

АНАЛИЗ ПРИНЦИПАЛЬНЫХ СХЕМ ОТКЛОНИТЕЛЕЙ

В. И. РЯЗАНОВ, Б. И. СПИРИДОНОВ

(Представлена научным семинаром кафедры
техники разведки)

В направленном бурении колонковых разведочных скважин в настоящее время принимаются различные типы отклонителей, в конструкциях которых использованы две принципиальные схемы:

1. Искривление скважины происходит за счет действия на породоразрушающий инструмент отклоняющей силы перпендикулярно его продольной оси. При этом происходит постоянное фрезерование боковой стенки скважины в призабойной зоне.

2. Бурение в заданном направлении обеспечивается перекосом снаряда или отбуривающего узла.

Снаряды первой группы (БСНБ констр. М. П. Олексеенко, АН, ҚОБ. ШПТО, клиновые отклонители) обладают рядом существенных недостатков, ограничивающих их применение, а именно:

1. На снаряд, кроме осевой нагрузки действует отклоняющая сила, значение которой должно быть достаточно велико. При совместном же действии осевой и радиальной сил ухудшаются условия работы снаряда. Кроме того, наличие радиальной силы увеличивает моменты трения между вращающейся и невращающейся частями снаряда, а это увеличивает дезориентирующий момент, и к узлу крепления отклонителя должны предъявляться повышенные требования.

2. Отклонение скважин возможно только в породах сравнительно невысоких категорий.

3. Кривизна скважин зависит от режимных параметров, часто определяющих величину отклоняющей силы.

4. При искривлении ствола, как правило, снижается производительность бурения.

Указанные недостатки в значительно меньшей степени характерны для снарядов, у которых искривление скважин происходит в результате перекоса. Продольная ось породоразрушающего инструмента в этом случае направлена по касательной к траектории скважины. Для всех известных снарядов направленного бурения II группы можно выделить несколько способов перекоса.

Наиболее простой способ заключается в том, что в буровой снаряд непосредственно над колонковым набором включается шарнирный переходник (рис. 1, а), в результате чего в наклонной скважине под действием веса колонны бурильных труб колонковый набор займет перекошенное состояние. Преимущества снарядов с использованием этого способа перекоса заключаются в простоте и малых дополнительных затратах средств и времени, связанных с искусственным искривлением скважин.

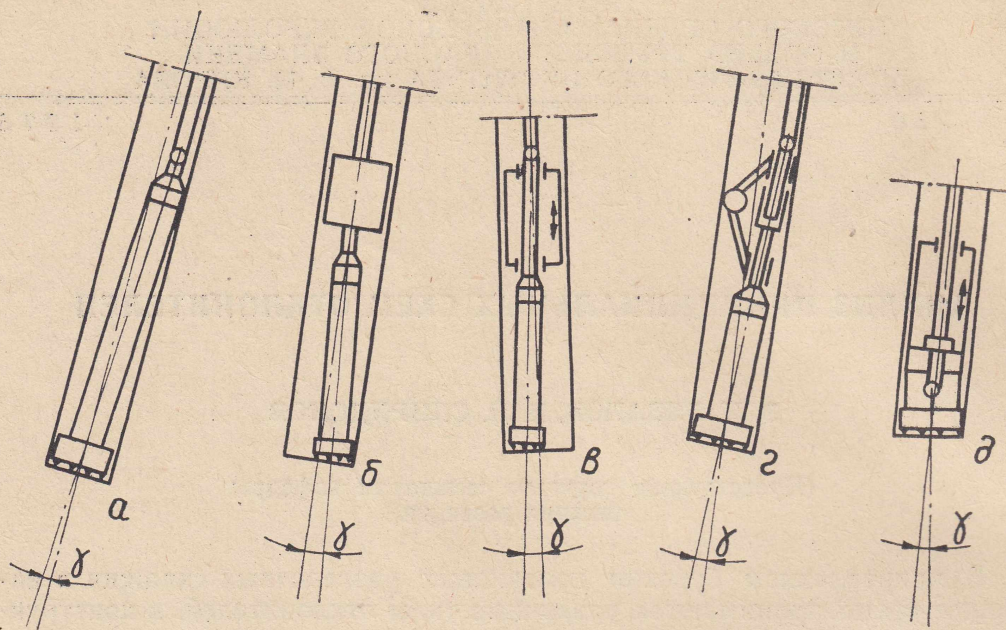


Рис. 1.

В то же время область их применения ограничена, так как стабильная работа снарядов возможна только в наклонных скважинах при значительных зенитных углах, и искривление скважины происходит только в апсидальной плоскости. Исключение составляет искривление скважин с помощью таких снарядов в сильно анизотропных породах.

При втором способе перекоса в снаряд для направленного бурения также включается буровой шарнир, диаметр которого близок к диаметру скважины (рис. 1, б). Шарнир соединяется с колонковым набором малого диаметра, который в наклонной скважине под действием собственного веса прижимается нижней частью к лежащей стенке скважины, в результате чего происходит отбурка скважины в сторону выкручивания. Типичными представителями снарядов с таким способом перекоса являются СВС-ТПИ констр. Ю. Л. Боярко, констр. А. Пиккарда (США). Недостаток этих снарядов заключается в том, что при применении их требуются значительные затраты времени на расширение пилот-скважины, чем ограничивается область их применения.

Снаряды, в которых используется третий способ перекоса (СНБ-3, ДД-1-ТПИ), состоят из невращающейся части, раскрепляемой в скважине различными способами (статора), в которой вращается ротор (рис. 1, в). При этом отверстие в статоре выполнено под некоторым углом к основной оси, в результате чего ротор вращается под углом к оси скважины. Конструкции снарядов в этом случае достаточно сложны, и, кроме того, на статор действуют большие дезориентирующие моменты.

При четвертом способе перекоса снаряд также состоит из статора и ротора (рис. 1, г). На статоре расположено отклоняющее устройство, с помощью которого снаряд верхней частью прижимается к стенке скважины. Снаряды с таким способом перекоса — ИНБ-III, ПНБ-II, дуговой отклонитель Томпсона В. (США) и др. Эти снаряды позволяют получать искривление скважины в любом направлении, но они сложны по конструкции, а интенсивность искривления трудно регулируема.

Кроме указанных можно предложить еще один, принципиально новый способ перекоса. В этом случае статор, раскрепляемый от провора

чивания и скользящий по стенкам скважины по мере углубки, оканчивается клиновой шайбой (рис. 1, д), на которую опирается короткий отбуривающий узел, являющийся продолжением ротора. Отбуривающий узел и ротор соединены шарниром. Под действием осевой нагрузки, которая передается через клиновую шайбу, отбуривающий узел занимает в скважине перекошенное состояние, обеспечивая при бурении искривление скважины. Интенсивность искривления в этом случае легко регулируется сменой клиновой шайбы.

Используя описанный способ перекоса, на кафедре техники разведки разработан снаряд для направленного бурения СР-ТПИ, в котором при сравнительной простоте конструкции удалось обеспечить эффективную его работу. Простота конструкции позволяет легко довести диаметр отклонителя до 59 мм, что при других конструктивных схемах и способах затруднительно. Отклонитель позволяет направленно искривлять скважины без потери диаметра. Небольшая длина отбурочного узла и всего снаряда (менее 800 мм) обеспечивает получение интенсивности искривления до 5 град/1 пог. метр. Снаряд СР-ТПИ успешно прошел лабораторные стендовые и первые производственные испытания.