

Опыт применения специальных ГИС для задач определения высоты и азимута трещины гидроразрыва пласта

И.Д. Латыпов
(ООО «РН-УфаНИПИнефть»)

В ОАО «НК «Роснефть» активно применяются новые технологий при использовании методов геофизических исследований скважин (ГИС) для получения дополнительной информации о целевых объектах разработки. Основными приборами, применяемыми на месторождениях, являются различного рода микроимиджеры, к которым относятся приборы DSI, MSD и XMac-F1 кросс-дипольного широкополосного акустического каротажа (АКШ) электрические микроимиджеры FMI и StarImager. При проведении исследований, в том числе решаются задачи по определению высоты и азимута трещин гидроразрыва пласта (ГРП).

Для определения высоты трещины ГРП используются приборы кросс-дипольного АКШ. Для корректного решения этой задачи требуются два замера: 1) перед ГРП (фоновый замер); 2) после ГРП (финальный замер).

Основным ограничением при проведении кросс-дипольного АКШ для определения высоты трещины ГРП является зенитный угол ствола скважины (не более 4-5) ввиду невозможности зарегистрировать трещину ГРП по всей высоте. Для корректного определения азимута распространения техногенных трещин, в том числе трещин ГРП, используются как кросс-дипольный АКШ, так и электрические микроимиджеры. Обработка данных кросс-дипольного АКШ в строго вертикальной скважине позволяет разложить скорость волны сдвига на максимальную (быструю) и минимальную (медленную). Направления быстрой и медленной сдвиговой волны соответствуют азимутам максимального и минимального горизонтальных напряжений. Далее рассчитывается анизотропия интервального времени поперечной волны по направлению, которая должна быть выше погрешности прибора (2-5 % в зависимости от конкретного прибора) по данному показателю. Азимут распространения трещины ГРП определяется в первую очередь относительно ориентации скважины. При отсутствии исследований с гироскопом в приборной связке интерпретация азимута распространения трещины выполняется с учетом данных инклинометрии. Известно, что данные азимута скважины по инклинометрии малодостоверны на вертикальных участках ствола, поэтому при отсутствии гироскопа при проведении исследований угол наклона скважины должен составлять не менее 3°.

Вторым методом, по результатам которого можно определить азимут распространения техногенных трещин, является электрическое сканирование в открытом стволе. Задача определения азимута распространения техногенных трещин электрическими микроимиджерами может быть решена только при возникновении трещин и вывалов во время бурения.