

НИЗКОЕ КАЧЕСТВО ПОЛЕВЫХ ЗАПИСЕЙ – ПРИЧИНА НЕРЕАЛИЗОВАННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МНОГОВОЛНОВОГО ВСП.

Г.А.Шехтман*, В.М.Кузнецов*, В.А.Редекоп.**

*ВНИИГеофизика, г.Москва, **ООО«ВимСейс Технология»,г.Москва.

LOW QUALITY OF RAW RECORDS – THE REASON FOR DISAPPOINTED ABILITIES OF THE MULTICOMPONENT VSP.

G.A.Shekhtman*, V.M. Kuznetsov*, V.A. Redekop**.

*VNIIGeofizika, Moscow, **Vimseis, Moscow.

Аннотация. На качество полевых записей, полученных методом ВСП, влияет много причин, их условно можно разбить на две группы. В первую из них попадают те, которые не вполне зависят от возможностей исполнителя работ. Вторая группа содержит причины, зависящие от исполнителя и вполне поддающиеся контролю в процессе проведения работ. Основное внимание в докладе уделено второй группе причин. Предлагается в процессе проведения работ на скважине контролировать качество записей не только вертикальной, но и горизонтальных компонент. Это позволит избежать трудностей на этапах обработки и интерпретации, возникающих из-за плохого качества записей.

Abstract. Quality of raw VSP records is influenced by many reasons, which may be divided in two groups. The first group contains reasons that not quite depend on abilities of the executor of the work. The second one contains reasons depending on the executor and quite responsive for control during the borehole running. The main attention in the report was paid to the second of the groups. During running of the borehole controlling the quality of raw records, obtained not only from vertical but also from horizontal components, should be recommended. It will allow avoiding difficulties at the processing and interpreting stages, caused by low quality of the records.

На качество полевых записей ВСП влияет много причин, которые можно разделить на две группы.

К *первой группе* можно отнести причины, не вполне зависящие от возможностей исполнителя работ (конструкция скважины, предоставленной для работ; тип сейсмического источника и др.). Проведение работ ВСП в скважине, содержащей более одной обсадной колонны с плохим цементажом затрубного пространства, практически отбрасывает метод ВСП к далеким временам рутинного сейсмокаротажа, когда основным результатом работ были скорости распространения продольных волн, определяемые по первым вступлениям. В настоящее время проектирование серьезных исследований в скважинах с заведомо

плохой конструкцией чревато последующим бездумным расходом средств на проведение полевых работ и последующую обработку. Ясно, что об определении информативных сейсмических атрибутов, требующих анализа тонких кинематических и динамических особенностей записи, при этом не может быть и речи. Невозможность же отступления от геолого-технического задания на проведение работ ВСП, не вполне увязанного с качеством полученных материалов, способно лишь привести к авантюрным шагам исполнителей и дискредитации метода ВСП, потенциальные возможности которого действительно весьма высоки, что подтверждено массой положительных примеров, полученных в нашей стране и за рубежом.

Ко *второй группе* можно отнести причины, зависящие от исполнителя и вполне поддающиеся контролю в процессе проведения работ: выбор аппаратуры для проведения ВСП, а также выбор модификаций метода и параметров системы наблюдений. Этой группе причин в докладе уделяется основное внимание.

Наблюдаемое в последние годы снижение внимания к качеству контакта зонда со стенкой скважины возвращает скважинную сейсморазведку к тем временам, когда отсутствие жестких прижимов у зондов не позволяло на этапе обработки реализовать возможности главным образом в части определения динамических характеристик записи и решения по ним обратных задач. В настоящее время, когда ВСП повсеместно проводится трехкомпонентными зондами, плохое качество контактов со средой проявляется в высоком уровне паразитных механических колебаний, наиболее заметных на горизонтальных компонентах записи. В результате этого становится невозможным не только определять тонкие кинематические и динамические параметры, но даже уверенно разделять волновое поле на различные компоненты. Учитывая это, предлагается контроль качества получаемых на скважине материалов осуществлять по записям не только вертикальной компоненты, но и по горизонтальным компонентам. Это станет возможным лишь при условии расширения набора процедур предварительной обработки записей, используемых непосредственно при работе на скважине.

Что может последовать за отрицательной оценкой трехкомпонентных записей непосредственно в процессе работы на скважине? Первым делом потребуется тщательный анализ причин *ухудшения* записей, получаемых номинально хорошо работавшей до этого аппаратурой. К примеру, со временем могут ослабнуть механические контакты сейсмоприемников с корпусом зонда внутри него (такие случаи наблюдались часто). Электрический контроль каналов не может почувствовать такую неисправность. Однако ее можно обнаружить и устранить перед началом работ на скважине путем, например, регистрации колебаний зондом, установленным в мелкой скважине, предназначенной для таких

тестирований. Если же регистрация паразитных колебаний обусловлена конструктивными особенностями зонда, то потребуются более радикальные меры по его усовершенствованию [3].

Анализ записей, полученных зондом в фиксированном положении из пунктов возбуждения, расположенных в различных азимутах, может позволить установить *асимметрию* прижимного устройства зонда. Проявляется она в том, что собственные колебания механических элементов зонда в горизонтальной плоскости на различных компонентах ведут себя по-разному, в зависимости от направления проходящей волны.

Отсутствие на российском рынке серийной сертифицированной скважинной сейсмической аппаратуры и невысокие требования к качеству получаемых записей ставит под вопрос целесообразность постановки сложных задач, характерных для многоволновой скважинной сейсморазведки. С одной стороны, бесспорным является тот факт, что современное ВСП является многоволновым методом и что работы с многоточечными зондами, содержащими лишь вертикальные компоненты, ушли в прошлое. Однако на практике имеет место полное игнорирование давно известных у нас и за рубежом способов исключения при помощи несложных механических элементов паразитных вращательных колебаний трехкомпонентных зондов, в наибольшей степени искажающих записи горизонтальных компонент [1,2,4].

В докладе приводятся примеры записей, полученных в условиях технических помех, вызванных плохой конструкцией скважины и/или плохой конструкцией зонда ВСП.

На рис. 1 приведены сейсмограммы ВСП 5-летней давности, полученные в Иркутской области аппаратурно-методическим комплексом для скважинной сейсморазведки типа GTS VSP-48-3 (производства ООО НПП «ГеоТелеСистемы», г. Новосибирск). Можно видеть, что при вполне кондиционных записях на *z*-компоненте записи горизонтальных компонент искажены квазисинусоидальными колебаниями, интенсивность которых в целом превышает интенсивность сейсмических сигналов. В нижней части скважины плохая прослеживаемость поперечных волн обусловлена неуверенной ориентацией исходных записей в условиях сильных технических помех. Аналогичные примеры можно привести и по недавно отработанным скважинам в этом и других районах.

На рис. 2 приведен пример сейсмограмм ВСП, полученных зондом без применения приспособлений, препятствующих возникновению паразитных вращательных колебаний, а также после прикрепления к приборам зонда пластин, исключаящих вращение приборов в процессе приема колебаний. Существенно, что столь простой способ подавления технических помех вполне доступен практически при любой конструкции зонда.

Современное многоволновое ВСП при хорошем качестве материала способно обеспечить существенный прирост информации. Однако

хорошие примеры могут вскоре стать единичными, если не предпринять шаги в направлении улучшения и своевременного контроля качества исходного материала.

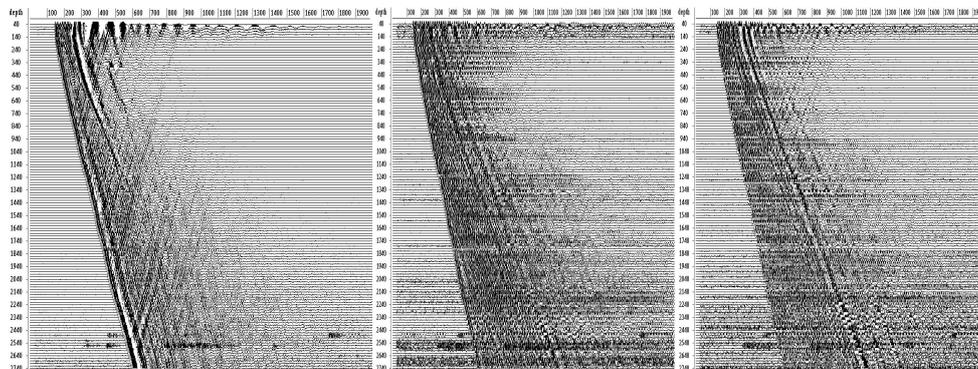


Рис. 1. Пример сейсмограмм ВСП, осложненных собственными колебаниями зонда в условиях плохого контакта со стенкой скважины. Аппаратура GTS VSP-48-3 (ООО НПП «ГеоТелеСистемы», г. Новосибирск). Слева направо: z-, x- и z-компонента.

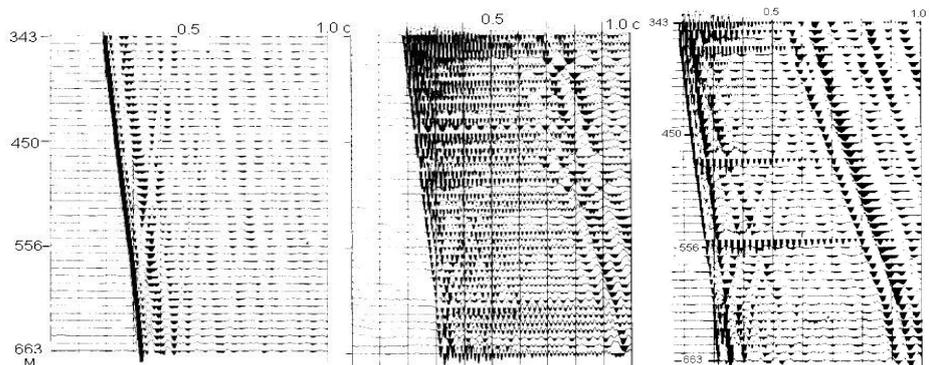


Рис. 2. Пример улучшения качества сейсмограмм ВСП, осложненных паразитными колебаниями зонда в условиях плохого контакта со стенкой скважины (Gaiser J.T. et al., 1988). Слева направо: записи z-компоненты, записи горизонтальной компоненты в условиях плохого контакта, записи горизонтальной компоненты после улучшения контакта.

Литература

1. Воронин Ю.А., Жадин В.В., 1964, О частотных искажениях сейсмического сигнала при регистрации трехкомпонентным скважинным сейсмоприемником: Геология и геофизика, **3**.
2. Воцалевский З.С., Лабковскис Б.З., Шехтман Г.А., Тараненко В.В., 1998, Сравнительные испытания зондов ВСП: Геофизический вестник, **7**, 10-18.

3. Aronstam P., Yasuda K., 1987, A new generation of borehole receivers: 49-th EAEG Annual Meeting, Belgrade.

4. Gaiser J.E., Fulp T.J., Petermann S.G. and Karner G.M., 1988, Vertical seismic profile sonde coupling: *Geophysics*, v. 53, **2**, 206-214.