

## **Опыт регистрации и обработки наземных сейсмических данных, полученных в процессе гидравлического разрыва пласта**

***И.В. Брыксин***  
***(ОАО «Хантымансийскгеофизика»)***

Искусственный гидравлический разрыв пласта (ГРП) является одним из наиболее действенных мероприятий, которые проводятся на разрабатываемых нефтяных месторождениях для увеличения темпов отбора нефти и более полной выработки месторождения.

В ОАО «Хантымансийскгеофизика» (2004 г) была разработана методика наземного сейсмического мониторинга, выполняемого в процессе ГРП. Основной целью работ является получение информации о направлении и площади распространения зон растрескивания коллектора. Привлекательность наземной методики сейсмического мониторинга составляют отказ от приостановки работы соседних скважин (как при проведении скважинных наблюдений) и возможность построения сейсмически активных зон пласта в режиме реального времени.

Методика поверхностных микросейсмических наблюдений была опробована при выполнении работ в ходе 14 ГРП в пределах Ханты-Мансийского автономного округа. Рассмотрена методика полевой регистрации и некоторые результаты наземного сейсмического мониторинга ГРП.

Основные параметры методики полевых работ: прием сейсмических колебаний проводится наземной радиальной расстановкой, состоящей из 5-6 приемных линий, пересекающихся в точке проекции пластопересечения на земную поверхность; общее число приемных каналов – 325-390; абсолютные отметки изучаемых пластов –(2800–2300) м; смещение в плане точки пластопересечения от устья скважины – от 800 м. Регистрация сейсмических данных проводится непрерывно, с охватом техногенного воздействия на пласт, а также в течение нескольких часов после ГРП.

В комплекс работ по сейсмическому мониторингу процесса ГРП в обязательном порядке входят полевые наблюдения, направленные на получение статических поправок за пункт приема. Стандартным решением данной задачи является сейсмическая регистрация перфорационных работ, которые выполняются в целевом интервале скважины и предшествуют ГРП. Кроме нахождения необходимых статических поправок за пункт приема, на данном этапе осуществляется привязка пластопересечения в волновом поле и уточняется модельный скоростной закон, проводится калибровка алгоритма выделения глубинных источников, приуроченных к окрестностям пластопересечения.

В основе результатов, получаемых при сейсмическом мониторинге ГРП, лежит эффект высвобождения сейсмической энергии (сейсмическая эмиссия) при техногенном воздействии: в процессе роста трещины, заполнения ее пропантом, последующего «схлопывания» трещин.

Наблюдение эффектов эмиссии сейсмической энергии как в процессе ГРП, так и в последующие часы позволяет более полно оценивать техногенное воздействие на целевой интервал.

Высокая корреляция выявляемой сейсмической активности пласта с технологическими графиками проведения ГРП, а также использование независимых данных о дебитах соседних скважин позволяют сделать вывод об объективности информации, получаемой по результатам обработки данных микро-сейсмического мониторинга.

Сейсмический мониторинг ГРП дает возможность получать новую объективную информацию о структуре разрывных нарушений месторождений углеводородов и каналах фильтрации пластовой жидкости. На базе этой информации о структуре коллектора возможно развитие новых технологий контроля разработки месторождений и повышения нефтеотдачи. Оперативный контроль процесса ГРП позволяет предотвращать нежелательные эффекты техногенного воздействия на пласт, например, такие, как создание трещины до инжекторной скважины.