, использованный для бурения под эксплуатационную колонну на месторождении «Поселковое» Томской области. Компонентный состав представлен в таблице 1.

Нами в качестве альтернативного ингибитора предложено применить реагент «Ингибитор-12», разработанный компанией ООО «СХТ».

На основании экспериментальных данных (Рисунок 1) можно сделать вывод, что расширение (набухание) глинистого образца после замены хлорида калия на «Ингибитор-12» уменьшилось на 32%:

Таблица 1.

Компонентный состав бурового раствора

| Название компонента раствора | Концентрация реагента в буровом растворе (кг/м ³) | Количество реагентов на интервал бурения (кг) |
|-----------------------------------|---|---|
| Кальцинированная сода | 0,10 | 80,00 |
| Каустическая сода | 1,50 | 900,50 |
| Calcium Carbonat medium MK 160 MI | 100,00 | 58400,7 |
| KCL white | 60,00 | 35000,00 |
| Penta 465 | 0,05 | 44,00 |
| ECOPAC LV | 2,00 | 1200,00 |
| POLYPAC ELV | 6,00 | 3525,00 |
| REALUB ST | 7,00 | 4200,00 |
| DRILL-KLEEN II | 0,02 | 224,00 |
| LIME | 1,00 | 600,00 |
| SAPP | 0,20 | 125,00 |
| POLY-PLUS DRY | 1,00 | 600,00 |
| SP-101 | 4,00 | 2325,10 |
| Вода | 1000,00 | 580000,00 |

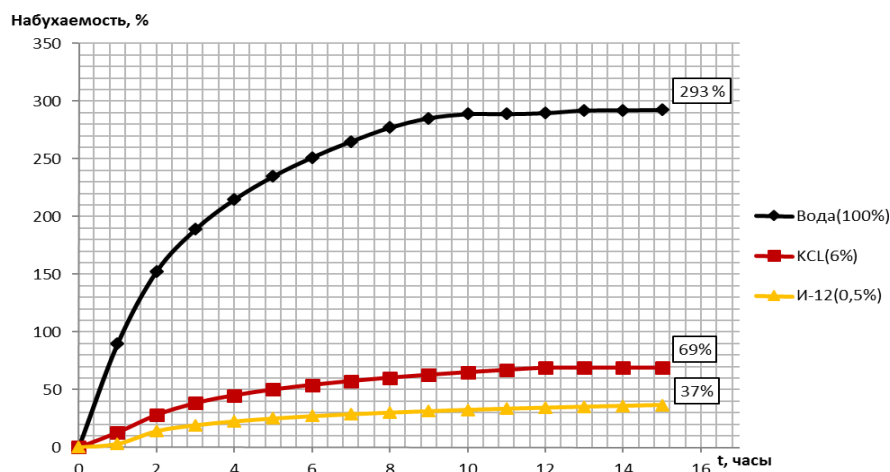


Рис.1 – Зависимость набухания глинистого образца от времени

Расчет экономического эффекта

Средняя стоимость одной тонны хлорида калия на сегодняшний день составляет – 22000 руб. Стоимость одной тонны реагента «Ингибитор – 12» – 124780 руб. Концентрация компонента в растворе: хлорид калия – 6%; «Ингибитор-12» – 0,6%.

Для бурового раствора требуется 35 тонн KCL, чья стоимость:

Либо 3,5 тонны «Ингибитора-12»:

В результате, экономический эффект от применения «ингибитора-12» составит:

Заключение

Таким образом, основными методами снижения затрат в процессе бурения являются:

- Использование альтернативных долот: например, долот PDC вместо шарошечных;
- Оптимальный выбор рецептуры раствора.

В результате замены ингибитора раствора KCL, использованного при бурении под эксплуатационную колонну, на «Ингибитор-12» меньшей концентрации, набухаемость экспериментально глинистого образца снизилась с 69% до 37%. Снижение набухания повлечет за собой повышенную устойчивость стенок скважины в процессе углубления и уменьшит количество осложнений, связанных с обвалами пород и кавернообразованием. Это отразится на временных затратах, на ликвидацию инцидентов при бурении, и приведёт к отсутствию финансовых издержек.

Применение раствора с реагентом «Ингибитор-12» также позволит снизить финансовые расходы на материалы, требуемые для приготовления промывочной жидкости. Величина экономии для бурового агента, используемого при бурении под эксплуатационную колонну, составит 333270 рублей.

Литература

1. Борисенко Л.В. «Выбор промывочной жидкости для бурения скважины». -М. 1991.- 157 с.
2. Диссертация Егоровой Е.В. «Разработка ингибирующего бурового раствора для бурения в глинистых отложениях». – Астрахань 2010. – 194 с.
3. Курс лекций Сазонова А.А. Буровые промывочные жидкости. – 68 с.
4. Середа Н.Г., Соловьев Е.М. «Бурение нефтяных и газовых скважин». –М. «Недра» 1974. – 455с.
5. Чулкова В.В. «Опыт применения долот РДС в условиях перемежающихся по твердости горных пород Урало-Поволжского региона». –М «Вестник ассоциации буровых подрядчиков», 2012 – С.58-61.

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТА О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ**А. П. Молева**

Научный руководитель, доцент В. Б. Романюк

Национальный исследовательский Томский Политехнический Университет, г. Томск, Россия

Денежные средства – деньги в кассе и депозиты до востребования. Эквивалент денежных средств – это краткосрочные, высоколиквидные вложения, которые могут легко обратиться в заблаговременно известную сумму денежных средств с несущественным риском изменения их стоимости.

Выявление сведений о движении денежных средств от финансовой деятельности содержит в себе решающее значение, так как данная информация плодотворно сказывается при прогнозировании требований на будущие денежные потоки предприятия со стороны тех, кто его финансирует сейчас.

Международные стандарты предусматривают два метода составления отчета о движении денежных средств – прямой и косвенный. При этом действующая версия МСФО (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств» поощряет использование прямого метода. Однако большинство фирм на практике применяют косвенный метод. Считается, что он более простой. К тому же многим компаниям сложно собрать всю необходимую информацию для подготовки ОДДС прямым методом.

Ожидается, что поправки к стандарту внесут коррективы в порядок подготовки ОДДС и компании будут лишены альтернативы. Причем в пользу прямого метода. Но так как в настоящее время чаще используют косвенный метод, на нем и сконцентрируем свое внимание.

Стандарт разделяет денежные средства, а точнее их потоки, на три категории:

- денежные средства от операционной деятельности, той, ради которой, собственно, и создавался бизнес – торговля, строительство, производство и т.д.;

- денежные средства от инвестиционной деятельности, то есть потоки, связанные с вложениями временно свободных денежных средств в приобретение долгосрочных активов (например, основные средства) или финансовых инструментов (облигаций, акций, предоставление займов) и возвратом этих денежных средств (продажа устаревшего оборудования, облигаций, акций, получение ранее предоставленных займов)§

- денежные средства от финансовой деятельности, то есть полученные от третьих лиц за счет эмиссии ценных бумаг и займов и уплаченные третьим лицам в счет погашения основной суммы задолженности.

Считается, что развитое, успешное предприятие должно иметь положительные денежные потоки от основной (операционной) деятельности, то есть получать от клиентов денег больше, чем уплачивать поставщикам и своим работникам (заработную плату).

Кроме того, считается, что по инвестиционной деятельности поток должен быть отрицательным, поскольку это свидетельствует о намерениях компании развиваться.

В отношении потока от финансовой деятельности не все так однозначно, поскольку, с одной стороны, положительный поток говорит о том, что компании не хватает собственных денежных ресурсов, и она вынуждена заимствовать их на стороне, а с другой стороны, о том, что может иметь место реструктуризация капитала – замена собственного «дорогого» на заемный «дешевый».

Отчет о движении денежных средств можно представить одним из двух методов – прямым или косвенным.

Прямой метод предусматривает раскрытие информации об первоочередных видах валовых денежных зачислений и выплат. Косвенный метод производит корректировку прибыли или убытка, при этом производится учет результатов действий не денежного характера, любых приостановленных или начисленных будущих или прошлых денежных поступлений, или платежей, возникающих в течении операционной деятельности, а также статей доходов или расходов, которые связаны с зачислением или выплатой денежных средств в процессе инвестиционной или финансовой деятельности.

Прямой метод отчета о движении денежных средств является наиболее широко применимым методом, поскольку он обеспечивает отражение информации, полезной для расценивания потоков денежных средств, ориентированных на будущее.

Применяя прямой метод, для получения сведений об ключевых видах валовых денежных зачислений и выплат, прибегают либо к учетным записям предприятия, либо путем внесения исправлений в статьи отчет о совокупном доходе.

Рассмотренный метод обладает рядом преимуществ и недостатков.

Недостатком рассмотренного метода является то, что он не выявляет взаимосвязи между полученным финансовым результатом и изменением абсолютного размера денежных средств рассмотренного предприятия.