Вскрытие продуктивного пласта бурением

Одним из наиболее важных условий сохранения естественной проницаемости продуктивного пласта при его вскрытии является, как уже отмечалось, максимально возможное снижение репрессии на продуктивный пласт. При вскрытии продуктивного пласта наибольшая величина гидродинамического давления на забое скважины достигается при работе бурового долота. В этот момент давление на забой скважины складывается из давления столба бурового раствора, потерь давления в кольцевом пространстве за бурильной колонной и гидродинамического давления, вызываемого вибрацией колонны при работе долота.

Уменьшение давления столба бурового раствора достигается за счет снижения его плотности и реализации так называемого способа бурения "на равновесии" (или даже на депрессии).

Сокращение потерь давления в кольцевом пространстве обеспечивается выбором оптимальных зазоров между бурильной колонной и стенкой скважины в совокупности со снижением расхода бурового раствора, то есть реализацией так называемого низколитражного бурения. Это возможно, как правило, при роторном бурении или при использовании низколитражного забойного двигателя. В связи с этим появляется еще одно важное требование к забойному двигателю: он должен не только обеспечить высокую механическую скорость проходки на долото, но и быть низколитражным.

При решении вопроса о снижении репрессии на продуктивный пласт особое внимание следует обратить на уменьшение вибрации бурильной колонны при работе долота. Дело в том, что в большинстве своем нефтяники пренебрегают этим явлением до тех пор, пока не начинают часто ломаться элементы низа бурильной колонны. Однако из зарубежной печати известно, что при работе бурового долота колебания гидродинамического давления на забое скважины достигают порядка 5&nbsp;МПа (данные получены прямыми измерениями в процессе бурения). Поэтому, решая вопрос о снижении репрессии на продуктивный пласт при его вскрытии бурением, необходимо создать высокоэффективное амортизирующее наддолотное устройство и включить его в компоновку низа бурильной колонны.

Особого внимания заслуживает также вопрос о регламентации скорости спуско-подъемных операций и соблюдении технологической дисциплины при вскрытии продуктивного пласта. Это связано с тем, что применяемые в практике бурения скорости спуско-подъемных операций могут обеспечить весьма высокие репрессии на пласт, вплоть до получения гидроразрыва.

Однако, как бы ни были совершенны техника и технология минимизации репрессии на продуктивный пласт при его вскрытии бурением, полностью исключить репрессию вряд ли возможно. Поэтому необходимо иметь буровой раствор (практика показывает, что он должен быть безглинистый), который предотвратил бы возможность глубокого проникновения его фильтрата в пласт в момент наличия репрессии. Кроме того, должны обеспечиваться высокая степень его очистки от выбуренной породы для поддержания минимальной плотности бурового раствора и отсутствие физико-химического взаимодействия с породами продуктивной зоны и пластовыми флюидами.

Одним из важных факторов при вскрытии продуктивных пластов является продолжительность контакта бурового раствора со стеной скважины, что определяет степень и глубину загрязнения околоскважинной зоны. В связи с этим необходимо стремиться к уменьшению продолжительности первичного вскрытия за счет применения высокопроизводительных технологий и бурового инструмента. Однако и этого не всегда бывает достаточно.

Так, в случае технологической необходимости использования буровых растворов с твердой фазой механическая скорость проходки и проходка на долото резко уменьшаются из-за ухудшения условий работы бурового долота. Исключить или существенно уменьшить влияние твердой фазы в буровом растворе можно за счет установки над долотом забойного сепаратора твердой фазы, что позволит направить к инструменту очищенный от нее буровой раствор, а саму эту фазу&nbsp;- вывести в кольцевое пространство.

Как отмечалось выше, для сохранения естественной проницаемости при первичном вскрытии продуктивного пласта необходимо минимизировать репрессию на пласт вплоть до бурения "на равновесии". При реализации такой технологии увеличивается вероятность возникновения нефтегазопроявлений и опасности фонтанирования скважины. В связи с этим для управления продуктивным пластом и снижения опасности открытого фонтанирования целесообразно разработать технические средства обнаружения нефтегазопроявления продуктивного пласта на начальной стадии, то есть фиксации момента появления пластового флюида в кольцевом пространстве в зоне продуктивного пласта. Наиболее перспективным направлением в этой области представляется разработка акустической системы непрерывного контроля за нефтегазопроявлениями при бурении скважин.